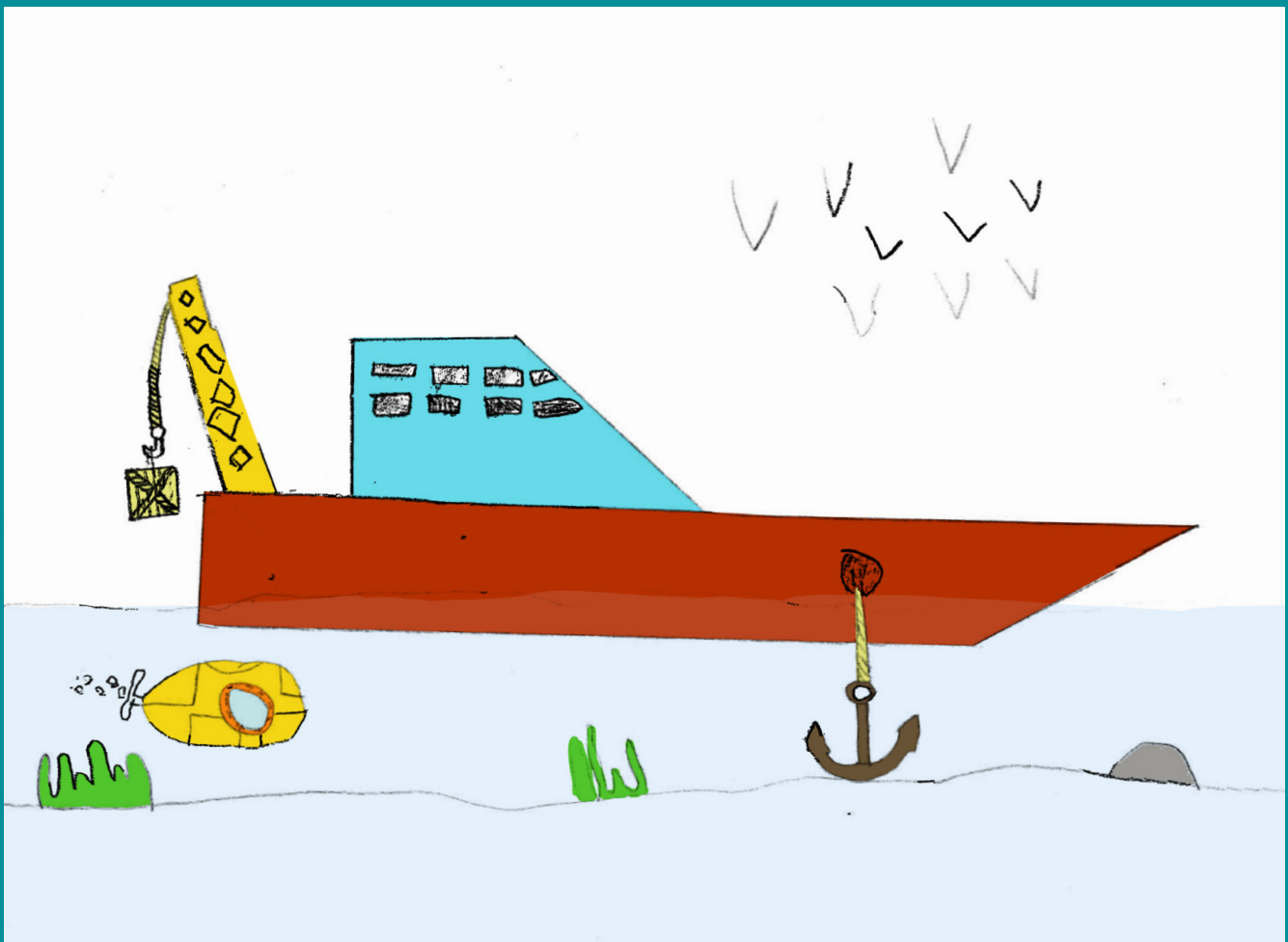


Dekksoffiser

Oppgavesamling

Last, skipsteknikk og stabilitet K48



Forord

Dette bokprosjektet begynte i 2021, da var meningen å lage en oppgavesamling i henholdt til den nye driftsplanen som kom 01.08.2020. Det viste seg at lærebøkene på Marfag manglet flere av de nye emnene/punktene i driftsplanene. Dette har ført til at K 48 ble en blanding av lærebok og oppgavesamling, men tyngden ligger fortsatt på oppgavesamlingen.

Noen av punktene i driftsplanen lar seg ikke besvare, da jeg ikke er sikker på hvordan en skal tolke disse emnene/punktene. Alle punktene i driftsplanen er identiske med punktene i denne boken/oppgavesamlingen.

Eksempel med bilde hentet fra Driftsplanen for dekksoffiser emne last, skipsteknikk og stabilitet.

2.2.	Krengning
2.2.1.	Beregne krengemoment og krengearmen (TCG) av usymmetriske vektfordeling og beskrive at skipet krenger inntil den rettende arm (GZ) = krengearmen.

(Tekst fra k 48 Oppgavesamlingen Last, skipsteknikk og stabilitet).

2.2 Krengning

2.2.1. Beregne krengemoment og krengearmen (TCG) av usymmetriske vektfordeling og beskrive at skipet krenger inntil den rettende arm (GZ) = krengearmen.

- Krengearm (krengemoment) = Vekt x Arm (Tcg)
- Rettende moment = Rettende arm (GZ) x deplasement (Δ)

Skipet vil krenge til skipet har utlignet kraften påført av krengemomentet. Skipet vil stoppe krengningen når krengemomentet er likt det rettende moment (dynamisk stabilitet).

Under punktene i oppgavesamlingen finner du enten faglitteratur, oppgaver og/eller veiledning om hvilke regelverk som skal brukes. Lykke til.

Angående svarene på regneoppgavene, er noen av svarene interpolerte ned til fire desimaler, mens andre er rundet av til to desimaler, derfor er det viktig at svarene som står i læreboken/oppgavehefte kun er veiledende. Er du lærer og ønsker løsningsforslag, ta kontakt.

Jeg valgt å bruke d og T som forkortelse av dyppgående. Slik jeg har forstått det, brukes d på skolen og T ute i den store verden.

Dersom du finner noen feil, i form av fakta og beregninger, eller mener en bør gå dypere inn i deler av pensumet, er det fint om du tar kontakt. Dette kan alltid endres på sikt, slik at vi alle får et mer likt utgangspunkt til undervisning og eksamen.

Simulatoroppgavene er laget til K-sim Caro SCC-II SuezMax Crude Carrier, ønsker du disse oppgavene ta kontakt.

Knut Steinar Dyrkorn har vært ansvarlig for at antall timer og tolkning av pensumet er riktig. Noen emner har jeg gått en del dypere inn på, da jeg anser disse som viktigere for fremtidens dekksoffiserer.

En del av bildene er gitt av tidligere studenter. En stor takk til alle tidligere studenter som har hjulpet i form av bilder og ekspertise.

Stor takk til Liv Jorunn S. Vevatne som har vært med som korrektur-leser, Robert Drønen for IKT assistanse, Knut Steinar Dyrkorn for veiledning i henhold til pensum og Trym Wågen Bøe for forsiden.

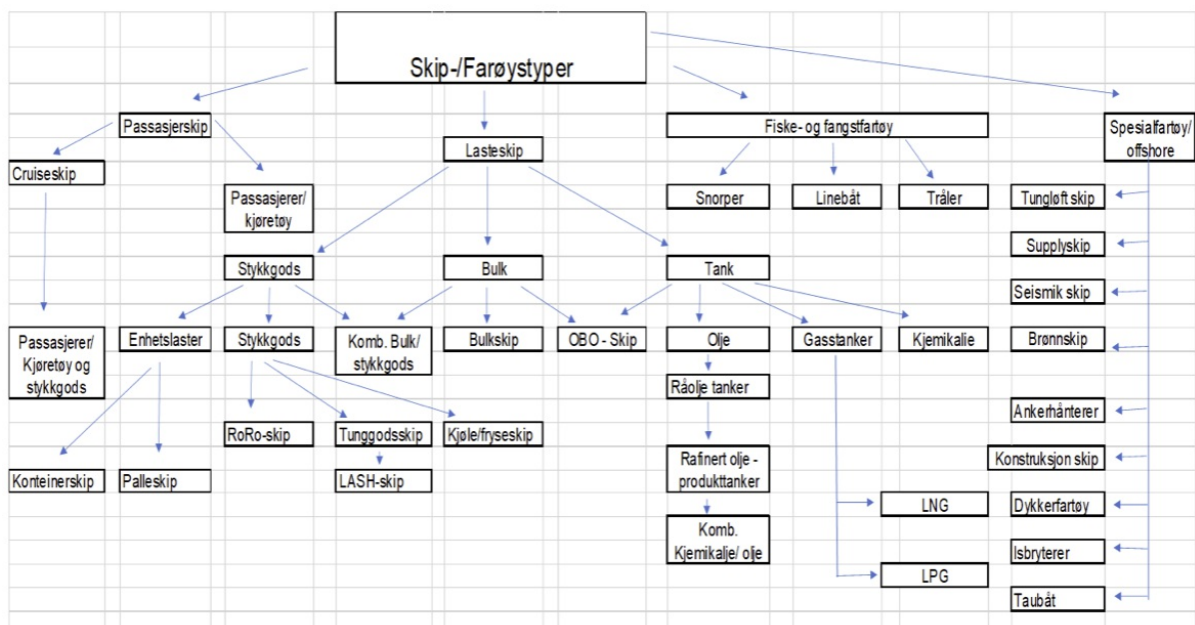
Mvh.

Heine Bøe.

1 Skipsteknikk (4sp.) antall arbeidskrav 1

1.1.1 Skipstyper og skipsuttrykk

Definisjonen på et skip i SOLAS, et SOLAS skip i henhold til maritim regel 21 er som følgende; et passasjerskip på internasjonal reise eller et ikke passasjerskip på 500 tonn bruttotonnasje eller mer på en internasjonal reise. Så videre i dette oppgavehefte vil vi snakke om skip som er i henholdt til SOLAS sine krav, ikke båter.



1.1.2 Skipets dimensjon og form

Her skal vi innom k 12, kapittel 1, og følgende spørsmål bør besvares for å oppnå ønsket kompetanse i emnet.

- Når vi snakker om lengden til et skip kommer følgende benevnelser opp, LOA, LVL og LPP. Hva menes med disse benevnelserne og hva betyr de?
- AP, FP og π , hva menes med disse benevnelserne og hva betyr de?
- Lag en tegning og sett på benevnelserne nevnt i oppgave b.
- Lag et tverrsnitt av et skip og sett på følgende betegnelser, DR, BPS, T (d), F og K.
- Hva er forskjellen på vektdeplasement og volumdeplasement?
- Under er det illustrert et bilde av fotmerkene forut, hvor dypt stikker skipet forut (Hva er avlest dyppgående forut)?

90

88

Vannlinje

- g) Hva menes med lettskip og dødvekt?
- h) Gå inn i Linda plansjen og finn Lindas D.W når hun er lastet til 8 meter?
- i) Hva forteller en blokk-koeffisient oss?
- j) Hva fortelle vannlinjearealet koeffisienten oss?
- k) Hva forteller midtspantkoeffisienten oss?
- l) Hva forteller prismatisk koeffisienten oss?
- m) Hva er TPC?
- n) Hva er MTC?
- o) Hva er LCF?
- p) Hva er CF?

1.1.3. Deplasement

Deplasement:

DEPLASEMENT

Oppgis i vektdeplasement og volumdeplasement. Deplasement kommer fra det engelske ordet displacement, som betyr å fortrenge.

Se på figur under og utgangspunktet er at det store bassenget fylt helt opp til avløpsrenna med vann og det lille avløpsbassenget er tomt.

Et skip blir heist med en kran og plassert oppi det store bassenget og det vil medføre at alt overflødig vann vil renne over til det lille bassenget. Det lille bassenget er rektangulært i form og volum av den fortrengte væskemengde vil bli = lengde x bredde x høyde.

Lengde, bredde og høyde er i meter og svaret vil bli i kubikkmeter (m³).

Volum av den fortrengte væskemengden vil også bli volumdeplasement til skipet da disse to er like stor. Volumdeplasement er volum av skroget under vannlinjen. Vektdeplasementet vil da være lik vekten av den fortrengte væskemengde, som blir: volum x tetthet. Tetthet er hva væsken veier i vekt dividert på væsken sitt volum, oppgis i kilogram/liter eller i Tonn/m³ (K 12, marfag)

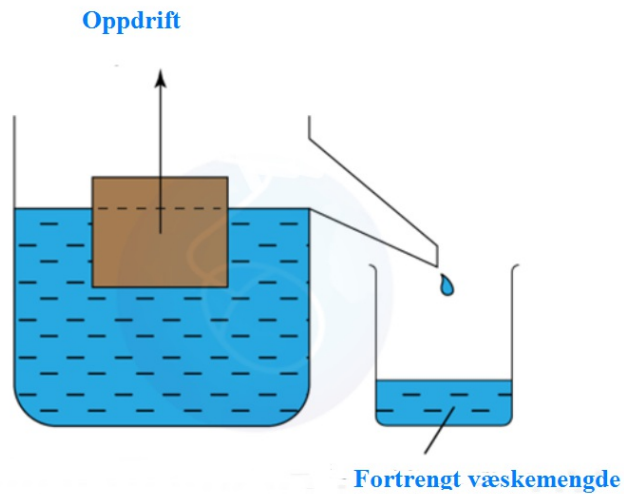
DEPLASEMENT

$$\Delta = \nabla \times P$$

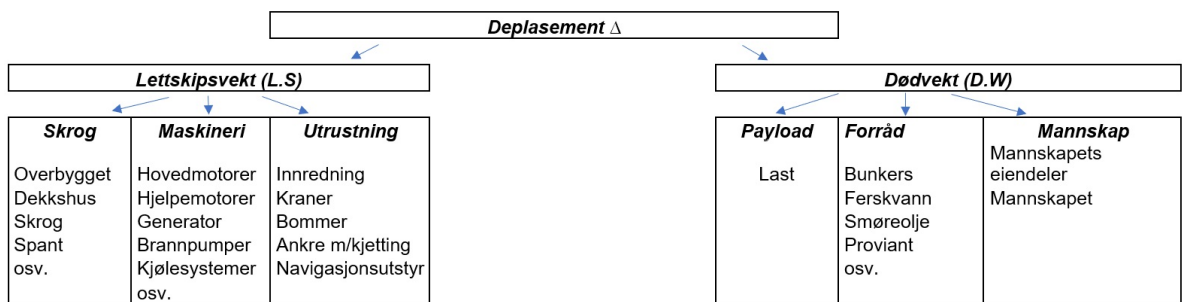
Δ = Vektdeplasement

∇ = Volumdeplasement

P = Egenvekt (tonn/m³)



Hva er det som inngår i et deplACEMENT?



Lettskip (L.S):

LETTSKIP

LettskipdeplACEMENT er vekten av skip uten last, bunkers, ferskvann og reservedeler. LettskipsdeplACEMENT er vekten av et tomt skip, det vil si vekt av skroget og overbygningen, maskineri og utrustning.

Dødvekt (D.W):

DØDVEKT

Er skipets bæreevne, det vil si hva det er i stand til å ta med seg av last, bunkers, ferskvann, smørølje, proviant og reservedeler.

Ved dypgående på 8,90 meter leses dødvekt av til 16328 Tonnes på M/S Linda. Dersom man kjenner til både vektdeplasement og dødvekt kan lettskip (deplasement) beregnes ved å: Deplasement - dødvekt. Lettskip deplasement for M/S Linda er: 21223 Tonnes - 16328 Tonnes = 4895 Tonnes.

DØDVEKT

$$D.W = \Delta - L.S \text{ eller } \Delta = D.W. + L.S$$

$$D.W = \text{Dødvekt}$$

$$L.S = \text{Lettskip}$$

Oppgaver 1

Et skip ligger i sjøvann ($1,025 \text{ t/m}^3$) og har et vektdeplasement på 35 000 tonn.

Hva blir skipets volumdeplasement?
(Svar: **34 146 m³**)

Oppgave 2

Et skip ligger i brakkvann med en tetthet på $1,007 \text{ tonn/m}^3$ og har et vektdeplasement på 35 000 tonn.

Hva blir skipets volumdeplasement?
(Svar: **34 756 m³**)

Oppgave 3

Et skip ligger i sjøvann og har et volumdeplasement på $15\,000 \text{ m}^3$.

Hva blir skipets vektdeplasement?
(Svar: **15375 tonn**)

Oppgave 4

Et skip ligger i brakkvann med en tetthet på $1,012 \text{ tonn/m}^3$ og har et volumdeplasement på $6\,500 \text{ m}^3$.

Hva blir skipets vektdeplasement?
(Svar: 6578 tonn)

Oppgave 5

Et skip ligger i vann med en tetthet på $1,031 \text{ tonn/m}^3$ og har et volumdeplasement på $20\,000 \text{ m}^3$.

- a) Hva blir skipets vektdeplasement?
(Svar: 20620 tonn)
- b) Lettskipet er på $4\,500 \text{ tonn}$, hva er skipets D.W?
(Svar: 16120 tonn)

Oppgaver 6

Et skip har et deplasement på $21\,000 \text{ tonn}$. Skipets dødvekt (D.W) er på $15\,300 \text{ tonn}$.

Hva er skipets lett skip (L.S)?
(Svar: LS = 5700 tonn)

Oppgave 7

Et skip har et deplasement på $29\,000 \text{ tonn}$. Lett skip (L.S) er $7\,400 \text{ tonn}$.

Hva blir skipets dødvekt D.W?
(Svar: DW 21600 tonn)

Oppgave 8

Et skip har et lett skip (L.S) på $4\,750 \text{ tonn}$. Skipets dødvekt (D.W) er på $13\,380 \text{ tonn}$.

- a) Hva blir skipets deplasement?
(Svar: Δ 18130 tonn)
- b) Skipet ligger i brakkvann med en densitet på $1,010 \text{ t/m}^3$.
Hva er skipets volumdeplasement (∇)?
(Svar: 17950,5 m^3)

Oppgave 9

Deplasement på 31 250 tonn og skipets lett skip (L.S) er på 7 700 tonn. Skipet skal losse 8 300 tonn.

a) Hva er skipets Δ etter lossing?

(Svar: 22950 tonn)

b) Hva er skipets dødvekt (D.W) etter lossing?

(Svar: 15250 tonn)

Oppgave 10

Et skip skal losse 300 tonn og laste 590 tonn. Skipets deplasement før lossing/lasting er 8 110 tonn. Lett skipet (L.S) er 1244 tonn.

Hva blir skipets dødvekt (D.W) etter lossing?

(Svar: DW 7156 tonn).

Oppgave 11

Et skip har en dødvekt (D.W) på 32 500 tonn. Lett skipet (L.S) er på 7850 tonn. Skipet skal losse 10 280 tonn og bunkre 250 tonn (HFO) tungolje.

a) Hva blir skipets dødvekt etter lossing og bunkring?

(Svar: DW 22 470 tonn)

b) Hva blir skipets volumdeplasement?

(Svar: $\nabla = 29580 \text{ m}^3$)

1.1.4 TPC og formkoeffisienter

Formkoeffisienter

FORMKOEFFISIENTER

Formkoeffisienter brukes til å beskrive skrogets form på en enkel måte og hjelper til å sammenligne skrogformer.

Disse er veldig nyttige i starten av et byggeprosjekt fordi de karakteriserer egenskaper til et fartøy slik som for eksempel lasteutnyttelse og motstand i vannet. Formkoeffisienter er dimensjonsløse (-) eller ubenevnt fordi ved beregning av formkoeffisienter blir det samme benevning over brøkstrek som under. En formkoeffisient forteller om forholdet vedrørende to sammenligninger og hvor beregningen av formkoeffisienten blir 1 eller mindre enn 1 (k 12, marfag)

TPC - Tonnes pr cm immersion. Immersion er engelsk og betyr neddykking. TPC forteller om hvor mye vekt som må lastes om bord for å få skipet til å dykke ned 1 cm. Til dypgående på 8,90 m er TPC i saltvann på 27,61 Tonnes. Lengde og bredde av vannlinjeplan vil variere med dypgående, vannlinjearealet vil øke med større dypgående og derfor er TPC større ved dypgående på 8.98 m enn på 5.50 m for M/S Linda.

f(x)

TCP

$$\text{TPC} \left(\frac{t}{\text{cm}} \right) = \frac{AW (m^2) \times \rho \left(\frac{t}{m^3} \right)}{100 \frac{\text{cm}}{m}}$$

TPC = tonn pr cm neddykking, enhet tonn/cm.

AW = Arealet av vannlinjeplan, enhet m².

P = Densiteten til vannet, enhet tonn/m³

100 = 100 cm per meter

Oppgave 1

Et skip er 120 meter langt og har en bredde på 18 meter. Det har et volumdeplasement på 10 000 m³ og et dypgående på 6 meter.

Hva blir skipets blokk-koeffisient?

Svar: CB = 0,772

Oppgave 2

Lengden mellom perpendikulærene for skipet er 210 meter, bredden 30 meter, deplasementet 85 000 tonn og dypgående 15 meter.

Hva blir blokk-koeffisienten?

Svar: CB = 0,878

Oppgave 3

Et skip har et vannlinjeareal på 1 211 m². Skipets bredde er 16 meter og lengde er 89 meter.

Hva blir skipets vannlinjekoeffisient?

Svar: Cw = 0,85

Oppgave 4

Et skip har en bredde på 14 meter, lengde på 60 meter og dypgående på 5,35 meter. Vannlinjearealet er 620 m² og vektdeplasementet er 3120 tonn.

a) Hva blir vannlinjekoeffisienten?

Svar: CW = 0,738

b) Hva blir blokk-koeffisienten?

Svar: CB = 0,677

Oppgave 5

Volumdeplasement til et skip er $30\,000\text{ m}^3$, bredde er 18 meter og dypgående 15 meter. Vannlinjeareal er 1350 m^2 . Vannlinjekoeffisienten (CW) er 0,55.

a) Hva blir skipets lengde?

Svar: $L = 136,36\text{ m}$

b) Hva blir blokk-koeffisienten?

Svar: $CB = 0,81$

Oppgave 6

Et skip har et vannlinjeareal på $1\,220\text{ m}^2$.

a) Hva blir skipets TPC?

Svar: $12,5\text{ t/cm}$

b) Dersom en laster 150 tonn, hvor langt synker skipet ned?

Svar: 12 cm

Oppgave 7

Et skip har et vannlinjeareal på 512 m^2 .

a) Hva blir skipets TPC?

Svar: $5,248\text{ t/cm}$

b) Dersom en laster 38 tonn, hvor mye øker skipets dypgående?

Svar: $7,24\text{ cm}$

Oppgave 8

Et skip har en lengde på 150 meter og bredde på 20 meter. Vannlinjekoeffisienten (CW) til skipet er 0,68 og deplasementet er $22\,850\text{ tonn}$.

a) Hva blir skipets vannlinjeareal?

Svar: $A_w = 2040\text{ m}^2$

b) Hva blir skipets TPC?

Svar: $TPC = 20,9\text{ t/cm}$

Oppgave 9

Et skip har en lengde på 105,65 meter. Bredden er 15,25 meter og dypgående er 6,75 meter. Vannlinjekoeffisienten (CW) til skipet er 0,73 og deplasementet er 9 320 tonn.

a) Hva blir skipets vannlinjeareal?

Svar: $A_w = 1176,14 \text{ m}^2$

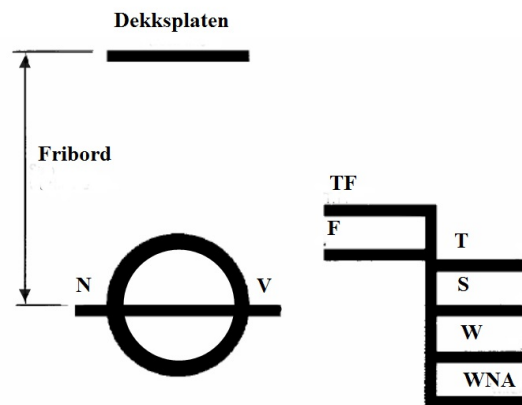
b) Hva blir TPC?

Svar: $TPC = 12,05 \text{ t/cm}$

c) Hva blir skipets blokk-koeffisient?

Svar: $CB = 0,84$

1.1.5 Lastelinjer og dypgangsmerker



Definisjon av fribord er fra overkant av dekksplaten (dekkslinje) i bordet ved midtskipspantet og ned til overkant av lastevannlinjen. Denne er bestemt ut ifra krav til fartøystype, fartøyets lengde, styrke på romluker, høyde på bakken osv. og beregningene blir utført av et klasseselskap. Lastevannlinjen er den linjen som går horisontalt igjennom senter av sirkelen.

For bestemmelse av fribordet inndeles skipene i to klasser:

TYPE A-SKIP:

- gjelder for skip som frakter flytende stoffer i bulk (tankskip)
- slike skip skal ha tanker og små lukeåpninger
- fribordet kan reduseres

TYPE B-SKIP:

- alle andre skip som ikke er type A-skip
- store luker som er utsatt for overvann
- fribordet må økes

Oppgave 1. (med løsningsforslag)

En lekter med lengden 60 m, høyde(D) 3,5 m, bredde 14 m, kjøplplate 10 mm, C_B 1.00 og et Δ 600 tonn.

Her bruker vi følgende regel: Annex 1 Regulation for determining LOAD LINE

Chapter III Freeboards

Regulation 28 Freeboard tables

TABLE B

Freeboard Table for Type "B" Ships.

Length of Ship (m)	Freeboard increase (mm)
57	530
58	544
59	559
60	573
61	587
62	601
63	615
64	629

Her tar vi ut at skipet skal ha et freebord på 573 mm dersom skipet har en lengde på 60 meter.

Regel 30 Correction of block Coefficient

CORRECTION OF BLOCK COEFFICIEN

$$\text{Faktor} = (C_B + 0.68)/1.36 = (1 + 0.68)/1.36 = 1.2353$$

$$\text{Korrigert fribord} = 573 \text{ mm} \times 1.2353 = 707.82 \text{ mm} \approx 708 \text{ mm}$$

Regel 31 Correction for depth

Where D exceeds L/15 the freeboard shall be increased by

- $(D - L/15)$ R millimetres
- $L/15 = 60 \text{ m}/15 = 4 > 3.5$ meter

Regel 31:

REGEL 31

Sommer T (dypgående) = 3,5 meter - 0.01 meter (Kjølplaten) - 0,708 m = 2,782 m

Tropefribord = $2,782 \text{ m}/48 = 0,05796 \approx 0,058 \text{ m} = 58 \text{ mm}$

Tropefribord = 708 mm - 58 mm = 650 mm

Vinterfribord = $2,782 \text{ m}/48 \approx 0,058 \text{ m} = 58 \text{ mm}$

708 mm + 58 mm = 766 mm

WNA = Vinterfribord + 50 mm = 766 + 50 mm = 816 mm

Da blir sommer $\Delta = 60 \text{ m} \times 15 \text{ m} \times 2,782 \text{ m} \times 1,025 \text{ t/m}^3 = 2566.4 \text{ tonn}$.



INNVIKLET

Dersom en skal finne fribord for et skip må en ta en del flere hensyn, slik som overbygningen, samt flyteevnen med skadestabilitet, høyden på lukene over dekk OSV. Dette blir litt innviklet da en skal ta hensyn til følgende regler, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 37, 38 og 39.

Oppgave 2

Bruk regel 28, 30, 31 og 32 og finn og lag lastemerke for en lekter som laster flytende bulk (væske) med følgende mål.

- L = 122 m
- Bredde 22 m
- D = 8,6 m
- Kjølplate 10 mm
- $C_B \approx 1.0$

a) Hva blir fribordet? Og lag lastemerket til lekteren.

Svar: S- 1728,8 mm , W - 1585,8 mm, T -1,8718 mm, FW - 1557 mm

b) Hva blir sommer Δ ?

Svar: 18903.4 tonn

Se vedlagt regelverk nedenfor oppgaven:

Chapter III Freeboards

Regulation 28 Freeboard tables

TABLE B

Freeboard Table for Type "B" Ships.

Length of Ship (m)	Freeboard increase (mm)
116	1609
117	1630
118	1651
119	1671
120	1690
121	1709

Regel 30 Correction of block coefficient

Where the block coefficient (C_b) exceeds 0.68, the tabular freeboard specified in Regulation 28 as modified, if applicable, by Regulations 27(8), 27(10) and 29 shall be multiplied by the factor

- $(C_b + 0.68)/1.36$.
- Faktor = $(CB + 0.68)/1,36$

Regulation 31 Correction for depth

For ships constructed from 2000-02-03 to 2005-01-01, registered in states which are parties to the 88 Protocol. See also IMO-Vega Note

(1) Where D exceeds $L/15$ the freeboard shall be increased by

- $(D - L/15) R$ millimetres,

where

- R is $L/0.48$ at lengths less than 120 metres and 250 at 120 metres length and above, or

Tropical freeboard

(3) The minimum freeboard in the Tropical Zone shall be the freeboard obtained by a deduction from the summer freeboard of one forty-eighth of the summer draught measured from the top of the keel to the centre of the ring of the load line mark.

(4) The freeboard in salt water, as calculated in accordance with paragraph (3), but without the correction for deck line, as provided by regulation 32, shall not be less than 50 mm. For ships having in position 1 hatchways with covers which do not comply with the requirements of regulation 16(1) through (5) or regulation 26, the freeboard shall be not less than 150 mm.

Winter freeboard

(5) The minimum freeboard in winter shall be the freeboard obtained by an addition to the summer freeboard of one forty-eighth of summer draught, measured from the top of the keel to the centre of the ring of the load line mark.

Winter North Atlantic freeboard

(6) The minimum freeboard for ships of not more than 100 m in length which enter any part of the North Atlantic defined in regulation 52 (Annex II) during the winter seasonal period shall be the winter freeboard plus 50 mm. For other ships, the winter North Atlantic freeboard shall be the winter freeboard.

Fresh water freeboard

(7) The minimum freeboard in fresh water of unit density shall be obtained by deducting from the minimum freeboard in salt water:

THE MINIMUM FREEBOARD

$\Delta/(40 \cdot T)$ (cm)

where:

Δ is the displacement in salt water in tonnes at the summer load waterline; and T is the tonnes per centimetre immersion in salt water at the summer load waterline.

(8) Where the displacement at the summer load waterline cannot be certified, the deduction shall be one forty-eight of summer draught, measured from the top of the keel to the centre of the ring of the load line mark.

Oppgave 3. Dyppangsmerker på MI

Beregn de forskjellige dyppangene og fribordene på M/S "Mercandian Importer" og se at de stemmer overens med plansjen.

Skipet har følgende opplysninger om fribord (og dyppanger) på sommermerket:

- d : 5,739 m þ D = 4.110 t
- Fribord : 1,282 m TPC = 8,42 t/cm

a) Beregn fribord for tropesone, vinter, ferskvann og vinter Nord-Atlanteren med å bruke regel 31 for de forskjellige sonene.

Svar: T- 1.162 m, W - 1.402 m, F - 1.160 m, WNA - 1.452 m

b) Hva er dyppgående/lastelinje for de forskjellige sonene?

Svar: T-5,859 m, W-5,619 m, F - 5,861 m, WNA- 5,569 m

Oppgave 4. Dypgangsmerker for M/S Sidus

Beregn de forskjellige dypgangene og fribordene på M/S Sidus og se at de stemmer overens med plansjen. Finn skipets data for sommermerket og ta det fra der.

a) Beregn fribord for tropesone, vinter, ferskvann med å bruke regel 31 for de forskjellige sonene?

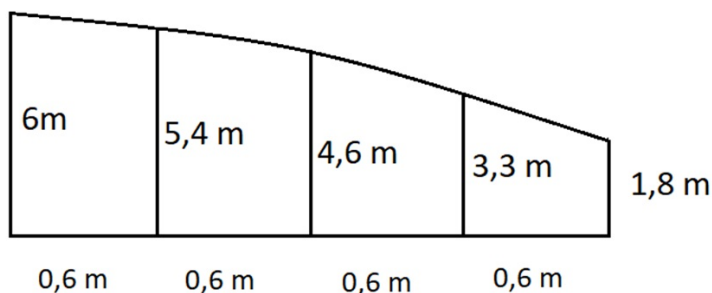
Svar: T - 3,111 m, W - 3,613 m, F - 3,103 m

b) Hva er dypgående/lastelinje for de forskjellige sonene?

Svar: T - 12,301 m, W - 11,799 m, F - 12,309 m

1.1.6 Arealer og volumer (Simpsons formel)

Oppgave 1

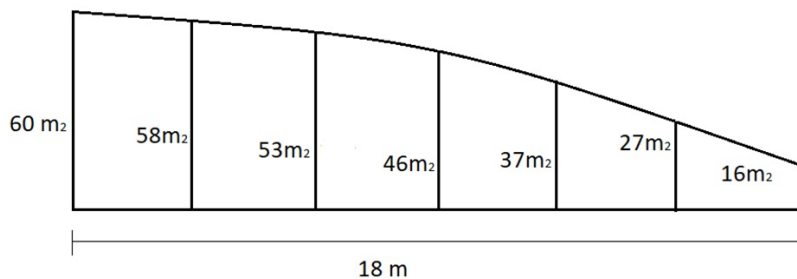


Halvparten av et dekkspalte har en form som vist på figuren under.

a) Beregn arealet av hele dekkspalte. (**Svar: 10,36 m²/20,72 m²**)

b) Beregn tyngdepunktet i dekkspaltet. **Svar: 1,00 m**

Oppgave 2



Lasterom har en form som vist på figuren under:

a) Beregn volumet av lasterommet.

Svar: 780 m³

b) Finn tyngdepunktet av lasterommet.

Svar: 7.41 m

Oppgave 3

Et dekkplan som er 24 m langt er på tegningen delt i fire like store deler og har følgende halvbredder fra akterkant og forover: 6,0 - 5,4 - 4,6 - 3,3 - 1,8. Målene er i meter.

Beregn planets areal og tyngdepunktets avstand fra akterkant.

Svar: $A_w = 207,2 \text{ m}^2$ & $LCF_{AP} = 10,05 \text{ m}$

Oppgave 4

Et skip har et dypgående på $d = 4,5 \text{ m}$ et vannlinjeplan som er 60 m langt. Største bredden er 10,4 m. Følgende halvbredde er tatt ut med innbyrdes lik avstand regnet aktenfra og forover: 0,1 - 3,5 - 4,6 - 5,1 - 5,2 - 5,1 - 4,9 - 4,3 - 0,1. Målene er i meter. x ligger ved ordinat 4 (5,2 m).

a) Beregn vannlinjearealet ved dette dypgående og flotasjonssenterets avstand fra x .

Svar: $A_w = 508 \text{ m}^2$ & $LCF 30,79 \text{ m}$

b) Finn også C_w .

Svar: 0,81

Oppgave 5

Et lasterom på et skip er 15 m langt. Volum og tyngdepunktets beliggenhet fra App (LCG) skal beregnes. Rommets akterskott ligger 35 m fra App. Arealet av snittene er (fra akterkanten og forover): 61 - 58 - 53 - 46 - 38. Målene er i m².

Svar: 776,25 m³ & LCG 41,93 m

Oppgave 6

For et vannlinjeplan har en gitt følgende halvbredde: 0,0 - 3,7 - 4,3 - 4,5 - 4,3 - 3,5 og 0,0. Avstanden mellom ordinatene er 5. Alle mål i meter.

Beregn arealtreghetsmomentet I_T og I_L .

Svar: 1174 m⁴/11030 m⁴

Oppgave 7

For et skip med lengden 155 m og et dypgående på $T = 5$ m beregnet følgende spanteareal i m^2 regnet fra App: 4,2 - 22,6 - 50,6 - 83,3 - 106,1 - 113,7 - 107,6 - 81,4 - 44,0 - 29,1 - 17,4.

Beregn skipets ∇ til dette dypgående, og LCB.

Svar: 10 119,43 m^3 & LCB 78,45 m

Oppgave 8

For et vannlinjeplan har en målt følgende halvordinater regnet aktenfra: 0,00 - 1,98 - 4,27 - 5,79 - 6,09 - 6,25 - 5,79 - 2,59 - 1,72 - 0,15 - 0,00.

Lengden er 90 m.

a) Beregn arealet av vannlinjeplanet.

Svar: 616.68 m^2

b) Beregn C_w .

Svar: 0.548

c) Beregn flotasjonscenterets avstand fra App og fra π (ordinat 5).

Svar: 38,8 m / -6.2 m

d) Beregn TPC for dette dypgående.

Svar: 6.32 t/cm

Oppgave 9

Et fartøy har ved et dypgående på 3,00 m, og et vannlinjeplan som er 48 m langt. Største bredde er 9,60 m.

- KG (VCG) er beregnet til 2,50 m
- KB ved $d = 3,00$ m er 1,80 m
- Blokk koeffisienten, $C_B = 0,680$

Følgende halvbredder er tatt ut med innbyrdes lik avstand regnet aktenfra:

- 0,50 - 1,55 - 3,10 - 4,80 - 3,50 - 1,80 - 0.

Målene er i meter.

- π ligger ved ordinat nr. 4.

a) Beregn vannlinjearealet (A_w), ved dette dypgående.

Svar: $A_w = 246,93 \text{ m}^2$

b) Beregn flotasjonscenterets, C_F avstand fra κ .

Svar: LCF = 0,22 m

c) Beregn C_w for dette dypgående.

Svar: $C_w = 0,53$

d) Beregn TPC for dette dypgående for sjøvann med $\rho = 1,028 \text{ t/m}^3$.

Svar: 2,538 t/cm

e) Beregn skipets KM.

Svar: 2,88 m

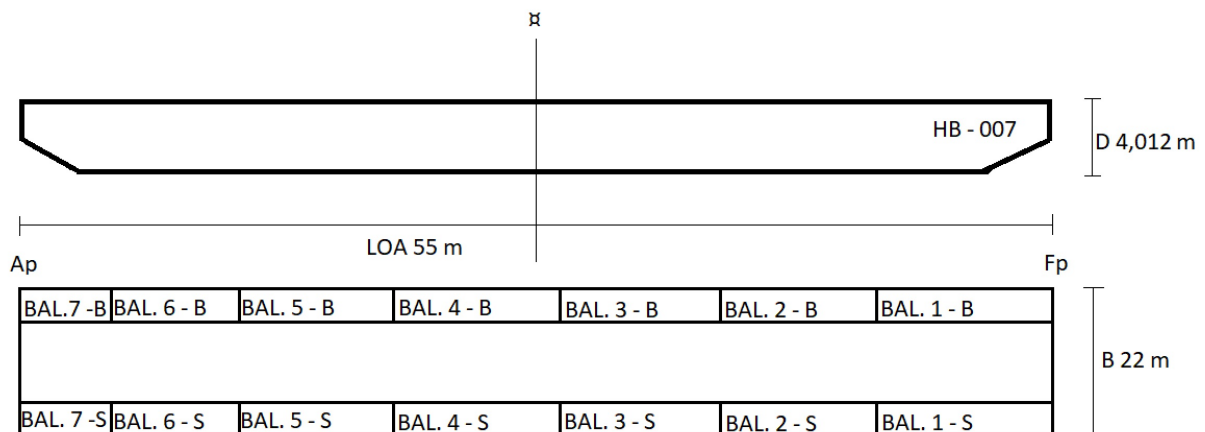
f) Hva er metasenterhøyden, GM?

GM = 0,38 m

1.1.7 Skipets hydrostatiske egenskaper

Forutsetningen for hydrostatiske beregninger er at skipet flyter rolig i stille farvann. De forskjellige hydrostatiske størrelser (deplasement, oppdrift senter, tonn per cm neddykking osv.) som danner grunnlag for beregninger som er basert på skipets form og størrelse. De endrer seg med skipets dypgang, trim og krengevinkel. De blir vanligvis beregnet ved hjelp av dataprogram og presentert i en tabell, eller et diagram (kurveblad).

Oppgave 1



Lekterens bredde er uforandret, lengdene varierer i vannlinjen. Følgende draft survey er blitt gjort på varierte dypgående med variert lengde. Lag hydrostatisk data for de gitte lengder. LCB og LCF befinner seg i nullkryss. Grunnet formen på lekteren «HB - 007» vil alltid C_w være 1,00.

HB - 007

- Lengde ved $d_{ref} 0,55 \text{ m} = 45.475 \text{ m}$, CB 1,00 (L.S)
- Lende ved $d_{ref} 1,00 \text{ m} = 48,115 \text{ m}$, CB 0,959
- Lengde ved $d_{ref} 1,50 \text{ m} = 49,845 \text{ m}$
- Lengde ved $d_{ref} 2,00 \text{ m} = 51,574 \text{ m}$
- Lengde ved $d_{ref} 2,50 \text{ m} = 53,304 \text{ m}$, CB 0,918
- Lengde ved $d_{ref} 2,80 \text{ m} = 54,235 \text{ m}$ (Maks last).

L.S er beregnet til 564 tonn og lett skips KG til 4,00 meter. For å finne dep, CB osv etter 0,55 meter. Interpoler mellom CB for 1 meter og CB for 2,5 meter, når en skal finne CB for 1,5 meter og 2 meter.

- a) Finn følgende for hvert dyppgående, Δ , TPC, KM_T , LCB, LCF_{pr} , MTC, Vol, KB, A_{WL} , I_T , I_L , KM_L , C_B & C_{Wl}
- b) Lag KMT, TPC, Dep. og MTC kurve.

1.1.8 Skipsdynamikk

Skipsdynamisk - bevegelse/dynamikk. (Hydrodynamikk)

Skipets dynamiske egenskaper er påvirket av blant annet, skipets CB, vannlinje areal, rulleperiode (GM), formen på skroget, form på overbygning, propell type/størrelse, bautruster, ror, lengde, bredde, osv.

Maksimal praktisk teoretisk hastighet for deplasement-skip finnes ved å bruke følgende formel:

f(x)

MAKSIMAL PRAKTISK TEORETISK HASTIGHET FOR DEPLASEMENT-SKIP

$$v = 1,4 \cdot \sqrt{L}$$

v er fart i knop,
L er lengde i fot

EKS: $L = 100$

Eks: $L = 100$ for maks teoretisk praktisk hastighet $v = 1,4 \cdot \sqrt{100} = 14$ knop

Oppgave1

- a) Hva er maks hastighet en kan oppnå på M/S Sidus?
- b) Hva er maks hastighet en kan oppnå med M/T Millennium?

For å gjennomgå dette punktet ville en anbefale å bruke følgende bok: Fremføring av skip med navigasjonskontroll av Norvald Kjerstad og svar på følgende spørsmål fra Del I - Utrustning og manøvrering, skipets manøveregenskaper:

Oppgave 2

- Hvilke krefter har vi direkte kontroll over, indirekte kontroll over og ikke kontroll over når det kommer til manøvrering?
- Hvilke parameter har innflytelse på skipets manøverkarakteristikk?
- Diskuter figur 1.9 til 1.12 hvilken innflytelse skipets lengde, bredde og CB har for manøveregenskapene til skipet.

Vis CB for varierte skip.

Typisk CB verdier for fullastet skip

Ships Type	Sirka CB fullastet	Skipets Navn	CB
ULCC	0,85		
Supertanker	0,825	M/T Millennium	0,8266
Oil tanker	0,8		
Bulk carrier	0,775 - 0,825	M/S Linda	0,765
General cargo ship	0,7	M/S Mercandian Importer	0,758
Passenger liner	0,575 - 0,625		
Container ship	0,575	M/S Sidus	0,788
Coastal tug	0,5		
Dykkerskip/service skip	0,5 - 0,6	Seaway Condor	0,565
PSV		Normand Mermaid	0,677

Oppgave 3

Drøft fordelene og ulempene med høy C_B .

1.1.9 Utstyr og tilbehør

Kraner

Kort om kraner på skip.

Roterende kraner kan deles inn i tre hovedkategorier:

- Konvensjonell type
- Lav type «Low Type»
- Tungløft krane

Konvensjonell type krane:



Denne type krane har førerhuset over løftebommen (jiben).

Fordelen med en konvensjonell type krane kontra lav type krane er at lasten «belastning» holder seg på en plass ved låring eller heving av løfte (M/S Mercandian Importer har en slik krane midtskips).

Typiske tall for en konvensjonell type er:

TYPISKE TALL

Maksløftekapasitet: 16 - 60 tonn
Maks rekkevidde: 22 - 34 meter.
Førerhuset høyde over «sluing bearing»: 8 - 15 meter.

!

NB

NB: Sluing bearing er det roterende ledde på kranen, ofte lokalisert mellom selve kranen og fundamentet på kranen.

Disse kranene er ofte bruk på bulkskip og som slangekraner på tankskip.

Lav type «Low Type»:



Lav type, her sitter førerhuset under løftebommen (jiben). Her vil tyngdepunktet på løftet flytte seg med hevingen eller senkning på løftbommen.

Typiske tall for en lav type kraner er:

TYPISKE TALL

Maksløftekapasitet: 10 - 150 tonn.
Maks rekkevidde: 12 - 35 meter.
Førerhuset høyde over «sluing bearing»: 5 meter.

Fordeler med lav type kraner:

- Grunnet mindre restriksjoner på sikten er det lettere for en lav type kontra en konvensjonell type kraner å laste containere eller annen last i høyden.
- Lav type kraner er normalt mye lettere og har ett lavere tyngdepunkt enn konvensjonell type, dette vil gi skipet bedre stabilitet og mer lasteevne.
- Lav type hindrer utsikten fra broen mindre enn konvensjonell type.

Tungløft krane

Etter at laster som blir transportert med skip barer øker i vekt så må tungløft kranene også øke i løftekapasitet. Plattformen til Johan Sverdrup kom i mange deler, som blir løftet og satt sammen på hovedverftet eller ute på feltet. Noen av disse konstruksjonsdelene veier over 20 000 tonn.

Definisjonen på tungløft kraner er de som har kapasitet på 150 tonn eller mer, i følge Klaas Van Dokkum (Dokkum, 2000, s.36).

Tungløft kraner deles opp i to typer:

- konvensjonelle kraner
- mast kraner

Mast kranen er installert rundt en mast, masten er sveist til skipets struktur. Kranen er montert lavt på masten og slik at den kan rotere rundt masten. Ofte er vinsjen montert inne i masten langt nede i skipet for å bedre stabiliteten på skipet (M/S Mercandian Importer har en mast kraner forut).

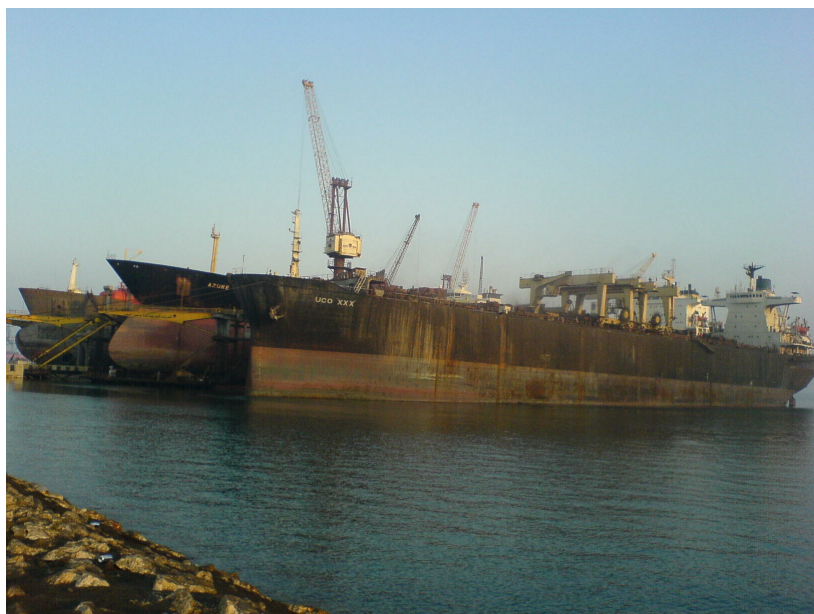
Konvensjonelle kraner løfter sjeldent mer enn 1 200 tonn, de dette blir for dyrt å konstruere med tanke på forsterking av skipet, anti krenning tanker med høy kapasitets pumper og prisen på slewing bearing (som er det roterende ledde som gjør at kranen kan rotere).

Med veldig tunge løft er det ikke unormalt med tandem løft, vs at det brukes to kraner for å løfte enheten. I noen tilfeller øker de bredden (vannlinjen) til skipet med å tilføre portable tanker på skipssiden (Skroget).

Gantry krane

Gantry krane er en krane som går på skinner og kan bevege seg forover og akterover på lastedekk. Det kan brukes forskjellige kraner på gantry kranen. Gantry krane deles inn i tre kategorier:

- Gantry krane med en roterende krane på toppen.
- Gantry krane med en flyttbar krane på toppen (kranen på toppen går på skinner tverrskips mens gantryen går på skinner langskips).
- Gantry krane med dobbel portal (tenk deg en traverskrane som laster lasten tverrskips, mens gantry kranen flytter lasten langskips). Det er en slik krane M/S Sidus har.



Det nærmest skipe på bilde ovenfor har Gantry Krane.

Tugger

Tugger vinsjer er normalt designet for å hjelpe til med å handtere eller flytte på laster. Hoved området er det maritime miljø. For og ta tunge løft vekk fra brukere.

Det finnes en mengde forskjellige design noen av de er:

- Hydraulisk
- Luft drevne
- Elektrisk
- Med og uten fjern styring
- Med og uten konstant tensjon

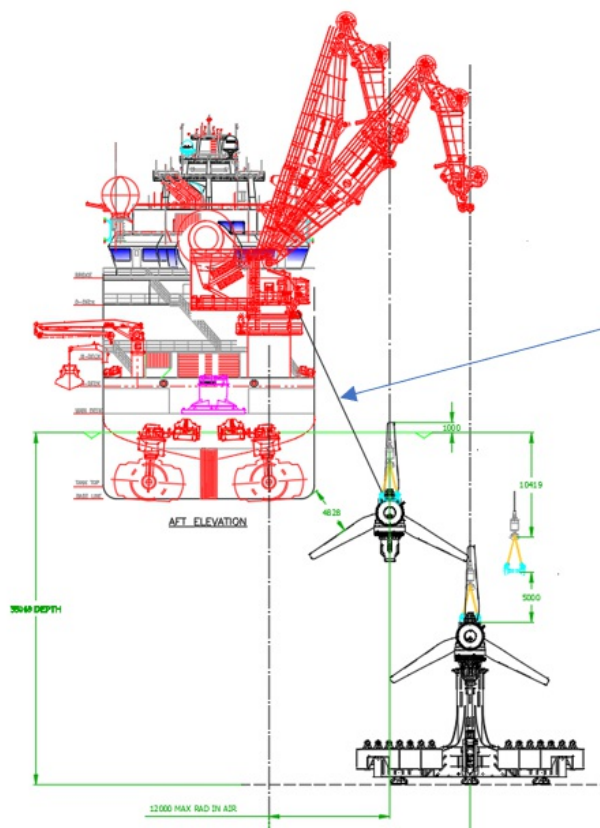
I PSV (Supply) fart, er de fleste fartøyene utrustet med tugger vinsj som ofte blir brukt til å sikre last med. En trer da lasten gjennom punkter i side-railen og setter tensjon på. Dette er en form for enkel og rask sjø sikring.

Ved kran operasjoner brukes tugger oftest til og ha kontroll på laster. Det legges da eksempelvis inn en konstant tensjon (som betyr at den drar med en forhands bestemt last på eksempel 3 tonn) du vil da ha flere punkt til å ha kontroll på løftet. Som gjør at løfte kroken holder lasten og tugger (avhenger av hvor mange du har) holder lasten typisk mot kran Pidestall (i horisontal retning).

Har du to tugger, kan du svinge etter hvert som du svinger rundt når du da sakker ut lasten som for eksempel ned i sjøen. Vil tugger følge etter med tensjon på 3 tonn som i dette tilfellet. Det er vanlig å senke lasten til en plass mellom 20 og 50 m dyp under havflaten for deretter å koble fra tugger, enten med hjelp av akustisk utløsende krok eller ROV.

Skal løftet om bord igjen så må en bruke ROV til og koble krok på.

- Tugger brukes også for og klare og posisjonere last med kran utenfor sving radiusen til kranen. Eller å svinge lasten for å slippe tag-line (styrings-line) og manual handling av tunge laster.
- En kan justere tensjon på tugger etter behov. Men i løfte situasjon så vill du alltid ha auto tensjon på. For ikke å slite vaier eller eventuelt skade tugger vinsjen. Da løfte vinsjen ofte er mye sterkere en tugger vinsjen. Ved auto tensjon vil tugger automatisk spole ut når lasten blir større en den har satt til. Altså vis avstanden mellom last og tugger vinsj øker så vil tugger vinsj spole ut.



Tugger vaier illustrert i tegning. For å ha kontroll på en større last.

Bildet er gitt av Kristian Økland, og viser planlagt rigging med tugger vaier fra kran på et subsea løft.



Bildet er gitt av Kristian Økland, og viser et eksempel på bruk av tugger vaier.



Bildet er gitt av Kristian Økland, og viser en typisk posisjon for en tigger-vinsj som er montert på en kran.

Tigger vinsjen kan ha en vinkel til ca 30-40° i hver retning.

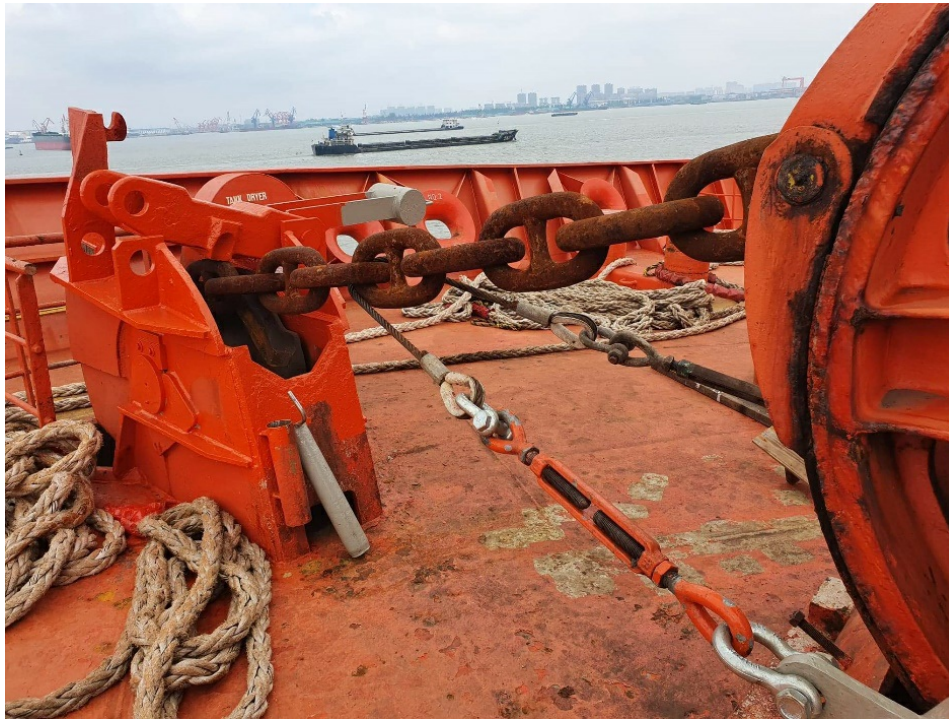
På andre fartøy som eksempel fiskefartøy. Kan tigger brukes til å flytte på fiskebruk/kjetting og andre gjenstander.

På tau båter, AHTC og andre fartøy som handtere større laster å slep, brukes tigger vinsj som taueliner, kjettinger og utstyr som skall inn på dekk.

Anker/ankerkjetting, vinsjer og fortøynings vinsjer

Ankervinsjen med anke og kjetting er det greit å kunne følgende navn, anker, ankerklyss (Hawse pipe), kjetting rulle (Guide roller), kabelar, kjetting pipe, kjetting kasse, vinsj, kjetting stopper/lås, swivel, anker sjakkell, hvor mye er et lås, typer ankre, brems, anker vask og kenter sjakkell. Og hva de forskjellige enhetene gjør.

Når det kommer til fortøyningsvinsj er det greit å kunne følgende navn, vinsj, nokk, brems, girboks, pullert, konge (Guide roller) og trosse.



Bildet er gitt av Jan S. Kyrkjeide, og viser ankerlås, med kjettingrulle og ankerklyset sett fra dekk.

Når kjettingen går ut fra ankerspillet/vinsjen går det via en kjettingrulle, denne er ofte kombinert med kjettinglås også kalt kjettingsaks. Videre går ankere gjennom ankerklyset ned til sjøen/vannet. I ankerklyset er det ofte kjettingvask, her er det dyser som spylor kjettingen når du hiver opp ankeret.



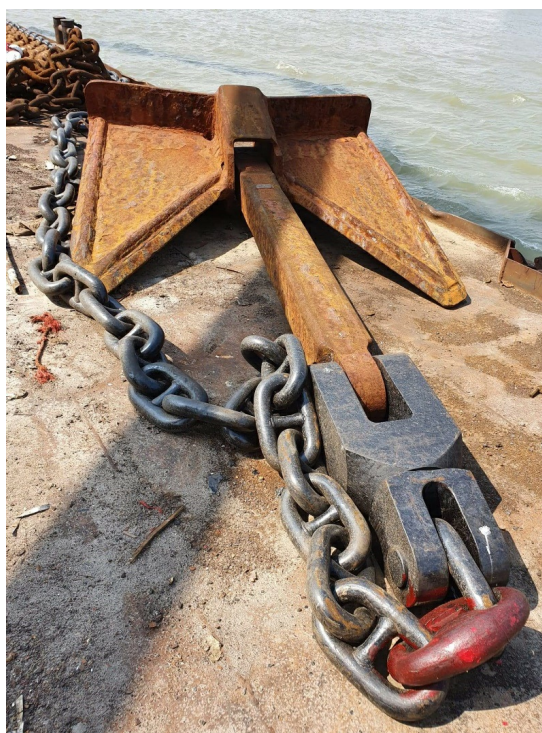
Bildet er gitt av Jan S. Kyrkjeide, og viser ankervinsjen, denne vinsjen er kombinert med fortøyningsvins og har brestene på samme vinsj.

Kjettingen kommer opp via kjettingpipen fra kjettingkassen og går inn på kabelaret, som igjen fører til kjettingrullen og ut via ankerklyset. Kjettingkassen er hvor ankerkjettingen er lagret når den ikke er i bruk. Til venstre på vinsjen ser vi bremsen, du justere bremsen når du lar ankere gå. Bremsen regulerer farten ankere skal ha når det slippes ved ankring. Du setter også fast ankeret ved bruk av bremsen. Giret du ser mellom ankervinsjen og fortøyningsvinsjen, kan du velge om du skal bruke fortøyningsvinsjen eller ankervinsjen.



Bildet er gitt av Jan S. Kyrkjeide, og viser fortøyningsvinsjen i baugen (bakken).

Til venstre på bilde ser vi nokken, nokken brukes til å hive stramt trosser som ikke står på vinsjen. Husk trossene bør alltid settes fast på en pullert.



Bildet er gitt av Jan S. Kyrkjeide, og viser et patentanker.

Bilde ovenfor av ankeret viser et patentanker som er koblet sammen med swivel, svivelen gjør at kjettingen kan rotere, svivelen er ofte koblet til ankerkjettingen med en sjakkell. Den røde sjakkelen er en kenter sjakkell. Den kan demonteres/kobles fra dersom en må bytte kjetting eller anker, Eks: grunnet slitasje.



Bildet er gitt av Jan S. Kyrkjeeide, og viser hvordan en markerer tre lås.

Bilde ovenfor viser hvordan de normalt merker kjettingen til ankeret. Hver lås er merket med en kenter sjakkell. De hvite sjakkellene på hver side av kenteren viser hvor mange sjakkeller en har ute (i vannet), disse pleier også å være merket med band, bly eller lignende. Dette er for å alltid vite hvor mye kjetting som er ute under ankring.

Pumper

Lossepumper tankskip

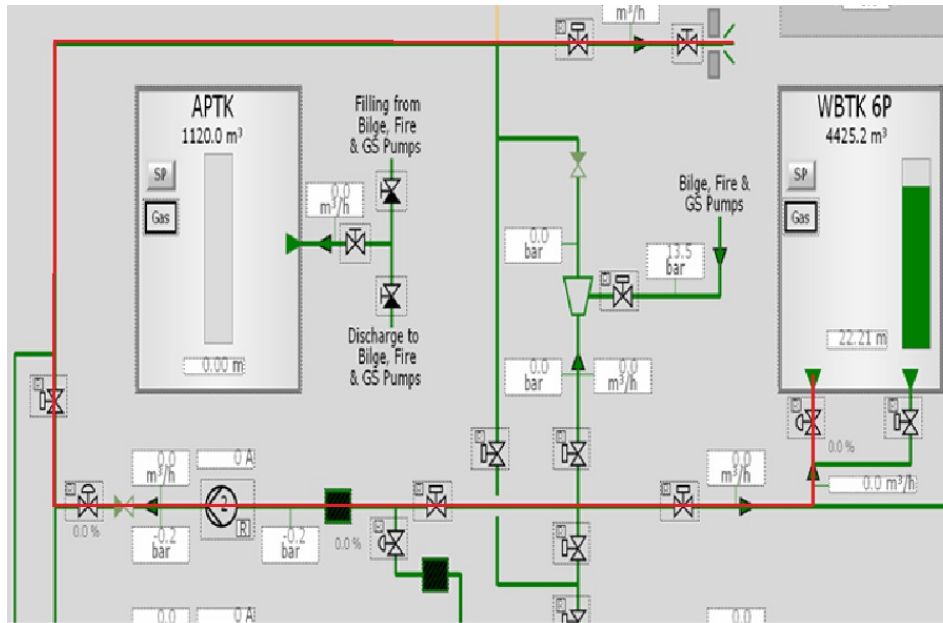
K 12, kapittel 8, lossepumper på tankskip. Under dette punktet får dere en kort innføring i lossepumper av typen Deep weel sentrifugalpumper.

a) Hvilken fordeler og ulemper er det med sentrifugalpumper?

Ballastpumper/ballast system

Ballastsystemet er normalt laget slikt at en kan kun kjøre pumpen en vei, så en må lupe om dersom en skal bytte fra å kjøre ballast inn til å kjøre ballast ut.

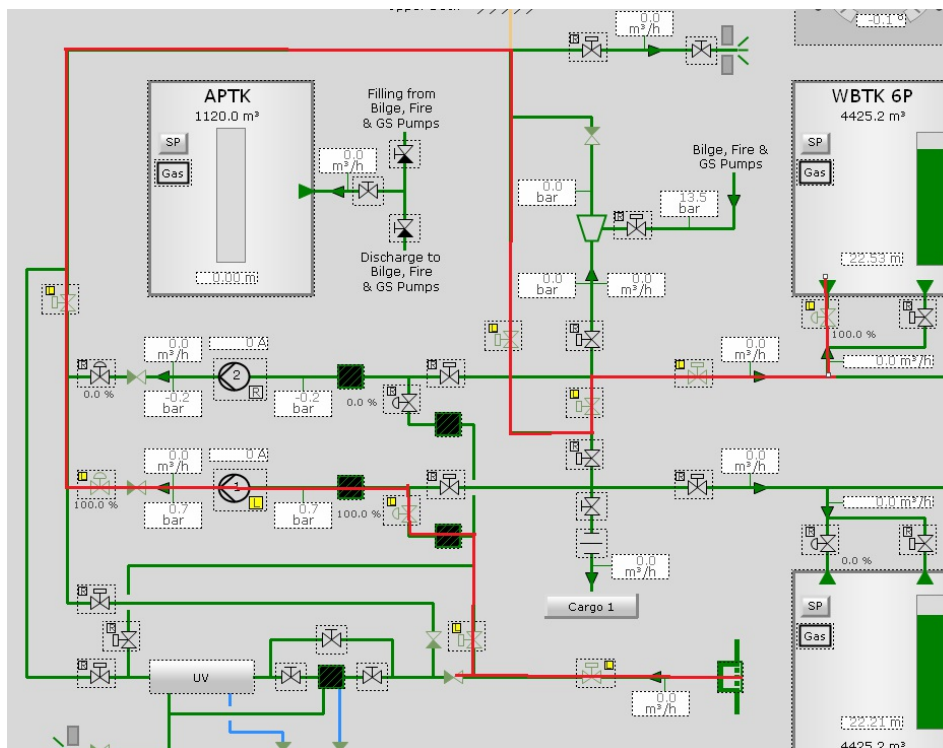
Ballast systemer i dag blir ofte laget med renseanlegg for ballasten, det er for å følge kravene i IMO's ballast konvensjon. Renseanlegget sørger for at uønskede partikler/dyr osv. ikke kommer fra en fauna til en annen fauna, sånn som stillehavsøsters og kongekrabbe som er noen av de uønskede artene en tror kan ha kommet med ballast vann til Norge.



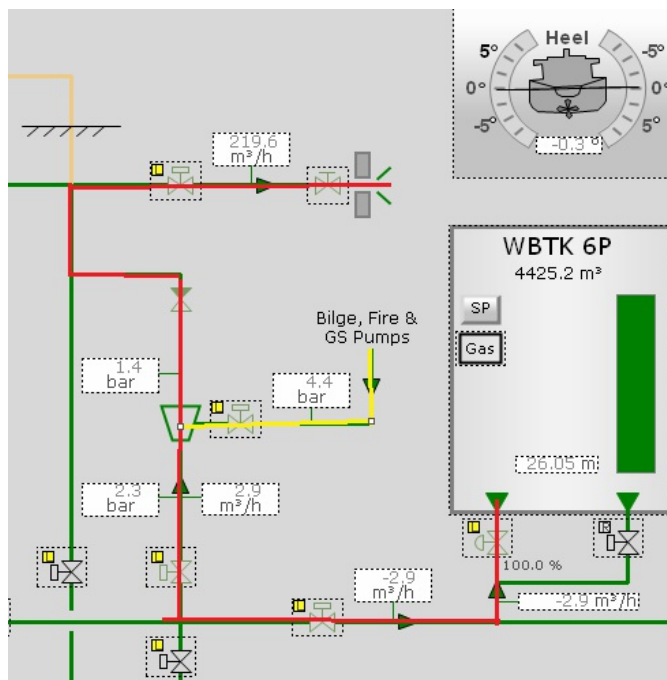
Skal du losse ballast kan du enten losse med tyngdekraft «gravity», da er du avhengig at vannstanden i tankene du losser er høyere en dypgående, ellers må du losse ved bruk av ballast pumpe.

Røde strekene viser hvordan en losser ballast, her går vi via pumpe 2, på pumpen er det en pil som indikere retningen vannet blir pumpet.

Dersom en skal laste samme tank og ikke gå via rensesystemet «UV filteret», tar vi inn ballasten fra «sea chest» sjøkisten via pumpen og inn på tanken.

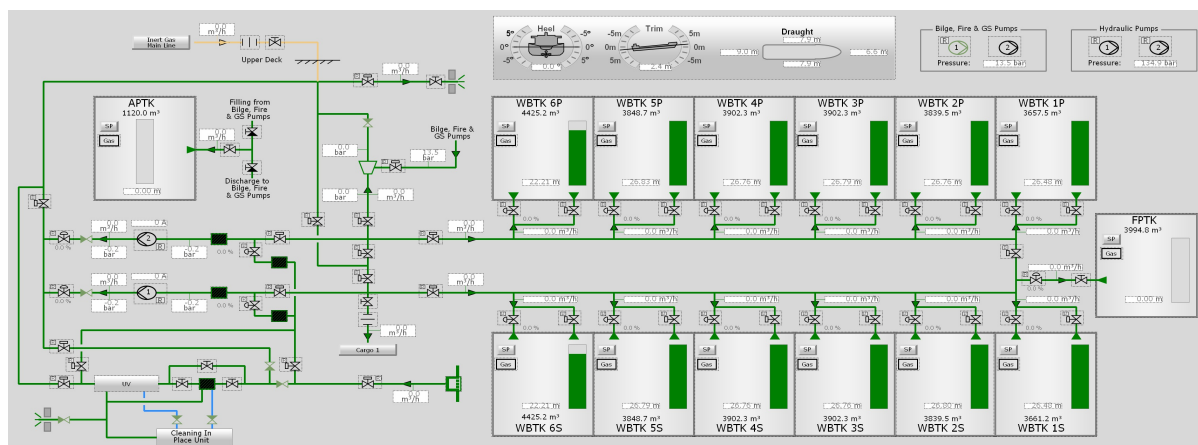


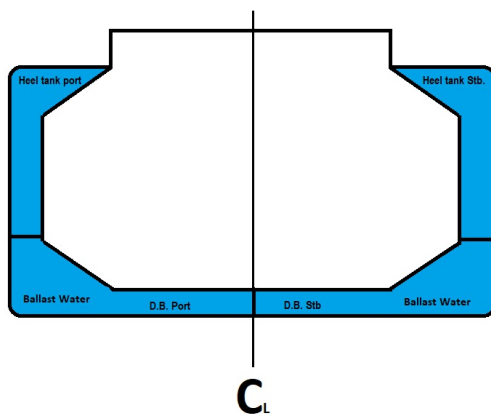
De fleste skip har en akterpeak- og en forepeaktank som brukes til trimming av skipet. Skip som har stort behov å kunne liste «Kreng» har også vingtanker (Heeling tanker). Disse tankene går ikke ned i dobbeltbunnen, de er kun i sidene på skipet. Dette er for å få en høyere tcg på ballast tanken slik at skipet krenger fortere. Kommer mer inn på tcg og heel tanker senere.



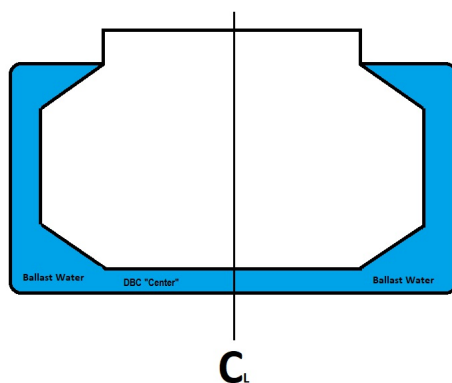
Dersom en skal få ballasttanken helt tom må en ejetke tanken. Når en tilfører vann til ejetkoren via brannpumpen (den gule linjen) lager den ejetkoren vakuu. Da vil vakuuemet suge ballasttanken tom, dette er normal prosedyre for å tømme en ballasttank, etter den er ejetket, er det normalt å dippetanken for å sjekke at den er helt tom.

Under vises et komplett bilde av ballastsystemet. Hvor du har oversikt over trim og krengning øverst på bilde. Bildene er tatt fra lastesimulatoren til Kongsberg.

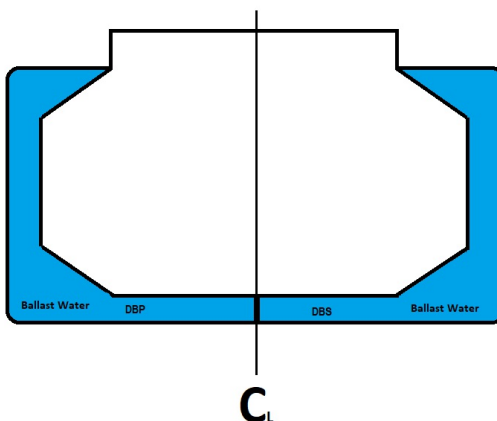




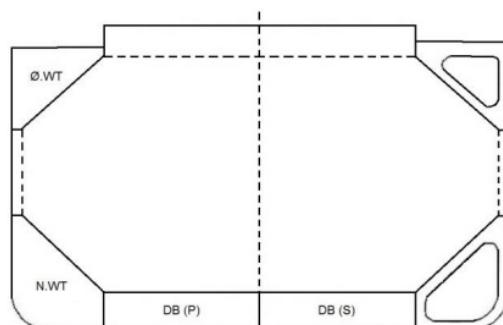
Bilde over viser heeling-tanker også kalt WT «Wing Tanks», disse blir brukt på skip som har behov for å liste, grunnet liten bredde gir de svært lite FS-mom (har liten betydning for effekten av fri væskeoverflate). De har en lang tcg som er avstanden fra senterlinjen «CL» til tyngdepunktet tverrskips i tanken. Den lange tcg'en sørger for at vi må laste/losse eller flytte mindre vekt for å oppnå ønsket krenkning/list. Dette gjør at disse tankene er mye brukt på containerskip, kjemikalie, stykk gods og andre skip som er avhengig av å kunne liste fort under laste/losse operasjoner.



U-formet ballast tank, her er det en tank som går i hele skipets bredde, den vil normalt gi et enormt FS-mom til en har fullt opp til der dobbelthuden begynner. Fordelen med en slik tank er at en trenger kun en line og en ventil for å operere et stort kvantum med ballast.



Bilde over vise en babord og en styrbord ballasttank «L formet ballast tank». Disse er mye brukt, alle tankene på M/T Millennium er av denne typen utenom forepeak og akterpeak-tanken. Denne gir en middels høy FS-mom helt til du har fullt opp til der dobbelthuden begynner. Der dobbelthuden begynner går bredden ned og FS-mom blir betraktelig mindre.



Oppgave 1

Bildet er tatt fra M/S Linda plansjen side 6. Hva kan fordelene være med å dele opp ballasttankene slik som M/S Linda har gjort på bilde?

Inertgassanlegg

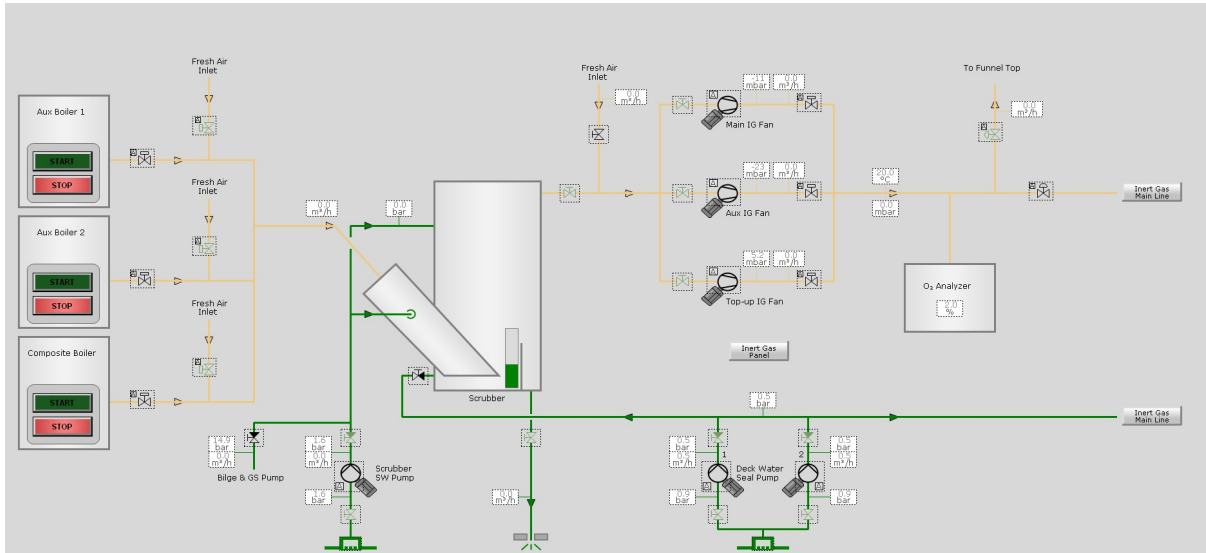
Oppgave 1

Bruk K 22, F2, M1, 1.2 tanklasting, punkt 2.4 inertgassanlegg.

Besvar følgende spørsmål.

- Hva er inertgass?
- Hvilke krav stilles til produksjon av inertgass?
- Hva er jobben til scrubberen?
- Hvor stort trykk kan vannlåsen motstå?
- Hva er en non-return valve?
- Hva er jobben til P/V breakeren?

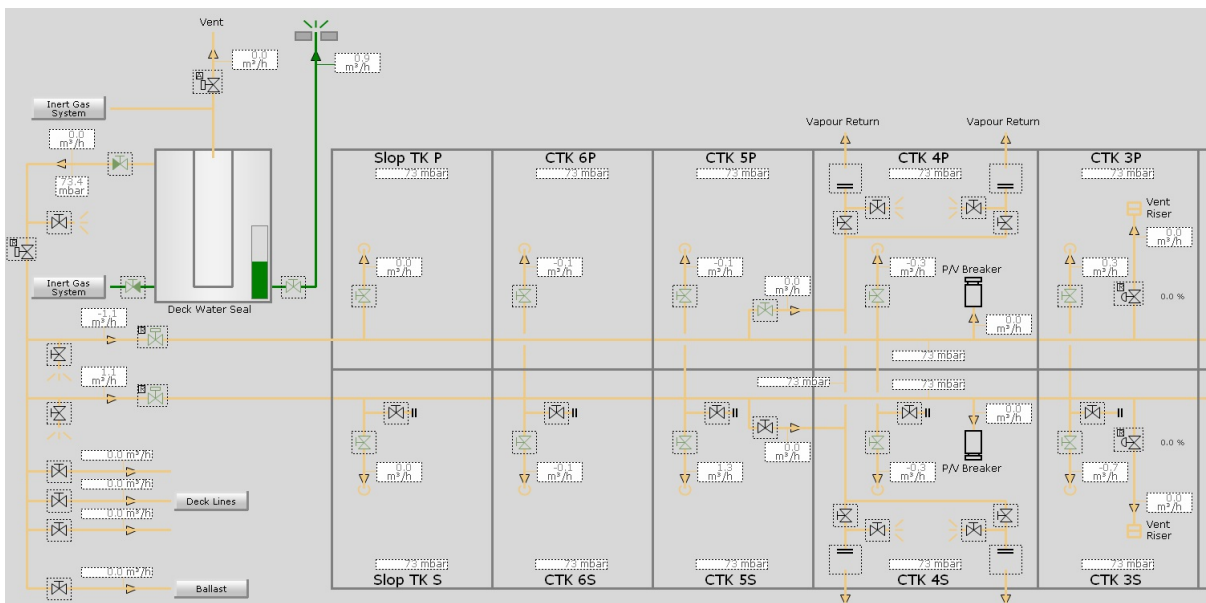
Bilde inert gass system



Bildet er tatt fra K-sim Cargo SCC - II

Kort forklaring av bilde, eksosen blir produsert i kjelen og går videre til scrubberen hvor den blir avkjølt og rensed med vann fra scrubber SW pump. Den rensede eksosen blir nå sugd vider gjennom viften (Main IG fan) og ut til O² - analyseren. Når O² nivået er under regelverket (grenseverdiene du har satt), stenger den til funnel og sender inertgassen inn på deks linene.

Bilde Inert gass Main Line



Inert gass Main Line

Når gassen kommer ut på dekk, skal den gjennom dekk Water seal (vannlås) vannlåsen virker på samme måte som på et toalett. Vannlåsen på toalettet hindrer dårlig lukt å komme inn på badet/toalettet. Mens dekk Water seal hindrer gass å komme inn til maskinrommet/inertgassrommet.

Ror og styremaskin

Ror



Bilde ovenfor er et schilling - ror

Roret er normalt sett 1,5% - 10% av skipssidens areal under vannlinjen (L x d). Det er roret som får skipet til å endre kurs/svinge. Ror typer er mange, men de mest brukte rortypene på skip er spade ror, flap rudder og mariner rudder.

Spade ror

Er det simpleste roret med tanke på konstruksjon, men også det billigste. For denne grunn har det et vid bruksområdet fra lystbåter opp til store tankskip.

The flap rudder (Flaps ror)

En av flaps ror typene er Becker ror.

Flap ror har et hengslet blad (Deler av roret er hengslet) i akterkant av roret. Den hengslede delen har opptil dobbelt så stor vinkel (eks: du turner ror 10° styrbord vil ror være 10°, den hengslede delen i akter på roret vil da være 20°). Dette vil gi fordel, dersom skipets rorvinkel er 45 vil flaps (hengslede delen) ha en maks vinkel på 90. Med denne visningen vil 40% av fremdriften være til den siden du har lagt roret, så med kombinasjon med bautruster gir dette svært gode manøvreringsegenskaper.

Fordeler og ulemper med flap ror:

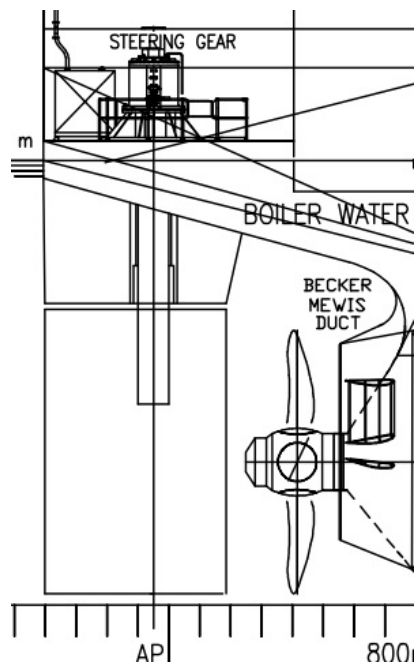
Dersom samme størrelse som spade ror, gir det mye bedre manøvreringsegenskaper og en vil kunne bruke mindre ror utslag for å holde oss på kurs. Dette vil gi mindre tap av fart som igjen vil gi oss mindre bunkersforbruk.

Ulemper med flap ror, prisen og sårbarheten (flere bevegelige deler, noe som blir dyrere å vedlikeholde).

The Mariner Rudder

For det meste brukt på store skip. Rorets horn er integrert i skipet, noe som gjør roret mer robust. Med rorets horn menes den øvre delen aktenfor rudder stock.

Rorbladet er henger på rorstammen «Rudder stock».



Bildet over ser en at styremaskinen er koblet på rudder stock, rudder stock henger på roret.

Styremaskinen

Styremaskinen brukes når en endrer kurs. Styremaskinen er koblet til rudder stock, så når ordren blir gitt at skipet skal svinge, dreier styremaskinen på rudder stocken. Rudder stock er koblet til roret og får skipet til å endre kurs. SOLAS krav til styremaskin er at alle styremaskiner skal være utstyrt med to sett pumper med hver sin strømforsyning og to servo sett som forsyne de hydrauliske pumpene. Det er også krav til reaksjonstid på roret, fra 35° styrbord til 30° babord på 28 sekunder eller omvendt. Dersom en velger å bruke begge pumpene samtidig vil en få bedre reaksjonsevne på roret. Det er normalt å bruke begge pumpene når man har manual styring, to pumper gir bedre manøvreringsevne. Bedre manøvreringsevne er påkrevd i krevende farvann, eksempel inn og ut fra havn og under nedsatt sikt. Alle styremaskiner skal kunne opereres manuelt i et nødtilfelle, ved manual operasjon av styremaskinen settes det lavere krav til reaksjonstid.

Stabilisator

Stabilisatorer kan redusere rulling av skipet opptil 90%. Det er på en måte horisontale monterte ror som bruker hastigheten av vannet som passerer skipssiden til å redusere rulling. Vingene kan rotere, men ofte med en maks vinkel på 25°. Vinkelen stiller seg selv inn etter flow retningen, oppover eller nedover, dette kommer an på rullefarten og skipets fart. Dette er datastyrt, så det vil være en datamaskin som tar seg av innstillingene til stabilisatorfennene. Slingrekjøll gjør mye av den samme jobben, men er ikke like effektivt, men en del billigere. Det er viktig å ta inn stabilisatorer før en legger til kai, her har det oppstått flere ulykker der skipsfører glemmer å ta disse inn før de legger til kai. Ofte går dette automatisk i dag, fennene trekker seg inn under en viss fart eller skipe vil avgi en alarm så en ikke glemmer å ta de inn.

Ventilasjon

Bruk K 12, Kapittel 7-ventilasjon av lasterom og besvar følgende spørsmål:

Oppgave 1

- a) Hvordan virker et system med mekanisk ventilasjon?
- b) Normalt setter vi viften som brukes til mekanisk ventilasjon høyt over dekk, hvorfor?

Bruk K 22, d1, f2 modul - 1.1 tørrlast punkt 8.7

Oppgave 2

- a) Lag en tegning av mekanisk ventilasjon av et lasterom som har to dekk og forklar hvordan det virker.
- b) Lag en tegning av kanalarrangement for lasteromsventilering og forklar hvordan det virker.

Lasteromsluker

Gå gjennom Lasteromsluker K 12, kapittel 10 bulkskip, bøyemoment og skjærkrefter. Her finner dere det grunnleggende om lasteromsluker. Spørsmål angående lasteromsluker kommer under punkt 6.4.8.

Lasteporter

Side laster

Side laster er en port i siden som løftes opp, ved inngangen er det en heis (side laster) der kan stykkgodslasten heises inn på dekket du ønsker å ha lasten. Da lasten er heiset opp til ønsket dekk, blir den plassert på riktig plass med gaffeltruck.

Fordeler med sideport med side laster:

- Side heisen gjør liten endring på skipets stabilitet.
- Går fort å laste.
- En del last kan losses/lastes selv om det er regn eller snø, da kun den lasten som losses eller lastes som blir utsatt for vann ved transport fra skipet til lagringshallen. De andre lastene er ikke påvirket av været.

Ulemper med sideport og sidelaster.

- Porten i siden reduserer skipets styrke langsips, her må det inn ekstra forsterkninger.
- Selve heisen gjør at en får litt mindre plass til last med tanke på volum.
- Heisen er ikke egnet for tunge laster.
- Maks størrelse på lastenen må avpasse størrelsen til porten.

Typisk data for sideport/laster

- Maks arbeidsvekt 8 - 20 tonn.
- Portens fart 20 - 40 meter per minutt.

Lasteramper

Lasteramper finnes normalt sett på RO-RO skip.

På RO-RO skip kjørs lasten om bord i skipet via skipets rampe, dette gjør at lasting og lossing går fort.

En av de store fordelene med å laste/losse via lasterampe er at en ikke trenger å være avhengig av fasilitetene for lasting og lossing fra landsiden. Åpning og lukking av rampene skjer hydraulisk det samme gjelder for sikringene av rampene.

Disse rampen er ofte plasser i akterenden av skipet, de to mest bruket er «Straight Ramps» og «Quarter Ramps».

Straight ramp er rette ramper ofte i hekken eller baugen på skipet. Da er du avhengig av at du går med hekken/baugen inn til kaien eller har en kai som er L- formet så du får rampen i land. Dersom disse rampen er plassert i baugen er de normalt i kombinasjon med vanntett dør (denne vanntette døren (porten) kan/bør ikke være i kombinasjon med kollisjonsskottet). Det settes mye mer krav til å ha en rampe i baugen enn i akterkant, med tanke på konstruksjon, og låsesystem. Straight ramp finnes også i skipssiden, en del skip har ofte rampe akterut og en mindre rampe i siden. Dersom skip har rampe akterut er skipet avhengig av at kaien har lengde til dette, denne rampen vil forlenge skipet. Det er også krav til vanntett dør dersom en har rampen i akterkant av skipet (hekken). Skip som har rampen i siden har også krav til ekstra forsterkninger, vantetthet og låsesystem.

Straight ramp betyr rett rampe.

Quarter Ramps

Er en rampe ofte brukt i hekken på skipet, disse har en vinkel 45° til styrbord eller babord. Ved disse rampene er du ikke like avhengig av at kaien er designet til Ro-Ro last. Da denne rampen vil gi en visning på 45 ° inn på kaien. Så lenge kaien er rett og lang nok kan du losse og laste skipet med en Quarter Ramp.

Ro-Ro skip har også mange innvendige ramper, så lasten kan kjøre opp og ned fra de forskjellige dekkene.

1.1.10 Skipskonstruksjon

Hovedkonstruksjon med hensyn til skipets konstruksjon

- En må legge forskjellige faktorer til grunn ved skipsbygging som for eksempel, fartsområde, størrelse, fart, lastetype, og om det er passasjerskip, spesialfartøy eller lasteskip osv. i henholdt til Ansgar Lund (Lund, 2000, s.23).
- Lastenes egenskap, flytende, fast eller pakket osv.
- Fartsområde (Farvannsbegrensninger, værforhold og havneforhold)
- Laste- og lossesystemer
- Fart og fremdriftsforhold
- Sjødyktighet (Stabilitet, skrogkonstruksjon osv.)
- Styrkekrav (Nasjonale og internasjonale regler)
- Spesielle sikkerhetskrav (Skipskontrollen)
- Målereregler og avgiftssystemer (Havneavgifter, transitt avgifter (Panama, Suez) og bemanningsforskrifter)
- Skipsbyggingsteknikk

Dobbeltbunn

Vanntette tverrskipskott se K 12, side 13. Skip blir i dag bygget med dobbeltbunn, dette øker sikkerheten ved grunnstøting, forsterker bunnkonstruksjonen og minsker sannsynligheten for forurensning.

Dobbeltbunn tanken blir normalt brukt til ballast, ferskvannstanker og bunkerstanker.

Konvensjonelle lasteskip har dobbeltbunn en utstrekning fra hylseskottet akter til kollisjonsskottet som vil si at det både dekker lasterom og maskinrom.

Se konstruksjonselementer til bunnseksjon K 12, kapittel 1.

Tykkelse eller høyde på dobbeltbunn varierer fra skipstyper til skipstype, dersom en ser i MARPOL for oljetanker gjelder følgende regler: (Annex 1, regulation 19.2).

Distansen h er fra bunnen av lastetanken til kjølplassen.

f(x)

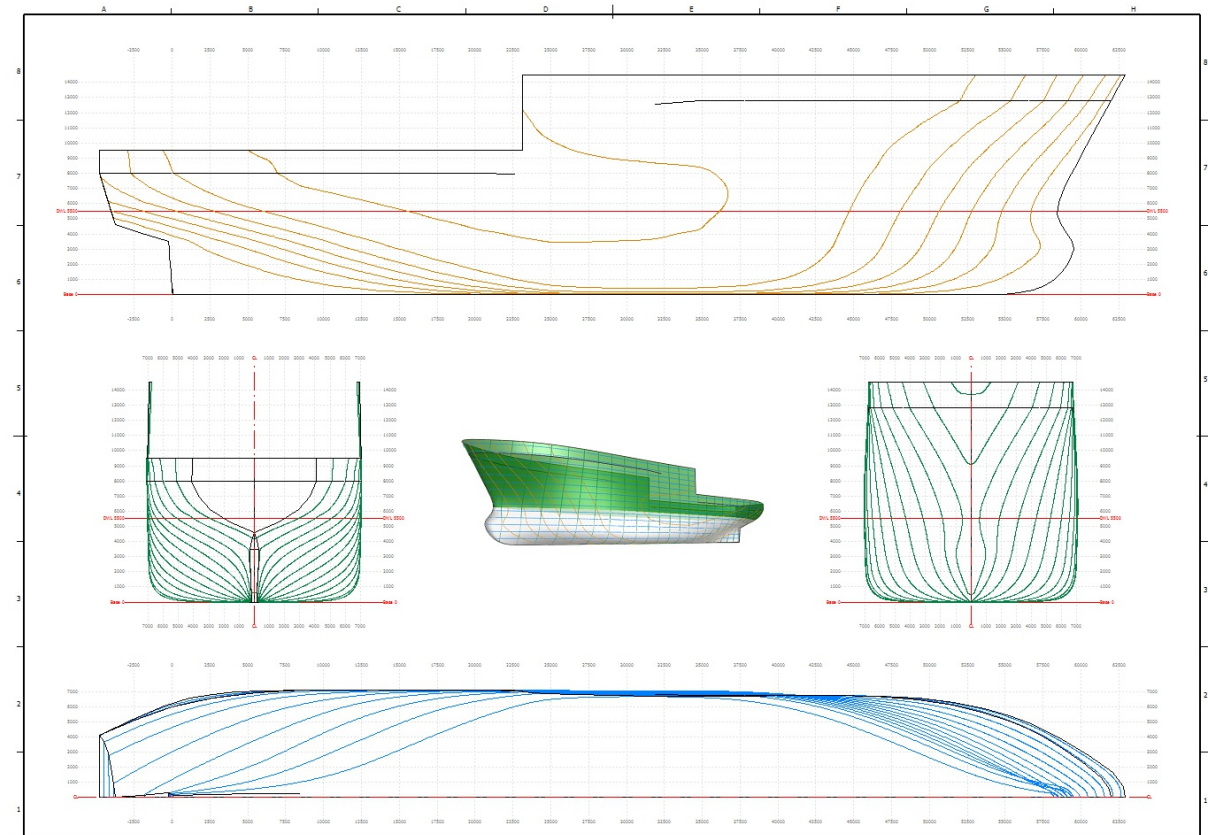
ANNEX 1, REGULATION 19.2

$$h = \frac{B}{15} \text{ (m) or}$$
$$h = 2 \text{ m, whichever is the lesser.}$$

The minimum value of $h = 1,0$ m.

Linjetegninger konstruksjonstegninger

Bruk k 12, kapittel 1.



Bildet hentet fra K 12, kapittel 1.

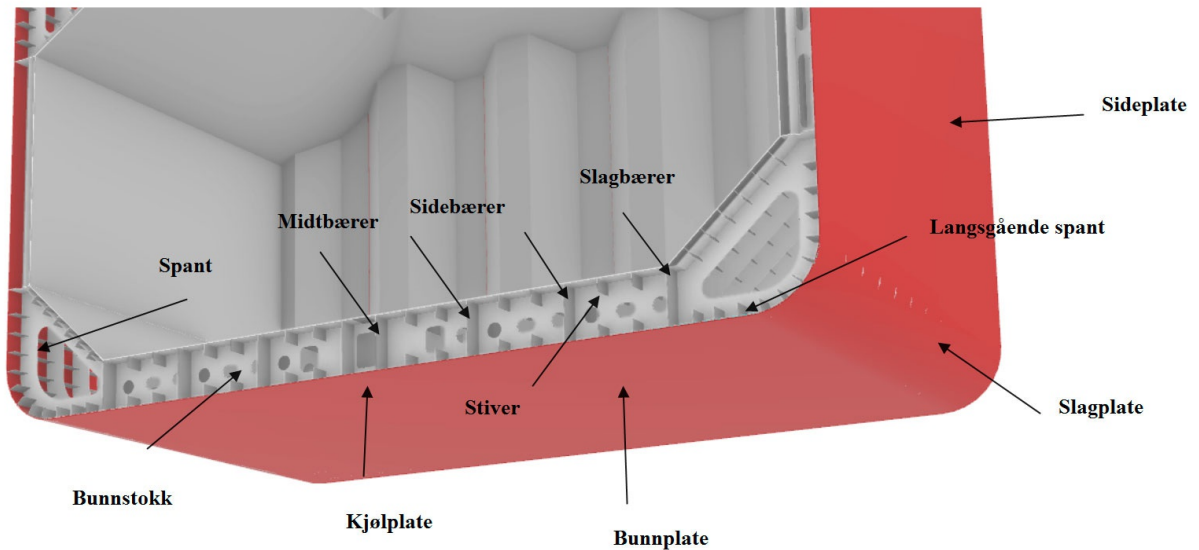
Se k 12, kapittel 1 for Linjetegning/konstruksjonstegning.

Konstruksjonselementer til bunnseksjon

Bruk k 12, kapittel 1 og besvar følgende spørsmål.

Oppgave 1

- Hva er jobben til bunnstokken?
- Hva benyttes bærere til?
- Hva er jobben til spant?



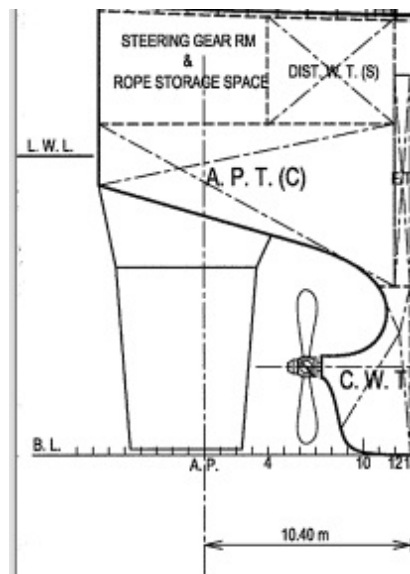
Spant

SPANT

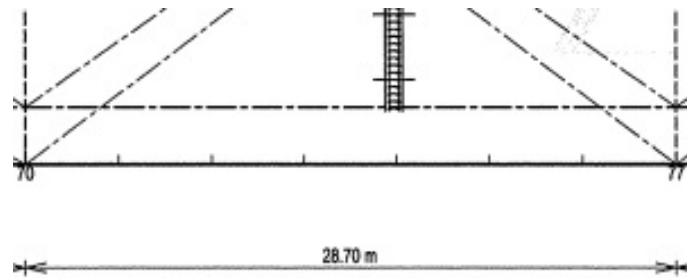
Spant er profilen til skipet (Skjellete) avstanden mellom varierer ofte fra 500 til 800 mm i henhold til Ansgar Lund (Lund, 2000, s.25).

Spant null beregnes fra akter perpendikulær (Rorstammen på tradisjonelle skip). Spant forut for akter perpendikulær begynner med 1, mens spantene aktenfor akter perpendikulær begynner med minus 1 (-1).

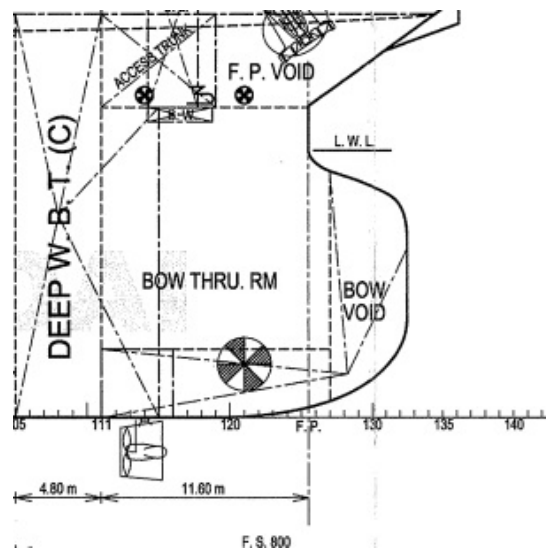
Neste figurene er tatt fra en bøyelaster med en lengde på 257 meter og en bredde på 44 meter.



Bildet som viser hekken av skipet, er det 13 spant på 10,4 meter. Dette gir oss en avstand på 0,8 meter mellom spantene. Spantene som er aktenfor AP vil være i minus.



Mellom spant 70 til 77 er det 28,7 meter, som gir oss 4,1 meter mellom spantene (rammer). Dette er for stor avstand til å ha spant, derfor bruker man rammer på større avstander. Rammer er forsterket av stivere og/eller spant. Her må det være langsgående spant mellom rammene. Rammene er mye større en spantene og tåler mer belastning.



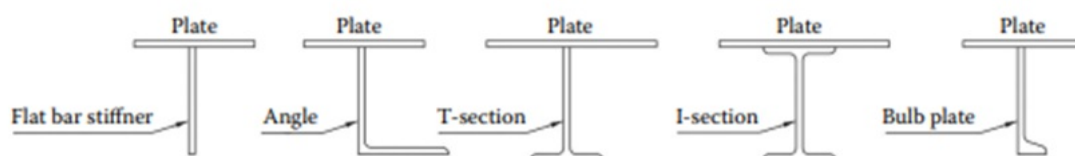
Fra spant 111 - F.P (Spant 125,5) er det 11,60. Dette gir en avstand på 0,8 meter mellom spantene.

Avstanden mellom spant kan variere stort, avstanden og størrelsen på spantene er med på å avgjøre styrken på skroget. Dette er skipstype spesifikt samt område spesifikt. Dersom en skal gå i is-områder er det normalt å forsterke skroget ytterligere. Det vil si at det kan være kortere mellomrom mellom spantene.

Tverrskipskant er en fortsettelse av bunnstokkene og stiver opp skipssiden på samme måte som bunnstokkene stiver opp skipsbunnen. Spantene er festet til bunnstokkene med kne som forsterker konstruksjonene i henhold til A. Lund (Lund, 2000, s.25).

Avstivere (Spant)

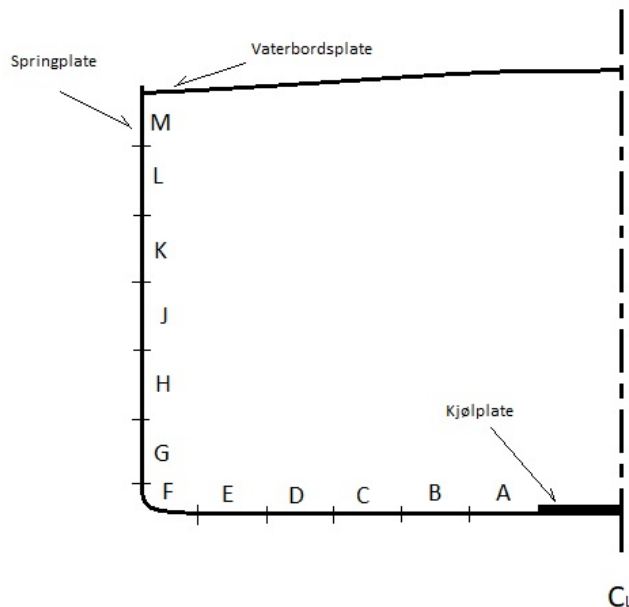
De mest brukte formene på avstivere er Bulb (Holland profil), Angel (L-profil og T section (T-profil)).



På tegninger er ofte Holland profil forkortete med HP, L-profil med L og T-profil med T.

Hudplater

Hudplatene blir sveist på spantene, det er normalt å nummerere platene alfabetisk fra A ved kjølplaten, se figur. Det hoppes ofte over I eller J, dette er for å minske sjansen for at disse platene byttes om. Alle platene blir laget etter mål, A1 begynner forut i skipet osv. Så dersom skipet har 120 spant kan A platen gå fra A1 til A120. Siden skipet snevrer inn forut og akterut må alle platen tilpasses. Det er egne tegninger for plateutforming når en skal bygge et skip.



Avstivning, skott, hud, bunn og lasterom (tank)

Hud, bunn, skott og lasterom blir stivet opp av profiler, der det er gunstig blir korrugerte plater benyttet. Eksempel på bruk av korrugerte plater er i lasterom på bulk, dette gjelder for fast bulk og flytende bulk. Se bilde av tverrsnitt av lasterom bulkskip med korrugerte plater i forkant av lasterommet. Fordelen med korrugerte skott (vertikale eller horisontale) er at det gjør jobben med rengjøring av lasterom mye lettere.

Dersom en ser på bilde under konstruksjonselement av bunnseksjon, ser vi navnet på avstivningene som brukes, spant, bunnstokk, stiver, midbærer, sidebærer, langsgående spant (Er også tverrgående spant) og slagbærer.

Som dere ser på tegningen, blir alt av stivere montert der de er minst i veien. Ser vi på figur Konstruksjonselementer til bunnseksjon, er alt av avstivning utenom de korrugerte platene montert i ballast tankene under og på sidene av lasterommet.

Bilde av en fiskebåt designet av Karmøy Skipsconsult AS

Med følgende data:

<u>MAIN DIMENSIONS :</u>	
LENGTH OVER ALL	10,980 m
LENGTH BETWEEN PERP.	9,450 m
BREADTH MOULDED	5,000 m
DRAUGHT	2,850 m
DEPTH MLD. TO MAIN DECK	3,200 m
RISE OF KEEL	0,514 m
FRAME SPACING	0,500 m

Profilbilde av båten:

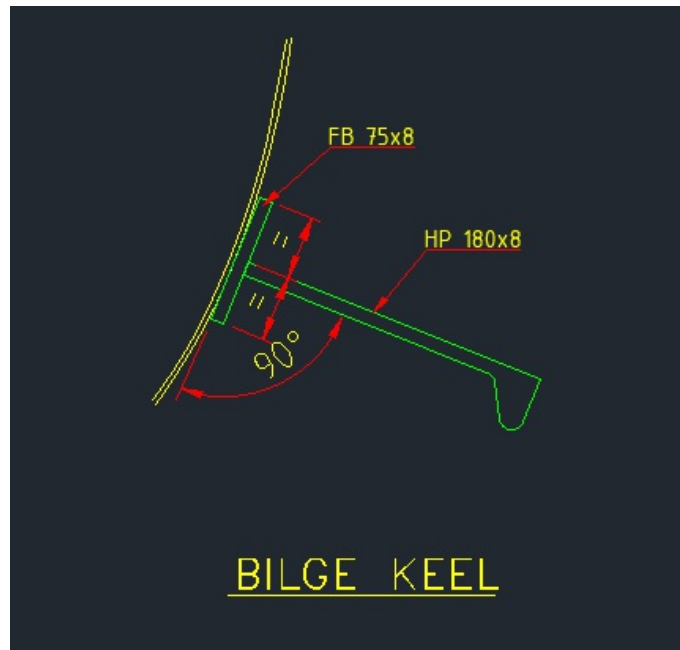


Profilbilde av båten

Skipet sett forfra



Tegning av slingrekjølen:



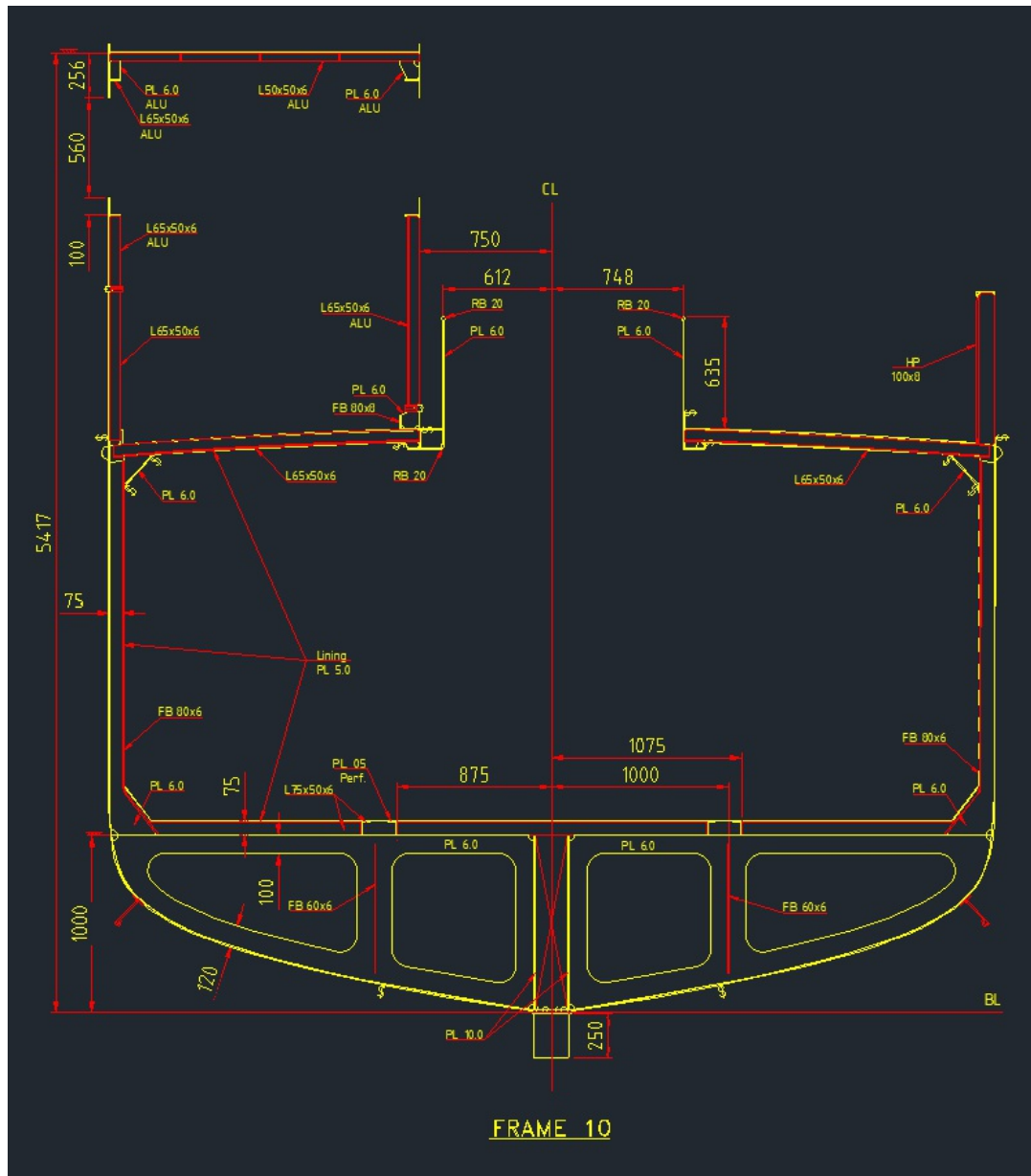
Tegning av slingrekjølen

f(x)

FORKORTELSER BRUKT PÅ TEGNINGENE:

HP = Holland Profil.
PL = Plate.
ALU = Aluminium.
L = L-profil (Spant).
FB = Flatt bar (Flat jern).
RB - Round bar.

Tverrskips tegning av spant 10 (Frame 10)

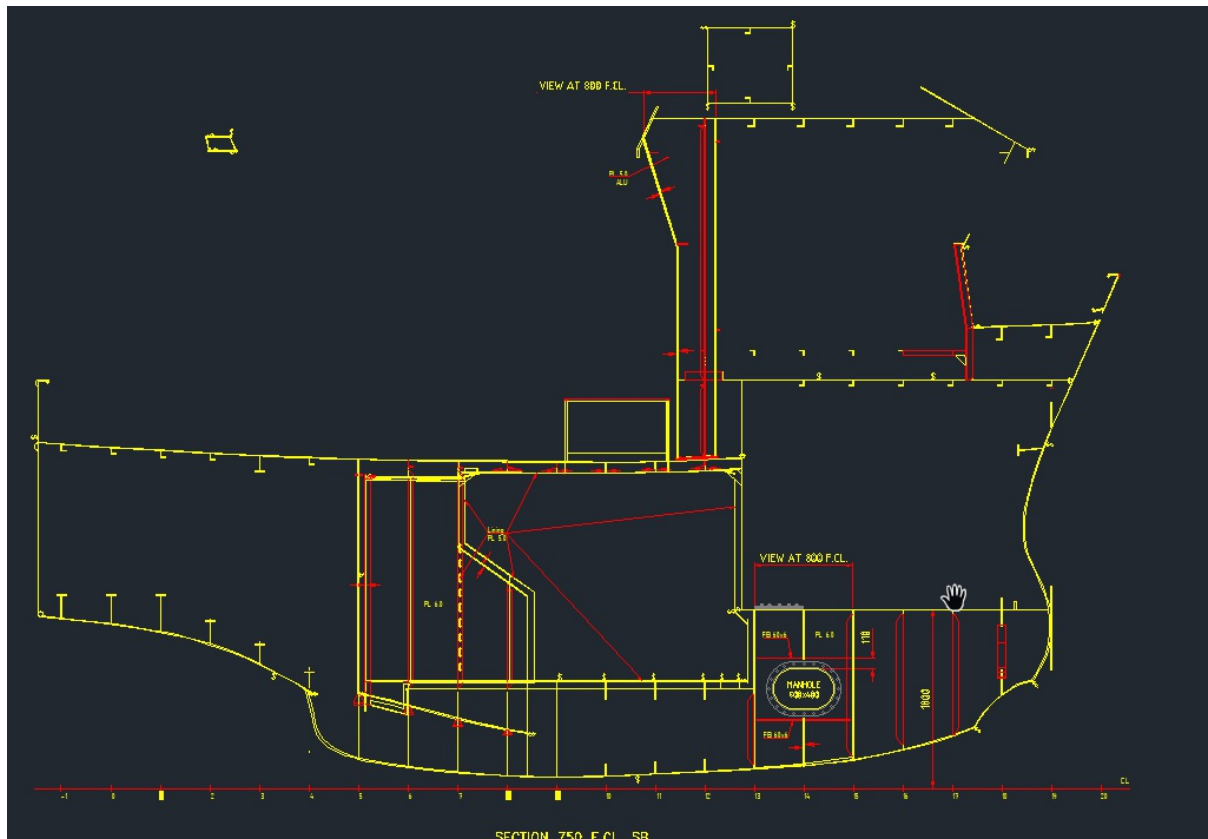


Tverrskips tegning av spant 10 (Frame 10).

De konstruksjonene mellom tanktoppen og innsiden av kjølen kalles webplate.

Diskuter tegningen, konstruksjon og platetykkelse (kjøl, kontra hudplater). Bruk av flat bar og L-profil.

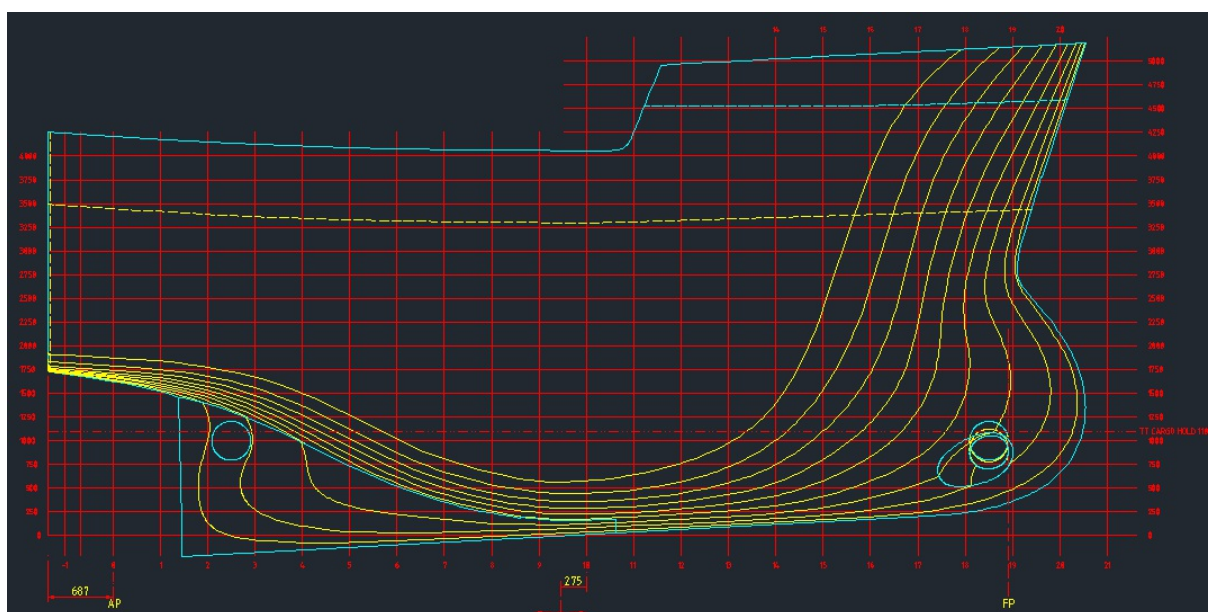
Langskips tegning av skipet:



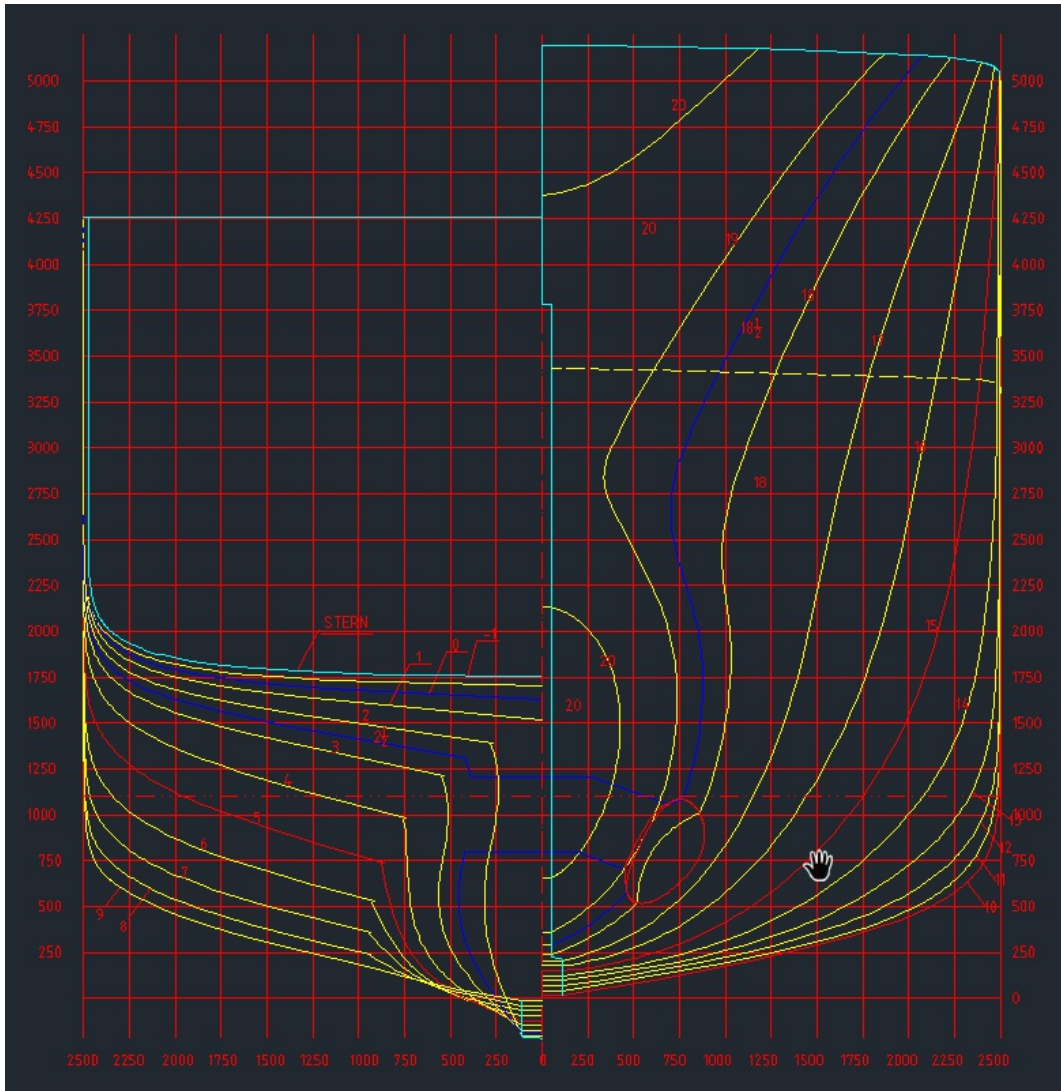
Langskips tegning av skipet

Se at tegningen viser at L-profil går inn mot nullkryss. Det samme gjelder tverrskips, men da går de inn mot senterlinjen. Tverrskipsspantene nede akterut er T - profiler.

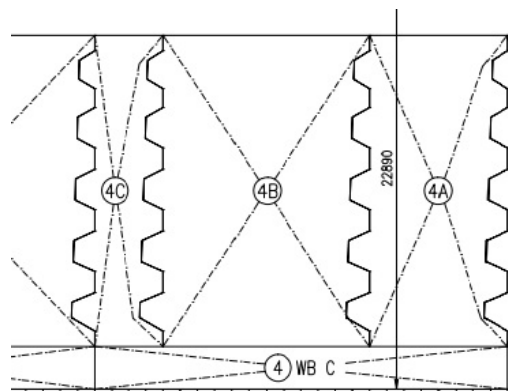
Profil tegning:



Spanteriss:

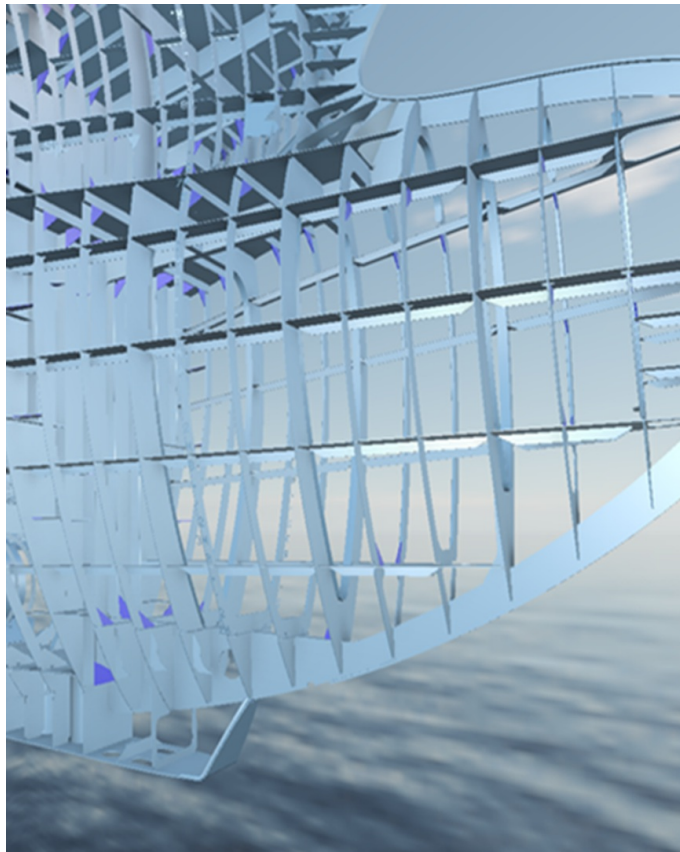


Her er spantene delt opp i $\frac{1}{2}$ (i baugen og akterskipet) dette gjør beregningene en del mer kompliserte når en skal simsonere for å finne vannlinjen, langskipsoppriftsmoment, LCF osv., men gir oss et mer nøyaktig utgangspunkt for hydrostatiske tabellene som skal lages for skipet.



Bilde ovenfor er tatt fra en kjemikalietanker og viser horisontale skott mellom lastetankene.

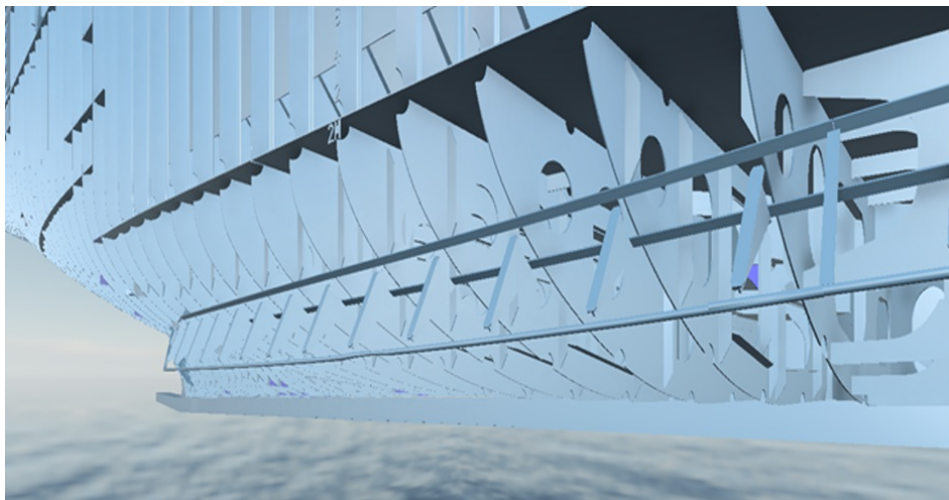
Bilde av bulb, baug og kjø



Bilde av bulb, baug og kjø

Dersom en ser over bulben, ser en tydelig forsterkning i baugen med ekstra forsterkninger der skipet vil skjære sjøen, det er også satt inn et langskips spant der sjøen vil skjære baugen.

Bilde av kjø, tanktoppen og styrbord skipsside



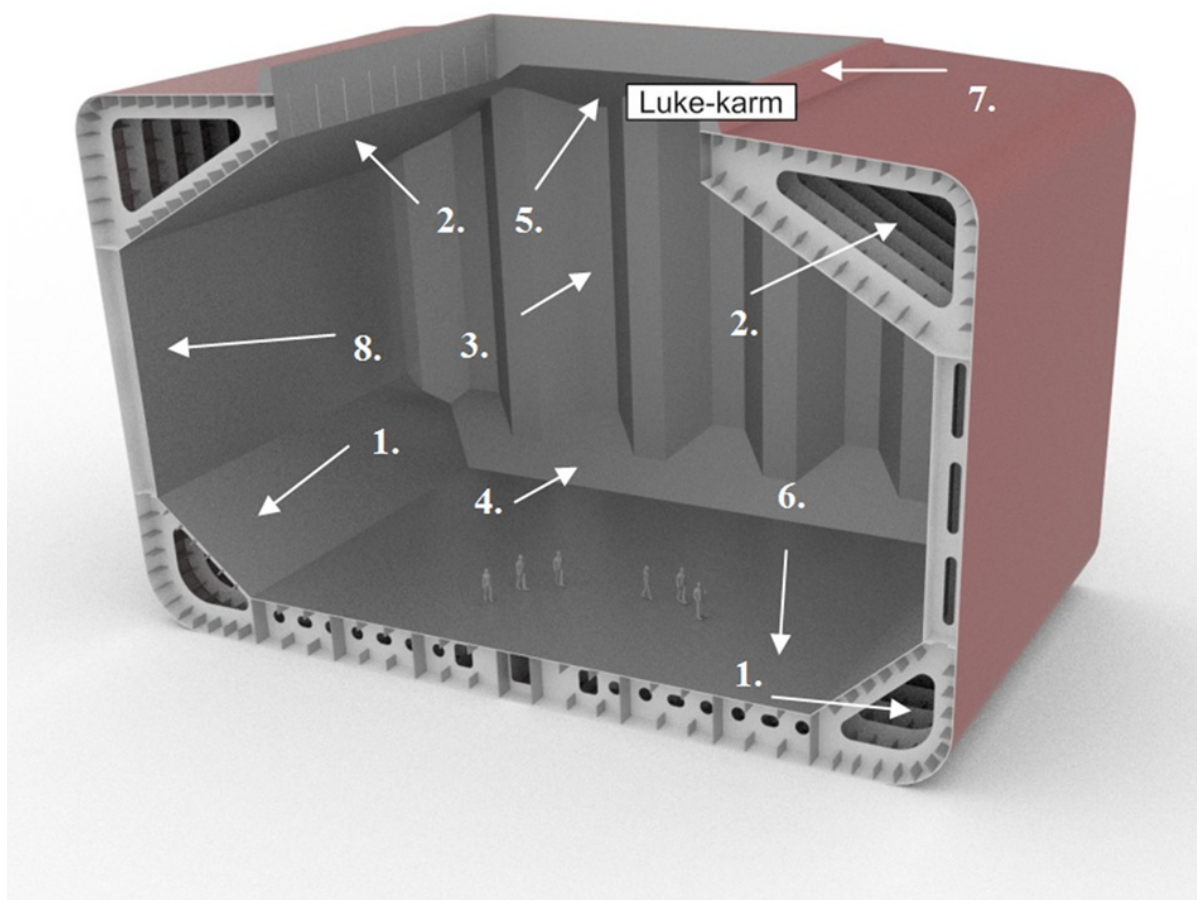
Kjølen festet til webframes

Webframes er festet til kjøle i nedre del og tanktoppen i øvre del, kjølen og tanktoppen vil stive av skipet i langskipsretning. Langskips er slingrekjølen festet til webframes som vil gi bedre avstivning. Slingrekjølen er festet til webframes med flatbars som vil gi avstivning i langskipsretning.

Webframe er stivet av i tverrskipsretning med påsveiset spant, i tillegg er de sveist til kjølen og tanktoppen.

Vertikalespant fra tanktoppen opp til dekk, av type angel avstiver som vil stive av skipet langskips og tverrskips, siden de har en vinkel.

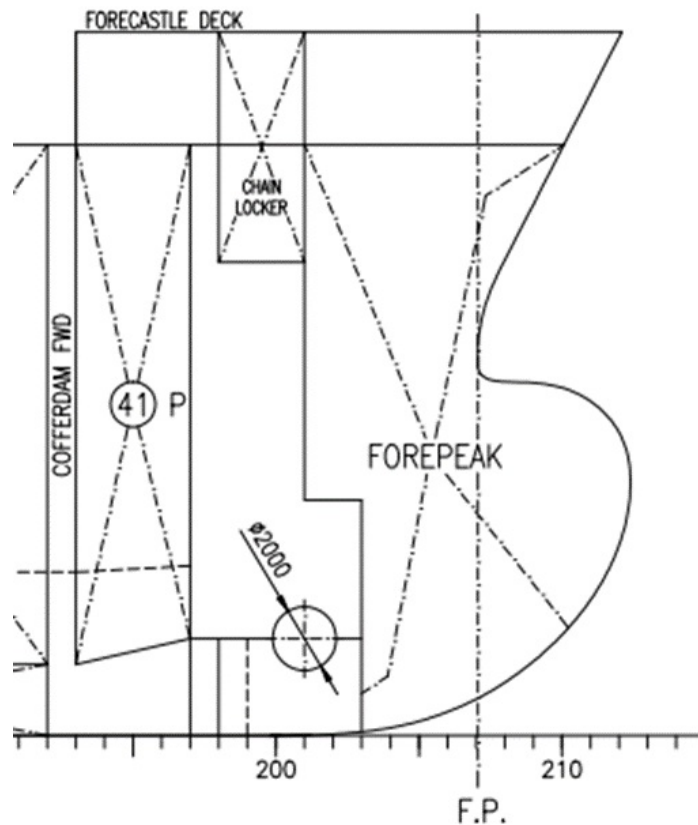
Hovedoppgaven til spant (avstivere): Er å forhindre platene å forvrenge seg, samt mot knekking og buing som ville forekommet når skipet er utsatt for skjærkrefter, bøyemoment og lokale påkjenninger. De skal stive opp skipet i langskips- og tverrskipsretning.



Oppgave 2

Bruk K 12, kapittel 10 og sett på navn der pilene viser.

Kollisjonsskott



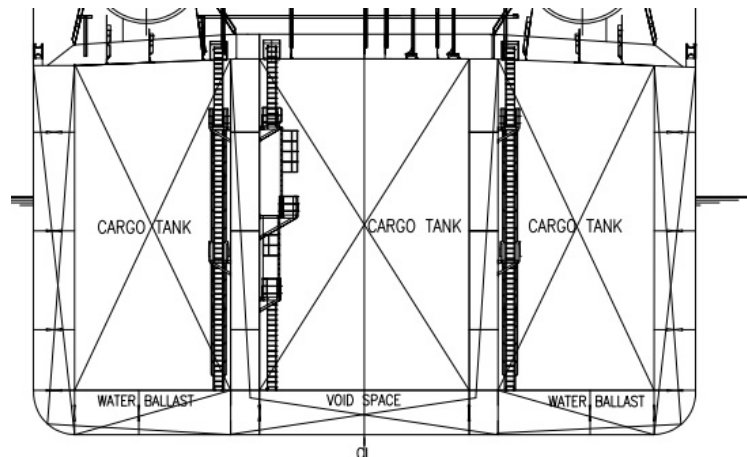
Kollisjonsskottet skal være minst 5% av skipets lengde fra FP i henhold til A. Lund (Lund, 2000, s.29).

På tegningen av kollisjonsskottet brukes kofferdammen FWD som kollisjonsskott.

Se K 12, kapittel 1, vanntette tverrskipsskott.

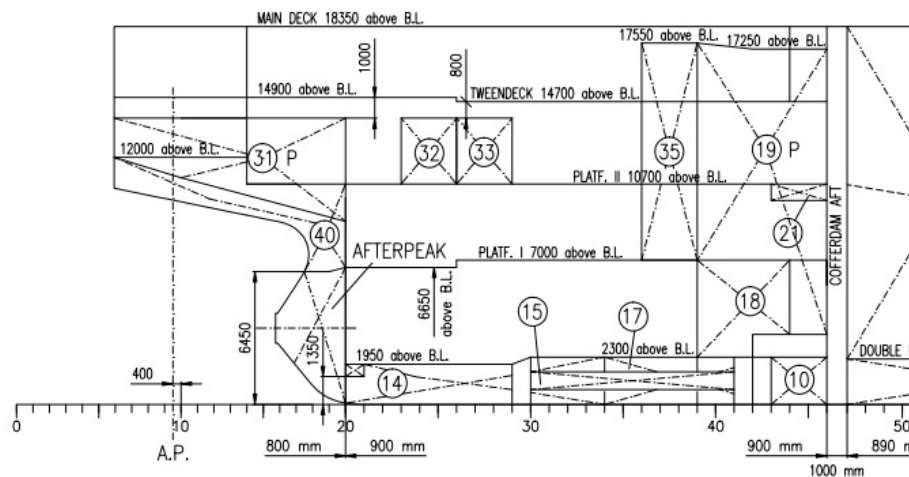
Baugseksjon

Ofte består baugseksjonen av stevneplate i baugen, baugen består ofte av en ballasttank (Forepeak tanken) samt kjetting kasser (til styrbord og babord ankerkjetting). Dekkene er bygget opp med stringerdekk (skjærganger). Dersom ballasttanken er stor av volum (bredde) settes det ofte inn slingreskott for å begrense fri væskeoverflate. I akterkant av baugseksjonen er kollisjonsskottet.



Ser man på styrbord og babord side i ballasttankene ser vi tydelig stringerdekkene. Første stringer telles fra toppen og går nedover. Ofte er ikke stringerdekkene helt sammenføyde med lastetanken, ofte bare på endene langskips og inne mot hudplatene, dette lager et lite mellomrom mellom skotte til lastetanken og stringerdekket. Dette er for at skipsiden lever litt mer enn skotte mellom lastetanken og ballasttank (sidebærerer).

Hylseskott & kofferdam akterut



Her ser vi hylseskotte som går på spant nummer 20, hylseskotte skal være vanntett opp til første vanntette dekk over vannlinjen, i henhold til A. Lund (Lund, 2000, s.30). Et maskinrom skal være avgrenset i begge ender med et vanntett skott, bilde over er det hylseskotte i akterkant og kofferdammen i forkant.

Spring og bjelkebukt

Se K 12, kapittel 1, spring og bjelkebukt.

Arrangementtegninger

Se K 12, kapittel 8, tankarrangement

Tegningen inneholder ofte navn på skipet, byggeverft, byggenummer, byggeår, classeselskap, klassebetegnelse, registreringsnummer, kjenningsbokstaver, hoveddimensjonene på skipet, spesifikasjoner (motor, last, fart osv), kapasitet på lasterom/tanker, lasteskala, fribord og fribords merke, spantnummer, spantavstand, tonnasje, laste- og losseinretninger, deksutrustning, lugarer, innredningsdetaljer samt redningsutstyr.

Klassetegninger

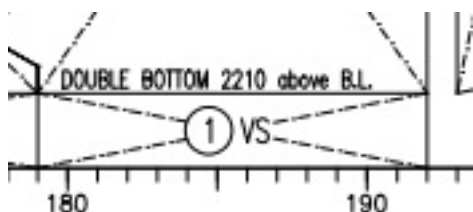
Disse tegningene viser de viktigste skrogforbindelsene og dimensjoner. Tegningene må bli sendt til klaseselskapet for godkjenning.

Mest brukte og viktigste tegningene er:

- Midtskipsseksjonen, tegningen viser karakteristisk tverrskipsseksjon med dimensjoner.
- Profiltegnning, tegningen viser langskipssnitt av skipet og plan av de forskjellige dekkene og tanktoppen med material dimensjoner.
- Platetegning, viser de ulike platene med mål og plassering.
- Forskip- og akterskipstegning viser forskipet og akterskipet med forsterkninger.
- Skottegninger med materialdimensjon på de ulike skotta om bord i skipet.
- Konstruksjonstegning for overbygninger, ror, akterstevne osv av skipet.

Oppgave 3

- a) Hva bør en ta hensyn til når det skal bygges et skip?
b) Hva er funksjonen til dobbeltbunnen?
c) Her er et utsnitt av en olje/kjemikalietanker hvor dobbeltbunnens høyde er 2210 mm, skipets bredde er 32,20 meter.
Bruk regelverket og se om høyden på dobbeltbunnen stemmer overens med det regelverket forlanger.

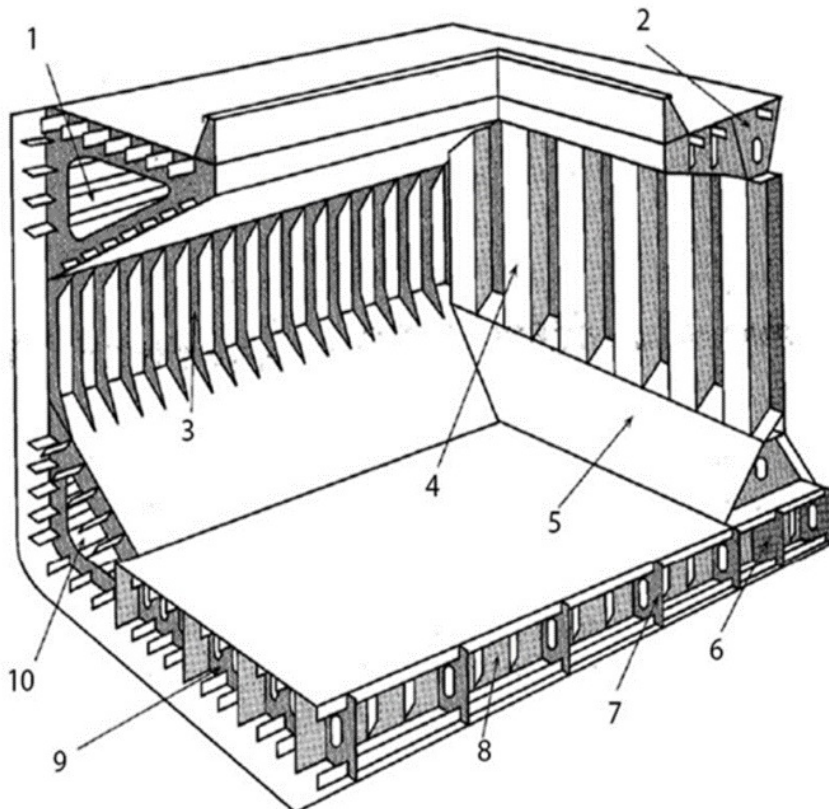


- e) Hva vil det si at linjetegningen er i profil? Hvilken informasjon kan en slik tegning gi oss?
f) Dersom du har en tegning med spanteriss, hvilken informasjon kan den tegningen gi deg?
g) Hva viser en tegning av vannlinjeplan deg?
h) Hva er jobben til bunnstokken?
i) Hvor teller vi spantene fra?
j) Hvorfor varierer avstanden mellom spantene?
k) Hvordan nummereres hudplatene tverrskips og langskips?
l) Hva er korrugerte skott?
m) Hvor er det normalt å ha korrugerte skott som avstivningen på et skip?
n) Hva er et hylseskott?
o) Hvordan skal maskinrommet være avgrenset?
p) Hva består ofte baugseksjonen av?
q) Hvilke krav er det til plassering av kollisjonsskott forut.
r) Hva er spring og bjelkebukt?
s) Gå inn på arrangement tegningen i K 12 og se hvor mange av punktene under arrangementstegninger du finner igjen på tegningen.
t) Kan du nevne de viktigste klassetegningene?

Oppgave 4

Oppgaven er hentet fra skipsteknikk eksamen 2021 for maskinister

a) Skissen under viser konstruksjonsdetaljer for et bulkskip. Gi navn til de ulike delene og gjør rede for formålet og bruk av de enkelte konstruksjonsdelene.



b) Bunnkonstruksjonen på et skip må ha stor styrke, gjør rede for og nevne bunnkonstruksjonsdelene som gir langskipsstyrke og de som gir tverrskipsstyrke.

IACA COMMON STRUCTURAL RULES

Finner IACA Common structural Rules på følgende internettadresse.

<https://www.iacs.org.uk/>

Klikk publikasjoner/felles strukturelle regler/CSR for bulkskip og oljetankere

1.1.11 Skott, vanntett oppdeling og vær- og vanntette dører

Definisjoner hentet fra forskrift om bygging av skip.

Værtett» betyr at vann ikke vil trenge inn i skipet uansett vær og sjø.

«*Vanntett*» betyr å ha dimensjoner og arrangementer som er i stand til å hindre lekkasje i enhver retning ved den trykkehøyden som sannsynligvis vil forekomme i intakt eller skadet tilstand. I skadet tilstand skal trykkehøyden i verst tenkelige tilfelle anses å være i likevekt, herunder mellomliggende fyllingstrinn.

«*Konstruksjonstrykk*» betyr det hydrostatiske trykket som hver konstruksjon eller arrangement som antas å være vanntett i beregningene av intakt og skadet stabilitet, er utformet for å tåle.

Oppgave 1

Gå inn på følgende regelverk «Forskrift om bygging av skip» og besvar følgende spørsmål:

Regel 12. Skarpskott og maskinromskott, akseltunneler osv.

- a) Hvor mange vanntette oppdelinger skal et lasteskip ha, og hvor skal de være plassert?
- b) Hvor høyt skal kollisjonsskotte gå opp på passasjerskip og på lasteskip?
- c) Tegn langskipsbildet av et skip og sett på de kollisjonssikre skottene.

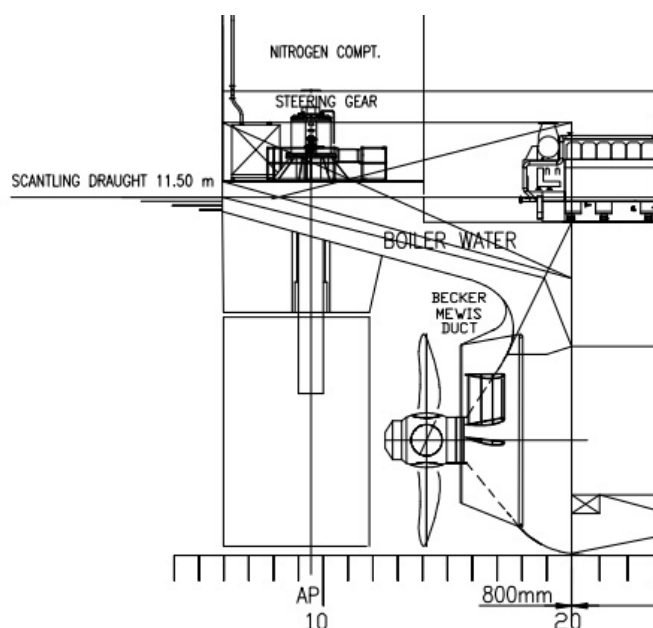
Det er brukt vanntette dører, mellom de vanntette skottene, eksempel i maskinrom. Vanntette dører kan bli kontrollert lokalt (manuelt og med hydraulikk) og fra skipets bro. Kontrollpanelet på broen viser om døren er lukket eller åpen. Dørene er designet til å tåle trykk opp til «margin line» (det øverste vanntette skottet).

Værtette dører betyr at de er vanntette dersom lukket skikkelig, men ikke vanntett dersom du er under vann.

1.1.12 For og akterskipet

Akterskip

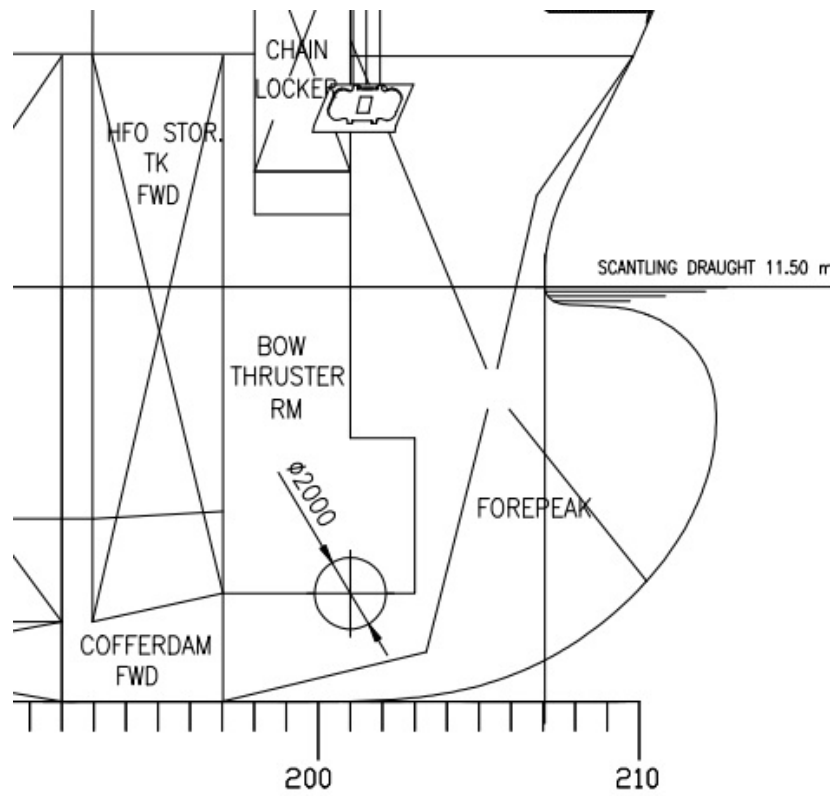
Akterskipet på tradisjonelle skip består ofte av rør, propell, propellhylse, akterpeak tanken, styremaskin, storesrom, ferskvannstank, nødtauing, vanntett skotte i forkant av akterpeak tanken, dette skotte blir også kalt hylseskottet. Propellen er festet på akslingen som går gjennom akterpeak i en hylse. Derfor kalles akter kollisjonsskott hylseskottet, hylseskottet er det på tegningen under som ligger på fram 20.



* med tradisjonelle skip menes rør og propell akterut.

Forskipet/baugseksjon

Utformingen på forskipet har stor betydning hvordan skipet skjærer gjennom sjøen, i henhold til hvirvelmotstand og bølgemotstand. Skip som bygges med bulb, kan bulben neste oppheve baugbølgen. Effekten virker best dersom skipets dypgang er konstant, variere dypgangen varierer bulben effekt i henhold til Sjøfartens ABC (Aagaard, Kølle og Meyer, 2003, s106). Skip som er designet til å bryte isen kan ikke bygges med bulb, da disse skal gli oppå isen for så å knuse den. Isbrytere er ekstra forsterket i baugen, dette kan være tykkere plater, kortere avstand mellom spantene og høyere bunnstokker enn i tradisjonelle skip. Under bakken i baugseksjonen er det ofte storesrom, ballasttank (forepeak tanken), kjetting kasser, baug-truster rom og aktenfor baug truster rommet finner en kollisjonsskottet.



Forut kollisjonskott går der forepeak-tanken slutter akterut, bautruster tunnelen går gjennom forepeak-tanken. Over forepeak-tanken er det oftest stores-rom. Bauge-truster rommet går mellom forepeak-tanken og kollisjonskottet forut. Kjetting kassen er til oppsamling av kjetting fra ankeret, det er som regel en babord kjetting kasse og en styrbord kjetting kasse.

1.1.13 Ror og propeller

Oppgave 1

Krav til ror fra punkt 1.5 i Fremføring av skip med navigasjonskontroll av Norvald Kjerstad

- a) Hva har arealet av roret å si for effekten?
- b) Hva har formen til roret å si for effekten?
- c) Hvor stort skal et ror være, eller normalt være i praksis?
- d) Hva kan vi alternativt gjøre for å øke ror-effekten uten å øke arealet?
- e) Hva er kravet til styremaskin?
- f) Når oppnår man størst effekt av roret med tanke på skrogets form og plassering i forhold til propell?

Oppgave 2

Ror-teori fra punkt 1.5 i Fremføring av skip med navigasjonskontroll av Norvald Kjerstad

Teori bak rorkrefter, samt gjennomgang av forskjellige rortyper.

- a) I skissen som vises på figur 1.30 ser dere vannstrømmen treffe roret. Verdien L står for Løft. Hvordan vil dere kort forklare hva løft er? Er det her gitt styrbord eller babord ror fra oss i styrehuset?
- b) Hva tenker dere verdien D - drag vil oppstå som følge av? Hvordan påvirker det skipets hastighet?
- c) Vil det være annet enn roret som gir drag, og hvordan vil det påvirke ROT (rate of turn)?
- d) Hvordan vil vinden kunne påvirke en dreiesirkel?
- e) Det perfekte ror er designet for å gi maksimalt løft med minimum drag, løftet blir da avhengig av?
- f) Hvilket fenomen gjør at de fleste ror ikke går lenger i borde enn 35 grader? Hva kommer dette fenomenet av?
- g) Hva ville et fullstendig balansert ror vært og hvorfor er ingen ror i realiteten ikke helt balansert (selv om vi kaller de for balansert)?
- h) Hva vil normalt betraktes som et (tilstrekkelig) balansert ror og hva innebærer dette?
- i) Hvordan defineres et spaderor og hva er fordelene med dette?
- j) Høyløftror gir større løft (mer ror kraft), hvordan da? Hva med stalling?
- k) Hvor mange prosent sidekraft mer gir becker ror enn konvensjonelt ror?
- l) Beskriv Scilling Monovec-ror unike egenskaper (hva gjør det unikt):
- m) Når kan vi aktivere et ror til å gi større rorvinkel, for eksempel 70 grader? Hvorfor?
- n) Hva er det spesielle med et Voith Scheider ror?
- o) Magnus effekten: Hva er det som gir en roterende-sylinder (jernstang) et løft?

Oppgave 3

Propell teori, fra punkt 1.6 (del 1) i Fremføring av skip med navigasjonskontroll av Norvald Kjerstad

- Hva menes med propellens stigning (pitch)?
- På hvilke propeller kan stigningen reguleres?
- Hvordan forklares/defineres dreieretningen til propellen?
- Hvordan beskrives diameteren?
- Stigningen: Hvordan tilpasses den variable stigningen?
- Propellens effektivitet: Hvordan uttrykkes dette og hva gir høy propelleffektivitet?
- Hva kommer den sanne slippet av?
- Hva må vi kjenne for å kunne beregne skipets hastighet?

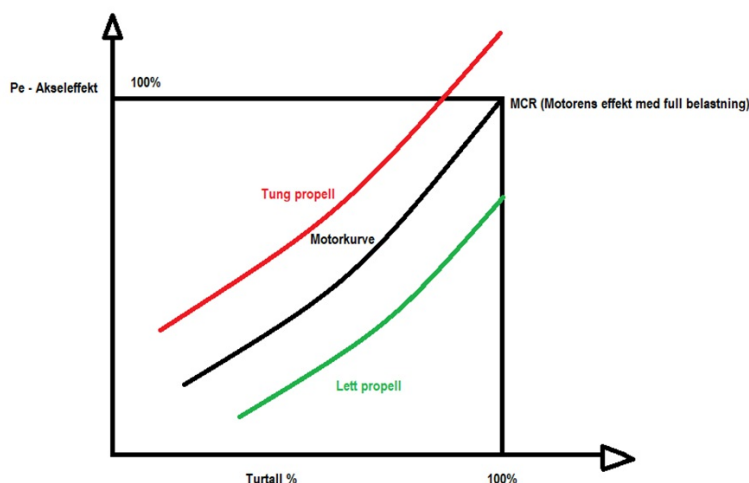
Begrepene slipp, lett propell, tung propell og MCR

Ved bestemt skip kan vi si at motorens dreiemoment er hovedsakelig bestemt av propellens stigning og diameter til propellen, hvor mye skipet er nedlastet og hvor polert skroget er. Strøm, vind, bølger har også en virkning på motorens dreiemoment.

En tung propell er en propell som opptar større dreiemoment enn det motoren er dimensjonert for. Om propellkurven ligger over (MCR) motorkurven betyr det at propellen gir et større dreiemoment enn motoren er dimensjonert for.

En lett propell med fullt turtall er effekten på akslingen mindre enn motorens effekt ved full belastning (MCR). Det vil si at en lett propell gir motoren mindre belastning, som igjen vil gi skipet lavere hastighet.

MCR (Motorens effekt ved full belastning «Maximum Continuous Rating») er en motorkurve som tilsvarer den teoretiske propellerkurven til skipet, ifølge A. Lund (Lund, 2000, s.113-114).



Med tung propell er enten propelldiameteren eller stigningen for stor, eller begge deler. Med lett propell er enten propelldiameteren eller stigningen for liten, eller begge deler.

Slipp

Dersom en propell hadde beveget seg gjennom sjøen uten slipp, ville hastigheten vært lik stigningen på propellen multiplisert med rotasjonsfrekvensen. Dette kaller vi teoretisk hastighet.

Tilsynelatende slipp som stort sett ligger mellom 10 - 15% og finnes ved bruk av følgende formel:

f(x)

TILSYNELATENDE SLIPP

Tilsynelatende slipp = $\frac{V_t - V_r}{V_t}$ = (V_t er teoretisk hastighet og V_r er propellens hastighet i forhold til sjøen).

Dersom skipet gjør 16 knop med 330 omdreininger i minuttet og en propellstigning på 1,6 m får vi følgende regnestykker.

16 KNOP MED 330 OMDREININGER

Propellens rotasjonsfrekvens i omdreininger per sekund: $n = \frac{330 \text{ rpm}}{60 \text{ s/min}} = 5,5 \text{ s}^{-1}$

Teoretisk hastighet: (V_t = s x n) V_t = 1,6 m x 5,5 s⁻¹ = 8,8 m/s

Skipets hastighet $V_r = \frac{\frac{\text{nm}}{\text{h}} \times \frac{\text{m}}{\text{nm}}}{3600 \text{ s/h}} = \frac{16 (\text{nm/h}) \times 1852 (\frac{\text{m}}{\text{nm}})}{3600 \text{ s/h}} = 8,231 \text{ m/s}$

Tilsynelatende slipp = $\frac{V_t - V_r}{V_t} \times 100\% = \frac{8,8 \text{ m/s} - 8,231 \text{ m/s}}{8,8 \text{ m/s}} \times 100\% = 6,47\%$

Tilsynelatende slippet er på 6,47%

Uten hensyn til motstand er stigning hvor langt et propellblad beveger seg i fremdriftsretning

Stigning på en propell, er den aksielle bevegelsen skruen får når den dreies en omdreining ifølge A. Lund (Lund, 2000, s.109-112).

Oppgave 4

a) Forklar hva som menes med uttrykkene tung eller lett propell?

b) Et fartøy gjør en fart på 14,4 knop og turtallet på propellen er 320 rpm med en stigning på propellen som tilsvarer 1,6 meter. Hvor stor blir tilsynelatende slipp?

1.1.14 Propellere, effekt og slipp

Har blitt gjennomgått i punkt 1.1.13.

1.1.15 Ror og rør-krefter

Har blitt gjennomgått i punkt 1.1.13.

1.1.16 Belastninger på skipet, stress skrogutforming, struktur

Lokale belastninger på skipet.

Painting stress:

Disse forekommer i forskipet under pitching, da den konstante endring i vanntrykket med at bauen går inn og ut av bølger. Painting stress er et resultat av hydrodynamisk trykk.

For å redusere denne effekten brukes ekstra avstivere i form av tverrskips «beams» spant og stringere mot skipets skrog. Det samme gjøres ofte ved akterskipet.

Pounding:

Når pitching blir så stor at hele baugen kommer over vann, kalles dette ofte pounding eller slamming. Skip med flatt skrog ved forskip (tankskip og bulkskip) er mest utsatt for skade, disse blir ofte forsterket med tykkere hud og flere «beams» spant /kortere mellomrom mellom spantene.

Vibrasjonstress:

Vibrasjonsstress utløses ofte av vibrasjon fra hovedmotor, propellrotasjon eller bølge innvirkning. Vibrasjon kan føre til utmattelse av stålet.

Belastning ved dokking:

Disse kreftene virker vertikalt på kjølen og på side blokkene, side blokkene er satt i dokk for å holde skipet rett å ta av litt kraft. Men kjølen alene skal kunne holde kraften skipet er utsatt for ved dokking.

Resterende vil bli gjennomgått i punkt 1.1.19.

1.1.17 Korrosjon og forebygging av dette

Korrosjon

Korrosjon kan vi tenke oss er nedbrytningen av et materiell, korrosjon forekommer i mange forskjellige former. Hvilken form er avhengig av materiellet og omgivelsen? Korrosjon er et resultat av enten en kjemisk eller en elektrokjemisk reaksjon mellom metallet eller stoffene i miljøet rundt.

Kjemisk korrosjon (i luft)

Forekommer p.g.a oksidasjon grunnet oksygen i luften, men forekommer også av andre elementer som for eksempel gasser, væsker og elementer. Oksidasjon er en kjemisk reaksjon mellom to stoffer.

Elektrokjemisk korrosjon (i vann/elektrolytt)

Er når det er fukt/ konduktiv væske (elektrolytt) til stede (som leder) og to ulike metaller får kontakt/er i kontakt med hverandre dannes elektrokjemisk korrosjon.

Forekommer

Stål er laget slikt at det ikke bare består av stål, stål er ikke helt ensartet. Det kan inneholde deler av edle og ikke edle metaller/partikler. Disse metallene/partiklene vil bli en katode, men grunnmaterialet vil bli en anode. De svakeste metallene/eller minst edle vil alltid bli anoden og ofre seg for det edleste metallet. Ser vi på stålet vi snakker om som ett skip er det viktig å montere offer anoder, disse anodene er normalt av sink eller aluminium.

f(x)

FORSKJELLIGE TYPER KORROSJON:

- Alminnelig korrosjon
- Selektiv korrosjon
- Spaltekorrosjon
- Interkrystall korrosjon
- Punktkorrosjon (Pittings/gropkorrosjon)
- Korrosjonsutmatting
- Spenningskorrosjon
- Galvanisk korrosjon

Alminnelig korrosjon

Korrosjon som kommer av vær og vind.

Selektiv korrosjon

Oppstår i et stykke metall som består av forskjellige legeringer, hvor den ene legeringen blir offeranode og du sitter igjen med et porøst stykke metall.

Spaltekorrosjon

Kan føre til kraftig korrosjonsangrep, det er når en væske trengs inn i en spalte i metallet.

Interkrystall korrosjon

Er korrosjon som trenger inn i stålet. Kan komme av at en varmer opp stålet, og egenskapen til stålet endrer seg.

Punktkorrosjon

Er korrosjon som angriper et punkt på en stålflate. Ofte forekommer dette hyppig på rustfritt stål dersom metallet har blitt utsatt for klorioner som finnes i sjøvann. Dette er en stor utfordring på kjemikalietankere der tankene blir spylt med sjøvann. Meget viktig at tankene blir fersket rett etter spyling.

Korrosjonsutmatting

Er forårsaket av en kombinasjon av dynamisk påkjenning eller vibrasjon sammen med korrosjon. Dette kan forårsake bruddskader og/eller havari.

Spenningskorrosjon

Kan være skruer som er brukt til å føye sammen to stykker metall, spenningskorrosjon kan forekomme når skruer er forspent i et korrosivt miljø. Nesten alle legeringer er sårbare for denne type korrosjon i et eller annet miljø.

Galvanisk korrosjon

Forekommer når metaller med forskjellig spenningspotensial kommer i kontakt med hverandre (må være en elektrolytt til stede). Metaller med ulike spenningspotensial går ikke godt sammen, da vil det metallet som er mest udedelt bli offer anode. Se liste over metaller med spenningspotensial. Like metaller går godt sammen.

Liste Metaller:

Metall	Spenning
Gull	1,36
Sølv	0,8
Kobber	0,34
Hydrogen	0
Nikkel	-0,23
Jern	-0,44
Krom	-0,55
Sink	-0,76
Mangan	-1,18
Aluminium	-1,33
Magnesium	-1,55

Katodisk beskyttelse med anode

Dersom en monterer et uedelt metal på skipets skrog som sink eller aluminium vil disse bli offeranoder da de fleste skip er laget av stål (som inneholder blant annet jern, karbon). Det svakest metallet vil bli en offer anode og ofre seg for at skipet ikke skal ruste. Dette blir som regel brukt i kombinasjon med maling av skroget.

Katodisk beskyttelse med påført spenning

Ved å påføre spenning vi får en regulerbar likestrøms kilde. Der den positive polen blir koblet til en utenforliggende anode i vannet og den negative polen blir koblet til metallet som skal beskyttes. Den negative polen blir da katoden. De tilførte negative elektrodene på skroget (metalloverflaten) trekker til seg positive hydrogenioner fra vannet, slik at det blir utviklet hydrogengass. Dette vil beskytte metallet mot korrosjon, ifølge A. Lund (Lund, 2000, s.171).

Forebygging av korrosjon

Handler om katodisk beskyttelse, metall overtrekk, oksidbelegg og maling prinsippet er enkelt, det handler om å legge et belegg for å isolere metallet fra elektrolytiske væsker (væsker som kan lede strøm). Noen deler av et skip er et malingsbelegg tilstrekkelig for å beskytte stålet, men visse plasser på skroget bruker en ofte kombinasjon av malingsbelegg og katodisk beskyttelse.

Med oksidbelegg menes at metallet oksiderer og lager sin egen beskyttelse hinne, veldig lett å se på metaller som kobber og aluminium. Kobberne blir grønn når den oksidere og har laget sin egen beskyttelse mot videre korrosjon.

Metallovertrekk blir brukt en del på stål, dette foregår på flere metoder. Ofte blir stålet dyppet i et sink bad. Fordelen med dette er at selve stålet vil få en hinne med sink. Stålet er edlere enn sink som vil sørge for at sinken vil virke som en offeranode. Selv om det påføres riper i belegget vil ikke stålet korrodere så lenge det er sink i nærheten, i henholdt til A. Lund (Lund, 2000, s.170).

Beskyttelse av skroget i vann mot korrosjon og begroing

Katodisk beskyttelse kan gi en fullstendig korrosjonsbeskyttelse til de deler av skroget som er i vann. Men siden skipets dypgående varierer, og en må beskytte mot groe er en avhengig av maling. For å få best beskyttelse må en bruke en kombinasjon av maling og katodisk beskyttelse.

Maling

For å få best mulig resultat ved maling er det visse ting en bør kunne. Maling håndboken til JOTUN er et meget godt utgangspunkt. Under maling har jeg valgt å bruke maling håndboken til JOTUN (JOTUN,1994) som utgangspunkt.

Forbehandling er en av de viktigste enkeltfaktorene for malingens levealder. Med forbehandling menes fjerning av rust, fett, salt, glødeskall, smus og løs maling.

Testing har vist at med blåserensing (sandblåsing) holder malingen cirka 3 ganger lengre enn ved nålepikke i kombinasjon med stålbørste. Ved det første strøket er det viktig å bruke pensel eller høytrykksprøyte for at malingen skal komme inn i alle porene. Fukt og malearbeid går aldri bra sammen, planlegg malearbeidet slik at det kan utføres når det er tørt, mindre fukt desto bedre. Bruk et hygrometer dersom mulig, for å finne fuktinnholdet i luften

Dersom en skal male flere strøk er det anbefalt å bruke fargeforskjeller, dersom en skal male 3 strøk med primer (Grunning) for å oppnå rett tykkelse på malingen, kan en kombinere grå-rød og grå primer.

TIPS TIL FORBEHANDLING FØR RUSTFJERNING ELLER OVERMALING

- Fersk godt av, ikke spar på vannet.
- Dersom olje/hydrokarboner må området vaskes ekstra nøye med passende såpe som løser opp hydrokarboner.
- Fjerning av løs rust (nålepikke, hammer, skrap eller lignende)
- Blåsing (sandblåsing) eller roterende børste/slipeskive, velg grov slipeskive/børste så du ikke polerer stålet, da vil ikke malingen henge på stålet. Bytt slipeskive ofte for å ha den grovest mulig i strukturen, ellers vil den polere stålet.
- Slip ned malingskantene.
- Kan flekkes med shop primer, sink eller lignende.
- Fersking av området for å fjerne alle forurensninger før maling.
- Blås området tørt dersom mulig. (tørr og ren overflate)
- Påfør malingen.

Maling tykkelse

Eks: 4 strøk maling, 3 strøk primer (rusthindrer) og 1 strøk topcoat.

Ved høytrykk sprøyte bruker en filmtykkelsesmåler for å kontrollere tykkelsen.

Det er den totale filmtykkelsen som teller. På konstruksjon/skrog som er eksponert i et aggressivt miljø (Eks. dekket på en kjemikalietanker) eller hardt klima bør tykkelsen være mellom 250 til 300 mikrometer for å gi tilfredsstillende beskyttelse.

Dersom en sjekker opp for datablad (MSDS for følgende maling/primer) Jotamastic 87 anbefaler de en tykkelse på 2 x 200 µm. Dersom en ser i boken sjøfartens ABC, side 179 står det at dersom en påfører maling med rulle eller pensel vil tykkelsen ligge mellom 30- 50 µm. Dette vil si at dersom en skal male i henholdt til datablader til Jotun, må du male mellom 8 til 13 strøk med primer for å oppnå rett tykkelse på malingen. Min erfaring er at dersom en sandblåser bruker enn 3-4 strøk primer, men dersom en har pikke og slipe 5 - 6 strøk primer.

Oppgave 1

Hvor tykk kan vi beregne å måle malingen etter 4 strøk med pensel?
Hvor tykt kan vi beregne å måle malingen etter 6 strøk med rulle?

Malingstyper

Vi kan enkelt klassifisere malingen inn i tre hovedgrupper basert på tørking-/herding mekanismen som er tørking ved oksidering, fysisk tørking og kjemisk herding (to-komponent maling).

Oksyderende malinger:

I kontakt med oksygen, som man finner i luft, vil det oppstå en kjemisk reaksjon som binder oljemolekylene sammen. Eksempel på oksyderende malinger er: Oljemaling, alkydmalinger, epoxymalinger og uretan olje/alkydmalinger.

Fysisktørrende maling:

Dette er en meget enkel metode, malingen består av en del løsemidler. Løsemidlene gjør malingen flytende, når malingen er blitt påført vil løsemidlene evaporere, og danne en sterk maling-film uten bruk av en kjemisk reaksjon. Fordelen med bruken av denne type maling er at vi får en hard maling, dersom en maler over gammel maling av samme type vil løsemidlene trenge inn i den gamle malingen og de vil bli homogene. At den vil bli homogen vil gi oss en sterkere maling, samt jevnere overganger, siden ny og gammel maling (første og andre strøk) vil flyte sammen.

Kjemiskherdende to-komponent malinger

Malingen leveres i to spann, komponent A (maling) og komponent B (herder). Når komponentene blandes sammen, begynner de å reagere med hverandre og vil begynne bindingsprosessen i maling-filmen. Her er det viktig at malingen blir godt blandet og at blandingsforholdet stemmer. Fordeler med to-komponent maling, meget motstandsdyktig mot slitasje, kjemikalier, UV-stråling og den er løsemiddelfri. Ulemper med to-komponent maling, siden den ikke består av løsemidler er den nesten umulig å løse opp, så den må skrapes, blåses eller slipes vekk. Dersom to-komponent malingen skal overmales, kan det være nødvendig å rive overflaten på den gamle malingen for å få malingen til å henge på.

Renhetsgrad

Ved sandblåsing, maling og annen overflatebehandling brukes en ISO-standard for renhetsgrad for stålet. Bildene som er under punktet renhetsgrad, som illustrerer renhetsgraden og rustgraden er ikke etter en standard, disse er bedømt av meg til å være sirka etter standarden.

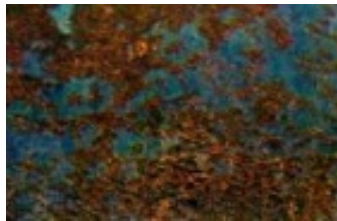
Rustgradene

Utgangspunktet for forbehandlingsnorm på ståloverflate er at det er fire forskjellige rustgrader A, B, C og D.

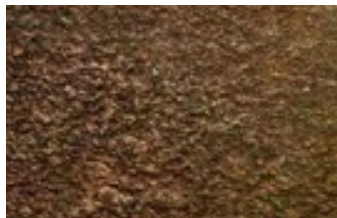
A: Overflaten er dekket av fastsittende glødeskall og ellers lite eller ingen rust.



B: Overflate som er begynt å ruste og glødeskallet har begynt å skalle av.



C: Overflate hvor glødeskallet har rustet bort eller er lett å skrape av, hvor det ikke forekomme synlige groptæringer i stor utstrekning.



D: Hvor det har dannet seg synlige groptæringer i stor utstrekning lett synlig for øye som ser. Glødeskallet har rustet bort.



Gradene er basert på hvor lenge etter arbeidet du behandler stålet med rustbeskytter (maling) der grad A er rett etter, mens grad D er cirka 3 år etter.

Nøyaktighet med sandblåsing

Kodene under er forutsatt at overflaten har blitt vasket fri for olje, fett, salt ol. og at den kraftigste/tykkeste rusten fjernes først med rustbanking.

Sa 0: Ingen behandling.



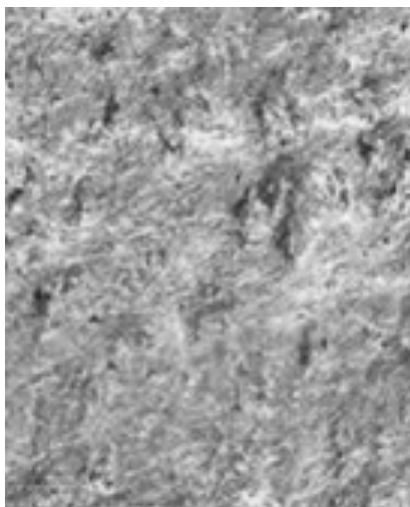
Sa 1: Munnstykket føres raskt over overflaten på en slik måte at det løs rust og glødeskall gå vekk, med andre ord lett blåsing.



Sa 2: Nesten alt av glødeskall, fremmedpartikler fjernes med nøyaktig blåsing. Etter blåsing støvsuges overflaten eller blåses med trykk luft. Overflaten skal nå ha en gråaktig farge.



Sa 2 ½: Alt av glødeskall, fremmedpartikler fjernes med meget nøyaktig blåsing. Det skal kun fremstå som en svak toning mellom fargene eller renner. Etter blåsing støvsuges overflaten eller blåses med trykk luft. Overflaten skal nå ha en mer gråaktig farge.



Sa 3: Alt av glødeskall, rust og fremmedpartikler skal være fjernet med sandblåsing. Etter blåsing støvsuges overflaten eller blåses med trykkluft. Overflaten skal nå ha en jevn gråoverflate med ingen antydning med rust eller forurensninger.



Nøyaktighetsgrad ved skraping og stålbørsting/sliping

!

Kodene under er forutsatt at overflaten har blitt vasket fri for olje, fett, salt ol. og at den kraftigste/tykkeste rusten fjernes først med rustbanking samme som forbehandling før sandblåsing.

St 2: Skraping, stålbørste/maskinbørste og maskinsliping skal gjøres nøye. Løst glødeskall, fremmede partikler og rust skal fjernes. Overflaten gjøres ren med trykkluft eller støvsuger. Overflaten etter behandling skal ha en svak metallglans.



St 3: Samme som St 2, men bare mer nøye (ta vekk mer rust enn på st 2). Overflaten skal ha en tydelig metallglans.



Luftfuktighet og temperatur



FUKT OG MALING

Fukt og maling går aldri bra sammen, ikke begynn med forarbeid dersom stor fare for mye fukt.

I databladene til Jotun finner du veiledning angående påføring av maling med hensyn til fukt og temperatur. Noen eksempler på kommentarer:

Ståltemperatur bør være minimum 3°C over duggpunkt, målt i umiddelbar nærhet til stålet.

Underlagets temperatur bør være minimum 10°C, samt minimum 3°C over luftens duggpunkt. Temperaturen og den relative fukten måles i nærheten av underlaget.

Hvordan vi måler relativ fukt skal vi gå dypere inn på når vi begynner med lasteromsventilering.

Oppgave 2

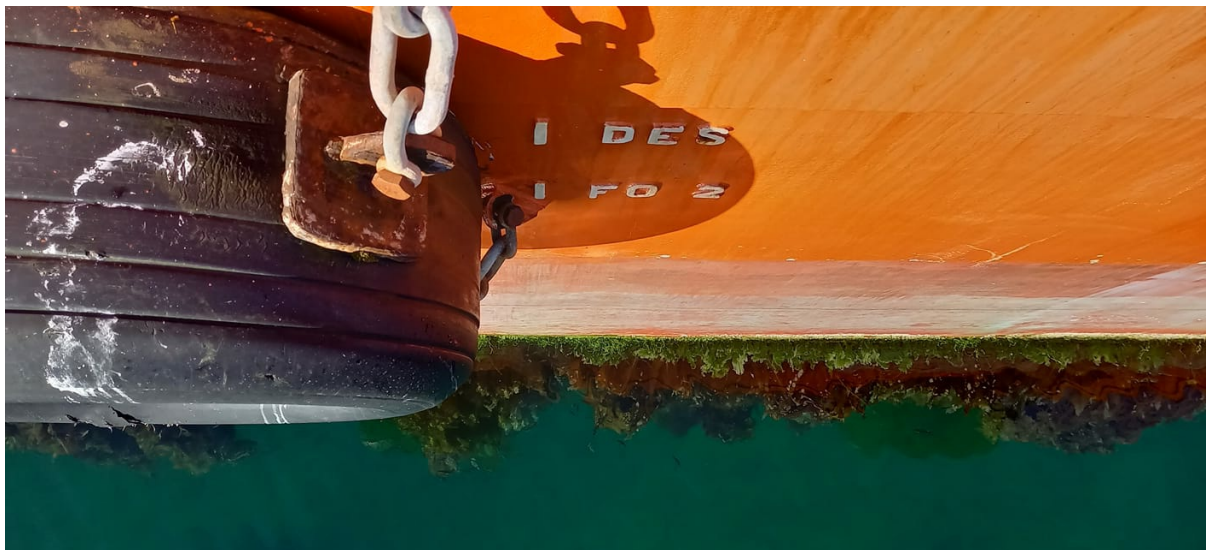
- a) Hva er korrosjon?
- b) Nevn de du mener er mest utbredte typer korrosjon på et skipsdekk?
- c) Hva er katodisk beskyttelse?
- d) Hvordan kan vi forebygge korrosjon?
- e) Hvorfor er forbehandling før maling så viktig?
- f) Nevn noen tips til forbehandling før maling.
- g) Hva kan vi bruke for å måle maling tykkelsen?
- h) Hvor tykt maler vi normalt med pensel og rulle?
- i) Fortell litt om de tre hovedtyper maling?
- j) Hva menes med renhetsgrad?
- k) Dersom du skal lage en verksted-spek (verkstedsjobb) om rustfjerning på hoveddekket, hvorfor er renhetsgrad og maling tykkelse så viktig å ha med?
- l) Hvilken renhetsgrad kan vi forvente oss med nålepikke og slipemaskin?
- m) Hvilken renhetsgrad får vi dersom en sandblåser nøye?
- n) Hva må til for å utføre overflatebehandling og rustbeskyttelse på best mulig måte, fra et rustent område til et ferdig produkt (A - Å)?

1.1.18 Skipsmotstand og brennstoffforbruk (kort innføring i motstandskomponenter)

K 12. Kapittel 1 Motstand på skipet

Oppgave 1

- Hva er koblingen mellom CB og skipsmotstand?
- Nevn noen faktorer som avgjør skipsmotstand.
- Hva kan de finn ut av om de tar en slepe test av en skipsmodell?
- Hvilke tre motstander deles den totale motstanden opp i?
- Etter hvilke prosedyrer foregår testing av modellskip?
- Hva bruker en Reynolds tall til, når en skal designe et skrog?
- Hvilke fordeler kan en bulbbaug gi oss i form av motstand?
- Hvilken del av skipet er utsatt for luftmotstand?
- Hva menes med ruhetsmotstand?



Friksjonsmotstanden er høy etter 2 år i kalt opplag.

Skipsmotstand hentet fra Ansgar Lund (Lund, 2000, s.25).

Friksjonsmotstand er 50 - 90% (Består av våte overflater, hastighet og ru overflate/grodd overflate)

Slingrekjøel 1-3% motstand søkning.

Rør fra 0 - 10% motstand søkning.

Luftmotstand 2 - 3% motstand søkning.

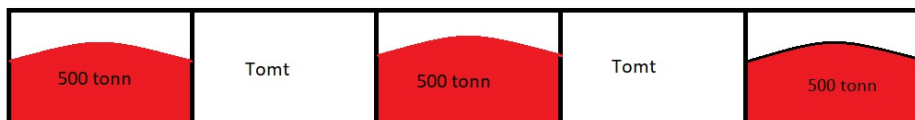
Ru overflate kan gi stor økning i bunkersforbruk.

Med rett bulb for rett skrog kan en få redusert motstand med opptil 20%.

1.1.19 Forståelse av bøyemoment og skjærekrefter (enkel innføring, ingen beregning)

Skip blir utsatt for to typer belastning, som er statisk belastning og dynamisk belastning.

Statisk belastning kommer fra differansen mellom vekt og oppdrift. Ser vi for oss en leker med hvert andre rom fulle og annet hvert rom tomme vil vi få en stor differanse mellom oppdrift og vekt. Dette vil gi tydelige endring i SF (Skjærkraft). Og ut ifra arealet på SF finner vi BM (Bøyemoment).



- LS: 900 tonn
- Lpp: 75 meter

Alle lasterom er like store rom 1 begynner forut. Snittene er FP forut, A,B,C,D og Ap akter ut.

Beregning av belastning pr. seksjon og pr. meter

	# 5	# 4	# 3	# 2	# 1	Benevnelse
LS (Seksjon)	180	180	180	180	180	Tonn
Last (Seksjon)	500	0	500	0	500	Tonn
Fv	680	180	680	180	680	Tonn
F ₀	480	480	480	480	480	Tonn
F _B	200	-300	200	-300	200	Tonn
Lengde/seksjon	15	15	15	15	15	Meter
Belasning/meter	13,333	-20	13,333	-20	13,333	Tonn/meter

Sum	
LS	900
DW	1500
Δ	2400
Oppdrift	2400

LS (Seksjon) = Lettskipsvekt/seksjon (LS/antall seksjoner)
Fv (Seksjon) = Totalvekt/seksjon
F ₀ (Seksjon) = Oppdrift/seksjon (Δ/antall seksjoner)
F _B (Seksjon) = Belastning/seksjon

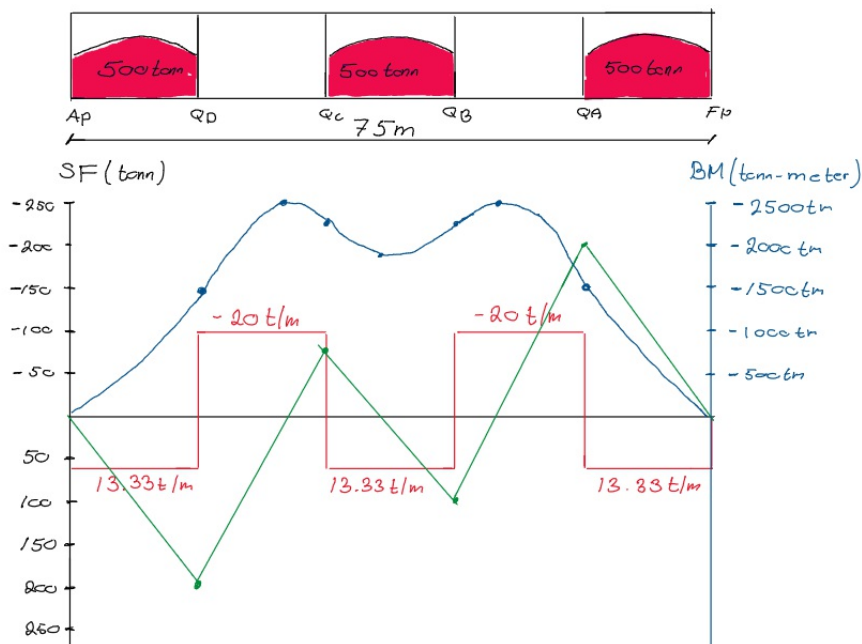
BEREGNING AV SKJÆRKREFTER

AP = 0 tonn
QD = 13.33 t/m x 15 m = 200 tonn
QC = 200 tm + (-20 t/m x 15 m) = - 100 tonn
QB = - 100 tm + 13.33 t/m x 15 m = 100 tonn
QA = 100 tonn + (- 20 t/m x 15m) = - 200 tonn
FP = - 200 tonn + 13.33 t/m x 15 m = 0 tonn

BEREGNING AV BØYEMOMENT MOMENT

FP = MFP = 0 tm
Moment i A: MA = $\frac{1}{2} \times 15 \text{ m} \times (-200 \text{ tonn}) = - 1500 \text{ tm}$
Moment i X: MX = $- 1500 \text{ tm} + \frac{1}{2} \times 10 \text{ m} (-200 \text{ tonn}) = - 2500 \text{ tm}$
Moment i B: MB = $- 2500 \text{ tm} + \frac{1}{2} \times 5 \text{ m} (100 \text{ tonn}) = - 2250 \text{ tm}$
Moment i X1: MX1 = $- 2250 \text{ tm} + \frac{1}{2} \times 7,5 \text{ m} \times (100 \text{ tonn}) = - 1875 \text{ tm}$
Moment i C: MC = $- 1875 \text{ tm} + \frac{1}{2} \times 7,5 \text{ m} \times (100 \text{ tonn}) = - 2250 \text{ tm}$
Moment i X2: MX2 = $2250 \text{ tm} + \frac{1}{2} \times 5 \text{ m} (100 \text{ tonn}) = - 2500 \text{ tm}$
Moment i MD = $- 2500 \text{ tm} + \frac{1}{2} \times 10 \text{ m} \times (200 \text{ tonn}) = - 1500 \text{ tm}$
Moment i AP: MAP = 0 tm

Eksempel på et skjema som tar med seg belastning pr/m, SF og BM.



Etter å ha funnet belastning pr/meter finner vi SF, ved hjelp av SF (Arealet til venstre for snittet) forteller det oss hvor store bøyemomentet blir. For eksempel skal vi finne momentet på Q_B må vi ta arealet til MX minus arealet fra M_x til Q_B.

Dynamisk belastning kommer av skipets bevegelse, vind og bølger.

Et skip blir hovedsakelig utsatt for tre statiske belastningstyper: Bøyemoment, skjærkrefter og torsjonskrefter (vridningsmoment).

BM (Bøyemoment): Kommer av at skipet bøyer, enten i form av hogg eller sagg. Når skipet kommer ut fra skipsverftet har det ofte hogg. Dette kommer av at maskinen tynger ned aktenfor og ankeret med kjettingen tynger ned forut. Når du laster skipet vil det oppstå hogg dersom du laster mer forut og akterut en på midten. Dersom du laster mye på midten og mindre i endene vil det oppstå sagg.

BM i form av hogging og sagging oppstår også når du går i bølger. Har du en bølgedal på midten vil det oppstå sagg og har du bølgedaler i endene vil det oppstå hogg.

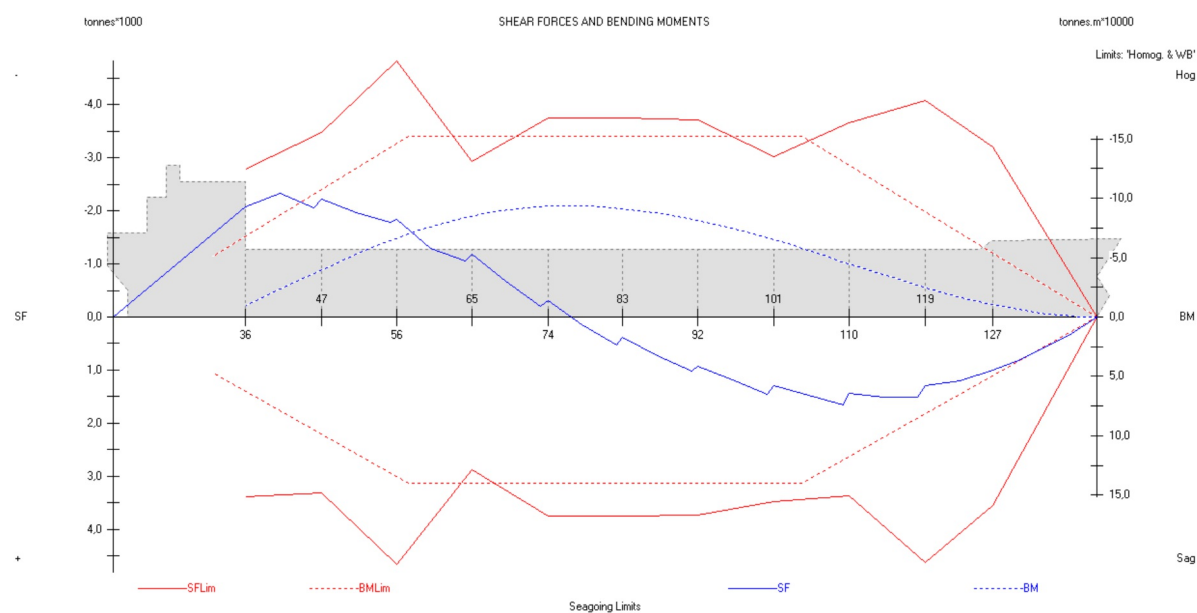
SF (Skjærkraft): Det er ikke BM uten SF. SF kommer av ulik fordeling mellom oppdrift og vekt. Så dersom det oppstår SF vil det oppstå BM.

Vridningsmoment (Er tverrskips SF): Kan oppstå i form av lasting, men er ikke så normalt på bulkskip i form av lasting, dette grunnet at de har et rom som er i senter av skipets skrog. Men på for eksempel en kjemikalietanker der du kan ha fire tanker i bredden og skipet er lastet ujevnt (babord og styrbord tanker) med en last som har en høy egenvekt (Eks: på 2 t/m³) vil de oppstå vridningsmoment. Vridningsmoment kan også forekomme i stor grad dersom en går skrått mot bølgende. Skip med store lukkeåpninger, eksempel kontainerskip er mer utsatte for skade på konstruksjonen på grunn av vridningsmoment.

Når du operere en lastecomputer skal du vite at den har to innstillinger på SF og BM. Innstillingen/valgene er seagoing limits og harbour limits. Harbour limits kan du bruke i havn, den tar ikke høyde for at skipet utsettes for dynamiske belastninger på samme måte som seagoing limits.

Videre i 1.1.19 skal vi se og drøfte SF og BM diagrammer.

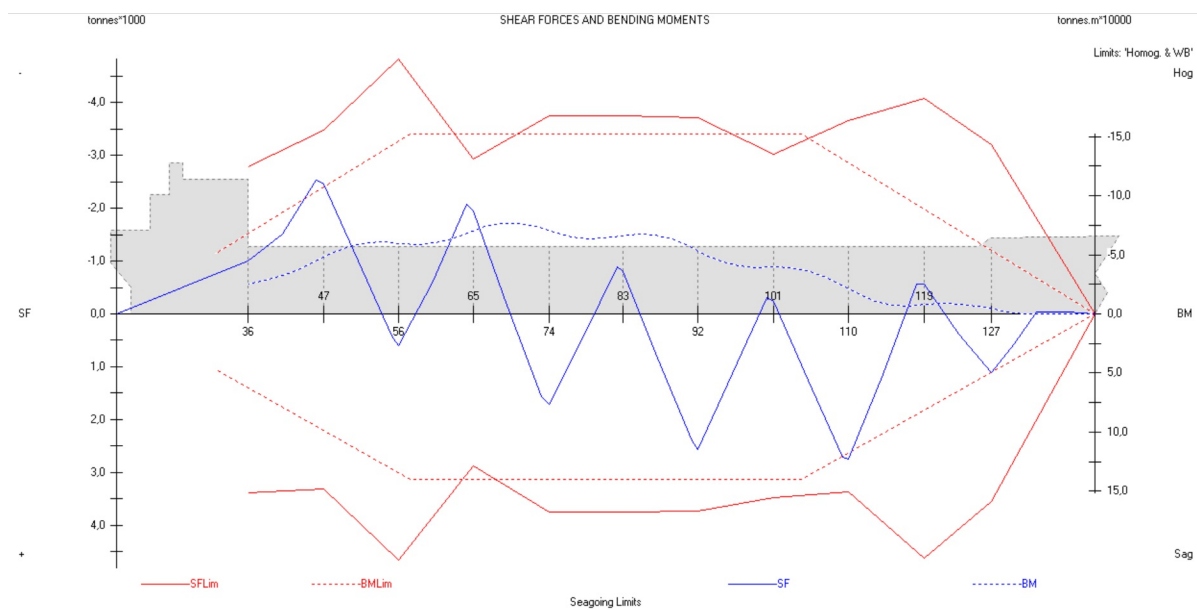
Oppgave 1



Se på diagrammet 1.1.19.1, skipet er helt tomt, som vil være det samme som når det kom ut av skipsverftet. Her kan du se på SF og finne ut hvor skipet skrog blir rektangulært, ser man på SF så er grenseverdien på topp mellom spant 56 til 105. Her er skipet på sitt tykkeste og er nesten helt kasseformet.

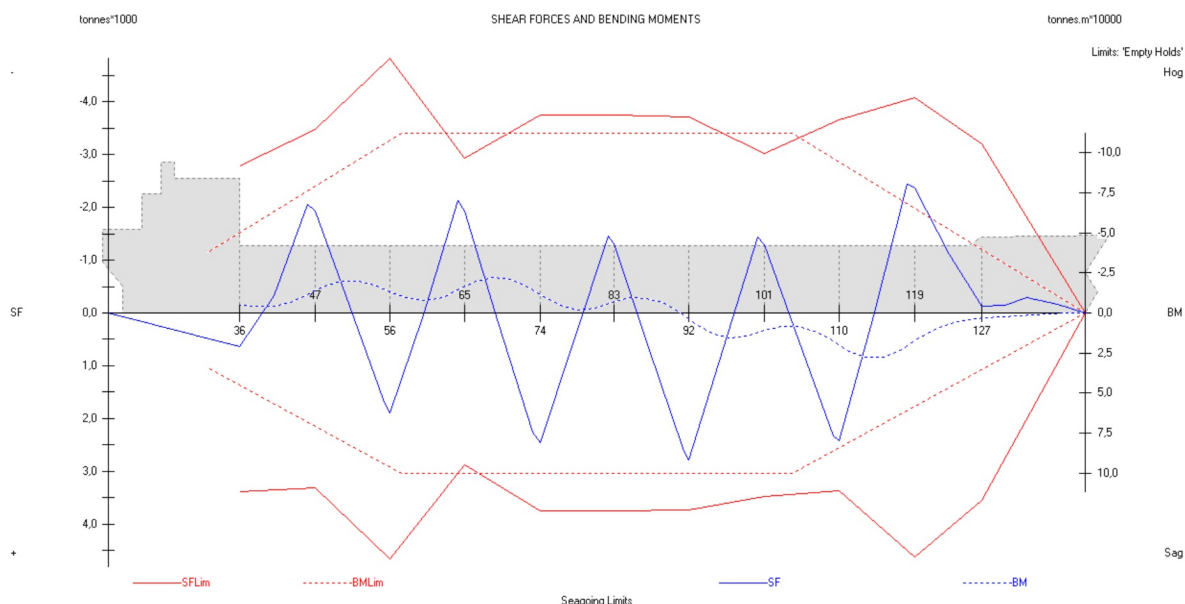
- Stemmer det overens med teorien at skipet har hogg?
- Hvorfor er BM størst på spant 77 - 78?
- Hvor mange prosent av tillat BM har skipet på spant 77-78?

Oppgave 2



På M/S Sidus er verdiene i diagrammet minus oppover og pluss nedover, det betyr at dersom du skal finne ut hva rom som har last er det lettes å begynne akterut. Her ser vi at rom 10, 8, 6, 4, 2 går SF oppover som betyr at disse er lastet. Dersom den hadde indikert større avvik mellom rommene hadde det vært større differanse mellom oppdrift og vekt, noe som ville tydet på at lasten hadde hatt en tyngre egenvekt. Dersom en ikke ser at skipet har minus aksen oppover og begynner forut, så ville en trudd at skipet er lastet i rom 1, 3, 5, 7 og 9.

Oppgave 3



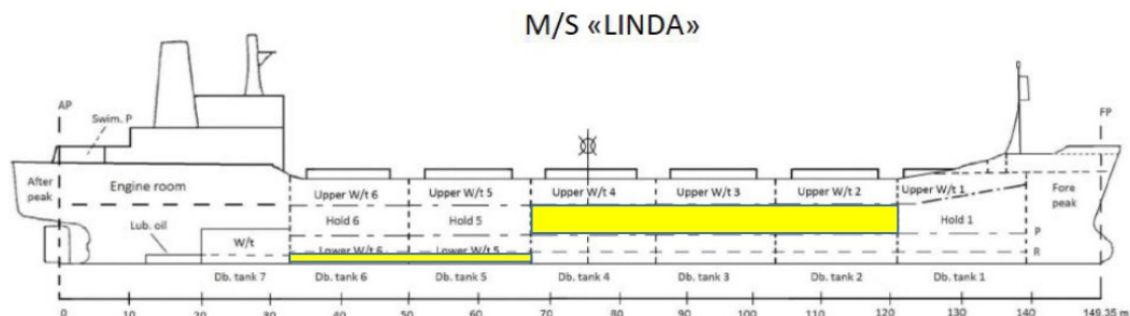
a) Hvordan er skipet lastet?

b) Hvordan tror du egenvekten på lasten er kontra oppgave 1.1.19.2

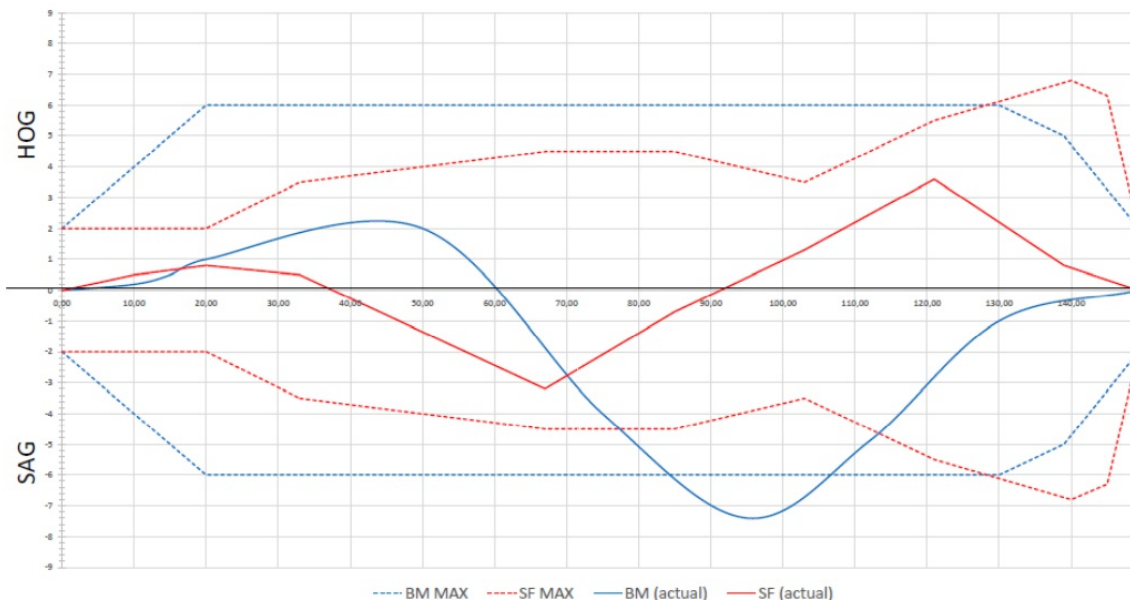
Oppgave 4

Skipet under er M/S Linda, skipet har minus akse nedover. Drøft kondisjonen i henholdt til SF, BM, hogg og sagg. Og hvor dere kunne tatt inn ballast for å bedre kondisjonen.

LASTEKONDISJON (DELVIS LASTET) MED SF & BM:



BM & SF actual and limit curves



After-peak	S.basseng		Upper W/T's	6 P&S	0,0	5 P&S	0,0	4 P&S	0,0	3 P&S	0,0	2 P&S	0,0	1 P&S	0,0	Fore peak
0,0	Lub. Oil	2,0	Holds No	#6	0,0	#5	0,0	#4	4 146,0	#3	4 146,0	#2	4 111,5	#1	0,0	
FW tk	104	W/T mask	0,0													0,0
	HFO Dagtank	67,5	Lower W/T	6 P&S	0,0	5 P&S	0,0									
	DO dagtank		D/B Tank	6 P&S	332,1	5 P&S	363,5	4 P&S	0,0	3 P&S	0,0	2 P&S	0,0	1 P&S	0,0	

Δ -	18 902,0 t	dM -	8,09 m	dF -	9,59 m
Ledig DW	2 539,0 t	trim -	3,01 m	dA -	6,58 m

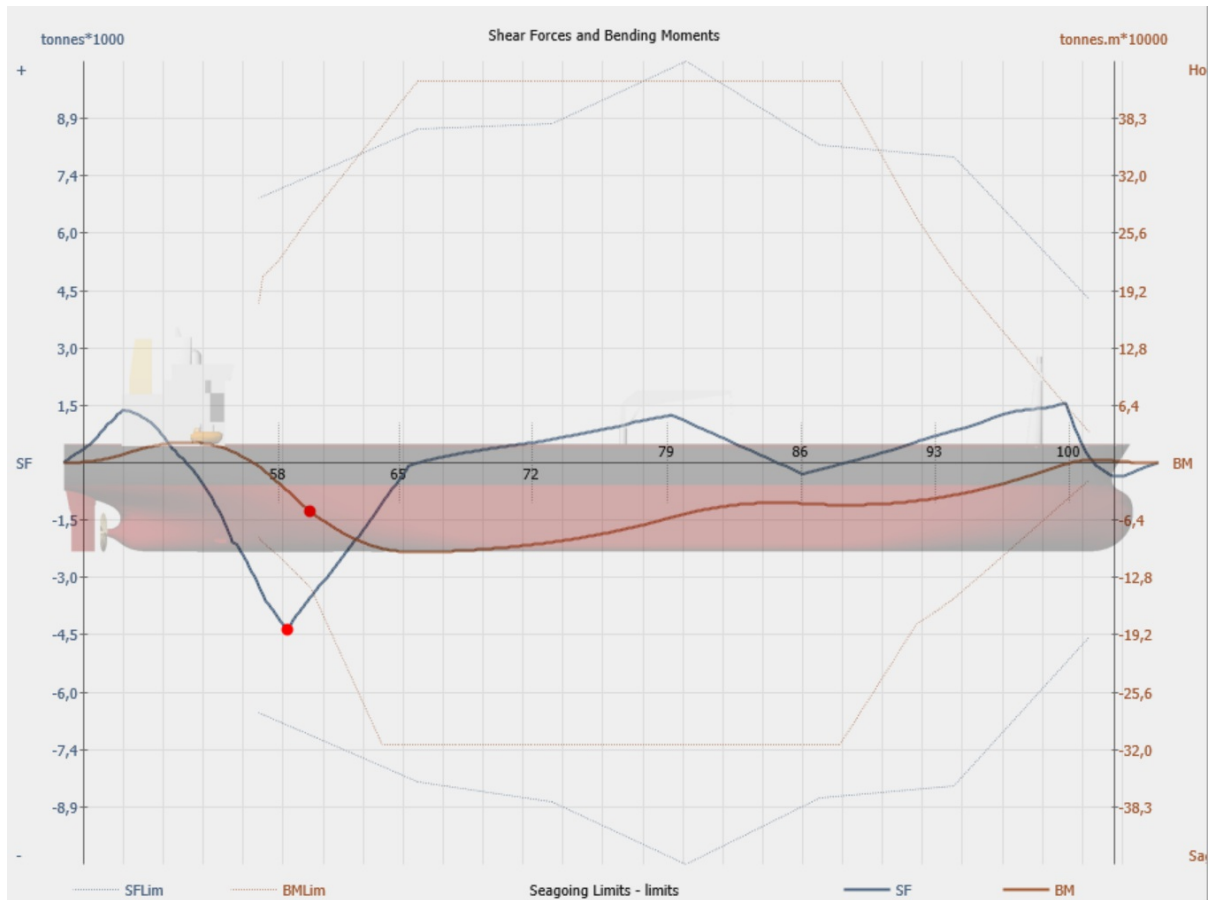
(Oppgaven/bilde lastekondisjon (delvis lastet) med SF og BM, er tatt fra eksamens sett 3, FTM02H - Maskinoffiser ledelsesnivå, 2018).

Oppgave 5

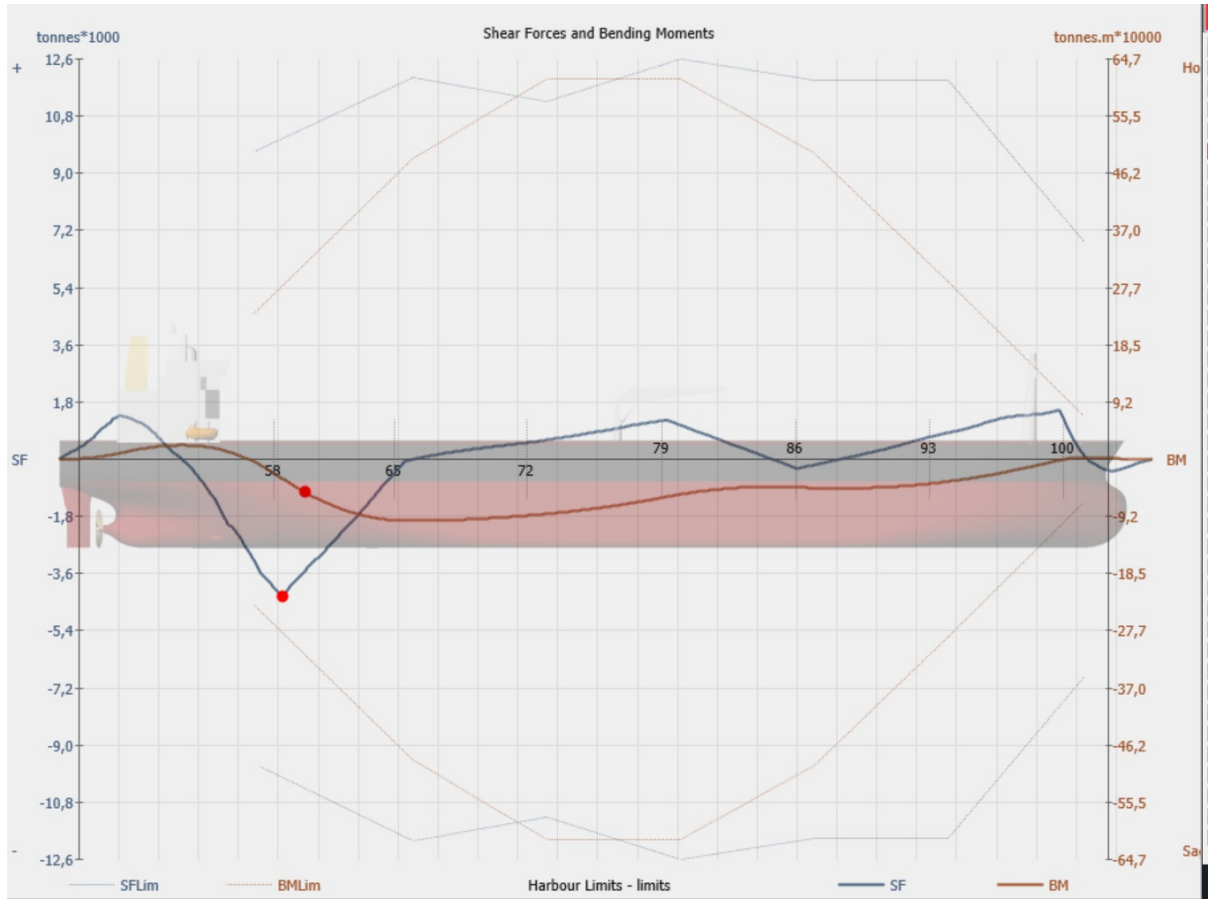
Her er et uttak fra lastesimulatoren, vi ser at skipet har negativ akse nedover, noe som betyr av vi bør begynne forut når vi skal lese av SF. Skipet har inne mye last.

- Har skipet hogg eller sagg?
- Hvorfor endre grenseverdiene seg fra Seagoing til Harbour condition?
- Kan du ut ifra SF finne ut hvor skipet snevrer inn forut og akterut (Bruk seagoing limits)?

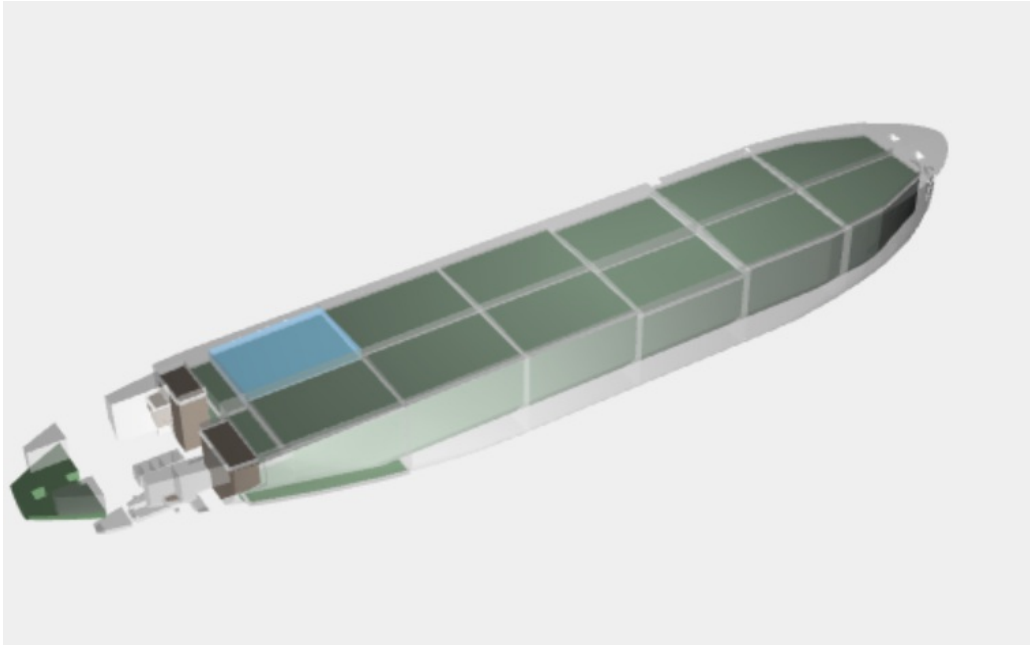
Seagoing Limits



Harbour Limits



No	Compt.	Cargo	Obs.U [m]	Corr.U [m]	Obs.Vol. [m3]	T.Av. [°C]	LWt. [t/m3]	Weight [t]	Filling [%]
1	CT 1P	Liq 1	2,843	2,869	10669,778	18,50	0,81220	8666,034	90,3
2	CT 1S	Liq 1	2,833	2,859	10673,558	18,50	0,81220	8669,104	90,4
3	CT 2P	Liq 1	2,960	2,991	13407,812	18,70	0,81204	10887,733	90,3
4	CT 2S	Liq 1	2,951	2,982	13410,524	18,60	0,81212	10891,007	90,3
5	CT 3P	Liq 1	5,073	5,104	12027,724	18,80	0,81196	9766,080	80,8
6	CT 3S	Liq 1	5,077	5,108	12022,448	18,80	0,81196	9761,796	80,8
7	CT 4P	Liq 1	2,911	2,945	13440,695	18,40	0,81228	10917,657	90,3
8	CT 4S	Liq 1	2,923	2,957	13436,067	18,30	0,81236	10914,971	90,3
9	CT 5P	Liq 1	2,963	2,994	13416,614	18,30	0,81236	10899,168	90,3
10	CT 5S	Liq 1	2,963	2,994	13419,314	18,40	0,81228	10900,290	90,3
11	CT 6P	Liq 1	3,318	3,354	12071,068	20,70	0,81045	9782,951	87,7
12	CT 6S	Liq 1	3,320	3,356	12071,752	21,50	0,80981	9775,789	87,7
13	CT SLOPP	Liq 1	5,167	5,168	1162,628	20,10	0,81093	942,805	78,4
14	CT SLOPS	Liq 1	5,172	5,174	1161,728	20,10	0,81093	942,075	78,4



Oppgave 6

Teori spørsmål angående SF og BM.

- Hvordan oppstår skjærkrefter?
- Hvordan oppstår bøyemoment?
- Hva er vridningsmoment på et skip?
- Hvordan kan et skip få vridningsmoment?
- Hva er forskjellen på Seagoing limits og Harbour limits når det kommer til BM og SF?
- Hvorfor er BM størst nå SF skjærer nullaksen?
- Hva er statisk belastning og dynamisk belastning?

1.1.20 Vedlikehold av skipet, SFI konto system, vedlikeholdssystem, vedlikeholds-styring og vedlikeholds-strategier.

Vedlikehold av skipet (Bruk K 08, kapittel 5)

Oppgave 1

- Hva er systematisk vedlikehold?
- Hvilke to hovedgrupper er vedlikehold delt inn i?
- Hva kommer de uforutsette eller de ekstraordinære vedlikeholde av?
- Hva deles det planlagte vedlikeholde inn i?
- Det er periodisk vedlikehold og tilstandsstyrt vedlikehold, hva er forskjellen på disse?
- Hva bør en ta hensyn til før en velger korrektivt eller forebyggende vedlikehold?

SFI konto system

Har brukt Marfag, skipsmaskineri, kapittel 7 for å finne informasjon angående SFI konto systemer.

Kort fortalt brukes SFI konto system til alt fra planlegging (Vedlikehold, innkjøp og verksted) til beholdning av reservedeler.

Den første siffer gruppen består i alt av en tre sifferskode, men følgende betydning.

SFI KONTO SYSTEMER

Første siffer - hovedgruppe

Andre siffer - system

Tredje siffer - SUB - system

Oversikt over hovedgrupper og grupper

Hovedgrupper	
0:.....	0
1: Skipet generelt	1
2: Skrog	2
3: Utstyr for last	3
4: Skipsutstyr	4
5: Utstyr for besetning og passasjerer	5
6: Maskin - hovrdkomponenter	6
7: Systemer for maskin-hovedkomponenter	7
8: Skipssystemer	8
9:	9
Stikkordregister	S

Dersom du skal finne ut om du har nye wire til roterende lastekranen om bord, må du inne på vedlikeholdsprogrammet (T - Master eller STAR IPS). Skal du gå inn på hovedgruppe 3 (Utstyr for last).

Gruppesystemets inndeling i hovedgrupper og grupper

Hovedgrupper				
0	1: Skipet generelt	2: Skrog	3: Utstyr for last	4: Skipsutstyr
Grupper				
0	10: Spes., kalk.,modellforsøk, tegning, bestilling, instruksjonsmatr. Og instr.kurser.	20: Skrgmaterialer. Generelle skrogarbeider	30: Luker og porter	40: Manøvrerings maskineri og -utstyr
1	11: Forsikringer, gebyrer og generelle utgifter. Representasjon.	21: Akterskipet	31: Utstyr for dekkslast og romlast	41: Navigasjons- og søkeutstyr
2	12: Generelle arbeider og -modeller	22: Maskinområdet	32: Spesielt utstyr for lasthåndtering	42: Kommunikasjons utstyr
3	13: Provisorisk opprigging i byggetiden	23: Lastområdet	33: Dekkskraner m/rigg etc. for last	43: Forankringsutstyr. Fortøyningsutstyr. Slepeutstyr.
4	14: Beddings- arbeider, avløp/-sjøsetting og dokksetting	24: Forskipet	34: Master og bomposter m/bommer, rigg og vinsjer, for last.	44: Rep., vedl.h.- og rengj. Innredn. I lagre/verkstr. Skilter. Spes. Fundam.
5	15: Kontroll, målinger, prøver og prøveturer	25: Dekkshus og overbygninger	35: Laste-/lossesystem for flytende last (L/L - System)	45 Løfte- og transportutstyr for maskin komponenter
6	16: Garanti- og utbedrings-arbeid.	26: Skrog-utrustning	36: Fryse-, kjøle- og varmesystem for last	46: Fangst-, fiske- og foredlingsutstyr
7	17	27: Materialbeskyttelse utvendig	37: Gass-/ventilasjonssystem for lasterom/-tank	47: Bestykning. Våpen og våpenmottiltak
8	18	28: Materialbeskyttelse innvendig	38: Hjelpesystemer og -utstyr for last	48: Spesialutstyr
9	19: Forbruksartikler som ikke kan posteres direkte.	29: Div. skrog-arbeider. (Ikke standard)	39	49

Følger vi kolonnen utstyr for last til vi finner Krane «Dekks Krane m/rigg etc. for last 33.

Hovedgruppe 3 – utstyr for last

Grupper				
30: Luker og porter	31: Utstyr for dekkslast og romlast	32: Spesielt utstyr for lasthandtering	33: Dekkskraner med rigg etc. for last	34: Master og bomposter m/bommer, rigg og vinsjer, for last.
Undergrupper				
300	310	320	330	340
301: Lukedeksler for last m/utstyr på utv. dekk	311: Dekk- og plattformer løse- for last. Ramper	321: Lastheiser	331: Roterende kraner med kransøyle etc.	341: Mast og bomposter
302: Lukedeksler for last m/utstyr på innv. Dekk	312: Tanker løse-, for last	322: Rullebaner og rulletransportører. Dreieskiver	332: Roterende kraner med kransøyle etc.	342: Bommer og bomkrykker
303: Luker for lastetanker	313: Skott løse-, for last kornfødere etc.	323: Løpekraner i lasterom	333: Kjørbare traverskraner med skinner etc.	343: Rigg, stående
304: Luker, mindre-, kornluker. Mannlokk	314: Garnering og trallverk i lasterom.	324: Bulldozer, gravemaskiner. Traller, trucker etc.	334: Øvrige kraner for last, med utstyr	344: Rigg, løpende
305: Baugport	315: Dekkslastestøtter. Romlastestøtter. Binger, hyllere, reoler etc.	325: Skrue-transportører. Transportbånd.	335.	345: Løftevinsjer
306: Hekkport	316: Beskytt. Kapsler. Skjermer. Luketelt og presenninger	326: Pneumatisk anlegg for massegodshåndtering	336.	346: Manøvrerings vinsjer for bommer.
307: Sideporter	317: Kontainere. Paller etc.	327: Gripe- og løfteutstyr til kraner og master/bommer for last.	337.	347: Felleanlegg for lastvinsjer
308: Skottporter mellom lastrom	318.	328.	338.	348.
309: Felles hyd. Olje- system for luker, porter etc.	319.	329.	339.	349.

Gå inn på dekkskraner med rigg ETC under hovedgruppe 3 - utstyr for last. Der finner vi roterende krane på 331 og 332, har vi med eller uten skinner om bord? Når du skal finne ny wire til kranen med kransøyle finner du den under konto 331.XXX. i vedlikeholdsprogrammet.

Jobbintervalene på kranen som du finner i vedlikeholdsprogrammet om bord er også delt opp etter SFI, så dersom det er månedlig smørejobb på kranen ligger jobben under 331.XXX.

Dersom du skal budsjettere med ny motor til kranene må de settes inn i budsjettet, som også er delt opp etter SFI systemet.

Oppgave 2

- a) Du er overstyrmann på M/T Millennium og skal overhale lastepumpene på verksted, hvilken konto skal utgiftene settes på?
- b) Det skal tas ut et filter av stokken, som ble byttet på inertgassanlegget. Under hvilken konto finner du dette filteret?
- c) Elektrikeren vil du skal lage en månedlig jobb på tankradarene, da det har vært mye feilmeldinger under lasting og lossing. Hvilken konto skal de ligge under?

Hovedgrupper 3 - utstyr for last

Grupper				
35: Laste-/lossesystem for flytende last	36: Fryse-, kjøle og varmesystem for last	37: Gass-/ventilasjonssystem for lasterom/-tanker	38: Hjelpesystemer og utstyr for last	39:..
Undergrupper				
350:..	360:,,,	370:..	380:..	390:....
351: L/L -pumper	361: Isolasjon og kledning ac lasterom/-tanker	371: Ventilasjonssystemer for fryse/kjølerom for last.	381: Feile-, overvåknings og manøverutstyr for lastesystemer	391:...
352: L/L -systemer dekkopplegg	362: Fryse-/kjølesystem for tørrlast	372: Lukket, mekanisk ventilasjonssystem for lasterom	382: Tankrensesystem og -utstyr	392:...
353: L/L -systeme pumperom opplegg	363: Direkte kjølesystem for flytende last	373: Åpent ventilasjonssystem for lasterom	383: Løfteutstyr for lasteslanger	393:..
354: L/L - system tankopplegg	364: Kaskadekjøle system for flytende last	374: Ventilasjon-/gassfriingsystem for tanker.	384: Separat kjølevannssystem for lasteutstyr	394:..
355: L/L-Systemer for LPG, LNG etc. i gassform	365: Indirekte kjøle-/varmesystem for last (Lastolje oppvarming etc.)	375: Avblåsningsystem fra sikkerhetsventiler (fra trykk-/vakuumventil.)	385: Isolasjonstørke system for lasterom/-tanker	395:..
356: Etterlensesystem, separat.	366:...	376: Nøytralgasssystem med kondisjoneringsanlegg	386: Utstyr for tilsetting for dosering av konserverings midler, luktstoff, inhibitorer, sprit etc.	396:...
357:..	367:..	377: Brenngasssystem med kondisjonerings anlegg	387: Spesiell konstruksjon for lasting/lossing over hekk/baug.	397:..
358:..	368:..	378:..	388:..	398:..
359:..	369:..	379:..	389:..	399:..

Gruppesystemets inndeling i hovedgrupper og grupper

Hovedgrupper				
5: Utstyr for besetning og passasjerer	6: Maskinhoved komponenter	7: Systemer for maskinhoved komponenter	8: Skipssystemer	9:..
Grupper				
50: Rednings- og verneutstyr. Legeutstyr	60: Dieselmotorer for fremdrift	70: Brenneljestymer	80: Ballast- og lensessystemer. Drensystem utenom innredningen.	90:..
51: Isolasjon, lettskott, panel, dører, lysventiler, vinduer og skylight.	61: Dampfremdriftsmaskineri	71: Smøreljestymer	81: Brann- og livbåtalarm. Brannslukkingssystemer, spylevannsystem.	91:..
52: Innvendig dekkbelegg, trapper, ledere, rekkverk etc.	62: Fremdriftsmaskineri, annet.	72: Kjølesystem	82: Luft- og peilesystem fra tank til dekk.	92:..
53: Utvendige dekkbelegg trapper, ledere etc. Gangbro og dekkutstyr	63: Transmisjoner og bæreplan	73: Trykkluftsystem (Start-, arbeids-, og instrumentforsyningssystem)	83: Spesielle felles hydr. Oljesystem	93:..
54: Møbler, inventer og underholdnings utstyr.	64: Kjere, damp- og gassgeneratorer	74: Avgass- og luftinnsugningssystem	84: Sentral varmeoverførings systemer m/kjemisk væsker	94:..
55: Bysse- og penteriutst. Proviantanl. Stryke- og tørkeutstyr. Vaskeri	65: Motoraggregater for hoved-el. Kraftproduksjon.	75: Damp-, kondensat- og matevannsystem.	85:..	95:..
56: Lufte- og transportutstyr for besetningen, passasjer og proviant. Landgangsutstyr. Helikopterplattform.	66: Agregater (andre) og generatorer for hoved- og nød-el.kraft- produksjon.	76: Destillasjons og spevannssystem.	86:..	96:..
57: Ventilasjons-, klima- og oppvarmingsanlegg	67: Reaktorlegg	77:..	87:..	97:..
58: Sanitærssystem med avløp. Drensystem for innredningen.	68:..	78:..	88: Elektrisk fellesanlegg	98:..
59: Forbeholdes passasjerskip	69:..	79: Automasjons system for maskinanlegget	89: Elektrisk fordelingssystem	99:..

Oppgave 3

- a) Ved neste verkstedsopphold skal brannalarm-/livbåtalarmsystemet oppdateres, hvilken konto skal denne jobben inn på?
- b) Det skal byttes manometer på nødbrannpumpen, under hvilken konto finner du reservedeler til pumpen.
- c) Du jobber på en kjemikalietanker og skal bestille deler til trykk-/vakumventilen på lastetankene (P/V valve) under hvilken konto finner du delene?

Hovedgrupper 8 - Skipssystemer

Grupper				
80: Ballast- og lensesystemer. Drensystem utenom innredningen.	81: Brann- og livbåtalarm. Brannslukking systemer, spylevannsystem	82: Lufte- og peilesystem fra tanker til dekk.	83: Spesielle felles hydr. Oljesystem.	84: Sentr. Varmeoverf. System med kjemiskvæske
Undergrupper				
800:..	810:..	820:..	830:..	840:..
801: Ballastsystem. Fast ballast	811: Brannmeldeanlegg. Brann- og livbåtalarm	821: Lufte- og peilesystem fra tank til dekk	831: Spesielle felles hydraulisk oljesystem.	841:..
802: Varmerør i ballasttanker	812:..	822:..	832:..	842:..
803:..	813: Brann-/spylevannssystem. Nødbrannpumpe. General service pump.	823:..	833:..	843:..
804: Drensystem utenom innredningen.	814:..	824:..	834:..	844:..
805:..	815: Brannslukkingssystem med CO ²	825:..	835:..	845:..
806:..	816: Brannslukkingssystem m/skum.	826:..	836:..	846:..
807:..	817: Brannslukkingssystem/damp.	827:..	837:..	847:..
808:..	818: Brannslukkingssystem m/pulver	828:..	828:..	848:..
809:..	819:..	829:..	839:..	849:..

Vedlikeholdssystem

Eksempel på vedlikeholdssystemer er Amos, Star IPS eller TM -master. Alle disse programmene er bygget opp på SFI systemet.

Vedlikeholdsstyring (Bruk K 08, kapittel 5)

Ofte styrt av programmene nevnt ovenfor i vedlikeholdssystemer.

Bruk kapittel 5.3 og besvar følgende spørsmål.

Oppgave 4

- a) Hva menes med «Plan Maintenance Modu»l i TM - master?
- b) Hvilke funksjonaliteter har TM-Master?

Vedlikeholds-strategier

Kan eksempel være anbefaling fra produsent/leverandør av enhetene, dersom det legges inn en ny komponent, legges det inn vedlikeholdesintervallene som er anbefalt fra leverandøren. F.eks., dersom det blir installert en ny kompressor til friskluft apparatene ombord. Den har intervall på 100 timer eller 12 måneder ved oljeskift og filterbytte. Er det normalt å legge inn den nye kompressoren i vedlikeholdsprogrammet, med et intervall på 1 - 2 måner. Da kommer jobben opp på intervallet, en sjekker tilstanden til kompressoren og skriver ned antall timer. Når den har bikket gitt antall timer eller angitt tid, byttes olje og oljefilter. Dette er det vi kaller periodisk vedlikehold og er en del av vedlikehold-strategien til de fleste rederier.

Ellers kommer det an på bemanningen, hvor mye ekstra vedlikehold som blir gjort. På eldre skip der det er mye behov for mye vedlikehold grunnet etterslep og vanligslitasje (rust og sveisejobber), da settes det ofte opp ekstra reparatører eller lignende på budsjettet. Slik at en kan ta igjen etterslepet på vedlikeholdet. En del rederier gjør svært lite ikke planlagt vedlikehold og heller ta det igjen på verksted. Dette kan være grunnet bemanning, fartsområde ol. En del ferjer er det ikke mulig å male å pikke rust, grunnet konstant i drift med passasjerer. Da blir de ofte satt ut av drift noen dager i året, disse dagen brukes til å bytte flåter, sette livbåter på sjøen og teste MOB-båten og annen vedlikehold som ikke var mulig å gjennomføre i daglig drift.

1.1.21 Planlegging av verkstedopphold og klassing, planlegging og organisering av verkstedopphold, dokking og klassing.

Under dette punktet brukes kapittel 4 og 12 fra K 22, modul F3, av Ottar H. Brandal.

Etter gjennomgått kapittelet skal følgende oppgaver besvares, samt i tillegg skal du ha grunnleggende kunnskap til stabilitet og belastning med dokksetting av et skip.



Bilde over er en 40 000 tonn som er dokket, ifølge Ship Knowledge skal kjølen være forsterket så pass mye for dokk setting at den skal kunne ta hele vekten til skipet. Side blokkene er hovedsakelig satt i dokken for å holde skipet rett, men disse tar også av litt vekt. Bilde ovenfor viser blokk plasseringen, det er totalt 3 rader med blokker, største blokkene med minst mellomrom blir plassert under kjølen hvor skipet er ekstra forsterket. Sideblokkene er mindre og har lengre avstand mellom seg, da jobben til disse er hovedsakelig å holde skipet rett ved dokk setting.

Oppgave 1 fra kapittel 4

- a) Hvilke data skal et tradisjonelt skip være utrustet med før dokking?
- b) Hva er en dokkingsplan og hva viser denne?
- c) Hva er forskjellen på en bunnkonstruksjon med støtteplate og en med dokkingkne?
- d) Ved dokking av større skip, benyttes ofte flere blokker mellom kjølen og dokken, hvordan er disse plassert?
- e) Det er normalt å gå inn i dokken med litt akterlig trim, dette er for å ha propellen akterut under vann, hva kan faren være med å ha for stor akterlig trim?
- f) Når er påkjenningen normalt størst ved dokking?
- g) Bruk formelen for stabilitetsreduksjon ved dokking, se på KG og fortell med dine ord hva ville blitt likt dersom vi losset en last fra en bestemt plass (kjølen).
- h) Hva er fordelene med å gå i flytedokk kontra fast dokk?
- i) Når er det mest kritisk med hensyn til stabiliteten i en flytedokk?
- j) Kan du nevne gode råd en bør følge under dokking i flytedokk?
- k) Nevn problemer som kan være en utfordring ved dokking av store skip.
- l) Dokking med last inn/normalt nøddokking må en være ekstra nøye med informasjonen. Kan du nevne noe av denne informasjonen?
- m) Hva kreves av tankskip som skal dokkes?

Oppgave 2. fra kapittel 12

- a) Hva omfatter ofte planlegginga om bord før et verkstedsopphold?
- b) Hva omfatter ofte planleggingen sammen med rederiet før en skal på verksted med skipet?
- c) Hva legges til grunnlag ved produksjon av verkstedsjobber?
- d) Hva er viktig å få med av informasjon når en skal lage et godt verkstedspekk (verkstedsesifikasjon)?
- e) Spesifikasjoner er et viktig ledd i forberedelsen, hva danner det grunnlaget for?
- f) Hvilke problemer kan dårlige spesifikasjoner være grunnlaget for?
- g) Hvilke forberedelser bør en gjøre før et verkstedopphold?
- h) Hvordan bør et verkstedopphold gjennomføres?
- i) Nevn andre forhold en må passe på under verkstedsopphold.
- j) Hva skal sjekkes i skrog- og bunnbesiktigelse?



Bilde ovenfor viser skip i flytedokk, en av fordelene med flytedokk er at den kan trimmes, slik at belastningen på skipet går betraktelig ned dersom de har noenlunde lik trim på skip og dokk ved dokk setting.

Oppgave 3

M/S Linda skal i dokk og har deplasement 6005 tonn. Akterlig trim på 0,5 meter.

Hva blir kraften (P) i det skipet legger seg med full kraft på akterste pute (Gå ut ifra at puten ligger i Aktre perpendikulær selv om dette ville skadet roret)?

Svar: P = 114,57 tonn

Oppgave 4

M/S Linda går i dokk med avlest dypganger: T_f 2,10 m og T_a 3,10 m. Skipets KG er beregnet til 7,62 m. Aktre puten er 3 meter fremfor AP.

a) Hva blir trykket i det første pute berøres?

Svar: 234.28 tonn

b) Hva blir KG og GM etter dokking?

Svar: KG 7,965 m & GM 5,965 m

Oppgave 5

M/T Millennium dokksettes med et Δ på 48 640 tonn beregnet på lastekalkulator og med en akterlig trim på 0,5 meter.

a) Beregn kraften på aktre pute (Puten ligger 10 meter fremfor AP).

Svar: P = 779,4 tonn

b) Beregn deretter det samme med en kondisjon på 2 meter akterlig trim.

Svar: P = 3314,9 tonn

Oppgave 6. Dokking M/S Sidus - Bruk Consultas

M/S Sidus ankommer tørrdokken med en kondisjon like "List of stores 10% - Arrival Condition"

a) Fyll ballast, slik at skipet har en akterlig trim på ca fem meter, hvor mye må en fyller? Fyll minst mulig ballast.

Svar: Trim bruk FP ca 720 tonn

b) Hvor stor blir dokking kraften, gå ut ifra at akterste pute vil treffe 10 meter fremfor AP?

Svar: P = 2445 tonn

c) Hva blir skipets KG etter en er nedpå den akterste puten?

Svar: 14,793 m

Oppgave 7

Du skal dokke M/S Linda. Kapteinen vil du skal ha et dypgående på T_f 1,50 m og T_a 4,90 m, slik at han har styring inn i tørrdokken.

Ved ankomst skal skipet ha inne 100 tonn FW, 20 tonn HFO, resterende er ballast.

a) Hvor mye ballast må du ha inne ved dokking for å oppnå ønsket dypgående?

Svar: 1691 tonn

b) Hvor kan du plassere ballasten?

Svar: Fyller DB 3P/S, DB4P/S og trimmer mellom DB 2P/S & Nedre W/T 5P/S

Når M/S Linda ankommer dokken får du beskjed om at den akterste puten vil være 5 meter fremfor AP.

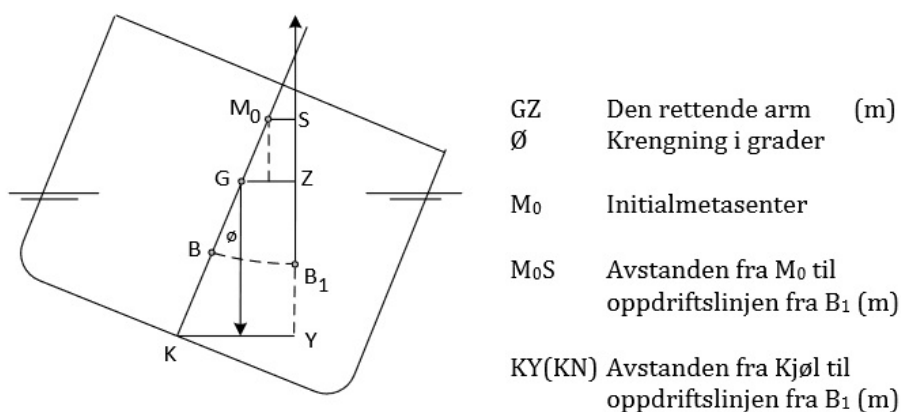
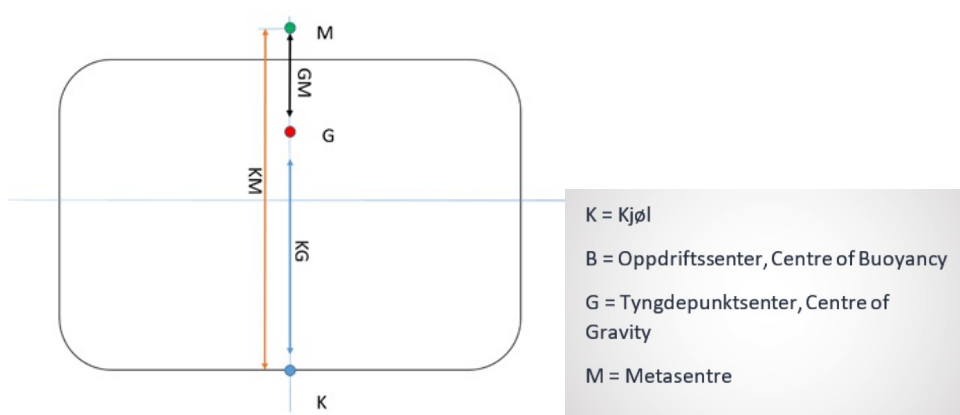
c) Hva vil kraften være på denne puten?

Svar: P = 848,9 tonn

d) Hvordan vil du gå frem når skipet ligger trygt plassert på putene i dokken, med tanke på ballast?

2. Stabilitet (9 sp) ant. arbeidskrav 3

2.1.1 Definere KG, KM, GM og GZ. Vise hvordan de fremkommer og forklare den virkning vektfordelingen om bord og skipets form og fribord har på størrelsene.



Bildet er hentet fra formelsamlingen på marfag.

Vi deler stabilitetsberegningene inn i statisk og dynamisk stabilitet.

INITIALSTABILITET

Initialstabilitet er statisk stabilitet som blir beregnet (ved små krenninger) under krengeprøve for å finne lettskips GM_0 .

Initialstabilitet kan også forklares som «begynnelsesstabilitet» opp til krengevinkel 2-3°. Dette gjelder også beregning av GM_0 .

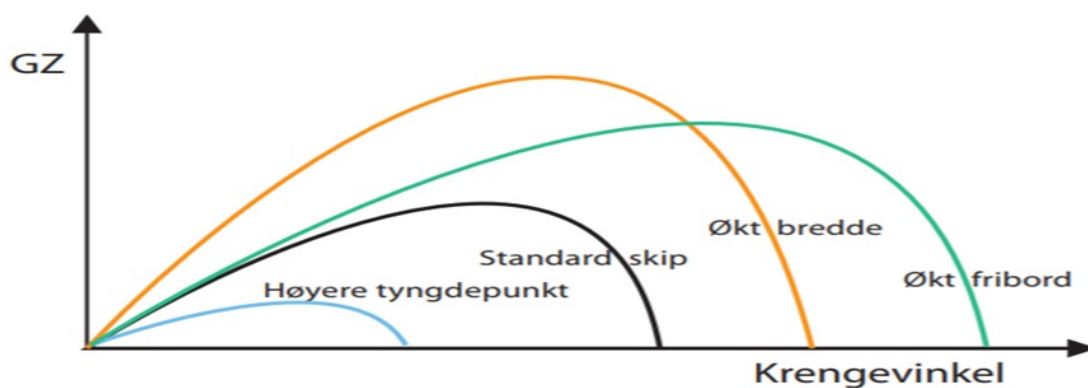
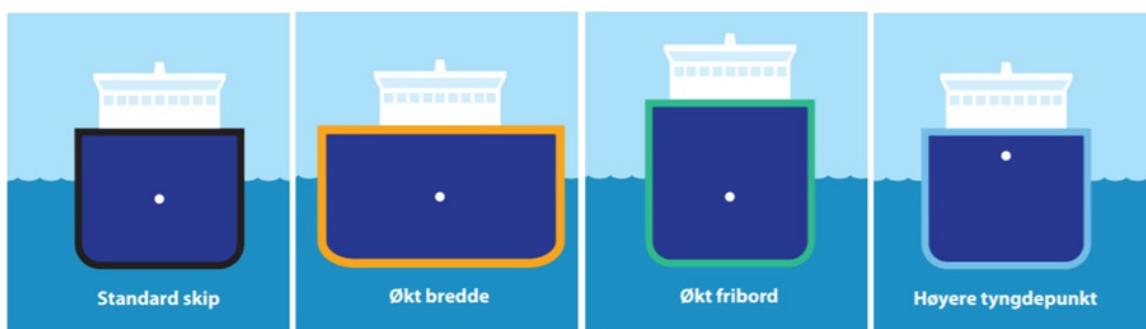
STATISK STABILITET

Statisk stabilitet viser hvordan fartøyet oppfører seg når det vært utsatt for statiske krefter, som for eksempel lasting/lossing eller flytting av vekter.

DYNAMISK STABILITET

Dynamisk stabilitet viser hvordan fartøyet oppfører seg på grunn av en energi som blir tilført, f.eks.: dersom man mister et lodd på dekk eller ytre krefter som vind og bølger.

Arealet under GZ-kurven viser energien som må tilføres for å krenge skipet og denne beregnes som dynamisk stabilitet.

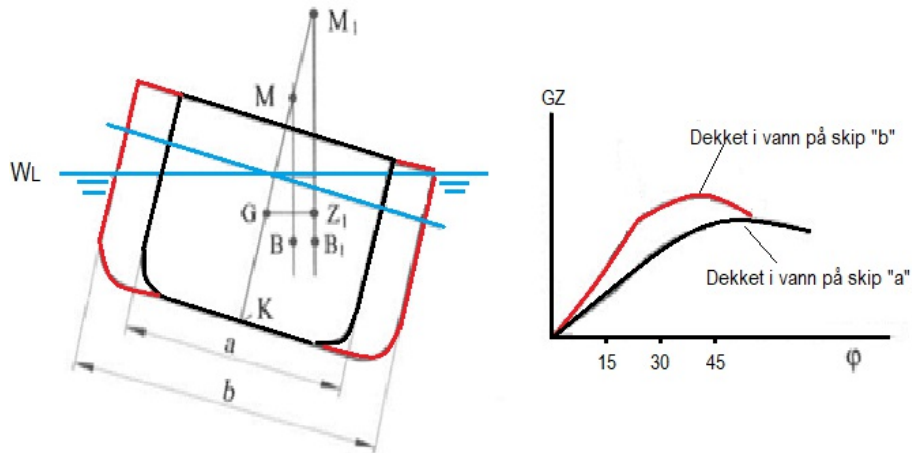


Dersom en ser på figuren av GZ-kurven som indikerer standard skip, økt bredde, økt fribord og høyere tyngdepunkt er det en feil (Bilde tatt fra K 12, Marfag).

Kan du finne feilen?

Svar: Økt bredde er feil

På figurene under ser vi hvordan krengevingen vil utspille seg på to like skip med forskjellige bredder og samme krengevingel.



På figuren til venstre kommer det frem dersom skipets bredde a, ville oppdriftsenteret flytte seg til B og metasenteret ligge i M.

Dersom skipet hadde bredde b, ville oppdriftsenteret gått til B₁ og metasenteret ligge i M₁ - som er mye høyere.

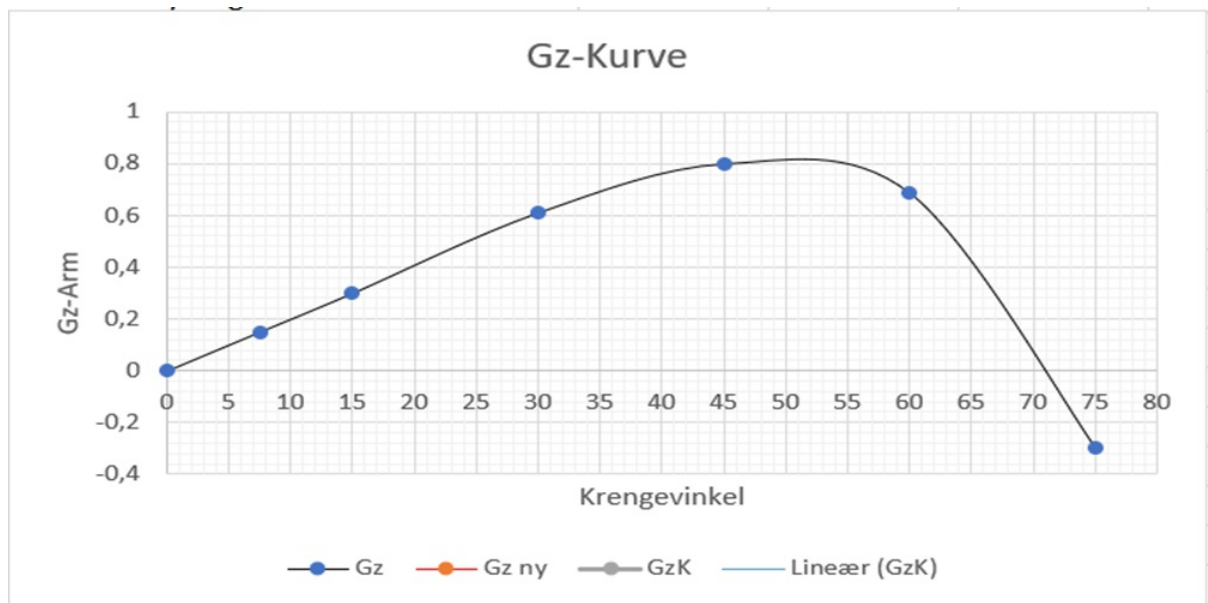
$$BM = \frac{I}{V} = \frac{\frac{1}{K} \times L \times B^3}{L \times B \times T \times CB} = \frac{\frac{1}{K} \times B^2}{T \times CB} =$$

Kasseformet fartøy K = 12 for andre fartøy K < 12

Vi ser at GZ-armen øker med økt bredde, inntil dekkshjørnet kommer under vann.

Stor bredde gir altså god formstabilitet.

Desto bredere skipet er jo før kommer dekket i vann. Stabiliteten utstrekning kommer derfor til å minske når bredden øker.



Stabilitetens utstrekning er i dette tilfellet fra 0 - 71°.

Stabilitetskrav:

Minimum GZ ved større vinkel enn 30° = 0,20 m
 Minimum Krengvinkel for GZ maks = 25°
 Minimum GM = 0,15 m
 Z – Areal: Minimum GZ Areal (0 – 30)° = 0,055 m.rad.
 Z – Areal: Minimum GZ Areal (30 – 40)° = 0,090 m.rad.
 Z – Areal: Minimum GZ Areal (30 – 40)° = 0,030 m.rad.

2.1.2 Beregne GM av: $GM = KM - KG$

a) Tegn et tverrskips av en lekter med dyppgående på 6 meter og fribord 5 meter. Og sett ut KG 5 meter og KM 5.5 m. Sett ut B, finn GM og dybde i riss?

Svar: 0,5 m

b) Dersom skipet har en KM 5.60 meter og en KG 5.10 m, hva blir skipets GM?

Svar: 0,5 m

c) Et skip har en KM på 7,0 meter og en GM på 0.25 meter hva er skipets KG?

Svar: 6.75 m

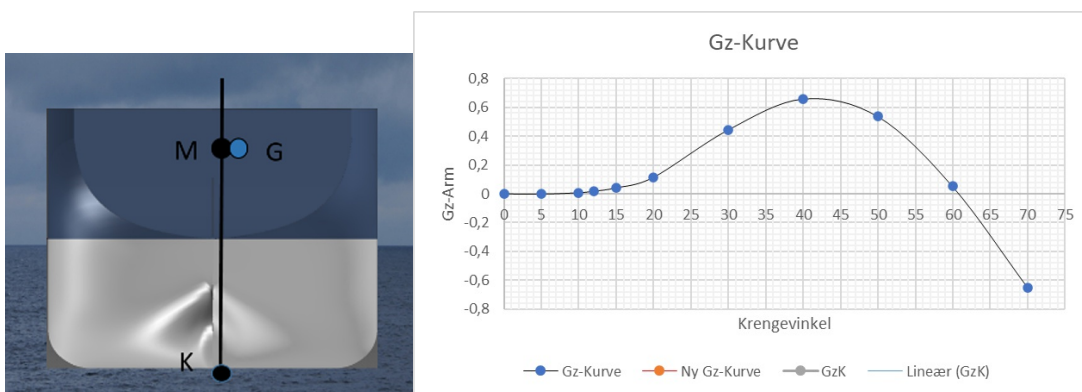
d) Et skip har en KM på 5,40 meter og en KG på 5,50 meter, hva er GM? Hva vil skje med dette skipet? Tilfredsstill det kravet til stabilitet?

Svar: -0,10 m/Nei

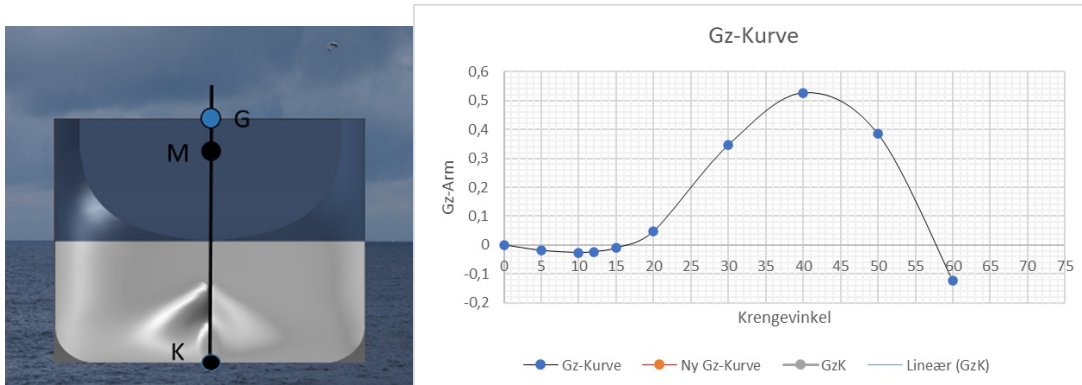
2.1.3. Definere begrepene positiv, negativ og labil stabilitet

Her vil jeg vise tre alternativer, vi skal vise GZ-kurve med en GM på - 0,20 meter og en GM 0 meter og en GM på 0,20 meter, deplasementet er 50 000 tonn på M/S Sidus.

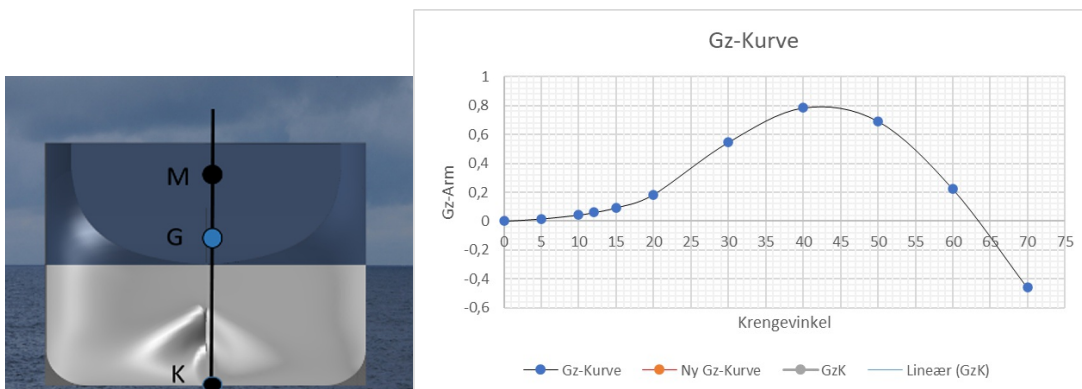
Labil likevekt GM = 0 m



Ustabil GM < 0 m (-0,20 m)



Stabil GM > 0 m (0,20 m)



Oppgave 1.

Hva er stabilitetens utstrekning på de tre eksemplene over (labil likevekt, ustabil GM og stabil GM)?

2.1.4 Forklare hvordan skipets evne til å motstå krengeing er avhengig av GM (metasenterhøyden), og hvordan skipets evne til å rette seg under krengeing er avhengig av GZ-armen (den rettende arm)

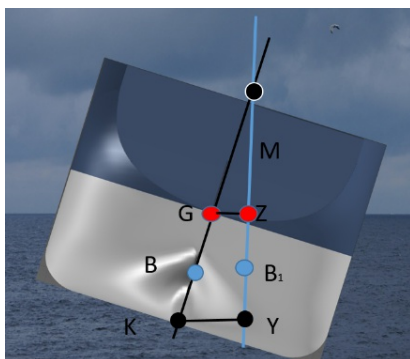
Når vi ser på bilde under, ser vi at det er stor avstand mellom G og M som gir større arm mellom G og Z ved krengeing. Det er avstanden mellom G og Z som fortell oss hvor stor kraft skipet har til rådighet for å rette seg opp (M_R). Desto større GM desto større GZ- arm.

$$\text{Rettende moment } M_R: M_R = \Delta \times GZ$$

Eksempel: M/S Sidus, Δ 50 000 tonn, tar ut verdiene fra GZ-kurven, GZ 30° på stabil GM (GM 0,20 m) under punkt 2.1.3. $GZ\ 30^\circ = 0,58\text{ m}$. $M_R = \Delta \times GZ = 50\ 000\ \text{tonn} \times 0,58\ \text{m} = 29\ 000\ \text{tm}$ (som vil jobbe med å rette opp skipet).

Tar ut verdier fra GZ-kurve, GZ 30° på labil GM (GM 0,0 m) under punkt 2.1.3. $GZ\ 30^\circ = 0,42\ \text{m}$. $M_R = \Delta \times GZ = 50\ 000\ \text{tonn} \times 0,42\ \text{m} = 21\ 000\ \text{tm}$ (som vil jobbe med å rette opp skipet).

Konklusjon er, dersom vi reduserer GM med 0,20 meter så reduserer vi det rettende moment ved GZ 30° med 8 000 tm.



Oppgave 1

M/S Sidus er lastet til Δ 30 000 tonn og har en GZ-arme ved 30° på 0,30 m

a) Hva blir det rettende moment ved 30° krenkning?

Svar: 9000 tm

Oppgave 2

M/S Sidus er lastet til Δ sommer og har en GZ- arm ved 30 grader krenkning på 1,2 meter.

a) Hva blir det rettende moment ved 30° krenkning?

Svar: 63817,2 tm

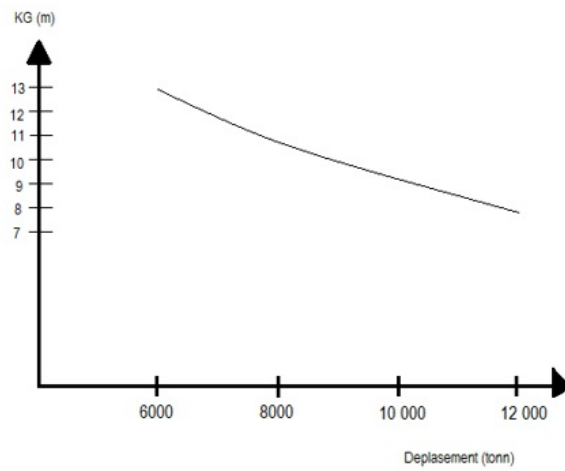
Oppgave 3

a) Hva menes med det rettende moment?

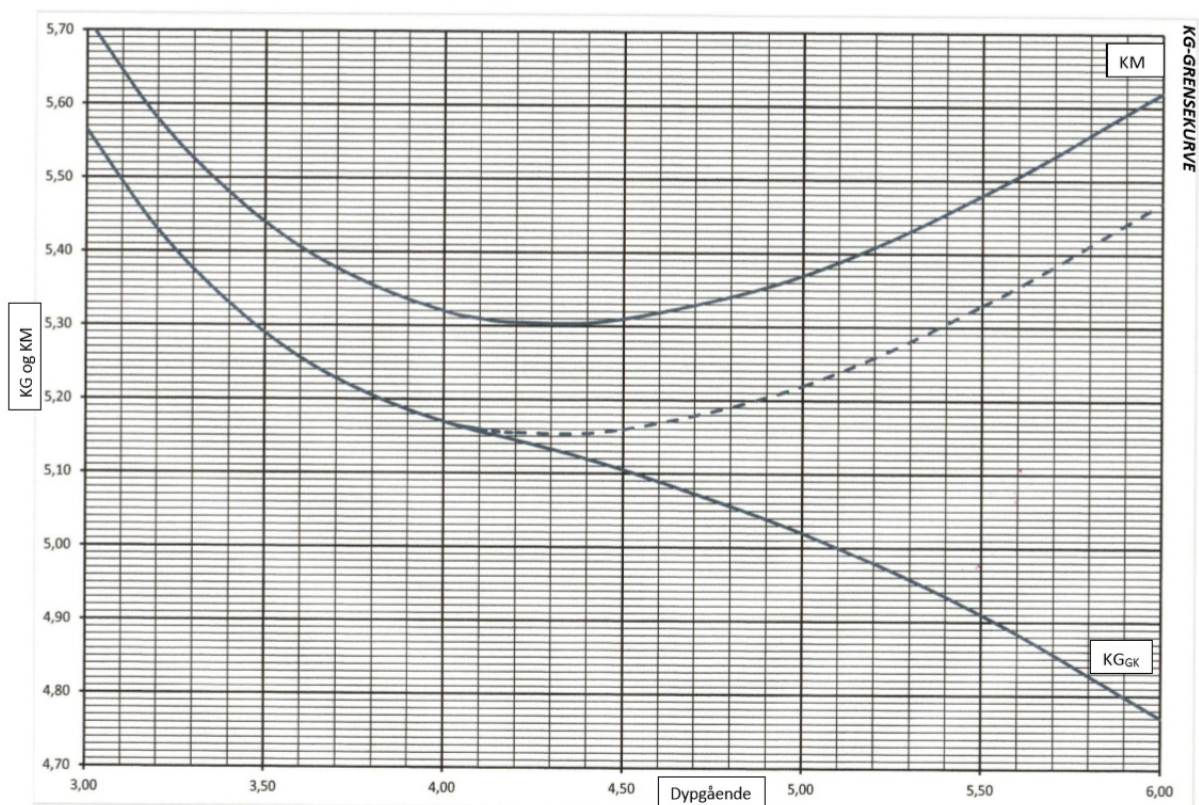
2.1.5 Beskrive bruken av kurver/tabeller for KM, GZ og maksimalt tillatt KG (KG-grensekurver).

Med KG - grenseverdi forstår vi størst tillatte KG for bestemte deplasement eller dypgang, slik KG-grenseverdier blir beregnet av byggeverftet. De er basert på gjeldende stabilitetskrav for skip og blir presentert i form av en tabell eller kurve.

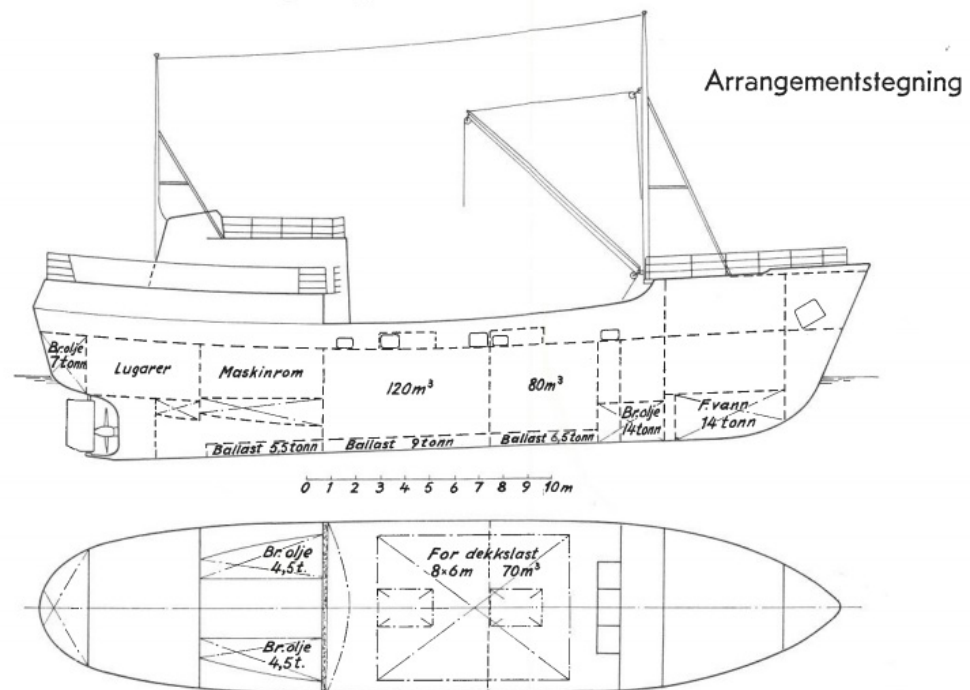
Eksempel på KG - grensekurve laget for M/S Linda



Eksempel på KG og KM grensekurve



Eksempel på plansje for en eldre «Båt» Skip.

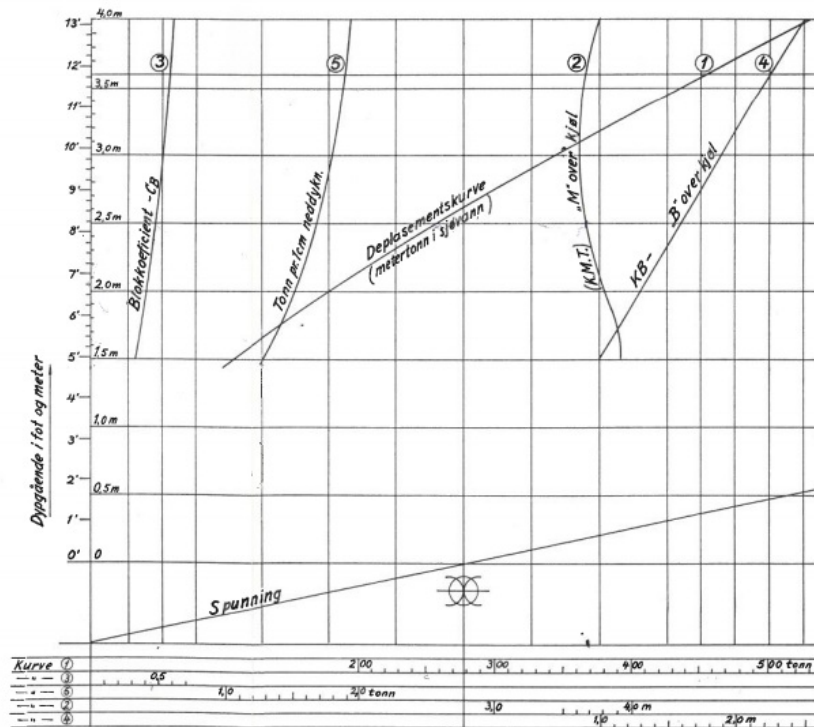


INFORMASJON OM SKIPET

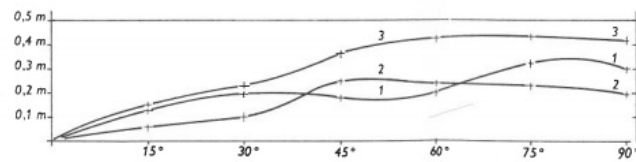
Informasjon om skipet: LOA 33,90 m

- LPP 29,85 m
- Brede moulded: 7,00 m
- D 3,90 m

Hydrostatiske kurver



Stabilitetskurver



Opplysninger om GZ-stabilitetskurvene:

Kurve nr.	Depløsement	Last i rom	Dekkslast	Bunker vann	Fast ballast	Dypgående fot	KG m	GM m	Største GZ m	Maks. stab.	Stab. ved utstrekn.
1	245	0	0	15	21	7'3"	2,21	3,12	0,32	75°	90°
2	490	180	72	6	21	12'8"	3,82	3,18	0,52	45°	90°
3	427	180	0	15	21	11'7"	3,53	2,92	0,72	75°	90°

Oppgaver med bruk av Hydrostatisk kurve:

Oppgave 1

Du skal laste til 2,7 meter «even keel».

Ta ut hydrostatisk data for dette dyppående?

Oppgave 2.

- a) Finn BM når en har lastet til 3 meter?
- b) Hva er Δ ved denne dyppgangen?
- c) Hva er CB på denne dyppgangen og hvorfor er den så liten?
- d) Hva er TPC'en på denne dyppgangen?

Oppgave 3

Under opplysninger om GZ- stabilitetskurve ser vi at stabiliteten er best på kondisjon 3 (KURVE NR. 3)

Hvorfor er den best her og dårligst på kondisjon nummer?

2.1.6. Beregne KG av formelen: $KG = \text{Sum vertikalmomenter} / \Delta$

Oppgave 1 Beregning av KG ut ifra lett skip

Et skip har deplasement som lett skip på 350 tonn, KG 3.5 m.

Følgende vekter blir lastet:

Diesel	25 tonn	Tyngdepunktets høyde over kjøl 1,0 m
Ferskvann	5 tonn	Tyngdepunktets høyde over kjøl 1.5 m
Last i rom # 1	120 tonn	Tyngdepunktets høyde over kjøl 3.8 m
Last i rom # 2	150 tonn	Tyngdepunktets høyde over kjøl 3.6 m
Last på dekk	25 tonn	Tyngdepunktets høyde over kjøl 7.1 m

- a) Beregne skipets KG og GM etter lasting når KM er 4.15 m?
Svar: KG = 3,6 m, GM = 0,55 m
- b) Hvordan anser du skipets stabilitet etter lasting?
- c) Hvor stor er opprettende moment ved 30° når GZ - armen er 0.275 m?
Svar: 185,6 tm

Oppgave 2 Beregning av KG etter lossing

Et skip ligger ved kai og losses. Deplasement lett skip er 550 tonn og total dødvekt før lossing er 450 tonn. KG er utregnet til 4.25 m før lossing.

Følgende vekter blir losset:

Rom # 1	150 tonn.	Tyngdepunkt (VCG/KG) 4.32 m over kjølen
Rom # 2	180 tonn.	Tyngdepunkt (VCG/KG) 4.20 m over kjølen
Dekkslast	75 tonn.	Tyngdepunkt (VCG/KG) 7.10 m over kjølen

a) Beregne skipets KG og GM etter lossing når KM er 4.55 m?

Svar: KG = 3,89 m, GM = 0,66 m

b) Hvordan vurderer du stabiliteten etter lossing?

c) Hva ville du gjøre hvis det var aktuelt å forbedre stabiliteten før avgang?

Oppgave 3 Beregning deplasement og felles tyngdepunkt for dødvekten

Et fartøy har følgende data:

Dødvekt 2650 tonn.
LPP..... 70,00 m
Bredde..... 12.50 m
Dybde i riss..... 7.50 m
Dyppgang lastet..... 6.75 m
CB lastet..... 0.61
KG lastet..... 5.90 m
KG lett skip..... 5.60 m
KM lastet..... 6.25 m

a) Beregne skipets deplasement lastet og lett skip?

Svar: $\Delta = 3692,9$ tonn & L.S = 1042,9 tonn

b) Beregne skipets GM lastet?

Svar: GM = 0,35 m

c) Hvor høyt over kjølen ligger gjennomsnittlig tyngdepunkt for lasten?

Svar: KG last 6,01 m

Tyngdepunkt i lasterom

Oppgave 4. M/S Sidus

a) Finn vcg/Kg når det er 2000 tonn i hvert av rommene 1 & 10 med en SF 1.28 m³/t.

Svar: # 1 = 9.1728 m # 10 = 15.937 m

b) Hva er ullasje, VCG/Kg og høyden på lasten i rom 1 når du har 2000 m³?

Svar: U-8,04 m, H-11,06 m, VCG-7,826 m

Oppgave 5. M/S Linda

a) Finn vcg/Kg når det er 2050 m³ i rom 2 og 6, lasten er bales.

Svar: #2 - 4,875 m, #6 - 4,90 m

b) Finn vcg/Kg i rom 1 når rommet er lastet med en løs bulklast som stuer 1,6 m³/t og det skal være 1200 tonn i rommet.

Svar: 5,77 m

2.1.7 Beregne endring i KG når en vekt skiftes vertikalt av formelen: $GG1 = (\text{vekt} \times \text{avstand}) / \text{Depl.}$

Oppgave 1. Flytting av last og forandring i KG

Et skip er ferdig lastet og deplasementet er 3500 tonn. KG beregnet til 4.75 m.

Man ønsker imidlertid å forbedre stabiliteten ved å flytte 5 containere a 5 tonn fra dekk og ned i underrommet. Avstand fra dekk til underrommet regnes til 5.5 meter.

a) Hvor mye ble skipets G senket som følge flytting av lasten?

Svar: GG1 = 0,039 m

b) Hva ble KG etter flytting?

Svar: KG = 4,711 m

Oppgave 2. Flytting av last og forandring i KG

Det skal flyttes en last på 350 tonn fra dekke ned i lasterommet. Avstanden er beregnet til 10 meter. KG før flytting var beregnet til 8.20 meter og deplasementet er på 9000 tonn.

a) Hva blir KG etter flytting?

Svar: 7,812 m

Oppgave 3. Flytting av last og forandring i KG

Det skal flyttes en last på 150 tonn fra lasterommet opp på dekk grunnet vedlikehold i lasterommet. Lasten Kg før flytting var 2 meter og ny Kg på lasten etter flytting er beregnet til 14 meter. Skipets KG var beregnet til 8 meter før flytting og KM til 8.5 meter. Skipets Δ 3000 tonn.

a) Har skipet tilstrekkelig med stabilitet etter lasten er flyttet?

Svar -0,10 m/Nei

Oppgave 4. Flytting av last

M/S Linda har et deplasement på 18 300 tonn og VCG/KG på 8,10 meter. Skipet fører dekkslast. En ønsker å flytte 500 tonn av dekkslasten ned i det ene lasterommet som er tomt. Dekkslasten vcg er 13,55 meter. Når lasten flyttes ned i lasterommet vil den få en ny vcg på 4,25 meter.

a) Hvor mye og hvilken vei flytter tyngdepunktet seg?

Svar: $GG_1 = 0,254 \text{ m nedover}$

b) Hva blir nytt tyngdepunkt?

Svar: $KG_1 = 7,846 \text{ m}$

c) Hva blir ny GM?

Svar: $G_1M = 0,674 \text{ m}$

2.1.8. Beregne endring i KG når en vekt tas inn eller ut av formelen: $GG_1 = (\text{vekt} \times \text{avst. til G}) / (\text{Depl} \pm \text{vekt})$

Oppgave 1. Beregning av GG1 ved lossing av mindre partier

Et skip ankommer havn for lossing av en kontainer. Skipets deplasement er 1250 tonn og KM er lik 5.30 m samt GM 0.55 m. Kontaineren veier 15 tonn og er plassert på dekk slik at Kg er 3.5 m.

a) Beregne skipets KG før lossing?

Svar: $KG = 4,75 \text{ m}$

b) Finn skipets KG etter lossing?

Svar: $KG = 4,77 \text{ m}$

Oppgave 2. Beregning av GG1 ved lasting av mindre partier

Et skip ankommer havn for å laste en kontainer som veier 12.5 tonn. Denne stues på dekk med et tyngdepunkt 8 m over skipets kjøll. Deplasement før lasting var 4000 tonn og KG 5.00 m.

a) Beregne GG1 som følge av lastingen?

Svar: $KG = 5,01 \text{ m}$

b) Finn ny GM, når KM etter lasting er lik 5.65 m?

Svar: $GM = 0,64 \text{ m}$

Oppgave 3. Beregning av skipets G

Et skip har et deplasement på 5000 tonn og en beregnet KG på 9,4 meter. Det skal tas om bord en last på 120 tonn som er plassert 5 meter under skipets tyngdepunkt.

a) Hva blir ny KG etter lasten er tatt om bord?

Svar: $9,28 \text{ m}$

Oppgave 4. Beregning av skipets G

Et skip har et deplasement på 16 000 tonn og et tyngdepunkt (vertikalt) på 8 meter. Vi tar om bord en last på 200 tonn som plasseres 4,5 meter under skipets tyngdepunkt (G)

a) Hva blir skipets KG etter lasting?

Svar: 7.944 m

Oppgave 5. Beregning av skipets G

Et skip har et deplasement på 3000 tonn og en beregnet KG på 9,5 meter. Det skal losses en last på 100 tonn som har en KG på 2.5 meter. KM etter lossing er 10 meter.

a) Hvor mye flytter skipets tyngdepunkt seg?

Svar: 0,24 m

b) Hva blir ny KG og GM etter lossing?

Svar: 9,74 m/0,26 m

Oppgave 6. Beregning av skipets KG

M/S Mercandian Importer har et deplasement på 3 500 tonn og skal losse 700 tonn fra Hold no: 1. Skipets KG før lossing er beregnet til 4.94 meter.

a) Hva blir ny KG etter lossing?

Svar: 5,473 m

b) Hva er skipets GM etter lossing?

Svar: - 0,163 m

Oppgave 7. Beregning av skipets KG

M/S Linda har et deplasement på 20 150 tonn og KG er beregnet til 8,10 meter. Vi tar om bord en last på 3 000 tonn som plasseres 5 meter under skipets tyngdepunkt.

a) Hva blir ny KG?

Svar: KG = 7,452 m

Oppgave 8. Beregning av skipets KG etter flytting

M/S Linda har et deplasement på 15 010 tonn og KG er beregnet til 8,05 meter. Vi flytter en last på 300 tonn fra lasterommet til dekket. Avstanden er 15 meter.

a) Hva blir ny GG1?

Svar: GG1 = 0,3 m

b) Hva blir ny KG1?

Svar: KG1 = 8,35 m

c) Hva blir GM?

Svar: GM = 0,2 m

2.1.9 Beregne vekt som må skiftes/lastes/losses i gitt posisjon for ønsket endring av KG.

Oppgave 1. Endring av KG

M/S Linda har et deplasement på 12 380 tonn og KG er beregnet til 8,15 meter, vi ønsker å senke skipets tyngdepunkt med 0,2 meter ved å flytte en last som er plassert 18 meter over kjølen til 8 meter over kjølen.

a) Hvor mye vekt må vi flytte?

Svar: 247,6 tonn

Oppgave 2. Endring av skipets tyngdepunkt ved lossing av dekkslast

Mercandian Importer har et deplasement på 4110 tonn og en GM på 0,16 m. Skipets kaptein ber deg om å losse en del av dekkslasten, da det er ventet dårlig vær på neste reise. Kapteinen ønsker en GM på minimum 0,25 m. Tyngdepunktet til dekkslasten er beregnet til 9,60 meter.

a) Hvor mye må du losse for å oppnå ønsket GM?

Svar: 85,9 tonn

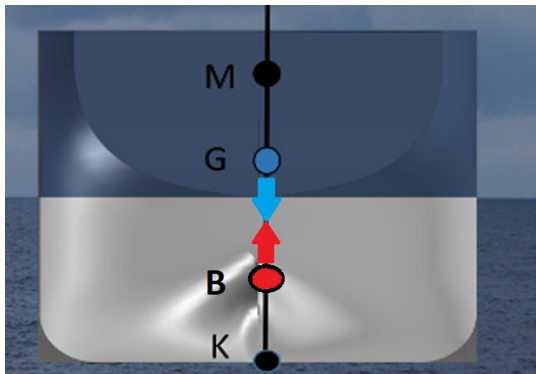
Oppgave 3. Endring av skipets tyngdepunkt ved lasting av dekkslast

Mercandian Importer har et deplasement på 3970 tonn og en GM 0.38 meter. Det skal tas om bord dekkslast. Skipet ligger i sommersone, kapteinen vil ta med så mye dekkslast som mulig. Kg for dekkslasten er estimert til 9,80 meter, kapteinen vil ha minimum GM på 0,25 meter ved avgang.

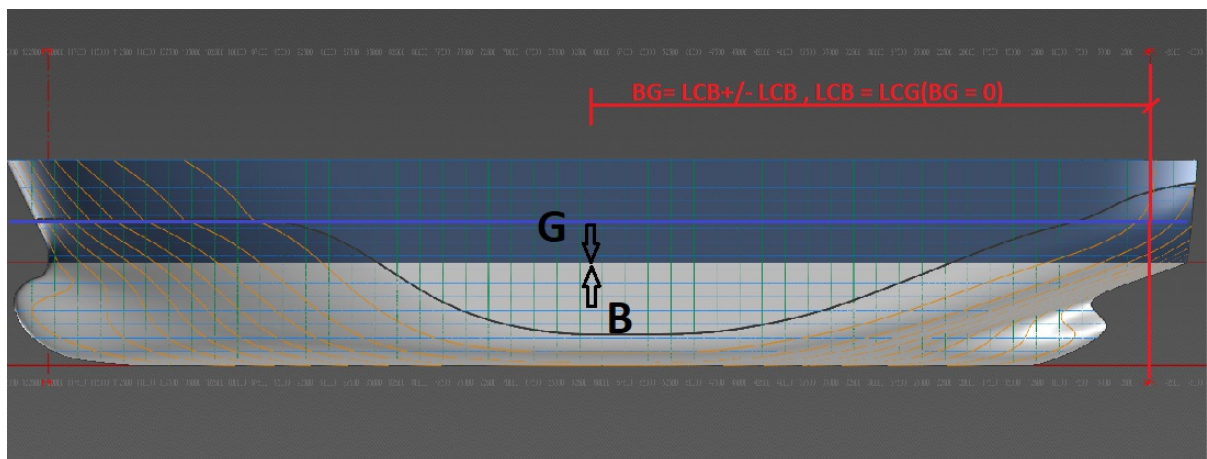
b) Hvor mye kan du laste, med tanke på kapteinens ønske?

Svar: 113,4 tonn

2.1.10 Beskrive at skipet ligger i stabil likevekt når skipets tyngdepunkt og oppdriftscenter virker i samme vertikal.



Her ligger skipet i stabil likevekt tverrskips, oppdrift senteret virker opp mens tyngdepunktet virker ned i samme vertikale linje, dette kalles stabil likevekt. Dersom skipet nå begynner å krenge vil B (oppdrift senteret) flytte seg ut til den siden skipet krenger, da vil ikke skipet være i stabil likevekt. Se figur under punkt 2.1.4. I dette tilfelle måles verdien til B og G fra kjølen, derfor kaller vi de KG og KB.



Her ligger skipet i stabil likevekt langskips, oppdrift senteret virker opp mens tyngdepunktet virker ned i samme vertikale linje, dette kalles stabil likevekt. Dersom en nå skal trimme skipet må en flytte G enten forut eller akterut. Dersom G flyttes vil skipet trimme, flyttes tyngdepunktet forut vil skipet få en forlig trim. Men dersom en flytter tyngdepunktet akterut vil en få en akterlig trim og skipet vil ikke være i stabil likevekt lengre. I dette tilfellet måles avstanden fra Ap (Aker perpendikulær) rorstammen. Derfor kalles de LCG og LCB, som står for langskipsenterets tyngdepunkt og langskipsenteret for oppdrift.

2.1.11 Beregne GZ-kurven av formlene: $GZ = KY (KN) - KG \cdot \sin\theta$ & $GZ = GM \cdot \sin\theta + M\Delta S$

Oppgave 1. GZ-kurve

Et skip har et deplasement på 25 600 tonn. KM er 9,32 meter og GM er beregnet til 1,23 meter. KY - verdier for denne lastekondisjonen er som følgende for krenkningene som er angitt i grader under:

Krenkning i grader	10	20	30	40	50	60	70
KY - verdier i meter	1,52	3,05	4,6	6,03	7,02	7,23	7,45

a) Hva blir skipets KG?

Svar: KG 8,09 m

b) Tegn GZ-kurve for denne lastetilstanden?

c) Hva blir stabilitetens utstrekning?

Svar: 0 - 67°

d) Hva blir dynamisk stabilitet?

Svar: 0-30° = 0,11 m.rad, 30 - 40° = 0,116 m.rad & 0 - 40° = 0,228 m.rad

Oppgave 2. M/S Linda GZ-kurve

M/S Linda har et referansedypgående på 8,30 meter og en GM 0,55 meter KY - verdiene i denne kondisjonen er som følger:

KY - verdier :

7,5°	15°	30°	45°	60°	75°	Dypg.
(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
1,118	2,232	4,399	6,308	7,286	7,604	8,30

a) Lag GZ-kurve for denne kondisjonen.

b) Tilfredsstill Linda alle stabilitetskravene i henholdt til regelverket?

Svar: Ja

Oppgave 3. M/S Sidus GZ-kurve

M/S Sidus har et deplasement på 30 400 tonn, skipets GM er beregnet til 0,70 meter.

PHIH	5°	10°	12°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	50°	60°	70°
DISP					KN (KY)							
Tonn					Meter							
30400	1,230	2,472	2,974	3,737	5,030		7,586		9,762	11,259	12,163	12,402

a) Lag GZ-kurve, sjekk at M/S Sidus tilfredsstillter krava til stabilitet?
(Svar: Ja)

Oppgave 4. Mercandian Importer GZ-Kurve

M/S Mercandian Importer har et referansedyppgående på 5,64 meter og en GM på 0,68 meter, skipet har følgende M_0S verdier.

10°	20°	30°	45°	60°	75°	90°	d
(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
0,002	-0,033	-0,130	-0,293	-0,583	-0,926	-1,252	5,64

a) Lag GZ-kurve, sjekk at M/S Mercandian Importer tilfredsstillter krava til stabilitet
Svar: Ja

Oppgave 5. GZ-kurve og dynamisk stabilitet

Et skip har et deplasement på 28 005 tonn med et samlet vertikalmomenet på 225 619 tm. Det skal bunkre og ta om bord stores. Skipet bunkrer følgende:

Tank	vekt (t)	Vcg (m)
DB tank 3	800	0,90
DB tank 5	1200	0,80
DB tank 6	900	0,80
Ferskvannstank	300	9,75

Det tas om bord 100 tonn stores med en beregnet vcg på 10.05 meter.

På grunn av to slakke tanker må en korrigere for fri væskeoverflate. Denne korreksjonen er beregnet til 0.37 meter. KM etter bunkring og stores tatt om bord er 8,18 meter.

a) Hva blir KG_2 etter at stores og bunkringen er ferdig?
Svar: $KG_2 = 7,779$ m

KY- verdiene for denne lastekondisjonen er som følge:

Krengning i grader	7,5	15	30	45	60	75
KY - Verdier i meter	1,100	2,273	4,571	6,302	7,001	7,113

b) Tegn GZ-kurve for denne lastetilstanden.

c) Regn ut dynamisk stabilitet og kontroller mot regelkrav.

Svar: $0-30^\circ = 0,157 \text{ m.rad}$, $30-40^\circ = 0,1237 \text{ m.rad}$ & $0-40^\circ = 0,285 \text{ m.rad}$

Oppgave 6. GZ-kurve og dynamisk stabilitet

Et skip skal laste til sommermerket. Ved merket er skipets totale dødvekt 26 000 tonn.

Av dødvekten er 21 500 tonn last, som er plassert i lasterom 1, 2, 3, 4, 5 og 6. for lasterom 1 til 5 er det en samlet last 18 700 tonn og vertikalmomentet beregnet til 152 000 tm. Vcg for lasterom 6 er beregnet til 8,00 meter.

Resterende del av skipet dødvekt består av 1 000 tonn tungolje i DB tank 3, 1000 tonn tungolje i DB tank 5, 2000 m³ med dieselolje, som har en tetthet på 0,90 t/m³, på DB tank 6, 500 tonn ferskvann i ferskvannstanken og 200 tonn stores med en beregnet vcg til 10,05 meter.

Opplysninger som gjelder tankene og lettskips (L/S) data:

Tank	Vcg
DB tank 3	0,85 meter
DB tank 5	0,85 meter
DB tank 6	0,85 meter
Ferskvannstank	10,75 meter
Lett skip data:	
Deplasement	5 120 tonn
Dyppgående forut	0,62 meter
Dyppgående akterut	5,22 meter
Dyppgående midtskips	2,92 meter
Vcg	8,65 meter

På grunn av to slakke tanker må en korrigere for fri væskeoverflate. Denne korreksjonen er beregnet til 0,4 meter. KM er beregnet til 8,20 meter etter lasting.

a) Ta utgangspunkt i lett skip (L/S) og fullfør lastingen og regn ut KG etter lasting

Svar: KG₁ = 7,368 m

KY- verdiene for denne lastekondisjonen er som følger:

Krengning i grader	7,5	15	30	45	60	75
KY - Verdier i meter	1,130	2,251	4,322	6,008	6,750	6,901

b) Tegn GZ-Kurve for denne lastetilstanden.

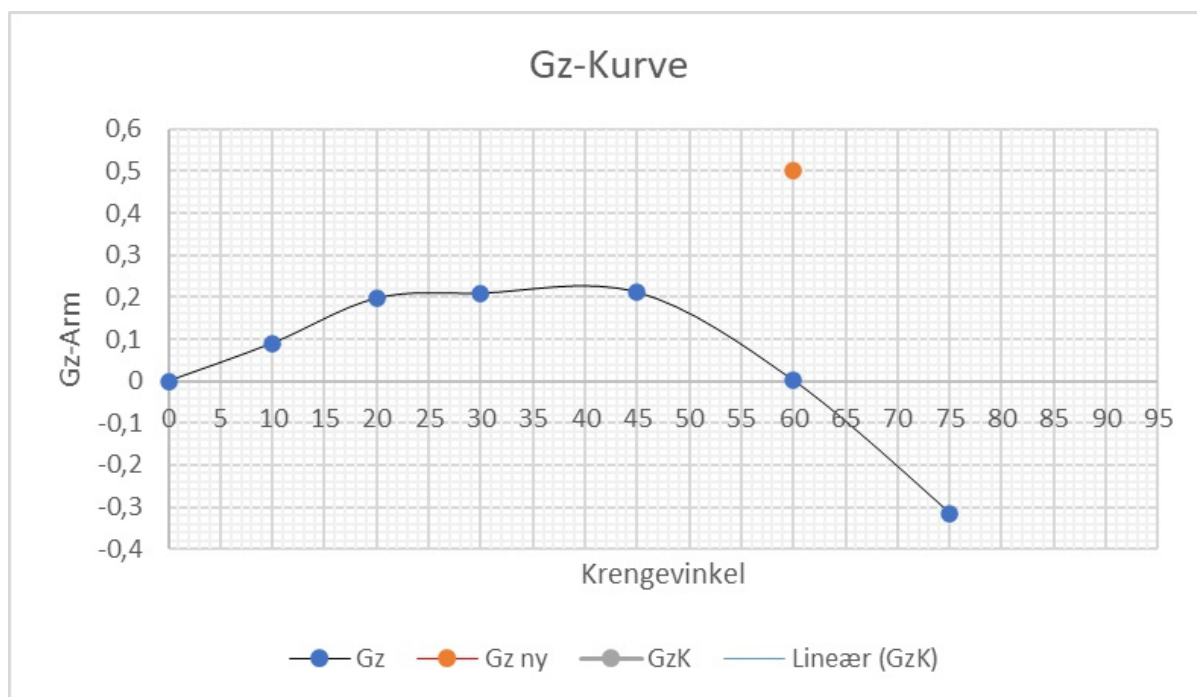
c) Regn ut dynamisk stabilitet og kontroller opp mot regelverket.

Svar: $0-30^\circ = 0,121 \text{ m.rad}$, $30-40^\circ = 0,0829 \text{ m.rad}$ & $0-40^\circ = 0,204 \text{ m.rad}$

2.1.12 Korrigere en gitt GZ-kurve: $G1Z1 = GZ \pm GG1 \cdot \sin\theta$, der GG1 er avvik i KG

Oppgave 1. Korrigering av GZ-Kurve på Mercandian Importer

Det skal tas om bord en dekkslast på 100 tonn før skipet går i fra kai, Mercandian Importer har følgende deplasement før restlast tas om bord, Δ 3731 tonn. Dekkslasten vcg er beregnet til 9 meter.



a) Hva er skipets GM før en tar om bord dekkslasten?

Svar: 0,50 m

b) Korriger GZ-kurven ved lasting av ny last. Tilfredsstill vi stabilitetskrava (se bort ifra dynamisk)?

Svar: Tilfredsstill ikke alle kravene til stabilitet

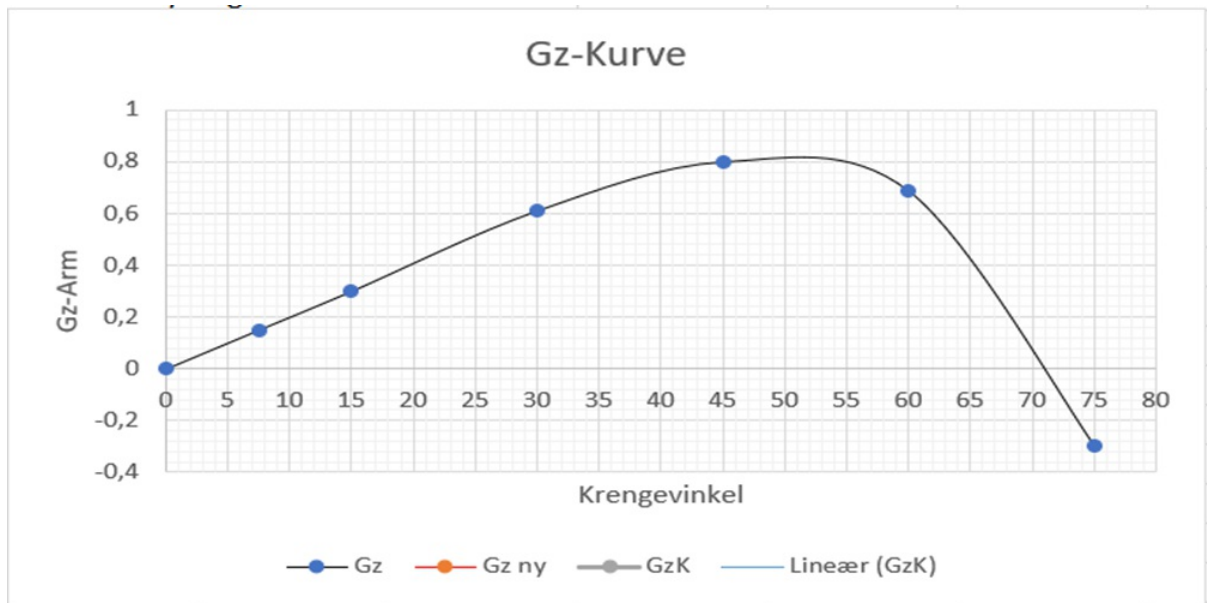
c) Hva er stabilitetens utstrekning etter en har tatt om bord lasten?

Svar: 0 - 55°

d) Er det noe vi kunne gjort for å bedre skipets stabilitet?

Oppgave 2. Korrigering av GZ-kurve grunnet vanninntrenging i lasterom

Det har kommet vann ned i lasterom 1, det er beregnet at det totalt har kommet 200 tonn, og dette utgjør en FS-moment på 1800 tm. Vcg for lasterommet er 3 meter. Skipets deplasement er beregnet til 15 000 tonn før vanninntrenging i lasterom 1. KM er 7 meter før og etter vanninntrenging.



a) Finn cirka GM ut ifra GZ-kurven.

Svar: 1,18 m

b) Korrigjer GZ-kurven, er stabiliteten fortsatt innenfor kravet?

Svar: Ja

2.1.13 Beskrive virkningen av frie væskeoverflater på stabiliteten og beregne stabilitetsreduksjonen av formelen:
 $GG_2 = (IT \cdot \rho) / Depl.$ $\rho =$ væskens densitet

Oppgave 1. Fri væskeoverflate av bunkerstank

Et skip har en slakk tank som er 12 meter langt og 9 meter bred. Tanken inneholder bunkers med tetthet på 0,915 tonn/m³. Skipet har et deplasement på 6 785 tonn.

a) Hvor mye reduseres GM på grunn av denne slakke tanken?

Svar: $GG_2 = 0,098$ m

Oppgave 2. Fri væskeoverflate av ballasttank

Et skip har et volumdeplasement på 5 000 m³ og seiler i brakkvann med en tetthet på 1,017 tonn/m³. Skipet har en slakk tank som er 10 meter bred og 12 meter lang. Det er ballast på tanken.

a) Hvor mye reduseres GM på grunn av denne slakke tanken?

Svar: $GG_2 = 0,2$ m

Oppgave 3. Stabilitetsreduksjon pga fri væskeoverflater

Et skip har et deplasement på 15 520 tonn, et vertikalmoment på 99 301 tm og et FS-moment på 1545 tm. Skipets KM er 7,32 meter.

a) Hvor mye reduseres GM og grunn av den slakke tanken?

Svar: $GG_2 = 0,099 \text{ m}$

b) Hva blir skipets Korrigerte KG?

Svar: $KG_2 = 6,497 \text{ m}$

c) Hva blir skipets korrigerte GM?

Svar: $G_2M = 0,82 \text{ m}$

Oppgave 4. Stabilitet reduksjon på grunn av fri veskeoverflate på dekk

M/S Linda er lastet til et deplasement på 12000 tonn og GM er 1.4 meter. Det samler seg sjøvann på hoveddekk tilsvarende 8 meter langt og 6 meter bredt. Vannhøyden er ca 1,00 meter.

a) Vis med beregninger og tegn figur.

Svar: $KG_2 7,57 \text{ m}$, $G_2M 1,36 \text{ m}$

b) Hvordan påvirker dette skipets stabilitet?

c) Hva med virkningen dersom bredden på FS-området var delt i to langskips?

Svar: $144 \text{ m}^4 - 36 \text{ m}^4$, $G_2M = 1,372 \text{ m}$

d) Beregna GZ-kurven og vis når dekket kommer i vann og når skipet kantrer.

Oppgave 5. Stabilitet reduksjon på grunn av fri veskeoverflate

Vis ved beregning virkningen av fri væskeoverflate på stabiliteten dersom en fyller den ballasttanken som har størst FS og Forepeak tanken. Begge tankene skal være 60% fulle på M/S Sidus.

Gå ut fra at deplasementet på M/S Sidus er 14 000 tonn før fylling og GM er 2.0 meter.

a) Resultatet av beregningene før og etter skal vises på GZ-kurve i to forskjellige farger og G_2M etter lastning.

Svar $G_2M = 0,73 \text{ m}$

Oppgave 6. Fri veskeoverflate

Et skip med deplasement på 5000 tonn har en bunntank i hele skipets bredde. Tanken er 12 meter lang, 16 meter bred og i snitt 1,4 meter høy.

a) Hvor mye påvirker fri væskeflate skipets stabilitet dersom tanken fylles delvis med sjøvann?

Svar: GG_2 0.840 m (4096 m⁴)

b) Hva blir virkningen dersom tanken deles med ett tett midtskott (tverrskips)?

Svar: GG_2 0.840 m (4096 m⁴)

c) Hva blir virkningen av fri væskeflate i tanken dersom den deles i to langskips?

Svar: GG_2 0.21 m (1024 m⁴)

d) Hva gir best virkning på stabiliteten, er det å sette inn et langskip- eller tverrskipsskott?

Oppgave 7. Fri veskeoverflate

Et skip har en slakk tank som er 12 meter lang og 9 meter bred. Tanken inneholder bunkers med tetthet på 0,915 tonn/m³. Skipet har et deplasement på 6 785 tonn.

a) Hvor mye reduseres GM på grunn av denne slakke tanken?

Svar: $GG_2 = 0,098$ m

Oppgave 8. Fri veskeoverflate

Et skip har et volumdeplasement på 5 000 m³ og seiler i brakkvann med en tetthet på 1,017 tonn/m³. Skipet har en slakk tank som er 10 meter bred og 12 meter lang. Det er ballast på tanken.

a) Hvor mye reduseres GM på grunn av denne slakke tanken.

Svar: $GG_2 = 0,2$ m

Oppgave 9. Fri Veskeoverflate

Et skip har et deplasement på 15 520 tonn, et vertikalmoment på 99 301 tm og et FS-moment på 1 545 tm. Skipets KM er 7,32 meter.

a) Hvor mye reduseres GM og grunn av den slakke tanken?

Svar: $GG_2 = 0,099$ m

b) Hva blir skipets korrigerede KG?

Svar: $KG_2 = 6,497$ m

c) Hva blir skipets korrigerede GM?

Svar: $G_2M = 0,82$ m

2.1.14. Beskrive virkningen på GM ved fylling/lensing av bunntank, og hensyn å ta

Oppgave 1. Lensing av akterpeak på M/S Sidus

M/S Sidus har et deplasement på 34 364 tonn og skal lense WB akterpeak for å få mindre akterlig trim ved ankomst. GM før lensing er 0,80 m. Akterpeaken er full før du begynner lensning av tanken.

a) Beregna skipets G_2M ved 80% fylling?

Svar: 0.386 m

b) Beregna skipets G_2M ved 50% fylling?

Svar: 0.533 m

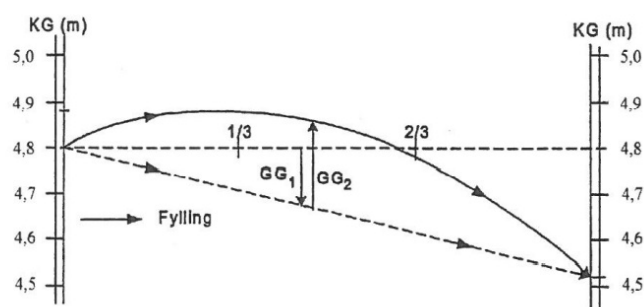
c) Beregna skipets G_2M ved tom akterpeak?

Svar: 0.918 m

d) Hvorfor blir først stabiliteten verre før den blir bedre?

Se og drøft bilde fra eksamen: FTM02H maskinoffiserutdanning, 2016)

Fylling av en bunntank:



Oppgave 2. Lensing av bunntank på M/S Sidus

M/S Sidus har et deplasement på 49862 tonn og en KG_2 på 12,92 meter, det skal lense WB 1 P og WB 1 S som er lastet til 100%.

a) Beregn skipets G_2M ved 80% fylling?

Svar: 0.329 m

b) Beregn skipets G_2M ved 50% fylling?

Svar: 0.281 m

c) Beregn skipets G_2M ved tom WB1P/S?

Svar: 0.242 m

d) Hva er din konklusjon ved lensing av ballast i oppgaven?

Oppgave 3. Fylling av ballast på M/S Sidus

M/S Sidus er lastet til referanse dypgående på 12.00 meter, det er bestemt at hun skal ta in ballast på forepeak tanken. Tanken skal fylles helt opp. G_2M før ballasting er på 0,6 meter.

a) Hva blir G_2M når tanken halvfull?

Svar: 0.671 m

b) Hva blir G_2M når tanken er full?

Svar: 0.721 m

c) Hvorfor blir stabiliteten bedre med fylling av ballast i forepeak tanken?

2.1.15 Definere dynamisk stabilitet og beregne arealet under GZ-kurven ved Simpsons formel.

Dynamisk stabilitet

En kan bruke uttrykket "momentarbeid" om dynamisk stabilitet. Når en kraft virker på en arm over en gitt vinkel, er det utført et arbeid. Når et skip i opprett tilstand kreges over en viss vinkel, blir det utført et arbeid.

Skipet yter en motstand mot kregningen lik det arbeidet som utføres. Skipet blir tilført energi. Dynamisk stabilitet er definert som den totale kregneenergien som lagres i skipet når det kreges en viss vinkel.

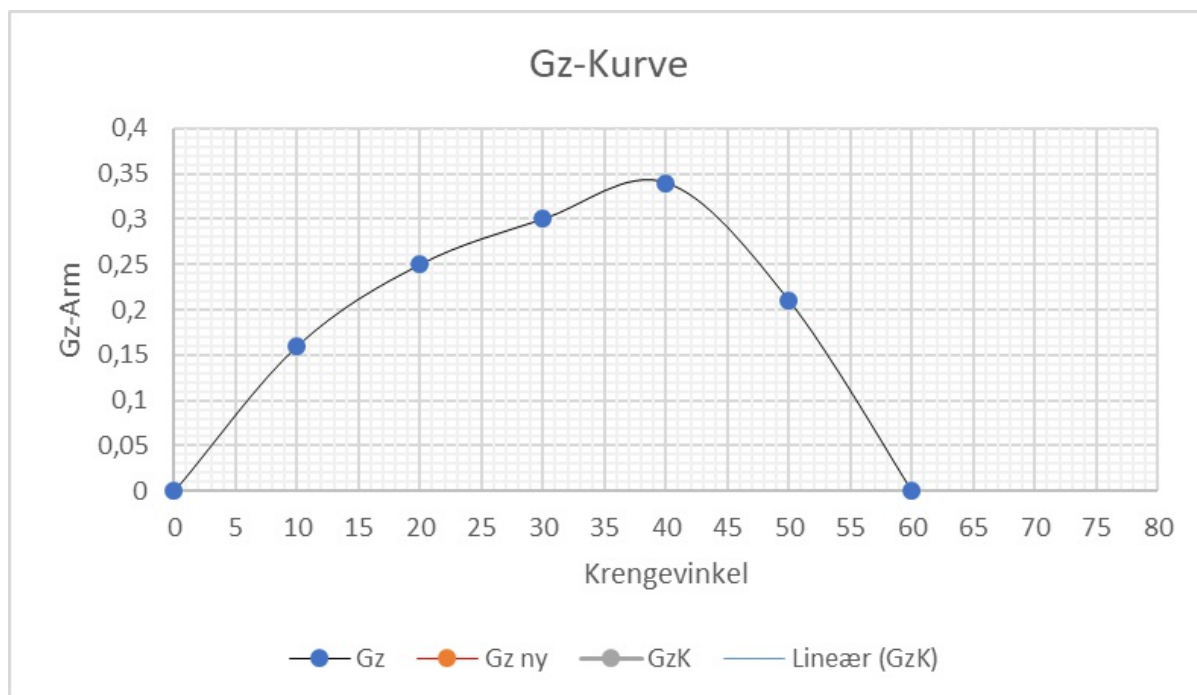


DYNAMISK STABILITET

Dynamisk stabilitet nytter man når en vil undersøke et skips bevegelser i bølger, og uttrykker skipets evne til å rette seg opp etter kregning.

Oppgave 1. Dynamisk stabilitet

Et skip har et deplasement på 5 000 tonn og KG er 5,1 meter. GZ-kurven for skipet er som vist under. KM er 5,7 meter.



a) Hva blir stabilitetens utstrekning?

Svar: 0 - 60°

b) Regn ut dynamisk stabilitet og kontroller alle stabilitetskrav opp mot regelverket?

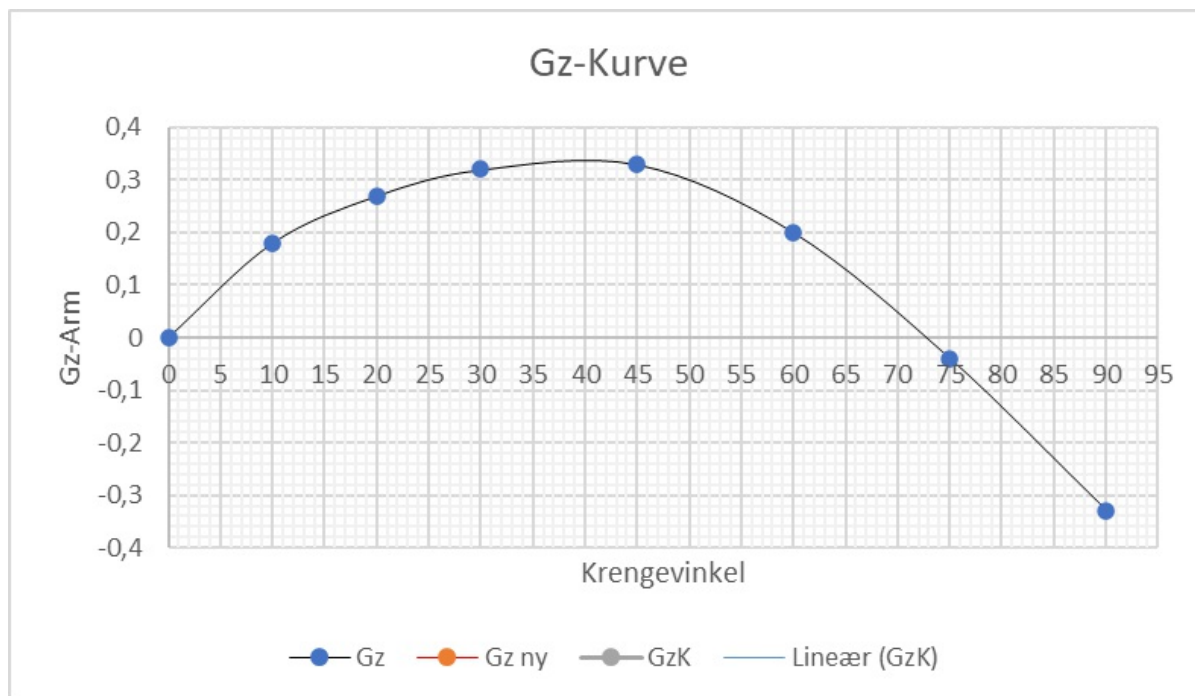
Svar: 0-30° 0,100 m.rad, 30-40° 0,057 m.rad, 0 - 40° 0,157 m.rad, GM 0,6 m, GZ maks = 37°, GZ 30 = 0,3 m

Oppgave 2. Dynamisk stabilitet

Mercandian Importer har et deplACEMENT på 4115 tonn og en GM på 0,98 meter.

Skipet har følgende GZ-kurve, kan du sjekke om hun følger kravene til stabilitet?

Svar: $A_{0-30^\circ} = 0,104 \text{ m.rad}$. $A_{30-40^\circ} = 0,059 \text{ m.rad}$. $A_{0-40^\circ} = 0,163 \text{ m.rad}$



2.1.16 Kontrollere at skipets stabilitet tilfredsstillere stabilitetskravene ved oppslag i forskriftene.

I Sjøfartsdirektoratets "Regler for passasjerskip og lasteskip m.v." 2006, Avsnitt 3.1.2, Kap. 5, "Stabilitet" § 14, er det skrevet følgende:

INTAKT STABILITET FOR SKIP MED BRUTTTONNASJE PÅ 50 OG DEROVER

"Intakt stabilitet for skip med bruttotonnasje på 50 og derover":

"Dersom ikke annet er bestemt, skal følgende minimumskrav tilfredsstilles i enhver lastetilstand, jfr. § 15, når krysskurver er beregnet med fri trim:

a) **Arealet** under kurven for rettende arm (GZ-kurven) skal være:

- minst 0,055 m.rad. regnet opp til en krengevinkel på 30°.
- minst 0,09 m.rad. regnet opp til 40° eller fyllingsvinkelen dersom denne er mindre enn 40°.

I tillegg skal arealet under GZ-kurven mellom krengevinklene 30° og 40°, eller mellom 30° og fyllingsvinkelen dersom denne er mindre enn 40°, være minst 0,03 m.rad.

b) **Rettende arm (GZ)** skal være minst 0,20 m ved en krengevinkel lik eller større enn 30°

c) **Krengevinkelen** hvor rettende arm har størst verdi (GZ_{maks}), bør være større enn 30°, og skal aldri være mindre enn 25°.

d) **Initialmetasenterhøyden (GM)** skal være minst 0,15 m.

e) **For passasjerskip** skal krengevinkelen ikke overskride 10° når alle passasjerene plasseres i skipets ene side på ugunstigste måte.

I Kap. 8, "Spesielle byggekrav for forsyningskip og slepebåter", § 43 "Stabilitet" heter det videre:

STABILITET

a) **Arealet** under kurven for rettende arm (GZ-kurven) skal være:

- minst 0,070 m.rad. regnet opp til en krengevinkel på 15° når maksimum rettende arm (GZ) opptrer ved 15°
- minst 0,055 m.rad. regnet opp til 30° når maksimum GZ opptrer ved 30° eller mer.

Når maksimum GZ opptrer mellom 15° og 30°, skal arealkravet under GZ-kurven opp til den vinkel hvor maksimum GZ opptrer bestemmes av formelen:

f(x)

FORMEL

minimum areal = $0,055 + 0,001 \cdot (30^\circ - \emptyset \text{ maks.})$

der " \emptyset maks" er den vinkel hvor GZ-kurven når sitt maksimum.

I tillegg skal arealet under GZ-kurven mellom krengevinklene 30° og 40°, eller mellom 30° og fyllingsvinkelen dersom denne er mindre enn 40°, ikke være mindre enn 0,03 m.rad.

KRENDEVINKELN

b) **Krengevinkelen** hvor den rettende arm har størst verdi (GZ-maks), skal aldri være mindre enn 15°.

FRIBORDET VED AKTERSTEVNEN

c) **Fribordet ved akterstevnen** skal aldri være mindre enn $0,005 \cdot L$ for noen lastetilstand.

INITIALMETASENTERHØYDEN (GM)

d) **Initialmetasenterhøyden (GM)** skal være minst 0,15 m.

2.1.17 Beskrive virkningen av stabiliteten og forholdsregler som må iakttas som følge av:

Lasting/lossing av tunge løft.

Har blitt tatt med i tidligere oppgaver under punk 2. stabilitet.

Forbruk/lensing fra bunntaker.

Har blitt tatt med i tidligere oppgave under punkt 2. stabilitet.

Nedising av overbygg og rigg.

Her vil jeg anbefale å bruke fremføring av skip med navigasjonskontroll av Norvald Kjerstad, Del IV - Is navigasjon.

Følgende algoritmen har blitt utviklet av Overland for å forutse ising på skip som kommer av sjøsprøyt.

f(x)

ISING PÅ SKIP SOM KOMMER AV SJØSPRØYT

$$PPR = \frac{V_a (T_f - T_a)}{1 + 0,3 (T_w - T_f)}$$

PPR = Icing Predictor (Isingsparameter)

V_a = Wind Speed/ Vindhastighet (m/s)

T_f = Freezing point seawater (-1.7°C) - (-1,8°C) /Sjøvannets frysepunkt

T_a = Air Temperature/Lufttemperatur (°C)

T_w = Sea Temperature/Sjøtemperatur (°C)

PPR	<0	0-22.4	22.4-53.3	53.3-83.0	>83.0
Is klasse	Ingen	Lett	Moderat	Sterk	Ekstem
Is rate/(cm/time)	0	<0,7	0,7-2,0	2,0-4,0	>4,0

Sjøis har sirka en massetetthet på 0,917 t/m³.

Oppgave med eksempel

Dersom det er vindstyrke på 10 m/s, lufttemperatur på -10°C og sjøvannstemperatur på + 2°C og en forventer at et areal på skipet på 100 m² vil være utsatt for ising.

Hvor mye vil vekten på skipet øke i verste fall de 5 neste timene?

$$PPR = \frac{10m/s (-1,8 \text{ deg } C - -10 \text{ deg } C)}{1 + 0,3 (2 \text{ deg } C - -1,8 \text{ deg } C)} = 38,3$$

En går inn i tabellen og finner ut at vi har moderat på isparameteret, det vil si at det sannsynlig vil danne seg 0,7 cm til 2 cm is i timen på det utsatte området. Det vil si at etter 5 timer i verste fall har vi 10 cm isdannelse på området.

- Høyde på isdannelse = 2cm/time x 5 timer = 10 cm = 0,1 meter
- Vekt = areal x høyde x densitet = 100 m² x 0,1 m x 0,917 t/m³ = 9,17 tonn

Detter høres ikke så mye ut, men tenk deg 9,17 tonn på 5 timer på et lite areal, isen kommer som regel på dekk og over, noe som sørger for økt tyngdepunkt.

Oppgave 1

M/S Linda har et AW på cirka 2700 m², tenk deg at 40% av dette arealet er utsatt for isdannelse. Gjennomsnittshøyden på isdannelsen er 13 meter over kjølen. Linda hadde et dypgående på 8,6 meter og en KG₂ 7,62 meter ved avgang havn. Linda vil bli utsatt for denne type vær i cirka 10 timer før de kommer seg innaskjærs.

Værdata:

- Vindstyrke 18 m/s
- Lufttemperatur -9°C
- Sjøtemperatur 2,3 °C

a) Lag en GZ-kurve for kondisjonen ved avgang.

b) Hvor mye blir vekten av isdannelsen?

Svar: 396.1 tonn

c) Hva blir ny G₂M etter isdannelsen?

Svar: 0,903 m

d) Lag ny korrigert GZ-kurve og diskuter forholdene.

e) Hva kan skipet gjøre for å bedre stabiliteten?

Oppgave 2.

M/S Mercandian Importer er på vei til Island og er lastet til WNA, skipet har en G₂M på 0,92 meter. Dagen før ankomst skal det blåse opp til nord-vest storm. Sjøvannstemperaturen er målt til 2°C og temperaturen ute er -12°. Kapteinen forventer bare isdannelse i forkant av midskipskranen, han lurer på hvor stor innvirkning dette vil ha på skipets stabilitet? Og hvilke tiltak en kan gjøre for å bedre stabiliteten?

Vannopptak i dekkslast.

I henholdt til tømmerkoden, punkt 4.1.3 står det at udekket tømmer på dekk kan vekten endres på sjøreisen, mens innpakket tømmer i buntet last ikke endrer seg. Det bør legges særskilt vekt på innvirkningene denne økte vekten kan ha på stabiliteten under reisen. Hvordan vektøkning av tømmerlast skal beregnes finner du i vedlegg C «masseendring av tømmerlast på grunn av vannabsorpsjon».

Dersom en skal beregne masseendring (P) av trelast brukes følgende formel:

f(x)

MASSEDRING (P) AV TRELAST

$$\delta P, \% = T_{PI} \times \delta P_{day}, \%$$

$\delta P, \%$ = Masseendring av trelast

T_{PI} = Planlagt lengde av sjøreise

δP_{day} = Trelastens masseendring per dag i henholdt til tabell C1.

OPPGAVE EKSEMPEL

Fra St. Petersburg til London, en seilas som tar 5 dager for M/S Mercandian Importer.

Eks 1. Treplanker/sagt tre:

$$\delta P, \% = T_{Pl} \times \delta P_{day}, \% = 5 \times 0,83 = 4,15$$

Eks 2. Runde trestokker

$$\delta P, \% = T_{Pl} \times \delta P_{day}, \% = 5 \times 0,11 = 0,55$$

Svaret en kommer frem til er masseendring av dekkslasten, dersom en har 100 tonn tømmer på dekk kan en gå utifra at dersom en har plank vil vekten nå være ca 104 tonn ved ankomst London. Dersom en lastet rundstokker i tømmer ville vekten vært ca 100,6 tonn.

Tabell C.1. Daglig tremasseendring

Linje	Masseendring av dekkslast per dag, δP_{day} %	
	Saget tre	Rund trelast
Vladivostok – havner i Japan	1.00	0.14
Havner i Malaysia – havner i Japan	0.73	0.10
Havner i Canada, USA – havner i Japan	1.00	0.14
St. Petersburg – London	0.83	0.11
Arkhangelsk – Manchester	1.16	0.15
Australasia – Nord-Asia	-	-0.10

Tabellen C.1 er hentet fra tømmerkoden.

Dersom en får, δP større/eller lik 10% skal en ta med økt vekt av tømmeret med i stabilitets beregningene.

Oppgave 3

Du skal laste tømmer på dekk i Quebec, Canada for Manchester, UK. Distansen er 2903 n. mil, beregnet fart for reisen er 11 knop.

Skipets date før lasting av tømmer på dekk:

- Skipet ligger even keel 4,62 meter
- G_2M 1,12 meter før lasting av tømmer i form av sagte treplanker.
- Det er beregnet å ta med 80 tonn tømmer på dekk, lasten vil ha en VCG på 9,3 meter.

a) Gjør en stabilitetsberegning ved avgang for worst kondisjon.

2.1.18 Være kjent med de spesielle stabilitetsforhold som er knyttet til operasjon av fiskefartøyer og bore-plattformer.



Sjøfartsdirektoratet
Norwegian Maritime Authority

Stabilitets- og lastebegrensninger

[Fartøynavn]	[Kjenningsignal]	[Fartsområde ^{1) 2)}]
--------------	------------------	---------------------------------

- 1) Fartøyet kan ikke brukes i områder der det i henhold til vedlegg 2 i forskriften kreves overisningsberegninger (generelt nord for 62° nord utenfor kysten av Norge)
- 2) Fartøyet kan ikke brukes i områder nord for 63° nord mellom 28 og 11° vest

Fangstmetode	Redskapsvekt [t]	Dypgang / nedlasting [m]	Fribord målt fra [sett inn dekk] [mm]

Dato for krengeprøve Eventuelt «Foreløpig»	Lettskipsvekt [t]	Maks last i lasterom [t] Nedlasting til sommerlastemerket	Dødvakt [t] Nedlasting til sommerlastemerket

Type permanent ballast (ev. utenom lettskipsvekt)	Permanent ballast [t]

Maks fangst på [sett inn dekk]:		Maks fangst i fabrikk [t]	Maks fangst i mottaksbinge [t]
Vekt [t]	Høyde o. dekk [m]		

Operasjonelle begrensninger

Fartøyet er / er ikke beregnet for flytende last. Se tabeller under for minimum mengde last og ballast avhengig av mengde bunkers og ferskvann (forråd) om bord. Tømming av rulledempingstank og fylling av ballast må skje før grensekondisjon inntreffer.

Uten fare for overising (Grensekondisjoner):

Forråd [%]	Rulledempingstank [% eller TOM]	Ballast i ballasttanker [t]	Sjøvann / last i lastetanker / lasterom [t]

Ved fare for overising (Grensekondisjoner):

Forråd [%]	Rulledempingstank [% eller TOM]	Ballast i ballasttanker [t]	Sjøvann / last i lastetanker / lasterom [t]

Skjema/bilde ovenfor er hentet fra Sdir.no

Skjema stabilitet og lasteinstruks for fiskefartøy er hentet fra sjøfartsdirektoratet, sjøfartsdirektoratet mener at det er viktig/nyttig å ha et slikt dokument tilgjengelig om bord. Skjema gjelder for fartøy over 15 meter, det oppfordres fra sjøfartsdirektoratet at informasjonen sendes inn. Grunnen til utfylling av skjema er at stabilitets- og lasteinstruksen skal være en oppsummering av stabilitetsdokumentasjonen til fartøyet. Stabilitetsdokumentasjonen skal gjøre det oversiktlig for både skipsfører, eier og eventuelt andre som er involverte i skipets stabilitet eller kapasitet beregninger for det gjeldende fartøyet.

Under andre koder på IMO-vege er det utrettet en kode om hvordan en skal beregne stabilitetsplansje for fiskefartøy, koden heter som følgende: Anbefaling om nøyaktighet av stabilitetsinformasjon for fiskefartøy.

Oppgave 1

Gå i den internasjonale koden om intakt stabilitet, 2008, del B

Krav til stabilitet for fiskefartøy:

a) Finn krav til fiskefartøy, dette er et omfattende tema. Prøv å ta med deg så mange punkter som mulig.

Oppgave 2

Bruk den ikke obligatoriske koden: Anbefaling om nøyaktighet av stabilitetsinformasjon for fiskefartøy.

a) Nevn noen anbefalinger som bør være med når en skal utarbeide en stabilitetsplansje til et fiskefartøy.

Hovedfokuset vårt vil være på stabilitetskrava på lovdata, Forskrift om konstruksjon, utstyr og drift av fiskefartøy med lengde 15 meter eller mer, kapittel 3, stabilitet og tilhørende sjødyktighet. Svar på følgende spørsmål fra lovdata.

Oppgave 3

- a) Hva er minste kravet til stabilitet for et fiskefartøy på over 24 meter?
- b) Hva menes med §3-2.2?
- c) Hva menes med permanent ballast?
- d) §3-4 Særlige fiskeforhold, hva innebærer dette?
- e) Hvilke krav skal et fiskefartøy oppfylle dersom det er utsatt for sterk vind og rulling?
- f) § 3-6 Vann på dekk, hvilke stabilitetskrav skal et fiskefartøy oppfylle for å motstå virkningen av vann på dekk?
- g) Ifølge § 3-7 Driftstilstand skal fiskefartøy ha noen utregna kondisjon, hva skal disse kondisjonene inneholde?
- h) Hvordan skal et fartøy være konstruert som går i område der ising kan forventes?
- i) Hvilke stabilitetsopplysninger skal være om bord?
- j) Hvilke krav er gjeldene for fiskefartøy over 100 meter i skadet tilstand?
- k) Hvilke krav settes til fribord på fiskefartøy?

Oppgave 4

Fiskefartøyet «Elvine» har følgende teknisk data:

- LOA 10,11 m
- Brede 3,6 m
- Dybde i riss 1,60 m
- Byggeår 1991.

For dette fartøyet gjelder følgende regelverk: Forskrift om fiskefartøy med største lengde under 15 meter.

Plansjen til Elvine inneholder følgende intakt kondisjoner:

- 1: Lettskip,
- 2: Avg. Havn, 100% på tanker,
- 3: Ank. Havn, 10% på tankene,
- 4: På felt, 50% på tanker dk. Last,
- 5: På felt, 50% på tanker, fullastet,

6: Ank. Havn, 10% på tanker, fullastet.

7: Ank. Havn, 10% på tanker, 20% last.

Krengoprøve og lettskipsdata.

Skrogdatabok som inneholder følgende: Tankdata, hydrostatiske data, kryss kurve, KG-maks. kurve og offset tabeller og plott for skrog, tank og lasterom.

a) Sjekk at fiskefartøyet «Elvine» har alt nødvendig stabilitetsdata om bord i henholdt til regelverket.

Oppgave 5. Stabilitetsforhold boreplattform

Bruk lovdata og se på følgende forskrift og besvar spørsmålene under:

Forskrift om stabilitet, vanntett oppdeling og vanntette/værtette lukningsmidler på flyttbare innretninger

- a) Hva sier § 8 angående krengoprøve og lettskipsdata?
- b) Hvilke tilstander skal det lages en KG-grenskurve for?
- c) Hvilke krav settes til KG-grenskurve i operasjonstilstand?
- d) Hva skal være med i de daglige beregninger av lastetilstanden?
- e) Hvilke intaktstabilitetskrav er det til boreplattformer?
- f) Hva sier kravene til skadestabilitet for boreplattform?
- g) Ved antatt skade er det to hovedtyper skade, hvilke skader er dette?
- h) Hvor stor skal en gå ut ifra at kollisjonsskaden er på en halvt nedsenkbar innretning?
- i) Hva er kravet til fribord på en boreplattform?

2.1.19 Beregne tilnærmet GM av krengeprøve og rulleperiode, og drøfte metodenes begrensninger.

Krengeprøve.

Reglene for krav til krengeprøve finner vi på forskrift om bygging av skip, kapittel 3. Stabilitet § 18 punkt 3.

Krengeprøve er et fysisk eksperiment. Under krengeprøven måles skipets GM i den aktuelle kondisjonen. Hovedmålet med krengeprøven er følgende. Bestemme vertikal plassering av metasentret for lettskip KG_{WLS} . Beregne lettskipsvekt WLS og dermed også fartøyets maksimale lasteevne. Krengeprøven foretas under offentlig kontroll. Krengeprøve rapporten er et av fartøyets viktigste dokumenter.

Forberedelse til krengeprøve

Leder sammen med assistenter sørger for at følgende blir gjort før krengeprøven:

- Foreta inspeksjon av tanker og rom.
- Utstyr som ikke tilhører skipet, men som blir værende om bord under krengeprøven må veies og merkes av på arrangement tegning.
- Bestemme massen på krengevekten.
- Bestemme hvor lengde på og plassering av loddsnorene, minst 2 stykk.
- Sørge for at forbindelsen mellom tanker som inneholder væske er stengt dersom mulig.
- Sikre løse vekter.
- Kontroller vekt av krengevekter.
- Fremskaffe værddata.
- Kontakte taubåt dersom nødvendig.
- Kontrollere at kommunikasjonsutstyret fungerer.
- Kontakt sjøfartsmyndighetene.
- Fremskaffe krengeapporatskjema fra sjøfartsmyndighetene.
- Sørg for at alt unødvendig utstyr blir tatt på land.
- Kontroller dypgående ved kai og sørg for at du har nok dypgående.

Utførelse av krengeprøve

- Notere sted, dato, tidspunkt, temperatur og værforhold.
- Kontrollere at fortøyningene er slakke.
- Kontrollere at fartøyet flyter uten krenkning, ta et draft survey.
- Måle temperaturen på sjøvannet.
- Ta prøver av sjøvannet for å bestemme massetettheten (densiteten).
- Lese av skipets dypgang.
- Flytting av krengevekten, det skal være 8 avlesninger. Dette grunnet «Tilfeldig feil». Då må vi bruke midling som vil redusere eventuelle systematiske feil og feil på utstyret.
- Krenkning 2 - 4 °.

Beregning av Wls og KGwls. Korrigering for fremmede vekter.

BEREGNING

$$Wls = \Delta - \sum m_i$$

$\sum m_i$ = summen av alle fremmede vekter, Wls = vekt lett skip og Δ = er vektdeplasement fra hydrostatiske data, tatt etter draft surveyen.

Korreksjon for EFVO (EFVO = Effekt fri veskeoverflate).

GG'

Beregning av KG under krengeprøven.

$$KG = KM - G'M - GG'$$

Beregning av KG_{Wls}

$$\Delta \times KG = Wls \times KG_{Wls} + \sum X_i \times m_i$$

$\sum X_i$ = felles KG for alle løse lastene (fremmede vekter).

Oppgave 1. Krengeprøve for stabilitetskontroll

Et spesialbygget skip har følgende data:

Skipets dødvekt.....	3500 tonn
Bredde.....	12.57 m
Lengde.....	85.04 m
Dybde i riss.....	8.50 m
Midlere dypgående lastet.....	7.38 m
CB lastet.....	0.742
KM lastet.....	8.35 m

Før avgang ønsker man å foreta en krengeprøve for å bestemme skipets endelige stabilitet og tar om bord en vekt på 10 tonn som blir plassert med tyngdepunkt 0.5 m over dekk og 5.75 m fra senterlinje. En 7 m lang loddsnor fikk et utslag på 0.15 m. Etterpå ble vekten losset igjen. Ingen slakke tanker under krengeprøven.

a) Beregne skipets deplasement?

Svar: $\Delta = 6000$ tonn

b) Beregne GM og KG lastet skip.

Svar: GM = 0,447 m & KG 7,903 m

I Code of Safe Practice for Ships Carrying Timber Deck Cargoes, 1991 (Tømmerkoden) står det følgende i Appendix B, punkt 5, During the voyage.

«The ship's heeling angle and rolling period should be checked, in a seaway, on a regular basis;»

Oppgave 2. Stabilitet ved rulleperiode

Et skip har følgende data:

Lpp..... 70.00 m
Bredde..... 13.00 m
Dypgang..... 4.50 m
CB lastet 0.70
F (konstant)..... 0.80

Man ønsker å kontrollere skipets stabilitet ved hjelp av rulleperioden.

Fortøyningene er helt slakke og det er vindstille uten strøm. Skipet settes i bevegelse ved å flytte et hiv fra side til side og gjennomsnittlig rulleperiode måles til 12.5 sek.

a) Beregne skipets deplasement?

$\Delta = 2938,2$ tonn

b) Finn GM i lastet kondisjon?

GM = 0,692 m

Oppgave 3. Følgende data er gitt:

Skipets dødvekt..... 2200 tonn
LPP..... 69 meter
Bredde..... 12,85 meter
Dypgang. Lastet..... 4,75 meter
 C_B 0,78
F (konstant)..... 0,80
KM lastet..... 5,05 m

Rulleperiode gjennomsnittlig måles til 15 sek.

Følgende GZ - verdier gjelder for skip i lastet kondisjon:

GZ - VERDIER FOR SKIP I LASTET KONDISJON

$v/10^\circ = 0,08$ m, $v/20^\circ = 0,16$ m, $v/30^\circ = 0,24$ m, $v/45^\circ = 0,30$ m, $v/60^\circ = 0,18$ m

a) Beregn skipets deplasement lastet og lettskip.

Svar: 3367 tonn/1167 tonn

b) Finn skipets GM og KG i lastet kondisjon.

Svar: 0,47 m/4,58 m

c) Tegn skipets GZ-kurve og indiker på kurven hvor skipet har størst opprettende moment.

Svar: $v/45^\circ$

Oppgave 4. Krengeprøve

Et skip har et deplasement på 20 000 tonn og KM på 8 meter. Stabilitet skal kontrolleres ved en krengeprøve. En kontainer på 20 tonn blir flyttet en avstand på 15 meter fra babord side til styrbord side. En loddsnor på 12 meter er hengt opp i masta og loddsnoren gir et utslag på 0,65 meter.

a) Hva blir skipets GM og KG?

Svar: GM = 0,277 m & KG = 7,723 m

Oppgave 5. Krengeprøve

Et skip har et deplasement på 35 200 tonn. Stabilitet skal kontrolleres ved hjelp av en krengeprøve. En loddsnor på 20 meter blir hengt opp. To vekter på 40 tonn hver er blitt tatt om bord og plassert på hver side av skipet. Vektenes høyde over kjølen er 16 meter. Deretter blir den ene vekten flyttet over på motsatt side, en avstand på 20 meter. Loddsnora gjør et utslag på 0,45 meter. KM etter vekten er tatt om bord er 11,25 meter.

a) Hva blir GM og KG?

Svar: GM 1,01 m, KG 10,24 m

b) Hva blir GM og KG etter at vekten er tatt i land, når KM nå leses av til 11,30 meter?

KG_{LS} = 10,227 m GM_{LS} = 1,073 m

Oppgave 6. Rulleperiode

Et skip kommer ut for meget dårlig vær og ønsker å kontrollere stabiliteten ved hjelp av en rulleperiode. Etter en gjennomsnittsmåling blir rulleperioden satt til 20 sekunder, skipets bredde er 9 meter.

a) Hva blir skipets GM?

Svar: 0,129 m

b) Er skipet sjødyktig med slik GM?

Oppgave 7. Rulleperiode

Et skip skal ut i dårlig vær og kapteinen lurer på om du kan finne rulleperioden, GM er 2 meter og skipets bredde er 18 meter.

a) Hva blir skipets rulleperiode?

Svar: 10.18 sek

Oppgave 8. Rulleperiode

Et skip kommer ut for meget dårlig vær og ønsket å kontrollere stabiliteten ved hjelp av en rulleperiode. Etter en gjennomsnittsmåling blir rulleperioden satt til 10 sekunder, skipets bredde er 9 meter.

a) Hva blir skipets GM?

Svar: GM 0,5184 m

b) Er skipet sjødyktig med slik GM?

Svar: Ja

Oppgave 9. Rulleperiode

Et skip skal ut i dårlig vær og kapteinen lurte på om du kan finne rulleperioden, GM er 2 meter og skipets bredde er 18 meter.

a) Hva blir skipets rulleperiode?

Svar: 10.18 sekund

Oppgave 10. Rulleperiode

1. M/S Linda har en GM 0.3 meter.

Hva blir skipets rulleperiode?

Svar: 29,8 sekund

2. M/S Linda har en GM 1.2 meter

Hva blir skipets rulleperiode?

Svar: 14.9 sekund

a) Drøft forskjellen på rulleperioden, når Linda har GM på 0.3 meter mot GM 1.2 meter.

2.1.20 Laste/losse/Ballaste skipet til ønsket stabilitet uttrykt ved gitt GM, KG eller ønsket GZ ved 30 grader krenkning: $\emptyset KG = (KY(KN) - \emptyset GZ) / \sin 30^\circ$ & $\emptyset GM = (\emptyset GZ - MoS) / \sin 30^\circ$.

Oppgave 1. Ønsket GM på M/S Linda.

På M/S Linda gjenstår det å laste dekkslast, skipet er lastet til et deplasement på 21 030 tonn.

- Før restlast var skipets GM beregnet til 0,32 m. Det skal tas om bord så mye restlast som mulig, men kapteinen ønsker å ha en GM på minimum 0,30 meter og at du ikke overstiger sommermerket.
- Dekkslastens VCG er beregnet til 12,5 meter, vi skal fordele lasten mellom dekke og ballasttankene Nedre W/T No 5 P/S.

a) Hvor mye kan vi laste for å beholde en GM 0,30 meter?

Svar: Dekk 323 tonn/ballast 88 tonn

b) Hva blir påvirkningen av FS -moment?

Svar: 0.004 m

Oppgave 2. Lastes til ønsket GZ

M/S Linda ligger i havn og har lastet til et deplasement på 18920 tonn og skal laste til sommermerket.

- KG er beregnet til 7,80 meter.
- Resten av ledig dødvekt skal brukes til dekkslast og eventuelt som ballast i dobbelbunntank nr. 1, 2, 3 og 4. Tankene må fylles helt opp dersom de skal brukes.
- Midlere VCG for dekkslasten blir beregnet til 14,50 m, og LCG fra AP blir regnet til 76,00 m.

a) Hvilken KG må skipet laste til for å få en effektiv GZ-arm på 0,461 m ved 30°?

Svar: 7,80 m

b) Hvor mye dekkslast kan skipet ta maksimalt for å tilfredsstille GZ-armen ved avgang?

Svar: 1176,2 t når vi legger ballasten på DB 3&4

c) Beregn og tegn GZ-kurven og kontrollere opp mot gjeldene regelverk, se punkt (2.1.16).

Oppgave 3. Ønsket GZ

M/S Mercandian Importer ankommer Trondheim (N 63°25' E 010°23') for bunkring og utnyttelse av eventuelt ledig deplasement kapasitet til tømmer på dekk. Etter skipet er ferdig lastet i Trondheim, skal det videre til Reykjavik på Island (N 64°09' W 021°56').

- Skipets fart regnes til 12 knop, og det totale forbruket til 12 tonn per døgn.
- Distanse fra Trondheim til E/W 000° er på 336 n.mil.
- Skipets deplasement ved ankomst Trondheim er på 3897,0 tonn, med tilhørende VCG = 4,60 m og FS-mom. = 108,9 tm.
- Det skal bunkres 57,0 tonn Fuel Oil, I FO tk nr. 4 P/S.
- Avgang Trondheim er satt til kl. 1400 den 8. desember.

Eventuell ledig deplasementskapasitet etter bunkring, vil benyttes til lastning av tømmer på dekk.

a) Hva er største felles vcg dekkslasten kan ha, når man vil forsikre seg om at man ikke overstiger en GZv/30° på 0,30 m ved avgang?

Svar: vcg dekkslast 14,21 m

2.1.21 Sammensatte oppgaver på stabilitet samt retting av dypgående.

Oppgave 1. Beregne dypgående M/S Sidus (T referanse/plansje/dref og T avlest)

Dref/Tref = T skala = T plansje

a) Hva er skala dypgående når avles er Tf 7.45 m T α 8.39 m Ta 9.49 m?

Svar: Dref 8.3556 m

b) Hva er skala dypgående når avles er Tf 6.85 m T α 8.39 m Ta 9.99 m?

Svar: Dref 8.3144 m

c) Hva er skala dypgående når avles er Tf 8.45 m T α 8.00 m Ta 7.49 m?

Svar: Dref 7.998 m

d) T skala er 8.25 m, trimmen er 3 meter akterlig. Hva er avlest dypgående?

(Svar: Tf 6.842 m T α 8.333 m Ta 9.833 m)

e) T skala er 10.20 m, trimmen er 1 meter forlig. Hva er avlest dypgående?

(Svar: Tf 10.719 m T α 10.222 m Ta 9.722 m)

f) T skale er sommer merket, trimmen er 1.23 meter akterlig. Hva er avlest dypgående?

(Svar: Tf 11,419 m T α 12,031 m da12,646 m).

Oppgave 2. Beregne dypgående M/S Mercandian Importer (Tref og T avlest)

a) Hva er skala dypgående når avlest er Tf 2.28 m T α 3.30 m Ta 4.31 m?

Svar: 3.28 m

b) Hva er skala dypgående når avles er Tf 4.45 m T α 4.00 m Ta 3.49 m?

Svar: 3,99 m

c) T skala er 4.12 m, trim er 2.02 meter akterlig. Hva er avlest dypgående?

Svar: df 3.098 m d α 4.109 m da 5.119 m

Oppgave 3. Hva er deplasement og hvor mye hogg eller sagg har M/S Sidus?

a) Dypgang avlest Tf 7,00 m, T α 7,56 m og Ta 8,00 m

Svar: 0.0615 m sagg/ Δ 31160 t

b) Dypgang avlest Tf 8,00 m, T α 7,38 m og Ta 7,00 m

Svar: 0.1215 m Hogg/ Δ 30615 t

c) Dypgang avlest Tf 10,98 m, T α 10,63 m og Ta 9,98 m

Svar: 0.1485 m Sagg/ Δ 50694 t

Oppgave 4. Fra Tref til avlest, når vi tar med hogg eller sagg.

a) M/S Sidus Tref 9 m skipet har 40 cm trim akterlig og sagg på 15 cm. Hva er avlest dypgående?

Svar: df 8.711 m d \times 9.06 m da 9.11 m

b) M/S Sidus Tref 12 m skipet har 1,5 meter trim akterlig, hogg på 12 cm. Hva er avlest dypgående?

Svar: df 11.318 m d \times 11,944 m da 12.814 m

c) M/S Sidus har avlest dypgående på Tf 7.939 m Ta 8.084 m og sagg på 0.15 meter hva er TRef?

Svar: 8,0921 m

d) M/S Sidus har avlest dypgående på Tf 5.00 m Ta 6.40 m og hogg på 10 cm hva er TRef?

Svar: 5,5652 m

Oppgave 5. Stabilitet M/S Sidus slakke tanker og GZ-kurve.

Du har et avlest dypgående på Tf 7.95 m T \times 8.20 m Ta 8.47 m. Skipets KG er beregnet til 9.69 m og vi har et samlet FS-mom på 2800 tm grunnet slakke tanker.

a) Hva er skala dypgående?

T_{Ref} = 8,175 m

b) Hva er G₂M før lossing og lasting av ballast?

Svar: 3.818 m

Du skal losse rom 1 og 2 som er fulle med bomull (bales) som stuer 1.8 m³/t.

Følgende ballast skal lastes:

- Forepeak 60% full.
- WB 2P og WB 2S til 98% full.

c) Hva blir ny G₂M etter lossing og ballasting?

Svar: 4.871 m

d) Tegne GZ-kurve?

Oppgave 6. Stabilitet, bulk og kontainer med M/S SIDUS.

M/S Sidus ligger i Oslo i juni og skal laste for Barcelona. Før lasting har vi inne 100% List of storres departure. Alle rom skal lastes opp med korn i sekk (Bales) som stuer 1.58 m³/t. Det skal lastes 10 (TEU) containere i BAY 01 med egenvekt på 12 tonnes hver.

a) Gjør en fullstendig stabilitetskontroll og se at M/S Sidus overholder alle kravene til stabilitet.

Svar: G₂M=1.417 m, GZ_{30°}=1.097 m, GZ_{max} = 44°, Areal 0-30=0,242 m.rad. Areal 30-40=0,226 m.rad. Areal 0-40=0,468 m.rad

Avstand Oslo Barcelona 2000 n.mil. Vi regne med at bunkersforbruker tas fra HFO tank 21P/S. Ved ankomst Barcelona skal rom 3 og 7 losses.

b) Hva er ny G_2M etter lossing i Barcelona?

Svar: 1,204 m

Oppgave 7. Stabilitet M/S Mercandian Importer

M/S Mercandian Importer ankommer Haugesund med følgende avlest dyppgående.

- T_f 3.35 m T_x 3.23 m T_a 3.05 m.
- I Haugesund skal TD 1 & TD 2 lastes fulle med stykkgoods last som stuer 1,20 m³/t.
- Og en kontainer på 20 tonn på Tier 12 Bay 03.
- FS- mom før bunkring er 165 tm.
- I tillegg skal det bunkres HFO 60 tonn på Fuel oil tank No 4 P/S.
- KG beregnet til 3.75 m før lasting.

a) Hva er Tref før lasting?

Svar: 3.223 m

b) Hvor mye last skal det lastet i hvert rom?

Svar: 691,6 t & 718,3 t

c) Hva blir KG_2 etter lasting?

Svar: 4,491 m

d) Hva blir G_2M etter lasting?

Svar: 0.909 m

Etter lasting har skipet akterlig trim på 30 cm og sagg på 6 cm.

e) Hva blir avlest dyppgående etter lasting?

Svar: d_f 4,954 m d_x 5,164 m d_a 5,254 m

Oppgave 8. Stabilitet M/S Mercandian Importer

M/S Mercandian Importer ligger og laster i en havn i midten av juli. Det er saltvann (1,025 t/m³) i havnen.

Skipet har inne før lasting 180 tonn bunkersolje og 61,9 tonn ferskvann. 22 tonn med proviant/stores og lub-oil tanken er full. Dette gir et vertikalmoment på 322,5 tm.

Fuel-oil tank # 7 er slakk, og FS-mom for denne tanken er ikke tatt med i beregningene.

Skipet skal laste full med last i underrommene av bulk med stuingsfaktor på 1,32 m³/tonn.

Skipet skal laste full med last i mellomdekkene med stykkgoods av stuingsfaktor på 1,16 m³/tonn. Lukene skal være tomme. Til slutt skal det tas med 4 kontainere (TEU) som plasseres på dekk. Hver av disse kontainerne veier 6 tonn. Vi regner med at kontainerne vil få en VCG på 9,53 m.

a) Finn skipets avgangskondisjon med hensyn til regelkravene for stabilitet?

Svar: GM 0.986 m, GZ 30° 0.385 m, GZ_{maks} 43°, A_{0-30°} 0.121 mrad, A_{30-40°} 0.071 mrad, A_{0-40°} 0,192 mrad

b) Vis med beregning at dekket tåler belastningen av en kontainer (TEU) på 6 tonn.

Svar: 1,5 t/m² > 0,38 t/m²

Oppgave 9. M/S Sidus ligger i New Orleans i juni og skal laste.

Avlest dypgående d_f 7.50 m d_{\times} 8.24 m d_a 8.90 m ved kai i New Orleans.

Du skal laste resterende 4000 tonnes med last i rom 1 og 10. Restlasten er Bulk (Grain) som stuer 1.35 m³/t. KG er beregnet før lasting til 10.57 m. Det totale FS-mom 1820 tm før lasting.

Last først opp rom 10 så resterende last i rom 1.

a) Hva er skala dypgående før lasting?

Svar: 8.178 m \approx 8.18 m

b) Regn ut full stabilitetsoppgave i henholdt til krava for stabilitet?

Svar: G₂M - 2.461 m, GZ 30° - 1.856 m, A_{0-30°} - 0.422 m.rad, A_{30-40°} - 0,380 m.rad, A_{0-40°} - 0,802 m.rad.

Oppgave 10. M/S Linda stabilitet og lasting til sommer sone

M/S Linda ligger i sommersonen og skal ta om bord så mye last som mulig. Før lasting hadde M/S Lindas følgende deplasement, beregnet KG og FS -moment:

- Δ 6028 tonn.
- KG 8.19 meter.
- FS - moment 986 tm.

Følgende last skal lastes:

- Rom 1, 3, & 5 skal lastes fulle med stykkgoodsas som stuer 1.86 m³/t.
- Rom 2, 4 & 6 skal lastes med bulk last som stuer 0.75 m³/t. Full opp rom 4, deretter fordel restlasten likt mellom rom 2 og 6. (PS: ikke last over sommer merke).

a) Hvor mye kan skipet laste før det er på sommermerket?

Svar: 15413 tonn

b) Oppfyller M/S Linda alle stabilitetskravene?

Svar: G₂M - 1,741 m

Linda har 1 meter akterlig trim etter lasting.

c) Hva er Lindas avlest dypgående ferdig lastet?

Svar: d_f 8.461 m, d_{\times} 8.961 m, d_a 9.61 m

Oppgave 11. Full stabilitets beregning med M/S Mercandian Importer

M/S Mercandian Importer har følgende avlest dypgående T_f 2,85 m T_x 3,21 m T_a 3,65 m.

Det gjenstår å laste TD 1 og TD 2 med pallelast som stuer 1,86 m³/t, samt to containere på 20 tonn som har en vcg på 9,6 m (disse containeren plasseres på dekk).

Før lasting er KG beregnet til 4.71 meter og det er et FS -mom 251 tm.

a) Hva er skipets Δ før lasting?

Svar: 2126 t

b) Hva er skipets G_2M før lasting?

Svar: G_2M 0,7469 m

c) Hvor mange tonn går det i hvert lasterom (TD 1 og TD 2)?

Svar: 446,2 t/463,4 t

d) Hva blir deplasementet og G_2M etter lasting?

Svar: 0,216 m

e) Lag en GZ-kurve og fin GZ $^{\vee}/30^\circ$ og GZ -maks?

Svar: GZ $^{\vee}/30^\circ$ -0,273 m, GZ -maks 38°

2.2 Krenning

2.2.1. Beregne krennemoment og krengearmen (TCG) av usymmetriske vektfordeling og beskrive at skipet krenger inntil den rettende arm (GZ) = krengearmen.

- Krengearm (krennemoment) = Vekt x Arm (Tcg)
- Rettende moment = Rettendearm (GZ) x deplasement (Δ)

Skipet vil krenge til skipet har utlignet kraften påført av krennemomentet. Skipet vil stoppe krenningen når krennemomentet er likt det rettende moment (dynamisk stabilitet).

Eks: På beregning av krennemoment og krengearm M/S Mercandian Importer

Det skal tas et tungløft på M/S Mercandian Importer, men før løfte skal tas velger styrmannen å fylle ballast på motsatt side av der løfte skal tas. Du skal fylle ballast på ballasttank No. 3 P og 5 P helt fulle for å unngå «FS-mom».

Deplasementet før ballasting var 3600 tonn og KG 4,6 meter.

a) Hva blir det krennende moment etter ballasting?

Svar: Krennende moment = Ballast x 4,4 m = (78,9 t + 69,1 t) x 4,4 m = 651,2 tm

b) Hva blir krenningen og det rettende moment? (bruk GZ-kurve)

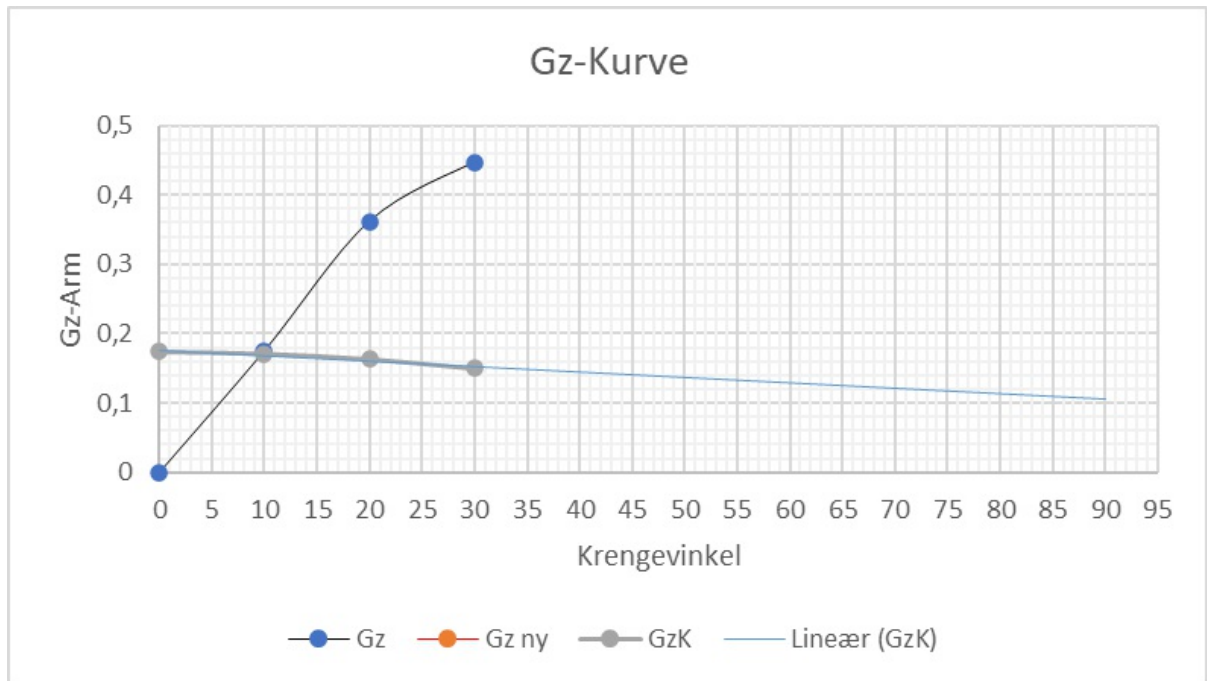
*NB: ser i ettertid at oppgaven har blitt beregnet ut ifra at en fyller tankene fulle, skal egentlig dele tankenes volum på to dersom man skal fylle styrbord eller babord side av tanken, da plansjen viser både styrbord og babord tank i et (sammenslått). Dette gjelder kun for M/S Mercandian Importer plansjen.

Hva	Vekt	Vcg/Kg	V-mom	TCG	Kr.mom
Δ	3600 t	4,6 m	16560 tm	0 m	0 tm
Ballast	148 t	0,715 m	106 tm	4,4 m	651,2 tm
Δ	3748 t		16666 tm		651,2 tm

$$KG = \frac{16666 \text{ tm}}{3748 \text{ t}} = 4,447 \text{ m} \quad GM = KM - KG = 5,430 \text{ m} - 4,447 \text{ m} = 0,983 \text{ m}$$

$$TCG = \frac{651,2 \text{ tm}}{3748 \text{ t}} = 0,1737 \text{ m} \quad (\text{TCG er hvor mye G'en tyngdepunktet trekker seg utfra senterlinjen}).$$

Krengvinkel	GZ	Gz ny	GzK
0	0		0,1737
10	0,1747		0,171
20	0,3612		0,1632
30	0,4465		0,15
45			



Her ser vi at GzK krysser GZ-kurven ved ca 9,5 grader. Dette gir oss en GZ-arm ved 9,5° på 0,173 m

- Rettende moment = $\Delta \times \text{GZ -arm} = 3748 \text{ t} \times 0,1730 \text{ m} = 648,4 \text{ tm}$

Som betyr at rettende moment = kregende moment

Oppgave 1. Beregning av kregemoment og kregearm på M/S Sidus

M/S Sidus skal ta et tungløft, det ønskes fra kapteinen at det kompensere for noe av denne kregningen. Han foreslår at du kan fyller opp ballasttanken WB 2 P. Deplasementet før fyllingen begynte er 42848 tonn og en KG på 11,23 meter.

a) Hva blir skipets TCG eller fylling av ballasten?

Svar: 0.0882 m

b) Hvor mye krenger skipet?

Svar: 2,38°

Oppgave 2. Beregning av krenagemoment og krengearm på M/S Mercandian Importer

M/S Mercandian Importer ligger med babord side til kai og er ferdig utlosset i Rotterdam. Kaien før losset hun med styrbord side til. Da de ankom første kaien hadde MI en litt høy fart, det er nå mistanke om skade ved styrbord side midtskips rett over slagplaten.

Kapteinen tror at skaden best kan inspiseres uten dykker, da det er dårlig sikt i sjøen og samt sterk strøm. For at skipet skal kunne inspiseres må det krenges 12 - 15°.

Før operasjonen skal begynne har du følgende data:

- Δ 1600 tonn
- G_2M 0,9 meter
- TCG 0,05 m (port)

Kapteinen vil at du skal fylle opp ballast tank No. 3 og 5 port

a) Hva blir skipets TCG etter ballasten er tatt om bord?

Svar: 0.2425 m

b) Hvor stor krenkning vil dette gi skipet?

Svar: 13,67°

c) Vis med GZ-kurve hvor stor krenkningen blir.

Oppgave 3. Beregne krenagemoment på M/S Linda

M/S Linda har fått noe inn i det øvre sjøvannsinntaket på styrbord side, skipet ligger til ankers. Kapteinen ønsker å krenge skipet, han tror at 10 graders krenkning til babord vil være tilstrekkelig for å få inspiseres eller eventuelt gjøre rent sjøvannsinntaket fra utsiden med MOB-båten. Lindas deplasement er på 15 900 tonn og $KG_2 = 7,90$ m.

Ballasttankene om bord er slakke, så det skal kun transferes ballast slik at vi får en krenkning på 10°, da kapteinen tror dette er tilstrekkelig. Vi går ut ifra at det er liten eller ingen endring i skipets G_2M . Ballast tankene som skal brukes har en tcg på 8,7 meter

a) Hvor mye ballast må vi transferere fra øvrevingtank No 3 S til øvrevingtank No 3 P?

Svar: 98,29 tonn

b) Hva er skipets TCG og krenagemoment etter transferingen?

Svar: 0,1076 m/1710.2 tm

c) Hva blir skipets dypgående midtskips på babord og styrbord etter transfering, vi går ut ifra at vi lå even keel og uten list før transfering?

Svar: d_p 8.58 m/ d_s 5.24 m

Oppgave 4. Hendelse: Notat fra skipets dekkdagbok M/S Mecandian Importer:

Ankomst Terminalen Delta med avlest dypgående T_f 5,51 m og T_a 5,40 m. Seltgehalt/densitet var tatt av sjøvannet ved terminal og målt til 1,025 t/m³. GM ved ankomst beregnet til 0.80 m. Klokken 14:02 ferdig fortøyd styrbord side til kai. Loddskudd foretatt midtskips, målt til 0,45 m under kjø. Kun ballast på FP (Fore Peak) som var helt full, det slippes ballast fra FP til ballasttank 3 P slik at skipet ligger even keel og babord list.

Hendelsesforløp:

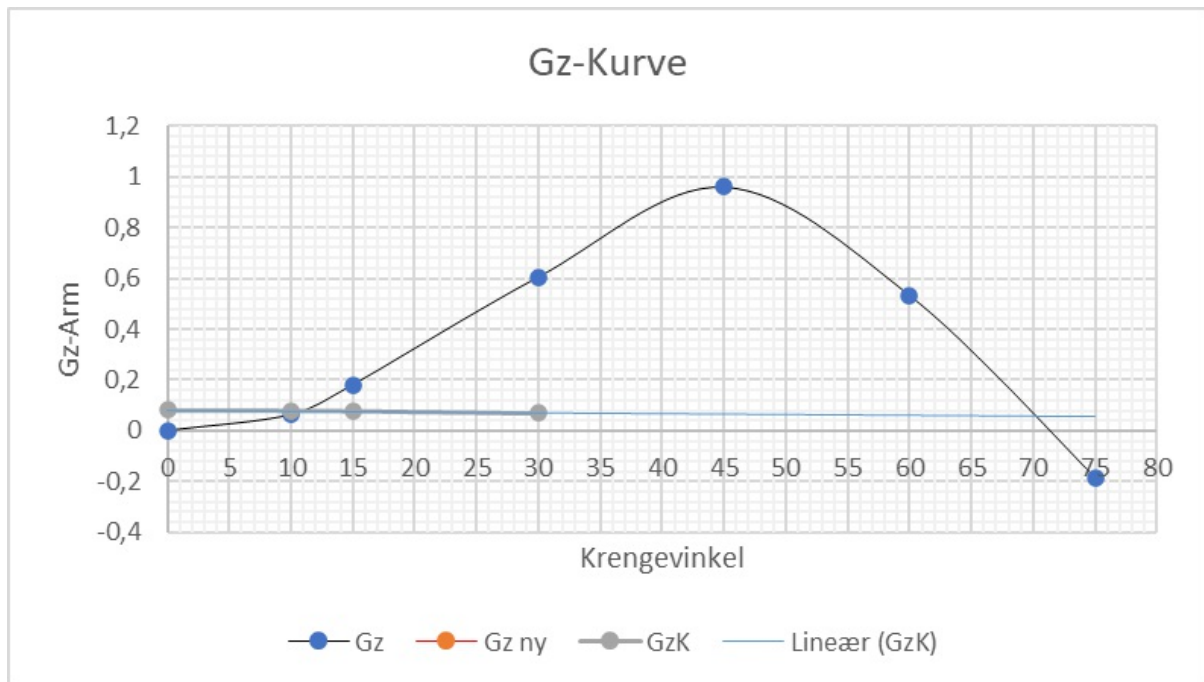
Kl. 14:30 ankommer lastebil med kontainer, sjåføren beslutter å plassere kontaineren 3 meter inne på kaien til tross for at skipet mannskapet ønsket den plassert mye nærmere. Det var anslått at det var 3 m i fra skutesiden til nærmeste sidevegg på kontaineren, den ble plassert i samme lengderetning som skipet, vekt av kontainer var oppgitt til å være 26 tonnes, bredde av kontaineren er 2,44 meter og med tyngdepunkt i senter. Skipet brukte sin egen kran midtskips til å foreta løftet, SWL = 30 tonnes, på dekk under operasjonen var overstyrmannen og to av deksbesetningen, hvor en av dem opererte kranen.

a) Foreta beregninger og kom til en konklusjon.

Svar: Dyppgående ved løfte m, p.g.a krenning maks dyppgående ved kai

2.2.2 Ta krengevinkel av GZ-kurven og beregne omtrentlig krenning av formelen: $\tan \theta = TCG/GM$.

Oppgave 1. Ta krengevinkel, GM og TCG ut av GZ-kurve



a) Finn krenng vinkelen ut ifra GZ-kurven.

Svar: 10°

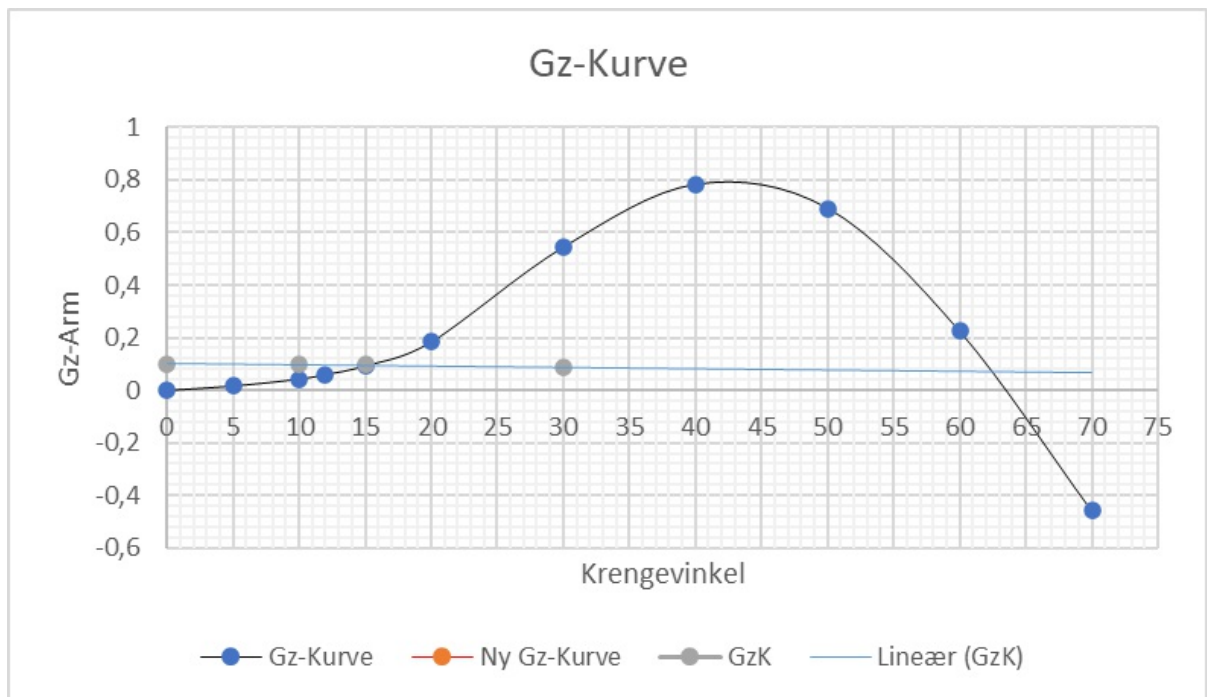
b) Finn G_2M på GZ-kurven.

Svar: 0,40 m

c) Bruk GM og TCG, for å finn krenning ved hjelp av formel.

Svar: TCG 0,08/11,31°

Oppgave 2. Ta krengevinkel, GM og TCG ut av GZ-kurve



a) Finn krengevinkelen ut ifra GZ-kurven.

Svar: 15°

b) Finn GM på GZ-kurven. **G₂M 0.32 m**

c) Bruk GM og TCG, for å finn krengeving ved hjelp av formel.

Svar: TCG 0,1 m/17.35°

2.2.3. Beskrive farenomenter ved lastforskyvning og de forholdsregler som må iakttas for å unngå dette.

Farenomenter med lasteforskyvning kan være skader på skip, mannskap, miljø, forskyvning av last og tyngdepunkt, faller over bord, osv.

Dersom lasten forskyver seg tverrskips, har dette en påvirkning på stabiliteten på like linje med oppgavene under punkt 2.2.1. En har mistet stabiliteten opp til det kreggende punktet til den siden skipe krenger.

Forholdsregler som må iakttas for å hindre lasteforskyvning er å følge skipets «CARGO SECURING MANUAL» (CSM), se K 12 kapittel 6. Dersom en skal lage en CSM skal punktene nevnt i CSS Code «CODE OF SAFE PRACTICE FOR CARGO STOWAGE AND SECURING» i annex 14 følges. Dersom lasten har forskjøvet seg skal en følge kapittel 7 i CSS coden «Actions which may be taken once cargo has shifted».

Oppgave 1. Lasteforskyvning på M/S Mercandian Importer

M/S Mercandian Importer ankommer Bergen med 5° slagside til styrbord. Dette skyldes at lasten på mellomdekket har forskjøvet seg, NO 3 BB ble fylt opp for å redusere slagsiden til 5°. Tcg for denne tanken er 4,00 meter.

Vekten av forskjøvet last er beregnet til 350 tonn. KG før uhellet inntraff var beregnet til 4,30 meter og deplasementet var 3500 tonn.

a) Hvor langt hadde lasten forskjøvet seg tverrskips retning?

Svar: 1.43 meter

Oppgave 2. Lasteforskyvning på M/S Mercandian Importer

M/S «Mercandian Importer» er ute i meget dårlig vær på en reise fra London til Reykjavik og surringene har begynt å løsne på lasten som ligger på mellomdekket, de har kalkulert med at risikoen er for stor å sette på flere stropper, dersom ikke høgst nødvendig for skipets stabilitet. Du har fått i oppgave å beregne om stabiliteten er tilfredsstillende dersom lasten løsner helt og legger seg i en av siden på tween dekket. Ifølge kapteinen er lasten vekt beregnet til 70 tonn og en forventer en maks forskyvning på 4 meter. Skipets KG₂ er 4,87 meter og deplasementet er beregnet til 3937 tonn.

a) Hva blir skipets krenkning dersom surringene løsner?

Svar: 6.57°

b) Lag en GZ-kurve med denne krenkningen og drøft stabiliteten.

6 timer seinere ligger skipet med krenkning og lasten ligger til styrbord side, du er i Nord Atlanteren og det er januar måned. Været har bedret seg, lasten sures fast på nytt. Kan vi rette opp skipet før vi ankommer Reykjavik.

c) Hvor mye ballast må du fylle på WB 3 P & 5 P for å rette opp skipet?

Svar: 63,6 tonn

d) Hva blir ny G₂M etter fyllingen?

Svar: 0.678 m > 0.15 m

Oppgave 3. Teori i henholdt til Kapittel 6, K 12 Koder og regelverk

- a) Hva er CSS koden og hvorfor har vi den?
- b) Fortell kort om hva den omhandler?
- c) Hva er en lastesikringsmanual?
- d) Hvilke skip skal ha en lastesikringsmanual?
- e) Hva skal en lastesikringsmanual innhold av informasjon i henholdt til CSS koden?
- f) I K 12 er det et utdrag av M/S Sidus sin CSM (Cargo Securing Manual). Hvordan skal du sikre konteinere under dekk i henholdt til M/S Sidus sin CSM?



SIKRING AV LAST

Vi vil gå mer inn på sikring av last i punkt 6. Sikring og behandling av last.

Oppgave 4. Krenkning M/S Linda

M/S Linda har last i rommene som forskyver seg og skipet krenger 8° til styrbord. Kondisjon er som følgende: Deplasement 12000 tonn og GM 1,00 meter.

- a) Hvor stort er det kregende moment?
Svar: 1686 tm
- b) Dersom du fyller øvre vingtank No 4 P med en tcg 9 meter, vil det da være tilstrekkelig for å rette opp slagsiden?
Svar: Ja, du må fylle 187,4 tonn for å ligge uten list.
- c) Hvor mye ballast måtte du flyttet mellom vingtank 4 styrbord og 4 babord?
Svar: 93,7 tonn
- d) Hvorfor trenger du bare flytte halvparten av mengden du må fylle?

2.2.4. Beregne krengearm av tverrskipsmomentene om senterlinjen: $TCG_1 = \Sigma T.M./\Delta$

Oppgave 1 - lasteforskyvning.

M/S Mercandian Importer er på vei til Haugesund og har vært ute i dårlig vær. Noe av lasten som er lastet på mellomdekket har forskjøvet seg, lastens vekt er beregnet til 50 tonn. Deplasementet før ankomst er beregnet til 3182 tonn og G_2M før lasten forskjøv seg var 0,92 meter. Skipet lå uten krenkning før lasten forskjøv seg. Vi går ut fra at lasten har flyttet seg 3 meter til styrbord.

a) Hva blir krengearmen?

Svar: 0,047 m

Oppgave 2. Krenkning med lossing

M/S Sidus skal losse containere, kranen på land er i stykker og de har fått inn mobilkraner for å hjelpe til med lossingen. Grunnet lengden på kranene kan de kun losse Row'ene på styrbord side før skipet skal turnes rund å losse Row'ene på babord side. Det er kun Tier 82 som har containere, den er full. Skipet ligger uten list og har et deplasement på 42868 tonn. Felles Tcg på containerne som er på styrbord side er beregnet til 6,2 meter og vekten per container er beregnet til 9 tonn. GM før lossing er beregnet til 0,90 meter.

a) Hva blir krengearmen og ny GM etter lossing?

Svar: 0,13 m/1,128 m

b) Lag et tverrsnitt av et skip og vis hvordan G'en flytter seg.

Oppgave 3. Sprekk i ballast tank

M/S Sidus går i den Engelske kanalen og det er oppdaget en sprekk i fra ballasttank WB WT 5P inn på lasterom 9. M/S Sidus har losset deler av lasten i Le Haver og er på vei til Rotterdam. Ballasttanken er beregnet til å være full, når styrmannen ser i toppen av lasteromsluken ser han at huller er sirkla i midten av ballast tankens høyde, så han kalkulerer med at sirkla halvparten av vannet vil renne over i lastrom 9 i løp av de neste timene. Det har begynt å danne gass (Hydrogen) i lasterommet, siste last i rommet var Siliconmanganese. Vannet kan heller ikke pumpes ut, da det kan føre til forurensning. Skipet lå uten list før vannet begynte å renne ut fra ballasttanken og inn på lasterommet.

Skipsdata: Δ 36 215 tonn og en KG_2 12.71 meter.

a) Kapteinen lurer på om du kan beregne listen/krenningen skipet vil ha dersom halvparten av vannet renner over?

Svar: 7,75°

Vi går ut ifra at skipet lå uten trim og at den er uforandret etter lekkasjen.

b) Hva er nå skipets dypgående på grunn av krenningen?

Svar: 10,627 m

c) Hvor mye må eventuelt fyllest i WB WT 4P for å kompensere for krenningen?

Svar: 250,6 tonn

Oppgave 4. Dekkslast med M/S Sidus

M/S Sidus laster dekkslast på babord side, vekt på 35 tonn, vcg 32 meter, tcg 14 meter, Δ før lasting er 35000 tonn og KG er beregnet til 12 meter.

a) Beregn hvor mange grader skipet krenger.

Svar: 0.53° til babord

Dersom en bunkrer 200 tonn HFO på FO 21 SB (styrbord) bunkerstanken, gå ut ifra at tanken var tom før bunkring.

b) Hva blir krenningen etter bunkring?

Svar: 0.5° til Styrbord

c) Hvordan ville du kompensere for å få skipet uten (list) krenning?

Svar: Ved å fylle ballast i WB 3 WP 33 tonn

2.2.5. Finne tilnærmet krengevinkel av: $\tan \emptyset = TCG1 / GM$ & GZ-kurven der $GZ = TCG1$ & økt dypgående grunnet krenkning.

Oppgave 1. Økt dypgående grunnet krenkning

Et skip har en bredde på 18 meter, og dypgående uten Krenkning på 12.85 meter.

a) Hvor dypt stikker skipet når det krenger 5°?

Svar: $d_1 = 13,586$ m

f(x)

FORMEL

$$d1 = \frac{B}{2} \times \sin \emptyset + d \times \cos \emptyset$$

Oppgave 2. Økt dypgående grunnet krenkning på M/T Millennium

M/T Millennium har et dypgående uten krenkning på 22.33 meter.

a) Hvor dypt stikker skipet når det krenger 5°?

Svar: $d_1 = 24,77$ m

Oppgave 3. Økt dypgående grunnet krenkning på M/S Sidus

M/S Sidus har et dypgående uten krenkning på 12.05 meter.

a) Hvor dypt stikker skipet når det krenger 5°?

Svar: 13,35 m

Oppgave 4. Krenkning, økt dypgående og kontravekt på M/S Mercandian Importer.

MI har et d_{Ref} på 5.07 meter og TCG 0.03 meter port og skal laste en konteiner på 20 tonn med en tcg 4 meter port. Skipets KG er beregnet til 4.8 meter og lastens Kg er 8 meter. Gå ut ifra at MI har en bredde på 13.02 meter.

a) Hvor mye krenger MI og hva blir det nye dypgående med krenningen?

Svar: Krenkning 5,2° & d_1 5,663 m

b) Hvor mye kontravekt må vi fylle i ballasttank No. 3 styrbord for å ligge uten list etter lasting?

Svar: 42,5 tonn

Oppgave 5. Krenkning, økt dypgående og kontravekt på M/S Mercandian Importer.

MI har et T Ref på 4.05 meter og TCG 0.10 meter port og skal ta om bord et tungløft på 80 tonn med tcg på 3.5 meter port. Skipets KG er 4 meter og lastens kg er 8 meter. Skipet har en samlet FS på 156 tm. Gå ut ifra at bredden på MI er 13.02 meter.

a) Hvor mye krenger MI og hva blir det nye dypgående med krenningen?

Svar: 9,8° & d1 5.20 m

b) Hvor mye kontravekt skal en fylle i ballasttank 3 og 5 styrbord for å ligge uten list?

(Svar: 125 tonn/ikke plass)

Oppgave 6. Krenkning og kontravekt M/S Mercandian Importer

MI har et T Ref på 5.20 meter og TCG 0.03 meter port og skal laste 2 containere på 12 tonn hver med en tcg 2.0 meter styrbord. Skipets KG er 4.8 meter og lastens Kg er 7.8 meter.

a) Hvor mye kontravekt må du bruke for å holde skipet uten krenkning. Bruk ballast WT 3 S TCG 2,25 meter?

Svar: 27,6 tonn

Oppgave 7. Krenkning med M/S Linda

Det er tatt om bord en last med en 20 tonns containere på Linda. Containerne blir plassert på dekk med tyngdpunkt 14 m over kjøll. Etter lasting er skipet tilnærmet even keel og har et deplasementet 15000 tonn og en VCG på 8,00 m. For å bedre stabiliteten flyttes 10 av containerne ned i lasterommene, slik at vcg for containerne som flyttes er 10 m lavere.

a) Beregn KG og GM etter at containerne er flyttet.

Svar: KG1 7.867 m, GM 0.683 m

Etter at containerne er flyttet krenger skipet. Du kontrollerer plasseringen og finner ut at 5 containerne er plassert 9 m fra senterlinjen til fartøyet (alle var i senterlinjen før de ble flyttet).

b) Hvor stor er krengevinkelen?

Svar: 5,02°

c) Hva blir dypgående etter krenkning?

Svar: 7.427 m

2.2.6. Beskrive og beregne hvordan skipet rettes opp ved: Skifte vekter om bord, ta inn ballast & ta inn/ut vekt i gitt posisjon.

Dersom en kan transfere ballast fra den ene siden til den andre vil en redusere tiden og vekten en eventuelt bruker på å laste lasten:

EKS:

Dersom en skal rette opp et skip som ligger med et kr-mom på 440 tm, kan en ta kr-mom delt på avstanden fra punktet skipet krenger rundt (normalt C_L). Dersom en ser for seg at dette skipet er M/S Mercandian Importer vil en normalt velge den ballast tanken med størst tcg. Tank 3 og 5 P/S har en tcg på 4,4 meter. Da tar vi kr-mom (tm)/ avstand (m) = vekt som må fyllest (t). Dersom en har ballast inne er det lettest å transfere/flytte ballasten dersom en kan flytte fra 3 p til 3 s vil armen bli dobbelt så lang, og en flytter bare halvparten av mengden (momentet blir det samme).

$$\text{Eks: Fylling av ballast} = \frac{440 \text{ tm}}{4,4 \text{ m}} = 100 \text{ tonn}$$

$$\text{Eks: Flytting av ballast} = \frac{440 \text{ tm}}{8,8 \text{ m}} = 50 \text{ tonn}$$

Oppgave 1. Rette opp krenkning/list med fylling/flytting av ballast

M/S Sidus ligger med 3° list til babord side og deplasementet er 43357 tonn. Skipets GM er 1,20 meter.

a) Hvor mye ballast må en fylle i WB 4 S for å kompensere for listen?

Svar: 192.56 tonn

b) Dersom en heller hadde valgt å transfere ballast mellom WB 4P til WB 4S, hvor mye måtte en transfere?

Svar: 96.3 tonn

Når en skal endre trimmen på et skip brukes normalt trimtankene, dette er normalt de to ballasttankene som er lengst vekk fra hverandre i langskipsretning som blir benyttet for å trimme skipet. På tankskip er det ofte normalt å bruke lastetankene og transfere last mellom de to tankene, på M/T Millennium ser jeg for meg at C.O.T 1 C og C.O.T 5 C blir brukt.

Oppgave 2. Flytte ballast for å oppnå ønsket trim på M/S Sidus

M/S Sidus har en trim på 62 cm akterlig når hun ankommer kaien i Rotterdam, skipets deplasement før lastingen av siste partiet med konteinere kan begynne er 39489 tonn. Du har fått i ansvar å legge skipet uten trim. Akterpeaken er fylt opp med sjøvann, mens forepeaken tanken er tom.

a) Hvor mye må transferes for å ligge uten trim (even keel)?

Svar: 193,9 tonn

Når en skal rette opp skipet for trim ved å fylle ballast eller lense ballast, må en ha i bakhode at CF (LCF) flytter seg.

Dersom en fyller mye ballast vil C_F (LCF) flytte seg, dette er p.g.a at vannlinjearealet endrer seg når deplasementet øker på et skip. En vil ha samme problemstilling dersom en lener ballast for å oppå ønsket trim, men da vil normalt vannlinjearealet avta.

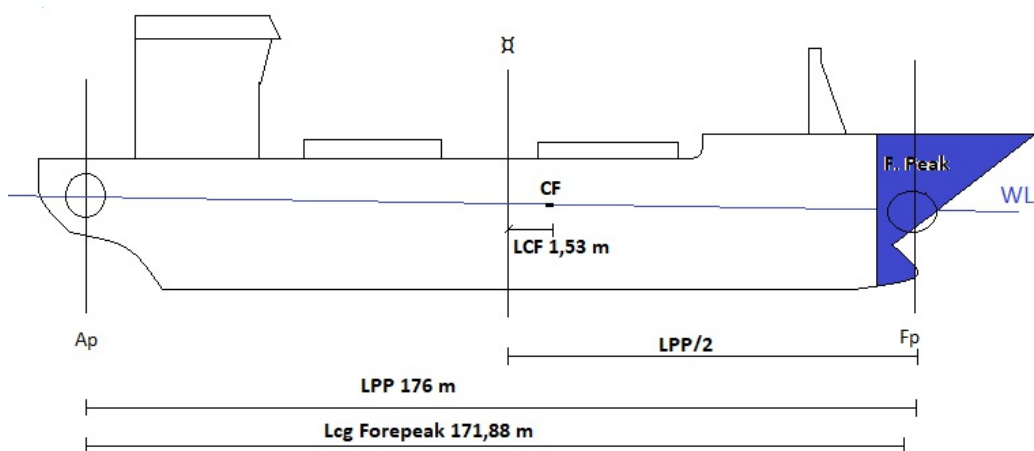
Oppgave 3. Rette opp skipet som ligger med trim, ved å fyller ballast

M/S Sidus ligger med en trim på 12 cm akterlig, du skal legge skipet uten trim ved å fyller sjøvann i forepeaken. Skipets deplasement før fylling var 40 022 tonn.

a) Hvor mye må man fyller for å ligge even keel?

78.5 tonn

Først må vi finne trimmomentet og dele det på avstanden fra C_F (LCF) til forepeaken tanken.



- Trimmoment = Trim x MTC = 12 cm x 538,40 tm/cm = 6460,8 tm
- Avstand C_F til Forepeak = $Lcg - L/2 - LCF = 171,88 \text{ m} - 176/2 - 1,53 \text{ m} = 82,35 \text{ m}$

Vekt å fyller i forepeak for å komme even keel = $6460,9 \text{ tm}/82,35 \text{ m} = 78,5 \text{ tonn}$

b) Dobbeltsjekk trimmen med å laste lasten du kom frem til og finn nøyaktig trim etter fylling av ballasten.

Svar: 0.08 cm

Oppgave 4. Legge M/S Sidus uten trim ved å fyller ballast

M/S Sidus ankommer New York lastet til et deplasement på 37 000 tonn, med en akterlig trim på 120 cm. Du skal legge skipet even keel ved å fyller ballast i forepeak tanken.

a) Hvor mye må du fyller for at skipet er even keel ved avgang?

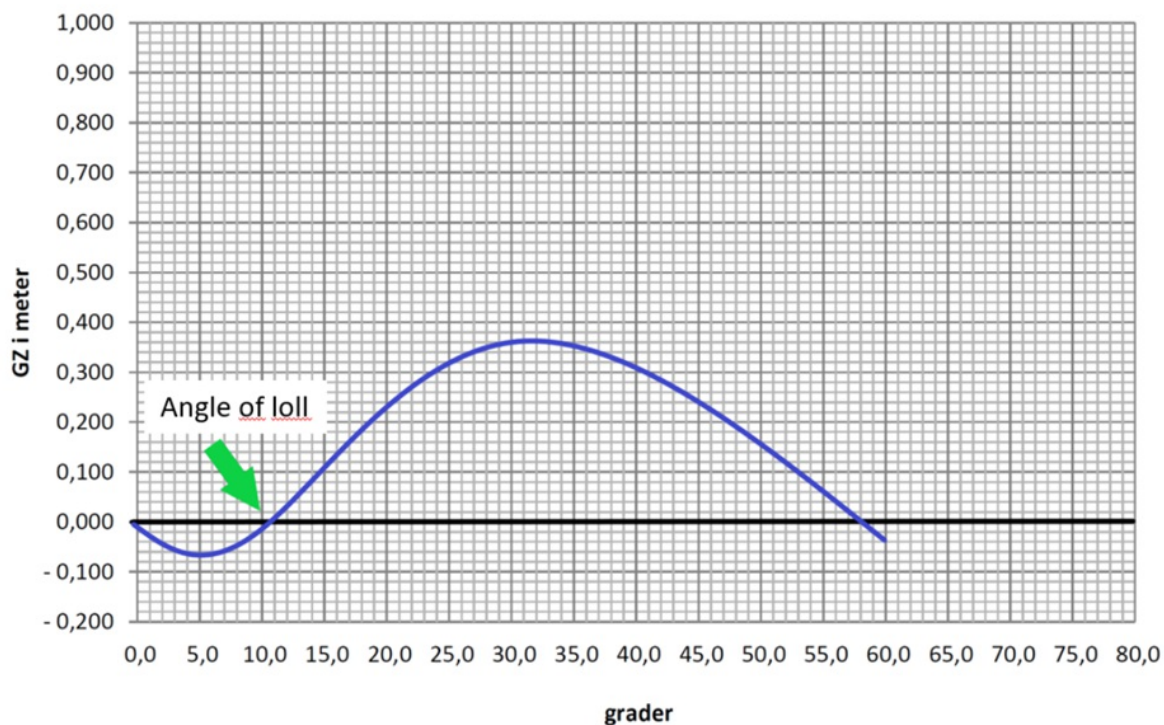
Svar: 753 tonn

b) Kontroller opp mot tradisjonell metode, der du laster lasten du har kommet frem til for å finne nøyaktig trim. Diskuter hvorfor skipet ikke ligger helt even keel.

Svar: 0,39cm

2.2.7. Angle of Loll

Hvis et skip har negativ GM, vil ikke skipet ha et opprettende moment på små vinkler, og den rettende armen, GZ, vil være negativ. Angle of loll er de gradene på GZ-kurven som er negativ, som vi ser på figuren under, er fra 0° til cirka 10°. Hvis en ytre påvirkning gjør at skipet krenger til en vinkel hvor skipet ikke har et rettende moment, vil ikke skipet rette seg opp av seg selv før krengingen blir like stor som når GZ-armen er positiv igjen. På figuren vil det være ved 10°. Vi ser at skip som har negativ begynnelsesstabilitet og negativ GZ-arm likevel kan ha positiv stabilitet ved større krenginger.

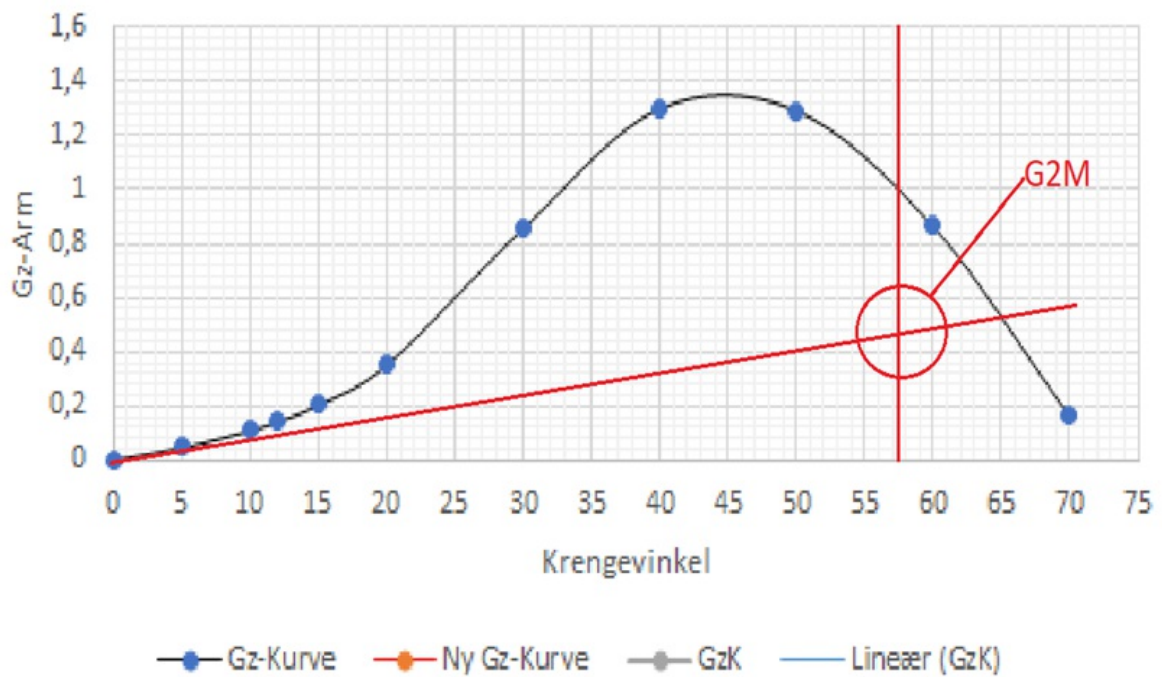


Grunnen til at stabiliteten blir positiv ved krenging i dette tilfellet er at når skipet krenger, øker bredden til skipet. Når bredden øker, vil skipets BM øke. Når BM øker blir avstanden mellom skipets G og M større og skipet slutter å krenge når det har oppnådd en labil GM på 0.

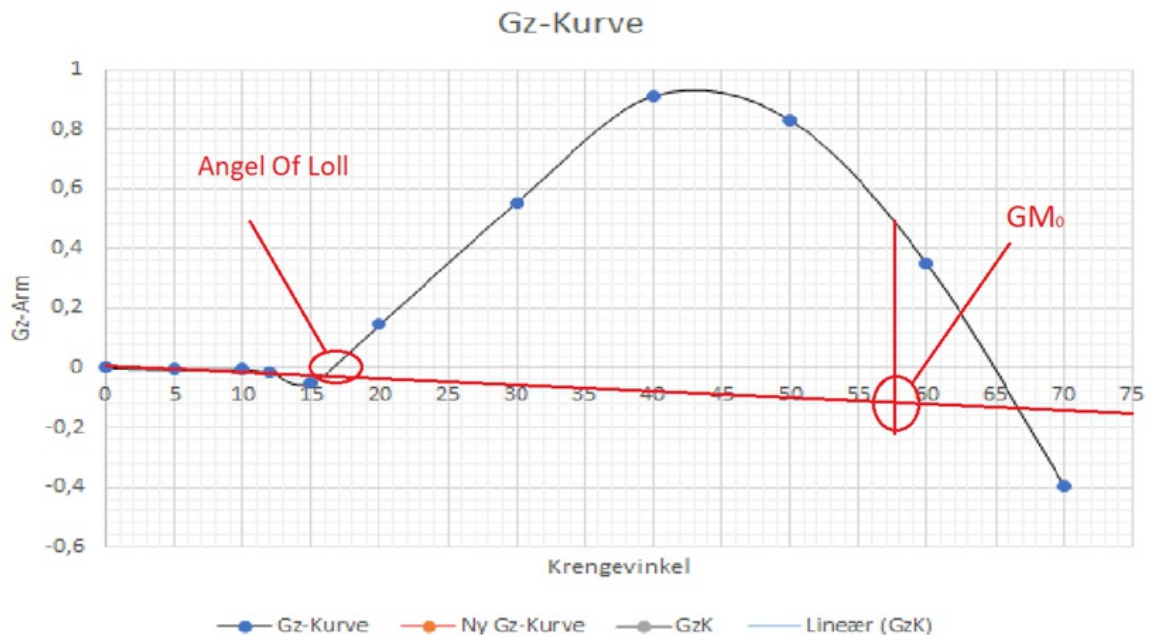
Test av GZ-kurve med M/S Sidus ved positiv og negativ stabilitet for å finne GM0.

- Δ 40 931 tonn, KMT = 13,24 m, $KG_2 = 12,74$ m
- $G_2M = KM - KG_2 = 13,24$ m - $12,74$ m = $0,50$ m
- Bruker 40 900 tonn for å finne KN.

Gz-Kurve



- Δ 40 931 tonn, KMT = 13,24 m, $KG_2 = 12,74$ m
- $G_2M = KM - KG_2 = 13,24 \text{ m} - 13,34 \text{ m} = -0,10 \text{ m}$
- Bruker 40 900 tonn for å finne KN



Oppgave 1

- Hva er angel of loll?
- Hvordan vil et skip oppføre seg dersom det har negativ begynnelsesstabilitet?

2.3 Tungløft



Bilde av Heerema Sleinir, som løfter på plass en av delen til Johan Sverdrup. Kapasitet 10 000 tonn på hver krane.

2.3.1 Beregne virkningen på stabilitet og krenkning ved lasting, lossing eller skiftning av tunge vekter.

Oppgave 1. Lasting av tungløft

M/S Linda skal ta om bord en lekter på 50 tonn, Linda har et dyppående før løftet på 7,5 meter even keel. Lekteren skal heises om bord med egen krane. Lekteren ligger på kaien med en avstand på 6 meter fra skutensiden til tyngdepunkter på lekteren. Høyden på kranen er beregnet til 22 meter under løftet, skipets GM før løftet skal tas er beregnet til 1,1 meter.

a) Hva er Lindas GM når løfte er klar av kaien?

Svar: 1,058 m

b) Hvor mye vil Linda krenge i det løftet er klart av kaien?

Svar: 2,5°

Oppgave 2. Lossing av tungløft

M/S Mercandian Importer er lastet til WNA, med variert stykkgodslast. Det skal stoppes for å losse en gravemaskin type Volvo EC 380E på 40 tonn og en hjullaster type Volvo L110 H på 20 tonn, dette skal losses på et anleggsområde. Grunnet dårlig kai må lasten svinges ut hele 7 meter fra skutesiden. Lasten har stått på lukene som har blitt forsterket i anledning. Vcg på disse anleggsmaskinene var 10,30 meter, GM før lossingen var på 1,2 meter. (Gå inn på side 14 i M/S Mercandian Importer plansje, her finner du VCG'en på kranen).

a) Hva blir skipets GM når siste lasten er losset (gravemaskinen losses sist)?

Svar: 1,274 m

b) Hvor mye blir skipets krenkning når kranen er svinget helt ut med siste lasten?

Svar: 6,85°

Oppgave 3. Lossing av tungløft

M/S Linda skal losse et tungløft på 100 tonn, Linda ankommer even keel og er lastet til et deplasement på 21 210 tonn. Skipet har en beregnet KG_2 på 8,04 meter. Man regner med at lasten vil bli svinget 20 meter ut fra senterlinjen, toppblokken er 22 meter over kjølen. KG på lasten som skal losses er 15 meter.

a) Hva er skipets GM når lasten lettes av dekk?

Svar: 0,557 m

b) Hva er maks krenkning under lossingen?

Svar: 9,28°

Oppgave 4. Lossing av tungløft, slakke tanker og stabilitet

Et skip har følgende hoveddimensjoner:

LPP	91,34	m
Bredde B	22,6	m
Dybde i riss D	10,7	m
Densitet	1,025	t/m ³

Ved en gitt lastekondisjon har skipet følgende data:

T AF	5,55	m
T FP	5,33	m
Δ	7 217	tonn
VCB	3,06	m
LCB	40,03	m
KMT	11,32	m
MTC	108,00	tm/cm
TPC	17,00	tonn/cm
LCF	38,45	m
VCG/KG	8,12	m

KY - verdier		
10°	1,977	m
20°	3,925	m
30°	5,676	m
40°	6,883	m
50°	7,548	m

Skipet har "Slakke" tanker med følgende overflater:

- IT (ferskvannstanker: $P = 1,0 \text{ tonn/m}^3$): 741 m^4
- IT (ballast tanker: $P = 1,025 \text{ tonn/m}^3$): 351 m^4
- IT (bunkerstanker: $P = 0,86 \text{ tonn/m}^3$): 1680 m^4

Under overfarten har skipet en ankomst kondisjon som beskrevet.

a) Hva er skipets G_2M ?

Svar: 2,872 m

b) Er denne kondisjonen i overensstemmelse med de generelle kravene til intakt stabilitet for skip på 50 tonn og derover?

Svar: ja

En last som veier 100 tonn losses ved hjelp av skipets egen bom. Bomnokken er 20 m over kjølen, og lasten plasseres på kaien 15 m fra skipets senterlinje. Lastens KG før lossing er oppgitt til 12,5 meter.

c) Hvor mye krenger skipet under denne losse operasjonen?

Svar: 4,34°

Oppgave 5. M/S Mercandian Importer Lasting av tungløft - med kontravekt inne før løfting

MI ligger til kai og har avlest dypgående på følgende d_F 4,02 meter d_A 4,43 meter. Løftet skal tas om bord på styrbord side. Kapteinen ønsker å redusere krengingen og bedre stabiliteten før løfte skal utføres. Så han vil du skal beregne hva krengingen blir og økning av GM etter du har fylt opp ballasttank No. 3 P. KG_2 er beregnet til 4,81 meter før kontravekten tas om bord.

a) Hva blir ny G_2M og krenging med kontravekten inne?

Svar: GM=0,548 m, Krenging 6,17° babord

Løftet er på 42 tonn og kranens TCG under løftet er 11 meter, VCG er 16 meter.

b) Hva blir krengingen når løftet er klart av kaien?

Svar: 14° styrbord, beregnet

c) Drøft fordeler og ulemper med å bruke kontravekt i dette tilfellet.

2.3.2 Beskrive og beregne bruk av ballast og skiftning av last som «motvekter» for å redusere krenkning

Oppgave 1. Tungløft med Mercandian Importer

M/S Mercandian Importer har avlest dypgående T_f 4.77 m T_a 5.67 m og KG utregnet til 4.65 m. Sjøvannets tetthet $1,025 \text{ t/m}^3$. Man skal laste et tungløft på 40 tonn som plasseres på styrbord side av luke 1. Man regner med at lasten vil ha en lcg på 50 m og avstand fra senterlinje på 5 m. Skipets eget gir skal brukes og toppblokken er festet 20 m over kjølen, samt bommens utsving 12 m fra senterlinje.

a) Beregne skipets krenkning i det løftet henger i kroken.

Svar: Kr.v $11,80^\circ$ /GZ-kurve kr.v $11,1^\circ$.

b) Hva blir skipets dypgående ved denne krenningen?

Svar: 6,44 m

c) Hvor mange tonn ballast må man fylle på tank #2 og #3 for å få skipet rett i det løftet er plassert på dekk. Ballasten fordeles likt på begge tankene og tyngdepunkt regnes 4,25 m fra senterlinje?

Svar: 47 tonn

d) Beregne skipets dypgående etter at man har lastet tungløft og ballast.

Svar: df 5.06 m dx 5,333 m da 5,61 m

Oppgave 2. Tungløft med Mercandian Importer

M/S Mercandian Importer dypgående er T_f 2.85 m T_a 3.40 m og KG beregnet til 4.75 m. Man skal ta om bord et tungløft på 25 tonn og det er ingen slakke tanker. Feste for toppblokken er 20 m over kjølen og bommen er svingt 3.5 meter fra skutesiden.

a) Hvor stor krenkning fikk skipet idet løftet henger i bommen?

Svar: $10,1^\circ$

b) Hva ville krenningen blitt dersom man fyller opp tank # 3 på motsatt side? Tanken tyngdepunkt regnes 4,40 m fra diamentralplanet.

Svar: $2,86^\circ$

Oppgave 3. Tungløft og maks. Krenkning 5°

M/S Mercandian Importer skal laste et tungløft på 50 tonn med eget gir. Dypgående avlest før lasting var T_f 4.80 m og T_a 5.20 m og KG beregnet til 4.50 m. F.O. tank # 4 og F.W. tank # 6 var slakke. Bomløftet var festet 13 m over dekket og lastebommen svinget 4 m utenfor skutesiden idet tungløftet ble tatt om bord.

a) Beregne skipets krenkning idet løftet henger i kroken.

Svar: $11,6^\circ$

b) Hvor mange tonn ballast må man ta inn på motsatt side når tyngdepunktet i tanken regnes 4.25 m fra senterlinje og man ønsker maksimalt slagside 5° under lasting av tungløft?

Svar: 67,2 tonn

Oppgave 4. Lasting tungløft og maksimalt utslag hvis løfte ryker

M/S Mercandian Importer ligger med styrbord side til kai med dypgående avlest F 3.80 m, A 4.50 m og KG beregnet til 4.5 m. Man skal laste et tungløft på 35 tonn og bruker eget gir (gear). Festet for toppblokken er 20 m over kjølen og bommen legges ut slik at avstanden fra skipet senterlinje og til mantelwiren er 10 m.

a) Hvor stor slagside må man regne med skipet vil få i det løftet henger i kroken?

Svar: 11.2°

b) Man ønsker imidlertid å fylle ballast på bunntank nr. 2 babord for å unngå altfor stor krenkning. Tankens tyngdepunkt (tcg) ligger 4 m fra senterlinjen, hva blir krenkningen etter ballasten er tatt om bord?

Svar: 6,34°

c) Bestem maksimum utslag dersom løfte ryker ved bommen maksimum utsvingning?

Svar: ca 12° ved kontravekt inne

d) Gjør rede for forholdsregler man bør passe på ved lasting av tungløft?

Oppgave 5. Tungløft og stabilitet ved lossing

M/S Sidus har avlest dypgående på 9.00 m "Even Keel", Skipets VCG er 12.20 meter før lossing. 175 tonn skal losses med eget gir med en tcg 11 meter (styrbord side) og vcg på 24 meter. FP, AP og WT WB 3P/S er alle 40% fulle.

a) Hva er G_2M før lossing?

Svar: 0,836 m

b) Hva er G_2M i det løftet lettes fra skipet?

Svar: 0.776 m

Toppen av kranen er 37 meter og levering er 11 meter fra skutesiden på babord side.

c) Hva blir størst krengevinkel uten bruk av ballast?

Svar: 10,1° ved GZ-kurve & uten GZ-kurve 12,6°

d) Hva blir dypgående ved denne krenkningen?

Svar: 11,6 meter

Oppgave 6. Tungløft og trim med lasting

M/S Sidus skal laste 150 tonn med egen kran på styrbord side. Kondisjonen før lasting er "Even Keel" T_{ref} 10.50 meter og KG 11.85 m. Lasten veier 150 tonn, forventes å bli tatt 10 meter fra skutesiden og topp av kranen er 36 m over kjølen. Lasten skal plasseres på luke 5 med en tcg på 10 meter og en vcg på 25 meter. HFO 21 P/S og FW 40 P/S er 40% fulle

a) Hva er krengevinkelen i det løfte tas og etter at det er plassert på luken?

Svar: S 3,8° / B 1,45°

b) Hvor mange tonn må det kompenseres med i WB WT 3P og hvor mye må transferes til WB WT 3S etter løfte er plassert på babord siden?

Svar: kompensere 268 tonn/Vekt å flytte 186,7 tonn

c) Hva blir trimmen etter vekten er plassert på luken og ballasten er om bord?

Svar: 4,5 cm forlig trim

Oppgave 7. Tungløft, stabilitet og trim med lasting

M/S Sidus skal laste 180 tonn med egen krane. Lasten tas 12 meter fra skutesiden, toppen av kranen er 38 meter. Lasten skal plasseres på luke 6 med en vcg på 25 meter og en tcg på 10 meter.

Skipets avlest dypgående er T_F 10.50 meter og T_A 10.05 meter i vann med densitet 1.025 t/m³. KG er 12 meter. Det er følgende slakke tanker FP, AP og WT WB 3P/S er alle 40% fulle.

a) Hva blir krengevinkel i det løftes tas og i det lasten er plassert?

Svar: 7,3°

b) Hvor mye ballast må en flytte mellom WT WB 3S til 3P for å holde skipet uten krenkning når løfte heves fra kai?

Svar: 173,6 tonn

Oppgave 8. Tungløft med Mercandian Importer

M/S Mercandian Importer er lastet til 5.43 meter even keel (skala) og skal ta om bord to store betongelementer på 29 tonn hver som skal plasseres på luke 2. Du skal bruke ballast tank DB3P/DB3S som har en TCG på 4.4 meter (ha tanken full når du turner rundt skipet).

Etter lastet første betong elementet på babord side, skal skipet tørnes rundt og laste styrbord side. Det er maks dypgående på 5.7 meter ved kai.

TCG før lasting er 0.03 meter babord, VCG på betongelementene er 8.5 meter/ LCG 28 meter/ TCG 4 meter og KG er beregnet til 4,58 meter før lasting og skipet har FSM på 258 tm.

Vi går ut ifra at skipets luker tåler belastningen av betongelementene.

a) Hva blir dypgående når vi tørner skipet rundt forut, akterut og midtskip på styrbord og babord side midtskips?

Svar: d_f 5.54 m, d_a 5.49 m, d_{xS} 5,405 m & d_{xb} 5,623 m

Oppgave 9. M/S Sidus de tre aksene

M/S Sidus har dypgående d_{Ref} 9.41 meter og trim på 1 meter akterlig. M/S Sidus skal laste containere med en snitt vekt på 12 tonn/kontainer på babord side Tier 82 og 84. Styrbord side er alt lastet ombord. Dypgangen ved kai er satt til maks 10.70 meter. Bruk ballast i WB WT 3S og WB WT 4S for å kompensere for krenkning.

TCG/YCG før lasting er 0.03 meter.

M/S Sidus har en samlet FSM på 3628 tm.

TCG/YCG kontainer babord side er 6.2 meter.

KG før lasting er beregnet til 9.29 meter.

a) Se om skipet følger stabilitetskrav i henholdt til GM, $GZ_{V/30}$ og GZ-maks.

Svar: $G_2M=3.138$ m, $GZ=30^\circ=2.137$ m & $GZ\text{-max}$ ca - 50°

b) Hva blir skipets kondisjon i henholdt til dypgang dersom en kompenserer med ballast i WB WT 3 & 4 S?

Svar: dref 10,14 m & trim 106,5 cm

c) Hvordan kan vi ta et enkelt grep og komme oss under maks tillatt dyppende ved kai?

Svar: Hint bruk flotasjonsmetoden i formelsamlingen/dref - 10,29 m

d) Forklar hvordan du ville gjord dette teoretisk. Og hvorfor det er så viktig og ikke krenkning under lastning og lossing av containere?

Oppgave 10. M/S Sidus dekslast

- T referanse (T_{Ref}) er 5 m og KG er beregnet til 16 meter før lastning skipet ligger uten trim og list.

En skal laste følgende:

Hva	vekt	Tcg	Vcg	Lcg
FEU -cont.	30	4 m (babord)	22.98 m	90.5 m
4 Bulldosere	75	8 m (babord)	22.98 m	80.7 m
Boretårn	120	3 m (stybord)	22.98 m	120.0 m

a) Hva blir dypgående etter lastning?

Svar: $T_F=5.089$ m T_x babord 5.348 m, T_x Styrbord 4.782 m, $T_A=5.041$ m

b) Hvor mye ballast må du fylle i WB WT 3 S og AP for å ligge uten list og trim etter lastning?

Svar: WB WT 3 S 25,5 tonn og AP 21,2 tonn

c) Hva blir stabiliteten etter du har fylt ballast, full stabilitets kontroll?

Svar: $G_2M=0,981$ m, $GZ 30^\circ=0,194$ m < $0,20$ m & $GZ\text{-maks}$ før 30° (Stabilitet ikke ok)

Oppgave 11. M/S Sidus krenkning

M/S Sidus skal ta et siste løft før det er ferdig lastet. Løftet veier 80 tonn og skal tas med to kraner. Løftet står 8 meter fra skutesiden.

Dypgående før løftet tas er 11,516 m og skipet er «even keel». KG ukorrigert er 12,50 meter og samlet FS-mom er 2900 tm. Kranens toppunkt er 12 meter over dekk.

a) Beregn krengevinkel i det løftet tas.

Svar: $2,9^\circ$

b) Løftet skal plasseres på luke 4 med tcg 7 meter og vcg 24,3 meter. Hva blir krengevinkel når dekslasten er plassert på dekk?

Svar: $0,86^\circ$

c) Hva blir største dypgående under løftet?

Svar: 12.321 m

d) Hvor mange tonn sjøvann må fylles på DB3 PS for å unngå krenkning (skipet skal ligge uten list)?

72.8 tonn

2.3.3 Kjennskap til opplysninger skip utstyres med for å ha kontroll med tungløftsituasjoner

Opplysninger skipet skal ha før tungløftoperasjonen skal gjennomføres:

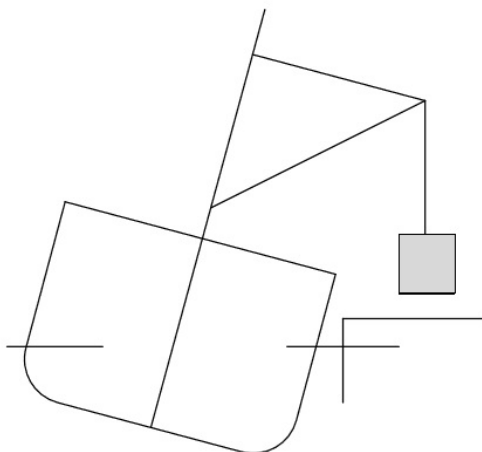
- Tungløftets vekt, dimensjon.
- Avstand vekten plasseres fra kai.
- Dersom feste/løkker på tungløftet MSL/SWL på festene.
- Dypgang ved kai.
- Værmelding.
- Lastens plassering om bord.

2.3.4 Drøfte faren for store rulleutslag dersom løftet «ryker».

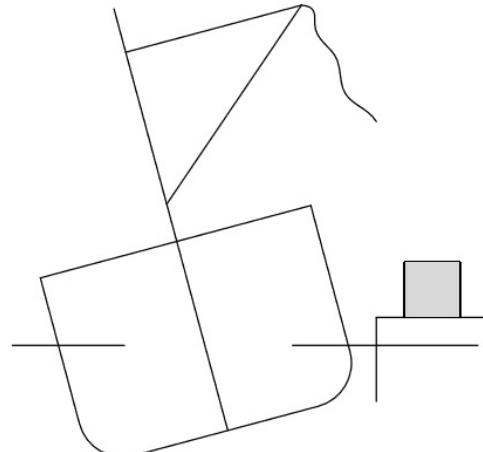
Når løftet ryker uten kontravekt:

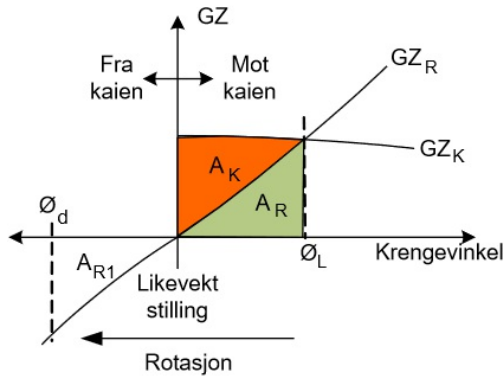
(formelhefte, marfag)

Under løfting:



Når løftet ryker:





$$A_K = A_R$$

A_K = krengearbeid, blir frigitt idet løftet ryker.

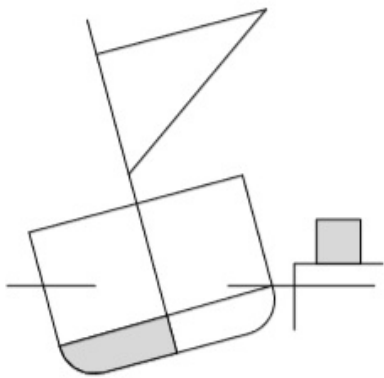
A_R = rettende arbeid, fører til at skipet får en rotasjon mot likevektspunktet.

\varnothing_d = "dynamisk" krengevinkel

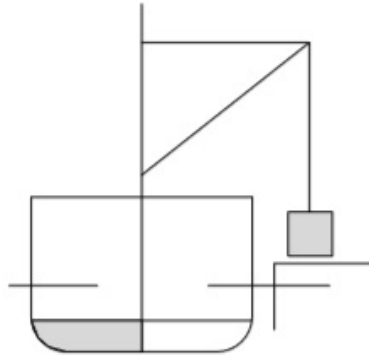
Skipet vil rotere forbi likevektspunktet og stoppe idet A_{R1} (rettende arbeid) er like stort som A_K (og A_R). Noe mindre i virkeligheten pga. friksjon etc.

Når løftet ryker med kontravekt:

1) Med kontravekt inne (\varnothing_{KV}):

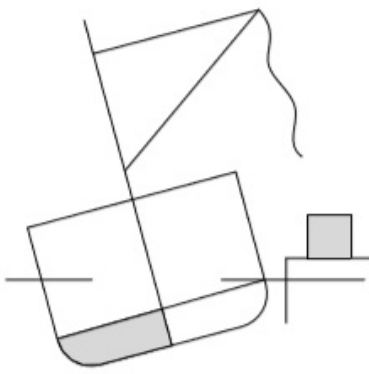


2) Under løfting ($\varnothing_L = 0^\circ$):

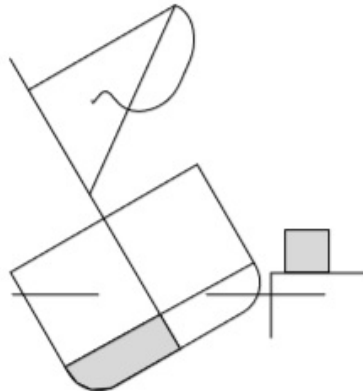


Idet løftet ryker vil skipet rotere mot sitt nye likevektspunkt (\varnothing_{KV}) og videre til rettende arbeid (A_2) har absorbert den frigitte krengeenergien. Denne krengevinkelen kalles dynamisk krengevinkel (\varnothing_d).

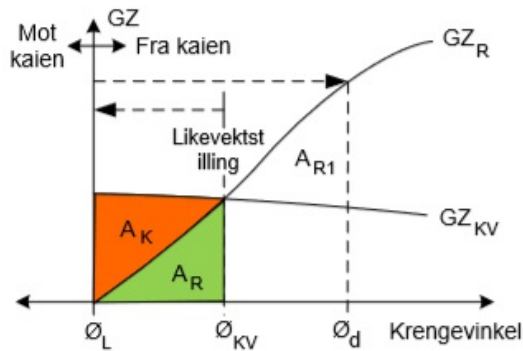
3) Likevektspunktet (\varnothing_{KV}):



4) Dynamisk krengevinkel (\varnothing_d):



Da løftet står igjen på kaien idet løftet ryker, må GZ-kurvene bestemmes uten løft, men med kontravekter inne.



- \varnothing_{KV} er krengvinkel uten løft
- Skipet ligger rett under løfting, \varnothing_L
 $A_K = A_R$
- Når løftet ryker blir A_K frigitt
- Skipet roterer forbi \varnothing_{KV} og til \varnothing_d ,
 $A_R \approx A_{R1}$
- Dynamisk krengvinkel (\varnothing_d) fines ved å sammenligne disse arealene.

Oppgave 1. M/S Mercandian Importer

MI skal laste 3 moduler i underrom 2. Hver modul veier 50 tonn. Bruk rommets lcg og vcg ved lasting av modulene.

Avlest dypgående er T_f 3,70 m T_a 4,70 m og KG er beregnet til 4,50 m.

a) Hva blir dypgående og KG etter last?

Svar: KG 4,411 m & df 3,716 m, d_x 4,389 m, da 5,062 m

b) Du velger å gjøre en beregning over krenningen i det siste modul kommer om bord. Hva blir krenningen?

Svar: 14,42°

Du vurderer at kranen vil strekke 11 meter ut fra senterlinjen og topp av kran 14 meter over kjølen.

c) Beregn GZ-kurven under løftet.

d) Hva ville hendt dersom løfte røk?

Oppgave 2. Tungløft med Mercandian Importer

M/S Mercandian Importer skal ta et tungløft på 55 tonn. Før løftet tas om bord har skipet et Δ 3504 tonn og KG 4,3 m. Bomnokken er 21 meter over kjølen, og løftet tas på styrbord side, 8 meter fra diametrialplanet (C_L).

a) Hvor mange grader vil skipet krenge når løftet er klart av kaien?

Svar: 8.5° ved beregning 8° ved kurve

b) Eks: Hvor mye ballast måtte vi hatt om bord for å være uten list når løfte ble tatt? Bruk ballast tank 3 P og 5 P.

Svar: 100 tonn fordelt likt på 3 P & 5 P

c) Hva vil hende dersom løfte ryker med ballast inne? Lag tegning og forklar.

Oppgave 3. Tungløft med Mercandian Importer

M/S Mercandian Importer skal ta om bord en 40 fots kontainer på 30 tonn. Skipet har et deplasement på 3600 tonn og en KG beregnet til 4,90 m. Når løftet tas er bom-blokkens høyde over kjølen 21,00 m, og bommen er utsvinget 10 m fra senterlinjen. Skipet ligger med styrbord side til kai, og det er ingen slakke tanker om bord.

a) Finn skipets krengevinkel i det løftes lettes fra kai.

Svar: 12.7° til styrbord ved beregning

b) Sammenlign krengingen med å bruke formler kontra med å finne krengevinkelen ved bruk av kurve.

Svar: 11° til styrbord ved GZ-kurve

c) Hva er skipets stabilitet etter at løftet er satt på plass (vcg til kontaineren er 9,60 m)?

Dersom en ønsker krenging på under 10° ved løftet, hvor mye ballast må en fylle?

HINT:

$$\text{Formel ønsket GM: } \delta GM = \frac{v \times t_{cg}}{\Delta \times \tan \alpha}$$

Ønsket G og KG under løfting: $KM - \delta GM = \delta KG$

Må senke skipets G: $KG \text{ under løfting} - \delta KG \text{ under løfting} = GG_1$

$$V = \frac{\Delta \times GG_1}{a}$$

d) Finn ny G og krengevinkel.

Oppgave 4. Tungløft med loss of load

Et skip med et deplasement 20 000 tonn og KG på 8,15 meter, skal ta om bord et tungløft på 300 tonn med egen kran. Kranens bommen ligger 22,0 m innover kaien fra skipets senterlinje og bomnokken er 20 m over kjølen i det løftet tas. Skipets KM er 9.40 meter etter løftet er tatt om bord.

a) Hvor stor GM har skipet under løfteoperasjonen?

Svar: GM 1,165 m

b) Beregn skipets krengevinkel i det løftet tas med bruk av formel?

Svar: 15,5°

For å få bedre nøyaktighet på størrelsen av krengevinkel må vi tegne opprettendearm-kurve (GZ) og kregendearm-kurve i samme system og avles likevekts punkt.

Følgende KY-verdier er gitt for kondisjonen:

- KY ved 7,5°: 1,18 m
- KY ved 15°: 2,60 m
- KY ved 30°: 4,80 m
- KY ved 45°: 6,76 m
- KY ved 60°: 7,34 m
- KY ved 75°: 7,62 m

Beregn og tegn rettendearm-kurve (GZ) og kregendearm-kurve og avlest kregnevinkelen i det løftes tas.

c) Skipets bredde er 18 meter og dypgående før løfte tas er 8 meter even keel? Hva blir største dypgående under løfte?

Svar: 10,11 m

d) Dersom en hadde hatt kontravekt inne, ikke beregne ny KG (bruk tidligere GZ-kurve) hvor langt ville skipet ha krenget (θ_d)?

2.3.5 Dypgangs økning midtskips ved kregning.

Har blitt gjennomført i punkt 2.2.5., vi tar en kort repetisjon.

Oppgave 1.

Dersom M/S Sidus er lastet til Δ sommer even keel og tar et tungløft som gir de 3 grader kregning til styrbord.

a) Hva blir skipets dypgang på styrbord side?

Svar: 12,84 m

Oppgave 2.

Lasten har forskjøvet seg på M/S Mercandian Importer, ved avgang var MI lastet til WNA og hadde en GM på 0.45 meter, noe av lasten på Tween dekket har flyttet seg 4 meter til babord. En estimerer at vekten på lasten er 50 tonn. MI var uten trim og kregning ved avgang.

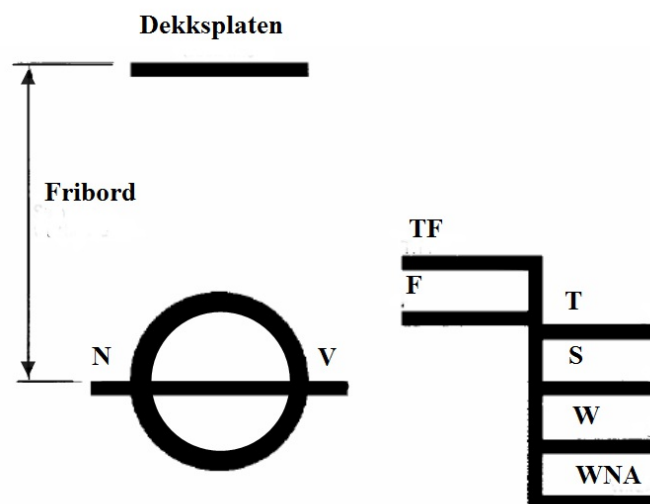
a) Hva blir skipets dypgående midtskips (styrbord og babord side)?

Svar: d_b 6,26 m d_x 5,57 m d_s 4,88 m

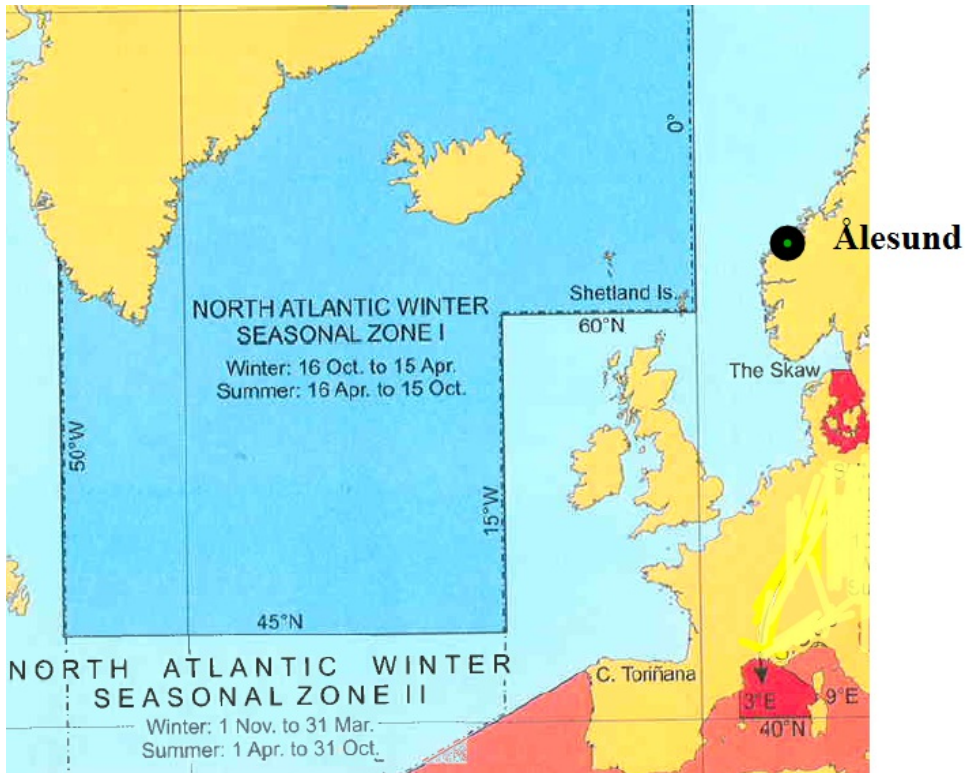
3. Dypgang og trim (4,5 sp.) 1-2

Arbeidskrav

3.1.1 Beskrive lastemerkenene og deres anvendelse, bruke sonekart og være kjent med de konsekvenser overlastering kan føre til



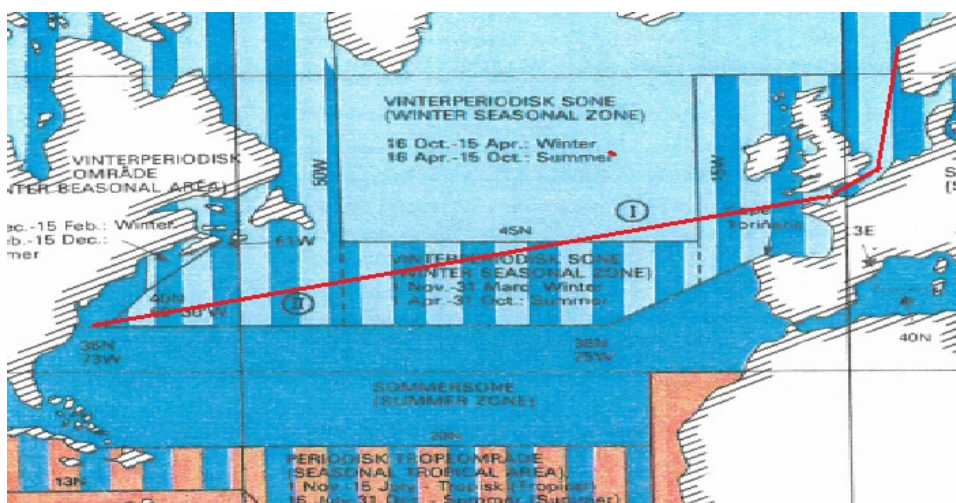
Definisjon av fribord er fra overkant av dekksplaten (dekkslinje) i bordet ved midtskipspanetet og ned til overkant av lastevannlinjen. Denne er bestemt ut av krav til fartøystype, fartøyets lengde, styrke på romluker, høyde på bakk osv. og beregningene blir utført av et klasseseselskap. Lastevannlinjen er den linjen som går horisontalt igjennom senter av sirkelen.



Ovenfor er et utsnitt i fra et sonekart og hvordan regelverket virker? M/S Linda ankommer Ålesund uten last den 02.november og skal laste så mye last som er tillat for denne årstiden. Ut fra sonekartet ser man at Ålesund ligger i Nord Atlanter vintersone II som er en sesongsone. Det vil si at fra 01. november til og med 31. mars er det vintersone, fra 1.april til og med 31.oktober er det sommersone.

Oppgave 1. Sone lasting

M/S Linda ankommer Ålesund (N62°28',4' E006°09'17,7'") 02.november og skal laste en last for USEC (US East Coast). M/S Linda har inne 1500 tonn beholdninger.



a) Beregne ledig DW.
(Svar: 14529 tonn)

Oppgave 2. Sone lasting

M/T Millennium skal laste maks for reisen og ligger i sommer sonen. Skipet har inne 6000 tonn beholdninger.

- Distanse til lossehavn er 7500 n.mil. Distanse fra lastehavn til vintersone er 5 000 n.mil.
- Maks dypgående i lossehavn er 21.60 meter, og farten/belastning er 90% (normal).

a) Beregn ledig DW.

(Svar: 290286,8 tonn)

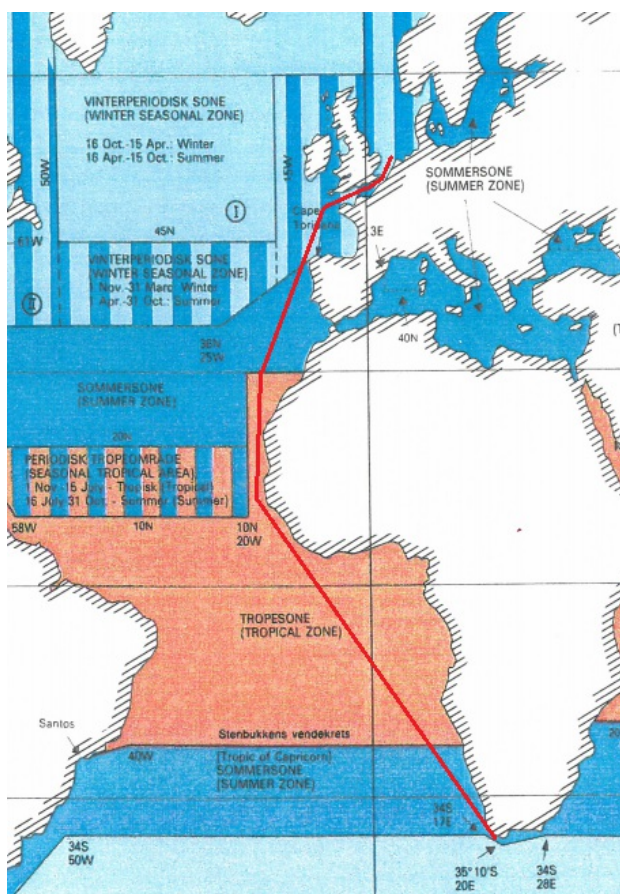
Oppgave 3. Sone lasting

M/T Millennium skal laste så mye som mulig i Cape Town (S33°55,8' E018°23,9') for Rotterdam (N51°55,2' E004°28,5'). Det er november måned.

- Reisen utføres med 90% normal power.

Distanse:

- Cape Town – Cape Torinana (nord – vestkysten av Spania, vintersone) 5460 n.mil.
- Cape Torinana – Rotterdam: 790 n.mil.



a) Hvilket deplasement kan M/T Millennium maks ha ved avgang Cape Town?
(Svar: 341 388 tonn)

b) Hvilke andre vekter inngår i deplasement enn last?

Oppgave 4. Sone lasting

M/S Sidus er i Port Darwin (S12°27,8' E130°50,5') 6. mai.2014 og skal til Rotterdam (N51°55,2' E004°28,5') via Suez (N30°27,3' E032°21'). Farten på reisen er normal service speed

- Distansen til sommersonen er 5760 n.mil.

a) Hva er maks deplasement ved avgang? **(53650,7 tonn)**

Oppgave 5. Sone lasting

M/S Sidus laster i New Orleans (N29°57,1' W090°04,9') for Rotterdam (N51°55,2' E004°28,5') den 16. desember 2014.

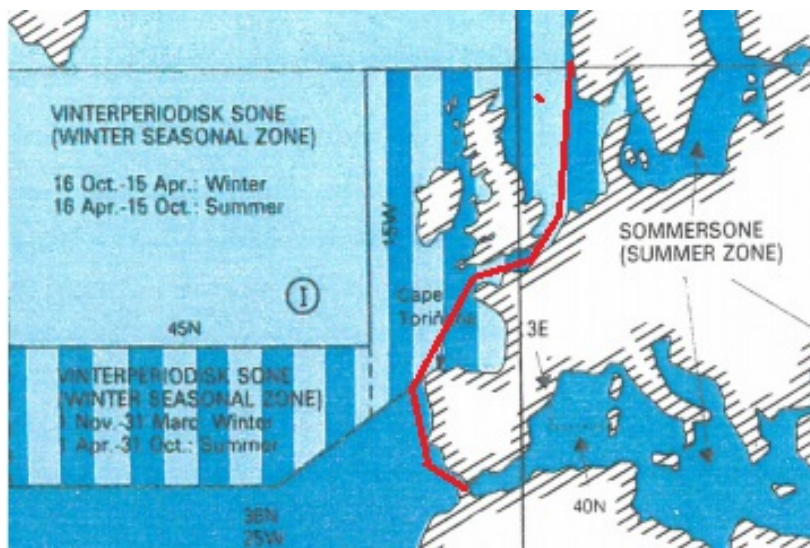
- Distanse til vintersone: 1400 n.mil
- Farten og forbruk er lik service speed.

Hva er maks deplasement ved avgang?
(Svar: 52014 tonn)

Oppgave 6. Sone lasting

M/S Sidus er i Gibraltar (N35°56,7' W005°39,4') og skal laste for Bergen (N60°23,6' E005°19,4'). Avgang Gibraltar 26.oktober 2014 UTC 00:00.

- Distansen til vintersone er: 540 n.mil.
- Totaldistanse Gibraltar - Bergen: 1816 n.mil.
- Bruk lett skip og 100% Storage dep. Skipet er chartet for normal service speed.

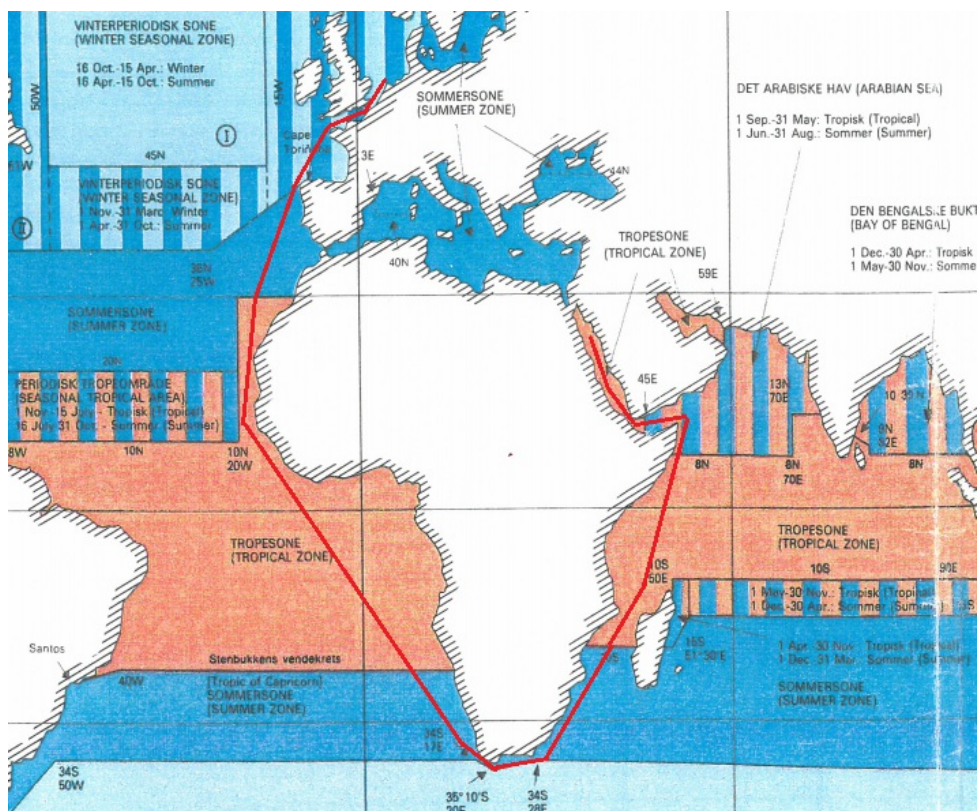


a) Hvor mye ledig D.W har vi til lasting ved avgang?
(Svar: 36504,5 tonn)

Oppgave 7. Sone problematikk

M/T Millennium skal seile fra Yanbu (N 24°02' E 037°44') til Rotterdam (N 51°55' E 004° 20') og farten er normal 90% speed.

- Dato: 02. september 2019.
- Total distance 10 947 n.mil.
- Yanbu til E 045° (Bab El Mandel/Helvetesporten) 834 n.mil.
- Yanbu til S 20° 3248 n.mil.
- Yanbu til Cap Torinana 10 300 n.mil.



a) Hva blir skipets avgangsdeplasement?
(Svar: 348 774,7 tonn)

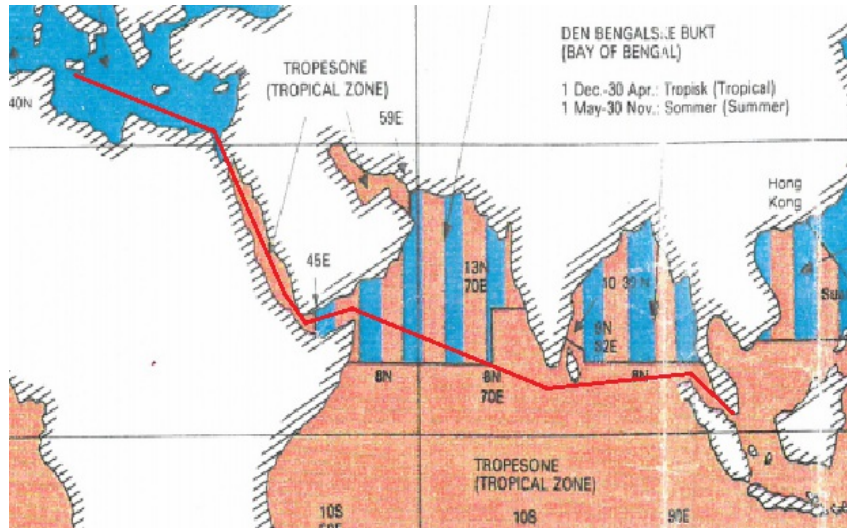
Oppgave 8. Sone problematikk

M/T Millennium skal seile fra Singapore (N 01°15,9' E 103°57,8') - via Suez (N 30°00' E 032°45') - Malta, Valetta (N 35°42' E 014°30'). ETD Singapore er satt til 26. august klokken 12:00 LT.

Grunnet sandstorm i Suezkanalen, må deler av kanalen dregges på ny. Det skal losses til 20,1 meter even keel før transitt Suez kanalen ved Ain Sukhan Terminel (Gulf of Suez). Etter transitt skal samme lasten lastes i Sidi Kerir (Alexandria).

Det skal laste maks for turen og ved avgang Singapore har du en meter akterlig trim. Farten for reisen er normal power.

Bruk følgende nettside og finn distanser <https://sea-distances.org>:



a) Hva blir skipets avgangsdeplasement?

(Svar: 349 427,3 tonn)

b) Hvor mye må losses før transitt Suez, skipet ankommer Sukhan terminalen even keel bruk samme distanse/deplasement som Port Said i oppgave a?

(Svar: 37699 tonn)

Oppgave 9

M/S Sidus ligger i Seattle, USA (N 47°36' W 122°19') og laster for Rotterdam, Holland (Maas Pilot N 51° 59' E 003°45'). Seilasen går via Panamakanalen.

Beholdninger:

- Ved avgang Seattle hadde skipet inne «List of stores 10% Arrival» med følgende unntak:

Fuel:

- 21 P der man har 350 tonn
- 21 S der man har 350 tonn

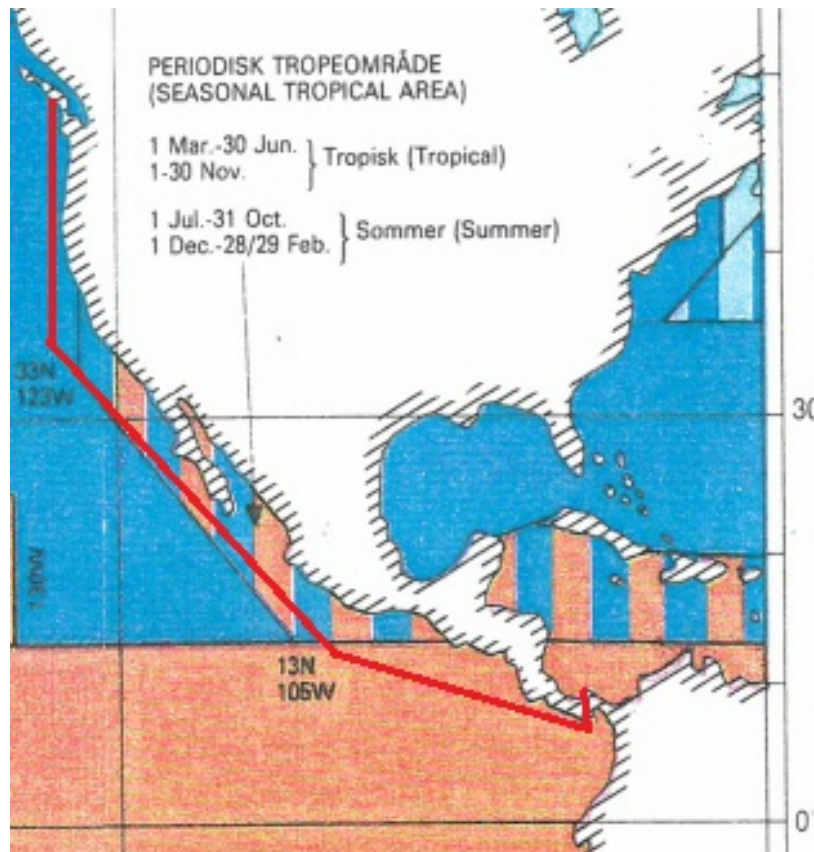
Stores:

- Forut 40 tonn
- Akterut 80 tonn
- M/S Sidus skal bunkre 800 tonn HFO etter transitt Panamakanalen i Cristóbal.

Distanser:

- Total distanse fra Seattle til Rotterdam er beregnet til 8861 n.mil.
- Fra Seattle til Panamakanalen er beregnet til 4020 n.mil.
- Fra bunkring sonen til sommersonen er det beregnet 300 n.mil.

Farten er normal service speed, avgang Seattle 23.08.20 kl 22:00 L.T. forbruket tas fra 21 P/S hele reisen.



a) Hvor mye kan vi laste i Seattle?
(Svar: 37385,3 tonn)

3.1.2 Beskrive dypgangsmerkene (fotmerkene), anvende eventuelle korreksjoner ved avvik fra perpendikulærene og bestemme skipets trim

Bruk kapittel 4 i K 12. Har blitt gjennomført i sammensatte oppgaver på stabilitet samt retting av dypgående. Vi tar en kort repetisjon, samt vi retter dypgående på M/T Millennium som gjøres litt forskjellig enn de andre plansjeskipene.

Bestem skipets trim ved retting av dypgående fra avlest til dypgående og trim på/mellom perpendikulærene.

Oppgave 1

M/S Sidus har et avlest dypgående på d_f 10.21 d_x 10.50 m d_a 10.80 m

a) Hva er skipets dypgående og trim i perpendikulærene?
(Svar: d_f 10.193 m d_x 10.484 m d_a 10.784 m/trim 0,591 m(a))

b) Hva er referanse dypgående?
(Svar: D_{ref} 10,4925 m/10,49 m)

Oppgave 2

M/T Millennium har et avlest dypgående på d_f 20.21 d_x 21.80 m da 23.44 m

- a) Hva er skipets dypgående og trim i perpendikulærene?
(Svar: d_f 20,194 m d_x 21,80 m d_a 23,605 m/trim 3,411 m(a))
- b) Hva er referanse dypgående?
(Svar: D_{ref} 21,7969 m/21,80 m)

Oppgave 3

M/T Millennium har et avlest dypgående på d_f 16.21 d_x 20.15 m da 24.25 m

- a) Hva er skipets dypgående og trim i perpendikulærene?
(Svar: d_f 16,17 m d_x 21,15 m d_a 24,66 m/trim 8,49 m(a))
- b) Hva er referanse dypgående?
(Svar: D_{ref} 20,1243 m/20,12 m)

Oppgave 4

M/T Millennium har avlest dypgående på d_f 18.32 d_x 17.99 m da 17.60 m

- a) Hva er skipets dypgående og trim i perpendikulærene?
(Svar: d_f 18,324 m d_x 17,99 m d_a 17,563 m/trim 0,761 m(a))
- b) Hva er referanse dypgående?
(Svar: D_{ref} 17,9929 m/17,99 m)

Oppgave 5

M/S Sidus ligger til kai, og en leser av følgende dypgående: T_f 6,30 m, T_x 7,22 m og T_a 8,25 m

- a) Beregn skipets skala dypgående.
(Svar: 7.17 m)
- b) Ta ut skala verdier.
(Svar: Δ 29663 tonn, TPC 45,22 t/cm, MTC 467,43 tm/cm, KM_T 14,2 m)

Oppgave 6

M/S Sidus ligger til kai, er lastet til et deplasement på 49 151 tonn, og har et langskipsmoment på 4.400.000 tm.

- a) Beregn skipets trim.
(Svar: 130,8 cm (a))
- b) Beregn skipets avleste dypgående. **(Svar: T_f 10.597 m T_x 11.247 m T_a 11.902 m).**

Oppgave 7

M/S Sidus ankommer en havn hvor vannets densitet er målt til $1,025 \text{ t/m}^3$. En leser av følgende dypgående: T_f 7,80 m T_x 8,40 m T_a 8,95 m.

a) Beregn skipets skala dypgående.

(Svar: T_{ref} 8.35 m)

b) Beregn skipets langskipsmoment. **(Svar: L-mom = 31 85 398 tm)**

Oppgave 8

M/S Sidus er ferdig lastet i en havn der vannets densitet er målt til $1,008 \text{ t/m}^3$. En leser av følgende dypgående: T_f 11.75 m T_x 11,15 m T_a 10,65 m.

a) Beregn skipets skala dypgående.

(Svar: T_{ref} 11,1282 m)

b) Beregn skipets langskipsmoment.

(Svar: L-mom 44 24 357 tm)

3.1.3 Bruke lasteskala og andre hydrostatiske opplysninger for aktuelle plansjeskip

Er integrert i sammensatte oppgaver.

3.1.4 Bestemme midlere dypgang som funksjon av deplasement.

Er integrert i sammensatte oppgaver.

3.1.5 Beregne ledig dødvekt som funksjon av dypgang og tillatt ned-lastning til aktuell sone

Oppgave 1

M/S Mercandian Importer er lastet til et dypgående på 5,00 meter even keel. Skipet ligger i sommer sone.

a) Hva blir ledig dødvekt for lastning?

(Svar: 608 t)

Oppgave 2

M/S Mercandian Importer ligger i sommersone og skal laste fullt for reisen. Etter lastingen skal de sette kursen nordover, de antar at de vil ankomme vintersonen etter 5 døgn seilas. Før lastning var dypgående som følgende d_f 4.02 meter d_a 5.25 m.

- Forbruk 12 tonn/d med en fart på 12 knop.

a) Hva blir ledig D.W for lasting?
(Svar: 852 t)

Oppgave 3

M/S Mercandian Importer ligger i Trondheim, Norge og laster for Reykjavik, Island. En forventer avgang den 14. oktober 05:00. Maks dyppgående ved ankomsthavn på Island er som følgende 5.52 meter even keel.

- Dyppgående avlest før lasting d_f 2,10 m d_x 2,23 m d_a 2,31 m.
- Distanse Trondheim - Reykjavik = 959 n.mil.
- Distanse Trondheim - E/W 000° = 320 n.mil.
- Beregnet fart 12 knop og et forbruk på 13 t/d.

a) Hva blir ledig D.W for lasting?
(Svar: 2549,3 tonn)

HINT

Her har vi flere alternativer, er det begrensning p.g.a at Winter sonen North Atlantic trer i kraft etter 320 n.mil. eller vil den tre i kraft senere p.g.a dato. Det kan også være at begrensningen i lossehavn blir den gjeldene.

Oppgave 4

M/S Sidus ankommer New Orleans for å laste konteinere (TEU) på dekk, kapteinen vil at du laster maks lovlig D.W for reisen.

- Dyppgang ved ankomst blir lest av til følgende: d_f 11.72 m d_x 11.72 m d_a 11.72 m og densiteten er 1,005 t/m³.
- Distanse New Orleans, USA - Oslo, Norge 5038 n.mil.
- Distanse New Orleans - Wintersone 3821 n.mil.
- Losse havn er det sjøvann med et maks dyppgående på 12.00 m og det er beregnet normal service speed på reisen. Forbrukes tas fra 23PS/SB.

a) Hva blir ledig D.W i New Orleans
(Svar: 1821,3 tonn)

Vekten per konteiner er beregnet til 18 tonn og kapteinen vil bruke Bay 26 og 18.

b) Hvor må du plasser kontainerne for å ankomme Oslo mest mulig even keel? **(Svar: (Bay 26, 80 cont. og bay 18, 20 cont.))**.

c) Hva blir avlest dyppgående i Oslo?
(Svar: d_f 11,84 m / d_x 11,80 m/ d_a 11.75 m)

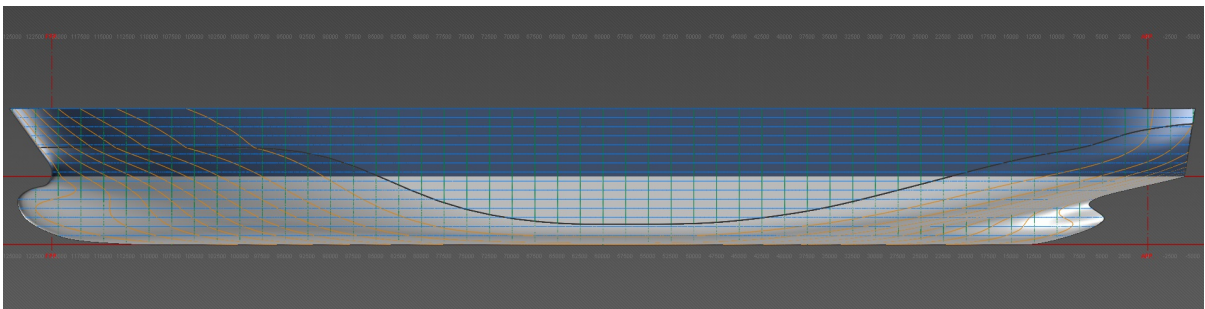
Oppgave 5

M/T Millennium ligger i den Arabiske gulf og laster, den skal laste fullt for sonen den ligger i. M/T Millennium har følgende avlest dyppgående når vi er inne i slutt lastingen. d_f 21.22 m d_x 22.24 m d_a 23.21 m. Densiteten på sjøvannet ble målt til 1,029 t/m³ før lastingen startet og datoen var 18. september.

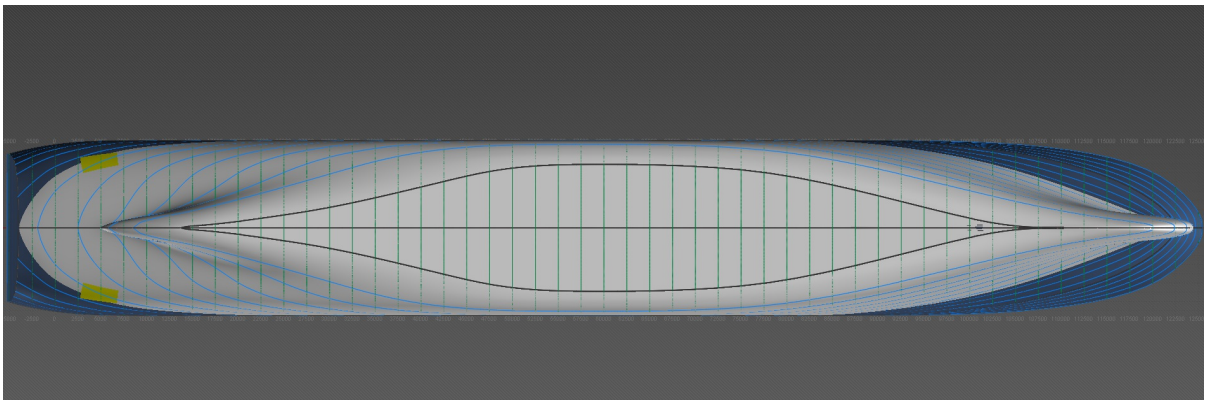
a) Hvor mye ledig D.W har du før du er på maks Δ for sonen?
(Svar: 8354 tonn)

3.1.6 Bestemme TPC, LCB, LCF og MTC som funksjon av deplasement eller dypgang, og beskrive hvorfor de endres med dypgang

CF (Center of flotation) er tyngdepunktet i vannlinjearealet, punktet skipet trimmer om. Noen kaller det tippepunktet, det er punktet skipet tipper rundt når det trimmer. CF sin plassering varierer etter skipets utforming og dypgående. Siden skipet ikke er firkantet vil arealet endre seg med dypgående. På et skip med et tradisjonelt skrog trekker CF seg akterover til mer hekken går ned i vann. LCF som finnes i plansjen er avstanden fra null kryss til CF. (K 12, Marfag)



På figur som er avbildet ovenfor ser du at arealet akterut øker med økt dypgående etter bulben er i vann.



På figur ovenfor, av skipet sett fra undersiden, ser vi at arealet også øker i bredden. Her kommer det tydelig frem at arealet har mer økning akterut enn forut ved økt dypgående.

Grunnet økning i arealet og dypgangen vil det sørge for endring av deplasement, TPC, KM_T , LCB, LCF, MTC, KB, A_w , K_{ML} , C_B , C_w og C_M .

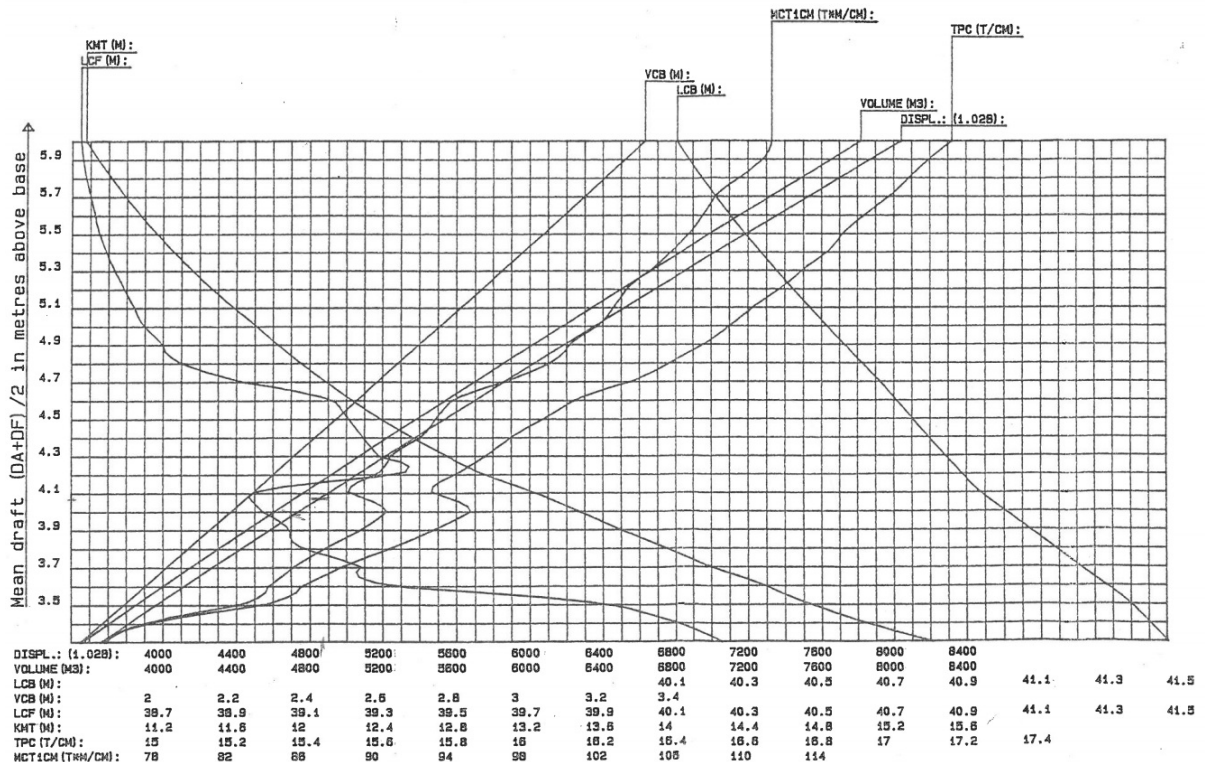
1. M/S Sidus ligger til kai, og en leser av følgende avlest dypgående: T_f 6,30 m T_x 7,22 m T_a 8,25 m

a) Beregn skipets skala dypgående.
(Svar: 7.17 m)

b) Ta ut skala verdier.
(Svar: Δ 29663 tonn, TPC 45,22 t/cm, MTC 467,43 tm/cm, $KMT_{14,2}$ m)

Ta ut data fra en hydrostatisk kurve.

- Skip: SEAWAY SIGRID
- LOA: 101 m
- LPP 91,34 m
- Breadth moulded 22,6 m
- Draught 5,51 m
- Depth to main deck: 10,70 m
- Depth to upper tween - deck: 8,00 m



Opgave 1

Ta ut LCB og LCF på dypgående 4,1 meter.

(Svar: 41 m og 38,9 m)

Ta ut LCB og LCF på dypgående 5,5 meter.

(Svar: 40,3 m og 38,6 m)

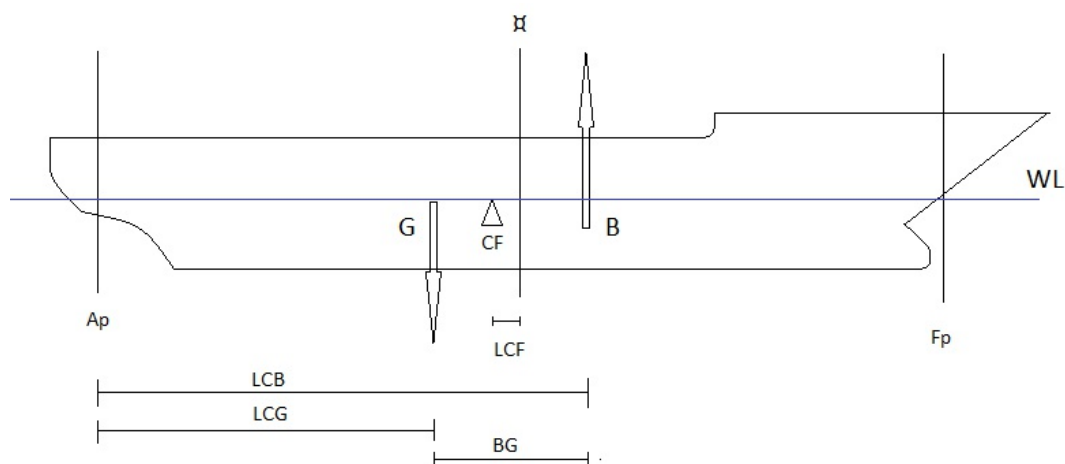
Kurven viser oss LCF fra AP, hva blir distansen fra nullkryss?

Med det som nevnt tidligere i punkt 3.1.6, hvorfor trekker LCB og LCF seg akterover og hva forteller dette oss?

Se kurven for LCF den beveger seg i et sikksakk mønster, hva kan være årsaken til dette?

Hvorfor har VCB, volum og deplasement kurven en lineær stigning i kurven?

3.1.7 Beregne skipets LCG av formelen: $LCG = LCB \pm BG = LCB \pm (\text{trim} \times MTC/\Delta)$.



LCB (Longitude Center of Boyancy)

Langskipssenter for oppdrift, som er avstanden fra Ap til oppdrift senteret. Oppdrift senteret er senteret av den fortrenkte væskemengde. LCB trekker seg akterover som LCF gjør ved økt dypgang på tradisjonelle skip etter at bulben er under vann.

LCG (Longitude Center of Gravity)

Langskipssenter for tyngdepunktet. Dette måles fra Ap til tyngdepunktet. Dette er ett felles tyngdepunkt for skip med last, bunkers, stores og mannskap. Tyngdepunktet vil variere etter hvor en plasserer last, ballast, bunkers, stores osv.



TRIM

- Hvis LCG er aktenfor LCB vil skipet ha akterlig trim.
- Hvis LCG er fremfor LCB vil skipet ha forlig trim.
- Hvis LCB og LCG har samme avstand fra Ap ligger skipet uten trim.

Når skipet trimmer vil det trimme om CF (tippepunkt). Derfor kalles det tippepunkt. Skipet vil tippe rundt dette punktet avhengig av hvor LCG og LCB er plassert.

Oppgave 1. BG/trim M/S Sidus

M/S Sidus har en BG på 3 meter akterlig og et deplasement på 35 287 tonn.

- Hva blir skipets LCG?
(Svar: 89,48 m)
- Hva er trimmen til M/S Sidus?
(Svar: -2,137 m)

Oppgave 2. BG /trim M/S Sidus

M/S Sidus har en trim på 2 meter akterlig og et deplasement på 53181 tonn.

a) Hva er skipets BG?
(Svar: -2,46 m)

b) Hva er skipets LCG?
(Svar: 88,18 m)

Oppgave 3. BG/trim M/S Sidus

M/S Sidus har en forlig trim på 3 meter og referanse dypgående på 11.40 meter.

a) Hva er skipets BG?
(Svar: 3,86 m)

b) Hva er skipets LCG?
(Svar: 94,983 m)

Oppgave 4. Beregne skipets deplasement og LCG

M/T Millennium ankommer lastehavn med dypgående avlest T_f 4,87 m T_x 6,75 m T_a 8,52 m.

a) Beregn skipets deplasement ved ankomst.
(Svar: 93736 tonn)

b) Beregn skipets LCG ved ankomst.
(Svar: 166.852 m)

Oppgave 5. Beregne trim og avlest dypgående

M/S Sidus ligger til kai, lastet til et deplasement på 49 151 tonn, og har et langskipsmoment på 4.400.000 tm.

a) Beregn skipets trim.
(Svar: 130,8 cm (a))

b) Beregn skipets avleste dypgående.
(Svar: T_f 10.597 m T_x 11.247 m T_a 11.902 m)

Oppgave 6. Beregn L-mom og BG

M/S Sidus ankommer en havn hvor vannets densitet er målt til $1,025 \text{ t/m}^3$. En leser av følgende dypgående: T_f 7,80 m T_x 8,40 m T_a 8,95 m.

a) Beregn skipets skala dypgående.
(Svar: Tref 8.35 m)

b) Beregn skipets BG.
(Svar: 1,624 m(a))

c) Beregn skipets langskipsmoment.
(Svar: L-mom = 31 85 398 tm)

3.1.8. Beregne trim som funksjon av lastefordeling og oppdrift av formelen: Trim = (Sum langskipsmoment - Sum oppdriftsmoment) / MTC

Trimming av lekter ved lasting

Du skal laste en lekter med følgende data:

- Δ 1000 tonn
- Lpp 60 m
- LCB 30 m
- MTC 10 tm/cm

Lekteren ligger uten trim før lasting av de to enheter som skal lastes (LCB = LCG).

Enhet nummer 1, har en LCG på 5 meter, og enhet nummer 2, har en LCG på 10 meter.

- a) Enhetene veier 10 tonn hver, hva blir trimmen etter lasting?
 b) Hva er skipets BG etter lastingen?
 c) Hvor må vi plassere enhet nummer 1 for å få lekteren til å ligge uten trim «even keel»?
 Vi går ut ifra at vi ikke legger skipet uten trim ved hjelp av enhetene, men vil trimme mellom rom 1 og 3. Rom 1 har en LCG på 50 meter og rom 3 har en LCG 30 meter.

Art/sted	Vekt (t)	Arm - LCG	(m) L-mom (tm)
Δ	1000	30	30 000
enhet nr. 1	10	5	50
enhet nr. 2	10	10	100
A Avgang	1020	Σ L- morn	30 150
Oppdriftsmoment ($\Delta \times$ LCB)			30 600
Trimmoment			450

$$\text{Trim} = \frac{\text{Trimmoment}}{\text{MTC}} = \frac{450 \text{ tm}}{10 \text{ tm/cm}} = 45 \text{ cm Akterlig.}$$

$$\text{BG} = \frac{\text{Trimmoment}}{\Delta} = \frac{450 \text{ tm}}{1020 \text{ t}} = 0.441 \text{ m}$$

$$\text{Avstand enhet nr. 1 må flyttes for at skipet skal være uten trim} = \frac{\text{Trimmoment}}{\text{vekt}} = \frac{450 \text{ tm}}{10 \text{ t}} = 45 \text{ m}$$

Enheten nye plassering blir da 5 m + 45 m = 50 m meter fra Ap.

Vekt som må flyttes for at skipet skal være uten trim ved avgang.

Avstand mellom Rom 1 - Rom 3

LCG rom 1	50	m
LCG rom 3	30	m
Avstand	20	m

$$\text{Vekt som må flyttes fra rom 3 til rom 1 for at skipet skal ligge uten trim} = \frac{\text{Trimmoment}}{\text{avstand}} = \frac{450 \text{ tm}}{20 \text{ m}} = 22,5 \text{ tonn}$$

3.1.9 Beregne virkningen på trimmen når vekten (v) flyttes langs skips en avstand (a) av formelen: - Trimendring = (v x a) / MTC.

Dersom en ser på eksempelet i 3.1.8 ser man at det brukes Trimmoment (v x a). Dersom en ser at trimmen var 0,45 cm akterlig etter lastingene av enhetene, og velger å flytte 22,5 tonn en avstand på 20 meter forover i skipet.

Hva blir trimendringen da?

$$\text{Trimendring} = \frac{v \times a}{\text{MTC}} = \frac{22,5t \times 20 m}{10 \text{ tm/cm}} = 45 \text{ cm forlig}$$

Oppgave 1. Vekt å flytte

M/S Linda har et deplasement på 17 000 tonn og en LCG på 73 meter. En ønsker en LCG på 73,40 meter.

a) Hvor mange tonn må flyttes fra akter peak til forpiggen (FP) for å oppnå ønsket LCG?
(Svar: 48.8 tonn)

Oppgave 2. Vekt å flytte

M/S Linda shifting of one weight using the giving formula

The ships's displacement is 18800 tonnes, KG is 7.80 meters and LCG is 75.80 meters. A weight of 100 tonnes shall be shifted from the tank - top to the main deck, a vertical distance of 10.70 meters.

a) Find KG after the shifting of this weight?
(Svar: KG₁ = 7,8569 m)

b) Calculate how many tonnes that must be shifted from hold # 1 to Hold #5 in order to move the longitudinal center of gravity 10 cm, and what will be the value of LCG after shifting?
(Svar: 27 tonn)

3.1.10 Beregne endring i trim ved skifting, ved inntak og uttak av last.

Se punkt 3.1.8 - 3.1.10.

3.1.8–3.1.10 Sammensatte oppgaver

Oppgave 1

M/S Mercandian Importer ligger ved kai, og har beholdninger inn tilsvarende 300 tonn, og et L-mom 3200 tm.

Du skal laste til sommermerket, med en last som stuer 1,35 m³/t (bales).

a) Hva blir trimmen etter lasting?

(Svar: 161,3 cm(a))

b) Hva blir avlest dypgående?

(Svar: d_f 4,599 m d_x 5,405 m d_a 6,212 m)

Oppgave 2

M/S Linda ligger i tropesone og skal laste fullt med stykkgoods som stuer 1,46 m³/t. Hun har inne beholdninger tilsvarende 950 tonn, med et V-mom på 7480 tm, FS-mom 823 tm og et L-mom på 12353 tm. Kaptein Jan Tore Nilsen ønske også at du fyller opp bassenget til hans nattbad.

a) Hva blir skipets LCG ferdig lastet?

(Svar: 74,458 m)

b) Hva blir skipets G₂M ved avgang?

(Svar: 1,094 m)

c) Hva blir skipets avleste dypgående ved avgang?

(Svar: d_f 7,706 m, d_x 8,286 m, d_a 8,866 m)

Oppgave 3. Trim ved lasting av vekter og avlest dypgående

M/S Mercandian Importer har et dypgående på Tref 4.18 meter og en LCG på 35.02 m. Vi skal laste en kasse på 100 tonn.

a) Hva er skipets trim før lasting av kassen?

(Svar: 95.44 cm a)

b) Hvor skal kassen plasseres hvis vi skal ligge even keel ved avgang?

(Svar: 64,55 m)

c) Hvor skal kassen plasseres dersom vi skal ha 1 meter akterlig trim?

(Svar: 32.66 m)

d) Hva er avlest dypgående når du har 1 meter akterlig trim?

(Svar: T_f 3,8014 m T_x 4,3014 m T_a 4,8014 m)

e) Hvor mange tonn kan vi laste før vi er på sommermerket?

(Svar: 1157 tonn)

Oppgave 4. Trim ved lasting av vekter og avlest dypgående

M/S Mercandian Importer har et dypgående på dref 5.32 meter og en trim på 20 cm akterlig. Vi skal laste en kasse på 100 tonn.

a) Hva er avlest dypgående før lasting av kasse? **(d_f 5.216 m d_x 5.316 m d_a 5.416 m)**

b) Hvor må lasten plasseres for at skipet skal være even keel ved avgang?

(Svar: 42,15 m fra AP)

c) Hvor skal lasten plasseres dersom vi vil ha 1 meter akterlig trim?

(Svar: 1,11 m fra AP/ikke teoretisk mulig)

d) Hva blir avlest dypgående når du har 1 meter akterlig trim etter kassen er lastet?

(Svar: T_f 4,919 m T_x 5,419 m T_a 5,919 m)

Oppgave 5. Trim ved lastning av kontainer M/S Sidus

Avlest dypgående: d_f 8,05 m d_x 8,58 m d_a 9,04 m.

Alle rommene er fulle, og du skal laste 60 containere på dekk.

Dekket er tomt før lastning.

Kontainerne har et gjennomsnitt vekt på 20 tonn og er av typen TEU.

a) Hva er d_{Ref} før restlasten?

(Svar: d_{Ref} 8,532 m)

b) Hva er skipets LCG før restlast?

(Svar: LCG = 91,09 m)

c) Hva blir skipets avgangs deplasement?

(Svar: Δ = 37 090 tonn)

d) Hva er trimmen ved avgang dersom vi plasserer alle kontainerne i Bay 26?

(Svar: Trim 148 cm (a))

e) Hva er avlest dypgående ved avgang?

(Svar: T_f 8,09 m T_x 8,83 m T_a 9,57 m)

f) Hvor må vi plassert kontainerne dersom vi ønsker minst mulig trim?

(Svar: Flytte cont. 62,5 m, LCG cont. 132,75 m & trim 4,3 cm akterlig)

Oppgave 6. Trim ved lastning av bulk M/S Sidus

Vi laster i Nord Europa.

Avlest dypgående er som følge: d_f 9,51 m d_x 9,40 m d_a 9,31 m.

Rom 2- 8 og rom 10 er fulle med bulk last. Vi skal laste rom 1 og 9 med en last som stuer 0,90 m³/t.

Det er maksimalt dypgående ved avgangskaien på Tref 11,00 meter.

a) Hva er Tref før restlast?

(Svar: T_{Ref} 9,389 m)

b) Hva er skipets LCG før restlast?

(Svar: LCG = 92,57 m)

c) Hvor mye kan vi laste?

(Svar: 7916 tonn)

d) Fordel lasten likt på rom 1 og 9, hva blir skipets trim etter lastning?

(Svar: Trim 147,1 cm (F))

e) Hva blir vcg i rom 1 & 9 når vi er ferdig lastet?

(Svar: VCG 11.3955 m & VCG 8.226 m)

f) Hva blir avlest dypgående ved avgang?

(Svar: T_f 11,775 m T_x 11,044 m T_a 10,309 m)

Vi seiler til lossehavn på Malta, distansen er 1500 n.mil. Farten er normal Service speed.

Vi hadde inne bunkers tilsvarende **List of stores 100% - Departure Condition**. Og skipets fart er satt til **Service speed**.

g) Hva er forbruket på reisen?

(Svar: 122,3 tonn)

Bunkers tas fra HFO tank 21 PS/SB.

h) Hva er trimmen ved ankomst Malta?
(Svar: 132,1 cm(f))

Oppgave 7. Trim ved lasting av kontainer M/S Sidus

Avlest dypgående: d_f 7,05 m d_x 7,58 m d_a 8,04 m.

Alle rommene er fulle, og du skal laste fullt med konteinere på dekk.

Dekket er tomt før lasting.

Konteinerne har gjennomsnitt vekt på 8 tonn og er av typen TEU.

a) Hva er Tref før restlasten?
(Svar: 7,53 m)

b) Hva er skipets LCG før restlast?
(Svar: 91,004 m)

c) Hvor mange kontainere er det plass til på dekk?
(Svar: 620 cont.)

d) Hva blir skipets avgangs deplasement?
(Svar: $\Delta = 36256$ tonn)

e) Hva er trimmen ved avgang?
(Svar: 65,08 cm (a))

f) Hva er avlest dypgående ved avgang?
(Svar: d_f 8,314 m d_x 8,638 m d_a 8,965 m)

Oppgave 8. Trim ved lasting av bulk M/S Sidus

Vi laster i Nord Europa.

Avlest dypgående er som følge: d_f 8,52 m d_x 8,46 m d_a 8,52 m.

Rom 2- 9 er fulle med bulklast. Vi skal laste rom 1 og 10 med en last som stuer 1,01 m³/t.

Det er maksimalt dypgående ved avgangs kai på dref 9,50 meter.

a) Hva er dref før restlast?
(Svar: dref = 8.459 m)

b) Hva er skipets LCG før restlast? **(92.48 m)**

c) Hvor mye kan vi laste?
(Svar: 4887 tonn)

d) Hva blir lastfordelingen i rom 1 og 10? **(#1 - 2430,1 t, # 10 - 2456,9 t)**

e) Hva blir ullasje i rom 10 når vi er ferdig lastet?
(Svar: 0,811 m)

f) Hva blir avlest dypgående ved avgang?
(Svar: Even Keel 9,516 m)

Vi seiler til lossehavn som ligger i Spania, distanse til lossehavn er 1000 n.mil.

Vi hadde inne bunkers tilsvarende **List of stores 100% - Departure Condition**. Og skipets fart er satt til **Service speed**.

i) Hva er forbruket på reisen?
(Svar:83,6 tonn)

Bunkers tas fra HFO tank 23PS/SB.

j) Hva er trimmen ved ankomst Spansk havn?
(Svar:8,6 cm(F))

Oppgave 9. Trim av skip sluttlasting

M/S Sidus ligger i Rotterdam i juni og laster Grain for US East Coast.

Skipet har et avlest dypgående i sjøvann på: Tf 10.00 m Tø10.42 m Ta 10.98 m

Du skal laste til sommermerke og vi er inne i sluttlastingen. Rommene som gjenstår å laste er rom 2, 6 og 9 som skal lastes med en last som stuer 1,35 m³/t. Rom 6 skal være fullt og du skal trimme mellom rom 2 og 9. Skipet skal ha en halv meter akterlig trim ved avgang.

a) Hva er skala dypgående før lasting?
(Svar: 10,431 m)

b) Hva blir restlasten?
(Svar: 8192 tonn)

c) Hva blir laste fordelingen i rom 2 og 9?
(Svar: #2- 1872,4 t, #9- 1736,7 t)

d) Hva er VCG i rom 2 og 9 etter lasting?
(Svar: #2 -6.55 m, #9 - 6,24 m)

e) Hva er avlest dypgående ved avgang Rotterdam?
(Svar: d_f 11,803 m d_ø 12,052 m d_a 12,302 m)

- Distansen til lossehavn er 4250 n.mil, farten er normal service speed. Bunkersen tas fra 21P/S.
- Densiteten i lossehavn er 1,025 t/m³.

f) Hva er blir trim ved ankomst lossehavn?
(Svar:91,5 cm(a))

Oppgave 10. Losse til ønsket trim

M/S Sidus ligger i Rotterdam og er fullastet med kull. Hun ankom Rotterdam med følgende avlest dypgående d_f 10.20 m d_ø 11.22 m d_a 12.18 m.

M/S Sidus skal forhale til neste kai for å losse så mye som mulig, etter de har losset på kai 1. Dypgående ved kai 2 er maks 10.25 meter.

Hvor mye må losses fra rom 1 og 9 for å ankomme kai 2, even keel. Lastens egenvekt er beregnet til 1.22 m³/t og rom 1 og 9 er lastet fulle.

a) Hvor mye må du losse?
(Svar: 4956 tonn)

b) Hva blir fordelingen av last som må losses?
(Svar: #1 - 755 tonn/#2-4201 tonn)

3.2 Dypgang og trim ved skrogbøyning og brakkvann.

3.2.1 Beskrive virkningen trim, skrogbøyning og vannets densitet har på: Deplasement som funksjon av avleste dypganger. Dypganger beregnet av vektfordeling og oppdrift

«Brakkvann» deplasement er et hjelpe deplasement for å ta ut verdier i plansjen.

a) M/S Sidus deplasementet er 25 000 tonn, densitet på vannet er 1.021 t/m³. Hva er «Brakkvann» deplasementet? Og hva blir dref?

(Svar: Δ Brakkvann~ = 25098 tonn & Tref 6,153 m)

b) M/S Sidus deplasementet er 39 000 tonn, densitet på vannet er 1.011 t/m³. Hva er «Brakkvann» deplasementet? Og Hva blir dref?

(Svar: Δ Brakkvann~ = 39540 tonn & Tref 9,31 m)

c) M/S Mercandian Importer har en dref på 5.51 meter i sjøvann og skal inn til kai. Hvor mye synker den hvis det er brakkvann med densitet på 1.005 t/m³ ved kaien?

(Svar: 0,0933 m \approx 9 cm)

d) M/S Mercandian Importer har en dref på 4.20 meter i sjøvann og skal inn til kai. Hvor mye synker den hvis det er brakkvann med densitet på 1.005 t/m³ ved kaien? Og hva blir trimforandringen?

(Svar: Nedsynking 7,3 cm/trimforandring 2,8 cm forut)

e) M/S Mercandian Importer er lastet til sommermerket og har 10 cm akterlig trim i saltvann. Skipet seiler inn i et område med brakkvann 1.005 t/m³. Hva blir dypgangs- og trimforandringen, og hva blir det nye dypgående (Se bort ifra korreksjon for LCF). Hva er skipets LCG?

(Svar: df 5,8 m d \approx 5,83 m da 5,87 m/LCG 35,38 m)

f) M/S Sidus er lastet til sommermerket og har 20 cm akterlig trim i saltvann. Skipet seiler inn i et område med ferskvann.

Hva blir dypgangs- og trimforandringen, og hva blir det nye dypgående.

Hva er skipets LCG?

(Svar: df 12.303 m, d \approx 12,326 m, da 12,349 m/LCG 90,40 m)

3.2.2 Beregne korrekt deplasement og dødvekt av avleste dyppganger når skipet har trim og skrogbøyning, og når det ligger i brakkvann

Oppgave 1

M/S Sidus ligger ved kai på Hydro Karmøy og er ferdig lastet, densiteten er målt til 1,023 t/m³.

Avlest dyppgående er som følge: d_f 10.23 m, d_x 11,20 m & d_a 12.25 m.

Skipe har inne beholdninger lik «list of stores 100% - departure condition».

a) Hva er skipets deplasement ved avgang?

(Svar: 48949,3 tonn)

b) Hva er M/S Sidus D.W?

(Svar: 35233,3 tonn)

c) Hvor mye last har M/S Sidus om bord og hvor mye ledig D.W har M/S Sidus. Årstiden er sommer.

(Svar: 32272,8 tonn/4231,7 tonn)

Oppgave 2

M/S Sidus ligger i Rosario, Argentina og er ferdig lastet bygg (korn), densiteten i vannet ble målt av førstestyrmannen til 1,001 t/m³.

Dyppgående etter lasting var som følge d_f 11.29 m d_x 11.52 m d_a 11.71 m.

Etter at vi peilet tankene, er skipets beholdninger beregnet til 2352 tonn?

a) Hva er skipets deplasement ved avgang?

(Svar: 49225 tonn)

b) Hvor mye last har M/S Sidus tatt om bord? **(svar: 33172 tonn)**

Oppgave 3

M/S Mercandian Importer ligger i Quebec, Canada og skal laste tømmer for Reykjavik, Island. Det skal laste maks for sonen. Avgang er beregnet til første november.

- Distanse Quebec - Reykjavik 2303 n.mil.
- Distanse Quebec - W 050° 842 n.mil.
- Farten er beregnet til 12 knop og forbruket er 11 t/d på reisen.

M/S Mercandian Importer ankommer Quebec med følgende dyppgående i ferskvann.

- d_f 1,85 m d_x 2,44 m d_a 3,00 m.

a) Hva blir ledig D.W på reisen?

(Svar:2476.4 tonn)

Egenvekten på tømmeret er beregnet til 1,70 m³/t som skal lastes i Hold No: 1 og det skal lastes tømmer med egenvekt på 1,20 m³/t i Hold No 2.

b) Hvor mye tømmer må vi ha på dekk?

(Svar: 52 tonn)

c) Hva blir gjennomsnitt langskips tyngdepunktet på dekkstømmeret for at vi skal være even keel ved avgang?

(Svar: 51.42 m)

Oppgave 4

M/T Millennium ankommer Dunkirk, Frankrike fra Mongstad og skal laste resterende last for Houston, Texas. Beregnet avgang er første desember. Skipet skal laste fullt opp med råolje med en densitet på $0,8760 \text{ t/m}^3$ ved 15°C . Oljens temperatur forventes å holde 15°C på hele reisen.

Draft survey var tatt når skipet klappet til kai i Dunkirk, følgende dypgående ble avlest $d_f 16,85 \text{ m}$ $d_x 17,02 \text{ m}$ $d_a 17,20 \text{ m}$ og densiteten på sjøvannet var målt til $1,005 \text{ t/m}^3$.

Det gjenstår å laste senter tankene, det er anbefalt å fylle opp C.O.T. 2 til 4 C bruk restlasten til å trimme skipet slik at du har en meter akterlig når du ankommer sjøvann (Utenfor havnen). Se bort ifra HFO forbruket ut av havnen.

a) Hva er ledig D.W om bord?

(Svar: 86214 tonn)

b) Lasteplassering i tankene?

(Svar: C.O.T 1C 2720,8 tonn & C.O.T 5C 20949,7 tonn)

c) Hva blir referansedypgående ved avgang Dunkirk?

(Svar: $d_f 21,861 \text{ m}$ $d_x 22,272 \text{ m}$ $d_a 22,646 \text{ m}$)

d) Hva må du gjøre siden du laster over merke ved avgang Dunkirk, p.g.a densiteten?

3.2.3 Beregne dypganger skipet får F, M, A til et gitt deplasement når det har trim, og når det ligger i brakkvann

Oppgave 1

M/S Sidus skal til en havn som har følgende densitet $1,010 \text{ t/m}^3$, vektdeplasementet er beregnet til 45 830 tonn og skipets trim er 20 cm akterlig før ankomst havn.

a) Hva er skipets avleste dypgående?

(Svar: $d_f 10,683 \text{ m}$ $d_x 10,744 \text{ m}$ $d_a 10,813 \text{ m}$)

Oppgave 2

M/S Sidus ankommer Rotterdam, før ankomst var trimmen beregnet til 0,5 meter akterlig med et deplasement på 39 451 tonn i sjøvann. Densiteten ved kai i Rotterdam er ifølge agenten $1,005 \text{ t/m}^3$.

a) Agenten lurer på hva dypgående vi kan forvente oss ved ankomst kaien i Rotterdam?

(Svar: $d_f 9,262 \text{ m}$ $d_x 9,475 \text{ m}$ $d_a 9,705 \text{ m}$)

Oppgave 3

M/T Millennium ankommer Houston og skal ha en «STS Transfer» ute på ankringsplassen, der densiteten er $1,025 \text{ t/m}^3$. Kapteinen ønsker at du letrer til et deplasement på 275 240 tonn og en meter trim akterlig ved avgang lektringsplassen. Skipet skal så seile opp til Houston hvor densiteten er ifølge agenten på $1,003 \text{ t/m}^3$.

a) Hva blir skipets avleste dypgående ved ankomst kai i Houston?

(Svar: d_f 17,963 m d_x 18,378 m d_a 18.755 m)

3.2.4 Beregne skipets skala dypgang som funksjon av deplasement og vannets densitet

Dette er gjennomført i flere oppgaver tidligere i oppgavesamlingen. Men her skal følgende formel brukes:

f(x)

FORMEL

$$\Delta_{\text{sjø}} \times P_{\text{sjø}} = \Delta_{\text{Brakkvann}} \times P_{\text{Brakkvann}}$$

3.2.5 Beregne endring i trim ved endring i vannets densitet

Oppgave 1

M/S Sidus er lastet til sommermerket og ligger even keel, hun skal ankomme en lossehavn med densitet $1,000 \text{ t/m}^3$. Distansen fra sjøvann til ferskvann er ubetydelig, se bort ifra forbruket.

a) Hvor stor blir trimforandringen ved ankomst lossehavn?

(Svar: 15,4 cm forlig)

Oppgave 2

M/T Millennium ligger og laster i ferskvann og er lastet til sommersone. Skipet har en meter akterlig trim ved avgang.

a) Hvor stor blir trimforandringen når skipet kommer ut i sjøvann?

(Svar: 22,7 cm akterlig)

b) Hva blir ny trim?

(Svar: 122,7 cm akterlig)

Vi går ut ifra at skipet har 18 cm sagg når det kommer ut i sjøvann.

c) Hva er avlest dypgående?

(Svar: d_f 21.614 m d_x 22.402 m d_a 22.773 m)

3.2.6 Beskrive virkningen trim, skrogbøyning og vannets densitet har på: Deplasement bestemt av avlest dypgang bestemt av lastfordeling og oppdrift

Har blitt gjennomgått i tidligere oppgaver.

3.2.7 Beregne rettelsene av: - Trimrettelsen: (+/- Trim • LCF) /Lpp - Skrogbøyning: (Hogg/sagg)/3(4) - Densitet: ((1,025 - r) • Δ) /TPC

Oppgave 1

M/S Mercandian Importer skal inn å laste i en havn med brakkvann og densitet på 1,010 t/m³. Før vi går til kai har vi følgende data: D_{ref} 3,12 m, Sagg 6 cm og trim 60 cm akterlig.

a) Hva blir skipets dypgangsendring midtskips?

(Svar: bruk formelen: Økt dypgående = $\frac{(1,025-r) \times \Delta}{TPC} = 0,041 \text{ m}$)

b) Hva blir skipets trimforandring fra sjøvann til brakkvann?

(Svar: 0 m PGA ingen endring i LCB)

c) Hva blir avlest dypgående?

(Svar: d_f 2,817 m d_x 3,187 m d_a 3,427 m)

Oppgave 2

M/S Sidus lastet til sommermerket ferskvann med en akterlig trim på 50 cm, det er beregnet at hun har hogg på 9 cm. Skipet skal forlate kai og skal sette kursen over Atlanteren.

a) Hva blir skipets dypgangsendring midtskips?

(Svar: 25,9 cm)

b) Hvordan stemmer svare overens med lastemerket?

c) Hva blir skipets trimforandring fra ferskvann til sjøvann?

(Svar: 15,35 cm akterlig)

d) Hva blir avlest dypgående kan vi forvente oss når vi kommer ut i sjøvann? **(df 11,789 m dx 12,024 m da 12,442 m)**

3.2.8 Beregne skala dypgang (d) for å bestemme riktig dødvekt og deplasement

Dette har blitt gjennomført i oppgaver tidligere i oppgavesamlingen, så her blir det kun en kort repetisjon.

Oppgave 1. Retting av dypgående

a) M/T Millennium har avlest dypgående på T_f 20.939 m T_a 21.084 m og sagg på 15 cm hva er d_{Ref} ?
(Svar: 21,113 m)

b) M/T Millennium har avlest dypgående på T_f 18.000 m T_a 17.400 m og hogg på 10 cm hva er d_{Ref} ?
(Svar: 17,633 m)

c) M/S Sidus ligger til kai, og en leser av følgende dypgående: T_f 6,30 m, T_x 7,22 m og T_a 8,25 m, hva blir skipets skala dypgående?
(Svar D_{ref} = 7.1653 m)

d) M/T Millennium har avlest dypgående på T_f 20.939 m T_a 21.084 m og sagg på 15 cm hva er T_{Ref} ?
(Svar: 21,113 m)

e) M/T Millennium har avlest dypgående på T_f 18.000 m T_a 17.400 m og hogg på 10 cm hva er T_{Ref} ?
(Svar: 17,633 m)

Oppgave 2. Beregne skala dypgående, finn deplasement og ledig D.W

M/S Sidus ligger ferdig lastet i en havn der vannets densitet er målt til $1,008 \text{ t/m}^3$. En leser av følgende dypgående: T_f 11.75 m T_x 11,15 m T_a 10,65 m.

a) Hva er skipets skala dypgående?
(Svar: Tref 11,1282 m)

b) Hva blir ledig D.W, dersom en skal laste til sommermerket?
(Svar: 5499.2 tonn)

Oppgave 3. Beregne skala dypgående, finn deplasement og ledig D.W

M/S Sidus ankommer en havn hvor vannets densitet er målt til $1,025 \text{ t/m}^3$. En leser av følgende dypgående: T_f 7,80 m T_x 8,40 m T_a 8,95 m.

a) Beregne skipets skala dypgående.
(Svar: Tref 8.35 m)

b) Hva blir ledig D.W, dersom M/S Sidus kan laste til vintermerket?
(Svar: 16841 tonn)

Oppgave 4. Beregne skipets deplasement, LCG og ledig D.W

M/T Millennium ankommer lastehavn med avlest dypgående: T_f 4,87 m T_x 6,75 m T_a 8,52 m.

- a) Beregne skipets deplasement ved ankomst. **(Svar: 93767 tonn)**
- b) Beregne skipets LCG ved ankomst.
(Svar: 166.856 m)
- c) Hva blir skipets ledige D.W dersom det skal lastes til sommermerket?
(Svar: 254263 tonn)

3.2.9 Beregn dypgang (dF, dM, da) som funksjon av skala dypgang korrigert for trim, skrogbøyning og vannets densitet

Oppgave 1. M/S Mercandian Importer

Beregner å ankomme Haugesund med et deplasement på 3 158 tonn og en trim i sjøvann på 40 cm akterlig for å laste aluminium på Hydro. Skipet hadde 8 cm hogg ved avgang Bergen, denne er nok uendret. Densiteten ved Hydro er målt siste uken til 1,018 t/m³.

- a) Hva blir avlest dypgående ved Hydro?
(Svar: df 4,4499 m/dx4,565 m/da4,8407 m)
- b) Hva er skipets ledige D.W for lasting dersom det ligger i sommersonen?
(Svar: 952 tonn)

Oppgave 2. M/T Millennium

M/T Millennium har en beregnet d_{Ref} 22 m, 40 cm akterlig trim og sagg på 15 cm ute på ankerplassen. Ved kai er densiteten målt til 1,012 t/m³.

- a) Hva avlest dypgående kan en forvente seg ved ankomst kaien?
(Svar: df 22,01 m/dx22,30 m/da22,28 m)
- b) Hva er skipets ledige D.W for bunkring dersom skipet ligger i sommersonen?
(Svar:5607 tonn)

Oppgave 3. M/S Sidus

M/S Sidus er lastet til sommermerket og har en trim på 20 cm akterlig, samt enn hogg på 18 cm ifølge laste computeren. Det skal losses i Dubai, hvor havnen har en densitet på 1,029 t/m³.

- a) Hvilken avlest dypgående kan en forvente seg ved ankomst kaien i Dubai?
(Svar: df12,03 m/dx11,96 m/da12,26 m)
- b) Hva er skipets ledige D.W for bunkring, skipet ligger i tropesonen?
(Svar:1290 tonn)

3.2.10 Laste/losse/ballaste skipet til gitte dypganger ved skrogbøyning og vannets densitet

Oppgave 1. M/T Millennium

M/T Millennium er underveis til lossehavn i Nord Europa og er beregnet å ankomme med avlest dypgående på følgende: Tf 17.95 m, T α 18.16 m, Ta 18,35 m.

Vanligvis kan en gå direkte til kai, men på grunn av arbeidet i havnen får vi en ordre om å lektre til dypgående 17.70 meter i vann med tetthet 1,000 t/m³.

Lektringen skal foregå på åpen red, oppankring. Bruk C.O.T 1 og 5C for å trimme skipet ved lossing.

a) Hvor stor lektringskapasitet må bestilles?

(Svar: 14086 tonn)

b) Hvor mange tonn skal losses fra hver tank?

(Svar: C.O.T 5564,3 t & C.O.T 8521,7 t)

Oppgave 2. M/T Millennium

M/T Millennium ankommer en havn hvor det er behov for lektring før man kan gå inn til kai for lossing. Før lektring blei dypgående avlest til Tf 21,46 m T α 22,72 m Ta 23,89 m.

Man skal losse slik at skipet kan gå til kai med skala dypgående 19,00 meter even keel, densitet i havnen er beregnet til 1,000 t/m³. Det regnes med hogg på 16 cm ferdig losset til lekteren. Det losses 20 000 tonn fra hvert av C.O.T 3C og 4C. Restlasten losses fra C.O.T 1C og 5C

a) Hvor mange tonn må skipet losse før det kan gå til kai?

(Svar: 69526,4 tonn)

b) Hvor mange tonn må losses fra hver tank?

(Svar: C.O.T 1C 8329 tonn/C.O.T 5C 21197,4 tonn)

c) Hva blir avlest dypgående etter lektring når de ligger i sjøvann?

(Svar: df 18,592 m/d α 18,53 m/da18,778 m)

Oppgave 3. M/S Sidus

M/S Sidus har avlest dypgående på Tf 7.95 m T α 8.70 m Ta 9.47 m og ligger i en havn med densitet på 1,015 t/m³.

a) Hva er M/S Sidus skala dypgående?

(Svar: 8,657 m)

Du skal legge skipet «even keel» eller med så liten trim så mulig. Akterpeaken (WB AP UP) er 98% full.

Trim mellom akterpeak og forepeak (WB FP1). Forepeaken er tom før en skal begynne trimmingen av skipet.

b) Hvor mye ballast må vi flytte?

(Svar:450,5 t)

Etter flyttingen av ballasten har en sagg på 9 cm.

c) Hva blir avlest dyppgående etter en har flyttet ballasten?
(Svar: df 12,385 m/d \times 12,305 m/da 12,385 m)

Oppgave 4. M/S Sidus

M/S Sidus ligger i Rotterdam i juni og laster en løs bulklast for US East Coast.

Har et avlest dyppgående i ferskvann df 10.00 m d \times 10.42 m da 10.98 m.

Du skal laste til sommermerke og vi er inne i sluttlastingen. Rommene som gjenstår er rom 2, 6 og 9 som skal lastes med en last som stuer 1,35 m³/t. Rom 6 skal være fullt og du skal trimme mellom rom 2 og 9.

Skipet skal ha en halv meter akterlig trim ved avgang og en beregner å ha hogg på 8 cm.

a) Hva er skala dyppgående før lasting?
(Svar: 10.431 m)

b) Hva blir restlasten?
(Svar: 9289,3 tonn)

c) Hva blir lastfordelingen i rom 2 og 9?
(Svar: #2 - 2671,3 tonn, #9 - 2035,1 tonn)

d) Hva er avlest dyppgående ved avgang Rotterdam?
(Svar: df 8,605 m/d \times 8,696 m/da 8,605 m)

3.2.100 Sammensatte oppgaver med trim beregning på plansjeskipene.

Anbefalt før en starter på sammensatte oppgaver trim, at en har gjennomgått litt olje, meste av stabiliteten, sonelasting, brakkvann og IMSBC koden. Sammensatte oppgaver består generelt sett av gamle eksamensoppgaver for ledelsesnivå.

Oppgave 1. - kan gjøres med consultas

M/S Sidus har lastet et parti soyabønner i sekk i Newcastle, Australia (S 32°56' E 151°47'), og skal gå til Kwinana, også Australia (S 32°15' E 115°47') for å laste alumina til maksimalt dyppgående. Hele lasten skal losses i Safaga, Egypt (N 26°44' E 033°57').

Alumina i bulk stuer 1,00 m³/t, og soyabønner i sekk stuer 1,45 m³/t.
I Newcastle var rommene 2, 4, 6 og 8 lastet fulle med soyabønner.

Avgang Kwinana er satt til 20. november. Det skal lastes 4200 tonn Alumina i hvert av rommene 3, 5 og 7. Rom 10 skal ikke benyttes. Rommene 1 og 9 lastes slik at trim ved avgang blir even keel. Beholdninger ved avgang tilsvarer Cond. 100% (List of Stores 100%).

Distanse fra Kwinana til Safaga er 6030 n.mil og beregnet fart er satt til 16,3 knop med et forbruk på 31,9 tonn/døgn. Forbruket tas fra 21 P/S.

I Kwinana er det sjøvann. I Safaga er densiteten målt til 1,020 t/m³.

- a) Fordel lasten mellom rom 1 og 9, hvilke ullasjer vil lasten ha når den er trimmet plan før avgang?
- b) Beregn G₂M ved avgang Kwinana og GZ 30°
- c) Beregn trim ved ankomst Safaga?
- d) Beskriv rengjøring av lasterom før lasting av soyabønner og etter lossing av alumina?

Oppgave 2

M/S Sidus skal laste Alumina Silica, pellets i Gladstone, Australia (S 23° 50' E 151° 15') for lossing i Yokohama, Japan (N 35° 27' E 139° 40').

Alumina Silica, pellets har en stuasjefaktor på $SF = 0.84 \text{ m}^3/\text{t}$.

Dypgang i havnene:

- Gladstone: Maks dypgang ved Boyne lasteterminal er 15.00 meter.
- Yokohama: Maks dypgang ved Daikoku losseterminal er 12.80 meter.
- Vannets tetthet er 1.025 t/m^3 i begge havner, dvs. både lastehavn og lossehavn.

DISTANSER:

- Gladstone - 10° N: 2310 n.mil.
- Gladstone - Yokohama: 3850 n.mil.

Skipet skal laste maksimalt i forhold til gjeldende soner/begrensninger. På grunn av begrenset dypgang ved lossekaien, er det ønskelig at skipet ankommer Daikoko mest mulig «even».

Etter at skipet var ferdiglastet i Gladstone hadde skipet inne bunkers og ferskvann som tilsvarer 100% List of Stores, dep. I tillegg hadde skipet inne 50 tonn med fast stores forut og 60 tonn fast stores akterut. Skipet er chartret for en service speed på 16,3 knop.

Lastfordelingen er som følger:

- Rom nr. 2, 4, 6 og 8 skal lastes fulle. Totalvekt = 29010.5 tonn, V-moment = 332021 tm og L-moment = 2803275 tm. Det skal lastes maks 3000 tonn i rom nr. 5.
- Det skal ikke lastes i rom nr. 3, 7 og 10.
- Estimert avgang fra Gladstone er satt til den 10. juni kl. 1800.

OPPDRAK

- Utarbeid en hensiktsmessig lastfordeling ved avgang Gladstone med utgangspunkt i 100% List of Stores, dep for M/S Sidus.
- Er det noen spesielle forholdsregler en må være oppmerksom på i forbindelse med lasting, lossing og føring av denne type bulklaster?

Oppgave 3

M/S Mercandian Importer ligger i juli måned og laster i Galatz (Galati), Romania (N 45° 25' E 28° 05'). Etter at begge rommene var ferdiglastet, dvs. underrom, mellomdekk og luker, skal det lastes containere på dekk. (Tier 12, Bay 01 – Bay 11). Det er rent ferskvann ved lastekaien.

Skipet skal bruke egen kran som er svingt ut 3.5 m utover kaien. Kranen er oppjustert til å løfte 20 tonn. Hver kontainer veier 20 tonn. **Øvrige opplysninger finnes i plansje for MS «Mercandian Importer».**

Før kontainerne ble tatt om bord ble dypgangen avlest til $T_F = 4.89 \text{ m}$ $T_A = 5.69 \text{ m}$, KG ukorrigert var 4.42 m.

Følgende tanker var slakke:

- Fuel oil tank No 4.
- Fuel oil tank No 7.
- Fresh Water tank No 6.

Hva blir krengevinkelen når første kontaineren løftes klar av kaien?

Det skal finnes håndbøker om bord for alle typer kraner. Hvilke opplysninger skal en slik håndbok inneholde?

Gi en kort redegjørelse for «forskrift om laste- og losseinretninger på skip». I hvilket regelverk er denne forskrift hjemlet?

Oppgave 4

M/S Sidus ligger i Porto-Ilha, Brasil (S 04° 49' W 037° 02'), og skal laste salt i bulk med stuasjefaktor på 1,05 m³/t, for Hamburg, Tyskland (N 53° 33' E 009° 59'). Saltlasten skal losses ved SILO P KRUSE BETRIEBS GMBH U CO KG (bulk, grain, oil seeds, etc.) Rethe (hvor maks dypgående er 12.30 m i ferskvann = 1.000 t/m³). Skipet skal laste maksimalt, ut ifra gjeldende begrensninger.

Skipet ankommer Porto-Ilha med 100% List of Stores, og har i tillegg 68 tonn stores forut og 52 tonn stores akterut. Produksjon av ferskvann er lik forbruk. Annet forbruk enn HFO sees bort fra da dette er minimalt.

Skipet lastes til "even keel" ved avgang Porto-Ilha, på grunn av noe usikkerhet om oppgitt maks dypgang ved kai her (ca. 14.00 m).

Skipet har lastet salt i rom 1, 2, 4, 5, 6, 7 og 9, med 3500 tonn i rom 1 og 4500 tonn i hvert av de andre rommene. Lasten av salt har et vertikalt moment på 294903 tm, og langskipsmoment på 2971045 tm. Rom 3 og 8 brukes til fordeling av restlasten.

Rom 10 vil være tomt på grunn av vedlikehold.

DISTANSE FRA PORTO-ILHA, BRAZIL:

Til sone v/ N 10°.....	1020 n.mil
Til sone v/ N 20°	1680 n.mil
Til sone v/ Cape Torinana.....	3210 n.mil
Til Hamburg.....	4312 n.mil

Skipet er chartret for en Service speed på 16,3 knop.

Forbruk av HFO tas fra HFO tk 21P/S. Ferskvann produseres lik forbruk, og annet forbruk er minimalt og sees bort fra.

Avgang Porto-Ilha, Brazil: 26. oktober kl 0000 UTC.

OPPDRAK M/S SIDUS

- Vis lastekondisjonen ved ankomst Hamburg
- Vurder stabiliteten ved ankomst med utgangspunkt i de stabilitetskrav som gjelder for sjøreisen, og vurder nødvendigheten av å kontrollere stabiliteten mot arealkravene for stabilitet i denne situasjonen?
- Gi din vurdering av situasjonen ved ankomst losse-kai basert på tilgjengelig vann-dybde.
- Vurder hvilke tiltak du ville ha gjort underveis for å ta vare på lasten.
- Vurder hva man bør være oppmerksom på ved en last som salt i bulk.

Oppgave 5.

- M/S Sidus ligger i Hong Kong, Kina og laster for Durban, Sør-Afrika.
- ETD Hong Kong er satt til den 12. februar kl. 12:00 UTC.

Lastehavn

- Hong Kong, Kina N 22°16' E 114°06'
- Maks Dypgående 15,0 meter
- Densitet 1,025 t/m³

Lossehavn

- Durban, Sør-Afrika S 33°54' E 018°26'
- Maks dypgående 13,0 meter
- Densitet 1,025 t/m³

Forbruk/Beholdninger

Beholdninger ved avgang er lik 100% departure (vertikal moment = 25 684 tm, langskips moment = 284 904 tm, FSM = 1962 tm)

Seilaset utføres med service speed.

RUTE/DISTANSER

- Total distanser Hong Kong til Durban er 6360 n.mil.
- Hongkong – Tropesone N10° = 700 n.mil.
- Hongkong – Seasonal Tropesone S 10° = 3700 n.mil.
- Hongkong – Sommersone S 15° = 4200 n.mil.

Last

Det skal lastes Steel Coils, Stuasjefaktor 0,46 m³/t og Fishmeal, stuasjefaktor 2,0 m³/t

Lastfordelingen:

Steel Coils er lastet i følgende lasterom:

- Rom 2 = 5800 t
- Rom 4 = 6100 t
- Rom 6 = 6100 t
- Rom 8 = 6100 t

Disse rommene har en total vekt på 24 100 t, og følgende momenter:

- L-mom = 2331 575 tm
- V-mom 152 043 tm

Rest last brukes til å laste maks med Fishmeal. Rom 3, 5, 7 lastes til kapasitet. Rom 1 og 9 brukes til å trimme skipet til even keel ved avgang Hong Kong.

Oppdrag

- a) Beregne maks lasteinntak i forhold til sonen.
- b) Dokumenter avlest dypgående ved avgang Hong Kong.
- c) Kontroll stabiliteten ved avgang (full stabilitetsberegning).
- d) Hva sier IMSBC koden om bulklaster?

Oppgave 6

M/T Millennium ligger og laster crude oil ved Juaymah Terminal, Saudi Arabia (N 26° 55' E 50° 01'). Oljelasten skal losses i Heianza, Okinawa (N 26° 21' E 127° 57'). Ved ankomst Juaymah Terminal hadde skipet inne en beholdning som tilsvarer normal ballast condition no. 17. Det skal lastes maksimalt ut ifra gjeldende begrensninger. Det er sjøvann med tetthet på 1.025 t/m³ både i laste- og lossehavn.

For å spare tid blir det bestemt at skipet skal passere Strait of Malacca med anbefalt dypgang på 21.00 meter.

Før sluttlastingen tok til, var følgende tanker lastet til 98%:

Sentertanker:

- C.O.T. (C) 1, 2, 3, 4, og 5: 109 975.0 tonn, L-moment fra A_{pp} = 19174498 tonn·meter, $L_{pp/2}$ = - 1743556 tonn·meter.

Ving-tanker:

- C.O.T. (P/S) 2, 3, 4 og slop tank (P/S): 125 341.0 tonn, L-moment fra A_{pp} = 21935444 tonn·meter, $L_{pp/2}$ = - 2068896 tonn·meter.

Oljen som skal lastes har en tetthet (SG) på 0,8920 tonn/m³ ved 15°C.

Innlastingstemperaturene er 26°C og vil holdes konstant under hele reisen.

DISTANSER:

- Juaymah Terminal - 59° E = 572 n.mil
- Juaymah Terminal - Malacca = 3515 n.mil
- Juaymah Terminal - Heianza = 5822 n.mil

Produksjon av ferskvann tilsvarer skipets daglige forbruk. Skipet er chartret for normal service speed som tilsvarer 15,4 knop.

Estimert avgang fra Juaymah Terminal er satt til den 10. juni kl. 18:00.

OPPDRAK M/T MILLENNIUM

Hva er skipets kondisjon etter fullført lasting?

NB! Det er tilstrekkelig å fylle inn ullage og vekt på de tankene som er benyttet til sluttlasting.

Beskriv noen faremomenter en må være oppmerksom i forbindelse med lossing/lasting av råolje. Hvordan vil du beskrive oppgavene til et nøytralgassanlegg (inert gas system) i denne sammenheng?

Det skal tas prøver av lasten etter at skipet er ferdiglastet i Juaymah. Hvordan gjøres dette og hvordan merkes og oppbevares disse prøvene?

Vurder hvilke skader man i første rekke er ute etter å avdekke, ved inspeksjon av lastetankene.

4. Belastninger (1,5 sp.) 1

Arbeidskrav.

4.1 Belastninger

4.1.1 Beskrive de belastninger lasten påfører skipet: - Langskips, tverrskips og lokalt.

Velger å legge til punktbelastning, da det ikke er prioritert i hovedpunktene. Det viktigste med punktbelastning er å prøve å fordele vekten på mest mulig areal. Altså unngå punktbelastning. Dersom en skal legge en tung last på tanktoppen må en plassere dunnage over langskips spantene (stivere) og tverrskips (webframe) som er under tanktoppen, dette er for å unngå deformasjon eller ødeleggelse av tanktopplatene. Du finner ut hvor langskips og tverrskip forsterkninger er med å se på tegninger som tank Top Plan, Profile and deck plan og Midship sections. Dersom du er i tvil om dunnagen ligger rett over forsterkningene (Spanta/Webfram) kan du bruke hammer test, slå med hammaren over spantet og du vil høre forskjell på lyden om det er et spant under eller ikke.

4.1.2 Kontrollere belastninger på dobbeltbunn, dekk og luker mot skipsdata og regelverk.

Oppgave 1. Belastning på luker og DB

M/S Mercandian Importer har luker med en lengde 19,5 meter og bredde 8 meter. MI Skal laste et parti med varer som stuer 0,85 m³/t

a) Hvor mange tonn kan vi laste på luken?
(Svar: 234 tonn)

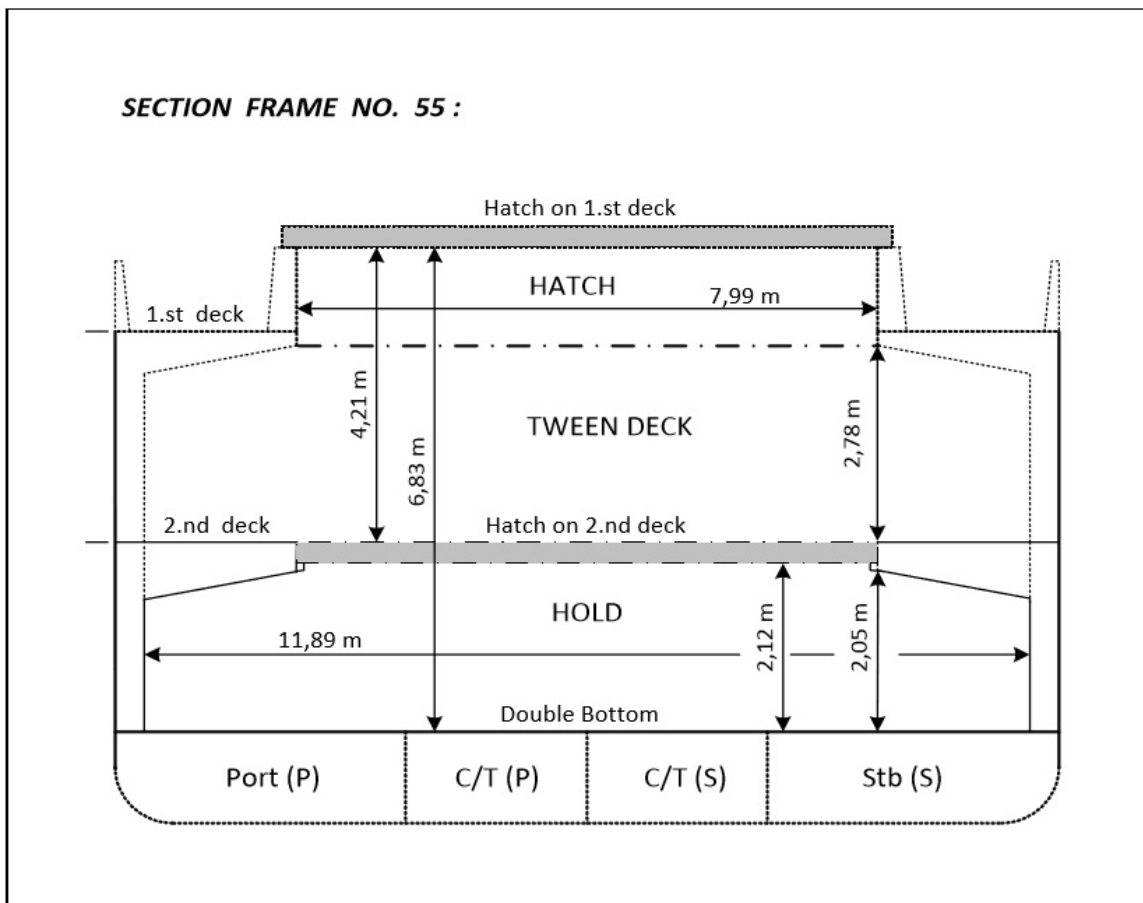
Lukens høyde over kjølen er 8,7 meter.

b) Hvilken vcg vil lasten som står på luken ha?
(Svar: 9,338 m)

PERMISSIBLE LOADS FOR DECK AND HATCHES	(t/m ²)
1st. deck	1,50
No 1 and No 2 hatches on 1st. Deck	1,50
2nd. Deck	2,60
No 1 and No 2 hatches on 2nd. deck	2,94
Double bottom	5,00

c) Teoretisk sett hva kan den største egenvekten på lasten være, dersom du skal fylle helt opp lasterommet 1 med løs bulklast, gå ut ifra at høyden på rommet er 2,05 m? (**Svar: 2,438 t/m³**).

d) Hva blir maks lastekapasitet på lasterommet (TD 1) dersom det har en lengde på 20.80 m og en bredde på 11,89 m, er det luken som sette begrensninger her?



Informasjon om lasterom M/S Sidus

Double bottom strength :

Uniform loading : Holds 1 – 9 : 28,0 t/m²
Hold 10 : 10,0 t/m²

Hatch covers :

Uniform loading : Holds 1 – 10 : 3,0 t/m²
Ten hatches fixed on the upper deck, open size:
No. 1 – 10 Hatch 12,66 x 26,60 m

Oppgave 2. M/S Sidus

I rom nr. 1 er det lastet 2000 tonn av en bulklast med stuingsfaktor på 1,25 m³/t.

- a) Beregn lastens volum.
(Svar: 2500 m³)
- b) Hva blir belastningen på tanktoppen per/m², dersom lasten er trimmet?
- c) Finn lastens vcg (tyngdepunkt).
(Svar: 9.034 m)
- d) Bestem lastens høyde i rommet.
(Svar:13.048 m)
- e) Bestem lastens ullasje i rommet.
(Svar: 6.052 m)
- f) Hva er maks vekt en kan ha i rommet med tanke på db strength?
(Svar: 5888,79 t)

Oppgave 3. M/S Sidus

I rom nr. 4 er det lastet 3000 tonn av en bulk last med stuingsfaktor på $1,30 \text{ m}^3/\text{t}$.

- a) Beregn lasten volum.
(Svar: 3900 m³)
- b) Finn lastens vcg (tyngdepunkt).
(Svar: 7.81 m)
- c) Bestem lastens høyde i rommet.
(Svar: 12.003 m)
- d) Bestem lastens ullasje i rommet.
(Svar: 7,097 m)
- e) Hva er maks vekt en kan ha i rommet med tanke på db strength?
(Svar: 9069 t)

Oppgave 4. M/S Sidus

Hvor mye kan lastes i rom nr. 10 av en bulklast med $SG = 1,100 \text{ t/m}^3$?

- a) Bestem vekt og volum.
(Svar: 2297 tonn/ 2088 m³)
- b) Bestem høyde av lasten i rommet.
(Svar: Forut 9,09 m, Akterut 3,87 m)
- c) Finn vcg og ullasje for rommet.
(Svar: VCG 15.101 m, Ullasje 2,03 m)
- d) Finn rommets lcg.
(Svar: Lcg ca 31 m)

Oppgave 5. M/S Sidus

Hvor mye kan lastes i rom nr. 10 av en bulklast med $SF = 0,850 \text{ m}^3/\text{t}$?

- a) Bestem vekt og volum.
(Svar: 2232 tonn/1899,6 m³)
- b) Bestem lastens høyde i rommet.
(Svar: Forut 8,48 m, Akterut 3,25 m)
- c) Finn vcg og ullasje i rommet.
(Svar: VCG 14.761 m, Ullasje 2,61 m)
- d) Finn rommets lcg.
(Svar: Lcg ca 31.25 m)

Oppgave 6. M/S Sidus

Hvor mye kan lastes i rom nr. 10 av en bulklast med SG = 1,855 t/m³?

- a) Bestem vekt og volum.
(Svar: 1660,5 t)
- b) Bestem høyde av lasten i rommet.
(Svar: HA 0,21 m, HF 5,42 m)
- c) Finn vcg og ullasje i rommet. **(12.56 m, 5.70 m)**
- d) Finn rommets lcg. **(Ca 32,6 m)**

Oppgave 7

M/S Sidus skal lastet et tungløft på luke 6, vekt er 100 tonn, tungløftets dimensjon er 5 x 8 m og er helt rektangulært.

- a) Hva blir belastningen hver kvadratmeter?
(Svar: 2,5 t/m²)
- b) Hvor stor kunne vekten av tungløftet vært for at det ikke skulle overstige masks belastning på luken? **(Svar: 120 tonn)**

Oppgave 8

Belastning i lastetank. I kjemikalietankere må vi passe på egenvekten, dersom lasten blir for tung (syrelaster) må vi gå ned på fyllingsprosenten på tankene.

- a) Hvor mange tonn kan vi laste på CT 2 B på Bow Sky ved en temperatur på <70°?
(Svar: 3223.44 tonn)
- b) Hvor mange kubikkmeter kan vi laste på tanken dersom lastens egenvekt er 2.6 t/m³?
(Svar: 1239,78 m³)

DESIGN PARAMETERS				
TANK	Filling Ratio [%]	Specific Gravity [t/m ³]	Temperature [°C]	Pressure [bar]
Centre Tanks (Duplex)	85	2.15	70	0.25
Centre Tanks (Duplex)	100	1.50	90	0.25
Centre Tanks (Duplex)	100	1.85	70	0.25
Centre Tanks (Duplex)	100	0.90	70	0.70
Wing Tanks (Duplex)	100	1.25	70	0.25
Wing Tanks (Duplex)	80	1.50	70	0.25
Wing Tanks (Duplex)	100	1.18	90	0.25
Wing Tanks (Duplex)	80	1.42	90	0.25
Deck Tanks (Duplex)	98	1.70	90	0.70

CARGO TANKS

WING CARGO TANKS			
TANK	Frames	VOL	VOL
		100% FILLING	98% FILLING
		[m ³]	[m ³]
No 1 S	179÷192	847.2	830.2
No 1 P	179÷192	847.2	830.2
No 2 S	163÷179	1477.6	1448.0
No 2 P	163÷179	1477.6	1448.0

CENTRE CARGO / SLOP TANKS			
TANK	Frames	VOL	VOL
		100% FILLING	98% FILLING
		[m ³]	[m ³]
No 1 A	179÷192	1611.1	1578.9
No 2 A	175÷179	580.8	569.2
No 2 B	163÷175	1742.4	1707.6
No 3 A	159÷163	580.8	569.2

DECK CARGO TANKS			
TANK	Frames	VOL	VOL
		100% FILLING	98% FILLING
		[m ³]	[m ³]
No D1S	160 ⁺⁹⁰ ÷179 ⁺³⁰⁰	359.0	352.0
No D1P	160 ⁺⁹⁰ ÷179 ⁺³⁰⁰	359.0	352.0
No D2S	136 ⁺⁹⁰ ÷155 ⁺³⁰⁰	359.0	352.0

Oppgave 9

Belastning i tank grunnet trykk.

- a) Hvorfor kan vi laste mindre på sentertankene dersom trykke i tanken skal være høyere (0,70 bar istedenfor 0,25 bar som er på de fleste andre tanker)?
- b) Hvorfor er noen tanker designet til å tåle høyere trykk?

Oppgave 10

Belastning i tank.

- a) Hva er maks vekt i WT 1 P dersom lasten er 90°C?
(Svar: 999,7 t)
- b) Hva er egenvekten dersom en vil oppnå maks belastning, men ikke ha høyere fyllingsgrad enn 60% ved 90°C?
(Svar: 1,966 t/m³)

Oppgave 11

Belastning på dekkstanker.

Disse er de tankene du ser som står over dekk. Disse er sylindreformet og tåler høyere trykk, kalles dekkstanker.

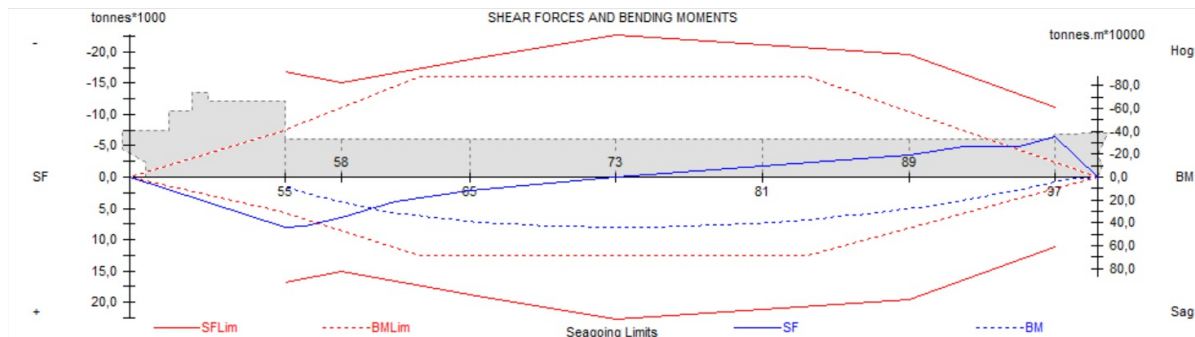
- a) Hva er makt vekt i disse tanker?
(Svar: 598,4 tonn)

4.1.3 Kontrollere langskipsbelastninger ved å sammenligne mot godkjente kondisjoner og ved bruk av lasteinstrument/dataprogram.

Dette vil bli gjennomgått i punkt 5.6.5.

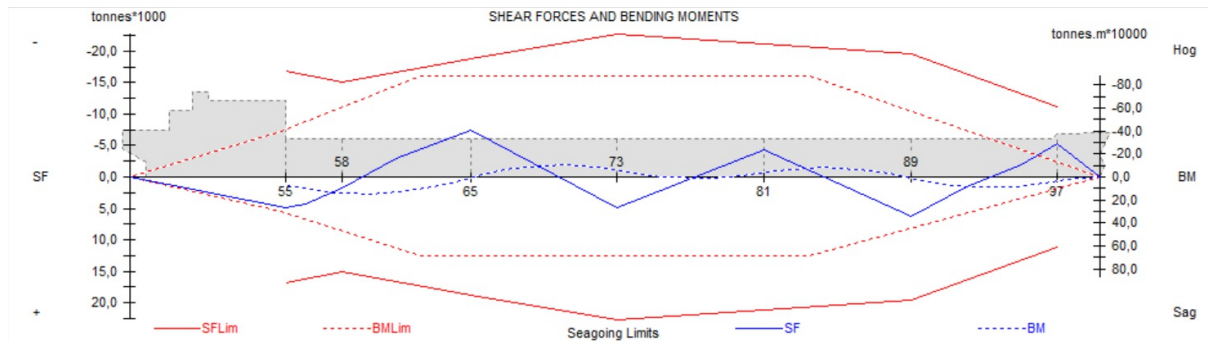
4.1.4 Tolke gitte tall for bøyemomenter og skjærkrefter.

Oppgave 1. M/T Millennium har full last med olje og har inne godt med bunkers og FW



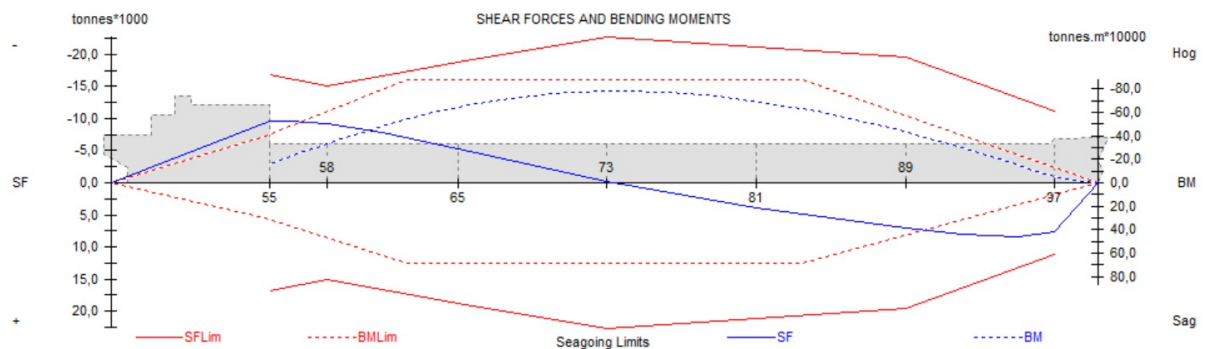
- a) Hvordan vil du bedømme lastingen ut ifra SF og BM?
- b) Har skipet hogg eller sagg?
- c) Hvorfor er det slik at når skjærkreftene krysser null akse så er bøyemomentet størst?
- d) Ta ut SF på spant 55 i tonnes og beregn hvor mange prosent det er i henhold til grenseverdiene?
- e) Ta ut på spant 73 og finn BM i prosent opp mot grenseverdi og i tonnes?

Oppgave 2. M/T Millennium er lastet fullt (Lik kondisjon i oppgave 1) med unntak av C.O.T 2 C og 4 C



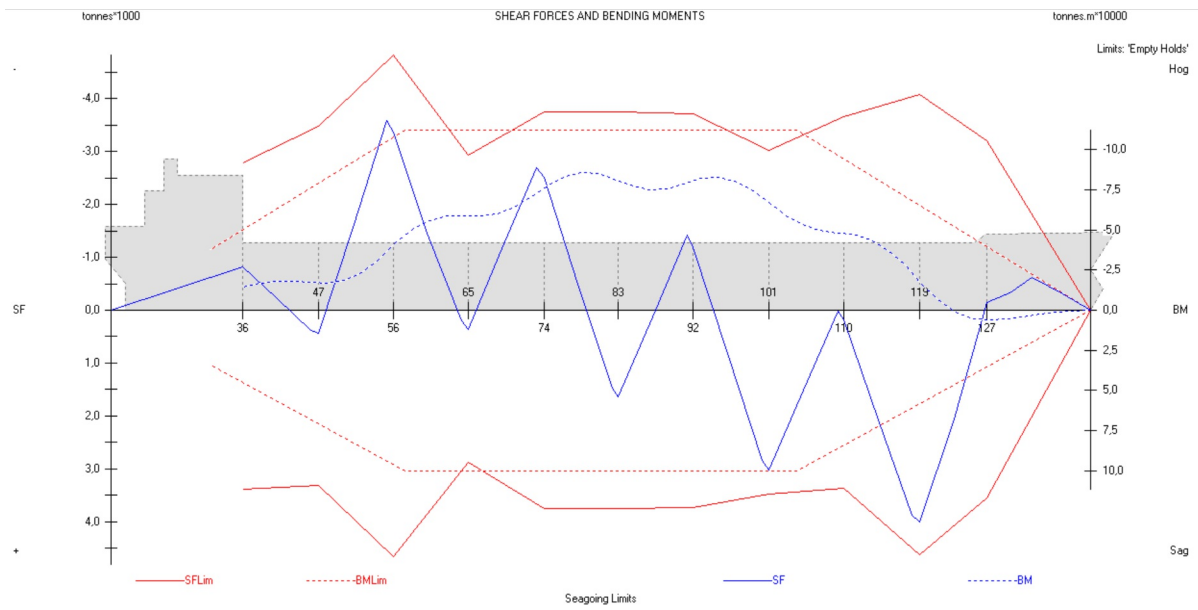
- Hvordan vil du bedømme lastingen ut ifra SF og BM?
- Kan du forklare hvordan skipet er lastet ut ifra skjærkreftene?

Oppgave 3. M/T Millennium går i ballast kondisjon, men med akterpeak tom



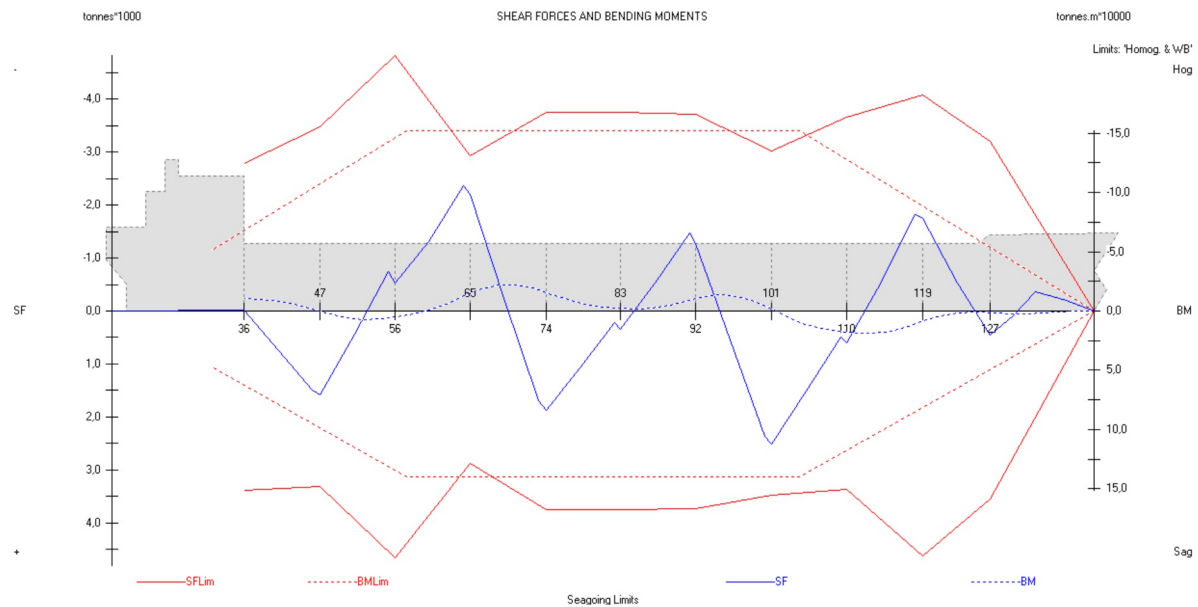
- Hvordan vil du bedømme lastingen ut ifra SF og BM?
- Har skipet hogg eller sagg?
- Hvor er BM og SF høyest i henholdt til grenseverdiene?
- Hvor mange prosent av grenseverdiene er SF og BM på?

Oppgave 4. M/S Sidus



- Hvordan er skipet lastet, homogenus, blokklasting eller vekselvislasting?
- Hvordan vil du bedømme lastingen ut ifra SF og BM?
- Har skipet hogg eller sagg?

Oppgave 5. M/S Sidus



- Hvordan er skipet lastet, homogenus, blokklasting eller vekselvislasting?
- Hvordan vil du bedømme lastingen ut ifra SF og BM?
- Har skipet hogg eller sagg?

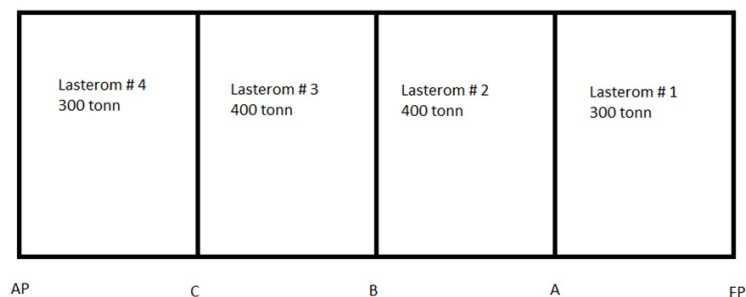
4.1.5 Være klar over tilleggsbelastninger skipet får i sjøgang

Dette er tatt med i punkt 1.1.16 og 1.1.19.

4.1.6 Enkle beregninger av skjærkrefter og bøyemoment

Oppgave 1. Belastning på lekter

Gå ut ifra at lekteren er helt rektangulær med en lengde på 60 m, den er inndelt i fire like store lasterom.



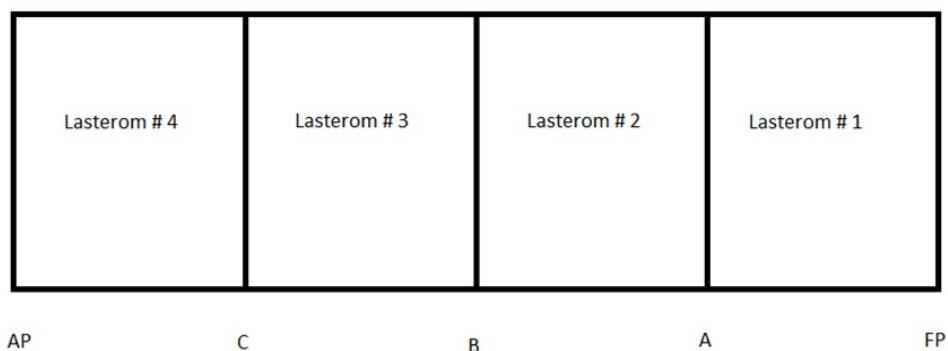
Lekterens L.S = 600 tonn.

- Tegn diagram over belastningen.
- Beregn skjærkrefter i snittene A, B og C og tegn skjærkraft kurven.
- Beregn bøyemoment i snitt A, B og C og tegn momentkurven.

Oppgave 2 Belastning på lekter

Et skip utsettes for både statiske og dynamiske krefter.

- Fortell om statiske krefter.



Figuren viser en lekter sett fra siden med baugen til høyre.

Lekteren er rektangulær med en lengde på 80 meter og alle lasterommene er like store. Den har et deplasement på 2600 tonn og den er lastet som vist under.

- Lasterom # 1 - 500 tonn
- Lasterom # 2 - 400 tonn
- Lasterom # 3 - 400 tonn
- Lasterom # 4 - 500 tonn

- b) Tegn diagram over belastningene.
- c) Beregn skjærkreftene i snittene A, B og C.
- d) Beregn bøyemomentene i snittene A, B og C.

Oppgave 3. Trim og belastning på lekter

Rom 4 600 tonn	Rom 3 200 tonn	Rom 2 500 tonn	Rom 1 ? tonn
-------------------	-------------------	-------------------	-----------------

Lekterens L.S før lastning er 1200 tonn og LPP på 80 meter, hver seksjon er 20 meter lang.

- a) Hvor mye må dere laste i rom 1 før lekteren er even keel?
- b) Tegn diagram over belastningene.
- c) Beregne skjærkreftene i snittene A, B og C.
- d) Beregne bøyemomentene i snittene A, B og C.
- e) Et skip/lekter er utsatt for både statiske og dynamiske krefter hva er forskjellen?

Oppgave 4. Oppgave skjærkrefter og bøyemomenter

En rektangulær lekter flyter i saltvann. Den er inndelt i fire like store rom og har følgende lettskipsdata:

- Lengde: 120 m
- Bredde: 20 m
- Dypgående: 2,75 m

Lekteren laster følgende:

- Rom 1: - 3000 tonn
- Rom 2: - 3500 tonn
- Rom 3: - 2000 tonn
- Rom 4: - 3500 tonn

Tegn figur.

Beregne følgende:

a) Deplasement lettskip.

(Svar: 6765 tonn)

b) Deplasement lastet.

(Svar: 18765 tonn)

c) TPC.

(Svar: 24,6 t/cm)

d) Dypgående.

(Svar: 762,8 cm)

e) Bevis at lekteren ligger «even keel» etter lasting (opplagret i null-kryss).

f) Oppdrift-kraften pr. seksjon.

(Svar: 4691,25 t/seksjon)

g) Lettskipsvekten pr. seksjon.

(Svar: 1691.25 t/seksjon)

h) Sett opp i tabell og bestem belastninger pr. seksjon. (Fbs)

i) Tegn skjærkraft- og bøyemomentdiagram for lekteren i lastet tilstand.

5 Tanklaster (3 sp.) 1 Arbeidskrav

5.1 Oljelaster

5.1.1 Forklare at oljelaster kan representere farer m.h.t. brann/eksplosjon, volumutvidelse, forurensning og helse.

Brann og eksplosjon: (ISGOTT)

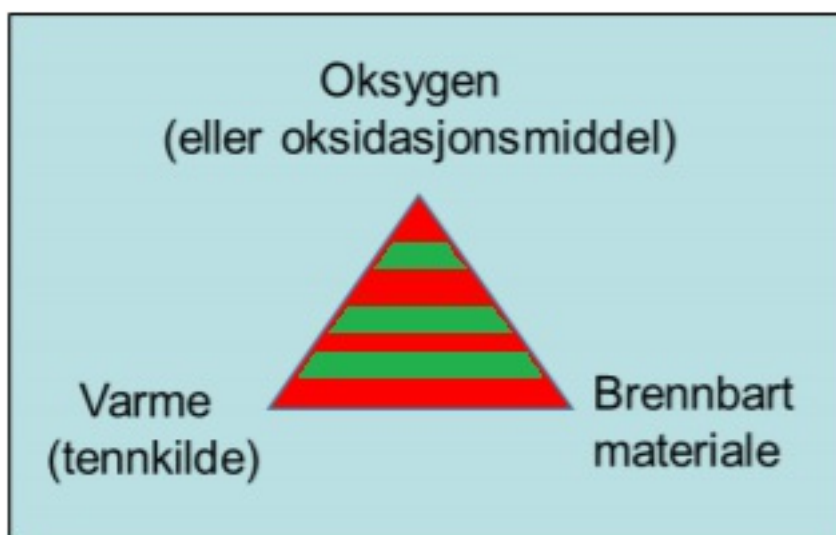
Har laget et utdrag fra ISGOTT med det jeg mener er viktigst i henholdt til pensum:

Brannfare

For at en brann skal kunne oppstå, må vanligvis tre betingelser være oppfylt:

- Oksygen (O₂)
- Brennbart stoff
- Antennelseskilde

Figuren nedenfor viser branntrekanten.



Oksygen:

Vanlig luft inneholder ca. 21% oksygen (O₂). Derfor vil vanlig luft oppfylle en av kravene for antennelse.

Dersom innholdet av luft reduseres, reduserer du faren for antennelse skal finne sted. Dersom innholdet av oksygen kommer under 11%, vil ikke antennelse finne sted. Herfra kravet til IMO, med sikkerhetsmargin. Det vi med andre ord si at dersom vi redusere oksygenet til under 11%, vil en av betingelsene til antennelse være eliminert.

Brennbart materiale:

De aller fleste stoffer som fraktes med oljetankere og gasstankere er brennbare. Også en del av stoffene som fraktes med kjemikalietanker er brennbare. Som tidligere nevnt, er det ikke selve væsken som antenner, men gassen som utvikles av væsken. Det er som regel et rom med gass mellom væsken og opp under dekk. Dette er i de fleste tilfeller svært brennbart dersom tanken ikke er inertet. De forskjellige stoffene som fraktes med tankskip er mer eller mindre flyktige (volatile), og flyktigheten øker med temperaturen.

Flammepunktet ble definert som den laveste temperaturen der væsken avgir nok gass til at en antennelse kan finne sted. Dersom vi øker temperaturen over flammepunktet, vil avgassingene også øke. Maksimal avgassing får vi dersom temperaturen i væsken når kokepunktet for stoffet.

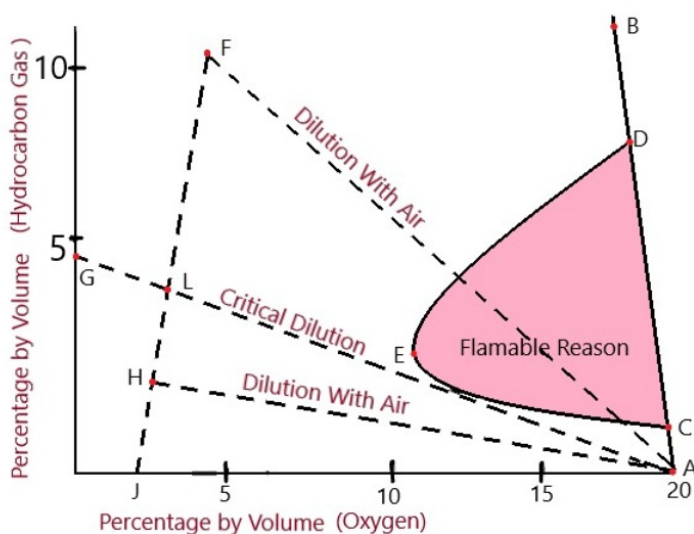
Under transport med tankskip vil de brennbare stoffene vanligvis ha en temperatur som ligger over flammepunktet, og dermed vil faren for antennelse ofte være til stede.

Vi har tidligere gjort rede for at blandingen av oksygen og brennbar gass må ligge innenfor visse grenser (flammable range) for at en antennelse eventuelt skal kunne finne sted. Generelt vil det farlige området i en blanding av oksygen og brennbar gass være når konsentrasjonen av brennbar gass ligger mellom 1 og 10 volumprosent. Dersom konsentrasjonen av brennbar gass ligger under 1 volumprosent, vil mest sannsynlig (LEL/LFL) også være under 100%. Noe som vil si at den ikke kan antenne, blandingen er for mager. Gasser kan antenne over 100% LEL, men under 100% UEL.

Dersom konsentrasjonen av brennbare gasser kommer over 10 volumprosent (UEL/UFL), vil blandingen være for fet (too rich).

I tillegg må innholdet av oksygen(O₂) i luften (tanken) være over 11% for at en antennelse skal kunne finne sted.

Figuren nedenfor viser et bilde av et brennbarhetsdiagram «Flammability composition diagram».



Bilde av brennbarhetsdiagrammet er hentet fra ISGOTT.

Forklaring til noen av punktene i brennbarhetsdiagrammet.

- Punkt A: 20.9% O₂ og LEL 0%
- Punkt C: LEL 100%
- Punkt D: 100% UEL
- Punkt F: Her må vi inerte med inertgass, dersom vi begynner med frisk luft (vifter) vil vi gå gjennom sekken «Flamable Reason» mot punkt A, som vil lage en eksplosiv atmosfære i tanken. Men dersom vi inerte med nitrogen, vil inertgassen fortrenge volum prosent gass og oksygen. Og vi vil gå sakte ned mot punkt J. Punkt J vil ligge der du har stilt inn renheten inertgassanlegget skal produsere. Her er minste kravet 5% O₂ (på nye skip er O₂kravet lavere).
- Punkt L: Dette er et kritisk punkt, her bør du inerte litt til, slik at du kommer deg godt under sekken (Flamable Reason) når du begynner ventileringen med luft. Gjerne inert til du er nede med punkt H. Ved punkt H vil du ha god klaring til sekken, og gassfriingen av tanken kan gjennomføres sikkert.

Noen flytende kjemikalier, som for eksempel syrer og baser, avgir normalt ikke brennbare gass, men dersom de begynner å reagere med andre stoffer (laster, metaller osv), kan det utvikles brennbar hydrogengass.

Statist elektrisitet (ISGOTT, del 1, kapittel 3)

Statist elektrisitet utgjør en eksplosjonsfare ved håndtering av petroleumsprodukter. Spesielt med tanke på følgende operasjoner, lasting, lossing, tank rengjøring, dipping, ullasje og prøvetaking (lasteprøver -manifold, foot og ferdig lastet/før lossing). Noen operasjoner kan gi økt sjans for akkumulering av en elektrisk ladning, ladningen kan utløses med nok energi til å antenne en brennbar atmosfære. Potensiell fare ved elektrisk antennelse kan bli minimert med å inerte tanken.

Oppgave 1. (Svar til spørsmålene finnes i del 1, kapittel 3 ISGOTT)

- a) Nevn de tre fysiske prosessene som kan danne en potensielt elektrisk fare.
- b) Nevn tiltak for å forhindre elektrisk fare (punk 3.2 ISGOTT).

Spørsmål fra K 12, kapittel 8 ASTM, ullasje og beregninger (volumutvidelse).

Oppgave 2

- a) Hva finner vi i tabell 53A, 54A og 56?
- b) Hva betyr VRF?
- c) Hvorfor er VRF 1,00 på 15°C
- d) Hva er forskjell på litervekt og densitet?
- e) Hva er en kapasitets plan?
- f) Hvorfor har tankskip overfyllalarmer?
- g) Hva finner vi dersom vi måler ullasje?
- h) Hvordan måler en tank radar ullasjen og hvor nøyaktig kan det være?

Forurensning: Annex 1, er gjennomgått tidligere. Pensumet nevner ikke OPA 90, anbefalt å se litt på OPA.

Helsefare: (ISGOTT)

Har laget et utdrag fra ISGOTT, med det jeg mener er viktigst:



HELSEFARE

For personell om bord i tankskip vil det hovedsakelig være gassene som avgis fra den flytende lasten, som representerer den største helsefaren. Det vil si innånding av slik gass eller eventuelt opptak gjennom huden. Direkte kontakt med de flytende stoffene kan også føre til helse skade.

Fare ved flytende last

Det er vel relativt liten sjanse for at flytende last skal svelges. Det må skje ved rent uhell.

Rene oljeprodukter kan ikke sies å være direkte giftige, men ofte vil oljeproduktene kunne inneholde stoffer som benzene eller hydrogensulfid (H₂S), og disse stoffene regnes som svært giftige. Henviser til ISGOTT 2.3.5.2 Benzene "Exposure to concentrations of benzene vapours of only a few parts per million in air may affect bone marrow and may cause anaemia and leukaemia". Se liste fra ISGOTT på H₂S.

H ₂ S Concentration (PPM by volume in air)	Physiological Effects
0.1 – 0.5 ppm	First detectable by smell.
10 ppm	May cause some nausea, minimal eye irritation.
25 ppm	Eye and respiratory tract irritation. Strong Odour.
50 – 100 ppm	Sense of smell starts to break down. Prolonged exposure to concentrations at 100 ppm induces a gradual increase in the severity of these symptoms and death may occur after 4 – 48 hours of exposure.
150 ppm	Loss of sense of smell in 2 – 5 minutes.
350 ppm	Could be fatal after 30 minutes of inhalation.
700 ppm	Rapidly induces unconsciousness (few minutes) and death. Causes seizures, loss of control of bowel and bladder. Breathing will stop and death will result if not rescued promptly.
700 + ppm	Immediately fatal.



NOTE

Persons over-exposed to H₂S vapour should be removed to clean air as soon as possible. The adverse effects of H₂S can be reversed and the probability of saving the person's life improved if proper action is taken

Dersom olje eller oljeprodukter skulle bli svelget, vil det føre til ubehag og kvalme med oppkast. Dessuten kan det ved oppkast være fare for at stoffet kan bli ført inn i lungene og føre til alvorlige skader på disse organene.

Hudkontakt med flytende oljeprodukter kan virke irriterende på huden og føre til utslett og eksem, spesielt hvis slik kontakt går over lang tid. Slike stoffer vil også virke irriterende dersom man får det i øynene.

Mange kjemikalier vil derimot være skadelige dersom de svelges. Dette både på grunn av giftighet og/eller etsende egenskaper. Noen kjemikalier kan fryse lungene dine dersom de pustes inn, flere kjemikalier har smeltepunkt mellom 40°C og 70°C, som vil bety at de vil fryse med kroppstemperaturen din. Mange kjemikalier er svært kreftfremkallende, svært etsende og svært giftig. Dersom en får kjemikalier på hud og øyne kan en bruke diphoterine på nesten alle typer kjemikalier for å nøytralisere stoffet. Du kan få disse fra små beholdere for øynene til spray flasker på 5 liter (alla brannslukningsapparater) for hudkontakt.

Flytende gass transporteres vanligvis ved svært lave temperaturer og hudkontakt med slike kalde stoffer kan føre til frostskafer (frostbite). Slike frostskafer minner om brannsåer og behandles på liknende måte som brannskader.

Fare ved gass

Det er særlig innånding av gasser som kan føre til helseskade, både akutt og over tid. Men enkelte gasser vil også kunne tas opp i kroppen gjennom huden.

Gasser fra oljeprodukter vil i tillegg til de vanlige hydrokarbongassene ofte inneholder mindre mengde av aromatiske forbindelser som benzene, toluene og xylene. Dessuten kan det også finnes mindre mengde av hydrogensulfid og forskjellige tilsetningsstoffer som inneholder bly (lead). Alle disse stoffene er mer eller mindre helseskadelige, sammen med mange andre kjemikalier.

Dersom vi puster inn gasser fra olje eller oljeprodukter, kan selv små mengder føre til nedsatt vurderingsevne og svimmelhet på linje med virkningen av rusmidler. Hodepine og irritasjon av øyne vil også merkes.

Innånding av hydrokarbongasser med høy konsentrasjon (over 2 volumprosent) kan raskt føre til bevisstløshet, lammelser og eventuelt død.

For vanlig bensindamp er det satt en TLV på 300 ppm, og denne grensen blir gjerne brukt for alle gasser fra oljeprodukter, forutsatt at gassblandingen ikke inneholder aromater eller H₂S.

Gass som dannes fra mange flytende kjemikalier vil ofte være svært giftig og føre til akutt skade på kroppens organer eller senskader med kroniske lidelser.

Akutt forgiftning skjer oftest ved innånding av gass, mens opptak gjennom huden fører til kroniske lidelser over lengre tid.

Opplysning om helsefare ved forskjellige stoffer kan vi finne på databladene for det gitte stoff, pass alltid på å få datablad for det gitte stoff før dere begynner lastingen.

Her vil vi også finne informasjon om hva som bør gjøres dersom uhell skulle inntre under behandling av helsefarlige stoffer, og hva som ikke bør gjøres i slike tilfeller.

For å beskytte seg mot skade er det meget viktig at vi bruker riktig personlig verneutstyr (PPE) og holder oss til de sikkerhetsrutiner som gjelder for behandling av helsefarlige stoffer.

Videre er det viktig at alle om bord gjør seg kjent med de stoffene som skal lastes (gjøres som regel gjennom et pre-arrival møte) og hva som skal gjøres i tilfelle uhell skulle inntreffe.

5.1.2 Beskrive hvordan oljelaster endrer volum ved temperaturendring og definere begrepene ullage og ullage i volum.

Gå gjennom kapittel 8, ullasje i k 12, beregningene av ullasje i meter, volum og prosent kommer senere i oppgavesamlingen.

5.1.3 Identifisere krav ved oljetransport ved oppslag.

Her vil jeg anbefal å bruke MARPOL Annex I og svare på følgende spørsmål.

Oppgave 1

- Hva er definisjonen på en Crude oil tanker, product carrier og combination carrier?
- Hva er definisjonen på wing tank, center tank og slop tank?
- Hva er forskjellen på clean ballast og segregated ballast per definisjon?
- Når kan vi kjøre ut oljeholdig vann fra maskinen i henholdt til regel 15?
- Hvor skal oljeholdig vann som lenses på sjøen føres?
- Hvilke skip skal ha segregerte ballasttanker i henholdt til regel 18 som er bygget etter første juni 1982?
- I henholdt til regel 19 (skip bygget etter første juni 1982) hvor bred skal vingtankene være for å beskytte lastetanken, og hvor høy skal dobbeltbunnen være? Gjør en beregning på M/T Millennium og se om det stemmer.
- Hvor stor kan lastetankene være på et tankskip i henholdt til regel 26.
- I henholdt til regel 29 hvor mye slopp kapasitet skal M/T Millennium ha?
- Hvor mye slopp kapasitet skal et OBO-skip ha?
- Ifølge regel 31 hva skal en ODM loggføre?

- l) Hva er en Oil/Water interface detector?
- m) I henholdt til regel 33 hvilke crud oil tankers skal ha COW system om bord?
- n) I følger regel 34 hva er kravene til utslipp utenfor spesial areas?
- o) Hvilke skip i henholdt til regel 36 skal føre Oil record book Part II og hva skal føres i boken?
- p) Ifølge regel 37 hva skal en SOPEP manual inneholde?

5.1.4 Tolke og bruke arrangementstegning, tanktabell, lasteskala og hydrostatiske data for tankskip.

Dette blir gjennomgått i beregningsoppgavene.

5.1.5 Være kjent med tankskipenes systemer for laste, og ballastbehandling med pumper, røropplegg og ventiler.

Dette blir gjennomgått på simulator.

5.1.6 Beskrive prinsippene for bruk av nøytralgassanlegg og være kjent med anleggets kontrollfunksjoner.

Dette blir gjennomgått på simulator og var gjennomgått i punkt 1.1.9.

5.1.7 Beskrive systemet for luftning av tanker via trykk-/vakuumventil, og hensyn å ta

Dette blir gjennomgått på simulator.

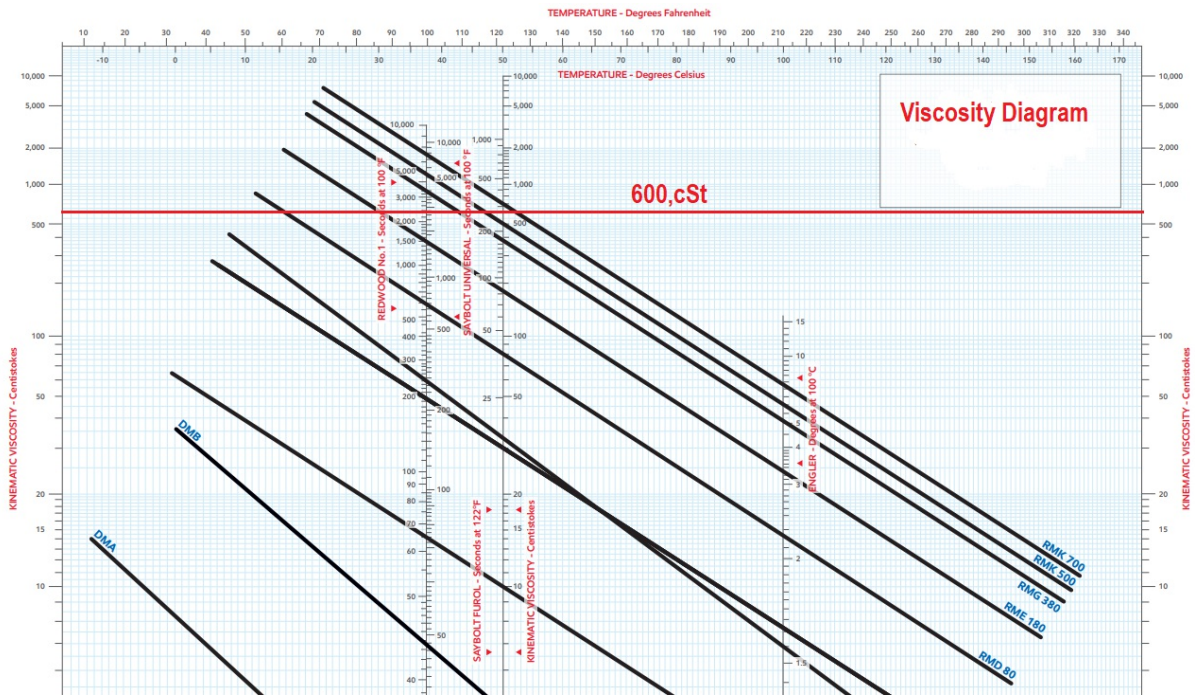
5.1.8 Beskrive at oljens viskositet endres med temperaturen og være kjent med opplegg for oppvarming av oljen i tanker og hensyn å ta.

I Crude oil washing system «II Standard format for the crude oil washing operations and equipment manual» står det følgende for tankskip som ikke har heatecoiler i lastetankene, skal ikke frakte laster som kreve heating for å kunne pumpes. Last med høy viskositet skal crude oil vaskes under lossing for at oljen ikke skal størkne på skottene når oljen kjøles av.

Visse kriterier skal være fulgte angående oljen viskositet ved lossing, den skal ikke overstige 600 cSt og skal være 10°C over hellepunktet. Se diagrammet under for viskositet, diagrammet er for smøreoljer, jeg og har laget en rød linje når lasten har en viskositet på 600 cSt.

Oppgave 1

- a) Hva må lossetemperaturen på RMK 700 være for å holde seg under 600 cSt?
- b) Dersom en ønsker en viskositet på ca. 400 cSt ved lossing av lasten RM 180, hva må vi da heate opp lasten til?



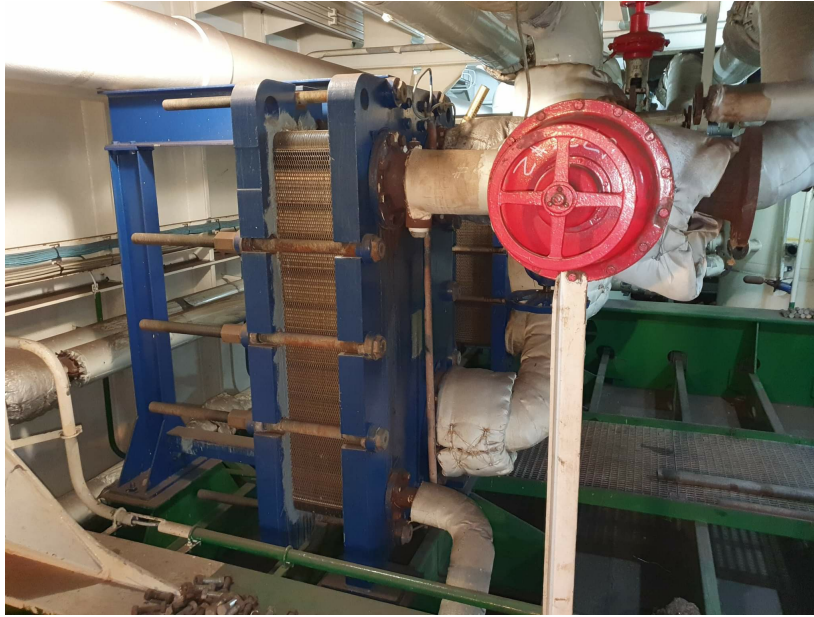
III EXAMPLES

III Examples of crude oil washing operations and equipment manuals som du finner i boken crude oil washing systems tar for seg crude oil washing checklist.

Oppgave 2

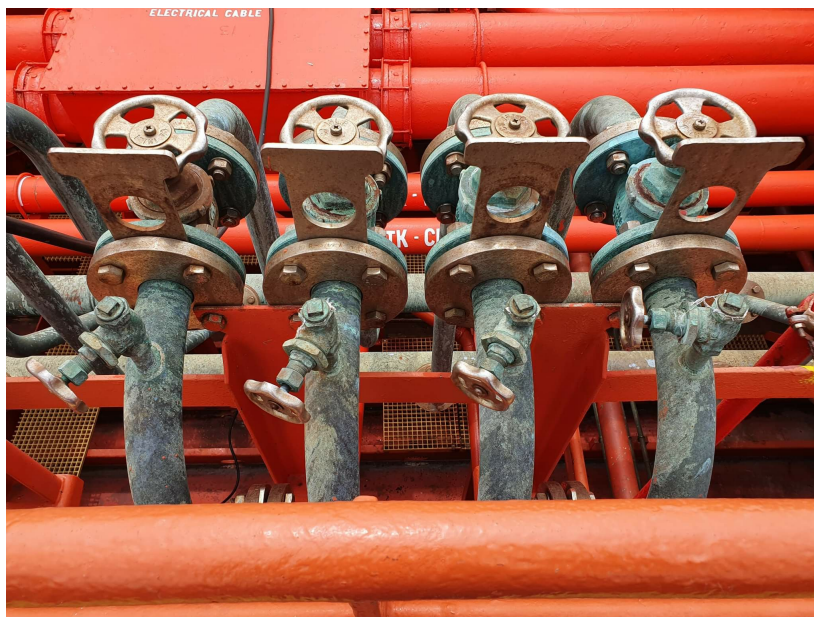
a) Diskuter alle punktene i sjekklisen med sidepersonen.

Dersom en må varme opp lasten for å få den flytbar (holde den under 600 cSt), pleier en å heate den opp. Da er det en heater som enten varmer opp olje, vann eller steam. Se bilde av en cargo heater, denne heateren varmer opp vann under trykk slik at kokepunktet på vannet går opp. Da vil temperaturen på vannet kunne være godt over 100°C uten at det koker (blir steam). Det varme mediet (vannet) blir så sirkulert gjennom tankene og tilbake til heateren hvor det blir varmet opp før det blir sendt tilbake gjennom coilene nede i tankene.



Bildet er gitt av Jan S. Kyrkjeide, og viser en cargo heater på en kjemikalietanker.

I heateren varmes vannet opp før det sendes ut på dekk i en delvis isolert line (se linene inn og ut fra heateren).

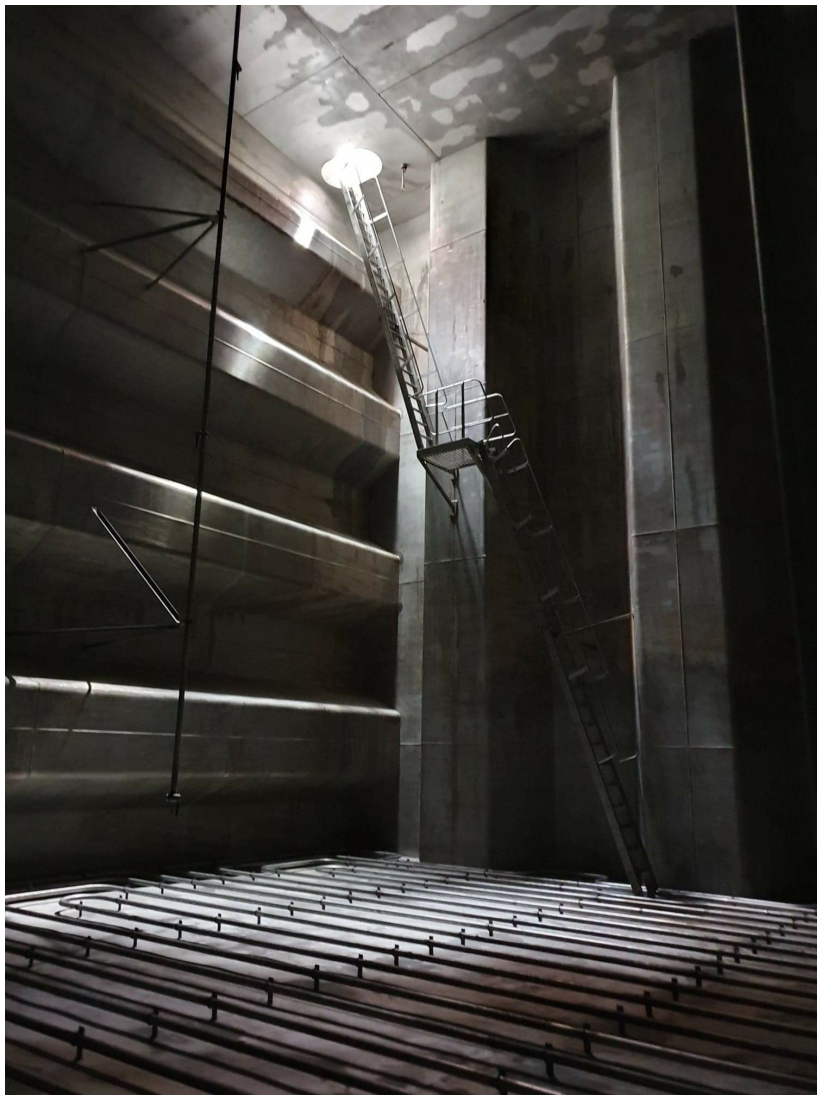


Bildet er gitt av Jan S. Kyrkjeide, og viser ventilene og blindflensene fra heatelinen til heatecoilene på en kjemikalietanker.

Dersom en snur blindflensen og åpner ventilen vil vannet strømme ned i heate coilene som ligger i tanken. To av ventilene vist på bilde er sløyfen ned til tanken og de to resterende er retur fra tanken.



Bildet er gitt av Jan S. Kyrkjeide, og viser heatlinen ned til tanken, bilde er fra en kjemikalietanker og vi ser fire sløyfer.



Bildet er gitt av Jan S. Kyrkjeide, og viser heatecoilene ned i tanken, bilde er fra en kjemikalietanker.

Her blir lasten varmet opp nede i tanken, varmen stiger opp og slik får du litt sirkulasjon i lasten, da vil en få jevn varme i tanken. Min erfaring er dersom en varmer lasten mye opp er den alltid noen grader varmere i bunnen av tanken en på toppen av tanken.



Bildet er gitt av Jan S. Kyrkjeide, og viser heatecoilene rundt en deep weel sentrifugalpumpe ned i en lastetank, bilde er fra en kjemikalietanker.

Heate coilen går rundt pumpen, da den vil sørge for at lasten blir pumpbar ved lossing.

5.1.9 Beskrive sikkerhetsrutiner ved lasting/lossing og underveis med oljelast.

Dette blir gjennomgått på simulator.

5.2 Oljens egenskaper

5.2.1 Identifisere fysiske egenskaper ved hjelp av veiledninger o.l. og forklare hvordan olje klassifiseres og måles.

Forstå dette punktet som om en skal ha en fordypning i ASTM tabellene for petroleumprodukter. ASTM Tabellen var gjennomgått i punkt 5.1.1.

5.2.2 Beskrive risiko knyttet til oljetransport: - Brann/eksplosjon - Utvidelse - Forurensning - Helsefare.

Dette er tatt med i punkt 5.1.1.

5.2.3 Forklare hensikten med internasjonale regler for transport, og forstå viktigheten av å følge reglene.

Her bør en nevne viktigheten med å følge SOLAS, MARPOL, ISGOTT og annet regelverk for oljetransport.

5.3 Oljetransport

5.3.1 Kjennskap til arrangement og egenskaper for vanlige råolje – og produkttankskip.

Oppgave 1. Bruk K 12, kapittel 8 og svar på følgende spørsmål

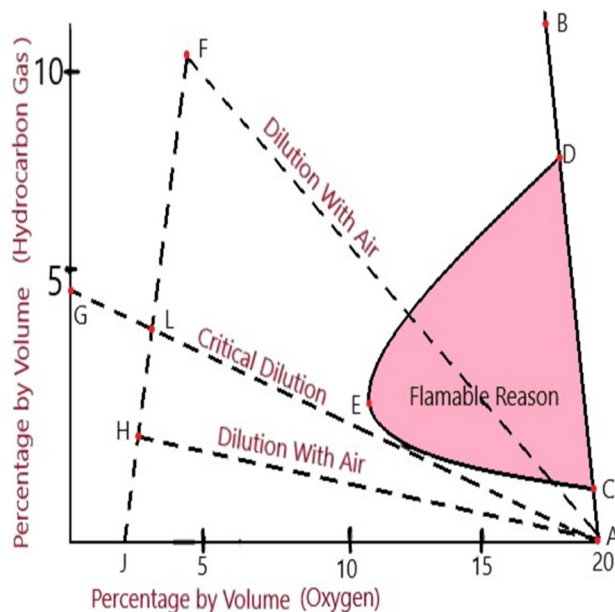
- a) Hvordan fraktes oljen i dag kontra 1890 årene?
- b) Hvor stor er en supertanker?
- c) Hvilke typer laster lastes av en oljetanker?
- d) Hva er forskjellen på en produkttanker og en råoljetanker?
- e) Hva er det som skiller en råoljetanker fra en kjemikalie eller produkttanker?
- f) Hva skiller en produkttanker fra en kjemikalietanker?
- g) Hva frakter en produkttanker?
- h) Hvorfor har vil nivåalarmer på tankskip og hvordan går disse av?
- i) Hvordan virker tankradaren på moderne tankskip?
- j) Dersom det er forskjell fra skipets tall og surveyerens berginger etter lossing, hva er da normalt å gjøre?

5.3.2 Beskrive vanlig brukte lastesystemer mht. røropplegg, ventiler og pumpearrangement ved hjelp av arrangementsplan.

Dette blir gjennomgått på simulator.

5.3.3 Ved hjelp av «Inert Gas Manual», forklare bruken av nøytralgassanlegg.

Spørsmålene som er laget, er tatt fra Inert Gas Systems som er en IMO-publikasjon.



Bilde av brennbarhetsdiagrammet er tatt fra ISGOTT (2006).

Oppgave 1

- Forklar hva som menes med bilde (Brennbarhetsdiagrammet) og viktigheten av å holde O₂ nivået under 8%?
- Hva gjør vi dersom vi beveger oss fra punkt F-A, som er kritisk?
- Hvordan kommer vi oss fra F til H?
- Hvordan kan vi komme oss fra F til A sikkert?
- Hva menes med Methods of gas replacement?
- Nevn hva som er viktig å ha kontroll på i tank atmosfæren.
- Hvordan virker Inert gas scrubberen?
- Hvordan virker inert gas blowers?
- Hva er funksjonen til nonreturn valve og deck water seal?
- Når skal lastetankene være inertet?

Krav til Inert gas fra SOLAS. SOLAS regeler II-2/4.5.5 og II-2/16.3.3 krever at inert gas system skal monteres på alle nye olje og kjemikalietankere over 8 000 dwt og over (når de frakte low flash last (<60°)).

For tankere utstyrt med exhaust gas inert system, skal tankene være inertet under lasting, ved seilas, under lossing, ved tank cleaning og purges før gassfriing.

På gamle systemer er kravet til inert i tankene under 8%, på skip med nye systemer er kravet satt til under 5%.

5.3.4 Ved hjelp av reglene for tankrengjøring og IMO's «Crude Oil Washing System», forklare godkjente metoder og prosedyrer.

Her brukes IMO sin publikasjon «Crude Oil Washing Systems» og besvar følgende spørsmål.

Oppgave 1

- a) Hvilke skip har krav til COW?
- b) Hva er kravene til rørsystemet som supplerer oljen til COW kanonene?
- c) Hvilke krav stilles til «Tank Washing Machines»?
- d) Hvilke krav stilles til en COW – Pumpe?
- e) Hva krav stilles til strippe systemet på COW anlegget.
- f) Hvilke krav stilles til personen som har ansvar for COW operasjonen?
- g) I henholdt til 6.1 hvor ofte skal en tank crud oil vaskes?
- h) Hva skal gjøres før avgang i henholdt til regel 6.2
- i) Når skal COW operasjonen stoppes i henhold til regel 6.6 med tanke på inert gas?

5.3.5 Forklare metoder for ballasting og definere krav mht. SBT/CBT og bruk av COW/IGS.

Detter er gjennomgått i punkt 5.1.3, 5.3.3 og 5.3.4.

5.3.6 Tolke og bruke vanlig dokumentasjon for oljetankskip.

Har blitt gjennom tidligere under 5.1 oljelast.

5.3.7 Ha kjennskap til spesielle krav for transport i kombinasjonsskip.

Dette er tatt med i 5.1.3.

5.4 Oljelastberegninger



MERK

Begninger utføres i SI-systemet (metrisk), men studentene bør ha kjennskap til andre enheter.

5.4.1 Tolke og bruke skipets tanktabeller/ullagetabeller.

Oppgave 1. Ullasje til volum når skipet ligger «even keel»

- a) Matrosen har målt ullasje på C.O.T 1 C til 7,80 meter, hvor mange m^3 er det på tanken?
(Svar: 17147,50 m^3)
- b) Matrosen har målt ullasjen på C.O.T 5 P til 3,09 meter, hvor mange m^3 er det på tanken?
(Svar: 17201 m^3)
- c) Matrosen måler ullasjen på C.O.T 3 P til 8,05 meter, hvor mange m^3 er det på tanken?
(Svar: 16661,7 m^3)

Oppgave 2. Volum til ullasje når skipet ligger «even keel»

- a) Når vi er ferdig lastet skal det være 23 000 m^3 på C.O.T 2 C, hvilken ullasje skal matrosen stoppe lastingen av C.O.T 2 C på?
(Svar: 2,40 m)
- b) Når vi er ferdiglastet skal det være 10 000 m^3 på C.O.T 3 C, hvilken ullasje skal matrosen stoppe lastingen av C.O.T 3 C på?
(Svar: 18,112 m)
- c) Når vi er ferdiglastet skal det være 6775 m^3 på C.O.T 5 S, hvilken ullasje skal matrosen stoppe lastingen av C.O.T 5 S på?
(Svar: 18,284 m)

Oppgave 3. Ullasje når skipet ligger med trim

- a) M/T Millennium ligger med 4 meter akterlig trim og ullasjen blir målt til 3 meter i C.O.T 1 C, hvor mange m^3 er det på tanken?
(Svar: 20618,8 m^3)
- b) M/T Millennium ligger med 5 meter akterlig trim en skal ha 20 000 m^3 på lastetank C.O.T 3 C, hva blir avlest ullasje når en skal stoppe lastingen på tanken?
(Svar: 5,687 m)
- c) M/T Millennium ligger med forlig trim på 2 meter og en skal stoppe lossingen av C.O.T 5 C på 10 011,7 m^3 . Hva blir avlest ullasje for matrosene når en skal stoppe ullasjen?
(Svar: 20,391 m)

Oppgave 4. Ullasje når skipet har list og trim

a) M/T Millennium ligger uten trim, samt en list på 1° til styrbord, hvor mange kubikk er det i C.O.T 1 C når ullasjen var målt til 11,22 meter?

(Svar: 11,212 m)

b) M/T Millennium ligger med 5 meter akterlig trim, samt en list på 1° til babord, hvor mange kubikk er det i C.O.T 1 C når ullasjen var målt til 12,22 meter?

(Svar: 12,56 m)

c) M/T Millennium skal stoppe lastingen av C.O.T 2 C på 10 200 m³, skipet ligger med en trim på 2 meter akterlig samt en list på 2° til babord, hva ullasje skal matrosen stoppe lastingen på?

(Svar: 17,726 m)

Oppgave 5. Ullasje i prosent samt fyllingsgrad i prosent

Hva er volumet, vekten, ullasjen i% og fyllingsgraden i% på tankene?

Oppgave	Tank	Oljens tetthet	Ullasje	Temperatur
A	C.O.T 1C	0,8720 v. 20°C	Ullasje 2 m	Temp. 18°C
B	C.O.T 5C	0,8900 v. 20°C	Ullasje 0,90 m	Temp. 12°C
C	C.O.T 2 S	0,9050 v. 20°C	Ullasje 3,20 m	Temp. 22°C
D	C.O.T 5 S	0,8950 v. 20°C	Ullasje 12,00 m	Temp. 16°C
E	C.O.T 3C	0,9080 v. 15°C	Ullasje 6,21 m	Temp. 50°C

Svar:	Volum	Vekt	Fyllingsgrad i%	Ullasje i%
A	21587	18828,21 tonn	96%	4%
B	31626,8	28287,97 tonn	99,7%	0,3%
C	20465,5	18469,8 tonn	91%	9%
D	11087,2	9939,48 tonn	59,2%	40,8%
E	19847,5	17526,3 tonn	81,7%	18,3%

5.4.2 Tolke og bruke ASTM's «Petroleum Measurement Tables».

Forklar bruken av tabell 53 A, 54 A, 56 og 58 her bruke vi ASTM tabellene som læringsmaterieill. Se kapittel 8, k 12.

5.4.3 Beregne volum og vekt av olje i tanker ved å bruke aktuelle tabeller.

Oppgave 1

Alle tankene er lastet til 98% og M/T Millennium ligger «even keel», hva blir vekt, volum og ullasje?

Oppgave 1	Tank	Densitet ved lastetemperatur	Lastetemperatur
A	C.O.T 1 C	0,9018	26°C
B	C.O.T 3 C	0,8840	23°C
C	C.O.T 2 S	0,8880	12°C
D	C.O.T 5 P	0,8520	50°C
E	C.O.T 5 C	0,8780	24°C

Svar	Volum	Vekt	Ullasje
A	22 029,0 m ³	19836,3 t	1,42 m
B	23798,9 m ³	21009,5 t	1,43 m
C	22041,0 m ³	19548,9 t	1,188 m
D	18341,1 m ³	15594,2 t	1,41 m
E	31074,3 m ³	27243,8 t	1,427 m

Oppgave 2

Alle tankene lastet til maksimalt for reisen. Eks: for reisen på M/T Millennium, hva blir vekt, volum og ullasje på tankene ved avgang?

Oppgave 2	Tank	Oljens densitet	Oljens temperatur	Maks temperatur
A	C.O.T 1C	0,8720 v. 15°C	22°C	48°C
B	C.O.T 5C	0,8900 v. 15°C	25°C	52°C
C	C.O.T 2P	0,9050 v. 15°C	18°C	60°C
D	C.O.T 5P	0,8950 v. 15°C	20°C	55°C
E	C.O.T 3C	0,9080 v. 15°C	26°C	50°C

Svar	Vekt	Volum	Ullasje
A	18671,07	21561,72	2,047
B	26823,67	30413,5	2,015
C	19244,49	21338,52	2,087
D	15887,68	17841,24	2,157
E	21015,58	23364,57	1,96

5.4.4 Beregne sikker ullasje og maksimum oljelast i tanker på grunn av forventet oljeutvidelse.

Detter er gjennomgått i tidligere oppgaver i dette kapitlet.

Oppgave 1

M/T Millennium skal laste 100 000 m³ olje som har en densitet på 0.8940 t/m³ ved 24°C.

- a) Hva blir oljens volum ved avkjøling til 15°C?
(Svar: 99320 m³)
- b) Hvor mange tonn er dette partiet med olje?
(Svar: 89278,75 tonn)
- c) Hva blir oljens volum dersom den oppvarmes til 50°C?
(Svar: 102044,5 m³)
- d) Hva er oljens volum ved 13°C?
(Svar: 99171,2 m³)
- e) Hvor mange BBLs er partiet med olje på ved 15°C?
(Svar: 624702,9 barrels)

5.4.5 Beregne høyeste temperatur en olje kan oppvarmes til uten fare for overfylling

Oppgave 1

M/T Millennium ligger i en havn og skal ta om bord en oljelast som har tetthet 0.886 t/m³ ved 25°C, det samme som lastetemperaturen. Under reisen til lossehavn regner man at temperaturen vil stige til 50°C og deretter avta til 20°C ved ankomst.

- a) Hvor mange m³ kan skipet laste på C.O.T 2C?
(Svar: 23798,9 m³)
- b) Hvor mange tonn olje kan skipet laste på C.O.T 2C?
(Svar: 20642,8 tonn)
- c) Hvor mange m³ vil det være på denne tanken ved ankomst lossehavn?
(Svar: 23242,2 m³)
- d) Hva var ullasje på tanken etter lasting og ved ankomst lossehavn?
(Svar: ank. 2,11 m)

Oppgave 2

M/T Millennium ligger i havn og laster olje som har tetthet 0.9042 t/m³ ved 21°C. Tankene har en fyllingsgrad på 98% ved 21°C. Gå ut ifra at skipet ligger even keel under hele reisen.

- a) Hvor mange tonn har vi lastet på C.O.T 1P/S?
(Svar: 17806,82 tonn)
- b) Vi vil finne ut hvor mye temperaturen kan stige til før det renner over på dekk?
(Svar: 47,5°C)
- c) Ved ankomst lossehavn var det oppdaget en lekkasje i C.O.T 1S ullasje ble målt til 3,04 meter og en temperatur på 26°C. Hvor mye olje har lekket ut?
(Svar: 1257,3 tonn)

Oppgave 3

M/T Millennium ligger og laster Arabian Light Crude. Innlastningstemperaturen er på 23°C. Densiteten ved 23°C er oppgitt til 0,8820 t/m³. En holder på å sluttelaste i C.O.T 3C, en leser av en ullasje på 520 cm, og oljens temperatur i lasten måles til 23°C. Skipet ligger «even keel».

- a) Hvor mange tonn olje er det på tanken da?
(Svar: 18217,3 tonn)

På C.O.T 3 C skal en ha 5% ullasje, når den er ferdig lastet. Skipet vil da ligge «even».

- b) Hvor mange tonn olje vil en da ha på tanken, og hva blir avlest ullasje i meter?
(Svar: 20 319,9 tonn & ullasje 2,315 m)

En regner med å varme opp oljen i C.O.T 3 C til 52°C på reisen. Anta at fartøyet ligger «even».

- c) Hva blir ullasje i cm da?
(Svar: 23611,4 m³ & ullasje 1,66 m)
- d) Til hvilken temperatur kan oljen i tanken varmes opp til, om en vil ha 2% ullasje i tanken?
(Ca: 61,5%)

5.4.6 Være kjent med korreksjoner som må brukes på tanktabellene p.g.a. usymmetri ved ullagemåling

Oppgave 1

Med målt ullasje menes den ullasjen som matrosen måler, for eksempel med en Hermetic UTI. Dersom du skal legge ullasjen inn i lastecomputeren må du ofte gjøre den om til teoretisk ullasje (ullasjen du finner i plansjen). Ved ullasje i styrbord tanken skal den nederste linjen merket styrbord (S.Side tank) brukes, se bilde. Der styrbord er til venstre.

CORRECTION TABLE FOR HEEL

NO. 2, 3 & 4 C.O.T. (P OR S) (FR. 81 – 89, FR. 73 – 81, FR. 65 – 73)

ULLAGE DEPTH METER	(+) ADDED TO ULLAGE DEPTH (-) DEDUCT FROM ULLAGE DEPTH				UNIT M			P.SIDE TANK S.SIDE TANK	
	HEEL ANGLE OF INCLINATION (DEGREES)								
	PORT 3°	PORT 2°	PORT 1°	UPRIGHT	STARD 1°	STARD 2°	STARD 3°		
2,00	0,136	0,090	0,045	0	-0,045	-0,090	-0,136		
4,00	0,136	0,090	0,045	0	-0,045	-0,090	-0,136		
6,00	0,136	0,090	0,045	0	-0,045	-0,090	-0,136		
8,00	0,136	0,090	0,045	0	-0,045	-0,090	-0,136		

Finn teoretisk ullasje?

Tanker:	Målt ullasje)	Trim	List	Svar:
C.O.T 2C	2,42 m	2 m (a)	2° Styrbord	2,548 m
C.O.T 1C	6,58 m	8 m (a)	1° Babord	7,119 m
C.O.T 5C	8,00 m	2 m (F)	1° Styrbord	7,905 m
C.O.T 1P	2,74 m	5 m (a)	2° Styrbord	2,944 m
C.O.T 5S	12,00 m	7 m (a)	3° Babord	12,5345 m

Oppgave 2

Med teoretisk ullasje menes ullasjen en finner i plansjen for å ta ut rett ullasje, dersom du skal be en matros stoppe lastingen, må du gjøre dataen du finner om fra teoretisk til målt ullasje (avlest ullasje).

Finn avlest ullasje?

Tanker:	Teoretisk ullasje	Trim	List	Svar:
C.O.T 2C	2,00 m	2 m (a)	2° Styrbord	1,849 m
C.O.T 1C	6,60 m	8 m (a)	1° Babord	6,077 m
C.O.T 5C	8,20 m	2 m (F)	1° Styrbord	8,279 m
C.O.T 1P	2,70 m	5 m (a)	2° Styrbord	2,497 m
C.O.T 5S	10,00 m	7 m (a)	3° Babord	9,466 m

5.5 Tankskipoperasjoner

5.5.1 Forklare hensikten med forurensningsregler og demonstrere bruk av «Manual on Oil Pollution».

Manual on Oil Pollution består av fire bind (Sections), der jeg føler bind II og bind III er mest relevante for vårt pensum. Bind I er prevention, mens bind IV er combating oil spills. Vi skal se litt nærmere på hva som befinner seg i bind II og III.

Bind II Contingency Planing er en guid til myndighetene om hvordan man lager en Contingency plan og meningen med å ha en ansvarlig organisasjon.

Du finner blant annet i bind II:

- General response planning considerations.
- Facility, seaport, local and area oil pollution emergency plan.
- National systems for preparedness and response.
- International agreements for preparedness, response and co-operation.
- Intervention and coast recovery.

I appendiksen finner du blant annet hva som skal være med i en emergency plan «Contingency plan».

Oppgave 1. Bruk K 33, Kap. 1,6 Miljømessige sikkerhet, under punktet beredskap

- a) Hva skal en SOPEP manual inneholde?
- b) Hvilke skip skal ha en SOPEP manual?
- c) Hva er forskjellen på en SOPEP og en SMPEP manual?

Bind III Salvage skal gi retningslinjer til administrasjonen og andre som er involverte i maritim oljeforurensning om hvordan stor skade/forurensningen effekten kan reduseres, spesielt med tanke på berging av skipet.

Du finner blant annet i bind III: Advice to master, international convention on salvage, advice to administrations, salvage contracts, salvage methods, rate of drift for disabled tankers, resistance to tow in still water conditions and Loyd's standard form of salvage agreements.

5.5.2 Demonstrere bruk av ICS veiledningene: , «ISGOTT», «Safety in Oil Tankers», «Clean Sea Guide for Oil Tankers».

ISGOTT

ISGOTT sjettede utgave består av fire seksjoner:

ISGOTT

- Del 1 General Information.
- Del 2 Tanker Information.
- Del 3 Marine Terminal Information.
- Del 4 Ship/Shore (Tanker/terminal) Interface.

Oppgave 1. Spørsmål fra del 1 General information

- a) Hva menes med LFL og UFL?
- b) Ta for deg punkt 1.2.3 ISGOTT (The effect of Inert Gas on Flammability) og forklar Flammability composition diagram.
- c) Hva er Flashpoint?
- d) Hva menes med Non-volatile og volatile?
- e) Ved exposure limits har vi to forkortelser TWA og STEL hva menes med disse?
- f) Hvilke tiltak kan vi bruke mot tanke/gasser som kan ha inneholdt Benzene og Hydrogen Sulphid?
- g) Hva er kravet til gassmåling i dobbeltbunn for oljetankere på 20 000 Dwt?
- h) Hvilke instrument brukes for å måle «Toxic gases»?
- i) Hva menes med statisk elektrisitet?

Oppgave 2. Spørsmål fra del 2 Tanker Information

- a) Hva er hot work?
- b) Du skal gjennomføre «hot work» sveisejobb i henhold til ISGOTT i en ballast tank. Hvilke krav må du oppfylle for å få lov til å gjennomføre denne sveisejobben i ballasttanken?
- c) Hva er definisjonen på enclosed space?
- d) Hvordan skal vi teste atmosfæren i lukket rom og hvilke gasser skal vi teste for?
- e) Hva er inertgass?
- f) Hva er oksygen kravet til inertgass, for produksjon og i tanken?
- g) Under hvilke operasjoner skal vi inerte?
- h) Hva er vapour balancing?
- i) Hvordan er lastetankene sikret mot «Cargo tank protection against over/under pressure»?
- j) Hva menes med vapour recovery systems?
- k) Hva er volatile organic compound recovery systems?
- l) Hvordan skal "starting to load alongside a terminal» foregå?
- m) Hva bør sjekkes under en «periodic checks during loading»?
- n) Hvordan skal vi sluttlaste «topping-off on board the tanker»?
- o) Hvorfor skal en planlegge lasting/lossing «loading and discharging planning»?
- p) Hvordan skal tankvasking «tank washing» foregå i en inertet atmosfære?
- q) Hva skal en gjøre dersom en får lekkasje av olje inn i dobbeltbunnen «cargo leaks into double hull tank»?
- r) Hvilke tiltak må man iverksette ved STS «transfers between ships»?
- s) Hva menes med «sloshing»?

Oppgave 3. Spørsmål fra del 3 Marine Terminal Information

- a) Hva skal «Terminal Information Booklet» inneholde?
- b) Hva er «Pigging» og hvordan blir dette gjennomført?
- c) Dersom en trykker på ESD «Emergency Shutdown Systems» hva vil hende?

Spørsmål fra Del 4 Ship/Shore/Tanker/Terminal Interface

Denne delen vil bli gjennomgått i punkt 10.1, del 4 av ISGOTT tar for seg emner som communication, mooring and berthing, tanker and terminal precautions for cargo operations, bunkering operations og the ship/shore safety checklist.

Clean Sea Guide for Oil Tankers

Boken er laget for å hjelpe mannskapet til å følge regelverket i MARPOL Annex 1.

Den tar for seg punkter som, men ikke begrenset til, line draining, tank washing, settling, slop tank discharg, disposal of slop residues, crud oil washing, ODM, oil/water interface detectors og annex 1 (MARPOL).

Oppgave 4. Kontroll spørsmål angående clean sea guide for oil tanker og annex 1. MARPOL

- a) Hvilke krav skal være oppfylte for å kunne kjøre olje/oljeholdig vann på sjøen fra et tankskip (oljen stammer fra lasten)?
- b) Hva er definisjonen på segregated ballast/clean ballast?
- c) Hvilke krav skal være oppfylte for å kunne kjøre olje/oljeholdig vann på sjøen fra et tankskip (oljen stammer fra maskinrommet/bilge)?
- d) Hvordan skal linen dreneres etter lossing?
- e) Hvordan skal lossing av olje holdig spylevann til sjøen gjennomføres (slop tank discharg)?
- f) Hva er hensikten med crude oil washing?
- g) Hva er definisjonen på et special areas?
- h) Hva gjør en ODM?
- i) Hvilke skip skal ha en ODM?

5.5.3 Ved hjelp av aktuelle veiledninger og regler, relevante sjekklister, beskrive godkjente prosedyrer for: Forberedelse før ankomst terminal, lasting og lossing av olje, kontrollrutiner underveis med oljelast, rengjøring og gassfriing og ballasting og de-ballasting.

Dette punktet har blir gjennomgått i 5.5.2 og simulator oppgaven under punkt 12.

5.5.4 Kjennskap til «Load-On-Top»-metoden

Bruk kapittel 15, Transport av olje fra boken Lasteberegninger og behandling av last.

Oppgave 1

- a) Forklar prinsippet med load on top?
- b) Hvorfor skal vi utføre load on top?

5.6 Fullstendig lasteoppgave

5.6.1 Planlegge en fullstendig lasteoperasjon for plansjeskipet med oppgitte oljedata og bruk av ASTM – tabellene.

Oppgave 1

M/T Millennium er på reise til Valdez, Alaska (Stillehavet) i ballast og skal laste for Japan. Ved ankomst i desember vil ballastkondisjonen tilsvare «Light ballast condition no. 16» og skipet har mottatt ordre om å bunkre opp for en rundtur Alaska – Japan – Alaska som beregnes å ta 24 døgn pluss tid i lossehavn.

Ved lastekai i Valdez er sjøvanns tetthet $1,025 \text{ t/m}^3$ og man skal laste olje som har opplyst Specific gravity til $0,8300 \text{ kg/l}$ ved 25°C , som også er innlastingstemperatur.

Skipet skal laste mest mulig og på de tanker som eventuelt blir fulle skal det beregnes 2% sikkerhetsmargin.

a) Hvor mange tonn bunkers vil du bestille for levering ved ankomst Valdes?

(Svar: 2472 tonn)

b) Hvor mange tonn olje kan skipet laste når ønsket er å ankomme Japan med 20 meter dypgående even keel?

(Svar: 264788 tonn)

c) Lag lasteplan som viser alle lastetankene om bord på skipet og fyll inn ullasje og tonn på hver tank som blir brukt under lasting i Valdes.

Oppgave 2

M/T Millennium ligger i Penington, Nigeria og laster for Bullen Bay, Curacao. Det er sjøvann med tetthet på $1,025 \text{ t/m}^3$ ved lastekai og oljens tetthet er opplyst til $\text{SG} = 0,8551 \text{ t/m}^3$ ved 27°C . Disse temperaturene ønsker man å beholde frem til lossehavn.

Skipets beholdninger og fordelingen av last er lik Condition no. 3 «Longe voyage 67% load condition» Det er lagt inn 2% sikkerhetsmargin på de lastetanker som er brukt under lastingen.

Etter skipet var ferdig lastet ble dypgående avlest til $d_f 14,905 \text{ m}$ $d_x 16,528 \text{ m}$ $d_a 18,009 \text{ m}$.

a) Finn skipets deplasement ved avgang.

(Svar: 249 512 tonn)

b) Beregne hvor mange tonn olje skipet har om bord ved avgang.

(Svar: 19 8769 tonn)

c) Lag lasteplan «loading condition» og beregne målt ullasje og antall tonn på tankene C.O.T 3 C og C.O.T 4 C. **(Ullasje: 1.212 m vekt 20313 tonn)**

Etter avgang fra lastehavn i Nigeria hadde det lekket olje fra C.O.T 3 C til C.O.T 2 C og ullasje på C.O.T 3 C ble målt til 4,38 m. Se bort fra trimforandring som følge av forbruket.

d) Hvor mange tonn olje har lekket over i C.O.T 2 C?

(Svar: 2080,4 tonn)

e) Hva kan være årsaken til lekkasjen?

Oppgave 3

M/T Millennium ankommer en havn hvor det er behov for lektring før man kan gå inn til kai for lossing. Før lektring ble dypgående avlest til d_f 21,46 m d_x 22,72 m d_a 23,89 m.

Man skal losse slik at skipet kan gå til kai med skala dypgående 19,00 meter og 1,50 meter akterlig trim. Det losses 15 000 tonn fra hvert av C.O.T 2C, 3C og 4C. Restlasten losses fra C.O.T 1C og 5C

a) Hvor mange tonn må skipet losse før det kan gå til kai?

(Svar: 62424 tonn)

b) Hvor mange tonn må skipet losse fra sentertanken 1 og 5 for å oppnå ønsket trim?

(Svar: C.O.T 1 C 285 tonn, C.O.T 5 C 17139 tonn)

c) Beregn skipets dypgående avlest etter at man er ferdig med lektring.

(Svar: d_f 18.283 m d_x 19.025 m d_a 19.700 m)

Oppgave 4

M/T Millennium ankommer en lossehavn hvor sjøvannets tetthet er målt til $1,008 \text{ t/m}^3$ og dypgående blir avlest til d_f 19,50 m d_x 21,10 m d_a 22,50 m.

Lasten består av olje med tetthet $0,870 \text{ t/m}^3$ ved 15°C .

a) Beregn skipets deplasement.

(Svar: Δ 320969 tonn)

b) Ullasje på C.O.T 1 C er avlest til 1,02 m og C.O.T 5 C til 2,50 m. Hvor mange tonn olje var det på hver av disse tankene når temperaturene ble målt til 26°C ?

(Svar: C.O.T 1 C 19097.6 t & C.O.T 5 C 25590,0 t)

Oppgave 5

Du leser av følgende dypgående ved kai

- T_f 18.50 m T_a 19.50 m T_x 18.97 m.
- M/T Millennium skal last til sommer deplasementet 348 030 tonn uten trim "even keel".
- Restlast skal lastes på C.O.T 1 C, C.O.T 3 C & C.O.T 5 C.
- C.O.T 3 C skal lastes til 98%.
- Oljens densitet 0.892 t/m^3 ved 20°C .
- Maks temp for reisen er 26°C .

a) Hvor mye kan vi laste?

(Svar: 56636 tonn)

b) Hvor mange tonn er det på hver tank ved avgang?

(Svar: C.O.T 3 C 21101,57 t, C.O.T 1C 14535 t & C.O.T 5C 20999.4 t)

c) Hva er volumet og ullasje i hver tank ved avgang, dersom temperaturen er 26°C ?

(Svar: C.O.T 1C - 8.78 m/C.O.T 5 C - 8.04 m)

Oppgave 6

M/T Millennium er underveis til lossehavn i Nord Frankrike og er bereknet å ankomme med avlest dypgående på følgende:

- T_f 18.55 m T_x 18.16 m T_a 17,95 m. Vanligvis kan en gå direkte til kai, men på grunn av arbeidet i havnen får vi en ordre om å lektre til dypgående 17.70 meter i vann med tetthet $1,005 \text{ t/m}^3$.
- Lektringen skal foregå på åpent red, oppankring.
- Olje data for lasten en har om bord er densiteten $0,892 \text{ t/m}^3$ ved 20°C .

En vurdere å losse fra C.O.T 2 C og C.O.T 5 C. Målt ullasje i C.O.T 2 C viser 1,64 m og C.O.T 5 C viser 1,58 m. Temperaturen i begge tankene måler 26°C .

a) Hvor stor lektringskapasitet må bestilles?

(Svar: 13565,6 t)

b) Hvor mange tonn skal losses fra hver tank (se bort i fra skrogbøying etter lektring)?

(Svar: C.O.T 2 C 9412,6 t & C.O.T 5C 4153 t)

c) Hva blir ullasje i C.O.T 2C når du kommer til kai?

(Svar: 14,43 m)

d) Hvilke fire hoveddeler er ISGOTT del opp i?

5.6.2 Ta hensyn til oljens utvidelse, aktuell lastelinje, forbruk til lossehavn og ønsket trim ved avgang.

Oppgave 1

Skipet M/T Millennium ligger ved Mongstad terminalen den 14. desember. I det man nærmer seg sluttlastning avleses dypgående for å bringe klarhet i hvor mye som gjenstår før skipet er lastet til kapasitet.

- T_f 20.12 m T_a 20.18 m T_x STB 20.18 m T_x BB 20.06 m.
Restkvantum utregnes og man bestemmer seg for følgende fordeling av restlasten.
- 75% lastes i C.O.T 3 P/S
- 25% lastes i C.O.T 5 C
- Man regner med å ligge uten list etter ferdig lastet.

a) Hva er skipets avleste dypgående etter lasting?

(Svar: T_f 22.11 m T_x 22.37 m T_a 22.60 m)

b) C.O.T 3 P/S & C.O.T 5 C var tomme før restlasten var lastet, hva er vekten etter lasting?

(Svar: C.O.T 3 P/S 21975 tonn & C.O.T 5 c 7325 tonn)

Oppgave 2

M/T Millennium ankommer Gebig Terminal, Brasil (S $23^\circ 03'$ W $044^\circ 13'$) i normal ballast condition no 18, og skal laste maksimalt ut ifra gjeldende begrensninger, for Saldanha Bay, Sør-Afrika (S $33^\circ 02'$ E $017^\circ 58'$).

- Maks dypgang i Gebig er 25.00 m i saltvann = 1.025 t/m^3 , mens maks dypgang ved ankomst Saldanha Bay er 20.50 m i saltvann = 1.025 t/m^3 .
- Skipet skal laste Crude Oil med spesifikk tetthet (SG) ved $24,75^\circ\text{C} = 0,8790 \text{ kg/l}$.
- Vi regner ikke med noen temperaturendring på råolja underveis.
- Alle fulle tanker skal ha en sikkerhetsmargin på 2%.

Skipet ankommer Gebig i Normal Ballast Cond. No 18. Skipet skal bunkre for lastereisen Gebig – Saldanha Bay, og den videre ballastreisen fra Saldanha Bay til Kharg Island (Iran). Det blir også tatt om bord 9 tonn proviant i Gebig.

Produksjon av ferskvann (FW) er lik forbruk og annet forbruk enn Heavy Fuel Oil (HFO) på reisen sees bort fra, da dette er minimalt. Ifølge Charter Party er forbruket satt til 82 t/d tilsvarende 14,9 knop på lastereisen. Samme forbruk er avtalt på ballastreisen.

DISTANSER FRA GEBIG TERMINAL, BRAZIL:

Til Saldanha Bay..... 3332 n.mil

Til Kharg Island.....8441 n.mil

I forbindelse med sluttlasting/topping av tanker, er følgende tanker lastet til 98%:

Sentertanker (COT c) no 1,2,3,4 og 5 med langskipsmoment fra App = 19053658 tm og 109278 tonn.

Wingtanker (COT P/S) 1,3,5 og slop med langskipsmoment fra App = 20151244 tm og 113980.2 tonn.

I forbindelse med lossingen i Saldanha Bay, ble det foretatt Crude Oil Washing i henhold til gjeldende regelverk fra IMO.

Etter lastning ble det registrert at skipet sagger 21 cm, og sagger forblir uforandret i løpet av reisen.

Avgang fra Gebig Terminal er satt til 12. april 2021 kl 0900 UTC.

a) Hva blir ledig D.W for lastning?

(Svar: 50106,5 t)

b) Hva blir avgangsdypgående Gebig?

(Svar: df 20,286 m, d \approx 20,618 m, da 20,519 m)

c) Vis lastekondisjonen ved avgang Gebig Terminal, Brazil. NB! Ullage/vekt beregnes kun på de tanker som er brukt til restlastning/topping av tankene!

Oppgave 3

M/T Millennium er ferdig lastet ved Bima Marine Terminal, Jawa, Indonesia. Ved avgang hadde man om bord beholdninger i henhold til «COND. NO. 19», se i plansjen. Alle beholdningene samlet, 9746 tonn, utgjorde et moment langskips på 379295 tonn-meter regnet fra aktre perpendikulær.

Oljelasten bestod av 297435 tonn «Indonesian Heavy Crude Oil» som ved innlastning hadde en temperatur på 26,5°C. Densitet 0,8995 t/m³ ved 26,5°C. Alle lastetanker, inkludert slop-tankene, var lastet til 98% med unntak av sentertank nr 3 som var slakk.

Sjøreisen fra lasteterminalen til lektringsplassen ble kalkulert til 23,3 døgn med 14 knops fart og forbruk 66 tonn HFO pr døgn. Annet forbruk var uvesentlig, og man kan se bort fra dette.

Da skipet ankom lektringsplassen var lastetemperaturen falt til 25°C. Overstyrmann skal sammen med en surveyor gå over alle lastetanker for å kontrollere avlest ullasje og lastekvantum som skal fylles inn på vedlagt lasteplan før man starter lossing.

Skipet har fått informasjon om å losse til en dypgående på 18,00 meter (even keel) i brakvann 1,010 t/m³. Det har i den senere tid vært stor vannføring i Los Angeles River som har medført restriksjoner langs berth 120/121 i Long Beach. Forbruket fra lektringsposisjon og inn til Long Beach er uvesentlig og man kan se bort ifra dette.

a) Foreta nødvendige beregninger og fyll ut all data som skal inn på «Loading Condition» ved ankomst lektringsplass før man starter lossing.

b) Beregn hvor mye som skal losses fra de respektive tanker for at skipet skal kunne ankomme Long Beach med dypgang 18,00 meter i brakvann 1,010 t/m³.

(Svar: C.O.T 3P/S 39594,4 t, C.O.T 5 P/S 27655,5 t, C.O.T 1 P/S 8260,5 t)

Oppgave 4

Du ligger i Kuwait og skal laste til sommerdeplasement.
Pluss forbruk fra tropesone til sommer.

DISTANSER

Distanse til sommersone er 3680 n.mil.
Distanse til Houston 12 624 n.mil

Skipet er chatet for normal Power.

Du skal laste resterende tanker som er tomme, se vedlegg. Lastingen er stoppet.
M/T Millennium skal være uten trim ved avgang.

Oljens densitet ved 20°C er 0.8020 t/m³, temperatur ved avgang på oljen er 27°C.

a) Hvor mye D.W har vi til lasting?

(Svar: 11730,5 tonn)

b) Hva er dypgående avgang Kuwait?

(Svar: 22.31 m)

c) Hva er dypgående ankomst Houston?

(Svar: df 22,761 m, dx 22,196 m, da 21,682 m)

Arrival/Departure port: Kuwait, Port	Density, Fresh/Sea water: 1,029 t/m ³
Trim on perp.: 2,428 m akterlig	Reading draught: F 20,50 m M 21,62 m A 22,80 m
Total Stores (D.W.Constant, Cyl.O.T., Provision):	700,0 t Total Fresh water: 500,0 t
Total (Heavy fuel, Diesel) oil:	8300,0 t Total Ballast: 0 t
Total cargo M/Tons:	286746,0 t Net Barrels N/A

WB	1P Ullage: _____ M/Tons: Full	1C Ullage: _____ M/Tons: ?	1S Ullage: _____ M/Tons: Full	WB
	2P Ullage: _____ M/Tons: Full	2C Ullage: _____ M/Tons: Full	2S Ullage: _____ M/Tons: Full	
WB	3P Ullage: _____ M/Tons: Full	3C Ullage: _____ M/Tons: Full	3S Ullage: _____ M/Tons: Full	WB
	4P Ullage: _____ M/Tons: Full	4C Ullage: _____ M/Tons: Full	4S Ullage: _____ M/Tons: Full	
WB	5P Ullage: _____ M/Tons: Full	5C Ullage: _____ M/Tons: ?	5S Ullage: _____ M/Tons: Full	WB

5.6.3 Beregne fordeling av last og bunkers, ullage i tanker, trim og dypgang ved avgang lastehavn og ankomst lossehavn.

Dette har vært gjennomgått i punkt 5.6.2.

5.6.4 Kunne løse oppgaven både ved egen regning ved bruk av kalkulator og ved bruk av lasteprogram for plansjeskipet.

Ved bruk av kalkulator har vært gjennomgått i tidligere punkter i oppgavesamlingen, med bruk av lasteprogram skal gjennomgå i punkt 5.6.5.

5.6.5 Kontrollere at belastninger på skroget er innenfor akseptabelt grenseverdier ved hjelp av lasteinstrument, dataprogram eller diagram for godkjent kondisjon.

Oppgave 1. Last M/S Sidus ved bruk av Consultas

M/S Sidus ankommer Rotterdam i ballast i desember og har beholdninger lik «List of stores 10% - Arrival Condition». Og har inne 98% ballast på samtlige ballasttanker utenom WB Aftpeak (akterpeak) som er tom.

a) Sett inn kondisjonen som beskrevet i oppgaven. Drøft stabiliteten, SF, BM og dypgående.

Det skal laste fullt for sonen i henholdt til årstiden, lasten en skal lasten er bales og stuer 1,2 m³/t. Lasten skal losses i Houston, USA. Ved avgang skal M/S Sidus ha beholdninger lik «List of stores 100% - Departure Condition».

b) Last skipet og beskriv hvordan du vil gjøre prosessen, drøft stabiliteten, SF, BM og dypgående

Distansen fra Rotterdam til Houston er 5052 n.mil.

c) Hvordan blir ankomstkondisjonen til M/S Sidus ved ankomst Houston?

d) Fyll inn Loading/unloading plan for denne oppgaven.

Oppgave 2. Last M/S Sidus ved bruk av Consultas

M/S Sidus ankommer sør for Rotterdam i desember, Terminal Dordrecht der det skal lastet til 9.20 even keel, ved terminalen er vannets egenvekt 1,005 t/m³. Lasten er skrapmetall, egenvekten er 0,5 m³/t. Lasten skal losses i Istanbul, Tyrkia. Distansen Rotterdam til Istanbul er 3161 n.mil.

Du skal ha nok bunkers for reisen pluss 20%, de andre beholdningene er lik 100% dep. Condition. Du har inne stores 50 tonn forut og 50 tonn akterut. Det er anbefalt med blokklasting, grunnet egenvekten på lasten.

a) Last skipet og beskriv hvordan du vil gjøre prosessen, drøft stabiliteten, SF, BM og dypgående.

b) Fyll inn en Loading/unloading plan.

Example Loading/Unloading Plan						
Loading or unloading ver. no:	Date:	Vessel:				Voyage No:
Load/unload port:	Cargo(es):	Assumed Stowage facto of Cargo(es):	Ballast pumping rate:	Dock water density:	Max draught availabel(HW):	Max air draught in berth:
To/from Port:	Last Cargo:	No. Of loaders/dischargers:	Load/discharging rate:	Min draught available(LW):	Max. Sailing/arrival draught:	
Tonnes, Grade and place:						

Pour No:	Cargo		Ballast operation	Time required (hours)	Comments	Calculated values				Calculated values			Observed Values				
	Hold No.	Tonnes				Draught		Maximum		Air draught	Draught mid	Trim	Draught				
						Fwd	Aft	BM	SF				Fwd	Aft	Mid		

Oppgave 3. Last M/T Millennium ved bruk av Consultas

M/T Millennium ankommer Muscat, Oman i november (Pos: N 25°00' E 57°30') med en kondisjon tilsvarende Cond. No. 16 Light ballast con. (ARR) og skal laste fullt skip med Arabian crude oil, densitet 0.8020 t/m³ ved 20°C, lasten vil bli lastet med en temperatur på 27°C.

Lasten skal losses i Rotterdam, seilassen går via Sør-Afrika (Cape of Good Hope), Distanse: 10 627 n.mil. Det ventes at temperaturen på lasten vil være 22°C ved ankomst Rotterdam. Det skal bunkres for reisen, den en har om bord i kondisjonen er reserve.

- Last M/T Millennium, ta hensyn til og drøft stabiliteten, SF, BM og dypgående ved lasting mens en lossrer ballasten.
- Hva vil trimmen være ved ankomst Rotterdam?

Oppgave 4. Laste M/T Millennium ved bruk av Consultas

M/T Millennium ankommer den Yanbu (Rødehavet) med kondisjon lik «COND.NO. 19 Heavy Ballast Cond. (Dep)» og skal laste fullt skip for reise til Houston. ETD er satt til 3. september. Seilassen går rundt Sør-Afrika.

DISTANSE:

Yanbu til E°45 = 834 n.mil.
 Yanbu til S°20 = 3270 n.mil.
 Total distanse Yanbu - Houston 12280 n.mil.

Du skal ankomme Houston «even keel».

- a) Bruk Consultas og legg skipet even keel i Houston, ta høyde for sonelasting.
- b) Lag en Loading plan der du deler lastingen opp i 4 sekvenser, hvilken last skal inn og hvilken ballast skal ut. Du kan bruke Loading/Unlading plan som en referanse.
- c) SF og BM skal diskuteres for hver sekvens.

Oppgave 5. Laste MS Sidus ved bruk av Consultas

M/S Sidus ligger i Richards Bay og laster Coal (kull), skipet er inne i sluttlastingen, vi har om bord beholdninger tilsvarende «List of storres 100% - Departure Condition».

Følgende lastfordeling er beregnet før en laster de to resterende rommene:

Input No	Hold	Weight Tonnes
1	HOLD 1	0,0
2	HOLD 2	3900,0
3	HOLD 3	4000,0
4	HOLD 4	3500,0
5	HOLD 5	3783,0
6	HOLD 6	3500,0
7	HOLD 7	4000,0
8	HOLD 8	3100,0
9	HOLD 9	0,0
10	HOLD 10	0,0

- Du skal bruke rom 1 og 9 til trimming.
- Etter Richards Bay skal det lastes konteinere i Durban.
- I Durban skal det totalt lastes 80 TEU konteinere i BAY 21 og 23 på dekk. Gjennomsnitt vekten per konteiner er 14 tonn.
- Beregnet avgang Richards Bay er satt til 19. oktober.
- Egenvekten for kull (Coal) er målt til: SF 0,84 m³/t.
- Fart er beregnet til Service speed og bunkersen tas fra 21 PS/SB.

DISTANSER:

Richards Bay (Sør-Afrika) – Durban (Sør-Afrika): 252 n.mil.

Durban – Tropesone: 1490 n.mil.

Durban - N 30°: 5565 n.mil.

Durban - Winter sone: 6112 n.mil.

Durban – Rotterdam (Nederland): 6944 n.mil.

M/S Sidus skal ligge uten trim «even keel» ved avgang Ricards Bay.

- a) Hva er maks deplasement ved avgang Richards Bay?
- b) Hva blir ledig D.W. før lasting av kull i Richards Bay
- c) Hva blir lastfordelingen i Richards Bay for å være even keel ved avgang?
- d) Etter en har lastet konteinere i Durban, hva blir avlest dypgående ved avgang?

Noen dager før ankomst Rotterdam, kommer det E-post fra agenten som lurer på følgende:

Har dere mulighet å ta inn ballast eller transfere bunkeres for å ankomme kaien mest mulig even keel. Densiteten ved lossekaien for konteinerne er målt til 1,010 t/m³. Kaien for lossing av kull er ikke ledig før om 4 dager.

e) Finn dypgående ved første losse kai.

5.7 Kjemikalietankere

Oppgave 1. Se K 12, kapittel 8. Og svar på følgende spørsmål

- Hva frakter en kjemikalietanker?
- Kjemikalietanker er delt opp i 3 kategorier, hva innebærer disse 3 kategoriene?
- De fleste kjemikalietanker er av type 2, hvor store kan tankene være på en type 2 kjemikalietanker?
- Hvor høy må dobbeltbunnen være på en type 2 tank?
- Hvor stor må dobbeltskinnen (mellomrommet mellom lastetanken og skipets hud) være på en type 2 kjemikalietanker?

5.7.1 Generell informasjon

Oppgave 1. Se K 22, Modul 1, 1.2 tanklasting

- Hva er definisjonen på et kjemikalietankskip.
- Hvilke regelverk gjelder for transport av kjemikalier?
- Det er 4 hovedgrupper kjemikalier, hva er disse?
- Kjemikalier er et annex 2 produkt i MARPOL, disse er delt inn i 4 grupper, hva heter disse gruppene? Hvilken av disse er farliges for miljøet?

5.7.2 Laste/losse operasjoner

Oppgave 1. Se K 22, Modul 1, 1.2 tanklasting

- Hva skal en ta hensyn til når en planlegger lasting av en kjemikalietanker?
- I hvilken bok skal alle operasjoner som involvert annex II laster loggføres?
- Hvor skal alle operasjoner med laster som har annex I laster loggføres?
- Hvilken sjekkliste skal brukes når du laster/losser kjemikalier til terminal? Og hvor finner vi denne sjekklisten?
- Hvorfor er det så viktig å sjekke at kjemikalierne går opp mot tank «coatingen» før lasting?

5.7.3 Tankrengjøring og kontroll av kjemikalietanker iht Marpol

Anbefalt at dere går gjennom punkt 5.7.5 før dere begynner med tankrengjøring.

Noen tips til tankspyling:

Smeltepunkt: (melting point)

Smeltepunkt til lasten gir en god pekepinn på temperaturen en bør spyle tanken med, hold deg alltid en del grader over smeltepunkts temperaturen til siste last, da løsner lasterestene fortere fra tanken.

Oppløsning i vann (solubility):

Dette punktet gir deg indikasjon på om lasten løser seg opp i vann. Den indiker om den blander seg lett med vann eller bare litt eller ikke i det heletatt. Noen ganger står det hvilke kjemikalier lasten blander seg med. Dette kan du bruke når du skal planlegge sirkulasjon spyling av tanken. Noen tanker blir ikke reine av vann, så her må det sirkulere kjemikalier gjennom spylemaskinen/pumpen for å løse opp lastrestene i tanken som har satt seg fast.

Viskositet:

Desto høyere viskositet på lasten, desto verre er det å rengjøre. Her gjelder det å få spylt ned tanken med en gang de er utlosset og innsisert av suveyor. Dersom du ikke får tid til videre spyling, slå ned tanken med vann, gjennom spylekanonene og sett på varme «heating» av tanken dersom mulig, dette vil forhindre at lasten setter seg fast.



IKKE BLAND

PS: bland aldri slopp (spylevann) fra laster som ikke er kompatible med hverandre.

SPYL KJAPT

En gylden regel når det kommer til tankvasking er at desto kortere tid det er mellom tanken var losset til spylingen begynner, desto lettere er det å spyle tanken. Gammel dritt sitter mer fast enn ny dritt.

Dersom lasten du skal spyle rent etter er merket med en av koden nedenfor (16.2.6, 16.2.7 eller 16.2.9), skal de kontrolleres opp mot regelverket i MARPOL og spyles deretter.

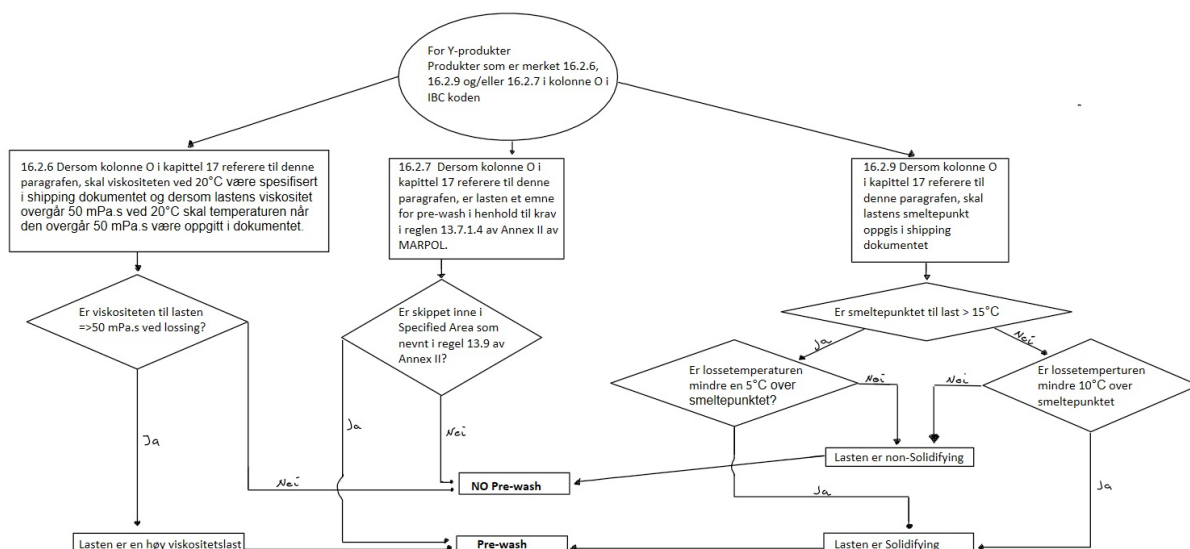
Forvask, vaskes tanken etter skipet er losset, der det meste av lasteresten som er i tanken blir levert i land med spylevannet (mottakeranlegg ved lossehavn). Mengde spylevann, samt temperatur på vannet, avgjøres i henholdt til regelverket, samt P & I - Manualen til skipet (dette kommer an på smeltepunktet i tillegg til viskositeten til lasten og størrelse på tanken og antall spyle-maskiner). Eventuelt videre spyling/vann som slippes inn på tanken gjelder vanlige utslippskrav for kjemikalier, i henholdt til MARPOL kart og reglene i MARPOL.

Mange velger å varme opp lasten for å minske viskositeten og komme over kravet på 5/10°C over smeltepunktet for å unngå forvask. PS: Terminalen/havnen kan ikke forlange at dette skal gjøres, de er pliktet til å ta imot sloppen dersom de har mottatt en last som krever forvask «pre-wash».

16.2.6 Lastens viskositet ved 20° C skal spesifiseres på et forsendelsesdokument, og hvis lastens viskositet overstiger 50 mPas ved 20° C, skal temperaturen der lasten har en viskositet på 50 mPas spesifiseres i forsendelsesdokumentet.

16.2.7 Lasten underlagt forvaskkravene i regel regel 13.7.1.4 i vedlegg II av MARPOL. Og regelen sier følgene: for kategori Y-stoffer som er flytende med en viskositet lik eller større enn 50 mPas ved 20°C med smeltepunkt lik eller større en 0°C. Laster merket 16.2.7 i kolonne O, gjelder forvask i følgende geografiske områder Nordsjøen, Irskesjøen, Keltiske hav, engelske kanal, Nordøst Atlanteren, vest for Irland, samt Østersjøområdet, det vesteuropeiske farvannet og Norskehavet. For mer detaljerte beskrivelse av grensene, se MARPOL.

16.2.9 Lastens smeltepunkt skal angis i forsendelsesdokumentet. Se flow diagram for Y-produkts.



Opgaver 1

- Du har laste følgende stoff Cashew nut shell oil (untreated) i shipping dokumentet står det følgende 50 mPas at 24°C, melting point 12°C. Skal denne lasten forvaskes? Hint: først finn forurensningskategori.
- Skal følgende last forvaskes etter lossing Chlorinated paraffins (C10-C13)?
- Skal følgende last kontrolleres for om forvask er nødvendig Cresols (all isomers), lasten har et smeltepunkt på 17°C i henholdt til shipping dokumentet. Og temperaturen før lossing er 25°C.
- Følgende last skal losses Fatty acids, (C8-C10), du skal kontrolleres om det er nødvendig med forvask før avgang Rotterdam. Ifølge shipping dokumentet har lasten et smeltepunkt på 8°C og en viskositet på 50 mPas ved 14°C. Tankradaren viste at temperaturen i tanken var på 21°C før lossing.
- Følgende last Groundnut oil, har blitt losset i Rotterdam og har følgende koder i kolonne O i IBC-koden: 15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9, det er ikke problemer med verken smeltepunktet eller viskositeten. Må lasten ha forvask?
- Dersom lasten ikke er merket med 16.2.6, 16.2.7 og 16.2.9 og vi er på seilas fra Houston – Rotterdam, hva er reglene for spyling over bord?
- Dersom du har losset en annex 1 laster, noe som er normalt på en kjemikalietanker (kjemikalietankere kan frakte raffinerte annex 1 produkter), hva er kravet til spyling, slopp og lensing over bord?

5.7.4 Rør og pumpesystemer

Kjemikalietanker bruke stort sett sentrifugaltpumper som er av type «deepweel» pumper, se K 12, kapittel 8 tanklasting, lossepumper tankskip.

Det er en dedikert line per tank, linene kan kobles sammen på manifolden.

5.7.5 IBC-Code

Her kan vi begynne med å ta for oss Kapittel 17 i IBC koden «Summary of minimum requirements»

Her skal vi ha en kort innføring i det forskjellige bokstavkodene:

BOOKSTAVKODENE

a – Produkt navn, dette skal brukes i shipping dokumentet.

c – Her finner du forurensnings kategorien, som er forankret i MARPOL Annex II.

d – Stoffene er enten tatt med i koden grunnet «S – Safety hazards», «P – Pollution hazards eller «S/P – Safety and Pollution hazards» alle stoffene i kapittel 17 er i dette kapittelet grunnet safety eller pollution hazards.

e – Skips type, her er kravene til hvilke type skip stoffene kan lastes på, dersom stoffet er merket med 3, kan de lastes på alle typer kjemikalieskip, dersom de er merket 2, kan de lastes på skips type 1 og 2, dersom stoffet er merket 1, kan stoffet kun lastes på type 1 skip.

f – Type tank du kan laste lasten på. 1: independent tank (er en tank som ikke er en del av skipets skrog, eks en dekkstank). Se bilde K 12, kapittel 8 Stolt Capability, dette er de seks tankene du ser på dekket. 2: Integral tank betyr tanker som er integrert i skroget. G: Gravity tank betyr en tank som har et trykk som ikke er over 0,07 MPa i toppen av tanken. P: betyr at tanken er designet til et trykk over 0,07 MPa. I kolonne f er det minimumskravet, så dersom den er merket 2G kan du ha de lasten på independent tank og integral tank. Dersom lasten er merket 1G betyr det at lasten må være på independent tank.

g – Tank venting, Cont: controlled venting som ut P/V ventil eller vapour return. Open: Venting betyr at du kan sleppe overtrykket rett ut i atmosfæren. Dersom du ser på kolonne K, er den merket med T eller F (F/T) skal de mer og mindre alltid være controlled venting. F – flammable vapour og T er Toxic vapours.

h – Tank environmental control her har du forskjellige koder, Inert: inerting, pad: liquid og gas padding, Dry: drying, vent: natural or forced ventilation og No: no special requirements under this code.

Dersom lasten er merket Pad + inert, skal du inerte tanken før lasting samt legge på ett overtrykk med inert etter lasting. Her er det ofte krav fra charteren som setter standarden. Og de er alltid lik eller strengere enn de du finner i IBC-koden.

i' – Temperature classes T1 – T6 – se kapittel 21, punkt 21.4.9.1 i IBC-koden.

i'' – Apparatus group (IIA, IIB og IIC) - se kapittel 21, punkt 21.4.9.1 i IBC-koden.

i''' – Flashpoint Yes: flashpoint exceeding 60°C, No: flashpoint not exceeding 60°C, NF: non- flammable product.

j – Gauging, O: open gauging, R: restricted gauging, C: closed gauging. Open gauging kan skje gjennom ullasje åpningen, der gassen eller lasten ikke er farlig, merket O i koden. Restricted gauging kan skje gjennom luke der lite gass, men ingen last eksponere den som tar ullasjen eller lasten blir lite utsatt for atmosfæren utenfor tanken. Closed gauging – her skal ikke noe last slippe ut, et eksempel på closed gauging finner du i k 12, kapittel 8 (Hermetic UTI).

k – Vapour detection, der T betyr giftig (toxic), F betyr brennbar (flamable) og No betyr at den verken er brennbar eller giftig.

l – brannvern, dersom koden er merket med følgende bokstaver, betyr det følgende:

- A: Alkoholbestandig skum eller flerbruksskum skal brukes til slukking.
- B: Vanlig skum; omfatter alle skum som ikke er av alkoholresistent type, inkludert fluorprotein og vandig filmdannende skum (AFFF). AFFF er et vannbasert filmdannende brannslukningsskum (Aqueous Film Forming Foam).
- C: Vannspray (sprinkler).
- D: Tørr kjemikalie (pulver apparat).
- Nei: ingen spesielle krav i henhold til disse retningslinjene for brannslukking.

n – Dersom lasten er merket Yes, skal du ha sikkerhetsutstyr i henholdt til 14.1 (verneutstyr) eller 14.2 (Sikkerhetsutstyr) i IBC-koden. Er den merket NO, er det som regel kun krav til verneutstyr.

o – Operasjonelle krav og spesifikasjoner finner vi i kolonne O. Dersom lasten er merket med følgende koder 15.19.6 og 16.2.9 skal disse sjekkes i IBC-koden, et eksempel kan være pre-wash (forvask) for lasten.

EKSEMPEL:

15.19.6 - Lastetanker skal være utstyrt med en visuell og hørbar høynivåalarm som er i samsvar og indikerer når væsknivået i lastetanken nærmer seg fullt. Dette i kaller «High level alarm». Disse går normalt på 95 og 98% fylling i tanken.

16.2.9 - Lastens smeltepunkt angis i forsendelsesdokumentet. Dette kommer vi nærmere inn på under tank spyling for kjemikalietanker.

a	c	d	e	f	g	h	i'	i''	i'''	j	k	l	n	o
Cashew nut shell oil (untreated)	Y	S/P	2	2G	Cont	No			Yes	R	T	ABC	No	15.12.3, 15.12.4, 15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Castor oil	Y	S/P	2(k)	2G	Open	No	-	-	Yes	O	No	ABC	No	15.19.6, 16.2.6, 16.2.7, 16.2.9
Cesium formate solution (*)	Y	S/P	3	2G	Open	No	-	-	NF	O	No	No	No	15.19.6
Cetyl/Eicosyl methacrylate mixture	Y	S/P	2	2G	Open	No			Yes	O	No	ABC	No	15.13, 15.19.6, 16.2.9, 16.6.1, 16.6.2
Chlorinated paraffins (C10-C13)	X	S/P	1	2G	Cont	No			NF	C	T	No	No	15.12, 15.17, 15.19, 16.2.6
Chlorinated paraffins (C14-C17) (with 50% chlorine or more, and less than 1% C13 or shorter chains)	X	S/P	1	2G	Cont	No	-	-	Yes	C	T	AC	No	15.12, 15.17, 15.19
Chloroacetic acid (80% or less)	Y	S/P	2	2G	Cont	No			NF	C	T	No	Yes	15.11.2, 15.11.3, 15.11.4, 15.11.6, 15.11.7, 15.11.8, 15.12, 15.17, 15.18, 15.19, 16.2.9

Utdrag fra IBC code, chapter 17 (Summary of minimum requirement)

Oppgave 1

Tolk kodene for følgende last Chloracetic acid (80% or less).

Oppgave 2

Slå opp i IBC koden kapittel 17 og tolk følgende last: Chlorinated paraffins (C10 – C13).

Oppgave 3

- Dersom en last var merket T og F i kolonne K, hva ville det fortelle oss?
- Dersom lasten er merket Cont i kolonne g, hva betyr dette?
- Hva forteller kodene X, Y og Z oss i kolonne c?

5.7.6 Segregering av kjemikalielaster (USCG)

Til segregering av kjemikalier om bord i en kjemikalietanker brukes USCG kompatibilitets kart. Dette er for å segregerer for stoffer som vil reagere mot hverandre. Vi segregerer også for varme, dette skal vi se litt nærmere på seinere. Se vedlagt utklipp av USCG kompatibilitets kart, for et fullstendig kompatibilitetskart Se K 22, Modul 1, 1.2 tanklasting. Det å laste fullt skip med masse forskjellige kjemikalier blir litt for avansert med tanke på tidsbruken vi skal bruke på dette emne. Men vi vil laste 12 tanker, med litt forskjellige kjemikalier.

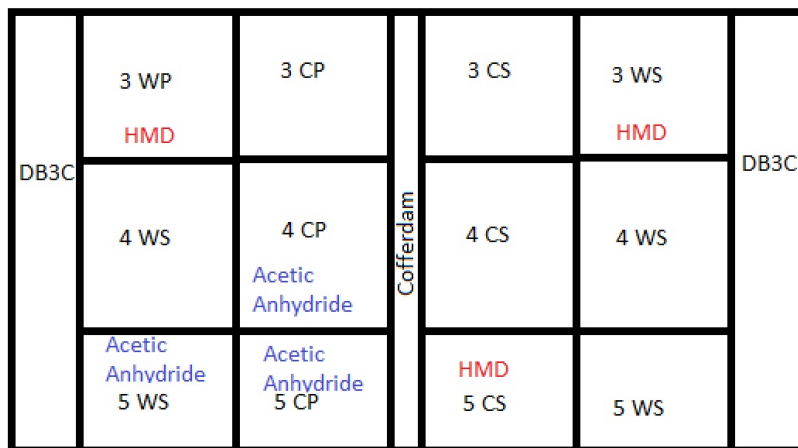
Figure 1- Compatibility Chart:

Reactive group. Ref. CFR 46 part 150 Oct. 1 2012

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			
	Non-oxidizing mineral acids	Sulphuric Acid	Nitric acid	Organic Acids	Caustics	Ammonia	Aliphatic Amines	Alkanolamines	Aromatic Amines	Amides	Organic Anhydrides	Isocyanates	Vinyl Acetate	Acrylates	Substituted Allyls	Alkylene Oxides	Epichlorohydrin	Ketones	Aldehydes	Alcohols, Glycols	Phenols, Cresols	Caprolactam Solution			
1. Non-oxidizing mineral acids	X																							1	
2. Sulphuric Acid		X																							2
3. Nitric Acid			X																						3
4. Organic Acids				X																					4
5. Caustics					X																				5
6. Ammonia						X																			6
7. Aliphatic Amines							X																		7
8. Alkanolamines								X																	8
9. Aromatic Amines									X																9
10. Amides										X															10
11. Organic Anhydrides											X														11
12. Isocyanates												X													12
13. Vinyl Acetate													X												13
14. Acrylates														X											14

HMD (USCG 7) var lastet først, etter dette ble Acetic Anhydrid (USCG 11) lastet på alle tanker som er lov, grunnet at de ikke er kompatible i henholdt til kompatibilitets kartet. Dersom en sjekker krysningspunktet mellom nummer 7 og 11 får vi et kryss som betyr at de ikke er kompatible. Som du ser på bilde under kan du laste den ene lasten i 3WP og den andre i 4CP eller du an bruke kofferdam som buffer. Ellers er regelen en lastetank imellom.

PS: Har ikke tatt høyde for adjesent temperaturer ved denne stuasjen (nærliggende temperaturer).



Vi skal videre laste Styrene Monomer (USCG 30) som er kompatibel med HMD (USCG 7) og Acetic Anhydrid (USCG 11), se kompatibilitets kartet.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Non-oxidizing mineral acids	X	X			X	X	X	X	X	X	X
2. Sulphuric Acid	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3. Nitric Acid		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4. Organic Acids		X		X	X	X	X				
5. Caustics	X	X	X	X	X						X
6. Ammonia	X	X	X	X		X				X	X
7. Aliphatic Amines	X	X	X	X			X				X
8. Alkanolamines	X	X	X	X				X			X
9. Aromatic Amines	X	X	X						X		X
10. Amides	X	X	X			X				X	
11. Organic Anhydrides	X	X	X		X	X	X	X	X		X
12. Isocyanates	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
13. Vinyl Acetate	X	X	X			X	X	X			
14. Acrylates		X	X				X	X			
15. Substitute allyls		X	X				X	X			
16. Alkylene oxides	X	X	X	X	X	X	X	X			
17. Epichlorohydrin	X	X	X	X	X	X	X	X			
18. Ketones		X	X				X				
19. Aldehydes		X	X		X	X	X	X	X		
20. Alcohols, Glycols		X	X		X		X				
21. Phenols, creosols		X	X		X		X			X	
22. Caprolactam Solution		X			X		X				
30. Olefins		X	X								

DB3C	3 WP HMD	3 CP Styrene Monomer	Cofferdam	3 CS Styrene Monomer	3 WS HMD	DB3C
	4 WS Styrene Monomer	4 CP Acetic Anhydride		4 CS Styrene Monomer	4 WS Styrene Monomer	
	Acetic Anhydride 5 WS	Acetic Anhydride 5 CP		HMD 5 CS	Styrene Monomer 5 WS	

Segregering, når vi skal ta høyde for kompatibilitet og temperatur

Front page:

Cgo	NomFig	TradeName	Shipping Name	Options	SpGr	Ship	USCG	Un_no	Marp	Coating	Fos	B.P.°C	M.P.°C	F.L.P.°C	Heat	AdjC	Inhib
1	1200	Acetic Anhydride	Acetic anhydride	2% MOLCO	1,08	2	11	1715	Z	See resistance list	N/A	140	-73	47	0-35/0-35	35	NO
2	1000	HMD 98 %	Hexamethylenediamine (molten)	5% MOLOO	0,84	2	7	2280	Y	See resistance list	N/A	116	41	15	45-50/55-55	70	NO
3	2000	Styrene Monomer	Styrene Monomer	NOOPT	0,91	3	30	2055	Y	See resistance list	N/A	145	-31	31	0-30/0-30	35	Yes

På grunn av HMD 98% sin temperatur ved transport og lossing må vi har to tanker uten last. Den første temperaturen som står under Heat er transport temperatur, den andre temperaturen er lossetemperatur.

Adskillelse med kofferdam har stor variasjon på temperaturen mellom 3CP og 3CS, en gylden regel er at kofferdammen redusere temperaturen med 5°C til 10°C. Men dersom det er mulig å sette på ventilasjon i kofferdammen, vil denne sørge for at luften blir byttet ut. Det vil gi liten eller ingen merkbar endring av temperaturen mellom 3CP og 3CS, dersom luften byttes ut konstant.

DB3C	3 WP HMD	3 CP HMD	Cofferdam	3 CS Acetic Anhydride	3 WS Acetic Anhydride	DB3C
	4 WS	4 CP		4 CS Styrene Monomer	4 WS Acetic Anhydride	
	Styrene Monomer 5 WS	Styrene Monomer 5 CP		Styrene Monomer 5 CS	Styrene Monomer 5 WS	

Ofte etter ferdig lastet en kjemikalietanker er den en del ledig kubikkmeter (plass vi ikke har fått utnyttet), nå er det mange laster som kan ligge på 4WS og 4CP. Men en tank med laste varmes opp og vil transportere varmen videre, i dette tilfelle ville vi holdt HMD på 45°C og økt temperaturen rett før lossing til 55°C (ofte maks 3°C økning i døgnet). Da ville du risikert at Styrene Monomer på tankene 5ws og 5CP ville økt til 35° C, som er over maks tillate temperatur. Dersom vi ikke fikk losset Styrenene Monomer først, kunne den økt ytterligere da vi begynte å juster HMD temperaturen for lossing.

Dersom en ser på koden under «Options» er dette option på lasten. Der den er merket 5% MOLOO som betyr «More or less oners option», er det vi som bestemmer hvor mye vi vil ha med oss innen en 5% fra 1000 tonn. Da pusler vi utfra kubikken på tankene en må ha plass til mellom 950 – 1050 tonn. Som nevnt tidlige her en kjemikalietanker mellom 40 og 60 tanker, der alle varierer i størrelse fra rundt 100 m³ til 2999 m³ (type 2 tanker).

Oppgave 1

- Hva betyr 2% MOLCO?
- Hva betyr NOOPT?
- Hvor store kan tankene være på en type 1 kjemikalietanker?

Når vi ser på frontpagen er last nummer tre (Styrene monomer) merket Yes på Inhib «Inhibitor».

Dette vil si at lasten er tilsatt en hemmer.



EKSTREMT VIKTIG

Her er det ekstremt viktig å få inhibitor (hemmer) sertifikatet om bord før du begynner å laste lasten. Dette vil si at lasten kan begynne å reagere, dersom det ikke er hemmer i lasten.

Noen hemmere «inhibitorer» er oksygen avhengig, dersom den er det, må du vite hvor mye oksygen den trenger. Pass på dersom du skal inerte tanken, padde den eller legge på et blanket med nitrogen slik at det er nok oksygen igjen for inhibitoren. De fleste inhibitorer har en utløpsdato, pass på at denne ikke utløper før lasten skal losse.

Oppgave 2

Last skipet, ta høyde for USCG, AdjC temp og m³

Cgo	NomFig	TradeName	Shipping Name	Options	SpGr	Ship	USCG	Un_no	Marp	Coating	Fos	B.P.°C	M.P.°C	Fl.P.°C	Heat	AdjC	Inhib
1	1000	Ethyl Glycol (Mono)	Ethylene Glycol	2% MOLCO	1,11	3	20	N/A	Y	See resistance list	N/A	197	-13	111	0-35/0-35	50	NO
2	250	HMD 98 %	Hexamethylenediamine (molten)	5% MOLOO	0,84	2	7	2280	Y	See resistance list	N/A	116	41	15	45-50/55-55	70	NO
3	680	FSG Casto Oil	Castro Oil	NOOPT	0,96	2 K	34	N/A	Y	See resistance list	N/A	313	-26	226	20-25/40-40	55	NO
4	2000	Phosphoric Acid F Grade	Propionic acid	5% LOO	0,99		4	N/A	Y	See resistance list	N/A	141	-21	51	0-35/0-35	50	NO

Størrelsen på tanken ved 98% er 3X = 310 m³ (3X betyr 3 cross) alle 3 tankene.

- 4x er på 400 m³.
- 5x er på 290 m³.

DB3C	3 WP	3 CP	Cofferdam	3 CS	3 WS	DB3C
	4 WS	4 CP		4 CS	4 WS	
	5 WS	5 CP		5 CS	5 WS	

5.8 Gasstankere

5.8.1 Generell informasjon

Bruk K 22, Funksjon 2 Planlegge og sikre trygg lasting, stuing, sikring og lossing av last og omsorgen for last under reisen.

- a) Hvilke to typer deles gasstankskip inn i?
- b) Hvilken kode gjelder for gasstank skip?
- c) Hvilken temperatur fraktes gassene på?
- d) Hvordan virker kjøleanlegget på en gasstanker?
- e) Hva er forskjellen på en selvberende tank og en integrert tank?
- f) Hvorfor er det så viktig å isolere tankene på en gasstanker?
- g) Hvilken type tanker er normalt å bruke til LNG frakt?
- h) Hvilken type tanker er normalt å bruke til LPG frakt?
- i) Hvorfor er det så viktig at nøytralgassen på en gasstanker ikke inneholder noe vann?

5.8.2 Laste/losse operasjoner

Lasteoperasjon LPG

Før lasting, verifiser lasteordre, mengde last, lastens temperatur ved lasting, lastens temperatur ved lossing, informasjon lastehavn/lossehavn, samt flensstørrelse på terminalene til laste-/vapour line/nitrogen osv.

En skal kalkulere fyllings nivåer i hver tank før lasting og etter beregningene er gjort kan lasteraten bestemmes. Lasteraten bestemmes av tre faktorer, lastens temperatur, ambient temperaturen (temperatur på tanken) og om det skal brukes vapour return.

Før lasting skal tankene kjøles ned så mye som mulig, helst mindre enn 10°C over lastetemperaturen. Hvor lav du får temperaturen kommer an på hvor lang tid som brukes på kjøling og hvor mye last det er i tanken før nedkjølingen begynte (pleier å være litt last fra siste lasten igjen i tanken – av samme type gass som skal lastes).

Dersom en skal laste full kjølt propan, må vi prøve å få temperaturen som måles på utsiden av lastetanken vegger til under - 35°C før vi kan starte lasting. Dersom en kan ta nedkjølingen før ankomst lastehavn kan en spare mye tid og penger.

Ved lasting er enten lasten pumpet om bord eller trykket om bord fra lastetanker i land. Dersom en laster med trykk fra land må tanktrykket om bord være lavere enn trykke på land. Denne type lasting er mest brukt på fulltrykkskip. Dersom en laster med pumpe følger en nøye med på trykket og holder det godt under sikkerhetsventilen sett point.

En del terminaler bruker nitrogen etter lasting er ferdig for å tømme slange/lastearmen for last og blåser dette til skipet. Under denne operasjonen med tømning av lasteline må vi passe på at vi ikke får for mye nitrogen i tanken. Dersom de skal blåse til skipet, prøv kunne å blåse det inn på en lastetank. Dersom kondensat trykke i tanken blir for høyt, kan lastekompressoren stoppe og en kan få en ukontrollert utblåsning.



FØR LASTING

Før lasting kan starte må det fyllest ut sjekklister, lasteplan og laste/cargo log.

Planen for lasting skal diskuteres og aksepteres av skipes lasteoffiser, loadingmaster og sikkerhetsoffiser. Loadingmasteren og sikkerhetsoffiseren kommer fra land.

Før lastingen starter skal de faste gassmålerne kalibreres til den rette lasten. Og en skal starte med en lav lasterate for å sjekke om det er lekkasjer. Etter det er sjekket for lekkasje kan en øke lasteraten sakte til maks rate, pass nøye på tanktrykket.

Lasting uten vapour return

Lasting uten vapour return er det bare lastelinen koblet opp mot land, en del terminaler forlanger at vapour line skal være koblet opp, dette er for sikkerhetsgrunner dersom trykket skal bli for høyt under lasting (vapour linen går direkte til fakkel).

For å kontrollere trykket når det lastes uten vapour return brukes «cargo cooling plant» til å kjøle ned gasser som har gått fra væskeform til gassform. Under hele lastingen må det følges nøye med på trykker for å unngå en ukontrollert utblåsning i sikkerhetsventilene.



For å unngå en ukontrollert utblåsning dersom trykket stiger, kan en redusere lasteraten slik at «Cargo cooling plant» får kjølt ned gassen eller dersom mulig øke kjølekapasiteten på gassen.

Lasting med vapour return

Lasting med vapor return er den sikreste måten å laste en gasstanker på (kan brukes på alle gasstankere). Når vi laster med vapour return er lastearmen og vapour line koblet på manifolden. Lasten blir enten pumpet om bord eller trykket om bord, overskuddstrykket returneres til land gjennom vapour linen hvor gassen blir gjort om til væskeform igjen og går tilbake på tanken i land.

Lasting med vapour return og cargo cooling plant

Det er to typer "Cargo cooling plant», en direkte kjøling og en indirekte kjøling.

Ved direkte kjøling kjøles gassen ned i lastekondensatoren og omgjør den til væskeform.

Indirekte kjøling, her kjøles tanken (stålkonstruksjonen til tanken) ned eller bare de delene av tanken som er gassfylt for å gjøre gassen om til væske. Når en laster full nedkjølt eller semi-nedkjølt last må vi prøve å få så mye vapour til land som mulig for å prøve å holde tanktrykk lavest mulig.

Losse rutiner

Viktig informasjon før en ankommer lossehavn, er temperaturen på lasten (lossetemperaturen er ofte gitt i «Charter party»), mottrykk fra terminalen, flensstørrelsen på losselinen.

Det skal lages en losseplan, med lastens navn, frekvens og losserate som skal diskuteres mellom land og skip. Det skal også komme frem før lossing om lasten må varmes, om boostepump skal brukes (må brukes ved stort mottrykk), minimum og maksimum temperatur på lasten og maks mottrykk ved lossing.

Det er to hoved metoder for lossing av gasstanker, enten med lossepumpe eller trykk, dersom mottrykket er stort kombineres disse metoden med en boosterpumpe.

Ved start av lossing brukes kun en Pumpe, det losses med delvis åpen ventil til land og har linen tilbake til tanken åpen. Dette er for å kjøle ned linene. Mens linene kjøles ned sjekkes det for lekkasje og tank ventilen åpnes mer og mer, slik at all lasten går til land og trykket på pumpen økes gradvis.

Etter en stund stenges ventilen som går tilbake til tanken.

Lossing med overtrykk

Ved lossing med trykk må skipets trykk være over terminalen sitt trykk på tankene. Dette er den letteste måten og losse skipet på. Trykket i tanken vår vil synke når lossingen har begynt, de to mest normale måtene å øke trykke på er å tilføre nitrogen fra land eller å tilføye varmere gass på tankene. Dette er de mest normale måtene å losse på for semi- og fulltrykks skip.

Lossing med sentrifugalpumpe

De mest brukte pumpene på en gass tanker er sentrifugalpumper, enten en deep weel eller en submerge pumpe. Gasstankere har som regel en pumpe i hver lastetank og en booster pumpe på dekk. Dersom trykket blir for høyt på terminalsiden må de bruke begge pumpene. Sjekk alltid når en lossers at lasten går ut, det skal skrives en time logg (losse logg) på trykk og lossevolum.



LOSSING TIL SKIP

Dersom en lossers til skip skal en følge ship transfer guide.

Noen ganger er det for lav temperatur på lasten i forhold til temperaturen som er ønsket av terminalen. Da brukes cargo heater under lossing, den vil varme opp lasten.

Lasteoperasjon LNG

Lastelinene må kjøles ned før lasting, dersom dette kan gjøres før ankomsthavn sparer det mye tid. Før nedkjøling av linene skal koblingen purges med N² til en måler et O₂ nivå på 0%. Veldig ofte kjøles skipets line ned når terminalen kjøler ned lastearmen/linene sine. Gass (i væske form) pumpes fra land med en lav rate inn i skipets «spray line». Linene skal trykk testes opp til 5 bar før lasteoperasjonen skal begynne. Trykket skal sjekkes fra kontrollrommet «CCR», mens en matros sjekker for lekkasje på dekk.

Temperaturen som kreves i tanken før lasting er - 130°C, for å komme ned til denne temperaturen kreves 4- 5 timers spraying. Nedkjølingen av tankene i form av spaying sørger for ekstra vapour (gass) som må returneres til land. Gassen returneres til land ved hjelp av en kompressor.

Topping av tanker

Lastemaskinist skal assistere overstyrmannen med topping av tanker, det er normalt å sette en dekksoffiser med domen til tanken når det toppes opp. En time før en starter topping av den første tanken er det normalt å redusere raten, ca 3000 m³/h etter hvert som flere av tankene er toppet opp reduseres raten ytterligere til ca 1000 m³/h.

Reserve/manual avlesningsutstyr som ullasje måler skal være klar til bruk ved topping av tanker. Når tanken er full skal det dobbeltsjekkes at tankventilen er stengt visuelt.

Hva må gjøres dersom en skal laste en annen type last og en må rengjøre mellom lastene?

All form for gassfriing av tanke skal normalt kun forekomme dersom en skal gjøre en av de følgende tingen:

- Bytting av last (lastetype).
- Lastetankinspeksjon.
- Tank reparasjon.
- Dokking/klassing på verft.

Gassfriing av lastetanker skal unngås, det er en veldig kossbar affære og kan kun gjennomføres dersom en har fått tillatelse fra rederiet og chartaren.

Noen produkter kan lastes om en annen uten å gassfri tankene. Et eksempel på dette er butan og propan, her vil ikke gassene reagere med hverandre. Men det er viktig at alt av flytende gass er losset dersom en skal comingle to gasser uten gassfriing mellom produktene. En skal alltid ha tillatelsen av charter dersom en skal laste en last på en annens last vapour.

Gassfriing

Ved gassfriing skal alt av flytende last losses ut av lastetanken. De mest brukte metodene for å frigjøre tanken for gass i væskeform er enten å blåse varm gass ned i pumpe sumpen eller å trykk-sette tanken og tømme tanken gjennom «empty blow line». Når varm gass blir blåst ned i sumpen vil gassen koke og fordampe. Ved fordampning, prøv å hold trykke så lavt som mulig, det gjør det lettere og fordampe lasterestene (lavt trykk gir lavere kokepunkt, som gir mer last som fordamper).

Dersom en skal ventilere en gasstank med luft etter den er tom, er maksimumsgrensen for hydrokarbongass (Hc) 2% når en starter ventilasjonen av atmosfæren i tanken.

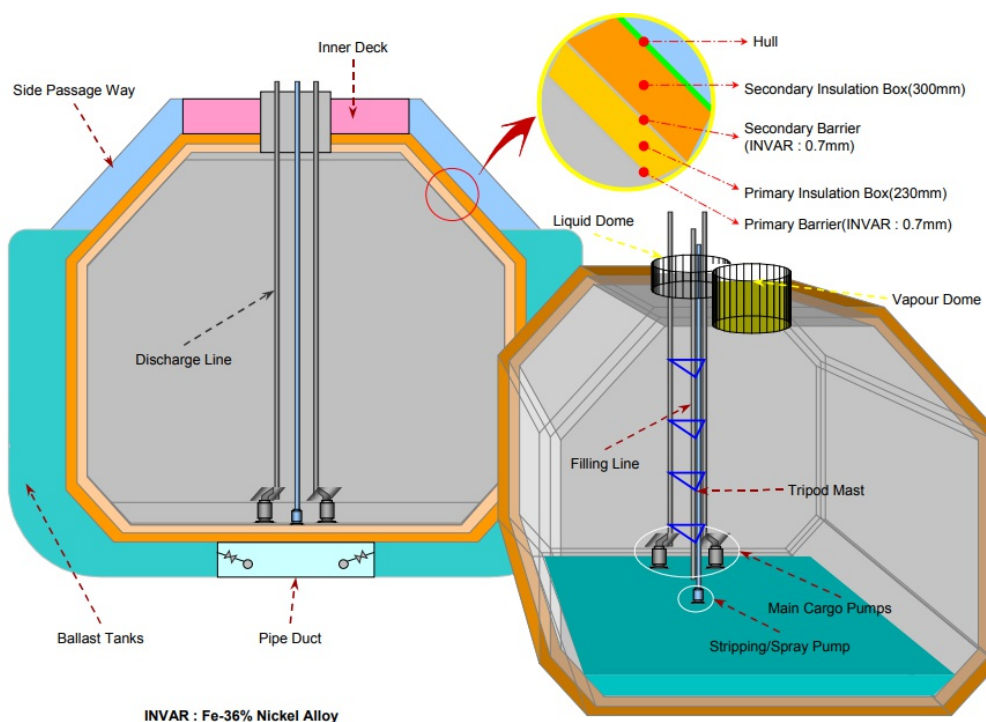
5.8.3 Laste/losse operasjoner i gasstankere

Detter har vært gjennomgått i punkt 5.8.2.

5.8.4 Rør og pumpe systemer

Lastetank LNG

Bildene under dette avsnittet er fra en LNG-tanker med en total lastekapasitet på 140 000 m³, bildene og informasjonen er hentet fra skipets Cargo Operation Manual.



Lastetankene på dette skipet består av fire tanker, disse er separate fra hverandre med kofferdammer som alle er tørre rom. Tankene består av dobbel membran.

Primary barrier er en membran som er i kontakt med lasten, membranen er fleksibel.

Primary Insulation er en dobbel barriere med kryssfinerplater, er en plate mot primary barriere og en mot secondary barriere, hulrommet mellom platene blir fylt med (perlite) perlitt.

Secondary membran er den andre fleksible membranen som består av det samme som primary membran, denne er i kontakt med innerskroget. Det er krav til to separate barrierer for å hindre lekkasje fra lasten og det gir en god isolasjon for det indre skroget til skipet.

Primary og secondary isolasjonsområdet er under kontrollert trykket atmosfære med nitrogen. Nitrogenen kan beveges fritt mellom perlittene som er boksett inne med kryssfiner.

Perlitt er en vulkansk stein, som har blitt utsatt for høy temperatur og egner seg meget godt til isolasjon.



BOIL RATE

Selv etter å ha isolert lastetanke, slik som forskrevet på bilde, kan boil of raten være så høy som 0,15% per dag.

Vapour dom

Vapour dome er normalt plassert i det geometriske senteret til tanken opp under dekk. I vapour domen finner vi ofte følgende:

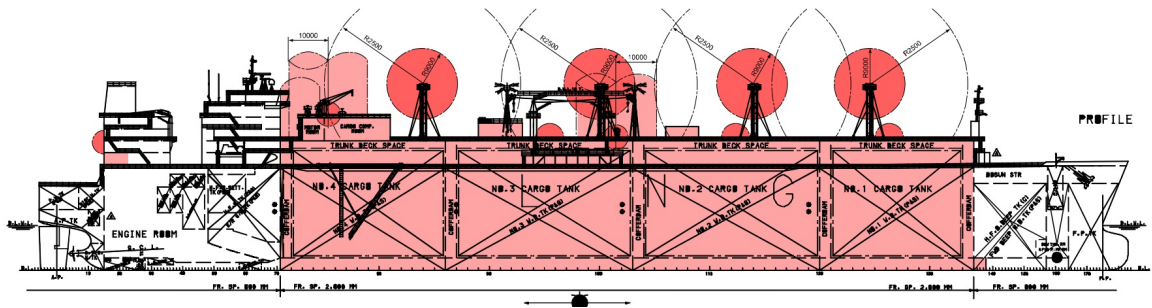
- En vapour tilførsel-/retur line der en får tilført vapour når en losses, og returnerer til land når en laster. Her mottar/kommer også boil offen (avkoket) når tanken er lastet.
- Spray linen for nedkjøling.
- To P/V ventiler, som ventilerer til nærmeste mast (ca 250 mbar og -10 mbar).
- Trykksensorer.
- Sikkerhetsventil for laste/losse linene.

Liquid dome

Liquid dome er plasert akterut i tanken, og røroplegget til pumpene går via denne. Du finner også følgende i liquid dome.

- Lossepumpe
- Nød lossepumpe
- Stripping/spraying pump
- Fyllings line

EX område/Gass faresone

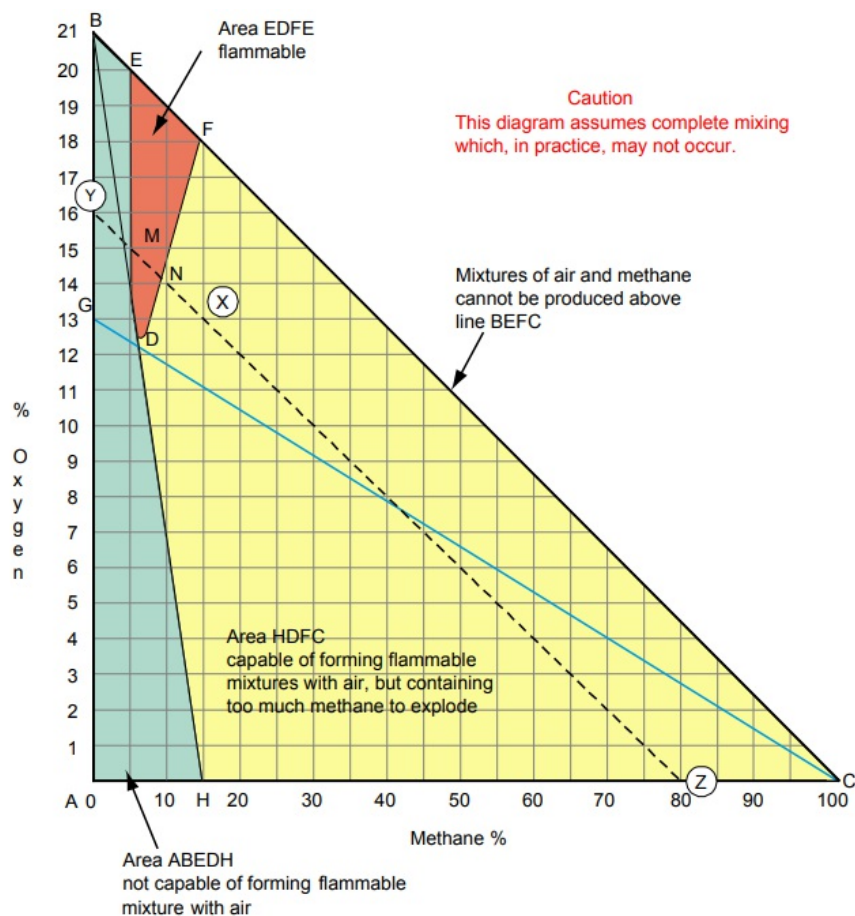


Faresonen i henhold til DNV regler, part.5 sec.3. B

Faresonen går:

- 3 meter fra alle lastetankåpninger, flenser til lastelinjer, laste ventiler.
- 4,5 meter fra ventilasjonen til kompressorrommet og pumperommet.
- 9 meter fra P/V ventilen på lastetankene.

Brennbarhetsdiagram



- A - B Viser oksygen innholdet.
- A - C viser methane innholdet.
- E - D - F - E viser den brennbare sonen, i denne sonen er det fare for eksplosjon.

EKSEMPEL 1.

Dersom en har 5% oksygen og 10% methane vil den resterende atmosfæren består av 85% Nitrogen, og det vil være for lite oksygen til å starte en eksplosjon.

EKSEMPEL 2.

Dersom en har 5% oksygen og 70% methane, inneholder blandingen for mye methane til å kunne eksplodere.

EKSEMPEL 3.

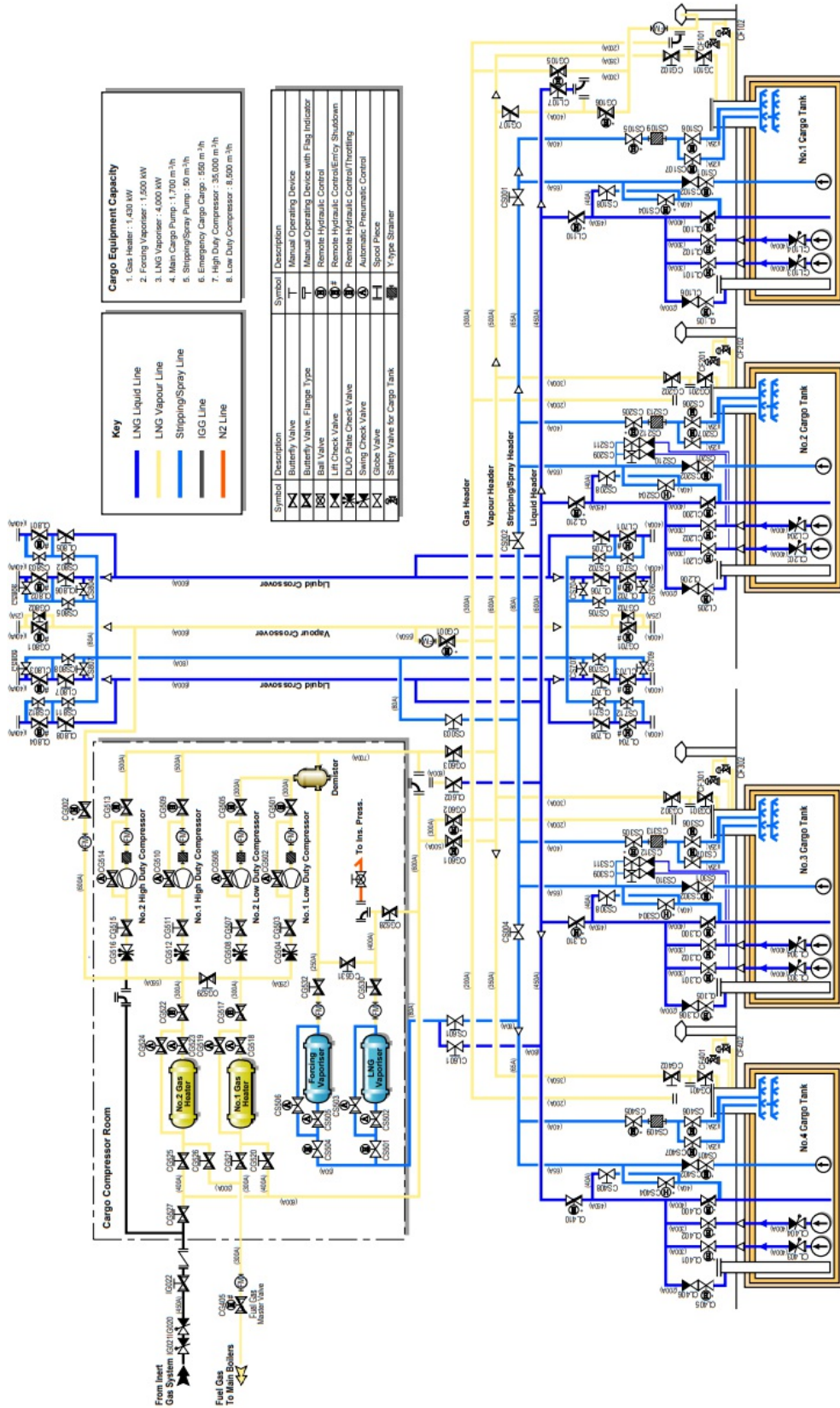
Dersom en har 15% oksygen og mellom 5- 0% methane er vi inne i sekken (E - D - F - E) og det kan forekomme en eksplosjon.

Oppgave 1

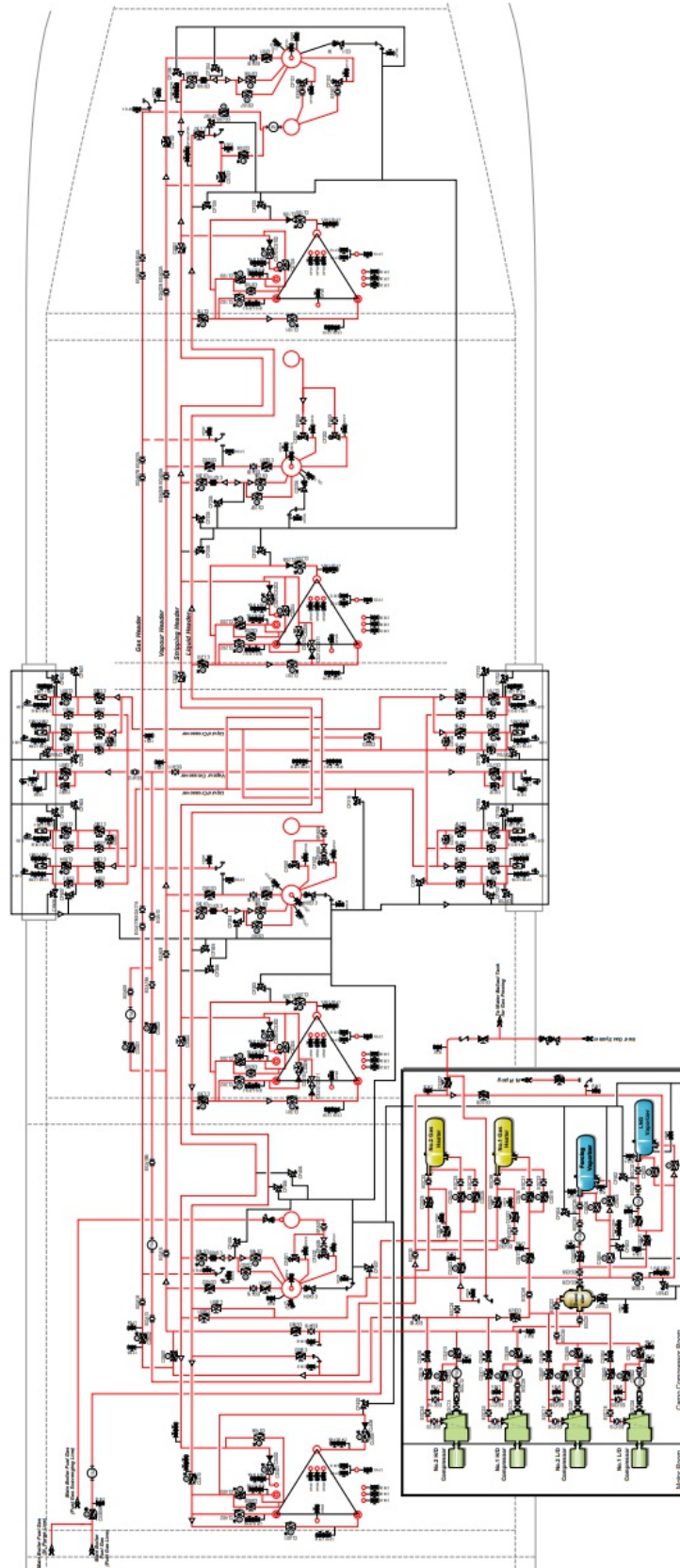
Tanken er tom og du skal på verksted, du har målt følgende verdier oksygen 4% og methane 70%.

Kan du starte ventilering av tanken med friskluft, dersom ikke hva må du gjøre?

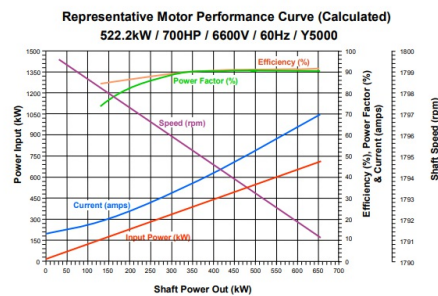
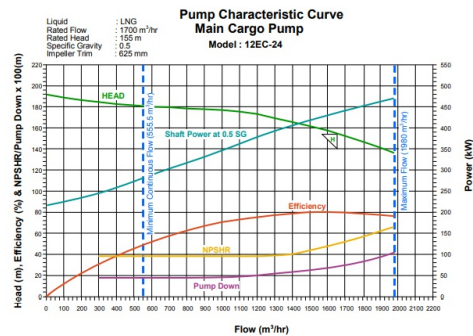
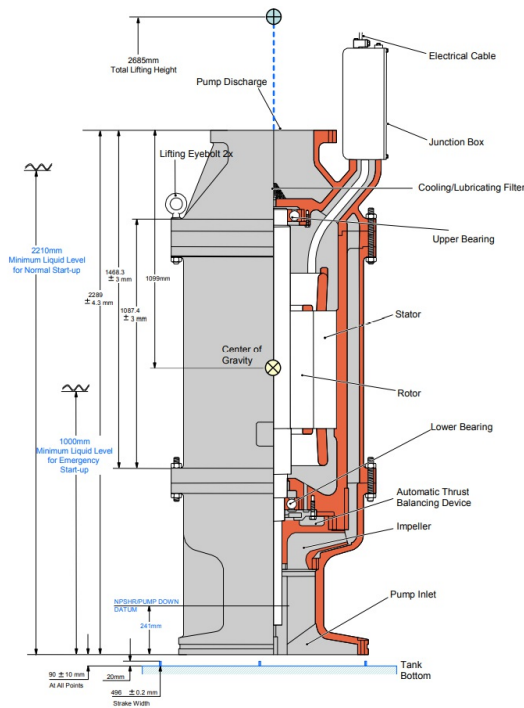
Cargo piping system



Cargo piping system



Losse pumper



Pumpene som er brukt på følgende skip, er deep well sentrifugal pumper som er drevet av en elektromotor som befinner seg inne i pumpen. LNG gassen som fraktes, brukes som kjølemedium på pumpelagrene. Pumpen er installert 90 mm fra tanktoppen (bunnen av tanken).

Losseventilen skal alltid være minst 5% åpen når en starter lossingen, dette for å få kjøling til lagrene og hindre for mye vibrasjon i pumpen. En kan ha full losserate på pumpene til nivået i tanken er ca 2,2 meter, da vil pumpene miste sugeevnen. Normalt å redusere åpningen på losseventilen eller stoppe den ene pumpen, som gjør at en kan losse videre uten at pumpen tripper. Normalt kan en losse til en har sirka 0,5 meter på tanken, dersom en har akterlig trim kan en losse ytterligere, da pumpene befinner seg i akterkanten på skipet.

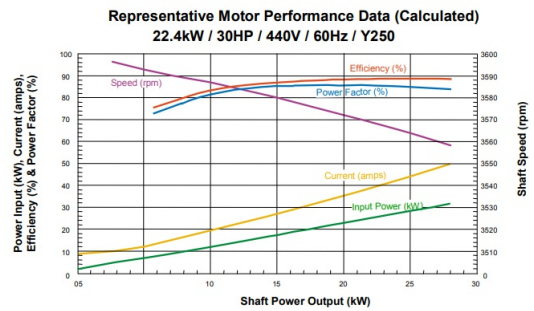
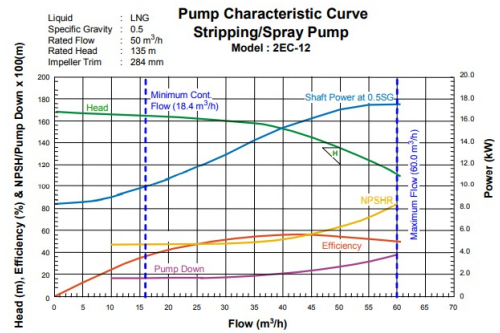
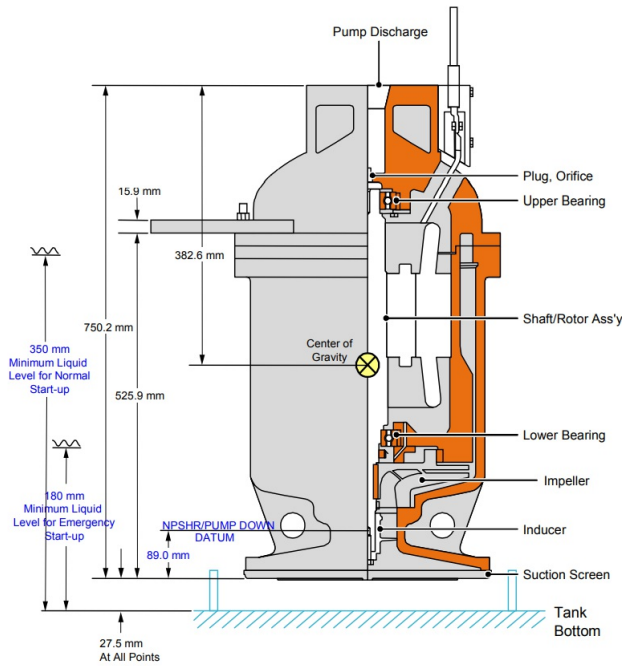
Ved ullasjemåling (gauging) skal skipet alltid være even keel. Dette er for å få en mest nøyaktig måling av innholdet på tankene.

!

NB

Pumpene skal aldri starte mot stengt losseventil, da det er potensielt stor fare for den ikke får smøring og det ikke er tilstrekkelig med kjøling for motor og lagre. Stor vibrasjon forekommer når pumpene går med null flow.

Stripping/spray pump



Samme type pumper som lossepumpene, men mindre dimensjon. Disse brukes til følgende:

- Kjøle ned losselinene før lossing.
- Kjøle ned lastetankene under ballast reise før ankomst lasteterminal, dette gjøres med å kjøre LNG til spray rail til tank temperaturen er sirka - 130°C.
- For å pumpe LNG fra tanken til forcing vapouriser eller LNG vapouriser (nødstilfelle).
- For å kunne losse tankene så mye som mulig, dersom en skal på verksted eller må ha tank inspeksjon på tanken.

Noen ganger er det lurt å starte strippepumpen litt tidlig, minimum nivå i tanken for å start pumpen er 0,35 meter, kan startes på et lavere nivå i et nødstilfelle.

5.8.5 IGC-Code

Oppgave 1. Spørsmål fra IGC-koden

Spørsmål fra kapittel 1.

- a) Hva menes med følgende ord tank dome og thermal oxidation?
- b) Hvilke survey skal et gasstankskip gjennom på en femårsperiode?

Spørsmål fra kapittel 2.

- c) Hva er forskjellen på følgende typer gasskip, 1G, 2G, 2PG og 3G?

Spørsmål fra kapittel 4.

- d) Hvilke mål «Goal» stilles for å frakte lasten sikkert i lastetankene?
- e) Hva menes med independent tanks, membrane tanks, integral tanks og semi-membrane tanks?
- f) Ifølge punkt 4.5 kapittel 4, hvilke krav stilles dersom en skal frakte last som er under - 55°C?
- g) Ifølge punkt 4.10, hva er kravet til thermal insulation?
- h) Hva skal testtemperaturen på primary og secondary barriers være ifølge 4.19.2.4?

Spørsmål fra kapittel 9.

- i) Hvilke krav stilles det til Inertgassproduksjon om bord?

Spørsmål fra kapittel 15.

- j) Hva menes med filing limit og loading limit?
- k) Hvor mange prosent kan vi laste i tankene?

Spørsmål fra kapittel 19.

<i>Product name</i>	<i>Ship type</i>	<i>Independent tank type C required</i>	<i>Control of vapour space within cargo tanks</i>	<i>Vapour detection</i>	<i>Gauging</i>	<i>Special requirements</i>
Acetaldehyde	2G/2PG	-	Inert	F + T	C	14.4.3, 14.3.3.1, 17.4.1, 17.6.1

Bildet er tatt fra IGC-koden.

- l) Hva betyr alle disse koden som gjelder for lasten Acetaldehyde?

6. Sikring og behandling av last (2,5 sp.)



INFO

I sikring og behandling av last vil vi ta for oss CSS-koden og lastesikringsmanualen, sikring av annen last som bulklaster og tømmer på dekk vil bli tatt i en senere anledning.

6.1 Sikring av last

Oppgave 1. I henholdt til CSS-koden, Kapittel 1 - 7

Kapittel 1.

- a) Hva er hensikten med CSS - koden?
- b) Hvilke krefter blir lasten utsatt for «Forces»?
- c) Hva må man ta hensyn til for å redusere/beregne sjansen for at lasten kan skifte seg?

Kapittel 2.

- d) Nevn generelle elementer som skal vektlegges av kapteinen før lasting.
- e) Hva skal «Cargo stowage and securing declaration» innholde?

Kapittel 3.

- f) Dersom skipet er designet for å frakte containere, jernbane vogner eller skipsbåren lekter «Standardized stowage and securing systems», hva anbefales/må tas i betraktning for at dette skal være gjeldene?

Kapittel 4.

- g) Hva kreves av fartøystypen dersom en skal laster biler og rulletilhengere på ro - ro skip?

Kapittel 5.

h) Hvilke laster som nevnt i kapittel 5 har vært en kilde til fare?

Kapittel 6.

i) Hva kan vi gjøre for å unngå ekstra akselerasjon på skipet dersom en er utsatt for tungt vær?

Kapittel 7.

j) Hvilke tiltak kan en gjøre dersom lasten har flyttet seg?

6.1.1 Generell informasjon (metoder, stempling, surringer etc.)

I CSS-koden annex 1 til 13 tar for seg sikring av last og gir råd for de lastetyperne som er kjent for å skape fare og vanskeligheter ved stuasje og sikring. Disse skal vi se litt nærmere på i form av oppgaver.

Oppgave 1

- a) Hvordan skal containere sikres på dekket til et ikke containerskip?
- b) Hvordan bør vi stue og sikre portable tanker?
- c) Hvordan vil du stue og sikre «steel coils»?
- d) Hvordan skal «heavy metal products» stues og sikres?
- e) Hvordan skal skrapmetall stues og sikres?
- f) Hvilke andre produkter/laster er det veiledning om hvordan lasten stues og sikres i CSS-koden?

Annex 13, tar vi for oss i beregningene som du finner i 6.1.3.

Annex 14 «Guidens on providing safe working conditions for securing of kontainers on deck»

- g) Hva er grunnlaget for dette annexe?
- h) Nevn sikrings posisjoner som er inkludert i dette annexe?
- i) Gjør rede for hvilke responsibilities/ansvar som stilles til administrasjonen og hvilke som stilles til rederiet?
- j) Vedlikehold, hvor skal vedlikehold, reparasjon eller kassering av sikringsmidler loggføres?

I vedleggene er det 5 vedlegg.

Oppgave 2. Spørsmål fra vedleggene i CSS-koden

- a) Hvilke skip gjelder disse vedlegget for?
- b) Hva menes med cargo units and other entities?
- c) Hva skal være inkludert i Cargo Securing Manual for ikke cellulare containerskip.
- d) Hva betyr følgende cargo securing device, maximum securing load, standardized cargo, semi-standardized cargo og non-standardized cargo.
- e) Hvilke krav stilles til faste sikringsmidler?
- f) Hvilke krav stilles til løse sikringsmidler?
- g) Hvordan skal sikringsmidler kontrolleres og hvor skal kontrollen loggføres?
- h) Hvilke faktorer skal kapteinen ta hensyn til når det skal velge løse sikringsmidler?
- i) Hvilke tilleggskrav stilles for Ro-Ro skip når de skal lages en Cargo Securing Manual?
- j) Hvilken informasjon kan vi finne i en stowage and securing plan?
- k) Hva finner vi i en Cargo Safe Access Plan (CSAP) og for hvilke skip gjelder denne?
- l) Appendix 4, kapittel 4 sier noe om sikkrinspunkter på skipets dekk hvor skal disse være og hvor mye må de tåle?
- m) Appendix 4, kapittel 6. Hva sier dette kapittelet oss om anbefalt vinkel på surringen mellom dekk og det de skal sikre?
- n) Appendix 4, kapittel 7.8 sier noe om hvordan kjøretøy skal sikres, hva sier dette kapittelet?
- o) Appendix 5 tar for seg et tema som er nevnt i BLU-koden og ISGOTT, hvilke tema tar kapittelet for seg.
- p) Gjør rede for det du mener er viktigste i appendix 5?

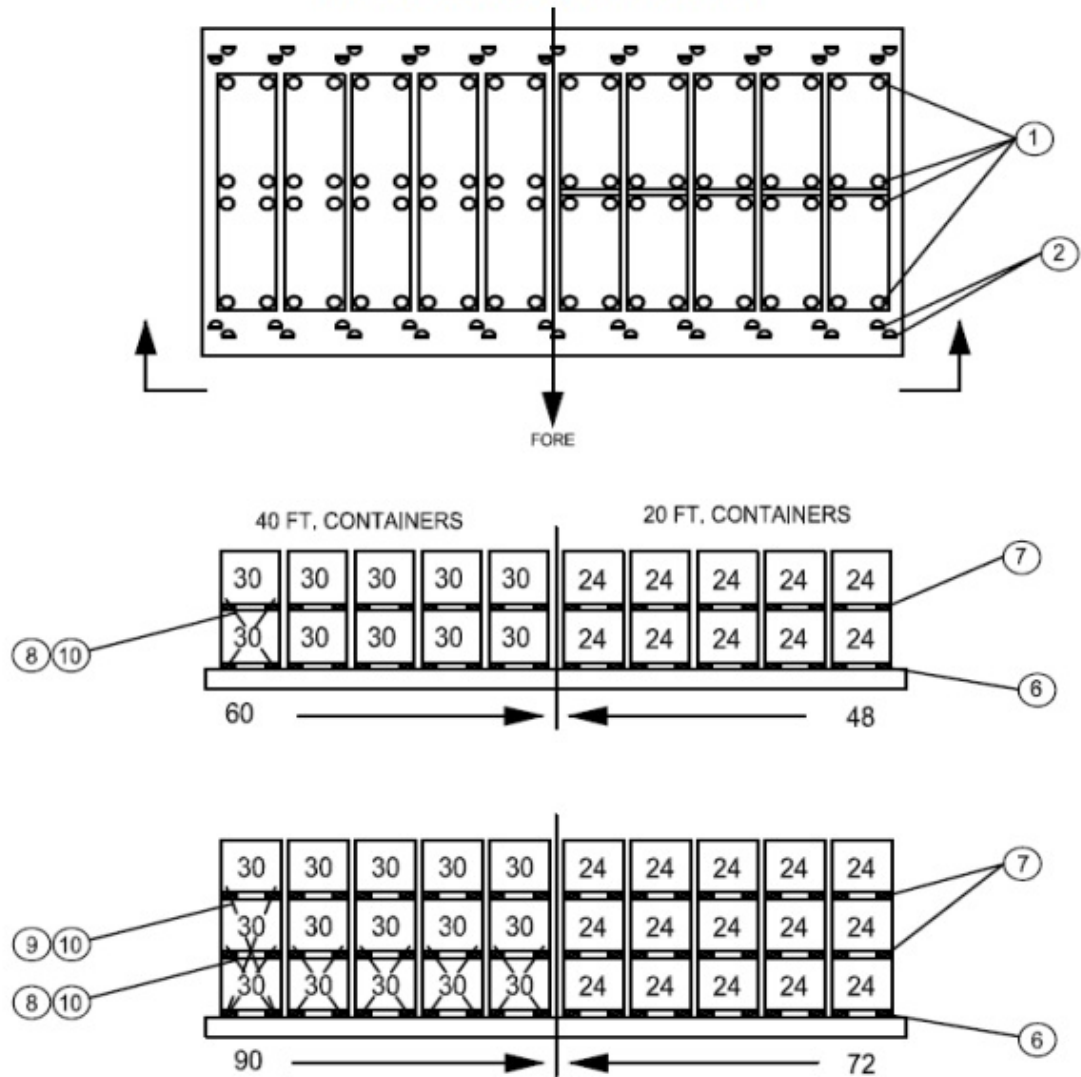
Bruk K 12, kapittel 7 utdrag lastesikringsmanual og bildene under av M/S Sidus.

Oppgave 3

- a) Hva skal en lastesikringsmanual inneholde?
- b) Se på faste og løse sikringsmidler og forklar hvordan containere skal sikres på M/S Sidus, under dekk, på dekk og i høyden oppe på dekk (se bildene nedenfor).
- c) Hvilke typer flyttbare sikringsmidler har vi om bord?
- d) Hvor ville du brukt vanlig twistlock og semi-twistlock når du sikrer containere?

HATCHES 1-8
BAYS 1-31

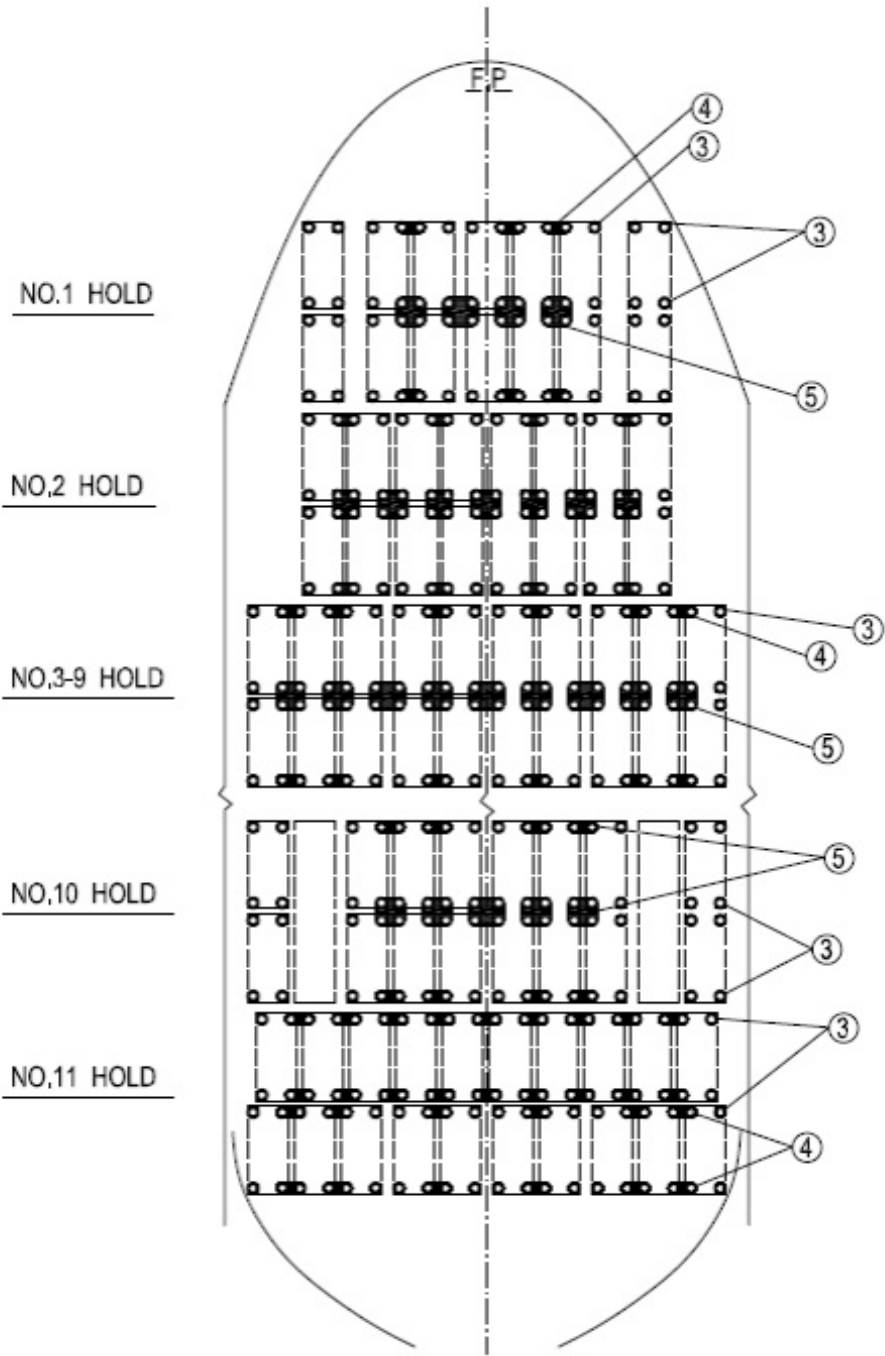
WEATHER DECK (GM=2.17M)



#	PART NO.	DESCRIPTION
1	F655-1-OA	B/B SOCKET
2	F643-1V/-2	D-RING & STRAP
6	F656-R-C	B/B TWISTLOCK

#	PART NO.	DESCRIPTION
7	F738-M-1	S/A TWISTLOCK
8	RR4-50-2400	LASHING ROD
9	RR8-42-4572	LASHING ROD
10	TB108-42-2	TURNBUCKLE

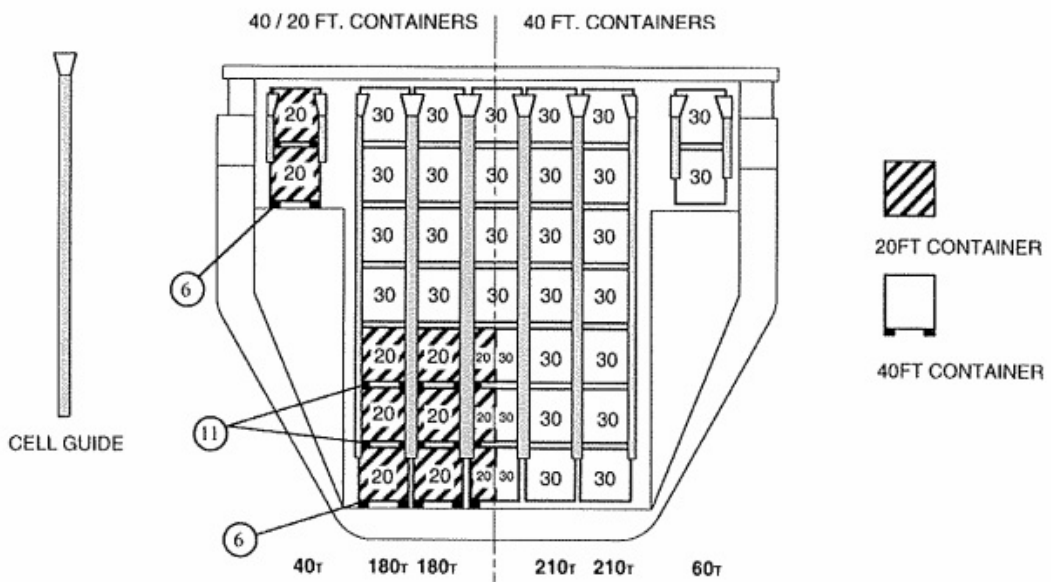
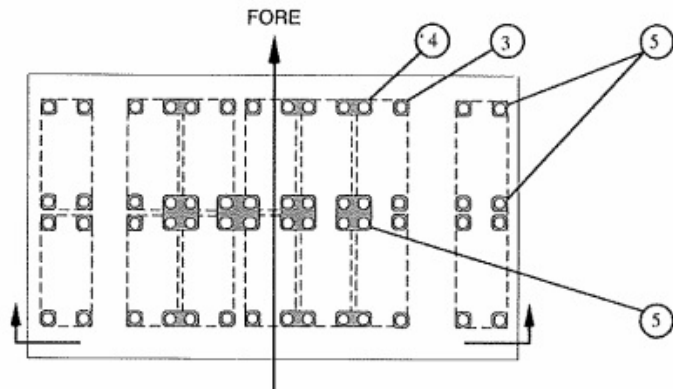
TANCK TOP



#	PART NO.	DESCRIPTION
3	F700-1-OC	FLUSH BB SOCKET
4	F700-2-11C	DBL FLUSH BB SKT
5	F700-1-OA	4 x FLUSH BB SKT

HOLD 1
(in Cell Guides)

TANK TOP



#	PART NO.	DESCRIPTION
3	F700-1-OC	FLUSH BB SOCKET
4	F700-2-11C	DBL FLUSH BB SKT
5	F700-1-OA	FLUSH BB SKT x 4
6	F656-R-C	BB TWISTLOCK
11	F447-2-2	SINGLE STACKER

6.1.2 Forklare hvordan skipets bevegelser i sjøen forplantes til lasten i kontainere, og de hensyn som må tas.

Det meste av dette er tatt med i de andre punktene under dette emne, sikring og behandling av last. Vi skal se litt på krefter som virker inn på konteiner som er stablet i høyden.

Tabellen under er tatt fra lasteberegninger og behandling av last (S.269).

Standard vindkrefter på ISO-containerer:

ISO vindkraft per tir av utsette containerer	20-fots containerer	40-fots containerer
	18,5 kN	37,0 kN

- Tverrskipskrefter på konteiner stabil, $F(y) = m \times a_y + F_w + F_s$
- a_y = hentes fra akselrasjonstabeller for skipet.
- F_w = hentes fra tabellen ovenfor.
- F_s = Kommer av sjø som treffer konteinerne, ifølge Tellnes beregnes dette kun på de fremste konteinerne. Og på de fremste skal det legges til 20% (da tror jeg at det menes 20% av vindkreftene i konteiner høyden er utsatt for, dette grunnet at sjøen normalt ikke når helt opp i høyden på konteiner stablen).

Eks:

Accelerations

GM 3.50 m

Long. position:	Accelerations according to Annex 13 to IMO Res. A714(17)											Long acc a_x in m/s^2
	Transverse acceleration a_y in m/s^2											
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
Deck, high	6,67	6,67	6,49	6,39	6,30	6,30	6,39	6,49	6,67	6,96	6,96	2,77
Deck, low	5,80	5,80	5,62	5,44	5,44	5,44	5,44	5,62	5,80	5,98	5,98	2,12
Tween-deck	4,94	4,94	4,69	4,60	4,52	4,52	4,60	4,69	4,94	5,19	5,19	1,46
Lower hold	4,39	4,39	4,23	4,07	3,99	3,99	4,07	4,23	4,39	4,71	4,71	1,09
	Vertical acceleration a_z in m/s^2											
	5,54	5,54	4,52	3,65	3,14	3,14	3,65	4,52	5,54	6,71	6,71	

- Tre konteiner i høyde, 11 tonn hver.
- De er plassert forut i Bay 01 på dekk (Tier 82 - 86).

Hva blir kreftene som virker inn på konteineren?

- $F_w = 18,5 \text{ kN} \times 3 = 55,5 \text{ kN}$
- $F_s = F_w \times 20\%/100\% = 11,1 \text{ kN}$
- $F(y) = 33 \text{ tonn} \times 6,96 \text{ m/s}^2 + 55,5 \text{ kN} + 11,1 \text{ kN} = 296,28 \text{ kN}$

6.1.3 CSS-koden (Cargo Stowage and Securing)

Oppgave 1. Lastesikring CSS - koden

M/S Mercandian Importer har $GM = 1,0$ m, farten er 13,5 knop.

Det skal plasseres en last på 15 tonn i senter av luke # 2 på tanktoppen.

- a) Beregn kreftene som virker på enheten i x, y og z retning?
(Svar: y = 88,5 kN, x = 26,6 kN & Z = 76,11 kN)

Oppgave 2. Lastesikring CSS - koden

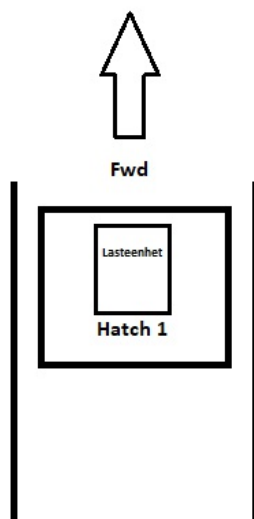
Skipet M/S Mercandian Importer har $d_{Ref} = 4,5$ m, $KG = 4,0$ m. Fart er beregnet til 13,5 knop.

Det skal plasseres en last på luke # 1, slik at senter til enheten sammenfaller med senter av luken.

Lasteenhets vekt er 26 tonn, Kg til enheten når den står på luke # 1 er 9,63 m.

Mål: L 15 m, B 6 m, H 3 m. Se figur for bedre beskrivelse.

- a) Beregn kreftene som virker på enheten i x, y og z retning.
(Svar: y = 322,7 kN, 146.6 kN & 190.2 kN)

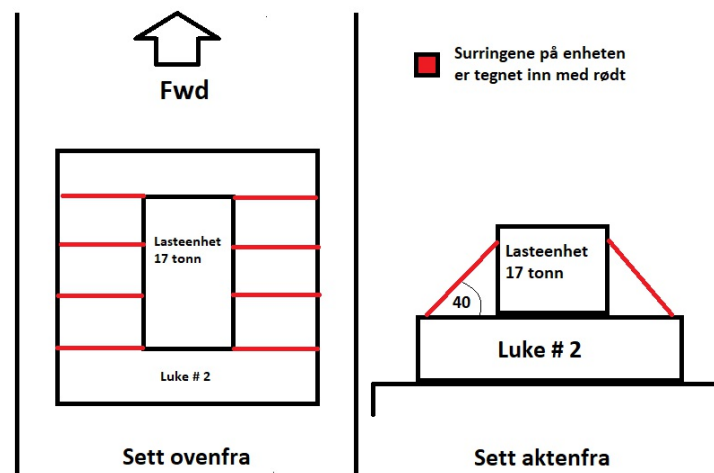


Figur til oppgave 2, CSS -koden.

Oppgave 3. M/S Mercandian Importer sikring i henholdt til CSS - kode

Det plasseres en lasteenhet på luke # 2. Enhetens vekt er på 17 tonn og mål er L 10 m, B 5 m og H 3 m. G₂M etter enheten er satt på luka er beregnet til 1,12 m og service speed 13.5 knop for kommende reise. Lasteenheten er sikret med 4 kjettinger med 40° vertikal vinkel på hver side. MSL til kjettingene er 115 kN, se figuren under for mer informasjon. Lasteenheten er av stål. Så friksjonen blir stål mot stål.

Foreta beregninger og kontroll om surringene holder tverrskips retning og mot tipping.



Figur til oppgave 3, CSS-koden.

Oppgave 4. M/S Mercandian Importer sikring i henholdt til CSS-kode

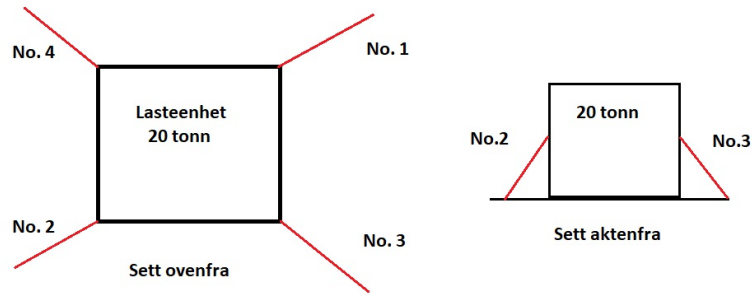
M/S Mercandian Importer har laste en enhet på 20 tonn (høyde 4 meter, lengde 5 meter og bredde 5 meter).

- Tyngdepunktet på kassen er H/2.
 - Underlaget er tre og kassen er av stål.
 - Plassering Hatch No: 01, se figuren.
 - G₂M 1,2 meter etter lastet kassen.
 - Speed 9 Knop.
- 1) α 30° β 40° MSL 150 kN styrbord akterover
 - 2) α 30° β 40° MSL 150 kN babord forover
 - 3) α 40° β 30° MSL 200 kN styrbord forover
 - 4) α 40° β 30° MSL 200 kN babord akterover

a) Regn ut og se at surringen holder.

(Svar: **Krefter på lasteenheten: Y = 184.8 kN, X = 106 kN & Z = 124 kN**)

(**Sikringene holder: Y = 276.16 kN, X = 186.36 kN & Z = 1656.5 kNm**)



Figur til oppgave 4, CSS

Oppgave 5. M/S Mercandian Importer sikring i henholdt til CSS-koden

M/S Mercandian Importer skal laste en kasse på 35 tonn (høyde 6 meter, lengde 16 meter og bredde 8 meter). Før lastingen har MI et avlest dypgående på: T_f 3.62 m T_x 4.1 m T_a 4.62 m.

- Tyngdepunktet på kassen er H/2.
- Underlaget er stål – stål, tørt..
- Plassering Hatch No.02.
- G_2M 1,10 meter etter lasting av kassen.
- Speed 13.5 Knop.

- 1) α 40° β 45° MSL 180 kN akterover/Stb.
- 2) α 40° β 45° MSL 180 kN akterover/BB.
- 3) α 35° β 45° MSL 250 kN styrbord/Akt.
- 4) α 35° β 45° MSL 250 kN styrbord/Fwd.
- 5) α 30° β 45° MSL 180 kN forover/Stb.
- 6) α 30° β 45° MSL 180 kN forover/BB.
- 7) α 30° β 45° MSL 250 kN babord/Akt.
- 8) α 30° β 45° MSL 250 kN babord/Fwd.

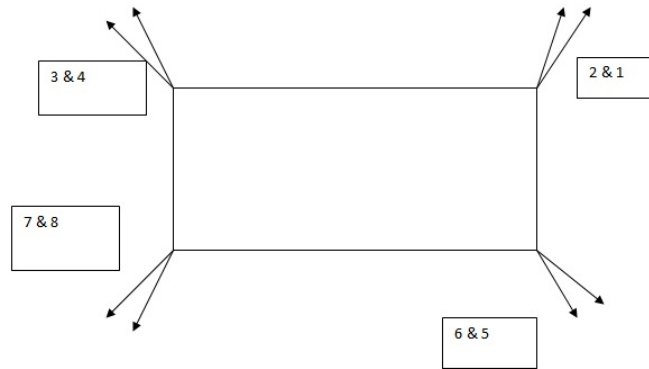
a) Regn ut og se at surringene holder.

(Svar: Krefter som virker på prammen: TS (y) - 421 kN, LS (x) - 221 kN & V(z) - 185 kN)

(Svar: Surringene holder FY 437,5 kN (Styrbord), Fx 244,6 kN & Fz 1730.8 kN)

Oppgave 6. M/S Mercandian Importer sikring i henholdt til CSS-koden eksamen 2012

- M/S Mercandian Importer, fart 13,5 knop, $T_{Ref} = 4,5$ m, $KG = 4,0$ m.
- Det plasseres en enhet oppe på luke nr. 1 med mål: L 15 meter, B 6 meter, H 3 meter, vekt 26 tonn.
- Stål – stål, **kg** til enheten oppe på luken er 9,63 m.
- Surring nr 1, 3, 5, 7: = 45° = 45° MSL = 100 kN



- Surring nr 2, 4, 6, 8: = $30^\circ = 40^\circ$ MSL = 110 kN
- Sikringsemner er kjetting med tilhørende strammere.

a) Foreta beregning etter "Alternativ metode" og vurder sikringene.

(Svar: Krefter på lasteenheten: Y = 322,7 kN, X = 146,6 kN & Z = 190,2 kN)

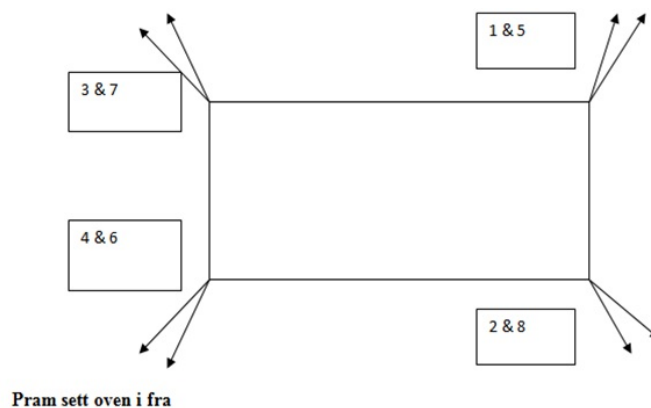
(Sikringene holder: Y = 228,9 kN, X = 164,3 kN & Z = 2445,7 kN)

Oppgave 7. Lastesikring i henholdt til CSS-koden

En pram skal plasseres på mellomdekket i lasterom # 1 på M/S Mercandian Importer. Prammens lengde er 4,5 m, bredden 3,04 m og høyden 3,50 m. Den har en dypgående på 2 m (i sjøvann). Den plasseres slik i lasterom # 1 at langskipstygdepunktet til prammen sammenfaller med langskipstygdepunktet til lasterom # 1. Det vertikale tyngdepunktet til prammen settes lik H/2. Prammen er av stål og er tørr da den settes om bord. Sett vertikal arm fra K til mellomdekk = 4,0 m (Prammens Kg).

Referanse dypgående er 5,50 m, GM = 0,55 m før prammen settes om bord. Farten til M/S Mercandian Importer settes til 13,5 knop.

Prammen skal sikres med 8 stykk surringer, som alle har en MSL (Maksimum Securing Load på 162 kN).



Surringer er oppgitt slik: Surring nr. = MSL kN), vertikal vinkel/horisontal vinkel. Vertikal vinkel = 0-90°, horisontal vinkel = 0-90°, hvor 0 er horisontalt og 90 tvers.

- Surring nr. 1, 3, 5, 7 = MSL 162 kN, nr. 1 & nr. 3 = 45°/45°, nr. 5 & nr. 7 = 45°/30°
- Surring nr.2, 4, 6, 8 = MSL 162 kN, nr.2 & nr.4 = 45°/45°, nr. 6 & nr. 8 = 45°/30°

Foreta beregning og se om lastesikringene holder?

(Svar: Krefter på lasteenheten: Y = 185 kN, X = 66 kN & Z = 205 kN)

(Sikringene holder: Y = 327,5 kN, X = 244,6 kN & Z = 1730,8 kN)

6.1.4 Identifisere risiko ved behandling av kontainere og andre enhetslaster og beskrive rutiner for sikker behandling.

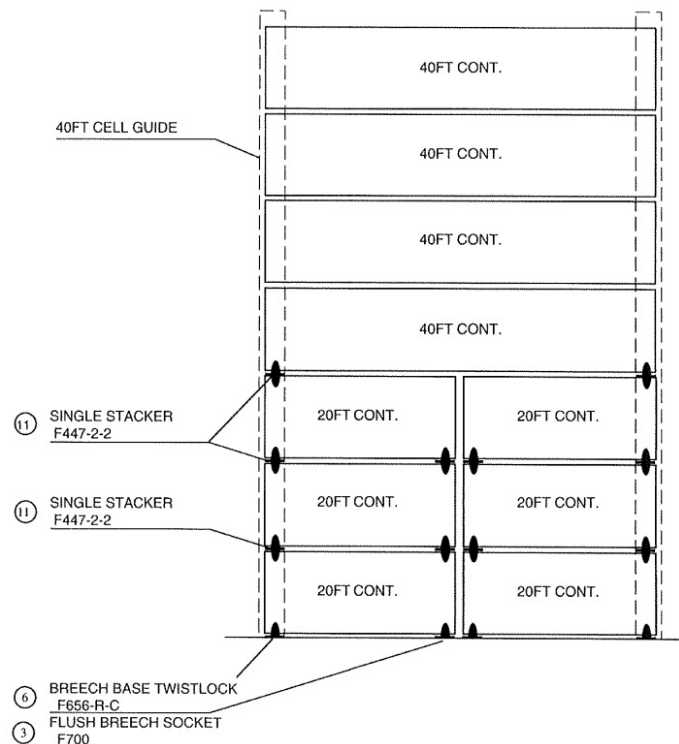
Punktene under er tatt fra lastesikringsmanualen til M/S Sidus.

Stuasje og sikring av konteiner

- Stuasje og sikringsarrangement er basert på at kontainerne er godt vedlikeholdt og er i henholdt til kravene.
- Stuasjeplanen og sikringsplanen skal brukes for retningslinje på hvordan lasten skal stues og sikres i henholdt til minimumskravene satt av DNV. Stuasje- og sikringsplan finnes i CSM.
- Det er kapteinen på fartøyet sitt ansvar å sørge for at all last er sikret ordentlig.
- Det er rederiets representant sin jobb med å gi kapteinen tilstrekkelig informasjon angående, enhetens vekt og plassering slik at en kan sikre enheten i henholdt til kravene.
- Dersom kapteinen mener det er nødvendig med ekstra sikring i henholdt til det som er beskrevet i CSM skal rederiets representativ informeres.
- Kapteinen har ansvaret for at det til enhver tid er tilstrekkelig med sikringsmidler om bord til å sikre all last.
- Hjørnefestene på en 20 ft konteiner tåler kun 2/3 av belastningen til 40 ft konteiner. Derfor skal kun 40 ft enheter lastes på toppen av en 20 ft enhet der det er beskrevet i stuasje- og sikringsplanen at det er lov, se eksempel nedenfor tatt fra CSM.

TYICAL IN HOLD LASHING PATTERN FOR MIXED STOWAGE

(2×20FT TOPPED BY 40FT IN 40FT CELL GUIDES)



- 20 ft enhet skal aldri lastes på toppen av en 40 ft enhet.
- Twist-Lock høyre vridd er standard om bord.

Safety during loading and securing

- Arbeid der det kreves at en skal entre på toppen av en konteiner «stack» skal unngås så sant det er mulig. Sikkerheten ved entring, basert på situasjonen skal vurderes med hvert tilfelle.
- Det skal være god tilgang med bra belysning til surringsområdet.
- Det er ikke lov å sleppe ned sikringsmidler fra konteinere til luken, dekk, toppen av en konteiner, tanktoppen eller andre konteinere.

Andre enhetslaster, blir tatt under det gjeldene lastene.

6.1.5 Beskrive metoder for å sikre enhetslaster både i rom og på dekk.

CSS-koden tar for seg sikring av laster som konteinere på ikke containerskip, flyttbare tanker, sikring av ro-ro laster, tungelaster, rørstål «coiled steel», tungmetall produkter, anker kjetting, skrapmetall i bulk, FIBC «Flexible intermediate bulk container», tømmer under dekk, enhetslast og ikke standard last.

Bruk CSS-koden og beskriv hvordan du vil sikre følgende laster:

- a) Steel Coiled?
- b) Tømmer under dekk?
- c) Konteiner på ikke containerskip?

Ved tunge enhetslaster må en legge dunnasjen rett over spantene (langskips og tverrskips), midtbærer eller sidebærer, dette er for å ikke få deformering på tanktopp-platene. Disse kan finnes enten med å måle ut ifra tegningen eller en såkalt hammer test. Der en banker hammeren i dekke og finner ut hvor spantene er plassert.

6.1.6 Beskrive rutiner for inspeksjon og kontroll av last og sikringer underveis.

Følgende er tatt fra «cargo securing manual» til M/S Sidus.

- Sikringen arrangementet skal opprettholdes gjennom hele reisen.
- Spesielt hensyn skal til om det trenges/er behov for å stramme sikringer, grep og klipp for å unngå gnaging/gnisse. Tømmer skal følgende sjekkes «cradles, bedding and shoring» så langt som det er praktisk og mulig.
- Surringene skal bli regelmessig sjekket og etter-teites.
- Surringene som kan bli slakke, grunnet laste deformering, trekker seg sammen på reisen, temperaturendring. Dersom surringene ikke kan etter-strammes mer, skal nye surringer monteres på lasten.

Tiltak en kan gjøre i dårlig vær «Heavy weather».

- Endring av kurs eller fart, eller kombinasjon av begge deler.
- I god tid unngå områder hvor det er meldt dårlig vær «advers weather and sea condition»
- Ta inn eller ut ballast for å endre egenskapen til skipet, ta til rette at du har tilstrekkelig stabilitet under hele operasjonen.
- En måte å redusere tilleggs akselerasjon-krefter på, er for kapteinen å grundig planlegge seilassen, slik at en kan unngå alvorlige vær og sjø. Kapteinen skal rådføre seg med den siste oppdaterte værinformasjonen.

Tiltak en kan gjøre dersom lasten har kastet seg (forskjøvet seg).

- Endring av kurs for å redusere akselerasjons-kreftene.
- Redusering av fart for å redusere akselerasjons-kreftene og vibrasjon.
- Overvåke integritet til skipet.
- Stue om eller sikre lasten på ny, når mulig. Øk friksjonen dersom mulig.
- Endre ruten for å søke ly for vær og sjø, til været har forbedret seg.
- Ta inn eller ut ballast skal betraktes dersom mulig med tanke på stabiliteten.

Oppgave 1

a) Dersom en tar inn ballast i akterpeak tanken på M/S Sidus vil G_2M reduseres (tanken har et stort FS-mom).

Hvor mye reduseres akselerasjons-kreftene dersom en går fra en på G_2M 3,00 meter til en G_2M på 2,00 meter? Lasten er plassert på L 0,5 på dekk (**Svar: 0,8 m/s²**).

Tabellene under har tatt høyde for B/GM i akselerasjonskreftene tverrskips. Da du ser at kreftene som virker i Y retning endrer seg med endring i GM og at X og Z er uendret.

GM 2.00 m

Accelerations according to Annex 13 to IMO Res. A714(17)												
Transverse acceleration a_y in m/s ²												Long acc
Long. position:	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	a_x in m/s ²
Deck, high	5,18	5,18	5,03	4,96	4,89	4,89	4,96	5,03	5,18	5,40	5,40	2,77
Deck, low	4,74	4,74	4,60	4,45	4,45	4,45	4,45	4,60	4,74	4,89	4,89	2,12
Tween-deck	4,30	4,30	4,09	4,01	3,94	3,94	4,01	4,09	4,30	4,52	4,52	1,46
Lower hold	4,01	4,01	3,87	3,72	3,65	3,65	3,72	3,87	4,01	4,30	4,30	1,09
Vertical acceleration a_z in m/s ²												
	5,54	5,54	4,52	3,65	3,14	3,14	3,65	4,52	5,54	6,71	6,71	

GM 3.00 m

Accelerations according to Annex 13 to IMO Res. A714(17)												
Transverse acceleration a_y in m/s ²												Long acc
Long. position:	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	a_x in m/s ²
Deck, high	6,03	6,03	5,86	5,77	5,69	5,69	5,77	5,86	6,03	6,28	6,28	2,77
Deck, low	5,33	5,33	5,16	5,00	5,00	5,00	5,00	5,16	5,33	5,49	5,49	2,12
Tween-deck	4,65	4,65	4,41	4,33	4,25	4,25	4,33	4,41	4,65	4,89	4,89	1,46
Lower hold	4,23	4,23	4,07	3,92	3,84	3,84	3,92	4,07	4,23	4,53	4,53	1,09
Vertical acceleration a_z in m/s ²												
	5,54	5,54	4,52	3,65	3,14	3,14	3,65	4,52	5,54	6,71	6,71	

b) En velger å redusere farten fra 18 knop til 9 knop grunnet dårlig vær. Hvor stor betydning har denne reduksjonen på korreksjonsfaktoren for lengde og fart?


(Svar: redusere 0,23)

c) Dersom vi tar hensyn til kreftene i tabellen ovenfor og at en enhet på 50 tonn som er plassert på L 0,5 hvor mye reduksjon i kreften for y retning «transverse» vil en få av å redusere farten og endre G_2M med 1 meter (ikke ta hensyn til vær og vind)?


(Svar: reduseres med 87,1 kN)

6.1.7 Kjennskap til beregningsprogram for surring (Lashcon)

Når LASHCON har startet, vil følgende bilde vises. Her fyller du inn hoved data for skipet, de kalkulererte kreftene vil da være basert på disse tallene.

	IMO Res.A714 (17) Annex 13	LASHCON IMO Ver.2.0 - 970401	Sign: NN Time: 9.56 Date: 97.04.07		
<p>About LASHCON™: LASHCON is a MS EXCEL based calculation tool for control of lashing-arrangements for semi- and non-standardised cargo. The program is developed by Det Norske Veritas, and is based on the calculation procedures outlined in Annex 13 to the IMO CSS Code.</p> <p>Program assumptions: Reference is made to the User Manual.</p>					
Input of main vessel data:			Next page >>>		
Vessel Name:	Ship Id:	Lpp [m]:		B [m]:	V [kn]:
M/S Model Ship	12345	188.00	26.00	23.00	1.40
NOTES:					
<p>This version of Lashcon IMO contains the procedures for calculation of accelerations and lashing arrangement as given in the IMO CSS Code, Annex 13.</p> <p>Following enhancements have been incorporated:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The range of validity for ship length has been extended down to L=30 m. 2. The BGM range has been extended down to BGM = 4 by power series extrapolation. 					

Når hoved data er fylt inn, trykk «Next Page»

	IMO Res.A714 (17) Annex 13	LASHCON IMO Ver.2.0 - 970401	Sign: NN Time: 9.56 Date: 97.04.07								
Input of cargo unit data		Give cargo unit stowage position									
Mass of cargo unit:	m: 60.00 ton	Vertical:	Deck, high								
Coefficient of friction:	μ : 0.10 (-)	Longitudinal:	AP								
Wind and sea exposed area:	Aw: 1.50 m ²	Lashing direction:	Starboard								
Lever arm of tipping:	a: 1.50 m										
Lever arm of stabileness:	b: 1.20 m										
Cargo unit specification:	Test Cargo										
Find MSL											
Input of lashing data		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Max securing load [kN]:	MSL	77.0	77.0	50.0							
Vertical securing angle [degr.]:	α	30.0	45.0	45.0							
Lever arm of securing force [m]:	c	2.1	3.0	1.8							
RESULTS:											
Actual forces		Securing capacity [kN/kNm]				Accelerations		Show Graph >>			
Cargo sliding force [kN]:	366.8	Sliding capacity:	171.7	Not OK		Transverse:	at = 6.11	m/s ²			
Cargo tipping moment [kNm]:	550.2	Tipping capacity:	1028.1	OK		Vertical:	av = 6.54	m/s ²			
						Longitudinal:	al = 3.27	m/s ²			
<<< Main Data		Save to stack		Clear last		Clear stack		Show stack >>			
Main Vessel Data:											
Vessel Name:	Ship Id:	Lpp [m]:	B [m]:	V [kn]:	GM [m]:						
M/S Model Ship	12345	188.00	26.00	23.00	1.40						

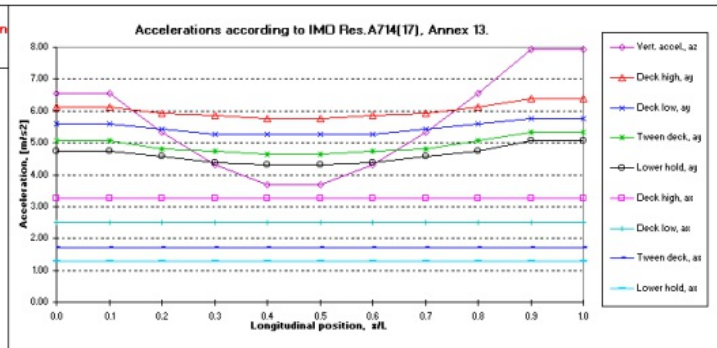
Fyll inn dataen for lasten, velg lastens posisjon (tverskips eller langskips) og velg om du vil kontrollere styrbord eller babord side av sikringen. Fyll in data kolonne 1 til 10 dersom nødvendig som er MSL for sikringen (wire, stroppe, ect), vinkelen (se figur nedenfor) og lever arm of securing force (m) som er avstanden fra tyngdepunkter på enheten til der sikringen er festet i dekket.

Balansering av kreftene er vist i det gule feltet. Til venstre «Actual force» er kreftene enheten kan bli utsatt for, «Securing capacity» er hvor godt enheten er sikret. Dersom verdiene er mindre i Securing capacity en Actual forces er ikke sikringen godkjent og det vil komme opp «Not OK» i det gule feltet.

Dersom du trykker på «Show graph» vil akselerasjonsverdiene komme opp i en graf for den gitte GM.

<input type="button" value="Return"/>		Vessel Name: M/S Model Ship		Ship Id: 12345									
<input type="button" value="Print"/>		Accelerations according to Annex 13 to IMO Res. A714(17)											
Long. position:		0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	Long acc a_z in m/s²
Deck, high		6.11	6.11	5.94	5.85	5.77	5.77	5.85	5.94	6.11	6.37	6.37	3.27
Deck, low		5.60	5.60	5.42	5.25	5.25	5.25	5.25	5.42	5.60	5.77	5.77	2.50
Tween-deck		5.08	5.08	4.82	4.74	4.65	4.65	4.74	4.82	5.08	5.34	5.34	1.72
Lower hold		4.74	4.74	4.56	4.39	4.30	4.30	4.39	4.56	4.74	5.08	5.08	1.29
Vertical acceleration a_y in m/s²		6.54	6.54	5.34	4.30	3.70	3.70	4.30	5.34	6.54	7.92	7.92	

Note!
These acceleration
apply only
for GM=1.40m



Denne grafen kan være fin å studere dersom en må flytte en enhet på grunn av at surringene ikke holder der vi hadde tenkt at den skulle sikres fast. Grafen viser tydelig at enheten er mest utsatt for krefter forut og akterut høyt oppe på skipet.

Data som må legges inn i programmet:

Data for skipet:

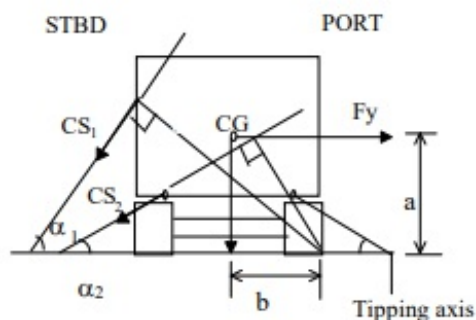
- PP (m)
- B (m)
- V(knop)
- GM (m)

Data for last:

- m = Lastens vekt (tonn).
- μ = Friksjonskoeffisienten (-).
- AW = Vind og sjøutsatt området (m²).
- a = Lastens halve høyde, eller lastens tyngdepunkt (Gc) over dekk (m).
- b = Halve lastens bredde.

Lastesikringsdata:

- MSL = Maksimum sikringslast (kN).
- α = Vertikale sikrings vinkelen (°).
- c = Sikringsarmens lengde (m).



Oppgave 1. Lashcon

Du skal laste og sikre et «Subsea Compressor» system for Åsgard felte, skipet du jobber på er Normand Mermaid og har følgende data:

- LPP 80,50 m
- Bredde 20,50 m
- G_2M 0,82 meter etter lastning.
- Skipet er chartet for 12 knop.

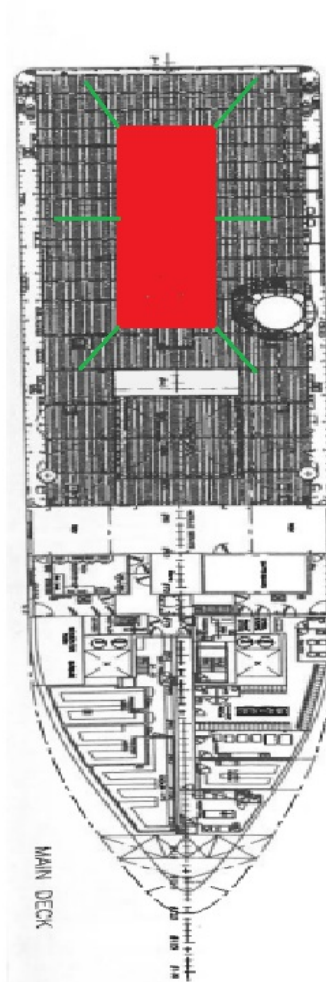
Data for enheten:

- Vekt 54,6 tonn.
- Lengde 14 meter, høyde 6 meter, bredde 6 meter.

Det har kommet et forslag på plasseringen av kjetting slinger og de har følgende vinkle:

- De som er plassert i hjørnene på enheten: α 45° og 45° med en horisontal distanse på 2 meter.
- De som er plassert på langsiden av enheten: α 30° og 0° med en horisontal distanse på 3 meter.
- Enhets plassering er sirka $L/0.3$ og enhets tyngdepunkt er sirka $H/2$.

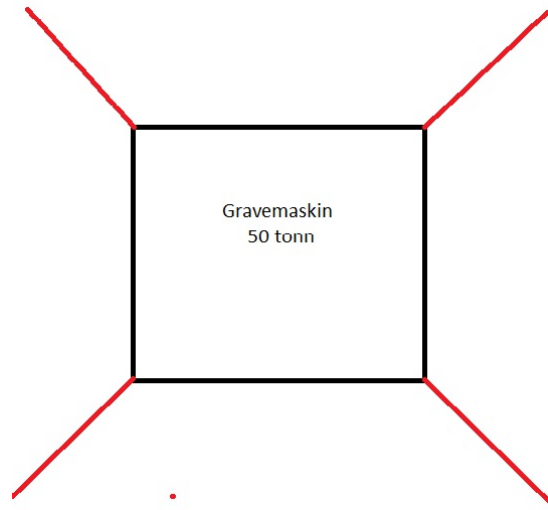
Se figuren under for mer informasjon:



a) Hvor høy må MSL på slingene være?

Oppgave 2. Lachcon

M/S Mercandian Importer skal laste en gravemaskin på dekk, gravemaskinens lengde 20 meter, bredde 3,44 meter, høyde 3,80 meter, vekt 50 tonn. Se bort ifra om lukene om bord tåler belastningen av gravemaskinen. Beregnet GM etter lasting er 1,3 meter, skipet er chartet for 12 knop. Deplasement ved avgang er 3968 tonn. Tyngdepunkt til enheten er beregnet til 1,6 meter (a). Enheten plasseres på luke 1.



α vinkelen på alle fire surringene er 30° og β vinklen på alle surringene er 45° .

b) Hva må MSL på surringene være? Bruk nærmeste 100, Eks: 300kN, 400kN eller 500kN?

6.2. Dekkslast

Dette emne finner dere lite om i lærebøkene, det er litt i K 07 under kapittel 13: Behandling av last og belastninga i lasteutstyr, under punktet dekkslast.

6.2.1. Generell informasjon om dekkslast

Oppgave 1

- a) Hvilken informasjon må vi ha angående dekkslast før vi laster den?
- b) Hva må vi ta hensyn til ved plassering av dekkslast? (hint: 7 punkter i boken til Tellnes)

6.2.2. Aktuelle laster som dekkslaster

Oppgave 1

- a) Nevn laster som du mener er aktuelle som dekkslast. Ta også med det som fraktes til rigg/plattform på norsk sokkel.

6.2.3. Begrensninger av dekkslast (sikt, etc.)

Under finner du «minimum visibility plansje» den er i henholdt til IMO og Panama krav. Du finner lignende for konteiner i M/S Sidus plansjen. Denne plansjen gir deg informasjon om maks lastehøyde over luken for å oppnå kravene.

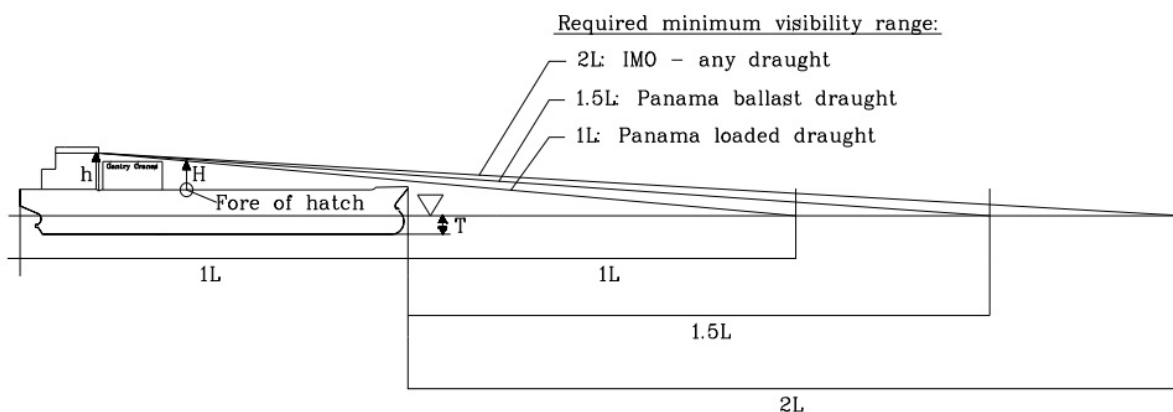


Table shows height in meters from fore end of hatch covers to limit view lines

h=16.65m – height from hatch cover level to view point on bridge									
Hatch No.		6	5	4	3	2	1	Bow Clearance	
Draught		H							
T	1.5L	11.12	10.25	9.38	8.51	7.63	6.76	4.58	
8m	2L	12.08	11.36	10.64	9.92	9.20	8.48	6.54	
T	1L	10.58	9.62	8.66	7.70	6.74	5.79	3.47	
12.019m	2L	12.68	12.06	11.43	10.80	10.18	9.55	7.78	

Height from mid of hatch cover to limit view lines.

Oppgave 1

- Du skal laste en enhet med høyde på 9 meter, kapteinen vil ha den lengst mulig forut grunnet trimmen når en skal passere Panamakanalen, hvilken luke kan vi plassere lasten på?
- Hva er maks lastehøyde i henholdt til IMO på luke 1 & 2?
- Hvor stor er dødsonen i baugen når skipet er lastet til sommermerke og har en lengde (LOA 198 meter)?

6.2.4. Tømmer, skisser innholdet i koden for tømmer på dekk

Under dette punktet er det lurt å bruke lasteberegning og behandling av last, Inge Tellnes. Kapittel 13 Behandling av last og belastningar i lasteutstyr har om tømmer på dekk. En må bruke tømmerkoden for å svare på de spørsmålene som er relevante for dette punktet.

Chapter 1 - 6

- a) Hva er definisjonen på lastelinje tømmer «Timber load line»?
- b) Hva skal tas med i betraktningen når en skal beregne stabiliteten ved lasting, lossing og transport av tømmer i henholdt til koden?
- c) Hva sier punkt 2.5 om anbefalt maks høyde på GM? Og hvorfor bør ikke GM være høyere enn det som er anbefalt i regelen.

- d) Bruk anbefalt maks høyde på GM og finn ut maks GM på M/S Sidus og M/S Mercandian Importer ved lasting av tømmer på dekk.

(Svar: M/S Sidus GM 0,93 m/MI 0,39 m)

- e) Hva skal/bør være gjort før tømmer lastes på dekk (Chapter 3 – Stowage).
- f) Hva skal en passe på angående høyden på tømmerlasten, med tanke på restriksjoner? (3.2 – Height and extent of timber deck cargo)
- g) Hva menes med en uprights? (4.2 – uprights)
- h) Hva er maks lengde mellom uprights og hvilke materiell bør disse være laget av?
- i) Hvilke krav stilles det til sikringsmidlene for tømmer? (4.5 – Testing, examination and certification)
- j) Hvor skal du føre at du har etter teiteturringene på tømmerlasten? (Chapter 6)
- k) Hva skal kapteinen gjøre dersom han/hun kommer ut for dårlig vær?
- l) Hvilke tiltak kan kapteinen gjøre dersom lasten flyttet på seg «Cargo shift»?

Appendix A - Advice on stowage practices.

- m) Hva skyldes det at lasten flytter på seg «Cargo shifting»?
- n) I punkt 1.6 er det nevnt flere metoder for sikring av tømmer, ta for deg en av sikrings metodene og forklar hvordan tømmer sikres på dekk?
- o) Hvordan skal tømmer på dekk stues? (3- Logs)

Appendix B - General guidelines for the under-deck stowage of logs.

- p) Nevn fem punkter en må sjekke/passe på før lasting av tømmer under dekk?
- q) Nevn fem punkter en bør passe på under lastingen av tømmer?
- r) Hva skal en sjekke etter lasting av tømmer?
- s) Nevn noen punkter en bør passe på ved frakting av tømmer (under selve sjøreisen).

6.2.5 Beskrive farer dekkslast representerer for skip og besetning, inkludert trelast og bulklast på dekk.

Farene med trelast på dekk er tatt med i punkt 6.2.4, annen last utenom bulk last på dekk er tatt med i punkt 6.1.

6.2.6 Identifisere behandlingskrav og sikringsmetoder ved bruk av regler og veiledninger.

For tømmer er dette tatt med i punkt 6.2.4 og for annen last punkt 6.1.

6.2.7 Beskrive godkjente rutiner for å behandle og sikre dekkslast iht lastesikringsmanual

Dette er gjennomgått i 6.1 sikring og behandling av last.

6.2.8 Forklare viktigheten av å kontrollere belastning på dekk ved tunge vekter.

Dette er gjennomgått i punkt 4.1.2.

6.2.9 Beskrive metoder til å sikre tunge vekter og rutiner for å kontrollere sikringene underveis.

Dette er gjennomgått i 6.1 sikring og behandling av last og 6.2.4 angående tømmer last på dekk.

6.3 kontainer last

6.3.1 Generell informasjon om kontainer (typer og størrelser) og kontainerskip (arrangement, begrensninger etc.)

Oppgave 1. Bruk K 12, kapittel 6

- a) Hva er hovedmålene til CSC? (The International Convention for Safe containers)
- b) CSC er delt inn i to vedlegg, hva tar disse vedleggene for seg?
- c) Hva er et cellulært kontainerskip?
- d) Kan du nevne en del forskjellige typer containere?
- e) Hvordan skal en konteiner være merket?
- f) Figur 6.20 i k 12, kapittel 6 viser korrekt løfting av en konteiner, forklar hvordan en konteiner skal løftes?
- g) Hva er BAY, ROW og Tier?
- h) Hvor er konteinerne plassert på M/S Sidus når de har følgende nummer og hvor stor er de?:
 - 26-03-82
 - 17-04-84
 - 38-01-14

6.3.2 Kjennskap til arrangement, egenskaper og vanlig dokumentasjon for kontainerskip

Se IMDG – koden 5.4.2

6.3.3 Kjennskap til vanlig brukt løfte – og behandlingsutstyr for containere.

Bruk K 12, kapittel 6. Koder og regelverk til bulk, kontainer og stykkgoods.

Svar på spørsmålene finner dere under lastesikringsmanual i kapittelet nevnt ovenfor.

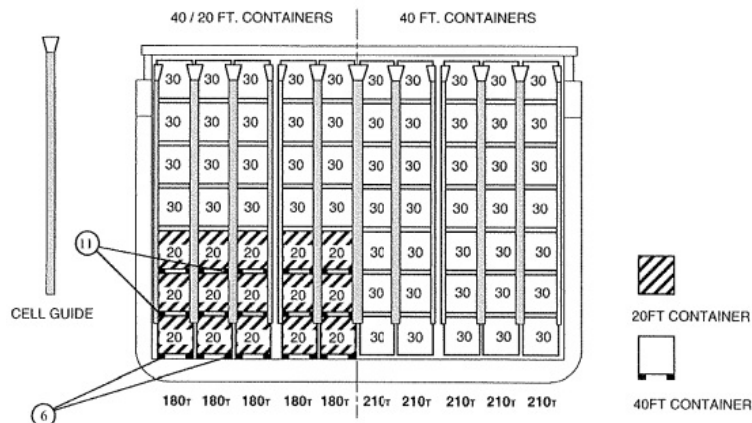
Her får dere en kort innføring i faste og løse sikringsmidler på et kontainerskip.

- a) Hva er forskjellen på løse og faste sikringsmidler?
- b) Hvordan skal en konteiner sikres i høyden på dekk?
- c) Hvordan kan du sikre en konteiner i et lasterom?
- d) Hvordan løsner du en semi-automatic twistlock?
- e) Hva brukes en D-ring til ved sikring av konteiner?

Svar på spørsmålene finner dere under «The International Convention for safe containers» (CSc) i kapittelet nevnt ovenfor.

- Hva er hovedfokuset til CSC?
- Hvordan skal en løfte en konteiner med truck eller kran?
- Hvor er de faste sikringsmidlene på en konteiner?

6.3.4 Kjennskap til belastninger på dekk når det lastes i flere høyder («stacks»).



Dersom en går i M/S Sidus plansjen ser vi at tanktoppen tåler 28 t/m² i rom 1 – 9 mens rom 10 tåler 10 t/m². Dersom en beregner belastningen 180 t med TEU/FEU kontainere vil gi, blir det som følgende:

- Konteiner areal = L x B = 6,10 m x 2,44 m = 14,884 m²
- Belastning på dekk = 14,884 m² x 28 t/m² = 416,75 tonn tåler dekket.

Grunnen til at konteiner belastning er vesentlig lavere enn det dekke tåler kan være at en konteiner vil gi punktbelastning.

Oppgave 1

a) Hvor mye tåler dekket dersom en skal laste FEU konteinere, ser bort ifra punktlasting for FEU konteinere?

(Svar: 833,56 t)

b) Hva er maks belastning på dekke med lasting av 40 FT konteiner henholdt til bilde over hentet fra lastesikringsmanualen?

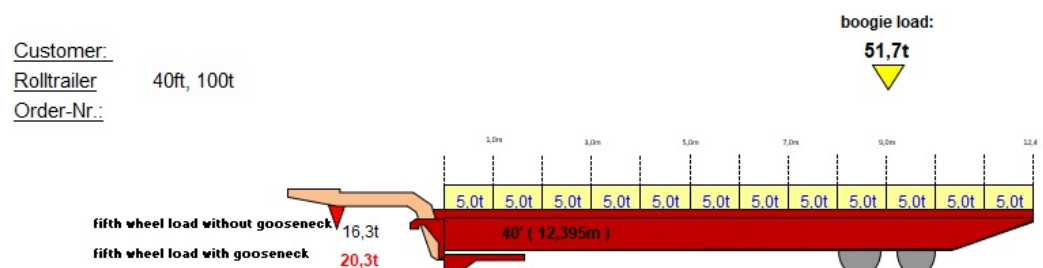
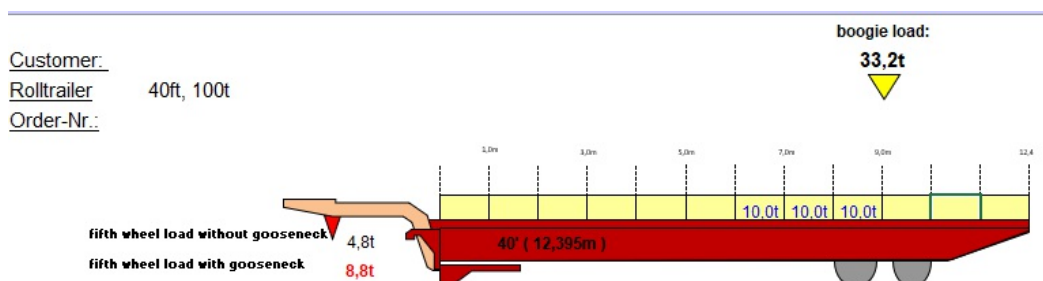
(Svar: 210 t)

6.3.5 Kjennskap til arrangement, egenskaper og laste/lossemetoder for RO-RO skip.

I punkt 1.1.9 er lasteramper, lasteporter og lasteromsluker gjennomgått.

6.3.6 Kjennskap til belastninger som oppstår lokalt på dekk når det transporteres tyngre enheter på hjul.

Det finnes beregningsprogram som tar for seg belastningen som vil forekomme når en transporterer tyngre enheter på hjul. Eksempelet under dette punktet tar for seg belastningen som kommer på hjula, og der trallen kobles på transportenheten med eller uten forlenger. Øverste bilde viser hvor stor belastningen blir med 30 tonn på trallen, jevnt fordelt over hjulene. Det nederste eksempelet viser belastningen som vil forekomme dersom en laster 60 tonn på trallen jevnt fordelt på hele trallen.



Oppgave 1

- Hvilke skip frakter slike traller med last?
- Hva må en passe på dersom en skal laste en slik tralle med tung last?
- Hvordan skal en slik tralle være sikret om bord?

6.3.7 Identifisere risiko ved behandling av containere

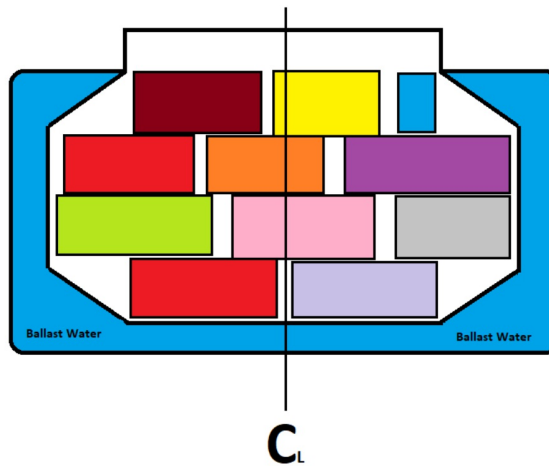
Dette er tatt med i punkt 6.1.4.

6.3.8 Forklare hvordan «svetteskader» kan oppstå i containere, og hvordan dette forebygges.

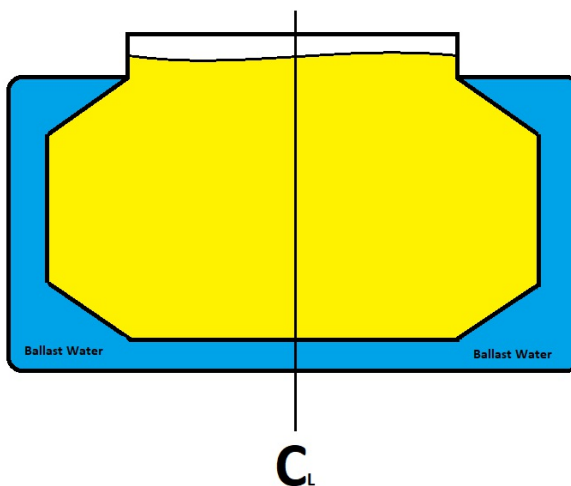
Dette er tatt med i punkt 8.1.4.

6.4 Bulklaster

6.4.1 Definere begrepene stuingsfaktor, bales- og grainkapasitet og beregne lastekapasitet i rom.



Bales: her er det stykkgoods last, lasten får ikke brukt full kapasitet av lasterommet, grunnet rommets utforming, med spant osv., dersom lasten krever ventilering må det være mellomrom mellom lasten for å ha tilstrekkelig lufttilstrømning til all last. Disse konstruerte luftkanalene vil også redusere lastemengden du kan ha i rommet.



Grain: Her flyter lasten ut og du vil få full utnyttelse av rommets lastekapasitet.

CARGO HOLDS

HOLD CAPASITIES		Grain	Bales	vcg	lcg
		(m3)	(m3)	(m)	(m)
Hatch	No 1	181,0	181,0	7,70	51,55
Tween deck	No 1	942,0	830,0	5,53	51,69
Hold	No 1	680,0	589,0	2,81	50,28
Total	No 1	1 803,0	1 600,0	4,72	51,14

HOLD CAPASITIES		Grain	Bales	vcg	lcg
		(m3)	(m3)	(m)	(m)
Hatch	No 2	187,0	187,0	7,70	26,23
Tween deck	No 2	980,0	862,0	5,50	26,27
Hold	No 2	833,0	731,0	2,70	26,51
Total	No 2	2 000,0	1 780,0	4,54	26,37

Dersom vi ser på lasterommet Hold No. 1, ser vi at det er betydelig forskjell på om vi laster grain eller bales.

Hold 1	Grain	680 m ³
Hold 1	Bales	589 m ³
Differanse		91 m ³

Differanse sier oss mest om hvor mye av lasterommet en ikke får utnyttet med lasting av stykkgodslaster (Bales).

Begrepet stuingsfaktor på engelsk «stowage factor» betyr hvor mange kubikkmeter et tonn last vil ta. Stuingsfaktor har benevnelsen m³/t.

Oppgaver 1

a) En skal fylle begge underrommene på MI med en stykkgodslast som har følgende stuingsfaktoren 1,28 m³/t, hvor mange tonn får vi med oss?

(Svar: 1031,2 t)

b) En skal laste mellomdekkene på MI med grain, lasten har en SF på 1,42 m³/t, hvor mange tonn kan vi laste?

(Svar: 1353,5 t)

c) En skal laste rom 6 på M/S Sidus med en bulklaster som har SF på 1,12 m³/t, hvor mange tonn kan en ha i rommet?

(Svar: 5524,1 t)

d) M/S Linda skal laste fullt skip med en stykkgodslast som stuer 2.1 m³/t, hvor mange tonn kan lastes om bord i lasterommene?

(Svar: 9531,4 t)

6.4.2 Forklare at bulklaster kan representere farer mht. kasting, brann/eksplosjon, helse, korrosjon og styrke.

Punktene som kasting, brann/eksplosjon og korrosjon er tatt med under andre punkter.

Styrke tolker jeg som hvor mye belastning lasten utgjør på tanktoppen og dette er tatt med i et tidligere punkt.

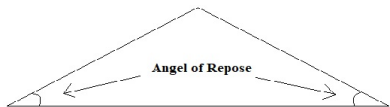
Punkt som gjenstår er helse, her vil vi ta for oss IMSBC, Section 3. Safety of personnel and ship.

Oppgaver 1

- Hva skal følges av generelle krav før lastning/lossing?
- Hvilke forhåndsregler skal en ta ved oksiderende laster (laster som kan forårsake oksidasjon)?
- Hva skal vi ha om bord dersom bulklasten kan gi fra seg brennbar eller giftig gass?
- Hvem kan nød-entre et lasterom?
- Hvordan skal vi forholde oss til bulklaster som kan avgi mye støv ved lastning/lossing?
- Hvordan skal vi forholde oss til bulklaster som kan avgi brennbart støv (støv som kan eksplodere)?
- Fortell litt om hvordan vi kan ventilere sikkert, dersom lasten spontant oppvarmes.

6.4.3 Kjennskap til begrepet rasvinkel (angle of repose).

Rasvinkel finner du under «CHARACTERISTICS» (egenskaper) på hver last i IMSBC-koden. Se utdrag av egenskapen fra K 12 (MARFAG). Rasvinkel gir oss en indikasjon på hvor mange grader som skal til for at lasten raser ut. Dette vil gi oss en indikasjon om vi må trimme lastene i henholdt til regelverket i IMSBC-koden. Med trimming av lastene menes at lasten må jevnes ut, «Trimmes».

ANGLE OF REPOSE	BULK DENSITY (kg/m ³)		STOWAGE FACTOR (m ³ /t)
<p>Dette er lastens rasvinkel. Se for deg at du tømmer ris på ett bord, vinkelen en da har fra bordplaten og opp til det høyeste punktet på risen vil være rasvinkelen.</p> 	<p>Vekten til lasten. Forteller hvor mange kilogram en kubikkmeter veier (kg/m³). Dette varierer stort i forhold til hvilken type last du har om bord.</p>		<p>Vekten til lasten. forteller hvor mange kubikkmeter det er i et tonn med last.</p> <p>Dersom SF er mindre enn 0.56 m³/t er lasten kategorisert som høy densitet bulklaster.</p>
SIZE	CLASS	SUBSIDIARY RISK	GROUP
<p>Størrelse på lasten i millimeter (mm) dersom det er nevnt.</p>	<p>IMDG fare-klasse</p>	<p>Dersom lasten har flere IMDG fareklasser (tilleggsklasse).</p>	<p>Gruppe A, B eller C</p> <p>Gruppe:</p> <p>A – Last som kan bli flytende.</p> <p>B- Last som kan utgjøre en kjemisk fare.</p> <p>C – Last som er verken A eller B.</p>

Regelverk for trimming av lasten basert på rasvinkel finner du under IMSBC-koden, section 5, 5.4.3 – 5.4.5

Tabell for Angle of Repose for forskjellige bulklaster

Cargo Type:	Angle of Repose
Grain (Wheat)	27°
Granular urea	27°
Granite	35 - 45°
Dry Sand	34°
Iron Ore	36°

Rasvinkel på under 30° - Under punkt 5.4.3 i IMSBC-koden står det at all last, ikke klebrige laster «non-cohesive» med rasvinkel på under 30°, skal behandles som om du laster korn.

Rasvinkel mellom 30 - 35° - under punkt 5.4.4 i IMSBC-koden står det at all last, ikke klebrige laster «non-cohesive» med rasvinkel på større en 30°, men under 35°. Da skal lasten trimmes i henholdt til følgende kriterier:

Dersom høyden på lasten, mellom det laveste punktet og høyeste punktet er større en skipets bredde (b)/10, skal lasten trimmes. Lasten skal også trimmes dersom høydeforskjellen på lasten er over 1,5 meter, eller skal lastingen ha blitt utført med godkjent trimmeutstyr.

EKSEMPEL

Eksempel på om en må trimme lasten med en rasvinkel på 30 - 35°.

Eksempel: M/S Linda $20,4 \text{ m}/10 = 2,4 \text{ m} > 1,5 \text{ m}$ (det vil si at Linda kan maks ha 1,5 meter høydeforskjell på lasten).

Eksempel: M/S Mercandian Importer $13,02 \text{ m}/10 = 1,302 \text{ m} < 1,5 \text{ m}$ (det vil si at Mercandian Importer maks kan ha høydeforskjell på 1,3 m for å ikke måtte trimme lasten).



VELG LAVEST

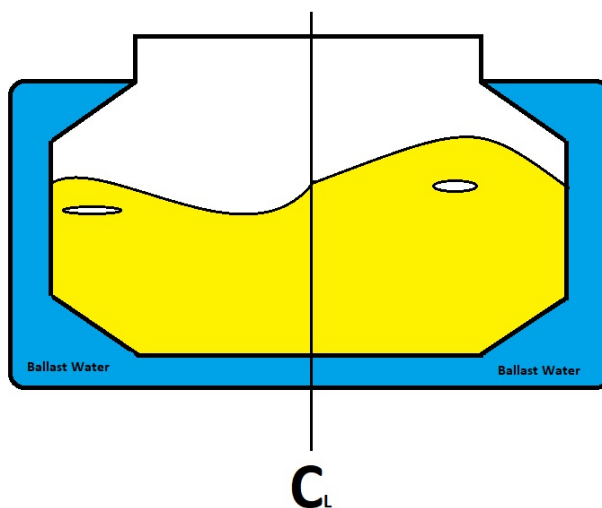
Velg alltid den laveste verdien.

Rasvinkel på over 35° under punkt 5.4.5 i IMSBC-koden står det at all last, ikke klebrige laster «Non-Cohesive» med rasvinkel på større enn 35°, da skal lasten trimmes i henholdt til følgende kriterier:

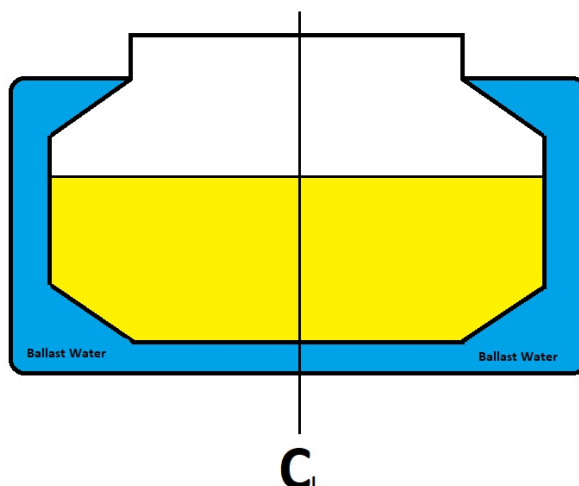
Dersom høyden på lasten, mellom det laveste punktet og høyeste punktet er større enn skipets bredde (b)/10, skal lasten trimmes. Lasten skal også trimmes dersom høydeforskjellen på lasten er over 2,0 meter, eller lastingen skal ha blitt utført med godkjent trimmeutstyr.

Hvor stor kan høydeforskjellen være på bulklasten i lasterommene på M/S Linda, M/S Mercandian Importer og M/S Sidus når vi laster en last med rasvinkel på 38°?

En trimmer lasten for å redusere sjansen for at lasten skal forskyve seg og minimere luft/luftlommer i lasten. Med luft/luftlommer i lasten øker sjansen for spontan oppvarming. For å minimere disse faktorene for fare skal lasten trimmes, dersom det er nevnt i IMSBC-koden under punktet «loading» lasting.



Her er bilde av et lasterom, lasterommet er lastet med «Grain» og er ikke trimmet.
De hvite sirklene skal illustrere luftflommer i lasten.



Her er bilde av et lasterom som er trimmet, lasten er nå jevn og luftflommer er borte. Det er normalt å laste skipet jevnt, bruk av grabb eller «bobcat» til å jevne ut lasten etter lasting er normalt.

6.4.4 Identifisere farer med laster som korn, kull, malm og konsentrater, og transportkrav som stilles.

Transportkrav og farere med følgende laster, korn, malm og kull.

Korn:

Har vært gjennomgått tidligere, og IMSBC-koden tar ikke for seg korn.

I IMSBC står det følgende: The requirements for the transport of grain are covered by the International Code for the Safety Carriage of Grain in Bulk (International Grain Code, 1991).

Kull:

Tabellen under er hentet fra section 9 i IMSBC-koden og forkortelsene som er til høyre i tabellen som du finner i section 9, kan du knytte opp mot koden du finner i Characteristics for hver last under MHB (Materials hazardous only in bulk).

9.2.3 Materials hazardous only in bulk (MHB)

Kjemisk fare	Notasjonsreferanse
Brennbare faste stoffer	CB
Selvpoppvarming av faste stoffer	SH
Faste stoffer som utvikler brennbar gass når de er våte	WF
Faste stoffer som utvikler giftig gass når de er våte	WT
Giftige faste stoffer	TX
Etsende faste stoffer	CR
Andre farer	OH

Characteristics for kull:

Fysiske egenskaper			
Størrelse	Vinkelen for repose	Bulk tetthet (kg/m ³)	Oppbevaringsfaktor (m ³ /t)
Opptil 50 mm	Gjelder ikke	654 til 1 266	0,79 til 1,53
Fareklassifisering			
Klasse	Fare(er) for datterselskaper	MHB	Gruppe
Gjelder ikke	Gjelder ikke	CB og/eller SH og/eller WF og/eller CR	B (og A)

Oppgave 1

a) Hvilke farer finner vi på kull som er kun gjeldene ved lastning i bulk?

Oppgave 2. (Spørsmål fra IMSBC-koden om kull (Coal) og appendix kull)

- Hvordan skal lasten behandles i henholdt til IMSBC-koden?
- Hva er kravet til TML for lastning og lossing og frakting av kull?
- Hva skal vi ta hensyn til ved segregering og stuasje?
- Nevn noen generelle krav som må tas hensyn til når en skal laste kull
- Hvilke spesielle hensyn må vi ta når vi skal laste/frakte og losse kull?
- Hvordan skal temperaturen og atmosfæren kontrolleres på reisen?

Oppgave 3

(Malm: Har jeg tatt utgangspunkt i Iron Ore fra IMSBC-koden).

- a) Hvilke farere har vi ved denne lasten?
- b) Under punktet lasting henviser denne lasten til «section» 4 og 5 i IMSBC-kode, hva sier «section» 4 og 5 angående trimming av denne lasten?
- c) Hva må vi ta ekstra hensyn til dersom lasten har egenvekt mindre eller lik $0,56 \text{ m}^3/\text{t}$?
- d) Hvor mange kubikk kan du laste i Rom 9 på M/S Sidus dersom egenvekten er $0,56 \text{ m}^3/\text{t}$ uten og overlaste tanktoppen?
(Svar: 5053 m³)
- e) Hvilke forhåndsregler bør en ta ved lasting av Iron Ore?

6.4.5 Beregne belastninger på tanktopp av tungebulkklaster.

Dette har vært gjennomgått i punkt 4.1.2.

6.4.6 Tolke og bruke arrangementsregning, kapasitetsplan, lasteskala og stabilitetsopplysninger for bulkskip.

Dette er gjennomgått i sammensatte oppgaver.

6.4.7 Beregne lastekapasitet i rom.

Dette var gjennomgått i punkt 6.4.1, så her vil vi kun beregne med fulle skip.

Oppgave 1

Du skal laste M/S Sidus ved hjelp av Consultas, med følgende last: Pellets (concentrates) til sommer merket. Før lasting har Sidus inne beholdninger lik 100% dep. Condition. Slå opp i IMSBC-koden og finn egenvekt og annen relevant informasjon.

6.4.8 Være kjent med bulkskipenes spesielle lukearrangementer og metoder for lasting og lossing.

Oppgave 1. (Bruk K 12, kapittel 10/Lasteromlucker)

- a) Hva er funksjonene til en lasteromsluke?
- b) Hvilke av IMO sitt regelverk stiller krav til lastelucker? Og kan du si noe av hva disse kravene innebære?
- c) Det utføres regelmessig undersøkelse av lukedekslene, lukebjelkene og lukekarmene, hva er de undersøkes for?
- d) Hva menes med en compression bar?
- e) Nevn to mye brukte luker på større bulkskip.
- f) Hva er ofte begrunnelsen for lekkasje inn til lasterommet?
- g) Det utføres flere typer tester for å se om lukene holder tett, kan du nevne disse testene og hva testene går ut på?

6.4.9 Operasjonelle og design begrensninger av bulkskip

Her vil jeg anbefale å bruke SOLAS, kapittel XII, Additional safety measures for bulk carriers.

Oppgave 1

- a) Hva sier regel 5 er kravet til strukturell styrke for bulk skip?
- b) Hva sier regel 6 skal være etterfulgt for å kunne laste last med egenvekt på over $1,780 \text{ kg/m}^3$ dersom skipet har dobbelt hud?
- c) Hvilke skip gjelder regel 9 for?
- d) Ifølge regel 11, er det da påkrevd med lastekomputer på M/S Sidus?
- e) Regel 12 tar for seg vann inntrengningsalarm i rom og ballasttanker, hva er krav til disse alarmene?
- f) Hvor skal det være mulig å starte lense pumpen fra, som er plasser fremfor det fremste lasterommet/kollisjonsskottet?

6.4.10 Begrensninger på styrken av vitale konstruksjonsdelene for et standard bulkskip

Ble gjennomgått i punkt 6.4.9.

6.4.11 Metoder for å unngå skadelige virkninger på bulkskip som følge av korrosjon, materialtretthet, og utilstrekkelig håndtering av last

Tolke punkt 6.4.11 med tanke på det vi ikke har gjennomgått at ESP (Enhanced Survey Programme) har uteblitt. Velger å tolke punktet 6.4.11 til at det mens at ESP skal gjennomgå. Mer informasjon om ESP finnes i K 12/Kapittel 10 Enhanced survey programme: Dersom en leser store belastning i K 12/kapittel 10 som tar for seg hvorfor kravet om ESP kom, kort fortalt gikk 99 bulkskip tapt og 654 menneskeliv på 7 år, dette skjedde mellom 1990 og 1997.

Oppgave 1. Bruk K 12/kapittel 10 for å besvare spørsmålene

- a) Hvilke endringer kom etter mange ulykker med bulkskip på 90 tallet?
- b) Hvilke kapittel i SOLAS tar for seg ESP?
- c) Hvilke undersøkelser skal klassen gjennomføre på et skip?
- d) Hvilke fartøyer gjelder ESP for?
- e) Hvor ofte skal/bør en ha bunnkontroll av skipet?

Spørsmål Kapittel XI-1: Special measures to enhance maritime safety som henviser til Enhanced surveys IMO resolution A.744(18)

Oppgave 2. (Bruk IMO resolution A.744(18) for å besvare spørsmålene)

- a) Hva skal sjekkes på en «Periodical survey»?
- b) Hvilke punkter skal en gå gjennom/sjekk på en årlig survey?
- c) Hva skal sjekkes på en «Intermediant survey»?
- d) I punkt 1.2.11 er definisjonen på GOOD, FAIR og POOR kondisjon av malingsbelegg. Hvordan er disse definisjonene ifølge koden?
- e) Hvordan skal en eksaminere/inspisere lasterom for bulkskip over 15 år? (se punkt 3.4.2)
- f) Hva sier annex 8, om hvor tykkelse måling skal gjennomføres?

6.4.12 Bruk av alle tilgjengelige skipsdata knyttet til lasting, omsorg og lossing av bulklaster

Dette har vært gjennomgått i tidligere oppgaver.

Men her komme viktigheten av å planlegge lasting/lossing ned til minste detalj for å passe på at skipet ikke blir utsatt for mye skjærkrefter og bøyemoment. Se K 12/Kapittel 10 Loading/unloading plan.

Oppgave 1

- a) Diskuter loading/unloading planen i kapittel 10.

6.4.13 SOLAS kapittel XII ekstra sikkerhet for bulkskip

Oppgave 1. (Spørsmål angående kapittel XII, Additional safety measures for bulk carrier)

Regulation 1, Definitions.

1) Hvilke typer bulkskip gjelder denne koden for?

Regulation 4, Damage Stability requirements applicable to bulk carrier.

2) Hva er krava til et bulkskip på over 150 meter, laget etter 1. juli 2006?

Regel 6, Structural and their requirements for bulk carrier.

3) Bulk skip på over 150 meter, laget etter 1. juli 2006. Hva sier paragraf 2.1 om hvor de ikke skal ha hoved avstiverne for dobbelt huden (siden)?

4) Hva er minste kravet til dobbelt huden på et bulkskip over 150 meter, laget etter 1. juli 2006.

Regel 7, Survey and maintenance of bulk carriers.

5) Hva må et eldre singel hud bulkskip gjennomgå for å laste en last med en egenvekt på 1,780 kg/m³ eller over?

Regel 8, Information on compliance with requirements for bulk carriers.

6) Regel 8 henviser til SOLAS VI/7.2 hva sier denne regelen at kapteinen skal ha om bord for å unngå unødvendig (overflødig) belastning på skipet?

Regel 10, Solid bulk density declaration.

7) Hva må vi gjøre dersom en skal laste en last med en density på 1700 kg/m³ på M/S Sidus.

Regel 11, Loading instrument.

8) Hva kreves av lasteinstrumenter på M/S Sidus i henholdt i regel 11?

Regel 12, Hold, ballast, and dry space water ingress alarm.

- 9) Hva er kravet til vann detektorer i lasterom, ballasttanker og kofferdammer (voide space)?
- 10) Hvor skal alarmeren være plassert?

6.4.14 IMO code of safe practice for solid bulk cargoes (IMSBC-koden)

Her vil jeg anbefale å begynne å bruke K 12, kapittel 6 å svare på følgende spørsmål under punkt 6.4.14. Dette for å få en kort innføring i IMSBC-koden. IMSBC-koden har blitt oppdatert siden K 12 var skreven, så det er noen små endringer.

Oppgave 1. Oppgaver som gir en liten Introduksjon av IMSBC-koden

- a) Hva er hovedoppgaven til IMSBC-koden?
- b) Hvordan defineres faste bulklaster av IMO?
- c) Hvordan er IMSBC-koden oppbygget?
- d) Hva finner du i Supplemente i IMSBC-koden?
- e) Sjekklisten som skal brukes mellom skip og terminal på bulkskip som frakter «solid bulk» finner du i hvilken manual?
- f) Hva er BCSN forkortelse for?
- g) Hvor i IMSBC-koden kan du slå opp dersom du har BCSN navnet på lasten og du ønsker å finne ut mer om denne lasten?
- h) Forklar de følgende punkter i «Characteristics» for solid bulk laster.

Physical properties			
Size	Angle of repose	Bulk density (kg/m ³)	Stowage factor (m ³ /t)
1 mm to 5 mm	27° to 42°	900 to 1,200	0.83 to 1.11
Hazard classification			
Class	Subsidiary hazard(s)	MHB	Group
5.1	Not applicable		B

- i) Bulk laster i IMSBC-koden er delt opp i tre grupper, A, B og C. Hva menes med disse gruppene?
- j) Hva menes med tilleggsklasse «Subsidiary hazard(s)»?
- k) Diskuter om det er en sammenheng mellom gruppe B og fareklasse?
- l) Hvilken tabell skal du bruke når du segregere bulk laster, og under hvilket kapittel i IMSBC-koden finner du denne tabellen?
- m) Forklar hva som menes med X, 2 og 3 i segregeringstabellen?

<i>Solid bulk materials</i>									
	Class/ <i>division</i>								
	4.1	4.2	4.3	5.1	6.1	7	8	9	MHB
<u>Flammable solids</u>	X								
Substances liable to spontaneous combustion	2	X							
Substances which, in <u>contact with</u> water, emit flammable gases	3	3	X						
<u>Oxidizing substances</u>	3	3	3	X					
<u>Toxic substances</u>	X	X	X	2	X				
<u>Radioactive materials</u>	2	2	2	2	2	X			
<u>Corrosive substances</u>	2	2	2	2	X	2	X		
Miscellaneous <u>dangerous</u> substances and articles	X	X	X	X	X	2	X	X	
Materials hazardous only in bulk (MHB)	X	X	X	X	X	2	X	X	X

Oppgave 2. Behandling av last IMSBC-koden

Når vi skal behandle en last må vi se på følgende, hold cleanliness, weather precautions, loading, precautions, ventilation, carriage, discharge og clean-up.

- Hvordan vil du behandle følgende last charcoal?
- Hvordan vil du behandle følgende last Sulphur UN 1350?
- Hvordan vil du behandle Wood pellets?

Oppgave 3. Segregering av last bulk laster i henholdt til IMSBC-koden

Segregering av faste bulklaster som utgjør en kjemisk fare.

Dersom annet ikke er oppgitt, eller kommer frem under lasteinformasjonen i IMSBC-koden til lasten, skal segregeringstabellen 9.3.4 brukes for å segregere bulklaster.

<i>Solid bulk materials</i>										
	Class/ division	4.1	4.2	4.3	5.1	6.1	7	8	9	MHB
		Flammable solids	4.1	X						
Substances liable to spontaneous combustion	4.2	2	X							
Substances which, in <u>contact with</u> water, emit flammable gases	4.3	3	3	X						
Oxidizing substances	5.1	3	3	3	X					
Toxic substances	6.1	X	X	X	2	X				
Radioactive materials	7	2	2	2	2	2	X			
Corrosive substances	8	2	2	2	2	X	2	X		
Miscellaneous <u>dangerous substances</u> and articles	9	X	X	X	X	X	2	X	X	
Materials hazardous only in bulk (MHB)	MHB	X	X	X	X	X	2	X	X	X

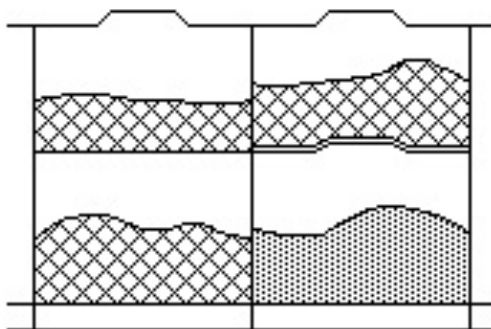
Tallet/bokstaven i segregeringstabellen betyr følgende:

TALLET/BOKSTAVENBETYDNING

X - Segreger dersom det står noe spesifikt under lasten i IMSBC-koden (ingen krav til segregering).

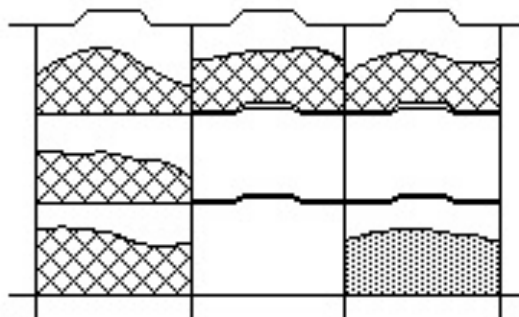
2 - "Separated from" - Adskilt fra annen last.

Når lasten er lastet under dekk, skal lastene stues i forskjellige lasterom. Dette forutsetter at dekket er resistent mot brann og væske. Det samme gjelder ved vertikal segregering. Se figur 7.04. Her er lasterommene delt inn i to avdelinger og luken som deler lasterommet er resistente mot brann og væske.



Separated from - Adskilt fra annen last.

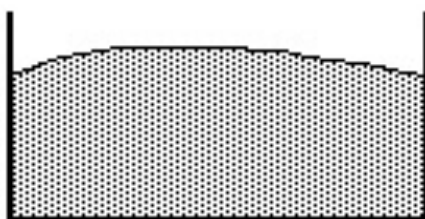
3 - "Separated by a complete compartment or hold from" - Separer med en hel avdeling eller lasterom fra annen last.



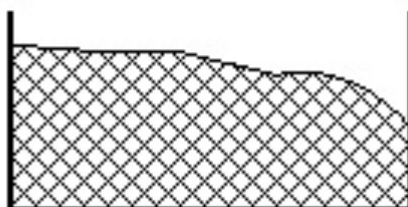
Separate by a completed compartment or hold from.

Skal separeres med et vertikalt og et horisontalt lasterom. Dersom dekket ikke er resistent mot brann og vann, er det bare et langsips segregering med et helt lasterom som er akseptert.

Forklaringer:



Bulkmateriellet som blir referert til.



Uforenlig bulk materiellet "Incompatible"

4. Oppgaver med segregering av bulk laster

Se eksempler på oppgaver ved segregering i K 12, kapittel 6 IMSBC-koden.

- a) Du har om bord en bulklast med fareklasse 4,3 og skal laste en annen bulklast med fareklasse 8. Hva sier segregeringstabellen om disse lastene?
- b) Du skal ta om bord to bulklaster, den ene med fareklasse 9 og den andre med fareklasse 4,2. Hva sier segregeringstabellen om hvordan disse lastene skal segregeres?
- c) Du skal ta om bord to bulklaster med samme fareklasse. Hvorfor er disse merket med X?

Bruk IMSBC-koden og slå opp på de nevnte laster, ta ut fareklasse og nevnt hvordan du vil segregere lastene.

- d) Du har om bord Aluminium Ferrosilicon Power UN 1395 og skal laste følgende last Castor Flake UN 2969, hvordan skal de segregeres?
- e) Du har om bord Calcium Nitrate UN 1454 og skal laste følgende last Aluminium Ferrosilicon Power UN 1395, hvordan skal de segregeres?
- f) Du har om bord Sulphur UN 1350 og skal laste Sodiun Nitrate og Potassium Nitrate Mixture UN 1499, hvordan skal de segregeres?

Diverse oppgaver i henholdt til K 22 og IMSBC-koden

5. Ferrosilicon - IMSBC-koden

- a) Hvordan skal lasten Ferrosilicon behandles, ventileres under reisen og rengjøres etter lossing?
- b) Hvilken gruppe er denne lasten, og hva er farene med denne gruppen?
- c) Hva er stuingsfaktoren på denne lasten?

6. Barium Nitrate UN 1446 - IMSBC-koden

- a) Hvordan skal lasten Barium Nitrate UN 1446 behandles, ventileres under reisen og rengjøres etter lossing?
- b) Hvilken gruppe er denne lasten? Hva er fareklasse på denne lasten og hva betyr disse fareklassene?
- c) Hvilken forhåndsregel må vi ta hvis vi skal stue denne lasten ved siden av en last som er klasse 7?

7. Coal - IMSBC-koden

- a) Hvordan skal lasten Coal behandles, ventileres under reisen og rengjøres etter lossing?
- b) Hvilken gruppe er denne lasten, og hva er farene med disse gruppene? Coal (kull) er delt inn i flere typer. Eksempel: A, B, C og AB.
- c) Hvilken type kull er farligste?



MERK

Oppgavene er basert på at dere skal laste M/S Sidus og du skal bruke alle lasterommene dersom mulig

Hvor mange m³ får du med deg totalt?

8. Oppgaver med segregering og ledig m³ for lasting

Du skal laste 7000 m³ med en last som har IMDG klasse 7 (Radioactive Material UN 2913) og den resterende last har fareklasse 4.1 (Sulphur UN 1350)

- a) Hvor mange m³ kan du laste totalt om bord?
- b) Lag enn lasteplan, se K 12 kapittel 6.

9. Oppgaver med segregering og ledig m³ for lasting

Du skal laste 10 000 m³ med last som har IMDG klasse 9 og resterende last har fareklasse 7.

- a) Hvor mange m³ kan du laste på M/S Sidus?
- b) Hvilke rom må du plasser lastene i?

10. Oppgaver med segregering og ledig m³ for lasting

- a) Du skal laste 8500 m³ med last som har IMDG klasse 4.1 og resterende last har klasse 4.2. Hvor mange m³ kan du laste?
- b) Du skal laste 2500 m³ med last som har IMDG klasse 5.1 og resterende last har klasse 4.1. Hvor mange m³ kan du laste?

11. Diverse spørsmål relatert til bulklaster i gruppe A

- a) Hva menes med TML (Transportable Moisture Limits)?
- b) Hva er grenseverdien på TML for å frakte gruppe A laster og hvilket appendiks finner jeg dette i.
- c) Hva er moisture content?
- d) Når skal de sjekke moisture content før lasting av en gruppe A last?
- e) Hva er flow moisture point?
- f) Nevn tre faktorer som er relevante for at lasten av gruppe A ikke kan bli flytende?
- g) Se følgende last «Mineral Concentrates» og drøft punktet «Weather Precautions» i henholdt til lasting, lossing og frakting.

12. Diverse spørsmål relatert til bulklaster i gruppe B

- a) Hva menes med MHB?
- b) Hvordan sier SOLAS VII/7 at en skal definer farlig last i fast bulklaster?
- c) Hvilken fareklasse har en på faste bulklaster i gruppe B?

13. Transport av kull i bulk

- a) Hvilken egenskap kan bulklaster av kull ha som gjør at de er gruppe A?
- b) Hvilken egenskap kan bulklaster av kull ha, som gjør at de er i gruppe B?
- c) Noen kull laster kan være gruppe A og B, hvilken egenskap kan de da ha?
- d) I IMSBC-koden section 4, er det et eksempel på Form for Cargo Information, dette er et eksempel på et skjema som skal leveres av avskiper til lasteansvarlig om bord (eller kapteinen). Se vedlagt skjema og fyll inn med følgende last:
20 000 tonnes AMMONIUM Nitrate Based Fertilizer 2067. Lastehavn Rotterdam, Nederland og lossehavn Oslo, Norway. Skip M/S Sidus, lasten SF er 0.69 m³/t. Moisture content at shipment 54%. Slå opp i MARPOL Annex V og trimming procedures IMSBC-koden. Fyll inn alle tomme felt i skjema nedenfor som er mulig å fylle inn.

BCSN	
Shipper	Transport document number
Consignee	Carrier
Name/Mean of transport	Instructions or other matters
Port/place of departure	
Port/place of destination	
General description of the cargo	Gross mass (Kg/tonnes)
(Type of material/particle size)	
Specifications of bulk cargo, if applicable:	
Stowage factor:	
Angle of repose, if applicable:	
Trimming procedures:	
Chemical properties if potential hazard*:	
*e.g., class & UN No. and/or MHB hazard (S)	
Group of the Cargo	Transportable moisture limit (TML)
<input type="checkbox"/> Group A and B*	
<input type="checkbox"/> Group A*	
<input type="checkbox"/> Group B	
<input type="checkbox"/> Group C	
* For cargoes which may liquefy (group A and group B cargoes)	Moisture content at shipment
<input type="checkbox"/>	
Classification relating to MARPOL Annex V	
<input type="checkbox"/> Harmful to the marine environment	
<input type="checkbox"/> Not harmful to the marine environment	

6.4.15 IACS Common Structural Rules (CSR)

IACS International Association of classification societies

Hensikten med "Classification Society" er å gi klassifisering og lovfestet sørvis og assistanse til den maritime industrien og regulere skroget med hensyn til maritime sikkerheten og for å unngå forurensning basert på maritim kunnskap og teknologi. IACS består av medlemmer fra de 12 største klasseselskapene, som American Bureau of shipping, DNV, Bureau Veritas, Korean Register Shipping osv.

Klassifikasjonsselskapet skal verifisere den strukturelle styrken og integriteten av viktige deler som hører til skipets skrog. I tillegg skal de verifisere det som hører skroget til, og påliteligheten samt funksjonen av fremdrift og styresystemer. De skal også godkjenne generatorer og eksosystemer som er bygget inn i skipet.

Klassifikasjonsselskapets jobb:

- Er med på å sjekke tegninger før bygging for å sjekke at reglene har blitt fulgt.
- Er med på byggingen for å se at reglene blir fulgt ved bygging, dette gjelder, skrog, stål, maskin, osv.
- Skal være med på sea trails og/eller andre tester før skipet overrekkes rederiet.
- Klassifikasjonsselskapet utgir klasse sertifikat
- Utføre inspeksjon en gang i året, for å se at reglene blir fulgt, for å utstede et nytt classesertifikat. De om bord og rederen må rapportere inn alt imellom de årlige kontrollene som kan påvirke klassestatus, som skader eller forverring i henholdt til klassens krav.

Dersom skipet skal holde seg i klassen må de gjennom en rekke klassefornyinger:

- Class renewal (special survey).
- Intermediante survey.
- Annual survey.
- Bottom/docking surveys of the hull.
- Tailshaft survey, boiler surveys, machinery surveys, ect.

Rollen til klassifikasjonsselskapene har blitt kjent gjennom den internasjonale konvensjonen SOLAS og I 1988 Protocol to the Internasjonale Convention of Load Lines.

IACS har fått rådgivning status for IMO. Det er per dags dato den eneste ikke statlige organisasjonen som kan lage og legge til regler.

Finner IACA Common structural Rules på følgende internetadresse.

<https://www.iacs.org.uk/>

Klikk publikasjoner/felles strukturelle regler/CSR for bulkskip og oljetankere

Common structure Rules (CSR)

Er et omfattende sett med minimums krav for klassifikasjoner av skrogkonstruksjonen for bulkskip og dobbeltbunn oljetankerskip. Kravene er satt av IACS og blitt en IMO-standard for bygging av skip. Reglene i del 1 tar for seg dobbelt skrog for oljetanker og bulkskip og del 2 tar for seg tilleggskrav gjeldene for dobbelt skrog for olje tankere og bulkskip.

Oppgave 1

Part 1, chapter 1, section 1.

- a) Hvilke fem deler er det normalt å dele skipet inn i grunnet regelverk?
- b) Hva betyr kodene som du finner under "Class notations CSR", Kode: BC-C?

Part 1, chapter 1, section 2.

- c) Design life, hvor lenge er skipene som er bygget etter CSR beregnet å være i drift?
- d) Operation draughts, hva er minimum design operation draughts en må ta i betraktning?

Part 1, chapter 6, section 3.

- e) Minimum thickness, bruk faktoren dere finne i tabell 1 og beregne minimum tykkelse på kjølen for skipene M/S Sidus og M/T Millennium.

Part 1, chapter 8, section 1.

- f) Hva er definisjonen på bukling?

Part 1, chapter 9, section 2.

- g) Tabell 4 - 14 drøft hvor disse hot spotene ligger og hvorfor disse er mer utsatt for "Fatigue"

Part 2, chapter 1, section 2. Single side structure.

- h) Hvor skal side fram plasseres?

Part 2, chapter 2, section 1.

- i) Hva er hensikten med dobbel bunn og dobbelt skin i henholdt til regel 3.1.1

Part 2, chapter 2, section 2.

- j) Hva sier regel 1.2.2 om "Cathodic protection system"

Disse spørsmålene var kun for at dere skulle få en viss kjennskap til IACS sine Common Structure Rules (CSR).

6.4.16 SOLAS regel VI/7 Anbefalinger for sikker lasting og lossing bulkskip BLU Code

Bruk SOLAS, kapittel VI: Carriage of cargoes, regel 7 og svar på følgende spørsmål:

- a) Hva er hensikten med denne regelen?
- b) Det skal være informasjonshefte om bord for at kapteinen/lasteoffiseren skal unngå overflødig stress på skipet, hva skal dette hefte inneholde?
- c) Før lasting og lossing av et bulkskip skal lasteoffiseren og terminalrepresentativ bli enig om en plan, hva heter denne planen, hvor finner vi den og hva skal den inneholde?
- d) Hvorfor bør en ha luken på tween dekket lukket i enkelte tilfeller?
- e) Hvorfor skal en sjekke dypgående jevnlig under lasting/lossing i henhold til regel 7-8?
- f) Hva skal en gjøre dersom det er avvik fra planlagt dypgående og avlest dypgående under lasting/lossing?

6.4.17 BLU manual (MSC/Circ. 908 – Uniform metode for måling av tettheten av bulklaster)

- a) Hvilken enhet skal densiteten til faste bulklaster oppgis i?
- b) Hvilke prosedyrer skal følges når en skal finne egenvekten på en bulk last?
- c) Når egenvekten er funnet, skal det fylles inn i et skjema, hvilken informasjon skal dette skjemaet inneholde?

6.4.18 MSC/Circ.1146 – Lister over faste bulklaster hvor ett fast gass brannslukkingssystem er ineffektiv.

MSC.1/Circ. 1146 er nå endret til MSC.1/Circ 1395. det ligger også bak i supplement til IMSBC-koden.

- a) Hvilke faste bulklaster er nevnt i tabell 2, hvilken gruppe ligger disse lastene under?
- b) Hva finner du i tabell 1?

6.4.19 Res. A.864(20), MSC/Circ.1264 – Anbefalinger om sikker bruk av midler til skadedyrs bekjempelse i skip med mulighet til utgassing av lasterom.

Denne koden finner du i BLU manualen, bak i IMSBC-koden eller på IMO Vega.

- a) Hva er en grunnregel for å begrense insekter og skadedyr om bord? (Hint 2.1.2 MSC/Circ.1264)
- b) Nevn to typer kjemisk kontroll en kan bruke mot insekts-angrep?
- c) Hvem bør gjennomføre utgassing «Fumigation»?
- d) Hvordan skal rommet merkes som har blitt ut gasset «Fumigation»?
- e) Diskuter punktene i sjekklisten «In-transit fumigation» i appendix 3 med sidemannen i klasserommet.

6.4.20 BC. 1/Circ.66) – Kontakt navn og adresse på de kontorer av utpekte nasjonale kompetente myndigheter for sikker transport av korn og faste bulklaster.

Denne koden finner du i BLU manualen, bak i IMSBC-koden eller på IMO Vega. BC. 1/Circ.66 er feil, det er BC.1/circ.74/corr.2

- a) Kan du finne kontaktinformasjonen for Norge?

6.4.21 Internasjonal code for sikker frakt av korn i bulk (International Grain Code). Forklare at den internasjonale norm for sikker frakt av korn i bulk er basert på en erkjennelse av at korn – lignende last har en tilbøyelighet til å flyte på seg, og at selv fullastet rom kan inneholde tomrom som tillater farlige lastforskyvninger.

I SOLAS kapitel VI, henviser de til «International Grain Code» korn koden. Under dette punkt vil en svare på de fleste spørsmålet som omhandler korn koden.

Part A «Specific requirements»

- a) Hvilke skip gjelder denne koden for?
- b) Hva er definisjonen på korn?
- c) Gjelder koden for andre laster enn korn?
- d) Hva menes med definisjonene «filled compartment trimmed», «filled compartment» og partly filled compartment»?
- e) Hva menes med «angle of flooding», «stowage factor» og «specially suitable compartment»?
- f) Hvilke dokumenter skal et skip ha som laster korn?
- g) Hvilken informasjon som gjelder skipets stabilitet ved kornlasting, skal være om bord/skal skipet ha?
- h) Nevn stabilitetskravene ved lasting, lossing og frakting av korn.
- i) Hvorfor trimmer vi kornet?
- j) Hva kan man gjøre dersom man ikke har mulighet til å trimme lasten i et fullt rom?
- k) Hva vil en «longitudinal divisions» hjelpe oss med dersom vi installere den i et lasterom?
- l) Hva skal minimum tykkelsen være på «shifting boards» en skal bruke for å dele opp lasterommet for å minke FS – momentet på korn?
- m) Regel 14 – 18 nevner måter å redusere «heeling moment» (krenagemoment). Hva er disse måtene? (I kapittel 10, Lasteberegninger og behandling av last, finner du svare på norsk)

6.4.22 Forklare at den gjelder for alle skip som SOLAS regler gjelder for, og for lasteskip under 500 bruttotonn.

Dette er gjennomgått i spørsmålene i punkt 6.4.21.

6.4.23 Definerer følgende vilkår som brukes i kapittel VI i SOLAS: korn, fult rom, delvis fult og rom vinkel på flom.

Dette er gjennomgått i spørsmålene i punkt 6.4.21.

6.4.24 Forklar at reglene krever demonstrasjon, ved beregning, slik at til enhver tid under reise vil skipet ha tilstrekkelig intakt stabilitet for å gi tilstrekkelig dynamisk stabilitet etter å ha tatt hensyn til en antatt forskyvning av last.

Dette er tatt med i punkt 6.4.35.

6.4.25 Kodekskravene for minimum stabilitet i form av innledende metasenterhøyde samt krengevinkel på grunn av antatt korn forflytning og rest dynamisk stabilitet.

Dette er gjennomgått i spørsmålene i punkt 6.4.21.

Stabilitetskrav korn:

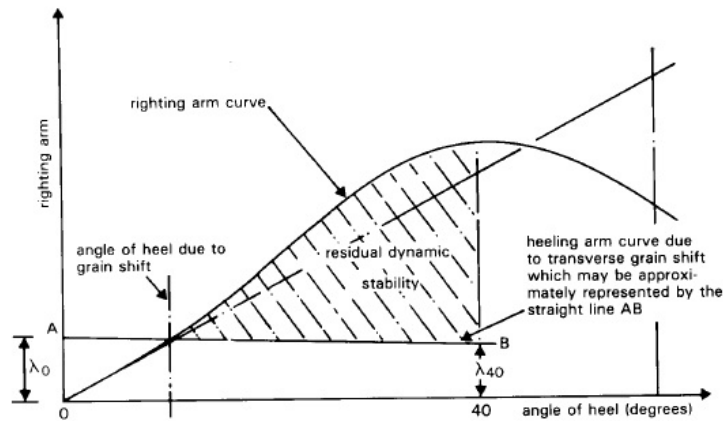
Stability requirements

The intact stability characteristics of any ship carrying bulk grain shall be shown to meet, throughout the voyage, at least the following criteria after taking into account in the manner described in part B of this Code and, in figure A 7, the heeling moments due to grain shifting.

- 1) The angle of heel due to shifting of grain shall not be greater than 12° or in the case of ship constructed on or after 1 January 1994 that angle at which the deck edge is immersed, whichever is the lesser;
- 2) In the statical stability diagram, the net or residual area between the heeling arm curve and the righting arm curve up to the angle of heel of maximum difference between the ordinates of the two curves, or 40° or the angle of flooding (θ_1), whichever is the least, shall in all conditions of loading be not less than 0,075 metreradians; and
- 3) The initial metacentric height, after correction for the free surface effects of liquids in tanks, shall be not less than 0,30 m.

Before loading bulk grain the master shall, if so required by the Contracting Government of country of the port of loading, demonstrate the ability of the ship at all stages of any voyage to comply with the stability criteria required by this section.

After loading, the master shall ensure that the ship is upright before proceeding to sea.



(1) Where:

$$\lambda_0 = \frac{\text{assumed volumetric heeling moment due to transverse shifting}}{\text{Stowage factor} \times \text{displacement}}$$

$$\lambda_{40} = 0.8 \times \lambda_0$$

Stowage factor = volume per unit weight of grain cargo;

Displacement = weight of ship, fuel, fresh water, stores etc. and cargo.

(2) The righting arm curve shall be derived from cross-curves which are sufficient in number to accurately define the curve for the purpose of these requirements and shall include cross-curves at 12° and 40°.

Regelverket og bildet ovenfor er hentet fra korn-koden.

6.4.26 Forklarer at fartøyer med passende designelementer kan være i stand til å møte det nødvendige minimums stabilitetskriterier etter antatt bevegelse av lasten uten å ta ytterligere fysiske forholdsregler for å redusere forskyvning av last.

Dette er gjennomgått i punkt 6.4.25.

"The angle of heel due to shifting of grain shall not be greater than 12° or in the case of ship constructed on or after 1. January 1994 that angle at which the deck edge is immersed, whichever is the lesser;"

Vi skal alltid beregne krenagemomentet ved 12°, dette finner vi i M/S Sidus plansjen under «Maximum allowed upsetting moment (from ship's stability book)» dersom verdiene som vi kommer frem til i tabell V (IV) er mindre enn de som er hentet fra skipets stabilitetsbok, vil ikke vårt skip krenge 12°. Og vi vil ha godkjent stabilitet i henhold til dette kravet så lenge ikke dekke kommer i vann.

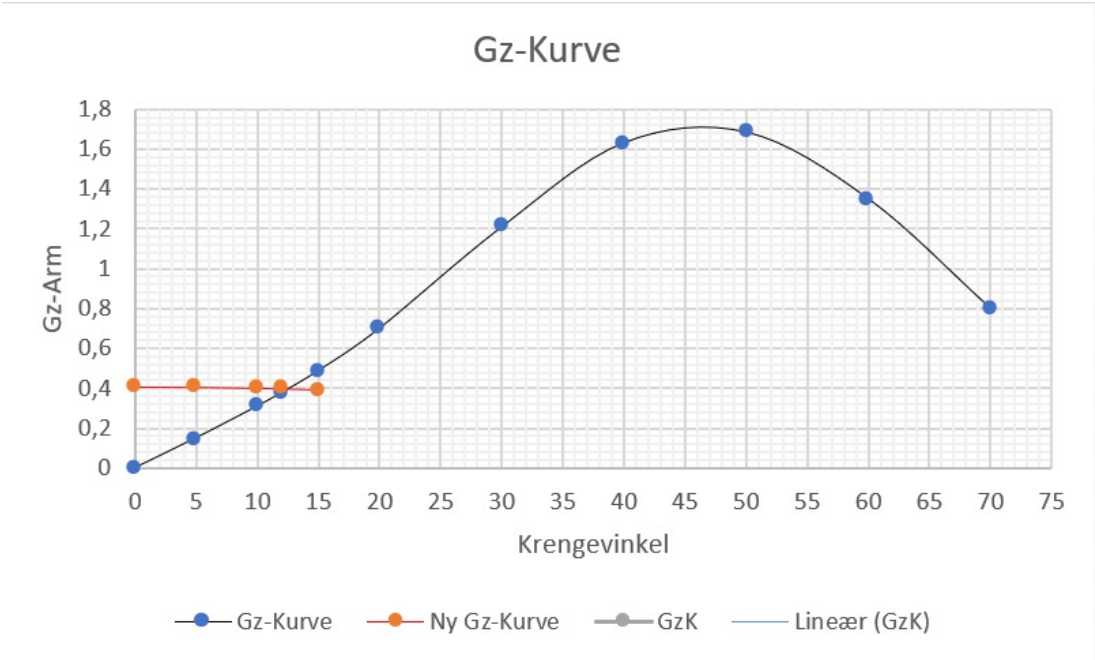
TABLE VI MAXIMUM ALLOWABLE UPSETTING MOMENTS

Corrected kg (from Table III) =	
Displacement (from Table II) =	
(A) Maximum allowable upsetting moment (from ship's stability book)	
(B) Actual corrected value of upsetting moments from (Table V) If (A) exceeds (B) vessel complies	

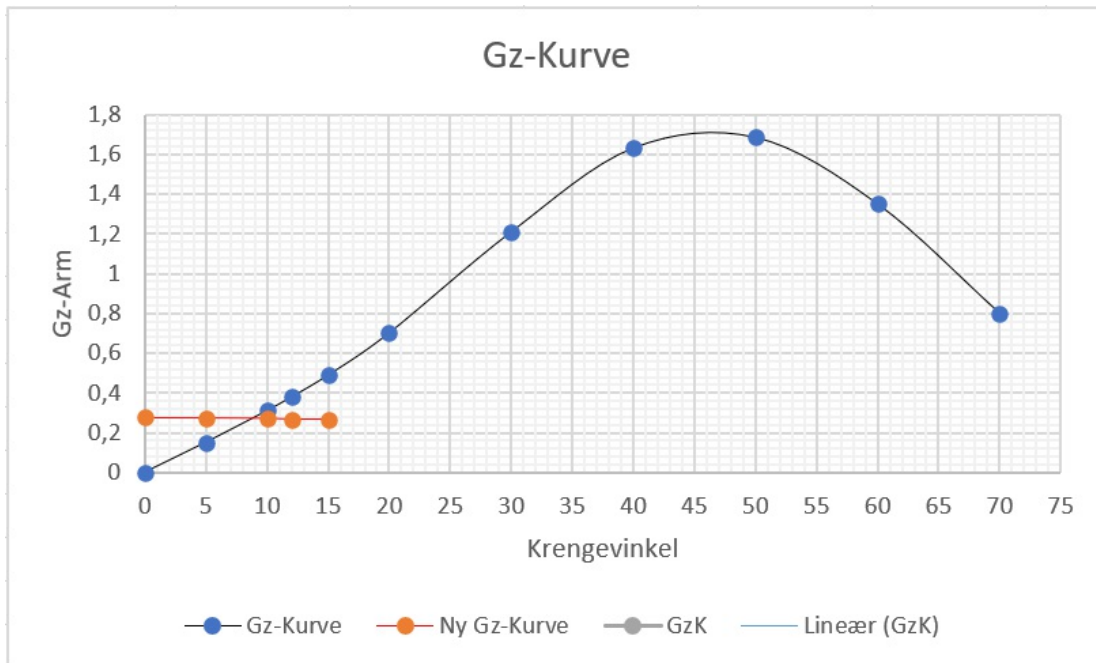
Skips data:

- Δ 53181 tonn.
- KM_T 13,36 m.
- KG_2 11.6286 m.
- Verdier fra tabell VI.
- Maximum allowed upsetting moments (from ship's stability book) = 21708, 8 tm.
- Actual corrected value of upsetting moments from (Table V) = 14677 tm.

Dersom en fyller inn GZ-kurve og bruker det kreggendemoment som er oppgitt i stabilitetsboken vil en se at M/S Sidus krenger 12°. Dette er maks krenkning skipet har lov å bli utsatt for dersom korne kaster seg i henhold til regelverket som er oppgitt i korn koden under punkt 7.1.1.



I vårt tilfelle var vi kun utsatt for et kreggemoment som var 14677 tm, som var under de vi fant i stabilitetsboken til M/S Sidus. Dette vil si at vi oppfyller kravet i henholdt til det kreggende moment. Vi ville hatt en krenkning tilsvarende GZ-kurven under:



Som dere ser på kurven ovenfor er krengingen på litt under 9°.

6.4.27 Forklarer stabilitet og korn lastingsinformasjon som skal være tilgjengelig for slike fartøy dersom de skal motta et autorisasjonsdokument

Dette er gjennomgått i spørsmålene i punkt 6.4.21.

6.4.28 Forklarer metoden for å verifisere at lasting av et fartøy utstyrt med et autorisasjonsdokument oppfyller stabilitetskrav ved bruk av volumetriske krenagementer, last detaljer og maks dødvekt i krenget øyeblikk.

Dette blir gjennomgått i punkt 6.4.35.

6.4.29 Forklarer at korn lastestabilitetsheftet og tilhørende planer inneholder all nødvendig informasjon for å kontrollere at en foreslått lasteplan oppfyller stabilitetskravene i forskriftene på alle stadier av reisen

Dette blir gjennomgått i punkt 6.4.35.

Kornskjema skal fylles ut før avgang og vise stabiliteten når den er ventet å være dårligst på reisen. Dette er med tanke på slakke tanker, vi skal alltid beregne worsk condition.

6.4.30 Slår fast at i enkelte land er et sertifikat for lasting, som bekrefter at lasten har blitt lastet i samsvar med forskriftene, er nødvendig før seiling

Dette er gjennomgått i spørsmålene i punkt 6.4.21.

6.4.31 Forklarer viktigheten av trimming for å fylle alle områder i under dekk og lukedeksler i den grad det er mulig

Dette er gjennomgått i punkt 6.4.3.

6.4.32 Forklarer bruken av fysiske forholdsregler for å redusere lastens bevegelse:

Beskriver bruk og montering av langsgående divisjoner i både fylte og delvis fylte avdelinger

Demonstrerer bruken av del A av koden for å bestemme skantlingene for søyler og planker som forflytter seg

Beskrive bruken av pakket korn eller annen passende last anbrakt på vingene og endene av et kammer for å redusere de kregende virkningene av korn forflytninger

Beskriver fremgangsmåter for å feste den frie kornoverflate i delvis fylte kammer

Dette er gjennomgått i punkt 6.4.3.

6.4.33 Forklar at lukedeksler på fylte rom som ikke har noen last stuert over dem skal sikres som beskrevet i autorisasjonsdokumentet.

Dette er gjennomgått i spørsmålene i punkt 6.4.21.

6.4.34 Forklarer vilkårene som må være oppfylt før et skip uten et autorisasjonsdokument kan laste korn

SOLAS kapittel VI, carriage of cargoes, del C, omhandler frakting av korn

- a) Hva sier denne delen er krav for skip som frakter korn i bulk?
- b) Hvilke vilkår må være oppfylt før et skip uten autorisasjonsdokument kan laste korn?
- c) Hvilken kode henviser SOLAS til ved lastning av korn i bulk?

6.4.35 Gitt skipets data og opplysninger om forbruk av drivstoff og ferskvann for en planlagt reise, utarbeider en oppbevaringsplan for en last med bulk korn og utfører beregninger for å sjekke at den foreslåtte stuing holder, gjennom alle stadier av reisen, med stabilitetskriterier fastsatt i SOLAS kapittel VI.

Oppgave 1. Kornlasting med M/S Sidus (kan løses med Consultas)

M/S Sidus skal laste korn i Le Havre, Frankrike i juli for Kingston, Jamaica. Skipet kan laste til sommerdeplasementet.

Lasten består av følgende kornsorter:

- Hvete: SF 1.3 m³/tonn.
- Bygg: SF 1,35 m³/tonn.

Man bestemmer seg for å laste fulle rom med hvete i følgende rom:

- 1,3,5,6,8 & 9.

Laster bygg i følgende rom:

- Rom 2: Fullt.
- Rom 4: Fullt.
- Rom 7: 2500 tonn.
- Rom 10: Rest last.

Distanse Le Havre – Jamaica: 3300 n.mil, 90% belastning.

Beholdningene ved avgang Le Havre er som følgende:

Hva	Vekt	
HFO tank nr. 23 P & S	600 tonn	
HFO Service	61,8 tonn	
DO Storage tank 10	50 tonn	
Do Settling & Service tank	30,9 tonn	
FW tank nr. 11	40,6 tonn	
FW tank 40 P&S	200 tonn	
Spillolje	25 tonn	LCG19,09 m, VCG 6,70 m, FSM 150 tm
Stores forward	80 tonn	
Stores Aft	70 tonn	

LS + beholdninger om bord: Δ 14874,3 tonn, V-mom 186290 tm, L-mom 1098107 tm og Fs.m 1628 tm.

Forbruk på reisen tas fra HFO tank 23 P & S. Elles regnes intet annet forbruk på reisen.

a) Foreta relevante beregninger og kontroller om skipet fyller SOLAS kravene.

b) Beregn dypgående ved avgang Le Havre.

(Svar: T_f 11.646 m T_x 12.043 m T_a 12.443 m)

Oppgave 2. Korn med M/S Sidus (kan løses med Consultas)

M/S Sidus er i Vancouver, Canada og skal laste rug for Hong Kong, Kina. Lastens stuasjefaktor er 1,28 m³/t. Beregnet avgang Vancouver er 10. september og det skal lastes maksimalt for årstiden. Distansen å seile er 5777 n.mil, beregnet fart for reisen er 15,5 Knop.

Ved avgang har skipet inne:

Hva	Vekt
FO 21	750 tonn
DO 10	70 tonn
DO & FO Dagtank	Full tonn
LO tk	18 tonn
FW 40 P	170 tonn
Crew, stores F + A	85 tonn

Forbruket på reisen er estimeres til 30 tonn FO/dag og 3 tonn diesel/dag. Smøreolje beregnes til 5 tonn for hele reisen.

a) Utfør nødvendige beregninger for å ankomme ankomsthavn even keel og fyll ut kornskjema etter de gjelder regler.

(Svar: Lastfordeling rom 1 - 1914 tonn og rom 9 - 2840 tonn og rom 10 - empty)

b) Hva er definisjonen på korn?

c) Hva er hensikten med korn-koden?

Oppgave 3. Korn med M/S Sidus (kan løses med Consultas)

M/S Sidus laster korn i Australia, Port Darwin (Pos: S 12°19' E 130°42') for Libya, Khoms Seaport (Pos: N 32°41' E 14°15') full last for sonen.

Kornets egenvekt er 1,4 m³/t, type korn er bygg.
Beregnet avgang Port Darwin i Australia er 1 september 2018.

Skipet har inne følgende beholdninger:

Hva	Vekt
FO 23 P/S	400 tonn
DO 10	50 tonn
LO tk	40 tonn
FW 40	100 tonn
FW tank A	25 tonn
Crew, stores F + A	85 tonn

Den beholdningen en har om bord er nødvendig reserve. Bestill nødvendig HFO og diesel olje for hele reisen. Forbruket av smøreolje er beregnet til 15 tonn for hele reisen, og bestilles ikke. Det er beregnet 2 tonn diesel olje per dag for reisen.

Fart under reisen settes til 16,3 knop. Ta med et ekstra døgn p.g.a transitt gjennom Suez kanalen.

- Restlasten skal lastes i Rom 10.
- Total distanse er 6960 n.mil.
- Distanse til Suez, Egypt 5760 n.mil.
- Ved losse kai i Libya er densiteten på sjøvannet 1,029 t/m³.

a) Beregn kondisjon ved ankomst Libya og fyll ut hele kornskjema.
(Svar: Tf 11,39 m T \approx 11,97 m Ta 12,56 m)

b) Hva blir dypgang ved passering Suez kanalen?

Oppgave 4. Korn med M/S Sidus (kan løses med Consultas)

M/S Sidus skal laste korn i Canada, Kiti Mat for østkysten av Afrika, Durban.

I rom nr 1 og 2 er lastet korn av stuasjefaktor 1.4 m³/t, i rom nr. 3, 4, 5,6 og 7 korn med stuasjefaktor 1.68 m³/t, i rom 8, 9 og 10 skal det lastes et parti på 10 000 tonn korn som stuer 1,25 m³/t.

Beholdninger er som følgende:

Beh:	Avgang	Ankomst
FO 21	Full	1500
FO 23	400	tom
FO 29	60	60
FO 30	50	50
FO 31	70	70
DO 10	50	30
DO 24	18	tom
DO 25	22	15
LO TK	74	60
Misc tk	25	25
FW 11	32	tom
FW 40	180	180
FW th A	48,7	48,7
Stores F	35	35
Stores A	30	30

Sum beh. ved ankomst: 2038,7 tonn, V-mom 18612,7 tm og Fs.m. 2267 tm.

Før skipet får lastetillatelse, må kornskjema presenteres i utfylt stand.

Dypgående ved kai i Durban er oppgitt til 14,00 meter.

Foreta de nødvendige beregningene, og fyll ut kornskjema i henholdt til kravene i SOLAS.

Finn ankomst dypgående, husk respektabel trim.

Oppgave 5. Eksamen 2015 M/S Sidus kornlasting

M/S Sidus ligger 24. mai 2010 i Montreal i Canada (N 45°30' W 073°33'), og skal laste korn for St. Petersburg i Russland (N 59°56' E 030°18'). Det er brakkvann på lasteplassen, med tetthet 1.005 t/m³.

En skal laste rom nr. 3, 5 og 7 fulle med Barley (bygg) som stuer 1.4 m³/t. I de øvrige rommene skal det lastes Whear (hvet) som stuer 1.25 m³/t. Disse rommene skal fylles helt, unntatt rom som skal brukes for å oppnå ønsket trim ved avgang. Det skal ikke lastes i rom nr. 10.

Rommene 2,3,4,5,6,7 og 8 utgjør en vekt på til sammen 32748.0 tonn og et vektmoment (langskips) på til sammen 3172642.0 tm.

Distanse fra Montreal til St. Petersburg er 4456 n.mil, og skipets gjennomsnittsfart på reisen er 16.8 knop. Ferskvann produseres om bord tilsvarende forbruket.

Ved avgang Montreal har en om bord 100% List of storres med unntak av at FO STO 23 PS/SB er tom på grunn av noe vedlikeholdsarbeid i disse tankene. I tillegg har skipet om bord 25 tonn fast storres forut og 55 tonn fast akter.

Etter skipet er ferdiglastet i alle rom utenom 1 og 9, får en beskjed fra agenten, at på grunn av dybderestriksjonene ved lossekai er det anbefalt at skipet ankommer St. Petersburg even keel. Det er sjøvann med tetthet på 1.025 t/m³ ved losseterminal i St. Petersburg.

Ankomsttilstand blir betraktet som worst condition på reisen.

a) Kontroller avlest dypgående ved avgang Montreal
(Svar: T_f 12.574 m T_α 12.289 m T_a 12.002 m)

b) Kontroller at skipet oppfyller SOLAS krav til stabilitet ved denne type last og vis kondisjonen ved ankomst St. Petersburg på vedlegg, delvis utfylt kornskjema.

c) Beskriv kort de faremomentene en må være oppmerksom på ved transport av korn i bulk.

d) Hva menes med begrepet Fumigering i forbindelse med transport av korn?

Vedlegg:

LIST OF STORES 100% - DEPARTURE CONDITION

Tank. No	Vol (m³)	Vekt (t)	Log (m)	L-mom (tm)	Vcg (m)	V-mom (tm)	Tcg (m)	Kr.mom (tm)	F.s.mom (tm)
21PS	871,2	827,6	161,08	133309,808	8,40	6951,840	4,80	3972,480	811
21SB	774,8	736,1	161,35	118769,735	7,79	5734,219	-4,80	-3533,280	700
23PS	408,9	388,5	32,87	12769,995	7,47	2902,095	9,81	3811,185	7
23SB	403,5	383,3	32,83	12583,739	7,39	2832,587	-9,76	-3741,008	7
29	62,8	59,7	15,46	922,962	13,87	828,039	-6,81	-406,557	9
30	52,2	49,6	16,66	826,336	13,90	689,440	-8,54	-423,584	4
31	72,5	68,9	16,67	1148,563	13,88	966,332	-11,91	-820,599	27
Tot. Hfo	2645,9	2513,7		280331,138		20894,552		-1141,363	1548
10	56,9	48,4	25,88	1252,592	0,89	43,076	4,56	220,704	89
24	20,5	17,4	28,13	489,114	12,48	217,152	-14,20	-247,080	3
25	25,1	21,3	28,11	598,743	12,12	258,156	-11,64	-247,932	5
Tot. Do	102,5	87,1		2340,449		518,384		-274,908	97
Tot. Lo		69,0	11,09	765,210	11,04	761,760	7,08	488,520	0
11	32,0	32,0	16,87	539,840	0,90	28,800	-1,75	-56,000	100
40PS	180,0	180,0	0,03	5,400	17,24	3103,200	10,10	1818,000	200
40SB	193,5	0,0	0,03						
Aft. L	48,7	48,7	7,72	375,964	3,33	162,171	0,00	0,000	0
Tot. Fw	260,7	260,7		921,204		3294,171		1762,000	300
Tot. Drains		30,0	18,18	545,400	7,19	215,700	-4,99	-149,700	0
D.W.		2960,5	(96,235)	284904,000	(8,676)	25684,000	(0,231)	684,000	1962
Lightships		13716,0	77,24	1059423,840	12,760	175016,160	0,030	411,480	0
Displacement		16676,5	(80,612)	1344327,840	(12,035)	200700,160	(0,066)	1095,480	1962



TRANSPORTS CANADA

CALCULATION OF STABILITY FOR VESSELS LOADING BULK GRAIN

TABLE I

GENERAL PARTICULARS

Name of vessel <input type="checkbox"/> M.S. <input checked="" type="checkbox"/> M.V.		Port of Registry XXXXXX	
TYPE OF VESSEL		Official Numbre XXXXXX	
<input type="checkbox"/> Bulk Carrier	<input type="checkbox"/> Tween Decker	Call Sign XXXXXX	
<input type="checkbox"/> Tanker	<input type="checkbox"/> Other (Indicate Type) <u>GC</u>	Draft 12.05 m	
Appropriate Loadline <input checked="" type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> WNA		Freeboard 3.362 m	
Deadweight 39465.0	Tons/ Tonnes	F.W.A. 25.9 cm	Ins/cms T.P. cm. 51.29 t/cm T.P.I.
Loading Port(s) Montreal, Canada			
Discharging Port(s) St. Petersburg, Rusland			
Grain stability information, approval authority and date Norwegian Maritime Authority			
CARGO PLAN: Indicate holds, tween decks, coamings/trunks, type of grain, secured and unsecured surfaces and ballast.			
DEPARTURE CONDITION		TYPE OF STABILITY CALCULATION	
Crew & Stores (Constant)	Ballast	Type 1, 2, 3, 4, 5, 6 or other (Indicate Type)	
Bunkers	Cargo		
Fresh Water	Total Deadweight		
I Certify that the calculations shown on this document indicate the worst stability condition that will be experienced during the voyage.			
<u>2010/05/24</u> Date (Y - M - D)	<u>Montreal</u> Port	<u>Master N.N</u> Master	

TABLE II CALCULATION KG					
For full compartments indicate whether cargo centres "C" or volumetric "V" are used. If your grain stability information does not describe which are used presume "V" values used.					
Compartment Number	Grain Cubic Cu. ft./m ³	Weight Tons/Tonnes	Kg Ft/m	Solid moments = weight x kg	"C" or "V" centres
Light Ship	-	13716.0	12.76	175016	
Crew & Stores	-	80.0	17.00	1360.0	
CARGO					
Hold No 1					
Hold No 2	5807.0	4645.6	11.78	54725.0	
Hold No 3	6181.0	4415.0	11.34	50066.0	
Hold No 4	6187.0	4949.6	11.34	56128.0	
Hold No 5	6187.0	4419.3	11.34	50115.0	
Hold No 6	6187.0	4949.6	11.34	56128.0	
Hold No 7	6187.0	4419.3	11.34	50115.0	
Hold No 8	6187.0	4949.6	11.34	56128.0	
Hold No 9					
Hold No 10					
Subtotal (1) ▶			Subtotal (2) ▶		
LIQUIDS' WORST CONDITION					
Tank Number	Weight Tons/Tonnes	Kg Ft/m	Liquid Moments = Weight x kg	Free Surface Moments	
Subtotal Subtotal (1)	+	Subtotal Subtotal (2)	+	Total F.S. Moments ▶	
Displacement		Total Moments			

TABLE III CALCULATION OF KG & GM				
Uncorrected kg from:	$\frac{\text{Total moments (Table II)}}{\text{Displacement (Table II)}}$	=		ft m
Liquid F.S. gain from:	$\frac{\text{Total F.S. moments (Table II)}}{\text{Displacement (Table II)}}$	=	+	
Corrected kg =		=	-	
Km (from ship's stability information) for displacement shown in Table II		=	+	
• • Least Gm =	Ft/m (Must not be less than 12 inches/0.3 m)			

TABLE IV UPSETTING MOMENTS				
Compartment Number	Grain depth ft/m or ullage	Stowage Factor cu. ft. per Ton cu. m. Tonnes	Volumetric Upsetting Moment ft ³ /m ⁴	Upsetting Moment ft. tons/m. tonnes
Hold No 1				
Hold No 2	FULL	1.25	811	648.8
Hold No 3	FULL	1.40	811	579.3
Hold No 4	FULL	1.25	811	648.8
Hold No 5	FULL	1.40	811	579.3
Hold No 6	FULL	1.25	811	648.8
Hold No 7	FULL	1.40	811	579.3
Hold No 8	FULL	1.25	811	648.8
Hold No 9				
Hold No 10	EMPTY			
Use this total for Table VIIA, and for Table VIIB only when the 12% correction for the vertical shift of G in slack compartments is incorporated in the ships data otherwise complete Table V to calculate angle of heel in Table VIIB.			Total Upsetting Moment ▶	

TABLE V UPSETTING MOMENT CORRECTION FOR VERTICAL SHIFT OF G IF NOT INCLUDED IN SHIPS DATA	
1. Total upset moments for slack compartment Table IV multiply _____ x 1.12.	=
2. Total upset moment for full compartment	+
Total Corrected Value of Upsetting Moments	

TABLE VI MAXIMUM ALLOWABLE UPSETTING MOMENTS	
Corrected kg (from Table III) =	
Displacement (from Table II) =	
(A) Maximum allowable upsetting moment (from ship's stability book)	
(B) Actual corrected value of upsetting moments from (Table V)	
If (A) exceeds (B) vessel complies	

Oppgave 6. M/S Sidus er lastet med korn

Du mønstrer på M/S Sidus, styrmannen du avløser er nesten ferdig med å fylle ut kornskjema, det er bare side 3 som gjenstår å utfylle. Styrmannen du avløser har kommet frem til følgende data/gjort følgende:

- Rom 2, 3, 4, 6, 7, 8 og 9 med korn (bygg) som stuer $1.35 \text{ m}^3/\text{t}$.
- Rom 1,5 og 10 med korn (havre) som stuer $1.28 \text{ m}^3/\text{t}$, disse rommene er slakke.
- M/S Sidus har et deplasement på 53181 tonn.
- V - mom 613804 tm.
- Fs. mom 2639 tm.
- Rom 1 ullasje 2.78 meter.
- Rom 5 ullasje 9.04 meter.
- Rom 10 ullasje 5.60 meter.

a) Fyll ut side 3 i kornskjema og gjør ferdig kornskjema, bedøm stabiliteten ved avgang. Skriv noen linjer. Se vedlegg.

Distanse til lossehavn er 4775 n.mil, bunkers tas fra 21PS & SB. Farten er normal service speed. Vi går ut ifra at vi var even keel ved avgang. I ankomsthavn er det vann med tetthet på $1,000 \text{ t}/\text{m}^3$.

b) Hva blir avlest dypgående i ankomsthavn?

Vedlegg til oppgave 6.4.35.6

TABLE III CALCULATION OF KG & GM			
Uncorrected kg from:	$\frac{\text{Total moments (Table II)}}{\text{Displacement (Table II)}}$	=	
Liquid F.S. gain from:	$\frac{\text{Total F.S. moments (Table II)}}{\text{Displacement (Table II)}}$	= +	ft m
Corrected kg =		= -	
Km (from ship's stability information) for displacement shown in Table II		+	
• • Least G_{90} =	Ft/m (Must not be less than 12 inches/0.3 m)		

TABLE IV UPSETTING MOMENTS				
Compartment Number	Grain depth ft/m or ullage	Stowage Factor cu. ft. per Ton or m. Tonnes	Volumetric Upsetting Moment ft ³ /m ⁴	Upsetting Moment ft. tons/m. tonnes
Hold 1				
Hold 2				
Hold 3				
Hold 4				
Hold 5				
Hold 6				
Hold 7				
Hold 8				
Hold 9				
Hold 10				
Use this total for Table VIIA, and for Table VIIB only when the 12% correction for the vertical shift of G in slack compartments is incorporated in the ships data otherwise complete Table V to calculate angle of heel in Table VIIB.			Total Upsetting Moment ▶	

TABLE V UPSETTING MOMENT CORRECTION FOR VERTICAL SHIFT OF G IF NOT INCLUDED IN SHIPS DATA	
1. Total upset moments for slack compartment Table IV multiply _____ x 1.12.	=
2. Total upset moment for full compartment	+
Total Corrected Value of Upsetting Moments	

TABLE VI MAXIMUM ALLOWABLE UPSETTING MOMENTS	
Corrected kg (from Table III) =	
Displacement (from Table II) =	
(A) Maximum allowable upsetting moment (from ship's stability book)	
(B) Actual corrected value of upsetting moments from (Table V) If (A) exceeds (B) vessel complies	

Oppgave 7. M/S Sidus er lastet med korn.

M/S Sidus er nesten ferdiglastet. Deplasementet er beregnet til 50503.6 tonn og skipets trim er 49 cm forlig.

Følgende rom er lastet fulle.

- Rom 2 - Corn i sekker, stuasjefaktor 1,20 m³/t
- Rom 3 - Wheat i bulk, stuasjefaktor 1,30 m³/t
- Rom 4- Wheat i bulk, stuasjefaktor 1,30 m³/t
- Rom 5- Wheat i bulk, stuasjefaktor 1,30 m³/t
- Rom 6 - Corn i sekker, stuasjefaktor 1,20 m³/t
- Rom 7- Wheat i bulk, stuasjefaktor 1,30 m³/t
- Rom 8- Wheat i bulk, stuasjefaktor 1,30 m³/t

Det gjenstår å laste rom 1 og 10 med wheat i bulk som stuer 1,30 m³/t. (bruk en desimal på vekt)

- a) Hvor mye kan vi laste når avgangs dypgående er (Tref) 12.00 meter?
- b) Fordel lasten så skipet er even keel 12.00 meter ved avgang.
- c) Full ut kornskjema side 2 og 3, ved avgang og bedøm stabiliteten ved avgang. (Vedlegg 1)

M/S Sidus skal seile 4000 n.mil før lossing i Kota Kenta Balu. M/S Sidus er chartet for normal service speed. Sjøvannets egenvekt i lossehavn er 1.007 t/m³. Forbrukes av HFO tas fra 21 PS/SB.

- d) Hva er M/S Sidus sitt avlest dypgående i ankomst havn?
- e) Hva heter regelverket for frakting av korn til sjøs?

TABLE II CALCULATION KG					
For full compartments indicate whether cargo centres "C" or volumetric "V" are used. If your grain stability information does not describe which are used presume "V" values used.					
Compartment Number	Grain Cubic Cu. ft./m ³	Weight Tons/Tonnes	Kg Ft/m	Solid moments - weight x kg	"C" or "V" centres
Light Ship		13716 t	12,76 m	175016 tm	
Crew & Stores		90 t	17 m	1530 tm	
CARGO					
Hold 1					
Hold 2					
Hold 3					
Hold 4					
Hold 5					
Hold 6					
Hold 7					
Hold 8					
Hold 9					
Hold 10					
Subtotal (1) ▶			Subtotal (2) ▶		
LIQUIDS' WORST CONDITION					
Tank Number	Weight Tons/Tonnes	Kg Ft/m	Liquid Moments - Weight x kg	Free Surface Moments	
List of stores 100%	2960,5 t		25684 tm	1962 tm	
Subtotal Subtotal (1)	+	Subtotal Subtotal (2)	+	Total F.S. Moments ▶	
Displacement		Total Moments			

TABLE III CALCULATION OF KG & GM				
Uncorrected kg from:	$\frac{\text{Total moments (Table II)}}{\text{Displacement (Table II)}}$	-		
Liquid F.S. gain from:	$\frac{\text{Total F.S. moments (Table II)}}{\text{Displacement (Table II)}}$	-	+	ft m
Corrected kg =		-	-	
Km (from ship's stability information) for displacement shown in Table II			+	
• • Least Gm =	$\frac{\text{Total moments (Table II)}}{\text{Displacement (Table II)}}$			ft/m (Must not be less than 12 inches/0.3 m)

TABLE IV UPSETTING MOMENTS				
Compartment Number	Grain depth ft/m or ullage	Stowage Factor cu. ft. per Ton cu. m. Tonnes	Volumetric Upsetting Moment ft ³ /m ³	Upsetting Moment ft. tons/m. tonnes
Hold 1				
Hold 2				
Hold 3				
Hold 4				
Hold 5				
Hold 6				
Hold 7				
Hold 8				
Hold 9				
Hold 10				
Use this total for Table VIIA, and for Table VIIB only when the 12% correction for the vertical shift of G in slack compartments is incorporated in the ships data otherwise complete Table V to calculate angle of heel in Table VIIB.			Total Upsetting Moment ▶	

TABLE V UPSETTING MOMENT CORRECTION FOR VERTICAL SHIFT OF G IF NOT INCLUDED IN SHIPS DATA	
1. Total upset moments for slack compartment Table IV multiply _____ x 1.12.	-
2. Total upset moment for full compartment	
	+
Total Corrected Value of Upsetting Moments	

TABLE VI MAXIMUM ALLOWABLE UPSETTING MOMENTS	
Corrected kg (from Table III) -	
Displacement (from Table II) -	
(A) Maximum allowable upsetting moment (from ship's stability book)	
(B) Actual corrected value of upsetting moments from (Table V) If (A) exceeds (B) vessel complies	

Oppgave 8 Situasjonsbeskrivelse (kan løses med Consultas):

M/S Sidus skal laste i Adelaide, Australia, for Bombay i India. Det har lastet korn i bulk og mel i sekker som angitt nedenfor:

- Rom # 1 og # 5. Mel i sekker. S. F. 1,42 m³/tonn
- Rom # 3 og # 7. Hvete i bulk. S. F. 1,28 m³/tonn
- Resterende rom. Mais i bulk. S. F. 1,25 m³/tonn

Reisen til Bombay vil bli utført med normal service speed.

- Distanse Adelaide – Bombay 5220 n.mil.
- Avgangsdato fra Adelaide 20. oktober. 2020.
- M/S Sidus skal ankomme Bombay "even keel".

Ved avgang Adelaide hadde skipet følgende beholdninger:

LIST OF STORES 100% - DEPARTURE CONDITION

Tank. No	Vol (m ³)	Vekt (t)	Lcg (m)	L-mom (tm)	Vcg (m)	V-mom (tm)	Tcg (m)	Kr.mom (tm)	F.s.mom (tm)
21PS	871,2	827,6	161,08	133309,808	8,40	6951,840	4,80	3972,480	811
21SB	774,8	736,1	161,35	118769,735	7,79	5734,219	-4,80	-3533,280	700
23PS	408,9	388,5	32,87	12769,995	7,47	2902,095	9,81	3811,185	7
23SB	403,5	383,3	32,83	12583,739	7,39	2832,587	-9,76	-3741,008	7
29	62,8	59,7	15,46	922,962	13,87	828,039	-6,81	-406,557	9
30	52,2	49,6	16,66	826,336	13,90	689,440	-8,54	-423,584	4
31	72,5	68,9	16,67	1148,563	13,88	956,332	-11,91	-820,599	27
Tot. Hfo	2645,9	2513,7		280331,138		20894,552		-1141,363	1548
10	56,9	48,4	25,88	1252,592	0,89	43,076	4,56	220,704	89
24	20,5	17,4	28,13	489,114	12,48	217,152	-14,2	-247,080	3
25	25,1	21,3	28,11	598,743	12,12	258,156	-11,64	-247,932	5
Tot. Do	102,5	87,1		2340,449		518,384		-274,308	97
Tot. Lo		69,0	11,09	765,210	11,04	761,760	7,08	488,520	0
11	32,0	32,0	16,87	539,840	0,90	28,800	-1,75	-56,000	100
40PS	180,0	180,0	0,03	5,400	17,24	3103,200	10,10	1818,000	200
Aft. L	48,7	48,7	7,72	375,964	3,33	162,171	0,00	0,000	0
Tot. Fw	260,7	260,7		921,204		3294,171		1762,000	300
Tot. Drains		30,0	18,18	545,400	7,19	215,700	-4,99	-149,700	0
Sum		2960,5	(96,235)	284904,000	(8,676)	25684,000	(0,231)	684,000	1962
Lightships		13716,0	77,24	1059423,840	12,76	175016,160	0,03	411,480	0
Displacement		16676,5	(80,612)	1344327,840	(12,035)	200700,160	(0,066)	1095,480	1962

!

NB

NB! Velge relevant plassering av de beholdninger skipet har forbruket på reisen.

Hadde inne følgende storres. fwd. 50 tonn, aft. 70 tonn.

Oppgave:

- a) Referer de krav skipet må tilfredsstill før lastning.
- b) Beregn skipets dypgang forut, akter og midtskips etter at det er ferdiglastet (bruk havneguide og bruk info om saltgehalt i Adelaide PS. Bruk den høyeste saltgehalten).
- c) Dokumenter at skipet tilfredsstiller stabilitetskravene for reisen. Vi går ut ifra at ankomst Bombay er «worst condition». Bruk havneguiden og finn informasjon om saltgehalten.
- d) Hvordan vil du behandle lasten på reisen, bruk IMSBC-koden?
- e) Etter du er utlosset i Bombay vil operatøren at du skal finne ut hvor mye du kan laste, av lasten «Scrap metal» fra India, Bombay til Tyrkia, Iskenderum (N 36°35' E 036°10'). Avgang Bombay er bereknet til 7. november 2021.

- Distanse Bombay - Iskenderum 3422 n.mil.
- Distanse Bombay - Suez, Egypt 3046 n.mil.
- Distanse Bombay - til E 045° 1657 n.mil.

Vi regner ikke for bruk transitt Suezkanalen, skipet skal bunkre 800 tonn HFO i Port Said. Beholdningene avgang Bombay er like ankomst, det blir produsert ferskvann lik forbruket om bord.

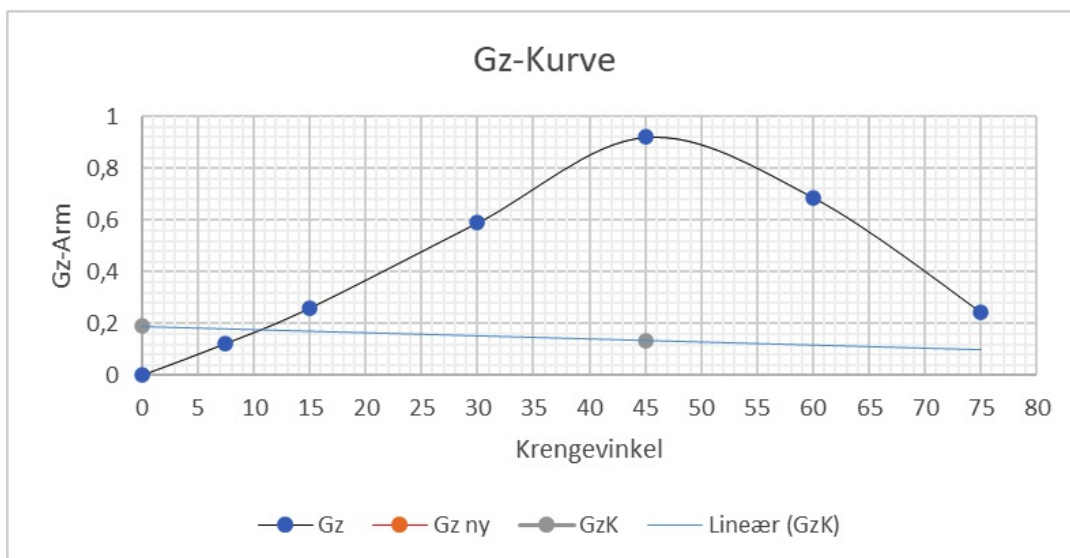
6.4.36 Beregne dynamisk stabilitet til en gitt vinkel som arealet av GZ – kurven mellom kreggende og rettende arm, og beskrive betydningen for sjødyktigheten

Linda har følgende data:

- Deplasement er 19581 tonn.
- G2M på 0,95 meter.

Den total corrected value of upsetting moments 3520 tm, hentet fra table V i kornskjema.

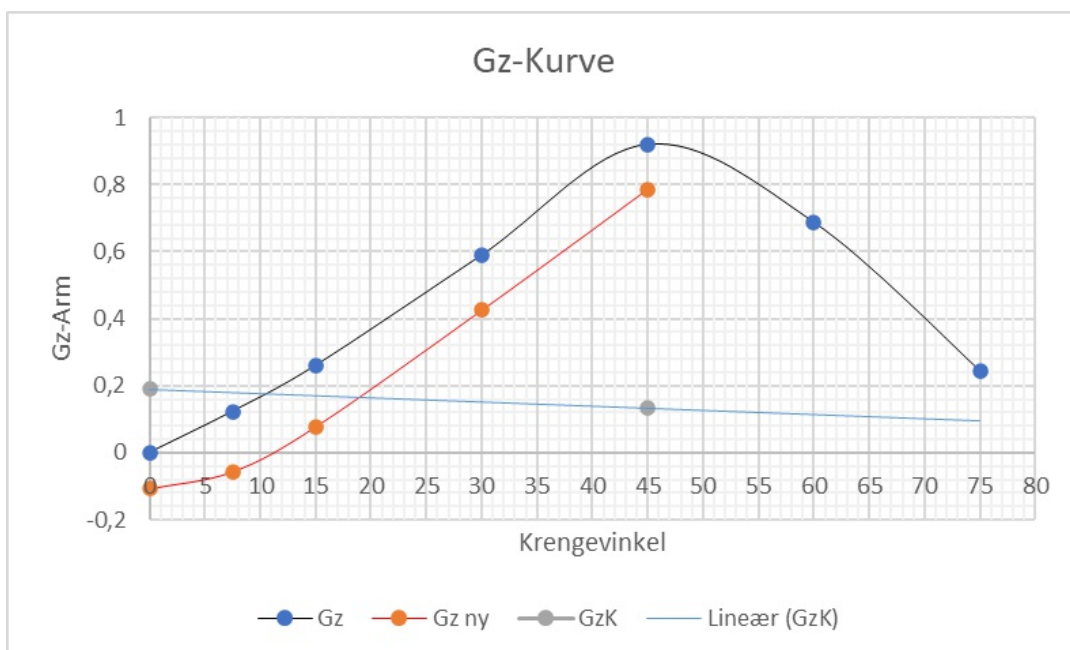
$$\begin{aligned} \text{Nat tan angle of heel} &= \frac{\text{Sum of upsettingmoment (Table IV) or (Table V)}}{\text{Displacement (Table II) } \times \text{ GM (Table III)}} \\ &= \frac{3520 \text{ tm}}{19581 \text{ tonn} \times 0,95 \text{ meter}} = 0,18923 \text{ m} \approx \text{Angle of heel } 10,72^\circ \end{aligned}$$



Vi har laget en GZ-kurve ut ifra verdiene som er gitt, den kreggende arm er satt ut på 0 og 40 grader (45 grader i eksempelet). Formelen for å finne kreggende arm ved 40 grader står i kornskjema AT 40° = GM (Tabell III) x tan Angle of heel x 0,8 = 0,95 m x tan 10,72° x 0,8 = 0,14387 m.

Correction of GZ values	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
Corrected GZ values	0,08	0,18	0,26	0,38	0,49	0,589	0,72	0,86	0,92
Upsetting Arm Ordinates	0,188	0,186	0,183	0,178	0,172	0,164	0,155	0,145	0,13
Fully Corrected GZ values	-0,108	-0,006	0,077	0,202	0,318	0,425	0,565	0,715	0,786

Etter en har rettet opp kurven vil den se ut som følgende:



Siden vi ikke har positiv stabilitet før 10,5° i henholdt til GZ-kurven. Må ordnat 1 begynne på denne verdien. Vi finner intervallene mellom ordinatene med å ta:

$$\text{- Intervall} = \frac{40-10,5}{6} = 4,917^\circ$$

40 det er er kravet for dynamisk reststabilitet stabilitet, mens 10,5 er vår kregning tatt fra GZ-kurven.

SIMPSON'S PRODUCT FOR AREA			
NO	Selected ordinate	S.M.	Product For area
1	0	1	0
2	0,07	4	0,28
3	0,195	2	0,39
4	0,31	4	1,24
5	0,428	2	0,856
6	0,532	4	2,128
7	0,67	1	0,67
Sum of product ►			5,564

$$\text{- Area Under Curve} = \frac{\text{Selected interval} \times \text{Sum product}}{3} = \frac{4,917 \text{ deg} \times 5,564}{3} = 9,119 \text{ metergrader.}$$

$$\text{- } 9,119 \text{ metergrader} \times \frac{\pi}{180} = 0,159 \text{ meterradianer} > 0,075 \text{ meterradianer.}$$

6.5 Farlig gods i pakket form

Her finner du det helt grunnleggende om IMDG-koden i læreboken K 12, kapittel 6 som omhandler koder og regelverk til bulk, konteiner og stykkgoods. Når en skal gå litt videre på det som står i K 12, brukes K 22, Modul 3 Lasting, lossing og føring av farlig, risikofyllt og skadelig last.

6.5.1 IMDG-koden EMS og MFAG

I IMDG-koden supplement finner man MFAG og EmS. MFAG er en forkortelse for Medical First Aid Guide, og EmS er en forkortelse for Emergency Response procedures for ships Carrying Dangerous Goods

Emergency Response procedures for ships Carrying Dangerous Goods. Dette er nødprosedyrer for brann og søl/lekkasje ved frakting av farlig last. Her finnes det opplysninger om hvilket personlig verneutstyr som skal brukes, som for eksempel hansker og åndedrettsvern, og hvilke forholdsregler en skal ta ved brann og lekkasje.

Dersom det oppstår brann i lasten Ethyl Chlorothioformate UN No. 2826 går vi inn i IMDG-koden på stoffet og ser på kolonne 15, her finner vi emergency schedules kode F-E. Vi går så inn i supplementet for IMDG-koden, slår opp i emergency schedules og finner kode F-E. Her står følgende slukkeprosedyre. Dersom du har UN No. kan du gå rett inn i indeksen som du finner i EmS, der er alle UN No. oppgitt med kode for slukking og lekkasje.

Utdrag fra Index i EmS-koden:

UN No.	EmS Fire	EmS Spill
2823	F-A	S-B
2826	F-E	S-C
2829	F-A	S-B
2830	F-G	S-N

F - E					
NON-WATER-REACTIVE FLAMMABLE LIQUIDS					
General comments	Cargoes in tanks exposed to heat may explode suddenly in or after a fire situation by a Boiling Liquid - Expanding vapour Explosion (BLEVE). Keep tanks cool with copious quantities of water. Fight fire from a protected position from as far away as possible. Stop leakage or close open valve if practicable. Flames may be invisible.				
Cargo on fire on deck	<table border="1"><tr><td>Packages</td><td>Create water spray from as many hoses as possible.</td></tr><tr><td>Cargo Transport Units</td><td>Cool burning transport units and nearby cargo exposed to the fire with copious quantities of water.</td></tr></table>	Packages	Create water spray from as many hoses as possible.	Cargo Transport Units	Cool burning transport units and nearby cargo exposed to the fire with copious quantities of water.
Packages	Create water spray from as many hoses as possible.				
Cargo Transport Units	Cool burning transport units and nearby cargo exposed to the fire with copious quantities of water.				
Cargo on fire under deck	Stop ventilation and close hatches. Use cargo space fixed fire-extinguishing system. If this is not available, create water spray using copious quantities of water.				
Cargo exposed to fire	If practicable, remove or jettison packages which are likely to be involved in the fire. Otherwise, keep cool for several hours using water.				
Special Cases: UN 1162, UN 1250, UN 1298, UN 1717, UN 2985	Cargoes will create hydrochloric acid in contact with water: stay away from effluent				

Dersom det oppstår lekkasje i lasten Phenol Solution UN No. 2821, slår vi opp på samme måte som vi gjorde ved brann. Her må vi se på kodene som starter med S i kolonne 15 (EmS) i vårt tilfelle er koden S-A. Emergency schedules i supplementet sier at følgende prosedyre skal følges ved lekkasje av Phenol Solution UN No. 2821.

S-A TOXIC SUBSTANCES		
General comments		Wear suitable protective clothing and self-contained breathing apparatus. Avoid contact, even when wearing protective clothing. Stop leak if practicable. Contaminated clothing should be washed off with water and then removed.
Spillage on deck	Packages (Small spillage)	Wash overboard with copious quantities of water. Do not direct water jet straight onto the spillage. Keep clear of effluent. Clean the area thoroughly.
	Cargo Transport Units (Large spillage)	Keep bridge and living quarters upwind. Wash overboard with copious quantities of water. Do not direct water jet straight onto the spillage. Keep clear of effluent. Clean the area thoroughly.
Spillage under deck	Packages (Small spillage)	Do not enter space without self-contained breathing apparatus. Check atmosphere before entering (toxicity and explosion hazard). If atmosphere cannot be checked, do not enter. Let vapours evaporate. Keep clear. Liquids: Provide good ventilation of space. Restrict flow of liquid to an enclosed area (eg., by barricading with inert material or cement if available). Solids: Collect spillage. Dispose of overboard. Otherwise, keep clear. Radio for expert ADVICE.
	Cargo Transport Units (Large spillage)	Keep clear. Radio for expert ADVICE. After hazard evaluation by experts, you may proceed. Provide adequate ventilation. Do not enter space without self-contained breathing apparatus. Check atmosphere before entering (toxicity and explosion hazard). If atmosphere cannot be checked, do not enter. Let vapour evaporate, keep clear. Where the ventilation system is used, particular attention should be taken to prevent toxic vapours or fumes entering occupied areas of the ship, e.g., living quarters, machinery spaces, working areas. Liquids: Provide good ventilation of the space. Wash down to the bottom of the hold. Pump overboard. Solids: Collect spillage, keep spilt solids dry and cover with plastic sheet. Dispose of overboard. Otherwise, close hatches. Wait until the ship arrives in port.
Special cases: Marine Pollutant Mark		Keep disposal overboard as low as possible. Dilute with copious quantities of water. Report incident according to MARPOL reporting requirements.

Oppgave 1

Det oppstår en brann i den ene kontaineren (CTU) på dekk, kontaineren er merket med UN nummer 2434, hvordan vil du gå frem med slokkingsarbeidet?

Oppgave 2

Du har ukentlig inspeksjon på lastesikringene under dekk og du ser at det kommer røykutvikling fra en kontainer merket PSN: Aerosols. Hvordan ville du gått frem med slokkingen?

Oppgave 3

Du har en kontainer på dekk som er merket med UN No: 1569, en matros rapporterer inn lekkasje fra denne kontaineren. Hvordan vil du gå frem når du skal håndtere denne lekkasjen?

Oppgave 4

Det oppstår lekkasje i en kasse som er merket med UN No: 1295, denne har understreket koden i EMS, hva betyr det at disse er understreket og hvordan vil du gå frem når du skal håndtere denne lekkasjen under dekk?

Oppgave 5

Det oppstår en brann i en kontainer merket med følgende PSN: Trimethylchlorosilane, kontaineren er om bord i M/S Sidus og stuet i Bay nummer 2 på dekk. Hvordan ville du gått frem med slokkingen?

6.5.2 Kravene i SOLAS kapittel VII om transport av farlig gods

Gå inn på lovdata og forskriften om farlig last på norske skip og besvar følgende spørsmål.

Oppgave 1

- Hva er definisjonen på farlig last i emballert form?
- Hvilke retningslinjer skal en ta hensyn til ved føring av farlig last i pakket form?
- Hvilke krav skal følges med frakt av farlig last?
- Hva skal være dokumentert ved frakting av farlig gods?
- Hvordan skal farlig gods være lastet, stuert og sikres under reisen?
- Hva skal en gjøre dersom en mister pakket farlig last på sjøen?
- Hva er definisjonen på farlig last som fast bulklast?
- Hvilke retningslinjer skal en ta hensyn til ved føring av farlig last i fast bulk?
- Hvilken kode skal et skip som frakter farlig last i flytende bulk følge?
- Hvilken kode skal gasstankskip følge?

6.5.3 Identifisere fysiske egenskaper, fare, merking og krav til stuasje og behandling ved hjelp av reglen for farlig last (IMDG-koden)

Oppgave 1. Fyll inn den manglede informasjon i plansjen, bruk IMDG-koden volum 2

UN = UN nummer finner du i kollone 1, PSN (Proper shipping Name). Dersom du ikke har UN nummer kan du gå bak i volum to og finne lastene alfabetisk), Class (Class or division) = Fareklasse, Sub risk (Subsidiary risk(s)) = tilleggsrisiko her finner du også om lasten er Marin polutan da er den merket P, Mar. Pol = Marin Polutan. PG (Packing group) = Pakke gruppe, EMS = Emergency Response procedures, Stowage and handling finner dere i kolonne 16a, Segregation = dersom ikke lasten er kompatibelt med visse stoffer vil det komme opp i kolonne 16b. Flash point og annen nyttig informasjon kan du finne under Properties and observations i kolonne 17.

UN	PSN	Class	Sub risk	Mar. Pol	PG	EmS	Stowage and handling	Segregation	Flash Point
	(Proper shipping name)								
1570									
	Lead Perchlorate solid								
3073									
	2-Methylbutanal								
454									

Emballasje for laster som ikke er merket Limited quantities eller excepted quantities, men faller under kapittel 4 i IMDG-koden

UN - Godkjent emballasje

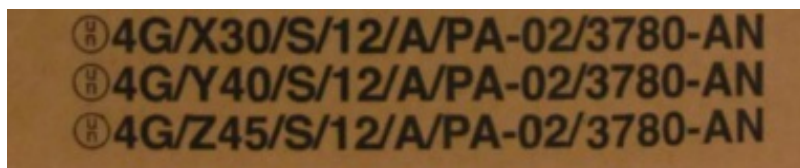


Koden betyr følgende:

- UN står for at pakken er united nation godkjent.
- 4G (Forteller oss hvilke embalasjetyper) 4G = Pappkasse, 3H1 Jerricans Plastics (se packing - instructions kollone 8).
- X betyr at emballasjen er godkjent for pakkegruppene du finner i kolonne 5, pakkegruppene er del opp i I, II og III. X er godkjent for alle gruppene, mens Y er godkjent for gruppe II og III er Z kun godkjent for gruppe III.
- 28 er antall Kg emballasjen er godkjent for, emballasjen er ment for faste stoffer eller med indre emballasje.
- Bokstaven S, står for solid, faste stoffer/inneremballasje. Dersom følgende kode (1A1/Y1.2/200/09/N.....) Er 1A1 stål fat, y er fareklasse II, 1.2 er maks densitet på lasten, 200 er testtrykket i Kpa.
- 05 er fremstillingsår for emballasjen.
- D er nasjonal merket D = deutschland og N for Norge
- Koden etter D er navnet til fremstiller eller annen identifikasjon fastsatt av vedkommende myndighet.

Oppgave 1

- a) Forklar følgende kode 4D/Y25/S/19/N/Veritas.
b) Forklar følgende koder:



- c) Forklar følgende kode:



Oppgave 2

Du skal sende 100 stykk kasser som hver inneholder 50 liter nettomengde av UN No. 2322. Totalt 5000 liter netto, 5200 kg brutto.

Dette er det eneste (farlige) godset som skal lastes inn i kontaineren:

- 4A/Y50/S/15/NL/BGM 1001
- 4D/X65/S/15/NL/BGM 1002
- 4G/Z75/S/15/NL/BGM 1003

a) Hvilke av disse merkingene skal man bruke på kassen?

b) Hvordan skal man merke kontainer?

Pakking og merking

I dette punktet har vi tatt for oss det grunnleggende for pakking og merking, da det blir litt mer komplisert med enkelte laster, som for eksempel klasse 7 laster som er Radioaktive laster.

Excepted quantities

Dersom en skal sende UN No. 1437 i excepted quantities, kan du se i kolonne 7b som har bokstavkoden E2. Slår du opp i IMDG-koden kapittel 3.5.1.2 finner du en tabell som forklarer hvor mye du kan frakte per innerenhet og en tabell som forklarer hva du kan sende total i hver ytre enhet i henholdt til bokstavkoden.

Da kommer vi frem til at innerenhetene skal ikke være større enn 30 ml/gram og at yreenheten med alle innerenhetene til sammen skal ikke være over 500 ml/gram.

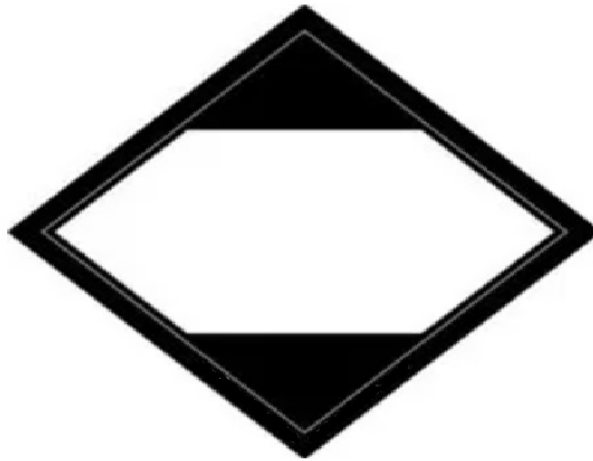
Merking av excepted quantities på ytteremballasjen for UN No. 1437.



Limited quantity

Dersom en skal sende UN No. 1437 i Limited quantity, kan du se i kolonne 7a som er merket 1 Kg, dette er inneremballasjen. Slår du opp i IMDG-koden kapittel 3.4 finner du ut at du kan ha maks 30 kg dersom hver inneremballasje er pakket i en godkjent eske/kasse. Dersom du velger krympeplast som yteremballasje er det maks 20 Kg, da dette gir mindre beskyttelse.

Merking av Limited quantities på ytteremballasjen for UN nummer 1437.



Merket skal ha en størrelse på 100 x 100 mm.

Dersom en skal føre en konteiner med UN No. 1437 som er transportert og pakket i henholdt til limited quantity skal konteineren være merket med LTD QTY merke på alle fire sider og dimensjonen på skiltet skal være 250 x 250 mm.

Oppgave 3

Har vi lov å frakte følgende laster som Limited quantities og excepted quantities, og hvor mye og hvordan skal de merkes?

- a) CALCIUM DITHIONITE (CALCIUM HYDROSULPHITE)
- b) UN No. 1659
- c) STRONTIUM NITRATE

Pakking for kolli opp til 400 Kg eller 450 L

Dersom du ser på UN No: 1437 er kolonne 8 (instructions) merket med koden P410 under kolonne 8 står det følgende henvisning 4.1.4, slår du opp her kommer du til skjema P410, der finner du pakke instruksen for denne lasten. Her er det mange varianter av emballasje som er godkjent, du kan velge mellom to hovedtyper emballasje som er «combination packagings» eller «singel packaging»

I kolonne 9 finner dere spesielle pakkeinstruksjoner, se P410 «packing instruction» og kodene PP31 og PP40.

Meking av «packing» kolli opp til 400 kg eller 450 L.

Skal merkes i henholdt til regelverk 5.2.1 «marking og packages including IBC». Dersom lasten er marine pollutant (merket P i kolonne 4) skal regelverket for 5.2.1.6 «special marking provisions for marine pollutants» følges. Dersom den farlige lasten er flytende og er en «combination packaging», eller en «single packagings) utstyrt med ventil for utlufting eller frakter nedkjølt gass, skal regelverket 5.2.1.7 følges.

Alle laste som ikke er excepted quantities eller limited quantity skal merkes i henholdt til regel 5.2.2.2 «Provisions for labels».



Marine Pollutant størrelse minimum 100 x 100 mm.



5.2.1.7

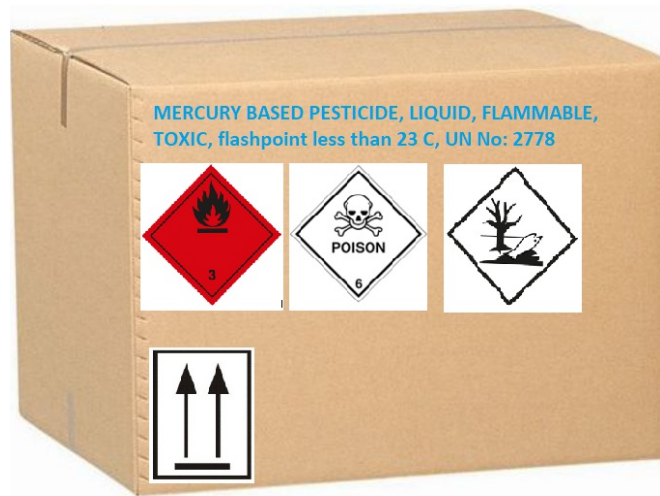


I henholdt til 5.2.2.2 «provisions for labels» skal det være minimum 100 x 100 mm med en kant på 5 mm

Eksempel: Dersom en skal laste UN nummer 2778 «MERCURY BASED PESTICIDE, LIQUID, FLAMMABLE, TOXIC, flashpoint less than 23°C» i singel packagings og i combination packagings.



Dette er en singel packaging, den har ingen inneremballasje og jeg har gått ut ifra at den ikke har noen lufteventil, derfor er den ikke merket i henholdt til 5.2.1.7 med pillene som viser hvilken vei pakken skal ligge. Pakken skal også, være merket i henholdt til 5.2.1 med PSN og UN No, disse skal være minst 12 mm høye.



Dette er en combination packaging, der det er en inneremballasje (Eksempel: Jerry kanner eller flasker). Her er det krav til piler så du ikke setter kassen feil vei.

Oppgave 4

Hva sier koden PP31 og PP40 som du finner under «packing» for lasten med Un No. 1437 oss?

Oppgave 5

Hvordan skal du merke UN No: 1840, dersom du skal sende det i et fat «singel packaging»?

IBC er for IBC konteinere

Dette er normalt en plasttank som står inne i et metallbur og er ofte 1000 liter noen kaller de palletanker fordi de ofte står oppå paller.



IBC er delt opp likt som packing, kolonne 10 tar for seg «packing instruction» der du får en kode. I dette tilfelle tar vi for oss Un No. 1437, koden som står i kolonne 10 står det følgende, IBC04 da slår vi opp i kapittel 4.1.4 og finner kravene til IBC-kontaineren som skal brukes til å frakte UN No 1437. Dersom en får en kode i kolonne, som for eksempel 11, så gir denne oss spesielle pakkebestemmelser en må forholde seg til. Merking av IBC gjelder samme regelverket som for singel- og combination packaging.

Portable tanks and bulk containers

Kolonnen for kontainer er også delt i to grupper som packing og IBC. Her heter kolonnene «tank instructions og provisions». Dette er kolonne 13 og 14. Kolonne 12 er den en kaller en reserve kolonne, den er ikke lengre i bruk, med de har den der som reserve, eventuelt med nye kommende krav. IMDG-koden er i konstant endring og har oppdateringer årlig, mens de har store oppdateringer med nye publikasjoner annet hvert år.

Merking av kontainer skal skje i henholdt til kapittel 5.3 «placarding and marking og cargo transport units», i henhold til 5.3.1.2 skal konteinere på over 3000 L merkes på alle fire sidene, dersom under 3000 L kan de merkes på to sider.

Størrelsen på merkeskiltet skal være i henholdt til regelverket 5.3.1.2.1 og det sier, med noen unntak, at størrelsen skal være 250 x 250 mm, skiltet skal være firkantet, men med «diamond shaped» som vist på figuren under.



«Diamond shaped»



Dersom en ser nærmere på faremerkingen på kontaineren vist på bilde over, ser vi følgende skilt med nummer, lignende skilt ser vi nesten daglig på norske veier dersom en kjører bak en lastebil som frakter farlig last. De merker transport på vei på samme måte som transport på sjøen merkes. Men på vei og forlengelse av vei er det ADR-koden som gjelder.

239

1086

Betydning av skiltet er som følger, den øverste ruten er farenummeret til lasten, det vil si at denne lasten har farenummeret 2, 3 og 9.

Farenummeret betyr (RID) for stoffer i klasse 2 til 9, består av 2 til 3 siffer, disse indikerer følgende farer i henhold til ADR/RID (2011).

- 2 - Utvikling av gass på grunn av trykk eller kjemisk reaksjon.
- 3 - Brannfarlig væske og gass (damp), eller selvopphetende væsker.
- 4 - Brannfarlig eller selvopphetende fast stoff.
- 5 - Oksiderende virkning (brannfremmende).
- 6 - Giftig eller risiko for infeksjon.
- 7 - Radioaktivitet.
- 8 - Etsende.
- 9 - Risiko for spontan, voldsom reaksjon.

Oppgave 6

Hva forteller koden 239 om lasten i tank konteineren?

Nederste nummeret er UN. UN nummeret er det nummeret vi bruker for å slå opp en last i IMDG-koden/ADR, dersom en slår opp på dette nummeret vil en se fareklassene, pakkeinstruks osv.

Oppgave 7

Du skal laste en konteiner med følgende UN nummer 2941, hvordan og hvor skal den merkes?

Oppgave 8

Du skal frakte en konteiner med følgende last Methyl Vinyl Ketone, stabilized, hvordan skal den merkes, ikke glem skilt med UN nummer og fareklasser.

6.5.4 Identifiser krav til dokumentasjon og skipningsdokumenter for farlig last

Oppgaver i henholdt til den nasjonale forskriften nr. 944 (FOR-2014-07-01-944).

Oppgave 1

Hvilke dokumentasjoner skal skipsførere eller rederiet mottas før lasten tas om bord i henholdt til forskriften?

Oppgave 2

I henholdt til forskriften hvilken forskrift skal lasteskip og passasjerskip i utenriksfart følge når de frakter farlig last?

Oppgave 3

Ifølge forskriften, hvilke regelverk skal tankskip som frakter farlig last følge?

Oppgave 4

Hvilke krav gjelder for skip i offshorevirksomhet som frakter farlig last i lukkede lastbærere (eksempel en kontainer) mellom norske havner eller norsk installasjon på kontinental sokkel forholde seg til angående merking, stuing og dokumentasjon? Når de velger å ikke følge § 8 annet ledd.

Dokumentasjon

Når det kommer til dokumentasjon ved frakting av farlig last, skal kapittel 5.4 følges i IMDG-koden.

Men kort fortalt skal følgende være med i dokumentet «MULTIMODAL DANGEROUS GOODS FORM», dokumentet finner du under IMDG-koden kapittel 5.5.4:

- Avsender, mottaker og dato (5.4.1.3).
- UN number, proper shipping name, klasse/divisjon, tilleggsfare "subsidiary risk" og pakkegruppe (5.4.1.4).

Under punkt 5.4.1.4.3 finner vi følgende informasjon:

- For tom emballasje med rester av farlig goods. Skal følgende stå rett før eller rett etter PSN «wmpy uncleaned eller residue - last contained».
- Dersom farlig last som avfall transporteres skal ordet waste stå før PSN.
- Antall og typer emballasje, samt mengde i Kg/l.
- Flammepunktet dersom det er under 60°C (< 60° C).
- Dersom forsendelsen består av en av de to påfølgende, begrenset mengde eller unntatte mengde skal følgende være angitt i dokumentet: Limited quantities eller LTD Qty. For begrenset mengde og dangerous goods in excepted quantities for unntatt mengde.
- Dersom det er relevant, skal marine pollutant være angitt.
- For klasse 4.1 og 5.2 skal, dersom det er relevant, påføres kontroll- og kritisk temperatur.
- En bør også henvise til EmS kode, da enkelte rederier krever dette.

Andre dokumenter som skal ut fyllest, er for eksempel «Container Packing Certificate» se IMDG-koden 5.4.2.

EKSEMPEL PÅ UTFYLING AV DOKUMENTASJON:

Shipper: Chem. BØE. Inc.
Haugesund 5528
Norway
Consignee: Gullfaks A
Offshore facility
Norway

Det skal sendes 8 fat med Methanol, UN 1230. Nettovekt per fat 150 Kg, gross vekt per fat 160 Kg. Fatene skal leveres med skipet M/S Supply 1. Fatene skal lastes inn i en 10 fot konteiner, av lukket type. Vekten på tom konteiner er 850 Kg. Transportdokument nummeret er 2021-01, konteineren har seal no: 91190911, konteinerens ID nummer 1001. Datoen er dagens dato. Eksempel på utfylling.

MULTIMODAL DANGEROUS GOODS FORM

This form may be used as a dangerous goods declaration as it meets the requirements of SOLAS 74, chapter VII, regulation 54; MARPOL 79/78, Annex III regulation 4;

1 Shipper/Consignor/Sender Chem. Bøe, Inc Haugesund 5528 Norway		2 Transport document number 2021-01		3 Page 1 of 2 pages		4 Shipper's reference	
5 Consignee Gullfaks A Offshore facility Norway		6 Carrier (to be completed by the Carrier)		5 Freight forwarder's reference Not Applicable			
8 This shipment is within the limitations prescribed for: (Delete non-applicable) <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">PASSENGER AND CARGO AIRCRAFT</div> <div style="text-align: center;">CARGO AIRCRAFT ONLY</div> </div>		7 SHIPPER'S DECLARATION I hereby declare that the contents of this consignment are fully and accurately described below by the Proper Shipping Name, and are classified, packaged, marked and labeled/placarded and are in all respects in proper condition for transport according to the applicable international and national government regulations.					
10 Vessel/flight no. and date M/S Supply 1		11 Port/place of loading Haugesund		9 Additional handling information			
12 Port/place of discharge Gullfaks A		13 Destination Gullfaks A					
14 Shipping marks		Number and kind of packages; description of goods UN 1230, METHANOL, Class 3 (6.1), PG II, Flashpoint 12°C c., EmS: F-E, S-D 8 Drums		Gross mass (kg) 1280 Kg		Net mass (kg) 1200	
15 Container identification No./Vehicle registration No. Cont. no: 1001		16 Seal number(s) 91190911		17 Container/vehicle & type Closed Container 10*		18 Tare mass (kg) 850 Kg	
						19 Total gross mass (including tare) (kg) 2130	
CONTAINER / VEHICLE PACKING CERTIFICATE I hereby declare that the goods described above have been packed/loaded into the container/vehicle identified above in accordance with the applicable provisions. MUST BE COMPLETED AND SIGNED FOR ALL CONTAINER/VEHICLE LOADS BY PERSON RESPONSIBLE FOR PACKING/LOADING				21 RECEIVING ORGANIZATION RECEIPT Received the above number of packages/containers/trailers in apparent good order and condition, unless stated hereon: RECEIVING ORGANIZATION REMARKS:			
20 Name of company Bøe Wrapping		Haulier's name		22 Name of company (OF SHIPPER PREPARING THIS NOTE) Haugesund DG			
Name/status of declarant Heine Bøe		Vehicle registration no.		Name/status of declarant Sigrid HDG			
Place and date Haugesund, 01.Feb.2021		Signature and date		Place and date Haugesund 01.Feb.2021			
Signature of declarant		DRIVER'S SIGNATURE		Signature of declarant			

DANGEROUS GOODS

You must specify: Proper Shipping Name, hazard class, UN No., packing group, (where assigned) marine pollutant and observe the mandatory requirements under applicable national and international government regulations. For the purposes of the IMDG Code see 5.4.1.

*For the purpose of the IMDG Code, see 5.4.2

MULTIMODAL DANGEROUS GOODS FORM

1 Shipper/Consignor/Sender Chem. Bøe. Inc Haugesund 5528 Norway		2 transport document number 2021-01		
3 Page 1 of 2 pages		4 Shipper's reference		
		5 Freight forwarder's reference Not Applicable		
14 Shipping marks	Number and kind of packages, description of goods	Gross mass (kg)	Net mass (kg)	Cube (m ³)

Oppgave 1. Dokumentasjon

Du skal fylle ut Multimodal Dangerous Goods Form for følgende sending:

- Shipper: Chem. CO.
- Haugesund 5528
- Norway
- Consignee: Gullfaks C
- Offshore facility
- Norway

Det skal sendes 4 fat med 1,2-DIMETHYLANILINE, UN 2252. Nettovekt per fat 180 Kg, gross vekt per fat 190 Kg. Fatene skal leveres med skipet M/S Supply 2. Fatene skal lastes inn i en 10 fot container, av lukket type. Vekten på tom container er 850 Kg. Transportdokument nummeret er 2021-02, containeren har seal no: 91190900, containerens ID nummer 1002. Datoen er dagens dato. Fyll ut skjema.

Oppgave 2. Dokumentasjon

Du skal fylle ut Multimodal Dangerous Goods Form for følgende sending:

- Shipper: Chem. CO.
- Haugesund 5528
- Norway
- Consignee: Gullfaks B
- Offshore facility
- Norway
- Produkt nummer 1: UN 1908, 4 steel drums, Net: 800 L/gross: 1000 Kg (volumet: 0,8 m³).
- Produkt nummer 2: UN 1263, inner packagings steel, outer packaging plywood. 5 plywood boxes, Net 100 kg, gross 150 Kg.
- Produkt nummer 3: UN 1230, 4 steel drum, Net: 800 L/gross: 650Kg (volum: 0,8 m³).
- Type of container: 20-foot closed container.
- Seal no.: 950850
- Container number: 1244
- Tara weight 1000 Kg
- Vessel's name: M/V Supply 3.

Oppgave 3

Hvilke dokumenter skal fylles ut dersom du skal frakte en container på et skip?

Skipingdokument

Er ikke helt sikker på hva som menes med skipingdokument i henhold til farlig last, men jeg har tatt utgangspunktet i IMO FAL form 7.

DANGEROUS GOODS MANIFEST
(IMO FAL Form 7)
(As required by SOLAS 74, chapter VII, regulations 4.2 and 7-2.2, MARPOL, Annex III, regulation 4.2 and chapter 5.4, paragraph 5.4.3.1 of the IMDG Code)

											Page Number
1.1 Name of ship				1.2 IMO number				1.3 Call sign			
1.4 Voyage number			2. Flag State of ship			3. Port of loading			4. Port of discharge		
5. Stowage Position	6. Reference Number	7. Marks & Numbers - Freight container Identification No(s) - Vehicle registration No(s).	8. UN Number	9. Proper Shipping Name/(Technical Specifications)	10. Class/(Subsidiary Risk(s))	11. Packing Group	12. Additional Information/Marine Pollutant/Flash point/etc.	13. Number and kind of packages	14. Mass (kg) or Volume (L)	15. Em	
16. Shipping Agent											
16.1 Place and date											
Signature of Agent											

Oppgave 4

Drøft sammen med siden personen hvordan dokumentet skal fylles inn, ta utgangspunktet i en vilkårlig last fra IMDG- koden.

6.5.5 Beskrive sikre rutiner for mottak, behandling, stuing og ivaretagelse av farlig last ved bruk av reglene og veiledninger

Mottak av farlig last

Her ser jeg for meg at det er dokumentasjon som skal være i orden ved mottakelse og levering av farlig last. Da skal vi ta for oss kapittel 5.4 i IMDG-koden.

5.4.1 Dangerous goods transport information.

Bruk kapittel 5.4 og svar på følgende spørsmål:

Oppgave 1

- a) Hva skal transport dokument for farlig last inneholde?
- b) Hva dokumentasjon er det krav til om bord i skip, som skal frakte farlig last?

Behandling, stuing og ivaretagelse av farlig last

Behandling av farlig last skal vi ta for oss kapittel 7 i IMDG-koden. Og vi skal sette søkelys på kolonne 16a og 16b.

Stowage and handling (16a) 7.1 7.3-7.7	Segregation (16b) 7.2-7.7	Properties and observations (17)	UN No. (18)
Category E SW2	–	Colourless, volatile and mobile liquid with a pleasant aromatic odour. Flashpoint: –40°C c.c. Explosive limits: 1.7% to 48%. Boiling point: 34°C. Immiscible with water. In the presence of oxygen or on long standing or exposure to sunlight, unstable peroxides sometimes form; these may explode spontaneously or when heated. Strongly narcotic. Readily ignited by static electricity.	1155
Category B	–	Colourless, mobile liquid. Flashpoint: 13°C c.c. Explosive limits: 1.6% to ... Immiscible with water.	1156

Ref: IMDG-koden.

Dersom vi ser på kolonne 16a på UN No. 1155 er lasten merket med følgende koder: Category E og SW2.

7.1.3.2 Stowage Categories for Classes 2 to 9. Gjelder for alle laster merket med en Category i kolonne 16a. Dette gjelder for laster med fareklasser fra 2 - 9 og division 1.4, compatibility group S

Stowage category E

Cargo ships or passenger ships carrying a number of passengers limited to not more than 25 or to 1 passenger per 3 m of overall length, whichever is the greater number	} ON DECK OR UNDER DECK
Other passenger ships in which the limiting number of passengers transported is exceeded	

Det koden forteller oss, er at dersom du er på en ferje kan du ta med denne lasten både over og under dekk dersom du ikke har med deg 25 passasjerer eller mer, men dersom skipet ditt skulle være 200 meter kan du ta med deg: 200 meter/1 passasjer per 3 meter = 66 passasjerer.

Oppgave 1

Du er styrmann på MF Boknafjord (lengde 118 m) og dere skal ta med en lastebil med farlig last, konteineren på lastebilen er merket UN. nummer 1155. Hvor mange passasjerer kan du ta med deg?

Oppgave 2

Du er styrmann på MF Boknafjord (lengde 118 m) og du skal ta med en lastebil med følgende last: UN. nummer 1017. Hvor mange passasjerer kan du ta med deg?

7.1.3.1 Stowage categories for class 1 utenom 1,4, compatibility group S.

Stowage category 01	Cargo ships (up to 12 passengers)	On deck in closed cargo transport unit or under deck
	Passenger ships	On deck in closed cargo transport unit or under deck

Dersom lasten er merket Category 01 i kolonne 16a, skal følgende regler følges som er nevnt ovenfor følges stowage category 01: Som sier at lasteskip skal ha denne lasten i en lukket konteiner på dekk ellers skal lasten plasseres under dekk. På passasjerskip er det maks lov å ha 12 passasjerer dersom du har denne lasten om bord, gitt at den lastes på dekk skal det være i en lukket konteiner ellers må den plasseres under dekk.

Oppgave 3

Du er styrmann på MF Fanafjord (lengde 130 m), det er satt inn en ekstra ferje på grunn av et veiprojekt, det skal komme en lastebil som er lastet med IGNITERS. Hvor mange passasjerer kan du ta med deg og hvor kan lasten plasseres?

Oppgave 4

Som Styrmann på MF Fanafjord (lengde 130 meter) ønsker administrerende kaptein å sette inn noen ekstra ferjer, dette er på grunn av at det er en del containere med Vinyl Isobutyl Ether, stabilizer som skal fraktes over fjorden denne dagen. Det er mye vanlig biltrafikk denne dagen, siden detter er i slutten på fellesferien.

- a) Hvor mange passasjerer kan vi ta med oss på overfarten sammen med lasten?
- b) Hvor skal lasten plasseres om bord?

Oppgave 5

Du skal sende en kasse med 0473 med lastebil, lastebilen må ta ferje. Hvor mange kilo av denne lasten kan du sende? (Hint: bruk 7.1.3.1 og 7.1.4.4.6)

Under skal vi inn på følgende laster hvor vi skal se på kolonne 16a. Vi har alt sett på betydningene av category A - E og stowage category 01 - 05. Nå skal vi inn på stowage code SW 1 - SW 30 og handling codes H1 - H4.

Stowage and handling (16a) 7.1 7.3-7.7	Segregation (16b) 7.2-7.7	Properties and observations (17)	UN No. (18)
Category A	-	Miscibility with water depends upon the composition.	1293
Category B	-	Colourless liquid with a benzene-like odour. Flashpoint: 7°C c.c. Explosive limits: 1.27% to 7%. Immiscible with water.	1294
Category D SW2 H1	SGG1 SG5 SG8 SG13 SG25 SG26 SG36 SG49 SG72	Colourless, very volatile, flammable and corrosive liquid. Flashpoint: below -50°C. Explosive limits: 1.2% to 90.5%. Boiling point: 32°C. Reacts with water or steam to produce heat, which may lead to self-ignition; toxic and corrosive fumes will be evolved. May react vigorously in contact with oxidizing substances. Causes burns to skin, eyes and mucous membranes.	1295

Vi tar for oss UN. nummer 1295 som har følgende koder SW2 og H1.

SW betyr stowage codes og finnes i kapittel 7.1.5.

Stowage codes

The stowage codes given in column 16a of the Dangerous Goods List are as specified below:

Stowage code	Description
SW1	Protected from sources of heat.
SW2	Clear of living quarters.
SW3	Shall be transported under temperature control.
SW4	Surface ventilation is required to assist in removing any residual solvent vapour.
SW5	If under deck, stow in a mechanically ventilated space.

Koden SW2 betyr at du skal holde lasten vekk fra innredningen.

H betyr handling codes og finnes i kapittel 7.1.6.

7.1.6 Handling codes

The handling codes given in column 16a of the Dangerous Goods List are as specified below:

Handling code	Description
H1	Keep as dry as reasonably practicable.
H2	Keep as cool as reasonably practicable.
H3	During transport, it should be stowed (or kept) in a cool ventilated place.
H4	If cleaning of cargo spaces has to be carried out at sea, the safety procedures followed and standard of equipment used shall be at least as effective as those employed as industry best practice in a port. Until such cleaning is undertaken, the cargo spaces in which the asbestos has been carried shall be closed and access to those spaces shall be prohibited.

H1 betyr at en skal holde lasten så tørr som praktisk mulig, dersom en går inn i kolonne 17 ser vi at lasten reagerer med vann.

Oppgave 6

Ta for deg alle koden i kolonne 16a for lasten med UN. Nummer 1386 og forklar hvordan lasten skal behandles og stues om bord.

Stowage and handling	Segregation	Properties and observations	UN No.
(16a) 7.1 7.3-7.7	(16b) 7.2-7.7	(17)	(18)
Category E SW1 SW25 H1	–	Residue remaining after oil has been expelled mechanically from oil-bearing seeds. Used mainly as animal feed or fertilizer. The most common seed cakes include those derived from coconut (copra), cottonseed, groundnut (peanut), linseed, maize (hominy chop), niger seed, palm kernel, rape seed, rice bran, soya bean and sunflower seed and they may be shipped in the form of cake, flakes, pellets, meal, etc. May self-heat slowly and, if wet or containing an excessive proportion of unoxidized oil, ignite spontaneously. Before shipment, this cargo should be properly aged. The duration of ageing varies with the oil content. Smoking and the use of naked lights should be prohibited during loading and unloading and on entry to the cargo space(s) at any time.	1386

Nå skal vi ta for oss kolonne 16b.

Segregation	Properties and observations	UN No.
(16b) 7.2-7.7	(17)	(18)
SG26 SG35	Crystals or powder. Reacts with acids or decomposes slowly in contact with water or damp air, evolving phosphine, a spontaneously flammable and highly toxic gas. Reacts violently with oxidizing substances. Toxic if swallowed, by skin contact or by inhalation.	1397
SGG15 SG26 SG32 SG35 SG36	In contact with water, caustic alkalis or acids, generates heat and evolves hydrogen, a flammable gas. May also evolve silanes, which are toxic and may ignite spontaneously.	1398

Her finner vi koder som SG (1 - 78) og SGG (1a, 1b og 2 - 15)

I kapittel 7.2.8 finner du segregation codes i IMDG-koden.

Segregation codes

The segregation codes given in column 16b of the Dangerous Goods List are as specified below:

Segregation code	Description
△ SG1	For packages carrying a subsidiary hazard label of class 1, segregation as for class 1, division 1.3. However, in relation to goods of class 1, segregation as for the primary hazard.
SG2	Segregation as for class 1.2G.
SG3	Segregation as for class 1.3G.
SG26	In addition: from goods of classes 2.1 and 3 when stowed on deck of a containership a minimum distance of two container spaces athwartship shall be maintained, when stowed on ro-ro ships a distance of 6 m athwartship shall be maintained.
SG27	Stow "away from" explosives containing chlorates or perchlorates.
△ SG28	Stow "away from" SGG2 – ammonium compounds and explosives containing ammonium compounds or salts.
SG29	Segregation from foodstuffs as in 7.3.4.2.2, 7.6.3.1.2 or 7.7.3.7.
△ SG30	Stow "away from" SGG7 – heavy metals and their salts.
△ SG31	Stow "away from" SGG9 – lead and its compounds.
△ SG32	Stow "away from" SGG10 – liquid halogenated hydrocarbons.
△ SG33	Stow "away from" SGG15 – powdered metals.
△ SG34	When containing ammonium compounds, "away from" SGG4 – chlorates or SGG13 – perchlorates and explosives containing chlorates or perchlorates.
△ SG35	Stow "separated from" SGG1 – acids.
△ SG36	Stow "separated from" SGG18 – alkalis.

Dersom vi ser på UN. nummer 1397 er den merket med to koder SG26 og SG35, ifølge tabellen betyr SG26 at det skal være minimum konteiner avstand på to konteinere «athwartship» bredden på containerskip og 6 meter i bredden på ro-ro skip. Koden SG35 forteller oss at lasten skal separeres fra syre (alle lastene som er merket SGG1 i kolonne 16b). Koden som har et av de følgende symboler (△, ■) har tilleggsprosedyrer som du finner i kapittel 7.2.

I kapittel 7.2.5 finner du segregation groups disse er merket med SGG 1-18 i kolonne 16b. Ser vi på lasten med UN. nummer 1386, så ser vi at denne lasten har følgende kode SGG15.

The segregation group codes given in column 16b of the Dangerous Goods List are as specified below:

Segregation Group Code	Segregation Group	Description
SGG1	1	acids
SGG1a	1, entries marked *	* identifies strong acids
SGG2	2	ammonium compounds
SGG3	3	bromates
SGG4	4	chlorates
SGG5	5	chlorites
SGG6	6	cyanides
SGG7	7	heavy metals and their salts (including their organometallic compounds)
SGG8	8	hypochlorites
SGG9	9	lead and its compounds
SGG10	10	liquid halogenated hydrocarbons
SGG11	11	mercury and mercury compounds
SGG12	12	nitrites and their mixtures
SGG13	13	perchlorates
SGG14	14	permanganates
SGG15	15	powdered metals
SGG16	16	peroxides
SGG17	17	azides
SGG18	18	alkalis

SGG15 betyr at det er pulverisert metall.

Oppgave 7

Du skal ta med deg en konteiner med Zinc Ashed, som har UN. nummer 1435.

a) Hva sier kodene du finner i kolonne 16B deg?

Oppgave 8

Du skal ta med deg en konteiner med følgende UN. nummer 1472.

a) Hvordan skal lasten behandles i henholdt til kolonne 16a og 16b?

Stuasje og segregering av farlig last

!

KOLONNE 3

Det er viktig å se på kolonne 3 «class or division», kolonne 4 «subsidiary risk(s)» og kolonne 16 a og b «stowage and handling» og «segregation».

Segregeringstabell 7.2.4, denne tabellen er brukt for å segregere forskjellige klasser med farlig last. Utenom klasse 1 stoffer opp mot klasse 1 stoffer.

CLASS	1.1 1.2 1.5	1.3 1.6	1.4	2.1	2.2	2.3	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7	8	9	
Explosives	1.1, 1.2, 1.5	*	*	*	4	2	2	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	X
Explosives	1.3, 1.6	*	*	*	4	2	2	4	3	3	4	4	4	2	4	2	2	X
Explosives	1.4	*	*	*	2	1	1	2	2	2	2	2	2	X	4	2	2	X
Flammable gases	2.1	4	4	2	X	X	X	2	1	2	2	2	2	X	4	2	1	X
Non-toxic, non-flammable gases	2.2	2	2	1	X	X	X	1	X	1	X	X	1	X	2	1	X	X
Toxic gases	2.3	2	2	1	X	X	X	2	X	2	X	X	2	X	2	1	X	X
Flammable liquids	3	4	4	2	2	1	2	X	X	2	2	2	2	X	3	2	X	X
Flammable solids (including self-reactive substances and solid desensitized explosives)	4.1	4	3	2	1	X	X	X	X	1	X	1	2	X	3	2	1	X
Substances liable to spontaneous combustion	4.2	4	3	2	2	1	2	2	1	X	1	2	2	1	3	2	1	X
Substances which, in contact with water, emit flammable gases	4.3	4	4	2	2	X	X	2	X	1	X	2	2	X	2	2	1	X
Oxidizing substances (agents)	5.1	4	4	2	2	X	X	2	1	2	2	X	2	1	3	1	2	X
Organic peroxides	5.2	4	4	2	2	1	2	2	2	2	2	2	X	1	3	2	2	X
Toxic substances	6.1	2	2	X	X	X	X	X	1	X	1	1	X	1	X	X	X	X
Infectious substances	6.2	4	4	4	4	2	2	3	3	3	2	3	3	1	X	3	3	X
Radioactive material	7	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	X	3	X	2	X
Corrosive substances	8	4	2	2	1	X	X	X	1	1	1	2	2	X	3	2	X	X
Miscellaneous dangerous substances and articles	9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Dersom du har to klasser med farlig last, for eksempel 4.2 og 3, kan du gå inn med 4.2 opp på tabellen (se figur 7.12), og 3 på venstresiden. Der disse krysser hverandre (krysningspunktet) vil vi få oppgitt segregeringskode, i dette tilfelle segregeringskode 2. Det betyr at lastene må separeres fra hverandre, se figur 7.14 separated from.

f(x)

KLASSER

- 1 - Away from.
- 2 - Separated from.
- 3 - Separated by a complete compartment or hold from.
- 4 - Separate longitudinally by an intervening complete compartment or hold from.
- X - The Dangerous Goods List has to be consulted to verify whether there are specific segregation provisions.

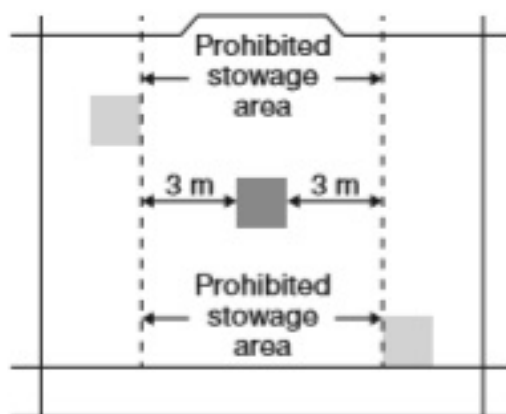
7.2.7 Segregation of goods of class 1. Skal vi gå gjennom etter vi har gått gjennom segregering av klasse 2 til klasse 9.

Figur 7.12 Segregeringstabell 7.2.4 for segregering av pakket farlig gods.

Dersom en skal laste farlig last på stykkgoods skal man følge henvisningene i 7.6.3.2.

AWAY FROM

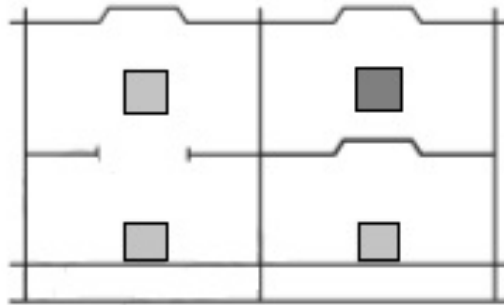
Kan transporteres i samme avdeling eller lasterom eller på dekk, forutsatt at den horisontale avstanden er minimum 3 meter.



Figur 7.13 Away from

SEPARATED FROM

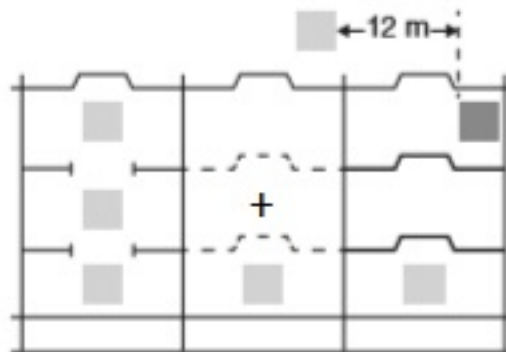
I forskjellige avdelinger eller lasterom når den stues under dekk. Forutsatt at mellomdekket mellom avdelingene er resistent mot brann og væske dersom det segregeres vertikalt i forskjellige avdelinger. Dersom lasten stues på dekk skal lastene segregeres med en avstand på minst 6 meter horisontalt.



Figur 7.14 Separated from

SEPARATED BY A COMPARTMENT OR HOLD FROM

Enten en vertikal eller en horisontal segregering. Dersom mellomdekket ikke er resistent mot brann og væske er det bare lov med en langsips segregering med en mellomliggende avdeling eller lasterom. Dersom lasten skal stues på dekk skal lasten segregeres med en avstand på 12 meter horisontalt. Samme distanse gjelder dersom en pakke er stuert på dekk og den andre i øvre avdeling.

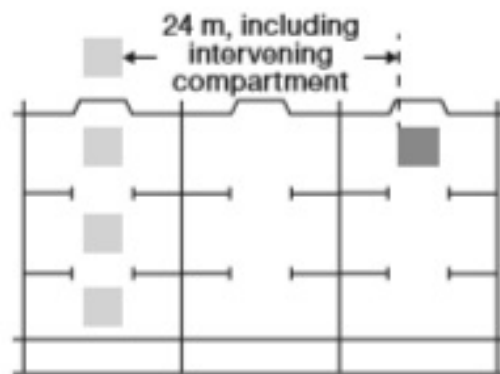


Figur 7.15 Separated by a compartment or hold from.

+ En av de to dekkene må være resistent mot brann og væske.



SEPARATED LONGITUDINALLY BY AN INTERVENING COMPLETED COMPARTMENT OR HOLD FROM

En vertikal segregering alene møter ikke kravene. Avstand mellom en pakke under dekk og en på dekk, er minimum distanse 24 meter langsips, inkludert et helt lasterom. For stuasje på dekk, må det være en adskillelse på minst 24 meter langsips.



Figur 7.16 separated longitudinally by an intervening completed compartment or hold from.

Tegnforklaringer

	Referansepakke.
	Pakke som inneholder uforenlig gods (incompatible goods).
	Dekket er resistent mot brann og væske.

Den vertikale linjen representerer vanntette skott mellom lasterommene/lasteavdelingene.

LASTE KONTAINER PÅ RO-RO SKIP

Dersom en skal laste containere på ro-ro skip skal man følge segregeringstabell 7.5.3.2. Her kommer det an på om det er lukkede containere eller åpne containere. Her vil avstanden på segregering variere fra ingen segregering til 48 meter.

LASTE KONTAINER PÅ KONTAINERSKIP

Dersom en skal laste containere på containerskip skal man følge segregeringstabell 7.4.3.2 eller tabell 7.4.3.3. Tabell 7.4.3.2 er for segregering av containere om bord på containerskip med lukkede lasterom, mens tabell 7.4.3.3 er for segregering av containere om bord på lukeløse containerskip.

7.2.7 Segregation of goods of class 1.

Gods/last med IMDG klasse 1, kan lastes i samme lasterom eller lukkede konteiner, dersom det er indikert annet i kompatibilitet karte 7.2.7.1.4. forutsatt at karte ikke indikere dette skal lastene stues i forskjellige rom eller lukkede konteinere.

Når en blanding lasting av forskjellige laster innen kategori 1 i IMDG-koden er transportert inne i det samme lasterom, eller lukkede konteiner, skal hele lasten behandles som den kategorien som er farligst. Rangeres fra farligst til minst farlig 1.1 (most dangerous/mest farlig), 1.5, 1.2, 1.3, 1.6 og 1.4 (minst farlig).

I tilfelle du har en konteiner med 1.1 og 1.6 last, skal hele konteineren behandles som 1.1 og stues deretter.

Oppgave 9

a) Dersom du laster en farlig last inn i en konteiner som har følgende fareklasser 1.5 og 1.6 hvordan skal lasten behandles?

b) Du skal frakte en konteiner med følgende last BOMBS with Bursting charge og FUSE, SAFETY. Hvilke klasser skal lasten stues etter?

7.2.7.1.4 Permitted mixed stowage for goods of class 1.

Compatibility group	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	N	S
A	X												
B		X											X
C			X	X ⁶	X ⁶		X ¹					X ⁴	X
D			X ⁶	X	X ⁶		X ¹					X ⁴	X
E			X ⁶	X ⁶	X		X ¹					X ⁴	X
F						X							X
G			X ¹	X ¹	X ¹		X						X
H								X					X
J									X				X
K										X			X
L											X ²		
N			X ⁴	X ⁴	X ⁴							X ³	X ⁵
S		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X ⁵	X

"X" indicates that goods of the corresponding compatibility groups may be stowed in the same compartment, hold, or closed cargo transport unit.

X - Indikerer at lasten kan stues i samme lasterom eller lukkede konteiner.

X¹ - Eksplosiver i kompatibilitetsgruppe G (andre enn fyrverkeri og de som krever spesial stuasje) kan stues med eksplosive fra gruppe C, D og E forutsatt at det ikke transporteres eksplosive i samme lasterom eller lukket konteiner.

X² - En forsendelse av kompatibilitet gruppe L skal bare stues med last som har samme kompatibilitet.

X³ - Forskjellige typer last fra gruppe 1.6, kompatibilitet gruppe N kan kun transporteres sammen dersom det er bevist et det ikke er noen tilleggsrisiko for detonasjon mellom lastene. Sett at dette ikke kan bevises skal lasten behandles som 1.1.

X⁴ - Når last av gruppe N er transportert sammen med gruppe C, D eller E, skal lasten av gruppe N bli behandlet som om den var av gruppe D lasten.

X⁵ - Når last av kompatibilitet gruppe N er transportert sammen med en last som har kompatibilitet gruppe S, skal all lasten bli behandlet som om den var av gruppe N.

X⁶ – Gitt at en laster en kombinasjon av gruppe C, D og E skal de bli behandles som gruppe E. Kombinasjon mellom gruppe C og D skal bli behandles som den mest passende gruppen som er vist i 2.1.2.3. ta i betraktning den fremherskende lasten av denne kombinerte lastingen.

I følge 7.2.7.1.5 skal lukkede konteinere som frakter forskjellige klasse 1 laster ikke kreves annen segregering fra hverandre enn det som er oppgitt i tabell 7.2.7.1.4. Dersom dette ikke er godkjent i tabell 7.2.7.1.4 skal lukkede konteinere med de lastene som har ikke kompatible fareklassene være «separated from» adskilt fra, som etter min tolkning er 6 meter.

Oppgave 11

- a) Du skal laste last med følgende fareklasse 1.1D og 1.1F, hvordan skal de segregeres?
- b) Du skal ta med to konteinere med følgende fareklasser 1.2G og 1.1 D, hvordan skal de segregeres? Kan du ha disse lastene i samme konteiner?
- c) Du skal laste UN. nummer 0486 og UN. nummer 0467, hvordan skal de segregeres?
- d) Du skal ta om bord to konteinere med følgende grupper B og D, dette gir et blankt felt i kompatibilitetskartet (7.2.7.1.4), hvordan skal vi tolke dette felte? (hint 7.2.7.1.5)

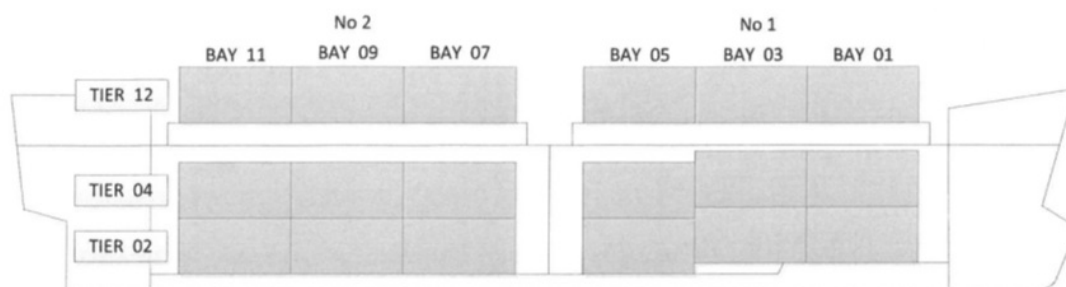
Oppgave 12. Segregering i henholdt til IMDG-koden på M/S Mercandian Importer

Se om du får stuert alt lasten.

Vi går ut ifra at konteinerne er lukket type. Bruk segregerings tabeller i IMDG-koden.

Cargo number	IMDG class	Antall con.
Cgo. No: 1	class 2.2	7
Cgo. No:2	class 2.3	18
Cgo. No: 3	class 6.1	9
Cgo. No: 4	class 6.2	3
Cgo. No: 5	class 4.1	6
Cgo. No: 6	class 3	3

CONTAINER STOWAGE PLAN



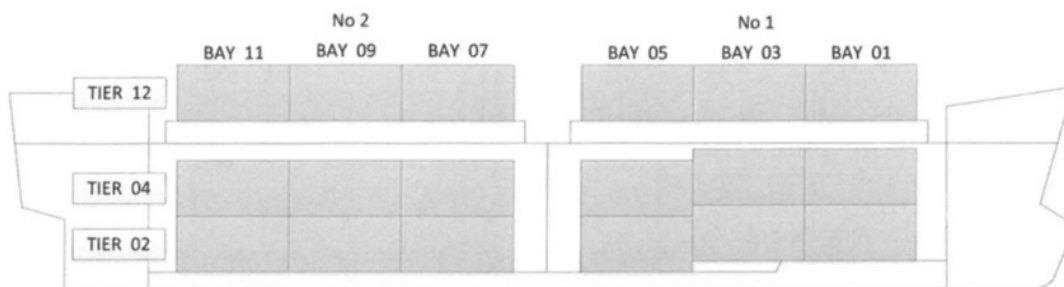
Oppgave 13. Segregering i henholdt til IMDG-koden på M/S Mercandian Importer

Se om du får stuet alt lasten.

Vi går ut ifra at konteinerne er lukket type. Bruk segregerings tabeller i IMDG-koden.

Cargo number	IMDG class	Antall con.
Cgo. No: 1	class 1.3	3
Cgo. No:2	class 6.1	18
Cgo. No: 3	class 2.2	17
Cgo. No: 4	class 3	3
Cgo. No: 5	class 4.1	3

CONTAINER STOWAGE PLAN



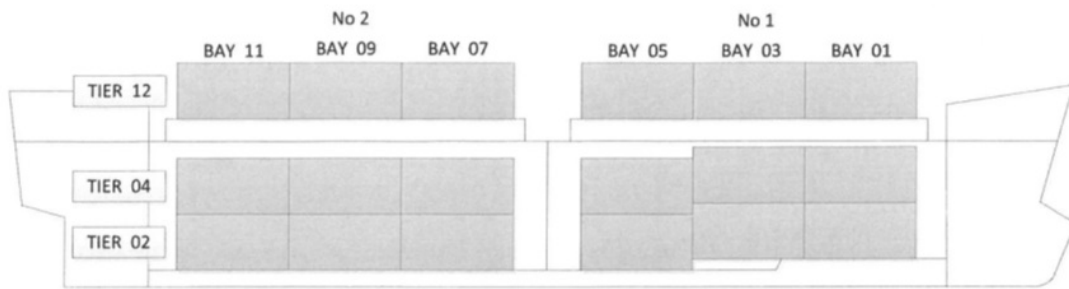
Oppgave 14. Segregering i henholdt til IMDG-koden på M/S Mercandian Importer

Se om du får stuet alt lasten. Vi går ut ifra at det er brannsikker luke mellom Tier 02 04.

Vi går ut ifra at konteinerne er lukkede typer. Bruk segregerings tabeller i IMDG-koden.

Cargo number	IMDG class	Antall con.
Cgo. No: 1	class 6.2	3
Cgo. No:2	class 4.2	3
Cgo. No: 3	class 7	3
Cgo. No: 4	class 6.1	21
Cgo. No: 5	class 4.1	15
Cgo. No: 6	class 8	3

CONTAINER STOWAGE PLAN



Oppgave 15. Oppgave i segregering i henholdt til IMDG-koden på M/S Mercandian Importer

Du skal laste M/S Mercandian Importer med kontainere på dekk.

- Kontainer størrelse: L 2991 mm B 2438 mm.

Kontainerne inneholder følgende laster, se front page. En last i hver kontainer.

- Propan, Infectious substance, affecting humans, Lead dioxide, Carbon dioxide, solid (dry Ice), Diphenylmethyl bromide

Plasser/segreger lasten i henhold til regelverket, det er en av hver konteiner.

Name/UN. number	Class	Subidiary risk	Stowage and segregation	Remarks:
Propan		2.1	Clear of living quarters. Cat: E	
Infectious substance, affecting humans		6.2	Approved by authorities)	
Lead dioxide		5.1	Cat: A	
Carbone dioxide, solid (dry Ice)		9	Cat: C. Clear of living quarters)	
Diphenylmethyl bromide		8	Cat: D. Clear of living quarters)	

CONTAINER STOWAGE PLAN

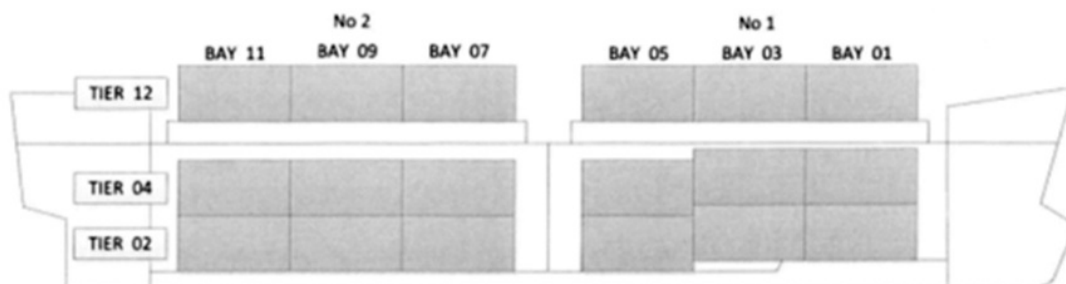


Oppgave 16. Segregering i henholdt til IMDG-koden på M/S Mercandian Importer

M/S Mercandian Importer har fått tilbudet om å laste følgende laster på dekk, lasterommene er fulle:

UN 3134, UN 3056, UN 2851, UN 2852, UN 2857, UN 2304 og UN 0220. En konteiner hvert UN. nummer. Kan vi ta med oss alle kontainerne? Kontainer størrelse L 2991 mm B 2438 mm.

CONTAINER STOWAGE PLAN



Oppgave 17. Segregering i henholdt til IMDG-koden og IMSBC-koden på M/S Sidus

M/S Sidus er lastet med følgende bulk last Aluminium Nitrate UN 1438.

- Vekt: 1.058 m³/t.

Skipet har følgende kondisjon «100% departure condition».

Det skal laste følgende kontainere med snitt vekt på 10 tonn.

- 2 stykk UN 2814
- 10 stykk UN 2428
- 20 stykk UN 2438
- 10 Stykk UN 1500
- 100 stykk UN 1495

Oppgave 18. Segregering i henholdt til IMDG-koden og IMSBC Koden på M/S Sidus

MASTER ON MS SIDUS

QUOTE

FOLLOWING ORDERS FOR NEXT VOYAGE:

VESSEL PROCEEDING TO SAN FRANCISCO, U.S.A, VIA TAIWAN.

(ARRIVE ACCORDING TO LOADING CONDITION No. 03)

CARGO: HONG KONG

RICE, STOWAGE FACTOR: 1,298 m³/t

CARGO: TAIWAN

50 TEU CONTAINERS: APPROX. 08 TONNES PR. UNIT.

10 EA IMDG CLASS 6.2 - UN NO. 3373 BIOLOGICAL SUBSTANCE, CATEGORY B

10 EA IMDG CLASS 4.2 - UN NO. 3190 SELF-HEATING SOLID, INORGANIC N.O.S

20 EA IMDG CLASS 5.1 - UN NO. 1942 AMMONIUM NITRATE

10 EA IMDG CLASS 4.1 - UN NO. 1358 ZIRCONIUM POWDER, WETTED

BUNKERING AND STORES IN HONG KONG.

Plasser lasten i henholdt til regelverket og last skipet på papiret. Du skal ha med deg mest mulig last fra Hong Kong. Du skal laste alle kontainerne.

6.5.6 Kjennskap til EmS og MFAG veiledningene og hvordan disse brukes

Bruk og kjennskap til EmS og MFAG har blitt tatt med i punkt 6.5.1

6.6 Kjølelast

Til å løse relevant oppgavene for dette punktet vil jeg anbefale å bruke K 12, kapittel 7 ventilasjon av lasterom, kjøle og fryselast. Dette kapitlet har også en del om ventilasjon og Molier-hx diagram, det vil vi komme tilbake til i punkt 8 ventilasjon. Spørsmålene vil først og fremst dreie seg om kjøleskip og kjølelast og kort om hvilke systemer de bruker.

6.6.1 Generell informasjon om kjølelast

Oppgave 1

- Hva definerer et kjøleskip?
- Hvorfor har kjøleskip ofte flere skott og mellomdekk i rommene enn andre skip?
- Hva er spenne på temperaturen i et lasterom for et kjøleskip?
- Hvordan oppgir vi normalt lastekapasiteten på et kjøleskip?
- Hvilke temperaturer skal følgende laster fraktes med i henholdt til K 12, bananer og fisk?
- Fortell kort hvordan kjøling av et lasterom virker.
- Hva menes med kontrollert atmosfære i lasterom? Kom med et eksempel.
- Hva er anbefalt oksygennivå ved frakting av bananer?
- Begrepet luftendring per time betyr hvor mange ganger luften skiftes ut per/time, dersom du har en vifte som leverer 20 000 m³ og et lasterom på 1 600 m³. Hva blir luftendringen per time da?

6.6.2 Klargjøring for lasting

Oppgave 1

- Hva forteller luftsirkuleringstall oss?
- Før lasting må vi kjøle ned lasterommet, dersom vi skal laste et rom med bananer og et med kjøtt, hvor lang tid må en beregne på nedkjøling av disse rommene? (dette vil variere etter størrelse på rommet og kjølekapasitet).

6.6.3 Liste over inspeksjoner som må utføres på lasta før og under lasting/lossing

Intet å meddele på dette emnet.

6.6.4 Behov for "pre cooling" av lasterom og dunnasje

Spørsmål angående Pre-cooling er tatt med i punkt 6.6.1 det er også viktig å kjøle ned dunnasjen som skal brukes i lasterommet. Dersom store forskjeller i lasterommet og dunnasjen kan den avgj fukt i form av kondens. Dersom en laster bananer i en havn der det er meget varmt med høy luftfuktighet og en tar dunnasjen rett inn fra dekk i det kalde lasterommet, kan luften rundt dunnasjen slå seg. Er det mye dunnasje vil en også få en

økning av lasterommets temperatur. Dunnsasje er ofte planker/materialer, plank er hydroskopis, som betyr at den kan ta til seg og avgi fuktighet. Dette kan ødelegge atmosfæren i lasterommet. Dersom det er mulig, er det viktig å kjøle ned dunnsasjen sammen med lasterommet.

6.6.5 Viktigheten av å loggføre temperaturen i rommene

En del kjøle- og heate laster krever loggføring av temperatur.

Dersom en frakter kjemikalier i bulk blir dette ofte nevnt på fontpagen, se frontpage under:

Cgo	NomFig	TradeName	Shipping Name	Options	SpGr	Ship	USCG	Un_no	Marp	Coating	Fos	B.P.°C	M.P.°C	F.I.P.°C	Heat	AdjC	Inhib
1	1000	Ethyl Glycol (Mono)	Ethylene Glycol	2% MOLCO	1,11	3	20	N/A	Y	See resistance list	NA	197	-13	111	0-35/0-35	50	NO
2	250	HMD 98 %	Hexamethylenediamine (mollen)	5% MOLOO	0,84	2	7	2280	Y	See resistance list	NA	116	41	15	45-50/55-55	70	NO
3	680	FSG Casto Oil	Castro Oil	NOOFT	0,96	2 K	34	N/A	Y	See resistance list	NA	313	-26	226	20-25/40-40	55	NO
4	2000	Phosphoric Acid F Grade	Propionic acid	5% LOO	0,99		4	N/A	Y	See resistance list	NA	141	-21	51	0-35/0-35	50	NO

Last nummer 2 og 3 krever en fraktetemperatur på henholdsvis 45 - 50°C og 20 - 25°C og losse temperatur på henholdsvis 55°C og 40°C. Ofte blir det gitt prosedyre sammen med lastingen. Der det står at temperaturlogg skal føres hver 2, 4, 6 eller 12 time og at det ikke skal være mer en 3° øking i temperatur per/døgn (temperaturrendring). Dette gjelder for kjølelast/heatelast på kjemikalieskip. Ser for meg at lignende blir gjort på kjøleskip, der det fraktes mat. Krav til temperatur blir gitt ved lasting (eller krav til pre-cooling før skipet ankommer havn), samt kanskje hvilken atmosfære de ønsker i lasterommet, dette grunnet modningsprosessen til de varierte matvarene.

7. Dokumenter og prosedyrer ved føring av last

7.1 Transport

7.1.1 Forklare at skipet er ansvarlig for den last det transporterer både mht. mengde, kvalitet og skader som påføres lasten under sjøtransporten.

BEFRAKTNING – FRAKTAVTALER

I henhold til P. Asmundseth (s. 136) er en fraktavtale hvor den ene part, transportøren (bortfrakter) påtar seg å bringe en vare/gods eller personer med skip fra et sted til et annet.

Dersom en frakter stykk gods gjelder følgende regel.

- Lov om Sjøfarten (sjølovene), Del IV. Fraktavtaler, kapittel 13. Stykkgodstransport.

Oppgave 1

Besvar på følgende spørsmål angående kapittel 13. Stykkgodstransport.

- a) Hvordan skal avlaster levere godset?
- b) Hva bør du som lasteoffiser (transportøren) sjekke før du tar pakken om bord?
- c) Dersom en last krever særlig omhu, når skal det informeres om?
- d) Hva er transportørens plikt i henhold til å ivareta lasteierens interesse?
- e) Hvilke krav stilles dersom en ønsker å laste lasten på dekk?

Oppgave 2

Lov om Sjøfarten (sjølovene), Del IV. Fraktavtaler, kapittel 14. Befraktning av skip.

- a) Hva skal komme frem i et trampkonnossement?
- b) Hva ligger under definisjonen sjødyktighet?
- c) Hva skal tas med i beregningen av (liggetidens lengde) liggetid?
- d) Når begynner liggetiden?
- e) Hva er forskjellen på «Free in and out» og «linjefartsvilkår»?
- f) Hvordan skal lasten leveres til skipet?
- g) Hva menes med kanselleringsstid?

Oppgave 3

Lov om Sjøfarten (sjølovene), Del IV. Fraktavtaler, Kapittel 15. Transport av passasjerer og reisegods.

- a) Hva ligger i bortfrakterens plikter?
- b) Hvilke gods kan man nekte passasjerer å ta med seg?

Oppgave 4

Bruk K 33/del 3 under konnossement og svar på følgende spørsmål under.

Fraktavtaler:

- Haag – Visby – reglene.
- Hamburg – konvensjonen.
- Rotterdam – Konvensjonen.

- a) Grei kort ut om disse fraktavtalene/konvensjonen, og hva er forskjellen på disse fraktavtalene?

7.1.2 Beskrive innhold og betydning av dokumentene:

Her vil vi bruke forskjellige bøker, det vil stå under hvert dokument hvor informasjon angående dette dokumentet ligger, jeg har tatt med de dokumentene som jeg mener er viktigste for en lasteoffiser å kjenne til.

Certepartier: bruk k 12/kapittel 5 shipping:

- a) Hva er et certeparti?
- b) Hvilke typer certepartier finnes det?

Bill of lading: bruk K 33/del 3 Økonomi og rederidrift og besvar på følgende spørsmål.

- a) Hva er et bill of lading (konosoment)?
- b) Hva er forskjellen på bill of lading og clean bill?
- c) Hvilke internasjonale regler brukes for frakt av gods til sjøs?
- d) Hvilke forskjeller er det på disse reglene?

Letter and Potest: bruk k 12/kapittel 5 shipping:

- a) Når er det normalt å skrive en protest etter lasting?
- b) Nevn noen eksempler på hva vi kan skrive en protest for.

Dødfrakt: bruk K 33/del 3 Økonomi og rederidrift og besvar på følgende spørsmål.

- a) Hva er dødfrakt?
- b) Kan en skrive en dødfrakt dersom en mottar kvantum på 1025 tonn da det står i certepartiet at en skal frakte 1000 tonn, 5% MOLCO?
- c) Kan en skrive dødfrakt dersom en mottar et kvantum på 1025 tonn da det står i certepartiet at en skal frakte 1000 tonn, 5% MOLOO?

Demurrage: bruk K 33/del 3 Økonomi og rederidrift og besvar på følgende spørsmål.

- a) Hva er demurrage?
- b) Gi eksempel på når en kan bruke demurrage.

Cargo declaration:

Cargo declaration er tollpapirer som skal fremvises før ankomst eller avgang for laster som blir fraktet til eller fraktet fra en tollgrense (landegrensen). Cargo declaration skal fylles ut av agenten eller befrakter.

Se vedlegg under for cargo declaration som er hentet fra Toll (2021).



LASTEDECLARASJON/CARGO DECLARATION

Fjern utfylling

Rederi, agent/Name of shipping line, agent, etc.		<input type="checkbox"/> Ankomst/ Arrival <input type="checkbox"/> Avgang/ Departure		J.nr.	Side nr./Page No.
1. Fartøyets navn/Name of ship			2. Tollkontor som meldingen m.v. gis til/Port where report is made		
3. Nasjonalitet/Nationality of ship		4. Førers navn/Name of Master	5. Lastehavn/lossehavn/Port of loading/Port of discharge		
B/L nr.	6. Merke og nummer/ Marks and Nos.	7. Antall, emballasjetype og vareslag/ Number and kind of packages; description of goods		8. Bruttovekt/ Gross weight Kg	9. Volum/ Measurement
10. Dato og underskrift av fartøyets fører, styrmann eller agent/Date and signature by master, authorized agent or officer					

RD-0042B (Godkj. 06-2019) Elektronisk utgave

Certificate of cleanness: (clean rom/tank certificate): bruk k12/kapittel 5 shipping.

- a) Når skal et slikt sertifikat utstedes?
- b) Hvem skal utstede dette sertifikatet?

Empty tank/rom certificate: bruk k 12/kapittel 5 shipping.

- a) Når skal et slikt sertifikat utstedes?
- b) Hvem skal utstede dette sertifikatet?

Notice of readiness: bruk k 12/kapittel 5 shipping.

- a) Hva er en N.O.R?
- b) Når skal denne tendres?
- c) Dersom man har flere laster med forskjellige lasteiere i samme havn, når skal den tendre mellom last en og last to på et tankskip?
- d) Hvordan skal kondisjonen være på lastetankene når en tendre N.O.R for lasting?

Styrerskvittering/Mate's receipt: bruk k 12/kapittel 9 havneopphold.

- a) Hva er en styrerskvittering?
- b) Hvilke ting er viktige å ha med på en styrerskvittering?

I henhold til (dieselship, 2021) skal en Mate's receipt (MR) inneholde følgende:

- Navn og logo fra rederiet.
- Navn og adresse fra avsenderen.
- Navn og skipets nummer (MSI).
- Lastehavn.
- Lossehavn.
- Enhetsnummer (Eksempel. konteiner nummer).
- Pakking og konteiner beskrivelser (Seal number).
- Mengde og kvalitet på varen(e).
- Signatur.

Styrerskvittering er ofte utgangspunktet for bill og lading. Det finnes to typer styrerskvittering, clean mate's receipt og qualified mate's receipt. Clean mate's receipt bil utsted av lasteoffiseren, dersom all lasten er pakket ordentlig og det vises ingen skade på lasten eller innpakningen.

Qualified mate's receipt er utsted av lasteoffiseren, dersom han ikke er fornøyd med pakkingen av lasten og fraskriver seg ansvar for eventuelle skader under transitten.

Lastemanifest (cargomanifest) bruk k 12/kapittel 9 havneopphold.

- a) Hva er et lastemanifest?
- b) Hva skal et slik dokument inneholde?

Damage Cargo (claim for damage) bruk k 12/kapittel 9 havneopphold.

- a) Når skal en fylle ut skjema claim for damage?
- b) Hva er hovedårsakene til skade på last i konteiner?
- c) Hvordan kan vi definere skade på last?
- d) Nevn noen typer lasteskader?

Lastekrav (cargo claim) bruk k 12/kapittel 9 havneopphold.

- a) Hva er cargo claim?

Lastedagbok: bruk Funksjon 2/Modul 1/ Planlegge og sikre trygg lasting, stuing, sikring og lossing av last og omsorg for last under reisen.

- a) Hvilke skip skal ha om bord lastedagbok?
- b) Hvem skal føre og skrive under i lastedagboken?

Oljedagbok II: bruk Funksjon 2/Modul 1/ Planlegge og sikre trygg lasting, stuing, sikring og lossing av last og omsorg for last under reisen.

- a) Hvilke operasjoner skal føres i oljedagboken?
- b) Skriv inn operasjonene i oljedagboken på følgende tekst:

Du er om bord i M/T Millennium, og har lastet i Yanbu Crude Oil Terminal, Saudi Arabia for Freeport, Texas, USA. Det er lastes Arabia crude oil light 300 000 m³/15°C.

Før ankomst Houston må du trimme skipet med å flytte 8000 m³ fra C.O.T 5 C til C.O.T 1C ullasje på tanken før transfering av lasten var som følgende:

- C.O.T 1 C 18.02 meter
- C.O.T 5 C 2.88 meter

Ikke bry dere om å rette ullasjen for trim i denne oppgaven.

Etter transferingen ble alle tankene losset tomme i Freeport, Texas.

Oil record book no. II				
Ship's Name:				
Distinctive No.. Or Letters				
Date	Letter	Number	Description	

Lukeliste: Er mye likt lasteplan, men tar for seg lasten en finner i hver luke/på hver luke. Kan minnes litt om en Bay-plan for et kontainerskip. Tellnes nevner lukeliste under lasteplan på side 257.

Lasteplan: bruk K 12/kapittel 6 koder og regelverk.

- a) Hva bør være med i et lasteplan?
- b) Hvorfor lager vi lasteplan?

7.1.3. Styrmannskvittering, Konnossement, Cargo Declaration (Manifest) og lasteplan

Dette er besvart/gjennomgått i punkt 7.1.2.

7.1.4 Beskriv viktigheten av tilsyn og kontroll av last som skal lastes/losses m.h.t. mengde, antall og tilstand, og betydningene av god dokumentasjon og rapportering

Ullasje rapport: bruk k 12/kapittel 5 shipping.

- a) Hva brukes en ullasje rapport til?
- b) Hva kan en gjøre dersom det er stor differanse mellom skipets tall og terminalens tall etter lasting?

Draft survey: bruk k 12/10-bulkskip-bøyemoment-og-skjærkrefter.

Under loading plan kapittel 10, finner du hvordan draftsurvey kan gjennomføres.

- a) Hvordan kan vi gjennomføre en draftsurvey?

7.1.5. Forklar betydningen av at skipet er laste/losseklart til forutsatt tid og konsekvenser hvis ikke klar

Se 7.1.2, N.O.R "Notice of readiness".

7.1.6 Beskrive betydningen av nøye journalføring av hendelser som skjer under lasting/lossing, og om årsak og tidsbruk ved eventuelle stopp og forsinkelser

Se utdrag av port logg på en kjemikalietanker:

Utdrag Port Logg for last No: 6			
Cgo. No: # 8		Port: Texas City	
Cgo. Name: Vinyl Acetate Monomer		Berth: DOW 66	
Stowage: 5cp, 5cs & 10wp		Voyage no: 2018-05	
Operation: Loading			
Date	From	To	Remarks
07.jun.18	12:15		Gangway down
	14:10		Surveyor on board
	14:35		Tanks accepted for loading
	17:31		N2 hose connected
	17:32		Blowing line
	17:37		N2 hose disconnected
	19:20		1x6" Vapour hose connected at vapor line #8
	19:53		1x6" Cargo hose connected at 10wp
	20:15	21:15	Start purging cargo tanks by N2 from shore
	21:35	21:40	Surveyor put inhibitor in each cargo tanks
08.jun.18	22:20		Commenced loading, manifold samples taken
	01:10		Temporarily stop loading.
	01:15	02:45	Purge cargo than with N2, 30 min each tank
	02:45	03:00	Tank sample taken by surveyor for analyse
		03:00	Resumed loading by advice from surveyor and loading-master
	06:12		Completed loading
	06:15	07:45	Purging by N2
		08:10	Cargo hose disconnected
		08:15	Vapour Hose disconnected
	08:30	Surveyor off	

En bruker ofte portloggen til å skrive en protest, i dette tilfeller er det lite forsinkelser dersom en leser loggen. Men surveyoren bruker lang tid etter gangveien er sett ned til han kommer om bord, så her vil jeg anbefale å skrive en protest på denne forsinkelsen.

Oppgave 1. Bruk k 12, kapittel 5 og besvar på følgende spørsmål

a) Når skal vi skrive en protest «Letter of protest»?

7.1.7. Være kjent med opplegget for lastehandtering på terminaler for enhetslaster, bulklaster og olje, og riktig prosedyre ved rapportering av hendelser

Bruk K 12, kapittel 9. Kapitlet tar blant annet for seg rapportering av skade på last (damage cargo), besvar følgende spørsmål.

- a) Hvordan kan vi unngå at det kommer skadet last om bord, som vi ikke vet om?
- b) Hva kan en gjøre dersom befrakter er ansvarlig for lasting/lossing og de ikke gjør jobben tilfredsstillende?
- c) Hva skal en gjøre dersom det forekomme skade på lasten under seilassen?
- d) Definer begrepet skade på last?
- e) Hvilke typer skader finnes på last?
- f) Hva kan grunne være at en får skade på lasten?
- g) Hvilke skader kan en få på produkter grunnet lukt?

7.1.8. Definere kapasitetsbegrepene «Pay Load» og TEU (standardkontainer)

Intet å meddele på dette emnet.

7.1.9. Drøfte vakthavende styrmanns sine oppgaver og plikter ved laste- og lossevakt

Svare finner du i K 12/Kapittel 8. Tanklasting:

Oppgave 1

Hva er styrmannen plikter ved lasting lossing på tankskip?

Svaret finner du i K 12/Kapittel 10 – bulkskip, bøyemoment og skjærkrefter

Oppgave 2

Hva er styrmannen plikter ved lasting/lossing av tørrbulk?

7.1.10 Forklare at hensynet til skipets og besetningens sikkerhet må gå foran økonomiske krav

Oppgave 1

Hva sier SOLAS, kapittel 5, regel 34-1 angående skipets og besetningens sikkerhet?

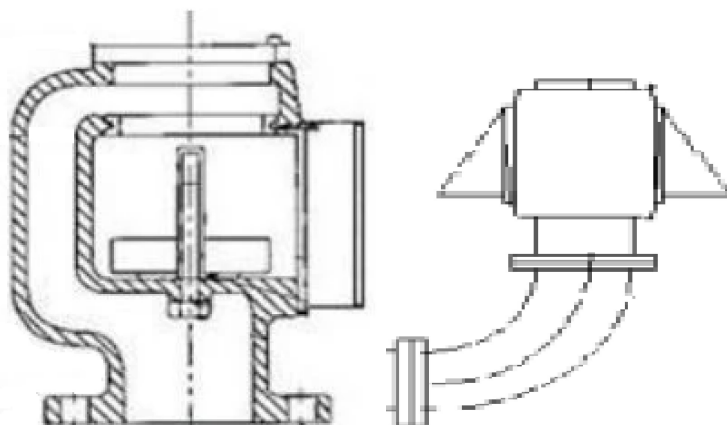
7.2 Transport av tørrlast

7.2.1. Tolke og bruke arrangementstegninger og kapasitetsplaner for tørrlastskip for stykk gods og bulk

Dette har vært gjennomgått i tidligere oppgaver med M/S Sidus, M/S Mercandian Importer og M/S Linda.

7.2.2. Være kjent med systemer for ballast- og bunkersbehandling og aktuelle lufte-, overflods- og peilemetoder

System for ballast er gjennomgått i punkt 1.1.9.

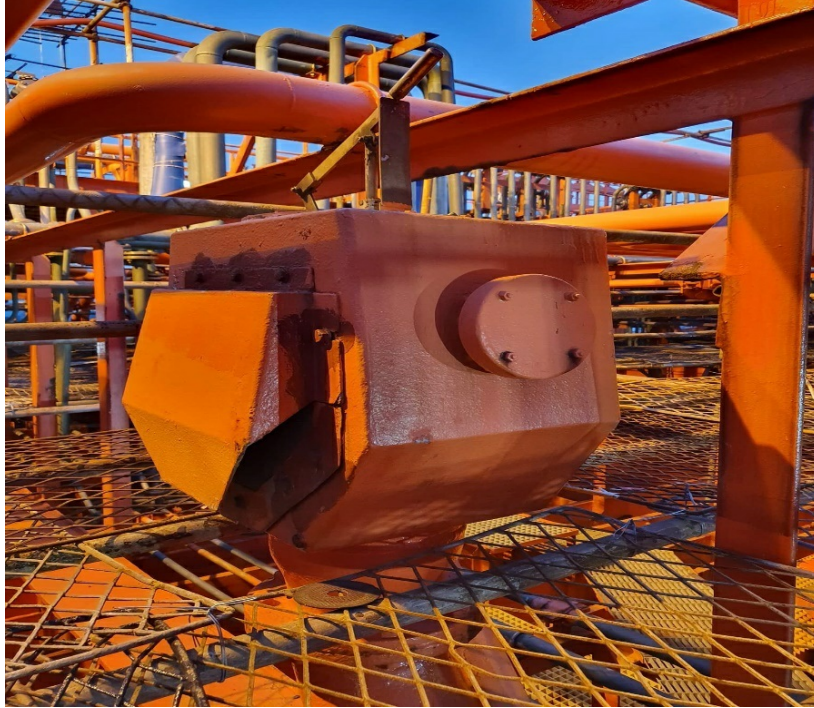


Bilde ovenfor er av ballast ventilasjon, ofte kalt ventilasjonshatter. Dersom en er på tankskip er det «flame screen» der luften suges inn. Det er mulig å suges inn avgassene som kommer ut via P/V-ventilen dersom en lossrer ballast. I tilfelle en suger inn avgassene i ballasttanken når en laster olje/kjemikalie på lastetnakene, er det mulig å få en brennbar eller giftig atmosfære i ballastatneken. Luften siver fritt inn og ut av ballastventilatoren, men dersom det kommer sjø på dekk flyter flotøren opp og blokkerer inntrengning av vann til ballasttanken. Flotøren er den flate disken du ser på venstre bilde, ved vann på dekk opp til ventilasjonshatten flyter disken opp og blokkerer luftehulle som er i toppen på ventilasjonshatten.



FØLG MED

Dersom sturmennene glemmer å følge med på ballasten under fylling av ballast på tankene, fungerer ventilasjonshatten som en overfyllingsventil og ballastvannet renner ut ventilen og ender opp på dekk.



Bildet er gitt av Jan S. Kyrkjeide, og viser en ventilasjonshatt for en ballasttank.



Bildet er gitt av Jan S. Kyrkjeide, og viser ballast luftelinen som går fra oppunder dekk til ventilasjonshatten.



Bildet er gitt av Jan S. Kyrkjeide, og viser peilerør for ballasttank WB4S.

Det er normalt å bruke water finding past når en peiler ballast. Da vil pasten endre farge dersom det er vann i tanken. I dette tilfelle står høyden fra bunnen av ballasttanken til toppen av peilerøret ved siden av peilerøret, dette er for å vite hvor mye av peilesnoen en skal låre ned i peilerøret. De fleste skip har trykksensorer eller lignende i ballast tanken for å få en digital avlesning av volumet i tanken. Når tanken er tom, eller nesten tom, viser tanken ofte tom selv om en del ballast i tanken. Det er normalt å strippe tanken tom, ved bruk av eduktor, før en dipper tanken for å sjekke at alt vann er losset fra tanken.

7.2.3. Være kjent med lukesystemer og portarrangementer og krav til sikring og kontroll av disse

Oppgave 1. (Bruk forskrift om sikkerhetstiltak m.m på passasjer-, lasteskip og lekter, kapittel 3.)

- a) Kan du ha en luke åpen når du er til sjøs?
- b) Hva må vi gjøre dersom lukekarmen er under 750 mm over dekk?
- c) Hvem kan operer porter om bord i skip?
- d) Når kan portene være åpne?

7.2.4. Være kjent med vanlig utstyr for løfting og forflytting av last, kravet til sertifikat for utstyret og at sertifikatene oppbevares i skipets kontrollbok

Følgende kontrollbok brukes om bord på norske skip, for blant annet, dekkskraner, livbåtkraner (davider), lastekraner, proviantraner, offshore kraner osv.

Formular nr. 1 Form No. 1 Kontrollbok nr. Register Number Utstedelsesdato Date of Issue Utstedt av Issued by Underskrift og stempel Signature and Stamp	Skipets navn Name of ship IMO nummer IMO Number Kalleignal Call Sign Hjemsted Port of Registry Eierens navn Name of Owner
---	--

Denne kontrollbok er det internasjonale standardformular som anbefales av Det internasjonale arbeidsliv i samsvar med ILO-konvensjon nr. 152.
 This Register is the standard international form as recommended by the International Labour Office in accordance with ILO Convention No. 152

**KONTROLLBOK FOR
 LØFTEINNRETNINGER OG LASTE- OG LOSSEREDSKAP
 PÅ SKIP**

**REGISTER OF SHIPS'
 LIFTING APPLIANCES AND CARGO HANDLING GEAR**

FASTSATT AV SJØFARTSDIREKTORATET 1987
 PRESCRIBED BY THE NORWEGIAN
 MARITIME DIRECTORATE

© Fagbokforlaget
 14. opplag 2021
 Lnr. 1101
 ISBN: 978-82-070-2017-5



Oppgave 1

Det har vært byttet wire på lastekranen, den har følgende data: 18 mm, S.W.L 10 tonn, lengde 100 meter, sertifikat nummer: NOR 6674. Før det inn i kontrollbok for Løfteinnretninger og laste- og lossereidkaper på skip.

For mer informasjon om kontrollbok, se Inge Tellnes, lasteberegninger og behandling av last kapittel 13.

7.2.5. Definer begrepet SWL (Safe Working Load) og hvor dette skal merkes på løfteutstyr

Ifølge forskriften om laste- og losseinnretninger på skip § 6, er S.W.L tillatt arbeidsbelastning.

- a) I henhold til denne forskriften og § 16, hvordan skal løfteutstyret merkes?
- b) I henhold til § 15 hva skal prøvelasten på en kjetting være som har en S.W.L på 25 tonn?

7.2.6. Være kjent med at regelverket har grenser for tillatt belastning pr. m² på dekk og luker og hvordan punktbelastning kan fordeles på større areal

Dette har blitt gjennomgått i punkt 4.1.

7.2.7. Beregne belastningen av gitt lastehøyde og stuingsfaktor

Dette har blitt gjennomgått i punkt 4.1.

7.3. Last om bord

7.3.1. Kunne innhente opplysninger om last som krever spesielle hensyn må gis av avskipper, rederi eller søkes i regelverk og oppslagsverk

I henhold til IMSBC-koden, section 1, regulation 2 skal avskipper gi følgende informasjon til kapteinen.

Når det gjelder generell last, og av last som transporteres i lasteenheter, en generell beskrivelse av lasten, bruttomassen til lasten eller lasteenhetene, og eventuelle relevante spesielle egenskaper til lasten. I et slikt tilfelle skal en følge CSS-koden kapittel 1.9 «Cargo information».

Når det gjelder solid bulklast, informasjon som kreves av IMSBC-koden § 4.

Før lastelasteenheter er om bord på skip, skal avsender sørge for at bruttomassen av slike enheter er i samsvar med bruttomassen som er oppgitt på skipsdokumentene.

Skjema for Lasteinformasjon hentet fra MSC/Circ.663 for utfylling av skjema gå til section 4 IMSBC-koden punkt 4.2.2.

Avsender	Referansenummer(er)
Mottaker	Bærer
Navn/transportmåte Havn/avgangssted	Instruksjoner av andre forhold
Port/sted for destinasjon	
Generell beskrivelse av lasten (Type materiale/partikkelstørrelse* * For solid bulk last	Bruttomasse (kg/tonn) <input type="checkbox"/> Generell last <input type="checkbox"/> lastenhet(er) <input type="checkbox"/> Bulk last
Spesifikasjon av bulklast* Oppbevaringsfaktor Vinkelen for repose Trimme prosedyrer Kjemiske egenskaper** hvis potensiell fare * Hvis aktuelt ** f.eks. eller BC-nr. og EmS-nr.	
Relevante spesielle egenskaper til lasten	Ekstra sertifikat(er)* <input type="checkbox"/> Sertifikat for fuktighetsinnhold og transportabel fuktighetsgrense <input type="checkbox"/> forvitringssertifikat <input type="checkbox"/> unntakssertifikat <input type="checkbox"/> Annet (angi) *om nødvendig
ERKLÆRING Jeg erklærer herved at forsendelsen er fullstendig og nøyaktig beskrevet, og at de gitte testresultatene og andre spesifikasjoner er korrekte etter beste evne og tro og kan betraktes som representativ for lasten som skal lastes	Navn/status, firma/organisering av underskriver sted og dato signatur på vegne av avsender

Bildet er hentet fra CSS-koden.

1.9 Informasjon om last

Før forsendelsen skal avsenderen gi all nødvendig informasjon om lasten for å gjøre det mulig for rederiet eller skipsoperatøren å sikre at:

- de forskjellige varene som skal fraktes er kompatible med hverandre eller passende separert;
- lasten er egnet for skipet;
- skipet er egnet for lasten; og
- lasten kan trygt oppbevares og sikres om bord på skipet og transporteres under alle forventede forhold under den til tenkte seilasen.

Skipsføreren skal få tilstrekkelig informasjon om lasten som skal transporteres, slik at oppbevaringen kan planlegges forsvarlig for håndtering og transport.

Oppgave 1

Du jobber som loadingmaster og skal laste et skip med Lead Nitrate UN No. 1469 i bulk, full ut lasteinformasjonsskjema. Totalt 30 000 MT, bruk informasjon fra IMSBC-koden når du fyller ut skjema. Avgangshavn Rotterdam og ankomsthavn Baltimore.

Oppgave 2

Du har ansvaret for frakting av en gravmaskin type Volvo EC950F, vekt 90 tonn, lengde 11,2 meter og bredde 4,5 meter. Gravmaskinen skal fraktes fra Fredrikstad til Rotterdam, som dekkslast på M/S Sidus. Fyll ut lasteinformasjonsskjema for denne lasten.

7.3.2. Identifisere spesielle egenskaper og stuasjekrav ved farlig last ved oppslag i IMDG koden

Tatt med i punkt 6.5.

7.3.3. Identifisere last som kan skades av fukt, lukt og støv og beskrive de tiltak som må tas for å hindre skader

Dette er tatt med i punkt 7.4.

7.3.4. Beskrive metoder for å sikre last mot brekkasje og kasting.

Ifølge store norske leksikon er brekkasje det at gods under transport er slått eller brukket i stykker, i motsetning til at det har lidd skade på annen måte, som for eksempel brann- eller vannskade.

Metode for sikring av last har blitt tatt med i flere punkt under kapittel 6.

7.3.5. Beskrive vanlige stuasjeregler og hensyn å ta ved stuing av blandet lett/tung last, spesielt på skip med flere dekk.

Har vært kort innom dette punktet under 9.2.9 med hensyn til lett last lastes oppå tung last. Stabilitets utfordring med å få god GM, men ikke for høy GM, slik at dette skaper høye akselrasjonskrefter på lastene. Med høy GM kan det føre til at lastene må sikres ytterligere. Dette var vi innom under punkt 6.

7.3.6. Forklare at «ømtålig» last bør stues midtskips på grunn av langskips- og tverrskipsbevegelsene.

Tatt med i punkt 6.1.6.

7.3.7. Beskrive hensyn en må ta ved føring av dekkslast og identifisere krav som stilles ved oppslag i regelverk

Tømmerkoden, CSM og CSS-koden tar for seg problematikken i henhold til dekkslast, disse kravene og dette regelverket har blitt gjennomgått tidligere i punkt 6.1 og 6.2.

Oppgave 1. (Bruk forskrift om sikkerhetstiltak m.m på passasjer-, lasteskip og leker, kapittel 3.)

a) Hva sier §12, skal gjelde ved føring av dekkslast?

7.4. Stykkgodslast (break-bulk)

Ifølge IMO er stykkgodsskip «general cargo ship» A ship with a multi-deck or singledeck hull designed primarily for the carriage of general cargo.

Svar på følgende spørsmål i fra K 22, Funksjon 2, modul 1, kapittel 5 stykkgoods.

Oppgave 1

- Hva menes med et stykkgodsskip?
- Hvilke krav stilles til et stykkgodsskip?
- Hvilke faktorer må en ta hensyn til før en begynner å laste (under planlegging av reisen)?
- Hvordan foregår ofte transport av godset «varen» fra varehus til det er plassert om bord i skipet?
- Hvorfor kalles denne type lasting/lossing for roll on – roll off?
- Nevn hvordan en rengjør etter lossing.
- Hvordan vi du inspisere lasterommet før lasting av stykkgoods?
- Hvilke hensyn må en ta ved lasting av stykkgoods?
- Hvilke hensyn må en ta ved plassering av stykkgoods om bord?
- Hva er jobben til tallymann under lasting?
- Hvordan skal fuktig gods, tungt gods, støvende, lutende og av smittende gods fraktes?
- Hvordan skal lastene separeres fra hverandre?
- Diskuter lastepanen for stykkgodslast som dere finner i K 22.

Svar på spørsmålene fra Lasteberegninger og behandling av last, kapittel 13 behandling av last og belastninger i lasteutstyr.

Oppgave 2

- Hvilke forhold tar de hensyn til ved bygging av stykkgodsskip?
- Hvilke vareslag omhandler stykkgoods?
- Hvilke fordeler er det å sende en last som stykkgoods?
- Hvor blir tradisjonelt stykkgoodsfrakt fortsatt brukt?
- Når har skipet ansvar for lasten?
- Hva skal en gjøre dersom en ikke er fornøyd med emballeringen til lasten?

Svar på spørsmål fra k 12, Kapittel 10, Stykkgoods, stuasje og dekkslast.

Oppgave 3

- Hva menes med stykkgoods?
- Hvorfor har mange stykkgodsskip mellomdekk?
- Hvordan må vi planlegge lasting av stykkgoods?
- En del lasteiere krever ny dunnasje ved sikring av deres last, hvorfor?
- Hva menes med dunnasje og hva er jobben til dunnasjen?
- Hvorfor skal pakkingen på stykkgodslast sjekkes før den tas om bord?
- Forklar kort hva som skal tas hensyn til ved lasting av dekkslast.
- Nevn de mest brukte typer stykkgodsskip som brukes i dag.

7.4.1. Kjennskap til arrangement og egenskaper for vanlige stykkgodsskip og deres ballastsystem og røropplegg.

Dette er gjennomgått i punkt 1.1.9.

7.4.2. Identifisere vanlige brukte lukearrangementer, brukeregenskaper og sikringsmetoder

Sikringsmetoder vil være oppgitt i CSM, som er tatt med i punkt 6. Lukearrangementer/porter er tatt med i 1.1.9 utstyr og tilbehør.

For lasteluker anbefales K 12, kapittel 10, lasteromluke.

Oppgave 1. Svar på følgende spørsmål fra K 12, kapittel 10, lasteromsluker

- a) Hva er jobben til en lasteromsluke?
- b) I hvilken kode finner vi regelverk for lasteromsluker, høyde på karmen samt styrke på lukene?
- c) Ved inspeksjon av luker, hva må inspiseres?
- d) Hva menes med «compression bar»?
- e) Forklar luketyperne folding type og rolling type?
- f) Hvordan kan vi teste at lukene holde tett?

7.4.3. Identifisere vanlig brukt løfte- og behandlingsutstyr, bruksegenskaper og sikringsregler ved bruk.

Det meste har vært gjennomgått i henholdt til dette punktet. Vi skal innom Inge Tellnes, lastebregninger og behandling av last, kapittel 13, regler for bruk av laste- og losseinretninger om bord og besvare følgende spørsmål.

Oppgave. 1

- a) Hva skal en gjøre før en skal bruke laste- eller losseinretninger?
- b) Hvem har ansvar for at korrekt redskap brukes til lasting og lossing av skipet?
- c) Hvilke områder bør/skal være avstengt under lasting/lossing med kranene?

7.4.4. Identifisere fysiske egenskaper, stuasjekrav og behandlingsmetoder for stykkgoods ved bruk av veiledninger, håndbøker o.l

Tatt med i punkt 7.4.

7.4.5. Beskrive metoder for å stue, separere og sikre last

I tillegg til spørsmålene svar under punkt 7.4 skal lasten sikres etter skipet CSM, dersom den ikke er tilstrekkelig skal CSS-koden brukes som en veiledning til sikring av lasten, når det kommer til segregering skal IMDG-koden brukes. Emnene for sikring og farlig last har vært gjennomgått i punkt 6.1 og 6.5.

7.4.6. Forklar behov for kontroll med fuktighet, støv og lukt (gasser), og drøfte metoder for ventilering og avfukting av luften i et rom.

Dette er tatt med i punkt 8.

7.4.7. Identifisere behandlingskrav for fryse- og kjølelast ved bruk av veiledninger o.l. og beskrive rutiner for stuasje, kontroll og ivaretagelse

Dette er tatt med i punkt 6.6.

7.4.8. Ved hjelp av lasteprogram for et skip: Planlegge en fullstendig lasteoperasjon for en full last med stykkgoods fra to lastehavner til to lossehavner, og beregne dypgang, trim og stabilitet ved ankomst og avgang for hver havn.

Oppgave 1

M/S Sidus skal laste følgende i Europa for USA. Avreise Fredrikstad, Norge 1. november for Hamburg, etter Hamburg går seilasen som følgende Rotterdam, Antwerpen, New York, Boston, Tampa og Houston.

Du skal laste lasten ved bruk av consultas (se frontpage), konteinerne skal i lasterom 10, mens den resterende lasten skal lastes i lasterommene, ta hensyn til fareklasse, trim, stabilitet, SF og BM.

Ved ankomst Fredrikstad hadde M/S Sidus inne beholdninger like 100% dep. Condition og var fullastet med ballast (98%) utenom akterpeak, det var crew & storres 50 tonn forut og 50 tonn akterut.

Distanse:

- Fredrikstad – Hamburg 409 n.mil.
- Hamburg – Rotterdam 305 n.mil.
- Rotterdam – Antwerp 149 n.mil.
- Antwerp – New York 3388 n.mil.
- New York – Boston 378 n.mil.

- a) Last lasten og lagre avgangskondisjon i hver hamn.
- b) Lag enn lasteplan ved avgang Europa.
- c) Hvordan skal lastene behandles ved lasting, på reisen og ved lossing?

Front Page:

Cgo	NomFig	Options	TradeName	SF/weight	Min. m ³	Max. m ³	Load Port	Discharg prort	IMDG-Class
1	4000	5% MOLOO	KALSIUMNITRAT UN 1454	1,03 m ³ /t	3914	4326	Rotterdam	Tampa	5.1
2	40	NOP	Containers	10 t/con.			Antwerp	New York	Various
3	8000	5% MOLCO	Grain/big bags	1,2 m ³ /t	9120	10080	Rotterdam	Boston	N/A
4	2000	2% MOLCO	Steel Coils	0,4 m ³ /t	784	816	Hamburg	Bosten	N/A
6	20	NOP	Containers	20 t/con.			Rotterdam	New York	Various
7	4400	5% MOLOO	ALUMINIUM FERROSILISIUM PULVER UN 1395	0,95 m ³ /t	3971	4389	Hamburg	Houston	4.3 og 6.1
8	5000	2% LCOP	Pine Timber logs	1,2 m ³ /t	5880	6000	Fredrikstad	New York	N/A
9	9000	2% MOLOO	Paper rolls	1,35 m ³ /t	11907	12393	Fredrikstad	New York	N/A
10	3000	3% MOLOO	Iron Oxide, Spent UN 1376	0,45 m ³ /t	1310	1392	Rotterdam	Boston	4.2

8. Ventilasjon (1 sp.)



KAP 8

Under punkt 8 velger jeg å ta utgangspunkt i K 12, kapittel 7. Ventilasjon av lasterom, kjøle og fryselast og D1, funksjon 2 Modul 1 Planlegge og sikre trygg lasting, stuing, sikring og lossing av last om omsorg for last under reisen.

8.1. Ventilasjon av lasterom

Hvorfor ventileres lasterom, årsakene kan være mange. Men hovedårsaken er som regel: Fjerne lukt og skadelige gasser, lasten krever at du ventilerer (lasteier), ta bort fukt i lasta eller lasterommet, eller kjøle ned lasten, jevne ut temperaturforskjellen for å hindre kondens. Rommet skal også ventileres dersom det skal entres, for å sikre at atmosfære i rommet er sikker.

Oppgave 1

- Hvordan virker et avfuktingsanlegg som henger sammen med ventilasjonsanlegget?
- Hvilke typer ventilasjonsanlegg kan et tørrlastskip bruke?
- Hvilke typer system kan hjelpe en kjemikalietanker med å få tørket tankene fortere?
- Hvilke hovedtyper kjøleskip finnes?
- Hvordan fungerer et kjøleanlegg?
- Hva menes med kontrollert atmosfære når en skal frakte frukt?
- Hva er hovedforskjellen mellom åpent – kretssystem og lukket kretssystem?
- Hvilke typer ventilasjon brukes på Ro-Ro skip?
- Hvilke krav stilles til ventilasjonssystem som benyttes på Ro-Ro skip.

8.1.1. Beskriv forskjellige typer ventilasjon

Oppgave 1

- Nevn forskjellige typer ventilasjon for lasterom.
- Hvordan virket vindlyrer som ventilasjon av lasterom?
- Hvordan virker mekanisk ventilasjon?
- Lag en tegning av et lasterom med mekanisk ventilasjon.

8.1.2. Lasterom meteorologi

Oppgave 1

- a) Hva menes med mettet luft?
- b) Hva menes med relativ fuktighet?
- c) Hva er absolutt fuktighet?
- d) Hva kalles det når luften ikke kan holde på mer vann?
- e) Hva er et hygrometer og et psykrometer?
- f) Forklar 3 graders regelen.
- g) Hva menes med at skipet svetter? Hvilke tiltak kan vi gjøre for å unngå dette?
- h) Hva menes med lastesvette og hvilke tiltak kan vi gjøre for å unngå lastesvette?
- i) Hva er en hygroskopisk last, nevnt noen eksempler.
- j) Forklar hva en ikke-hygroskopisk last er og nevnt noen eksempler på denne type last.
- k) Nevnt noen farer, fukt i lasten kan føre til.
- l) Hvordan virker et avfuktingsanlegg som henger sammen med ventilasjonsanlegget?
- m) Hvilke typer ventilasjonsanlegg kan et tørrlastskip bruke?
- n) Hvilke hovedtyper kjøleskip finnes?
- o) Hvordan fungerer et kjøleanlegg?
- p) Hva menes med kontrollert atmosfære når en skal frakte frukt?
- q) Hva er hovedforskjellen mellom åpent – kretssystem og lukket kretssystem?

Oppgave 2. Lasteromsmetrologi bruk av Mollier hx-diagram

I et lasterom viser temperaturen 24°C. Den relative fukten er ϕ 0,5 (50%).

- a) Finn tilstanden i diagrammet og les av vanninnholdet?
(Svar: 9,2 gram/kg luft)
- b) Hva blir duggpunktstemperaturen?
(Svar: 13°C)

Oppgave 3. Lasteromsmetrologi bruk av Mollier hx-diagram

I et lasterom med temperatur 4°C. Den relative fukten er ϕ 0,6 (60%).

- a) Hva blir den relative fukten etter at vi varmer opp luften til 20°C?
(Svar: 21%)

Oppgave 4. Lasteromsmetrologi bruk av Mollier hx-diagram

Vi seiler fra Sør-Afrika til Danmark, da vi skallet lukene var temperaturen i lasterommet 30°C og luftfuktigheten 70%.

- a) Ved hvilken temperatur har vi 100% relativ fuktighet?
(Svar: 24.5°)

Styrmannen glemte å ventilere på reisen. Vi går ut ifra at lasteroms temperatur har sunket til 15°C ved ankomst Danmark.

b) Hvor mye vann blir utskilt (gram vann/Kg luft)?
(Svar: 9 gram vann/Kg luft)

Vekten på luft er ca 1,3 Kg per/m³ og lasterommet som styrmannen glemte å ventilere var rom 1 på M/S Sidus.

c) Hvor mye vann er utskilt i rommet i liter?
(Svar: 44,39 liter)

Oppgave 5. Lasteromsmetrologi bruk av Mollier hx-diagram

I lasterom blir tørr temperatur (Tt) målt til 30°C og våt temperatur (Tv) til 20°C ved hjelp av et psykrometer.

a) Hva blir den relative fuktigheten?
(Svar: 41%)

b) Hva blir dugg temperaturen?
(Svar: 15.0°C)

Oppgave 6. Lasteromsmetrologi bruk av Mollier hx-diagram

I ventilasjonsanlegget på M/S Sidus måles følgende temperaturer i innsugningskanalen:
 $t_2 = + 28^\circ\text{C}$ og $t_2 + 20^\circ\text{C}$. Etter kjølebatteriet måles $t_2 + 17^\circ\text{C}$ og $t_2 + 14^\circ\text{C}$.

a) Bestem den relative fukten før og etter nedkjøling. **(Svar: 47%/72%)**

b) Hvor mye vann blir utfelt for hvert kilogram luft som blir behandlet?
(Svar: 3 gram)

Oppgave 7. Lasteromsmetrologi bruk av Mollier hx-diagram

Luften i et lasterom blir målt til følgende tilstand; $t_2 = + 7^\circ\text{C}$ og ϕ 0,8 en tror at luften vil bli varmet opp på reisen til $+18^\circ\text{C}$.

a) Hva blir den relative fuktigheten?
(Svar: 40%)

Det bestemmes at vann skal bli forstøvet og sprøytet inn i luften til den blir mettet for å kjøle ned lasten.

b) Hvilken temperatur vil luften i lasterommet ha nå?
(Svar: 11°C)

c) Hvor mye vann per kilogram luft må tilføres ved befuktningen?
(Svar: 3 gram)

Etter befuktningen blir luften igjen varmet opp til $+ 18^\circ\text{C}$.

d) Hva blir den relative fuktigheten etter at luften igjen er varmet opp?
(Svar: 63%)

Oppgave 8. Lasteromsmetrologi bruk av Mollier hx-diagram

En luftmengde med temperatur $t_2 + 35^\circ\text{C}$ og med relativ fuktighet $\phi = 0.6$ skal nedkjøles og avfuktes til $+25^\circ\text{C}$. Overflatetemperaturen på kjøleflaten $t = +10^\circ\text{C}$.

a) Hvilken relativ fuktighet vil luften få etter nedkjølingen?
(Svar: 80%)

b) Hvor mye vann blir utfelt per Kg luft?
(Svar: 5,7 g/Kg)

8.1.3. Bruk av ventilasjon for å fjerne lukt, varme og gasser

Har blitt besvart i punkt 8.1.

8.1.4. Forklare hvordan «svetteskader» kan oppstå i containere, og hvordan dette forebygges

Bruk k 22, Modul 1-1 tørrlast, kapitel 8.8, ventilasjon av containere og besvar følgende spørsmål.

Oppgave 1

a) Hvordan unngår man svetteskader i containere?

b) Forklar hvordan ventilerings av lasterom som er lastet med containere kan virke?

9. Behandling og forberedelser (2 sp.)

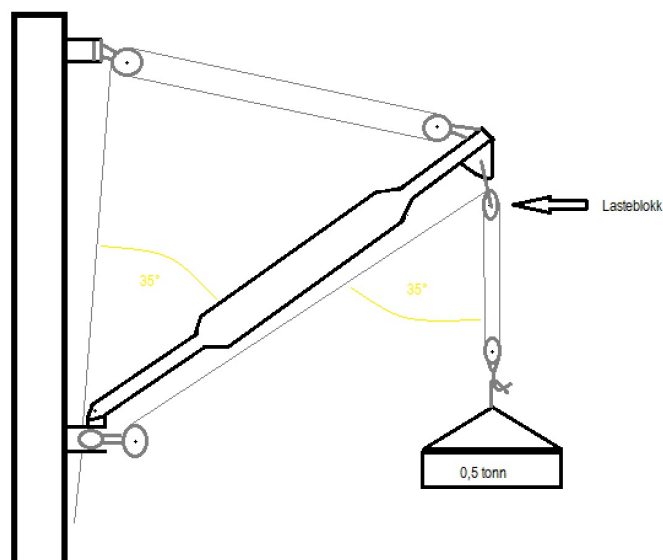
9.1. Behandlingsutstyr

Her finnes det ikke mye informasjon i lærebøkene på MARFAG, du kan finne litt i K 07 Lasteberegning og behandling av last. Bilden og informasjonen brukt på løfte utstyr som fibertrosser, deltaplate og merking er gitt av Westcon løfteteknikk AS. Ellers anbefales forskriften om laste- og losseinretninger på skip som undervisnings materiell.

9.1.1. Forklare belastninger som oppstår i kraner og bommer ved løft, og hvordan disse fordeles i de enkelte komponentene.

Dersom du ønsker fordykning i dette emne, bruk Lasteberegninger og behandling av last, kapittel 13, Behandling av last og belastninger i lasteutstyr avsnitt løfteutstyr - kraftfordeling.

Oppgave 1

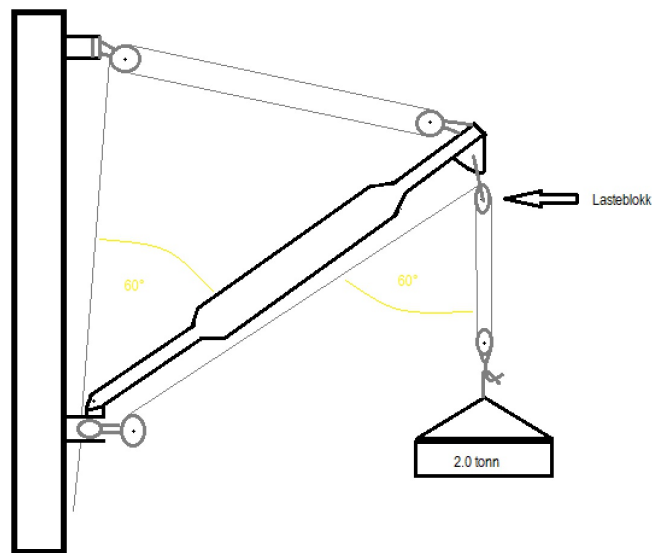


a) Hva er kraften i blokken?

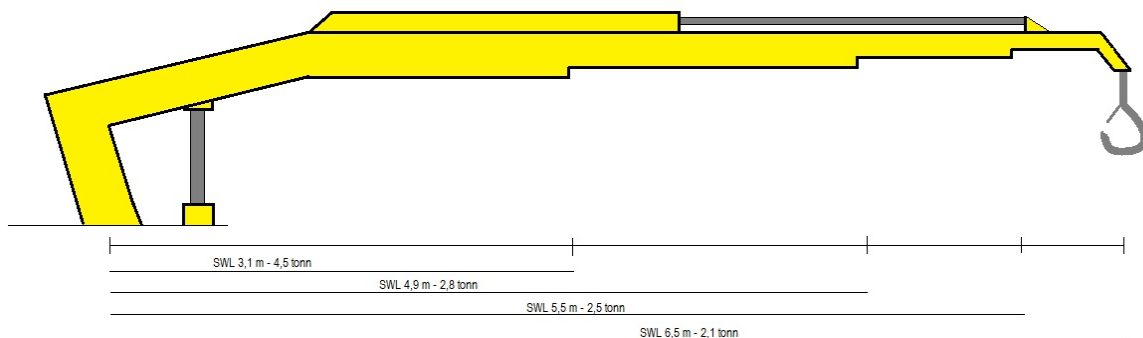
b) Hva hadde kraften i blokken vært dersom ikke wiren hadde vært dobbelt rigget fra blokken ned til kroken?

Oppgave 2

Hva er kraften i blokken?

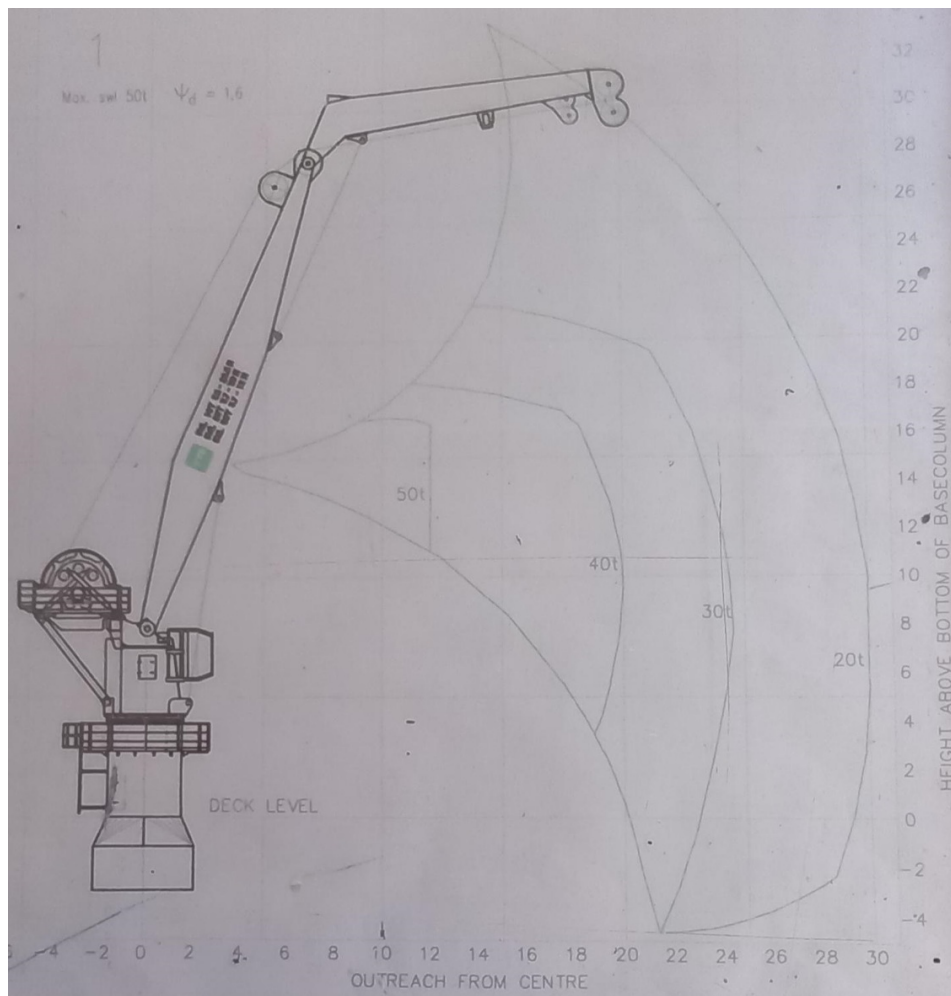


9.1.2. Definere S.W.L (tillatt arbeidsbelastning) som funksjon av bommens lengde og horisontale vinkel.



Oppgave 1

Hva blir momentet på teleskopkranen ved de forskjellige S.W.L og lengdene?



- S.W.L 10 T 3.5 – 28,5 M.
- S.W.L 20 T 3.7 – 30 M.
- S.W.L 50 T 3,7 – 12 M.

Den øverste S.W.L er når du ser på bilde (IKKE TEGNINGEN) den lille vinsjen som står på toppen, ser for meg at begrensningene på løfte her vil være den lille vinsjen og den lille blokken, ikke selve kranene. Derfor er den mye lavere enn de to andre S.W.L som er oppgitt.

Diagrammet (tegningen) viser de to nederste S.W.L med en arm på henholdsvis 2,7 til enten 12 meter eller 30 meter, her brukes den store vinsjen og den kraftigste armen på kranen, som dere ser på bilde.

Oppgave 2

Hva blir momentet og maks løftevekt på følgende armlengde 12 m, 19 m, 24 m og 30 m?

Bruk Lasteberegninger og behandling av last, kapittel 13: Behandling av last og belastninger i lasteutstyr avsnitt merking av laste- og losseinretninger.

Oppgave 3

- Hvordan skal kranen merkes dersom den har forskjellig S.W.L ved forskjellig radius, eks 5 og 15 meter?
- Hva kan vi finne i håndboken til en kran?

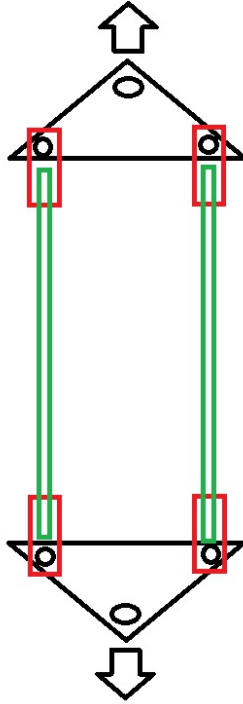
9.1.3. Beskrive hvordan løfteutstyr kan kobles sammen for å ta tyngre løft, og forholdsregler som må tas m.h.t virkningen på enkeltkomponentene

Under dette punktet, velger jeg å fokusere litt på slinger, sertifikat og hvordan et løft kan løftes med stropper av forskjellig type.

Dersom en skal foreta et løft, kan en ikke løfte høyere enn den laveste S.W.L, det vil si dersom en har en S.W.L på 8 tonn på kranen og wirene som skal brukes til løftet har en S.W.L på 6 tonn, blir S.W.L 6 tonn for løftet. De er visse unntak som for eksempel ved bruk av deltaplate og løftesling.

På slingene er det merket forskjellige løftemetoder, dette vil vi se litt nærmere på senere.

Dersom du rigger to slinger/wire med bruk av deltaplate, er det lov å løfte S.W.L x 2. Slingene er aldri like lange, selv om du har to slinger på en meter vil det være små varianter på lengden som vil gi forskjellig belastning på slingene. Dersom du kobler to slinger sammen med deltaplate kan du løfte S.W.L x 2, da deltaplatten vil kompensere for lengdeforskjellen under løftet. Med deltaplate vil det alltid være lik belastning på slingene. Bilde under viser slinger som er rigget opp til løft med deltaplater, kroken for løfte monteres på den nederste deltaplatten, men den øverste deltaplatten monteres i kroken/blokken på kranen.



Tegningen viser to slinger som er koblet på en deltaplate for å ta tyngre løft en det slingen er godkjent for.



Bildet er gitt av Kristian Økland, og viser et alternativ til deltaplate.

Table 2 -Working load limits and colour codes

WLL of roundsling in straight lift	Colour of roundsling cover	Working load limits in tonnes									
		Straight lift	Choked lift	Basket hitch		Two leg sling		Three and four leg slings			
				Parallel	$\beta = 0$ to 45°	$\beta = 45^\circ$ to 60°	$\beta = 0$ to 45°	$\beta = 45^\circ$ to 60°	$\beta = 0$ to 45°	$\beta = 45^\circ$ to 60°	
M = 1	M = 0,8	M = 2	M = 1,4	M = 1	M = 1,4	M = 1	M = 2,1	M = 1,5			
1,0	Violet	1,0	0,8	2,0	1,4	1,0	1,4	1,0	2,1	1,5	
2,0	Green	2,0	1,6	4,0	2,8	2,0	2,8	2,0	4,2	3,0	
3,0	Yellow	3,0	2,4	6,0	4,2	3,0	4,2	3,0	6,3	4,5	
4,0	Grey	4,0	3,2	8,0	5,6	4,0	5,6	4,0	8,4	6,0	
5,0	Red	5,0	4,0	10,0	7,0	5,0	7,0	5,0	10,5	7,5	
6,0	Brown	6,0	4,8	12,0	8,4	6,0	8,4	6,0	12,6	9,0	
8,0	Blue	8,0	6,4	16,0	11,2	8,0	11,2	8,0	16,8	12,0	
10,0	Orange	10,0	8,0	20,0	14,0	10,0	14,0	10,0	21	15,0	
Over 10,0	Orange										

M = Mode factor for symmetrical loading. Handling tolerance for slings or parts of slings indicated as vertical = 6°

Bildet er gitt av Westcon løfteteknikk, viser en løftetabell for rundslinger med WLL og fargekoder.

Oppgave 1

- Dersom du skal ta et løft på 2 tonn, ved bruk av «straight lift» hvilken sling ville du valgt?
- Dersom du hadde en «orange sling» og skal ta et løft «basket hitch» det skrevet vil holde seg under 45° , hvor tungt kan du løfte?
- Du skal ta et løft med en «two leg sling», den er lilla av farge, hvor tungt kan du løft dersom vinkelen på skrevet er under 45° ?

Huskeliste ved bruk av fiberstroppe:

- Bruk bare sertifiserte stroppe, WLL skal samsvare med merkingen.
- Er løftesett egnet for jobben, og er lasten tilstrekkelig sikret.
- Løfteskrev på åpne lastebærere, spesialkonteinere, tanker og moduler skal sikres så de ikke henger seg fast i last o.l.
- Undersøk løftesettet og tilhørende komponenter for slitasje, skade, knuter eller vridding.
- Unngå skarpe kanter, eventuelt bruk mellomlegg.
- Fiberstroppe skal mellom festepunktet og løftepunktet ikke være i kontakt med last, da de kan føre til bøyning eller vridding.
- Merking skal ikke være i kontakt med krok, last eller annen redskap.
- Unngå overbelastning på løfteredskapet, sørg for at lasten som skal løftes ikke sitter fast, sveist, twistlock eller lignende.
- Landingsstedet må være av tilstrekkelig størrelse, ryddig, klargjort og tåle belastningen av løftet.

Beskrivelse av området	Polyester	Polyamid	Polypropylen
Sollys	GOD	DÅRLIG	SVÆRT DÅRLIG
Olje, fett, bensin	GOD	DÅRLIG	GOD
Syrer (batterisyre, saltsyre m.m.)	GOD	GOD	GOD
Baser (Alkalier, kaustisk soda)	DÅRLIG	GOD	GOD
Flamme	DÅRLIG	SVÆRT DÅRLIG	SVÆRT DÅRLIG
Vann	GOD	DÅRLIG	GOD

Tabellen er gitt av Westcon løfteteknikk.

Oppgave 2

Hvilke stroppe mener du har minst svakheter av polyester, polyamid og polypropylen, diskuter med sidepersonen?

LØFTETABELL FOR STÅLTAUSTROPPE

Tillatt arbeidslast (WLL) i tonn i samsvar med EN 13414-1 Utførelse: Bløte øyer og presslåser

© Copyright Lifting & Safety International AS
Tlf. 32 80 16 06
www.Lsi-bok.no
Utg.11 - 2012-12

★ Ved snaret / U-form
Forholdet mellom ståltauets diameter (d) og lastens diameter (D) bør være minst 6
Eks. (d) 16 mm x 6 = D 96 mm

★ Ved snaring reduseres arbeidslast angitt for rett og vinkler med 20% (WLL x faktor 0,8)

Ståltautype 6 x 19, 6 x 36 og 8 x 36
Strekfasthet 1770 N/mm²
WLL / type kjerne
FC =Fiberkjerne IWRC =Stålkjerne

LØFTETEKNIKK AS

Dia. i mm	EN STROPP				TO STROPPE				TRE- OG FIRE STROPPE															
	Rett		Snaret	U-form	0° < β ≤ 45°		45° < β ≤ 60°		0° < β ≤ 45°		45° < β ≤ 60°													
	β	β	β	β	β	β	β	β	β	β	β	β												
8	0,7	0,75	0,5	0,6	1,4	1,5	1,2	1,2	0,9	1,0	0,7	0,8	0,7	0,7	0,5	0,6	1,5	1,5	1,2	1,2	1,0	1,1	0,8	0,8
10	1,0	1,1	0,8	0,9	2,1	2,3	1,8	1,9	1,5	1,6	1,2	1,2	1,0	1,1	0,8	0,9	2,2	2,4	1,8	1,9	1,6	1,7	1,2	1,3
12	1,5	1,7	1,2	1,3	3,1	3,4	2,6	2,9	2,1	2,3	1,7	1,8	1,5	1,7	1,2	1,3	3,3	3,5	2,6	2,8	2,3	2,5	1,8	2,0
14	2,1	2,2	1,7	1,8	4,2	4,5	3,6	3,8	3,0	3,1	2,4	2,5	2,1	2,2	1,7	1,8	4,3	4,8	3,4	3,8	3,1	3,4	2,5	2,7
16	2,7	3,0	2,1	2,4	5,4	6,0	4,6	5,1	3,8	4,2	3,0	3,3	2,7	3,0	2,1	2,4	5,6	6,3	4,5	5,0	4,2	4,5	3,3	3,6
18	3,4	3,7	2,7	2,9	6,8	7,4	5,7	6,3	4,8	5,2	3,8	4,1	3,4	3,7	2,7	2,9	7,2	7,8	5,7	6,2	5,2	5,6	4,1	4,5
20	4,3	4,6	3,4	3,6	8,7	9,2	7,4	7,8	6,0	6,5	4,8	5,2	4,3	4,6	3,4	3,6	9,0	9,8	7,2	7,8	6,5	6,9	5,2	5,5
22	5,2	5,6	4,1	4,5	10,4	11,3	8,8	9,6	7,2	7,8	5,7	6,2	5,2	5,6	4,1	4,5	11,0	11,8	8,8	9,4	7,8	8,4	6,2	6,7
24	6,3	6,7	5,0	5,3	12,6	13,4	10,7	11,4	8,8	9,4	7,0	7,5	6,3	6,7	5,0	5,3	13,5	14,0	10,8	11,2	9,4	10,0	7,5	8,0
26	7,2	7,8	5,7	6,2	14,4	15,6	12,2	13,2	10,0	11,0	8,0	8,8	7,2	7,8	5,7	6,2	15,0	16,5	12,0	13,2	11,0	11,5	8,8	9,2
28	8,4	9,0	6,7	7,2	16,8	18,0	14,2	15,3	11,8	12,5	9,4	10,0	8,4	9,0	6,7	7,2	18,0	19,0	14,4	15,2	12,5	13,5	10,0	10,8
32	11,0	11,8	8,8	9,4	22,0	23,6	18,7	20,0	15,0	16,5	12,0	13,2	11,0	11,8	8,8	9,4	23,5	25,0	18,8	20,0	16,5	17,5	13,2	14,0
Fakt.	1		0,8		2		1,7		1,4		1		2,1		1,5									
For usymmetrisk last,				se løftekapasiteter - EN STROPP								se løftekapasiteter - TO STROPPE												

OBS! Les alltid produsentens bruksanvisning om sikker bruk, vedlikehold og kontroll. WLL for stroppe med fiberkjerne gjelder for temperaturer fra -40°C til +100°C

Bildet er gitt av Westcon løfteteknikk, viser en løftetabell for ståltautroppe med WLL, tabellen gjelder for bløte øyer (uten kause) og med presslåser.

Oppgave 3

- Hvorfor er den ene kolonnen hvit og en annen kolonne blå i løftetabellen?
- Dersom jeg skal løfte tyngst mulig og har kun en ståtaustropp, hvordan kan jeg best rigge løftet?
- Hvor mye reduseres WLL ved løftemetoden «snaret»?



Merking

Løftesett skal merkes med en identifikasjons brikke i toppen av sammenstillingen. Merkebrikken skal lages av metall og ha permanent merking. For ståлтаuredskap skal merkebrikken være rund og ha følgende informasjon: EN 12079, (eller ref. DNV 2.7-1), serienummer/identifikasjonsnummer, antall stropper, diameter til stropene, produsentmerke/logo, maksimal vinkel, oppgitt i forhold til vertikalen, tillatt arbeidsbelastning (WLL) i tonn og massen av løftesettet, i kg.

9.1.4. Forklare at alle skip med løfteutstyr skal ha en plan og nødvendig informasjon for sikker tilrigging av utstyret, og behov for å oppdatere planen ved endring av utstyr eller praksis.

Svarene finnes i forskrift om laste- og losseinnretninger på skip § 22 - 27.

- Hvor skal du loggføre at lasteutstyret er ettersett før bruk?
- Hva sier § 25 om belastning?
- Hvordan skal håndtering av last pågå i henhold til § 26?
- Når må en bytte ut wieren på kranen når det gjelder slitasje?

9.1.5. Bruke reglene og kontrollboken for laste- og losseutstyr, og identifisere utstyr og komponenter som skal være sertifisert og kontrollert.

Dette er gjennomgått i punkt 9.3.5.

9.1.6. Identifisere utstyr for å behandle last om bord, og utstyrets egenskaper og begrensninger ved oppslag i håndbøker og veiledninger.

Dette er gjennomgått i punkt 9.3.5.

9.1.7. Beskrive rutiner for kontroll og vedlikehold av utstyret, og oppdatering av kontrollboken

Dette er gjennomgått i punkt 9.3.5.

9.1.8. Definere at bare autorisert person skal ha tillatelse til å operere lukedekslar, porter, ramper og bildekk, og beskrive sikringstiltak.

Dette er tatt med i punkt 7.2.3.

9.2. Behandlingsrutiner-forberedelse

9.2.1. Identifisere stuasje- og behandlingskrav til last ved oppslag i regler, håndbøker og veiledninger.

Dette har vært gjennomgått under IMSBC, IMDG, IBC, CSS og andre relevante koder og håndbøker tidligere i oppgavesamlingen.

9.2.2. Identifisere stuasje- og behandlingskrav til spesielle laster i henhold til IMOs krav og norske særregler.

Her kan vi se litt nærmere på norske regler for transport av farlig last på norske skip.

Bruk forskriften «Forskrift om farlig last på norske skip»

Oppgave 1

- a) Hvordan skal farlig pakket last på skip i offshorevirksomhet på norsk kontinentalsokkel merkes, dokumenteres, stues og embaleres?
- b) Hvor mange ADR-transportenheter kan du ha med deg på et åpent dekk i innenriksfart på et roro-skip?
- c) Hvordan skal ADR-transportenhetene plasseres og adskilles om bord på et roro-skip i innenriksfart?
- d) Hvor kan en ADR-transportenhet med dypkjølt gass plasseres om bord og hvordan skal vi forholde oss til ADR-last på overfarten?
- e) Bruk vedlegg A i denne forskriften og fortell meg hvor mange passasjerer kan vi ta om bord dersom en skal laste en ADR-transportenhet med fareklasse 1.1A (IMDG-koden) og vi har et åpent roro-dekk.

9.2.3. Drøfte problemer mht opsjonslaster

I punkt 7.1.2 under dødfrakt var vi innom MOLCO (More or less charters option) og MOLOO (More or less owners option). Problemet med opsjonslast er at dersom det er CO (Charters option) så må vi lage plass til lasten, det vil si dersom det er 1000 tonn MOLCO må vi lage plass til 1050 tonn, men det kan være vi bare får 950 tonn. Det finnes andre opsjoner som LCO /Less charters option), som betyr at dersom en har 1000 tonn med LCO 2% får vi mellom 980 - 1000 tonn. Andre opsjonslaster NOOP (No options) og MCO (More charters options), prosentsetningen varierer mellom 1 - 5% på de fleste opsjonslastene, er min erfaring fra kjemikaliefrakten.

9.2.4. Option m.h.t mengde og laste/lossehavn.

Dette er tatt med i punkt 7.4.8, der det er en beregningsoppgave angående option på last.

9.2.5. Godtgjøre god kjennskap til vanlig brukte laste-planer, beskrive nødvendige informasjonen og de forholdsregler som må iakttas ved utarbeidelsen.

Oppgave 1 (Bruk K 12, kapittel 6 og svar på følgende spørsmål)

- a) Hva er en lasteplan?
- b) Hva kan/bør en lasteplan inneholde?
- c) Hva benyttes lasteplanen til?
- d) Hva er forskjell på en lasteplan og en arbeidsplan?

9.2.6. Definere skipets og lasteoffiserenes ansvar ved lasteoperasjoner, forklare behovet for å etterkomme internasjonale og lokale krav, og redegjøre for hvor disse kan finnes.

Skipets og lasteoffiserens ansvar ved lasteoperasjoner er tatt med i BLU – koden og ISGOTT, dette vil vi gjennomgå i punkt 10.1

Lokale krav gis ofte av terminalens representative personer, som loading masterene og er tatt med i punkt 10.1.

Her er litt informasjon angående hvem som har ansvaret for å gi lokale- og terminal krav på tørrbulk og flytende bulklast.

Prosedyrer for lokale krav, lokale krav skal gis av terminalen i henhold til ISGOTT kapittel 21.

BLU – koden § 4 – Prosedyrer mellom skipet og terminalen før lasting/lossing

Står det følgende i et av punktene: 4.1.2 *Terminalrepresentanten* som er ansvarlig for lasting eller lossing av last, bør:

Ha detaljer som skal spesifiseres i sjekklisten for skip/land, og bør også gis med terminalens forskrifter og informasjonshefte.

9.2.7. Beskrive metoder og forholdsregler ved desinfeksjon og gassing (fumigation) av skipet, og forklare når dette er aktuelt.

Dersom en går i supplementet i IMSBC-koden og finner forskriften MSC.1/Circ. 1264 «Recommendations on the safe use of pesticides in ships applicable to the fumigation of cargo holds» denne gjelder for fumigation av lasterom for følgende laster, solid bulk inkludert korn, faste laster og containere.

Bruk MCS. 1/Circ. 1264 og svar på følgende spørsmål.

- Hvorfor gasses «fumigation» lasterommene?
- Hvorfor er rengjøring av lasterommet så viktig?
- Hvem kan utføre gassing «fumigants» lasterom?
- Hvordan kan «fumigants» gjennomføres i havn?
- Hva er clearance certificate?
- Hvilke krav stilles det til mannskapet og tilgjengelig utstyr dersom en forlater havnen, når skipet er gasset «fumigert»?
- Nevn noen sikkerhetstiltak som må tas hensyn til under fumigering.
- Nevn noen gasser som brukes til fumigering.
- Hvordan skal det fumigerte lasterommet merkes?
- Gå gjennom «model checklist for in-transit fumigation».

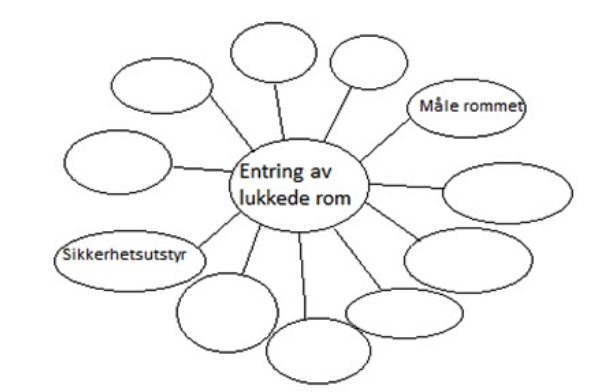
9.2.8. Beskrive faren ved å entre lukkede rom og tanker, og forholdsregler å ta

K 12 - Kapittel 8, Tanklastning

I de fleste større maritime regelverk har de veiledning for entring av lukkede rom, som IMDG-koden, IMSBC-kode finner du veiledningen i supplementet (CSS-koden). Mens for oljetanker er det I ISGOTT. Boken K 12, tar de for seg veiledningen nevnt i ISGOTT «Internasjonale Guide for oil Tankers and Terminals»

Oppgave 1

- Definer hva er et lukket rom.
- Hva er farene med lukket rom?
- I lukkede rom kan det være mangel på oksygen, hva kan forårsake dette?
- Hva er TLV, og hva er TLV'en for følgende last, Metanol, Benzene og Phenol? Finn MSDS på internett og ta ut TLV.
- TLV indikerer ofte hvor giftig et stoff er ut ifra hvor mye du kan eksponeres (desto lavere TLV desto giftigere er stoffet). Hvilke av stoffene er giftigste av Methanol, Benzene eller Phenol?
- Hvor og hvordan skal du måle, dersom du skal måle om en lastetank er safe for entry?
- Hva bør du måle etter, eksempel: oksygennivå? Og hva skal verdiene være?
- Hva er LEL og hvor høy må LEL være før gassen kan antennes?
- H₂S er en gass det måles for, hvor giftig er den? Hva står H₂S for?
- Forklar hva som menes med PID?
- En har en del ting en bør forsikre seg om før en entrer et lukket rom, hva er disse?
- Fyll inn boblediagrammet det som er viktig å gjøre før entring av et lukket rom, to punkter er alt fylt inn, det er sikkerhetsutstyr og gassmåling.



9.2.9. Beskrive rutiner for å rengjøre og klargjøre rom, behandlingsutstyr og sikringsmidler i samsvar med lastens behandlingskrav.

Rengjøring av lasterom blir tatt med i punkt 9.3.1, klargjøring av rom har blitt tatt med før. Men temaer som følgende bør diskuteres.

- Dunnage (spesielt på stykkgoods).
- Rengjøring og rengjøringskrav bulk (IMSBC-koden).
- Pre-cooling (kjøling av rom).
- Sikringsmidler, spesielt konteiner og stykkgoods (CSS-koden, CSM).

Under forordet i CSS-koden står det følgende: "Provide specific advice on those cargoes which are known to create difficulties and hazards with regard to their stowage and securing".

Dette er gjort i CSM til M/S Sidus, det har tatt en ekstra utgreiing av følgende laster:

- Heavy Cargo Items
- Steel Products
- Wood Pulp
- Packaged Lumber/plywood
- Pipes
- Aluminium

Under general Principles i CSS-koden står det følgende "Personnel planning and supervising the stowage and securing of cargo should have a sound practical knowledge of the application and content of the cargo securing manual".

Eksempel på hvordan Pipes/rør skal lastes, sikres på M/S Sidus.

Generelt

Rør er normalt shippet i bunter, utenom når diameteren er stor. I det tilfelle blir de sent som enkle enheter, med andre ord de blir sendt løse.

Rør er mest sårbare i endene, der hvor endene er gjenget eller er skrånet. Skal ta hensyn til at gjengene eller skråningen ikke blir skadet.

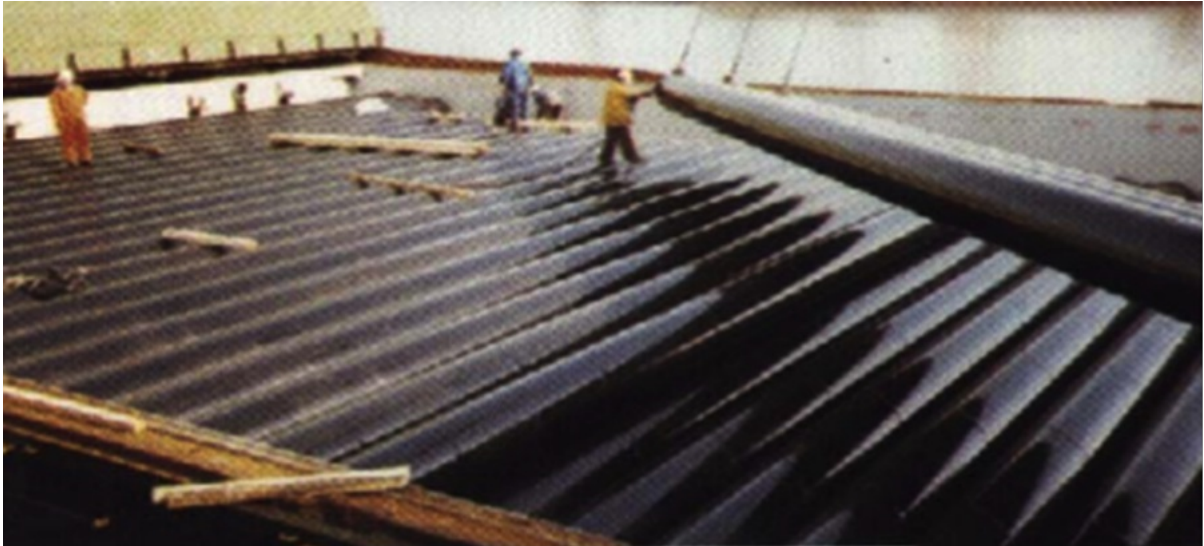


STORE ERSTATNINGSKRAV

Store erstatningskrav har forekomme grunnet skade på rørene under transport. Skaden har forekommet ved langskipsretning og tverrskipsretning stuing av lasten. Nesten alltid en eller flere lag med last har blitt deformerte, grunnet vekten av lasten som stues over.

Stuasje

Når varierte størrelse og/eller vekt skal lastes i et rom, skal det ta hensyn til lasterekkefølge/laste plassering for å unngå skade på røra. Spesielt hensyn bør tas dersom det skal lastes lette og tunge rør, hvor det er anbefalt og alltid ha lette rør på toppen av tunge rør.



Stuasje for bare stålrør i lasterommet må være kantlinje, kant i kant stuasje. Kant i kant gjelder lengden på røret og i høyden slik det blir en jevn vektfordeling på røret, på den måten får det ikke missforming.

Dunnage skal brukes for å holde nederste laget med rør fra å berøre tanktoppen. Avstanden mellom dunnagen skal være kort for å unngå skade på røra.

Rørene kan stues langs skips eller tverrskips retning for å gjøre best nytte av tilgjengelig plass i lasterommet. Ekstra stempling av lasten skal brukes, dersom det er nødvendig å minske bevegelsen av lasten og ekstra dunnage mot skottet i lasterommet for å minske sjansen for skade på last og lasterommet.

Har rørene sveisesømmer, må det ligge dunnasje mellom rørene, da sveisesømmen kan bli skadd eller ødelegge nærliggende rør. Her kan de bruke kryssfiner, treverk eller gummistrikker.

Noen ganger fraktes rør på dekk på toppen av lukene, da er det normalt å konstruer et tregulv, rørene ligger på for å holde de vekke fra metallet på luken, samt å øke friksjonen. Det må være tilstrekkelig antall stolper som rørlasten kan kvile mot. Dersom disse stolpene er av metall, skal det ligge tømmer eller gummi mot rørlasten. Dersom lasten sikres med kjetting eller wire skal denne også separeres mot rørlasten på samme måten som stolpene av metall.

Sikring

Sikring av rørlast, her skal hvert enkelt tilfelle vurderes.

Oppgave 1

- a) Hvordan skal vi sikre rør mot skade dersom de lastes i lasterommet?
- b) Hvorfor bør vi laste de tyngste/største røra nede i lasterommet og de lette oppå de tyngre og ikke omvendt?
- c) Hvorfor skal rør lastes kant i kant?

9.2.10. Definere innholdet i begrepene: Skipet er lasteklart, losseklart og sjøklart.

Min definisjon på sjøklart er at skipet er sjødyktig. Ifølge Lov om sjøfarten (sjølovene), kapittel 6. Skipsfører, § 131. Skipets sjødyktighet.

a) Hva mener denne loven at skipsfører skal sørge for, for å ha skipet sjødyktig?

Begrepene laste og losse klart har blitt tatt med under punkt 7.1.2 N.O.R.

9.2.11. Forklare begrepet «Notice of readiness», og beskrive når og hvordan denne brukes.

Detter er gjennomgått i punkt 7.1.2.

9.3. Sikker håndtering av last

9.3.1. Inspeksjoner og forberedelse av lasterom

Rengjøring av lasterom fra K 12, kapittel 10.

Ofte får du oppgitt renhetsgraden du skal ha på lasterommet før lasting. Dette vil variere stort, og kommer an på siste lasten i rommet og hvilken last du skal ha i rommet. IMSBC-koden gir veiledning til hvordan en skal rengjør før lasting og etter lasting for den spesifikke lasten. Så her skal vi ta for oss rengjøring av lasterom i henholdt til K 12, kapittel 10 rengjøring av lasterom.

Oppgave 1

- a) Hvorfor er det viktig å få ut mest mulig last, med tanke på rengjøring?
- b) Hvilke annex i MARPOL går faste bulkklaster under?
- c) Dersom du skal ha en nøye vasking av et lasterom, hvordan ville du gått frem?
- d) Hva er jobben til lensebrønnen i lastrommene?
- e) Hvorfor er det viktig å rengjør lensebrønnen ved rengjøring av lasterommet?

9.3.2. Sikkerhet ved handtering av last

Dette har vært tatt med i tidligere punkter.

9.3.3. Lastebehandlingsutstyr

Blir tatt med i punkt 9.3.5.

9.3.4. Vedlikehold av lasteutstyr

Jeg definere årlig kontroll som vedlikehold av lasteutstyr og dette er tatt med i punkt 9.3.5.

9.3.5. Krav til laste- og losseinnretninger

Oppgave 1

(Bruk lovdata: Forskrift om laste- og losseinnretninger på skip og svar på følgende spørsmål)

- a) Hvem gjelder reglene i denne forskriften for?
- b) Hva går under definisjonen laste- og losseinnretninger?
- c) Hva går under definisjonen laste- og losseredskaper?
- d) Hvilke krav stilles til et autorisert verksted ved produksjon, kontroll, prøve og sertifisere laste- og losseinnretninger?
- e) Hva menes med en sakkyndig person?
- f) Hvem skal ha kranhåndbok om bord og for hvilken kran?
- g) Dersom du har en kran med S.W.L 30 tonn, hvor mye skal prøvelasten være?
- h) Dersom du har en laste-/losseinnretning og skal ha førstegangs kontroll/prøve hvor mye skal enheten teste ved dersom S.W.L er 25 tonn.
- i) Hvordan skal lasteslinger være merket?
- j) Hva inngår i årlig ettersyn av løfteutstyr?
- k) Hvem har lov å utføre årlig ettersyn?
- l) Hva skal sjekkes på 5-årlig undersøkelse av løfteutstyr?
- m) Hvem kan utføre 5-årlig undersøkelse av løfteutstyr?

9.3.6. Prosedyrer for mottak og leveranse av last

Har vært gjennomgått i tidligere punkter.

9.3.7. Lastemetoder

Har vært gjennomgått i tidligere punkter.

9.3.8. Plan for lasting/lossing og kalkulering av ulike laster

Har vært gjennomgått i tidligere punkter.

9.3.9. Sikring før man entrer lukkede rom

Har vært gjennomgått i punkt 9.2.8.

9.3.10. Stell av last under transport

Dersom det er bulklaster finner en det i IMSBC-koden, der det står hvordan en skal behandle last, under transport. Dersom det er containere, vil det stå i skipets CSM. Ved tank-laster vil informasjonen være gitt enten på FrontPage/operatør eller før lasting av lasten. Eksempel på dette er at tanken skal inertes og holde et positiv trykk på tanken med inert. Eller en skal holde oss under en viss mengde luft i tanken som kan være 50 PPM. Kan også være temperaturer en skal holde lasten på ved frakting og ved lasting/lossing. Ved stykk gods vil det variere fra last til last, mye av denne informasjonen kan du finne i skipets CSM eller du vil bli informert før lasting, dette kan være maks fuktighetsgrenser eller når en skal se etter avstemplingen/sikringen av lasten.

Et lite utdrag fra M/S Sidus sin lastesikringsmanual:

- Lasten skal være sikret gjennom hele reisen.
- Spesielt oppmerksomhet for sikringer som kanskje må ettergis for å unngå gnaging. Tømmer krybber, støtter osv. skal sjekkes så sant det er mulig.
- Sikringer skal sjekkes regelmessig og strammes opp.
- Ekstra oppmerksomhet skal gis til last som kan deformeres slik at sikringen blir slakk under reisen. Stramheten på sikringene kan også endre seg dersom temperaturen endre seg mye, ved stor forskjell på lastetemperatur og fraktetemperatur, så vil enheten enten krympe eller ekspandere.
- Dersom sikringen ikke kan strammes skal ny sikring tilføres.

Oppgave 1

Hvordan vil du behandle følgende bulklaster Aluminahydrot på reise fra Sør-Afrika til Rotterdam?

Oppgave 2

Hvordan skal du behandle FSG Casto Oil på reise med tanke på temperatur?

Cgo	NomFig	TradeName	Shipping Name	Options	SpGr	Ship	USCG	Un_no	Marp	Coating	Fos	B.P.°C	M.P.°C	F.I.P.°C	Heat	AdjC	Inhib
1	1000	Ethyl Glycol (Mono)	Ethylene Glycol	2% MOLCO	1,11	3	20	N/A	Y	See resistance list	NA	197	-13	111	0-35/0-35	50	NO
2	250	HMD 98 %	Hexamethylenediamine (møllen)	5% MOLOO	0,84	2	7	2280	Y	See resistance list	NA	116	41	15	45-50/55-55	70	NO
3	680	FSG Casto Oil	Casto Oil	NOOPT	0,96	2 K	34	N/A	Y	See resistance list	NA	313	-26	226	20-25/40-40	55	NO
4	2000	Phosphoric Acid F Grade	Propionic acid	5% LOO	0,99		4	N/A	Y	See resistance list	NA	141	-21	51	0-35/0-35	50	NO

Oppgave 3

Hvilke andre ting som er nevnt tidligere under dette punktet (med hensyn til sikring) må vi ta hensyn til ved frakting av for eksempel papirruller?

10. Kommunikasjon (0,5 sp.)

10.1 Grunnleggende prinsipper for å etablere effektiv kommunikasjon og bedre forhold mellom skip og terminal personell



ANBEFALT

Her anbefaler jeg å ta utgangspunktet i k 12, kapittel 9, Kommunikasjon og BLU-koden samt ISGOTT (Del 4 «Ship/Shore (Tanker/Terminal) Interface, kommunikasjon og The ship/shore safety checklist).

Svar på følgende spørsmål etter å ha gjennomgått kapittel 9, kommunikasjon fra K 12.

- a) What is M/S Sidus deadweight?
- b) What is the hold capacity for grain cargo in hold 10, M/S Sidus?
- c) What is the safety load on hatch 1, M/S Mercandian Importer?
- d) What is the container capacity on M/S Sidus?
- e) The capacity of the crane midships on M/S Mercandian Importer is?
- f) What is the pumping capacity of the cargo pumps on M/T Millennium?

BLU-koden retningslinjer for sikker lasting og lossing av bulkskip.

- a) Hvilken informasjon skal utveksles mellom skip og terminal?
- b) Hvilken informasjon skal gis fra skip til terminal?
- c) Hvilken informasjon skal gis fra terminal til skip?
- d) Nevn prosedyrene som skal gjennomgås før lastehandtering.
- e) Hva sier § 6 om kommunikasjon?
- f) I henhold til § 6.2, når skal skipsførere informere terminalen om eventuelle avvik, og hva kan disse avvikene være?
- g) Hva skal det være hyppig kontroll av i starten på lasting og lossing, i henhold til § 6.2.2

26.3.3 The Ship/Shore Safety Check-List

Ship's Name _____

Berth _____

Port _____

Date of Arrival _____

Time of Arrival _____

Part 'A' – Bulk Liquid General – Physical Checks

Bulk Liquid – General	Ship	Terminal	Code	Remarks
1. There is safe access between the ship and shore.			R	
2. The ship is securely moored.			R	
3. The agreed ship/shore communication system is operative.			A R	System: Backup System:
4. Emergency towing-off pennants are correctly rigged and positioned.			R	
5. The ship's fire hoses and fire-fighting equipment are positioned and ready for immediate use.			R	
6. The terminal's fire-fighting equipment is positioned and ready for immediate use.			R	

ISGOTT, kapittel 21, (Del 4 «Ship/Shore (Tanker/Terminal) Interface, kommunikasjon og the ship/shore safety checklist).

- Hvilket kommunikasjonsutstyr anbefales å bruke mellom skip og terminal?
- Hva forteller kommunikasjonsprosedyren oss? Eksempel, språk, nød signal, osv.
- Hvordan skal skipet forholde seg til lokalt regelverk?
- Hvilke pre-arrival informasjon skal skipet få av terminalen før ankomst?
- Hvilken informasjon skal skipet gi terminalen med tanke på ISPS?
- Nevn de punktene du mener er viktigst at skipet gir terminalen og referer til hvor du finner disse punktene.
- Nevn noe av informasjonen som skal utveksles ved pre-berthing
- Hvilken informasjon skal gis av skipet til terminalen og losen?
- Nevn noe av informasjon som skipet skal motta fra terminalen og losen.
- Hva bør diskuteres i pre-transfer conference?
- Hvilken informasjon skal gis fra skip til terminal i pre-transfer conference?
- Hvilken informasjon skal gis fra terminal til skip i pre-transfer conference?
- Hva skal den skriftlige lasteplan inneholde mellom lasteoffiseren og terminal representativ?
- Hvilke informasjon bør være skriftlig i losseplan mellom terminal representativ og skipets lasteoffiser.

ISGOTT, kapittel 25, the ship/shore Safety checklist.

- Diskuter følgende sjekklister, ISGOTT sjekklister «Pre-Arrival Ship/Shore safety checklist»
- Diskuter følgende sjekklister, ISGOTT sjekklister «After mooring Ship/Shore safety checklist»
- Diskuter følgende sjekklister, ISGOTT sjekklister «Pre-transfer Ship/Shore safety checklist»
- Diskuter følgende sjekklister, ISGOTT sjekklister «During transfer Ship/Shore safety checklist»

10.1.1 Forklare nødvendigheten av effektiv kommunikasjon og arbeidsforhold mellom skip og terminal

Gjennomgått i punkt 10.1.

10.1.2 Skissere og beskrive informasjonen som skal utveksles mellom skipet og terminal

Gjennomgått i punkt 10.1.

10.1.3 Informer om at lasteplan skal oppbevares av skip og terminal i en periode på seks måneder

Finner ikke hold i noe regelverk hvor lenge disse planene skal oppbevares om bord, min erfaring er at dette står i rederiets prosedyre, hvor lenge lastepapirer skal oppbevares. Min erfaring er to år etter lasten er losset. Dette grunnet «cargo claim»

Vi tar kort om dagbøker som er relevante for skip. Svare på spørsmålene finner dere i følgende forskrift på lovdata: Forskrift om innretning og føring av dagbøker på skip og flyttbare innretninger.

- a) Hvem gjelde forskriften for?
- b) Hvordan skal dagbøker førest?
- c) Hvor lenge skal dagbøker oppbevares om bord etter de er utskrevet?
- d) Hvem kan kontrollere dagbøkene?
- e) Hendelser som har relevansen til lasting skal inn i dekkdagboken, hvilke hendelser er dette?

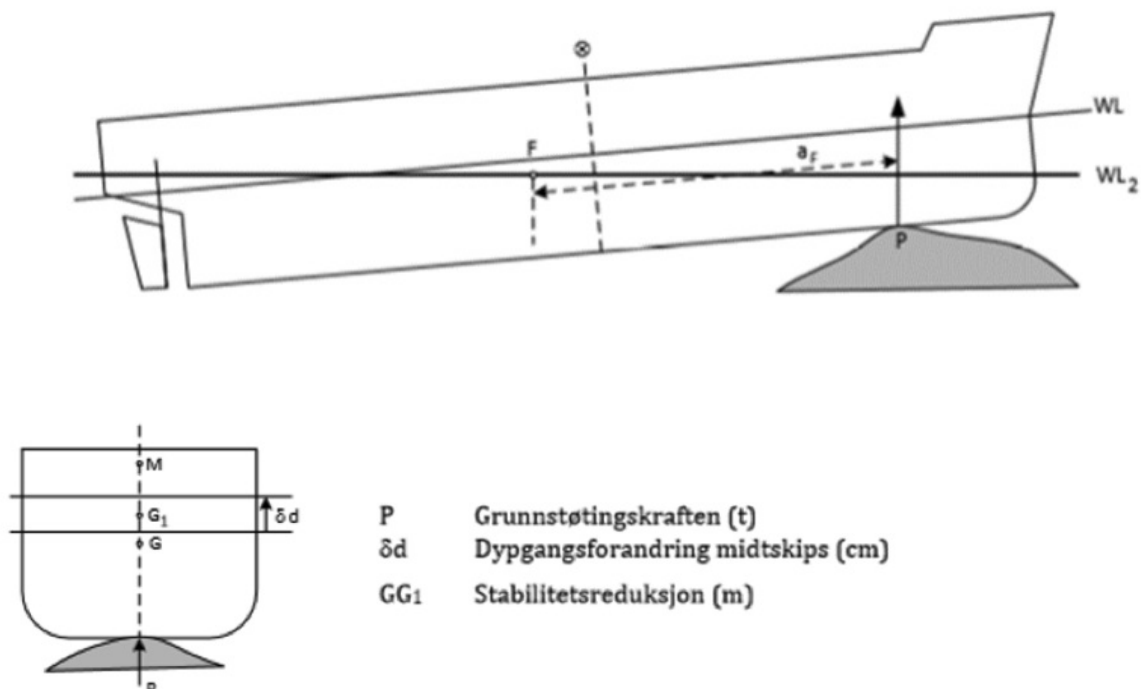
Bruk MARPOL Annex I og II

- f) Hvilke skip skal føre oljedagbok?
- g) Hvilke skipstyper skal føre lastedagbok?

11. Lekkstabilitet, Grunnstøting (1 sp.) Trimendring ved lekkstabilitet, grunnstøting.

11.1. Lekkstabilitet, Grunnstøting

Da det er vanskelig å fastslå den nye vannlinjen (WL_2), og dermed bestemme ny LCF, aktuelle skala verdier tas ut i fra opprinnelig vannlinje. Grunnstøtingskraften "P" virker som om en vekt losses fra berøringspunktet, men ofte vil også berøringspunktet være vanskelig å bestemme.



Oppgave 1 Grunnstøting (grunnstøtingskraft samt heving av skipets G)

Et skip går på grunn og har et dypgående på $T \approx 11.52$ meter før grunnstøting. Etter grunnstøting ble dypgående avlest til $T \approx 11.37$ meter.

- Δ 47 500 tonn.
- TPC før grunnstøting er 50 tonn/cm.
- KG 8.70 meter.

a) Hvor stor er grunnstøttingskraften?

(Svar: 750 tonn)

b) Hvor stor blir hevingen av tyngdepunktet?

(Svar: 0.14 m)

c) Hva blir skipets KG_2 etter grunnstøting?

(Svar: 8.84 m)

Oppgave 2 Grunnstøting (grunnstøttingskraft samt heving av skipets G)

- Et skip går på grunn og har et dypgående på T_x 8.52 meter før grunnstøting. Etter grunnstøting ble dypgående avlest til T_x 8. 12 meter.
- Δ 12 500 tonn.
- TPC før grunnstøting er 22,6 tonn/cm.
- KG 7.70 meter.

a) Hvor stor er grunnstøttingskraften?

(Svar: 904 tonn)

b) Hvor stor blir hevingen av tyngdepunktet?

(Svar: 0.60 m)

c) Hva blir skipets KG_2 etter grunnstøting?

(Svar: 8.30 m)

Oppgave 3 Grunnstøting - berøringspunktets avstand fra F

Et skip går på grunn, dypgående før grunnstøting var even keel 12.00 m.

Skipet har følgende data:

- Δ 50 000 tonn, TPC 49 t/cm, MTC 650 tm/cm og LCF er 2 meter akterlig og skipets lengde 182 meter.

Etter grunnstøting var avlest dypgående T_f 11.60 m T_a 12.20 m. Skipet hadde en beregnet KG før grunnstøting på 8.25 meter.

a) Hvor stor er grunnstøttingskraften?

(Svar: 490 tonn)

b) Hvor stor blir hevingen av tyngdepunktet?

(Svar: 0.082 m)

c) Hva blir ny KG etter grunnstøting?

(Svar: 8.332 m)

d) Hva er avstanden fra flotasjonscenteret (F) til berøringspunktet (grunnstøttingspunktet)?

(Svar: 79.57 m)

e) Hva blir avstanden fra AP til berøringspunktet?

(Svar: 168.59 m)

Oppgave 4 Krenkning ved grunnstøting (grunnstøtingspunktet fra CL)

M/S Linda går på grunn, dyppgående før grunnstøting var 6.20 meter. Etter grunnstøting var det avlest på styrbord side 6.15 meter og 6.00 meter på babord side. Skipets KG er beregnet til 7.8 meter før grunnstøting.

- a) Hva blir grunnstøtingskraften?
(Svar: 313.9 t)
- b) Hvor stor blir hevingen av tyngdepunktet?
(Svar: GG₂ 0.178 m)
- c) Hvor langt fra CL er grunnstøtingspunktet lokalisert?
(Svar: 0.206 m babord)

Oppgave 5 Grunnstøtingspunktet fra CL

M/S Mercandian Importer går fra kai med et dyppgående på Tf 4.40 m Ta 5.60 m og en KG beregnet til 4.70 meter.

Etter de kommer ut av havn går skipet på grunn. Og overstyrmannen leser av følgende dyppgående midtskips babord side 4.20 m styrbord side 5.05 m.

- a) Hvor befinner grunnstøtingspunktet seg fra CL?
(Svar: 0.126 m babord)

Oppgave 6 Grunnstøting med M/S Sidus

M/S Sidus forlater lastehavn «even keel» uten trim og lastet til 9.87 m. Like utenfor havna grunnstøter skipet på en sandbank. Skipet er tett og det er liten tidevannsforskjell og vi har godt med vann under akterskipet til å forsøke å trimme av skipet, skipet har ingen slagside.

Avlest dyppgang etter grunnstøting:

- Tf 9.67 m Tø9.77 m Ta 9.87m

- a) Hvor stor kraft står skipet på grunn med?
(Svar: 485,5 t)
- b) Hvor på skipet virker denne kraften regn fra AP og FP?
(Svar: Fra AP = 111,40 m & FP 64,60 m)
- c) Hvor stor trim trengs for å komme flott?
(Svar: 96 cm akterlig)
- d) Hvor mye ballast må flyttes fra forepeak (FP) til akterpeak (AP) for å komme flott fra sandbanken?
(Svar: 319,95 t)
- e) Finn G₂M etter grunnstøting, KG₂ før grunnstøting var 11.49 meter. **(Svar: G₂M = 1,606 m)**
Ballasttankene FP og AP var halvfulle før vi flyttet ballasten.
- f) Finn G₂M etter ballasten er flyttet og skipet er kommet flott. **(Svar: G₂M = 1,30 m)**

11.1.1. SOLAS Kapittel II – 1 Lekkstabilitet

SOLAS Kapittel II-1 er delt in i part A - E, der A og B har flere kategorier.

PART A – GENERAL.

Part A-1 – Structure of ship.

Part B – General.

Part B-1 – Stability.

Part B-2 – Subdivision, watertight and weathertight integrity.

Part B-3 – Subdivision load line assignment for passenger ship.

Part B-4 – Stability management.

Part C – Machinery installations.

Part D – Electrical installations.

Part E – Additional requirements for periodically unattended machinery spaces.

Teorispørsmål grunnstøting.

Bruk k 22, Modul 1, Kontrollere trim, stabilitet og belastning og besvar følgende spørsmål.

- a) Dersom en grunnstøtte, hva er det viktig å få en rask oversikt over?
- b) Dersom det dreier seg om en tyngre grunnstøting og en har små muligheter for å komme seg av grunnen med det første, hvilke tiltak bør en sette i verk?
- c) Hva vil skje med et skip som har fått lekkasje og står på grunn, med tanke på stabilitet, langskips påkjenning osv?
- d) Dersom en går på grunn skal en sende rapport/informer rederiet snarest, hvorfor?
- e) Når skal kapteinen tilkalle bergingshjelp, dersom de står på grunn?
- f) Hva er Loyd's open form of salvage agreement?
- g) Hva vil teoretisk skje med skipet når det grunnstøter i henhold til stabiliteten?

Teori lekkstabilitet og SOLAS Kapittel II-1.

- a) Hva vil teoretisk skje med et skip som får lekkasje i en bunntank fylt med sjøvann (ballast)?
- b) Hva vil teoretisk skje med et skip som får lekkasje i en tom bunntank (ballasttank)?
- c) Hva vil lekkasjen i en lastetank føre til?
- d) Hva menes med permeabilitet?
- e) Under innstrømmingen av vann kan stabiliteten være dårligere enn når innstrømmingen er ferdig, hvorfor kan det være slikt?
- f) Hvor finner vi kravet til «damage stability» for tankskip, passasjerskip, lasteskip (tørrbulk og stykkgoods) og kjemikalieskip og gasstankskip?
- g) Bruk IBC-koden og finn ut hva kravet til reststabilitet på et kjemikalieskip er?
- h) I IBC-koden er det type 1, 2 eller 3 skip. Hvilken av disse typer skip er best rustet til å tåle damage stability (få skipet revet opp i bunnen)?
- i) Bruk SOLAS part B-4 og skriv litt om «damage control informasjon».
- j) Bruk SOLAS part B-4 og svar på hva kravet til vanntette dører når skipet seiler?
- k) Bruk MARPOL og finn kravet til «damage stability» for oljetanker?
- l) Hva menes med grenselinje?
- m) Hva er oppdelingsfaktor?
- n) Hva brukes oppdelingsfaktoren til?
- o) Hva er regelen for vanntette skott, antall og hvor de kan plasseres på skipet?
- p) Hva skal du gjøre i tilfeller du skal holde en vanntett dør åpen når du ligger under land og bedriver vedlikeholdsarbeid?
- q) Vanntette dører skal holdes lukket under sjøreisen, hvordan kan vi vite at det er en vanntett dør?

11.1.2. Grunnleggende tiltak som må iverksettes i tilfelle av delvis tap av oppdrift i intakt tilstand, lekkstabilitet

Bruk k 22, Modul 1, Kontrollere trim, stabilitet og belastning, kapittel 5 grunnstøting og besvar følgende spørsmål.

a) Hvilke tiltak må iverksettes ved grunnstøting og lekkstabilitet?

11.1.3. Skade og påfølgende vanninntrenging og virkningen dette har på stabilitet og trim:

- Tapte oppdrift metoden

Den er mest benyttet til beregninger vedrørende sluttfasen av en fylling, da det ikke strømmer mer vann inn i skipet. Tidligere måtte passasjerskip kun benytte tapte oppdrift metoden, tilført vekt metoden var ikke tillat, fordi denne metoden ble ansett som mer nøyaktig. Det er en grei metode fordi mange av parameterne som inngår i beregningen holder seg uforandret og dermed unngår man å forveksle disse med andre. Hva som blir uforandret er: Δ vektdeplasement, KG, dypgang (T), (∇) volumdeplasement blir uendret i størrelse, men endres i form. Hvordan kan det ha seg at volumdeplasementet blir uendret i størrelse når det er tapte oppdrift? Det er fordi den tapte oppdriften medfører at det blir nedsynking og økingen i volum ved nedsynkingen vil tilsvare det tapte oppdriftsvolumet. Hva som gjør at det endrer form? Det er tilleggs volumet på grunn av nedsynkingen som forårsaker dette.

Hva med fri væskeoverflate effekt i det skadete avdelingen? Den tapte oppdrift avdelingen som har fylling blir ikke regnet som en del av skipet og derfor ingen fri væskeoverflate effekt. Den skadete avdeling vannlinjeareal er forapt og dermed blir det en reduksjon av vannlinjetreghetsmomentet.

(hentet fra K 19)

- Tilført vekt- metoden

Den tilførte vekten tilsvarer den tapte oppdriften. Her er det heller ikke tatt med fri væske overflate effekt og det er fordi den skadete overflaten er fjernet i beregningen.

Hvis man hadde beregnet BM til $\Delta +$ tilført vekt, for så å beregne GG2 for det skadete området, subtraksjonen $BM - GG2$ ville ha blitt = $B1M1$. Resultatet for $G1M1$ ville ha blitt det samme hvis man foretok subtraksjonen $G1M1 = G1M - GG2$, som medfører at tilført vekt metoden blir helt lik den metode man bruker ved intakt beregning, som igjen bidrar til at det er trolig flere som benytter tilført vekt metoden på grunn av dette.

Tilført vekt metoden er derfor antatt å være den enkleste, men er også den mest unøyaktige metoden.

Dermed fungerer de to metodene tapte oppdrift og tilført vekt som en todelt vurdering av den skadete tilstanden til et fartøy. Det er faktisk en god praksis å verifisere resultatet av vurderingen av den skadete tilstanden til fartøyet med å benytte begge metodene. IMO / SOLAS anbefaler imidlertid bruk av tapte oppdriftsmetoden for alle beregninger.

(hentet fra K19)

Permeabilitet

Fyllingsgrad (permeabilitet(μ)) er den prosenten av et rom som kan være fylt med vann, volumet som inntrenger i rommet måles opp til grenselinjen. Følgende fyllingsgrad brukes ved beregning av lekkstabilitet.

Rom:	Fyllingsgrad (μ)
Storesrom	0,60
Oppholdsrom	0,95
Maskinrom	0,85
Tomrom	0,95
Tørrlasterom	0,70
Rom beregnet for væske	0 eller 0,95

Oppgave 1 Dypgangsforandring & stabilitetsreduksjon

3P	2P	1P
3C	2C	1C
3S	2S	1S

LPP	75 m
Bredde B	20 m
Dybde i riss	7 m
Densitet	1,025 t/m ³

M/S Lekk ligger even keel 3 meter og har en GM på 0.9 meter før en slår hull i 2C, vi velger å bruke en permeabilitet (μ) på 0,95.

a) Hva blir lekerens dypgangsforandring og nytt dypgående dersom en slår hull i 2C?
(Svar: d 0.356 m & nytt dypgående 3.356 m)

b) Hva blir lekerens stabilitet (GM_2) etter en hull i 2C?
(Svar: 0,94 m)

Oppgave 2 Krenning & GM i skadet tilstand

3P	2P	1P
3C	2C	1C
3S	2S	1S

LPP	75 m
Bredde B	20 m
Dybde i riss	7 m
Densitet	1,025 t/m ³

M/S Lekk ligger even keel 4 meter og en slår hull i 2P.

- KM 8 meter.
- KG 4,5 meter.
- Aw 1500 m².
- Δ 6150 tonn.

Lekteren er beregnet for å frakte væske, vi går ut ifra en permeabilitet på 0,7 i denne oppgaven.

a) Hva blir lekterens dypgangsforandring?

(Svar: d 6 = 0.35 m)

b) Hva blir lekterens stabilitet (GM₂) etter en har slått hull i 2P?

(Svar: 4.509 m)

c) Hva er krenning etter en har slått hull i 2 P?

(Svar: 7,37° babord)

d) Hva blir nytt dypgående dersom en slår hull i 2P?

(Svar: Dypgang babord 5.7515 m & dypgang styrbord 3.1645 m)

Oppgave 3 Trim etter skade

3P	2P	1P
3C	2C	1C
3S	2S	1S

LPP	75 m
Bredde B	20 m
Dybde i riss	7 m
Densitet	1,025 t/m ³

M/S Lekk ligger even keel 4 meter og en slår hull i 1C.

- KM 8 meter.
- KG 4,5 meter.
- Aw 1500 m².
- Δ 6150 tonn.
- I_L = 70 3125 m².
- μ = 0,7.

a) Hva blir lekterens dypgående forut og akterut etter skade?

(Svar: T_f 5,203 m T_r 4,35 m T_a 3,497 m)

b) Hva blir lekterens GM₂ etter skade?

(Svar: GM₂ = m)

Oppgave 4 Grunnstøting av lekter, hull i tank

En leker har følgende data:

LPP	60,0 m
Bredde B	20,0 m
Dybde i riss D	6,0 m
Densitet	1,025 t/m ³

Lekteren har 3 tverrskipsskott og 1 langskipsskott som deler lekteren opp i 8 like store tanker på 15 m x 10 m (L x B).

Lekteren flyter uten trim med et dypgående på 3,00 m og KG 4,0 m.

Under operasjonen får lekteren slått hull i tank 2 BB.

		2 BB	

AP

FP

a) Beregn følgende med en $\mu = 0,95$.

- Nedsynking (**Svar: 0,407 m**)
- GM før og etter skade (**Svar: GM 8,61 m GM skadd 8,465 m**)
- Krenkning etter skade (**Svar: 4,59° babord**)
- Dypgående styrbord og babord side (**Svar: T_s 2,661 m T_b 4,267 m**)
- Trim etter skade (**Svar: cm forlig trim**)

b) Sett av de dypgangene du får etter trimberegningen på et langskipsriss av lekteren og tegn vannlinjen. Vil lekteren fortsatt flyte dersom den ellers er tett? Begrunn svaret.

Oppgave 5. Grunnstøting og lekkstabilitet

Et tankskip har følgende hoved dimensjoner:

LPP	313 m
Bredde B	48,2 m
Dybde i riss D	25,2 m
Densitet	1,025 t/m ³
last	0,9 tonn/m ³

Skipet er lastet til følgende dypgående "even keel" 19,4 m

Andre data for skipet i den kondisjonen:

Δ	251 144 tonn
LCB	165,4 m
MTC	3090 tm/cm
TPC	139,9 tonn/cm
LCF	156,5 m

Skipet går på grunn og får følgende avlest dypgående T_r 19,0 m T_a 19,6 m.

a) Beregn grunnstøttingskraften. (**Svar: 1399 tonn**)

b) Beregn berøringspunktet fra AP. (**Svar: 289 m**)

Skipet blir dratt av grunn, det fører til at den fremre sentertank blir revet opp i bunnen. Denne tanken har lengde $l = 56$ m, bredde $b = 24,2$ m og høyde $h = 25,2$ m, den er 95% full (olje). Langskipstygdepunktet for denne tanken er 260,5 m fra AP.

c) Beregn skipets trim. **(102,1 cm akterlig)**

d) Beregn skipets dyppgående forut og akterut. **(T_f 18,67 m T_x 19,18 m T_a 19,70 m)**

Oppgave 6 Grunnstøting og lekkstabilitet

Et tankskip har følgende hoveddimensjoner:

LPP	233,0 m
Bredde B	42,5 m
Dybde i riss D	21,0 m
Densitet	1,025 t/m ³
Lastens densitet	0,9 t/m ³

I fullasta kondisjonen ved dyppgående på 15 m har skipet følgende data:

Δ	131055 tonn
VCB	7,7 m
LCB	122,05 m
KMT	17,96 m
TPC	96 tonn/cm
MTC	1661 tm/cm
LCF	113,83 m
VCG	11,94 m

MS - verdier	
10°	0,029 m
20°	0,124 m
30°	-0,254 m
40°	-0,935 m
50°	-1,897 m

Under overfarten har skipet en kondisjon som beskrevet med slakke tanker i senter midtskips. Denne er 80% full, og har en dimensjon lengde 36 m, og bredde 22 m.

a) Hva er skipets GM?
(Svar: GM 5,8 m)

b) Er stabiliteten i henholdt til regelverket?
(Svar: ja)

Skipet går på grunn, men man antar at det ikke er slått hull i skroget og at grunnstøtingspunktet er ved FP (forre perpendikulær) middeldyppgående avlest til 14,75 m.

c) Hvor stor er grunnstøttingskraften?

(Svar: 2400 tonn)

d) Hva er nå dypgående ved FP og AP?

(Svar: FP 13,869 m/ Ap 18,591 m)

Det forsøkes på å dra skipet av grunn, men dette fører til at den forreste sentertank blir revet opp i bunnen. Denne tanken har en lengde 36 m, bredde 22 m og høyde 21 m, og vi kan anta at den er 100% full med olje. Langskipstygndepunkt for denne tanken er 212 m fra AP.

e) Hva er skipets middeldypgående?

(Svar: 14,757 m)

f) Hvor mye trim har skipet?

(Svar: 193,5 cm (A))

g) Hva er dypgangene ved AP og FP?

(Svar: FP 13,692m/ Ap 15,627 m)

11.1.4. Statiske og dynamiske belastning, lasteprogram kan benyttes

Her skal funksjonen damage stability, som er lagt inn på lastecomputeren diskuteres. De aller fleste lastesimulatorer og lasteprogram har denne typen funksjon.

På Kongsberg sin modell av Ottoman Equity skal du gjøre følgende:

Først trykker du på «Online condition».

Da laster skipet inn den aktuelle kondisjonen på skipet. Så åpne du «Planning condition», når du er inne i «Planning condition» kan du åpne «Damage stability».

The screenshot shows a software interface with a sidebar on the left containing menu items: Online Condition, Planning Condition (highlighted), Program Options, Condition Options, and Damage Stability. The main area displays the following data:

Result Summary (Planning)			
Floating Position:	OK		
Intact Stability:	OK		
Longitudinal Strength:	OK		
Damage stability:	Not Evaluation		
Cargo LWT:	OK		
Deadweight Summary			
Cargo:	117812 [t]		
Ballast:	1148 [t]		
Fuel Oil:	1509 [t]		
Diesel Oil:	10 [t]		
Fresh water:	0 [t]		
Lub Oil:	0 [t]		
Misc:	0 [t]		
Stores:	0 [t]		
Deadweight:	120479 [t]		
Displacement:	144779 [t]		
Floating Position and Intact Stability:			
Trim:	5,25 [m] A	Trim Ull./Lev.:	0,80 [m] A
Heel:	5,4 [°] P	Heel Ull./Lev.:	0,0 [°] P
Draft FP:	12,02 [m]		
Draft M:	14,88 [m]		
Draft AP:	17,27 [m]		
GM corr:	5,40 [m]	FS corr:	1,34 [m]
KG Act:	13,17 [m]	KG corr:	14,50 [m]
		Prop Imm:	210,8 [%]
DF Angle:	>60,0 [°]		

<Ctrl> + I to show stability details

Hva gjør denne knappen?

Dersom du trykker på knappen «Damage stability» vil laste computeren evaluere stabiliteten du har nå, opp mot 22 utvalgte senario med skade på skipet. I dette tilfelle, senario nummer 1 vil du få skade på følgende seksjoner, vist på bilde under.

No	Damage case	Status	Damaged compartments
1	10 P	Not evaluated	CHAIN LOCKER P CT 1P WB FPT BOW THR RM BOSUN STORE WB 1P
2	10 S	Not evaluated	
3	101 C	Not evaluated	
4	11 P	Not evaluated	
5	11 S	Not evaluated	
6	20 P	Not evaluated	
7	20 S	Not evaluated	

Dersom du ser bilde under, har en nå evaluert alle de 22 mest sannsynlige senarioene og fortalt hvilke av disse kondisjonene som vil holde skipet innenfor kravet og hvilke som ikke holdes innenfor kravet til damage stability.

Conditions: Result Summary (Planning)

Online Condition: Floating Position: OK
Intact Stability: OK
Longitudinal Strength: OK
Damage stability: Evaluated NOT OK

Planning Condition: Cargo LWt: OK

Functions:

Program Options: Cargo: 117812 [t]
Ballast: 1148 [t]
Fuel Oil: 1509 [t]
Diesel Oil: 10 [t]
Fresh water: 0 [t]
Lub Oil: 0 [t]
Misc: 0 [t]
Stores: 0 [t]

Condition Options: Deadweight: 120479 [t]
Displacement: 144779 [t]

Damage Stability

Floating Position and Intact Stability:

Trim: 5,25 [m] A Trim Ull./Lev.: 0,80 [m] A
Heel: 5,4 [°] P Heel Ull./Lev.: 0,0 [°] P
Draft FP: 12,02 [m]
Draft M: 14,64 [m]
Draft AP: 17,27 [m]

GM corr: 5,40 [m] FS corr: 1,34 [m]
KG Act: 13,17 [m] KG corr: 14,50 [m]

Prop Imm: 210,8 [%]

DF Angle: >60,0 [°]
<Ctrl> + I to show stability details

Longitudinal Strength: Seagoing Harbour

Minimum margins:
SF: Fr. 58,6 -5881 [t] 86 [%] 59 [%]
BM: Fr. 76,0 -251646 [t.m] 80 [%] 41 [%]

Maximum values:
SF: Fr. 58,6 -5881 [t] 86 [%] 59 [%]
BM: Fr. 76,0 -251646 [t.m] 80 [%] 41 [%]

<Ctrl> + L to show longitudinal strength details

Pre defined User defined

Evaluate

No	Damage case	Status	Damaged compartments
1	10 P	Evaluated NOT OK	
28	70 P	Evaluated OK	WB 1P
25	60 S	Evaluated OK	WB 2P
27	61 S	Evaluated OK	WB 3P
26	61 P	Evaluated OK	WB 4P
6	20 P	Evaluated OK	WB 5P
10	21 P	Evaluated OK	WB FPT
7	20 S	Evaluated OK	BOW THR RM
24	60 P	Evaluated OK	BOSUN STORE
14	31 P	Evaluated OK	
21	50 S	Evaluated OK	
11	21 S	Evaluated OK	
12	30 P	Evaluated OK	
18	41 P	Evaluated OK	
13	30 S	Evaluated OK	
15	31 S	Evaluated OK	
16	40 P	Evaluated OK	
17	40 S	Evaluated OK	
19	41 S	Evaluated OK	
23	51 S	Evaluated OK	
20	50 P	Evaluated OK	
22	51 P	Evaluated OK	

Export

201 P

Floating Position		GZ-Curve		Req. Actual	
Heel:	19,6 [°] P	10°	-1,17 [m]	Flood Ang:	20,0 60,0 [°]
Draft F:	15,70 [m]	15°	-0,60 [m]	Margin:	0,0 -0,15 [m] (No 26)
Draft M:	15,62 [m]	20°	0,05 [m]	Heel:	25,0 19,6 [°]
Draft A:	15,54 [m]	30°	1,11 [m]	GZ Area:	0,0175 0,3493 [m.rad]
Displ:	144779 [t]	40°	1,69 [m]	GZ Range:	20,0 >40,4 [°]
Lost B:	20999 [m3]	50°	1,80 [m]	Max GZ:	0,10 1,67 [m]
Lost W:	0 [t]	60°	1,57 [m]		

Her ser du at skipet er innenfor kravet til damage stability på alle senarioene utenom senario nummer 8, der skipet får skade i WB 1P, WB2P, WB 3P, WB 4P, WB 5P, WB FPT, BOW THR RM og BOSUN STORE.

Senario vist ovenfor klarte nok ikke kravet til damage stability, selv om det har en stor G₂M før skaden inntreffer, GM corr. (G₂M) på 5,40 meter. Skipet hadde nok vært innenfor kravet dersom skipet ikke hadde hatt en krenkning før grunnstøting på 5.4° til babord, med tanke på at skaden i dette senarioet var på babord side. Etter skade har vi en krenkning på 19,6°, denne ville vært redusert betraktelig om vi hadde ligget uten list og krenkning før skaden inntraff.

Oppgave 1

Logg på lastesimulatoren, gjør som beskrevet ovenfor og drøft i grupper hvorfor et eventuelt senario ikke klarer kravene til damage stability.

12. Simulator (0,5 sp.)

12.1. Simulator øvelser



OPPGAVERNE

Oppgavene i lastesimulator er laget for (K-sim Cargo SCC-II SuezMax Crude Carrier), kontakt Heine Bøe og oppgavene kan legges inn på eventuell simulator dere må ha. Simulatorøvingen er basert på 20 timer undervisning, har valgt å ta noen timer fra kommunikasjon, da sjekklister mellom skip - terminal, skip - skip og COW er tatt i bruk i øvelsene som skal gjennomgås.

Teknisk data for K-sim SCC-II SuezMax Crude Carrier "Ottoman Equity"

Ship Data:		
LS	24300	tonn
DW Summer	138393	tonn
Δ	162693	tonn
LOA	269,16	meter
Breadth	46	meter
Summer Depth	16,2	meter

Antall	Pumps Data	Type	Rate/unit
3	Cargo pumps	Centrifugal	4000 m ³ /h
1	Stripping pump	Steam driven stripping pump	250 m ³ /h
2	Stripping ejector	Stripping ejector	470 m ³ /h
2	Ballast pump	Eletrical ballast pumps	
2	Ballast ejector		

Antall	Cargo Heating	Capacity 44 - 66°C in 96 hrs	Rate/unit
	Inert gas system		
1	Main Inertgas fan		13 000 m ³ /h
1	Auxiliary fan		6000 m ³ /h
1	Top- Up fan		1000 m ³ /h

Oppgave 1 – Bli kjent med simulator – «00 SCC Familiarisation»

Bli kjent med lastesimulatoren. Velg scenario "00 SCC Familiarisation", dette gjøres med å trykke på venstre musknapp på "00 Familiarisation". Deretter trykker du "Home" på tastaturet. Gjør det samme med skjerm nummer to, bruk alltid to skjermer. Nå skal du ha et bilde av «Process Overview».

Simulatoren består av mange bilder (pictures) som hvert viser en del av skipets lastesystem, som lastetanker, ballasttanker, rørsystem, pumper, inertanlegg etc. Bildene velges ved "Picture directory (Home knappen)".

Operasjon av simulatoren foregår ved bruk av vanlig tastatur og mus. Hovedoperasjonene velges ved hjelp av funksjonsknappene.

Bruk av mus: Venstreklikk for åpning menyen for ventiler, pumper etc. Her åpner/starter og stenger/stopper ventiler, pumper etc.

Oppgavene som skal kjøres er lagt inn som "Scenario" og hvert scenario er basert på en bestemt tilstand.

Simulatoren har tre hovedinnstillinger: Freeze, running, stop.

Simulatoren ligger i freeze når den startes. Når selve simuleringen kjøres, skal simulatoren være i running. Dersom du går tilbake til freeze, stanser simuleringen.

Du kan gå fra bilde til bilde ved å bruke knappene page up og page down knappene. Legg merke til symboler som brukes for ventiler, pumper, etc. og bokstavsymboler som brukes for trykk, temperatur, flow, etc.

Gjør deg kjent med alarmer og hvordan disse kvitteres.

Når du er ferdig med øvelsen trykker du stop og klikker på yes på spørsmålet om du ønsker å stoppe.



SIMULATOREN

Simulatoren skal ikke slås av etter bruk.

Oppgave 2 - Inerting av lastetanker for lasting og planlegging av lasting

Velg scenario «01 Inerting»

Skipet har vært på verksted og er nå på vei til lastehavn. Før verkstedoppholdet ble skipet gjort gassfritt, og alle lastetankene ble rengjort. I lasteordren skipet mottar står det «vessel to arrive at load port under inert gas pressure with oxygen content in cargo tanks less than 8% oxygen and «ready to load».

Tilstand: Skipet har inne ballast i segregerte ballasttanker. Oksygeninnholdet i lastetankene er målt til 19,5% og tanklukene er lukket. Innholdet av oljegasser (Hydrocarbons/HC) er målt til 0% ved hjelp av eksplosivmeter. Trykket i tankene er 40 – 60 mbar. Tankene var trykket opp med N₂ før avgang verkstedet for å unngå kondens i tankene.

Du skal nå starte inerting av lastetankene. Inertingen kan ta mange timer, kanskje flere dager. Det kan være forskjellige måter å kjøre inert inn/ut av tankene. For dette skipet sender vi inertgassen inn i toppen av tanken gjennom inertlina til hver tank og ut gjennom tanklukene, som må åpnes før bruk «crack open hatches». Det er også mulig å slippe ut luft/inertgass gjennom en by – pass på P/V ventilen i toppen av tanken. For å åpne denne by – passen må du klikke på P/V ventilen og setter ventilen i «stuck in open position».

Når vi inerter på denne måten, bør vi inerte få tanker om gangen, slik at trykket sender inertgassen helt til bunnen av tanken og gradvis fortrenger den lufta som er i tanken. Inertingen pågår til oksygeninnholdet i tanken er akseptabelt, altså under 8%, kanskje ned til 5 – 6% oksygen. Da stenger vi luka, og eventuelt by – passen på P/V ventilen, bygger opp et overtrykk i tanken, for eks. 0,05 bar (50 mbar), stenger så for inertgassen inn til tanken. Følger så samme prosedyre for de andre tankene. I denne øvelsen begynner dere å inerte CT 5P/S & CT 6P/S.

Noen tankskip har montert et rør fra dekk ned til bunnen av tanken. Inertgassen blir nå sendt inn i toppen av tanken, mens tankluken holdes stengt, og lufta blir presset ut gjennom røret fra bunnen av tanken. Med et slikt opplegg vil man inerte flere tanker samtidig, slik at inertgasstrykket inn til hver tank blir mindre og inertgassen blir liggende over lufta og presser denne sakte, men sikkert ut gjennom røret fra bunnen av tanken.

Det kan nok også finnes tankskip der inerting kan skje på andre måter.

!

OPERASJONER:

1. Slipp ut trykke på tanken, med å åpne tankluken (Cargo System 2).
2. Start kjelen (boiler) og line opp til inerting av CT 5 P/S og CT 6P/S ((åpne inertgass plan) - bruk to skjermer).
3. La inertgassen først gå til «funnel» med manuell ventil åpen, dette skal gjøres inntil oksygeninnholdet er akseptabelt (under 5%).
4. Åpne hovedventilen på inertlina til dekk og steng manuell ventil til «funnel» når du har et akseptabelt nivå på oksygeninnholdet, sett reguleringsventilen til 100%.
5. Kontroller strømmen (flow) av inertgass inn i tanken og hvordan atmosfæren i tanken utvikler seg. Oksygeninnholdet i tankatmosfæren skal nå gradvis reduseres. (åpne sp for den aktuelle tanken, (Cargo system 2) for å se nivåer på de aktuelle tankene som inertes. Når alle tankene er ferdig inertet med oksygeninnhold under 8% og med et svakt overtrykk, er skipet klart for lasting. Hele operasjonen kansas nevnt, ta ganske lang tid. Det er normalt å toppe tankene av med et overtrykk på ca 50 mbar.
6. Mens du inerte skal du åpne K-load og planlegge lastingen din med bruk av sekvens plan, se vedlegg. Åpne «Online condition» i K-load, så trykker du på «Copy to planning» og åpner «Planning condition». Her lager du en sekvensplan. Bruk den vedlagte sekvensplanen. Husk å endre lastens egenvekt (LW) til 0,815 t/m³. Inne I K-Load må du trykke Options/Condition Options for å endre egenvekten.

***Se vedlegg for brennbarhetsdiagrammet**

Oppgave 3 - Starte lasting og bruk av ISGOTT sjekklister

Velg scenario "02 Start Loading".

Skipet ligger til kai i lastehavn (babord side til kai) og skal begynne lastingen.

Tilstand: Ballast på segregerte ballasttanker. Tanklukene er stengt. Inert gass i lastetankene med oksygen innhold under 5%. Trykk i tankene 73 mbar. Alle ventilene på inertgasslina til tankene står åpne slik at trykket på tankene er utjevnet. Manuell ventil til 'Riser" er stengt.

!

OPERASJONER:

1. Du skal line up til alle tanker for lasting og koble til alle tre manifoldene.
2. Deretter skal du starte lastingen med lav rate som for eksempel 1000 m³/h, sjekke at oljen kommer inn i tankene, og at lekkasje kan utelukkes.
3. Dersom alt ser ut til å fungere normalt (ingen lekkasjer, osv.), øker vi raten til 5000 m³/h og videre til mak. rate 20 000 m³/h.

Under lastingen holder vi øye med hvordan tilstanden i tankene utvikler seg med hensyn til flow til hver tank, ullasje, temperatur og trykk. Vi må også holde øye med stabilitet, trim, krenkning (heel), skjærkrefter og bøyemomenter.

Trykket i tankene vil stige gradvis under lastingen. Da trykket når 140 mbar, vil P/V ventilen på tanken åpne automatisk og inertgass, og etter hvert også oljedamp, slippes ut her. Dersom trykket forsetter og øker, bør du åpne P/V ventil til 'Riser". På noen skip åpnes denne automatisk. Dersom trykket i inertlina skulle øke til 0,17 bar, vil også vannlåsen «water breaker» åpne automatisk og slippe av trykk.

Alle disse ventilene er sikkerhetsanordninger som skal hindre at trykket i tanken blir høyere enn det tanken maksimalt tåler av overtrykk. Det er også mulig å slippe av trykk manuelt, enten ved å åpne den manuelle by-pass ventilen til «riser» eller ved å åpne den manuelle by-pass ventilen til P/V ventilen på hver tank. Dersom du slipper ut trykket manuelt må du følge ekstra nøye med.

Noen oljeterminaler har muligheter for såkalt «vapour return/VEC» under lastning. Vårt skip har røropplegg for slik tilkobling, men skal ikke brukes i denne oppgaven.

Det samme røropplegget kan også benyttes for tilføring av inertgass fra land dersom for eksempel skipets inertgassanlegg skulle svikte.

I dag har de, på de fleste moderne oljetankskip, begynt å samle opp og nyttiggjøre seg oljedampen ved lastning, såkalt VOC (Volatile Organic Components).

Det er vanlig å laste til 98% fyllingsgrad i tankene, dersom vi ikke skal varme opp oljen til en høyere temperatur enn innlastningstemperaturen. Når vi skal toppe opp tankene, vil vi etter hvert redusere raten etter som tankene er ferdig lastet og stengt.

Etter at lastingen er kommet i gang, kan du begynne å renne ut ballast. Det er viktig å holde skipet nede i sjøen lengst mulig for å dempe vibrasjoner som oppstår under lastning med høy rate.

KOMMENTAR

Selve tilkoblingen på manifolden vil vanligvis bli utført av terminalens personell.

- Bruk ISGOTT sjekklister ved lastning.
- Når lastingen er kommet i gang, planlegg i K-load sekvensen på lastingen. Pass på at du har akterlig trim slik at du får ut all ballasten. Bruk 4 sekvenser. Se vedlegg for sekvensplan.

Oppgave 4 – Vaktbytte delvis lastet skip

Velg scenario "03 delvis lastet, vaktbytte".

Skipet ligger til kai i lastehavn (babord side til kai) og lastingen har begynt. Skipet er nesten halvferdige med lastingen og du skal begynne på vakt. Gå gjennom punktene i ISGOTT sjekklister før du tar over vakten (før du setter oppgaven i «Running»).

Lasteraten er ca 15 000 m³/h og trykke på manifolden er 1,8 bar.

Tilstand: Ballast på segregerte ballasttanker. Du må losse av samtlige ballasttanker unntatt WBTK 6 S/P og FPTK er lenset tom for å beholde en akterlig trim. Du skal ha akterlig trim under hele operasjonen.

Inertgass i lastetankene med oksygen innhold ca. 5%. Trykk i tankene ligger mellom 70 – 90 mbar. P/V ventilene er satt til 140 mbar overtrykk og -35 mbar vakuum. Alle ventilene på inertgasslinja mellom tankene står åpne, slik at trykket på tankene er utjevnet. Overtrykk slippes ut «vent riser», dersom denne ikke klarer å svelge unna åpner P/V ventilen i tillegg til «vent riser» som alt er åpen. Dersom trykket i inertlina skulle øke til utover 140 mbar vil også P/V «breaker» åpne automatisk og slippe av trykk. Alle disse ventilene er sikkerhetsanordninger som skal hindre at trykket i tanken blir høyere enn det tanken maksimalt tåler av overtrykk. Det er også mulig å slippe av trykk manuelt, enten ved å åpne ventilen til «riser» manuelt eller ved å åpne ventilen til P/V ventilen manuelt på hver tank.

Det trengs ikke å produsere inertgass når vi laster, siden lastingen vil gi overtrykk på tanken.

Det lastes på samtlige lastetanker, raten er 13 500 m³/h. Raten skal sakte økes til 17 000 m³/h. Sørg for at du får ut all ballasten før du er ferdig lastet.



OPERASJONER:

1. Du skal gå gjennom sjekklisten – sjekke alle punktene som er relevante.
2. Når du har startet og alt går fint økes lasteraten til 17 000 m³/h.
3. Beregn og bevis at ballasten er ferdig i god tid før lastingen.

Under lastingen følger vi nøye med hvordan tilstanden i tankene utvikler seg med hensyn til flow til hver tank, ullasje, temperatur og trykk. Vi må også holde øye med trim, stabilitet, krenkning (list), skjærkrefter og bøymomenter.

Det er vanlig å laste til 98% fyllingsgrad i tankene, forutsatt at vi ikke skal varme opp oljen til en høyere temperatur enn innlastningstemperaturen. Når vi skal toppe opp tankene, vil vi etter hvert redusere raten etter som flere av tankene er blitt ferdig lastet og stengt.

Oppgave 5 - Sluttlasting/Topping of tanker

Velg scenario «04 Topping off»

Utgangspunkt: Skipet er nesten ferdiglastet og du skal toppe opp de siste seks lastetankene, samt kjøre ut litt ballast. Det er en stopp i lastingen for å beregne skipets mottatte kvantum.

Før topping av de siste tankene er skipet lastet til D.W 135637 tonn og maks D.W er 138393 tonn ($\Delta = 162692$ tonn).

Følgende tanker gjenstår:

CT 6P, CT 6S, Slop tank P og Slop tank S skal lastes til 98%.

Nesten all ballasten er pumpet ut, det gjenstår kun å losse ballast tank WBTK 6 P/S. Prøv å øke skipets trim før du kjører ut resten av ballasten. Nesten full beholdning av bunkers. Trim før lastingen starter igjen: 1,02 meter akterlig og krenkning på 0,1 port.

Lastingen har vært stoppet, og alle ventiler er stengt og manifolden er tilkoblet. Inertgassventilene til alle tankene er åpne slik at trykket i tankene er utlignet til 71 mbar.

P/V ventilene på selve tankene skal åpne ved et trykk på 140 mbar.



OPERASJONER:

Du skal nå line up for topping av de siste tankene og skipet skal ved avgang ha 100% av dødvekten eller 98% på de nevnte lastetanker. Skipet skal ligge uten krenkning (list) da dere er ferdig lastet og med akterlig trim.

Start landpumpa (gjøres av folk på installasjonen i det virkelige liv) og bruk rate 4500 m³/h på line 3 inntil du har 95% på den første lastetanken og deretter 2000 m³/h til den siste er ferdig lastet 98%.

Sett at trykket i tankene stiger til over 140 mbar, kan du eventuelt åpne «vent riser», men sørg for at du har et positivt overtrykk på cirka 50 mbar når lastingen er ferdig.

Når skipet er ferdiglastet, stopper du landpumpa og kopleer fra på manifolden.

KOMMENTARER:

- For å unngå oljesøl må lasteliner dreneres til en av skipets lastetanker.
- Man åpner respektive «draine» ventiler på manifoilen og slipper oljen ned på enten CT5 P/S eller CT 4P/S.
- I det trykket er 0,00 bar, kan man koble fra lasteslangene og sette på blindflensen.
- Dripekar «drip tray» under laste-/ losse manifoilene må eventuelt dreneres før avgang.

Oppgave 6 Ship to ship operation

Velg scenario "05 STS Operation".

Utgangspunkt: Skipet er ankommet lektringsplass og skal foreta skip to skip transfer operasjon (STS).

Dypgangen ved ankomst lektringsplassen er T_f 15,18 m T_{α} 15,84 m T_a 16,50 m og deplasement 160174 tonn.

Vi ligger med styrbord side til M/T Leana, som vi skal lekre til.



Fullfør STS sjekklisten før du starter lossingen.

Du skal losse til 14 meter dypgående even keel ferskvann (husk endre densiteten til ferskvann 1.000 t/m³).

Gjør beregninger i lastecomputeren, loading condition (husk overfør «copy to planning» fra «online condition» før du begynner planleggingen).

Det er klart til å begynne lossingen. Inertventilene til tankene er åpne, slik at trykket er utjevnet og ligger på 71 mbar. Det skal være overtrykk på tankene under lossing.



OPERASJONER:

Under lossingen må vi hele tiden tilføre inertgass til tankene for å erstatte oljen vi pumper ut, ellers vil vi få undertrykk i tankene. Vi må derfor først starte opp kjele (boiler) og inertgassanlegget «inert gas system» før vi begynner lossingen. Vi sender inertten til «funnel top» (manuell ventil 100% åpen) til inertgassen er akseptabel (under 5% O₂). Da vi starter lossingen, åpner vi for inertgass til tankene og setter ventil til «funnel» i auto med et åpningstrykk til funnel" på 100 mbar. Dermed reguleres trykket i tanken automatisk.

Line up for lossing fra alle tankene og koble til alle tre manifoldene. La trykkventilene på lossepumpene være stengt, disse ventilene åpnes gradvis etter at pumpa er startet. Vi starter altså lossepumpene mot stengt utgangsventil/trykkventil. Dette er vanlig oppstartsprosedyre for sentrifugalpumper.

Start lossepumpene. Sett rpm til pumpene til 20% i oppstarten og «discharge valve» stengt. I det pumpa er startet, økes omdreiningene og en åpner trykkventil gradvis til maks 100% (1128) rpm og 100% åpen ventil. Når alt fungerer normalt (flow 3500 – 4500 m²/h), kan pumpe/discharge valve settes i auto.

Under lossingen holder vi øye med flow, trykk, lekkasjer, stabilitet, trim, kregning, skjærkrefter og bøyemoment.

Oppgave 7 - Crude Oil Washing (COW)

Velg scenario "06 COWING"

Utgangspunkt: Skipet er sirka litt over halvt utlosset. Trim 2,84 meter akterlig. Trykk i tankene ca. 90 mbar. Ballast tankene er delvis fylt.

Det har vært stopp i lossingen. Alle ventiler er stengt og lossepumpene stoppet. Ballastpumpen er også stoppet. Alle fire manifoldene er fortsatt tilkopleet.

Det brukes nå vapour return, dette er istedenfor å produsere inertgass. Husk å åpne vapour lina til land og pass på vapour trykket under lossing.



OPERASJONER:

Du skal nå line up og starte lossingen fra alle tankene unntatt CTK 3 P/S som er tomme. CTK 6 P er klar for COW (sounding 1 meter) og vasking skal nå starte. Ha alltid trim på minst 2,6 meter akterlig under cowing.

Dette skipet har ikke egen COW - pumpe og man må bruke såkalt «bleed off» metode. Man tar olje fra en av lossepumpene for å mate COW - kanonene.

Foreta først toppspyling (50-150 grader), deretter bunnspyling (0-50 grader).

Trykk i COW lina skal være minst 9 bar, det kan være nødvendig å strupe på den lina du tar olje fra. Strupingen foretar du på den regulerbare ventilen på dekk, eksempel ved å ha denne 50% åpen, eventuelt enda mindre.

Crude Oil Washing skal være detaljert planlagt på forhånd og hver operasjon vil normalt ta 1 - 2 time. Skipet har rutiner for hvor ofte hver lastetank skal rengjøres. Bruk vedlagt sjekklister.

Fortsett å fylle ballast på ballasttankene, men ballasttankene skal ikke renne over. Prøv å rette opp krenghingen før du er ferdig med COW operasjonen.

Under operasjonen må du holde øye med stabilitet, trim, krenghing, trykk, skjærkrefter og bøyemomenter. Trimmen skal ikke være mindre enn 2,6 meter akterlig under lossingen/cowing.

Bleed off - metoden ved cowing vil føre til at lossingen tar lengre tid. Du stjeler en del av den oljen som losses og fører denne tilbake til den tanken som skal vaskes med råolje.

Noen tankskip har egne pumper for cowing. Dermed vil ikke cowingen forsinke lossingen og føre til tap av tid. Men ekstra pumper koster penger, så det vil bli et økonomisk spørsmål om hva som lønner seg. Tid betyr mye penger også når det gjelder et stort tankskip.

Forsinkelser under lossing vil også bety lengre opptatt kaiplass for evt. neste skip kan tas inn.

Oppgave 8 - Stripping med ejektor/Stripping av rørsystem med strippepumpe og strippeline

Velg scenario «07 Stripping».

Utgangspunkt: Skipet er nesten ferdiglosset, men det er litt olje igjen CTK 2P (sounding 0,40 m) og CTK 6S (sounding 0,42 m).

Skipets trim er 5,28 meter akterlig og trykk i lastetankene er 30 mbar. Ballast er nesten ferdig, det gjenstår å fylle opp ballasttankene WBTK 1P & WBTK 1 S. Forepeak (FPTK) og akterpeak (APTK) skal være tomme på reisen.

Alle ventiler er stengt og alle pumper stoppet, manifoldene er tilkople. Skipet er koblet med vapour return så inertgass skal ikke brukes.



OPERASJONER:

Du skal først line up og strippe CTK 2P (line 2) ved hjelp av ejektor (eductor).

Du må da ta olje fra Slop tank port (line 1) til å drive ejektoren. Du må starte lossepumpa som tar fra Slop tank port, men losser ikke til land så lenge strippingen av C TK 2P foregår. Trykket (væsken) ut fra ejektoren går til Slop tank port. Det vil si at all stripping med ejektor går til denne tanken.

Det er nødvendig å holde et høyt trykk til ejektoren, minst 8 bar. Trykket kan du regulere med omdreiningen på pumpa og struping av utgangsventilen (trykkventilen) på pumpa.

Da CTK 2P er strippet tom, stenger du denne tanken og begynner å strippe CTK 6S.

Når begge tankene er strippet tom skal du losse sloppen til land



LOSSE SLOP TANK PORT TIL LAND.

Til slutt skal du strippe alle liner ved hjelp av den lille strippepumpe «Marpol-pumpa» via «stripping line». Stripping line er koplet til manifolden på utsiden av manifoldventilene. Manifoldventilene må derfor være stengt, ellers kommer oljen tilbake i linene.

For å unngå undertrykk i linene under stripping, må du åpne ventilene «line venting» på dekk. Disse er koplet til «inert gas main line» og det er trykket i denne tanken som skal hindre undertrykk i linene under strippingen av linene.

Strippepumpe startes ved å åpne steam ventilene til pumpa.

Når du er ferdig med strippingen, kan du stoppe inertgassanlegget og kople fra på manifolden.

Oppgave 9 - Gassfriing / lufting av tanker og lensing av slopp via ODM

Velg scenario "08 Gassfriing/ODM".

Utgangspunktet: Skipet er på ballastreise og skal på verksted/verft. Det er 45126 tonn ballast i ballasttankene og skipet har et Δ på 70548 tonn. På reisen så langt har alle tankene blitt vasket utenom CTK 6 P/S, disse tankene skal vasket når sloppen på Slop tank S er kjørt overbord gjennom ODM. CTK 5 P/S har ikke blitt gassfriet. Resterende tanker har vært gassfriet så langt på reisen. Det er inertgass på tanken CT5P/S, overtrykket i tanken er p 25 – 30 mbar, oksygen innholdet i tanken er under 5% og HC – gass (hydrokarbongass) i tanken ligger på 3,5%.



OPERASJONER:

1. Du skal starte ODM og kjøre ut sloppen på Slop Tank S.
2. Når ODM går skal du starte gassfri CTK 5 P/S ved hjelp av viftene på inertgassanlegget, du skal tilføre luft til tankene for å fortrenge inertgass og HC. Utløpet for dette kan skje gjennom åpne tankluker (bruk brennbarhetsdiagram og se om det går greit før du starter).
3. Etter tankene er gassfriet, kan man gå ned i tanken for å inspisere den og eventuelt fjerne rester av sedimenter, miks av olje og vann, manuelt.
4. Etter ferdig å kjøre ut sloppen via ODM, skal CTK 6 P/S spyles med vann og sloppen skal sendes til Slop Tank S for settling.

Under slike operasjoner som dere nå skal gjøre, kan en trygt separerer de andre tankene fra inertgassanlegget. Dette gjøres ved å stenge ventilene på de andre tankene, slik at all inert/luft går til disse to tankene som vi skal «arbeide med». Dere må også huske å sjekke om alle ventilene til de andre vaskemaskinene (spylekanonene) er stengt.

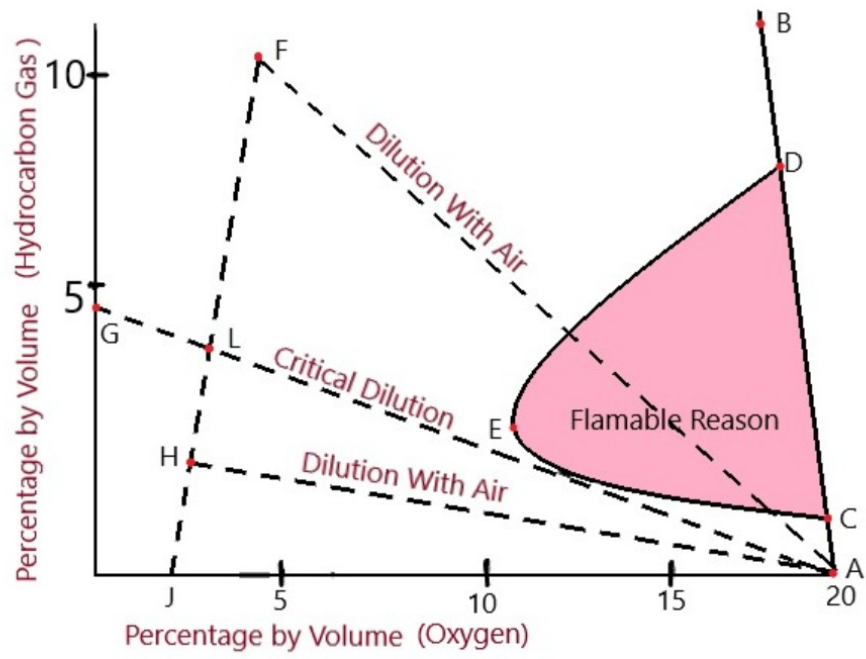
Oksygenmåleren i inertgassanlegget må være stengt når du sender luft gjennom anlegget, ellers vil ventilen etter O₂ måleren stenge automatisk når oksygeninnholdet overstiger 5%.

Følg utviklingen av trykk og oksygeninnholdet i tankene. En slik operasjoner tar mange timer, særlig dette med skiftning av atmosfæren i tankene.

Når oksygeninnholdet i tankene er 20,9%, stopper vi tilførselen av luft. Målinger av O² som vi foretar fra dekket, skal foretas på flere nivåer i tankene før noen går ned i tankene (entrer tanken). Disse målingene bør foretas av overstyrmannen eller en offiser med opplæring. I tillegg til dette skal han måle LEL som helst skal være 0%, den kan ligge noe over ca. 1 -2%, men ikke mer, det skal også måles for PID, H₂S og CO.

Vi har nå plassert ut portabelvifter og ved hjelp av dem sender vi frisk luft ned i tankene, alle luker og mannhull skal nå være åpne. Styrmannen entrer nå tanken med radio, lykt og måleapparat for å måle O², LEL, PID, H₂S og CO på forskjellige plasser rundt omkring i tanken, samtidig som han inspisere om de er reine for sedimenter og lignende. Husk at det til enhver tid skal være en mann plassert på dekk ved luken som har kontakt med personen i tanken og broa.

Flammability composition diagram - hydrocarbon gas/air/inert gas mixture.



Bildet er tatt fra ISGOTT.

Referanseliste

- JOTUN. (1994), MALINGHÅNDBOK. Lervik: Østlands – Postens Boktrykkeri.
- Lund, A. (2000), Skipsteknikk. Bergen: Fagbokforlaget.
- Jarle Johansen, K19 Lærebok i Lekkstabilitet. MARFAG
- Heine Bøe, Jarle Johansen & Karianne Grønseth, K12 Lasteberegninger og behandling av last. MARFAG
- Ottar H. Brandal, K 22 Lasting, lossing og stuing. MARFAG
- OTTAR H. Brandal, K 03 Ressurshefter. MARFAG
- SFI gruppesystem. Haugesund, Worum's Trykkeri A/S.
- Aagaard, J., Kølle, K., & Meyer, S. (2004). Søfartens ABS, Lærebog for Søfartsskoler.
- Dieselship. (2021). Mate's Receipt – dieselship connecting Mariners Worldwide. Hentet 1.nov.2021.
<https://dieselship.com/management/mates-receipt/>
- Toll. Cargo declaration hentet 3. november 2021 fra <https://www.toll.no/en/services/forms/cargo-declaration/>
- Code of Safe Practice for ship Carrying Timber Deck Cargoes, 1991. Internationale Maritime Organization.
- Inge Tellnes, Lasteberegninger og behandling av last. Oslo: Gyldendal Norske Forlag.
- International code for the safe carriage of grain in bulk. Internationale Maritime Organization.
- Klaas Van Dokkum. (2012). Ship Design, Construction and operation. Enkhuizen. DOKMAR, Maritime Publishers BV.
- Forskrift om bygging av skip hentet 14. januar 2022 fra BYGGING – KONSTRUKSJON, OPPDELING OG STABILITET, MASKINERI OG ELEKTRISKE ANLEGG, DEL A, GENERELLE BESTEMMELSER
- Sdir.no hentet 14 januar 2022 fra <https://www.sdir.no/sjofart/fartoy/fartoystyper/fiskefartoy/fiskefartoy-over-15-meter/krav-regelverk-og-utstyr/stabilitet-og-fribordsforhold/stabilitet-fiskefartoy/>
- ADR/RID Forskrift om landtransport av farlig gods, 2011. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. Fagbokforlaget.
- CRUDE OIL WASHING SYSTEM (1983), IMO
- Per. Aasmundseth. (2019). Sjørett og økonomi. Riga: Læremiddelforlaget.

