

D1

Funksjon 2

Modul 1

Planlegge og sikre trygg lasting, stuing, sikring og lossing av last og omsorgen for last under reisen

1.1 Tørrlast

Samlet og redigert av: Ottar H. Brandal
Faglærer ved FIALS

Versjon :
Utgavedato : 27.02.18

INNHold:

Side:

1	SONELASTING	3
1.1	Regler for sonelasting	
1.2	Eksempel på sonelasting	
1.3	Nedlasting av skipet	
1.4	"Guide to ort Entry"	
1.5	Opplysninger om last fra " <i>www.tis-gdv.de</i> "	
2	BULKLAST	17
2.1	Bulklaster generelt	
2.2	Faremomenter med bulklaster	
2.3	Bulk-koder	
2.4	Definisjoner ved bulklaster	
2.5	Tunge bulklaster	
2.6	Før lasting	
3	"International Maritime Solid Bulk Cargoes Code"	25
3.1	IMSBC-koden	
3.2	Opplysninger om lasten til skipsfører	
4	SIKKER LASTING OG LOSSING AV BULKSKIP	33
4.1	BLU-koden	
4.2	Mer om BLU-kodens innhold	
4.3	Laste- og losseplan	
4.4	Sjekkliste før lasting	
4.5	Forskrift om sikker lasting/lossing av bulkskip i Norge	
5	STYKKGODS	43
5.1	Krav til stykkgodsskip	
5.2	Lastemetoder	
5.3	Kombinert stykkgoods-containerskip	
5.4	Rengjøring av lasterom	
5.5	Vurderingsfaktorer ved lasteplanlegging	
5.6	Lukelister og lukeplan	
5.7	Lasting og plassering	
5.8	Styrmannskvittering, konnossement og manifest	
5.9	Lasteplan	
5.10	Lastens oppbevaring	
5.11	Utlevering av last	
6	"CARGO STOWAGE and SECURING"	55
6.1	CSS-koden generelt	
6.2	"Tommelfingerregel"	
6.3	CSS-kodens Annex 13	
6.4	Eksterne krefter	
6.5	Akselerasjoner og korreksjoner	
6.6	Beregning av eksterne krefter	

7	"CARGO STOWAGE and SECURING"	69
7.1	Sikringsstyrke	
7.2	Tverrskips og langskips sikring	
7.3	Hindring av tverrskips tipping	
7.4	Bruk av surringsprogram	
8	VENTILERING AV LASTEROM	83
8.1	Innledning	
8.2	Formålet med ventilasjon	
8.3	Grunnleggende begreper	
8.4	Måling av luftas tilstand	
8.5	Lasten	
8.6	Ventilering generelt	
8.7	Ventilasjonsystemer	
8.8	Lasteklimaanlegg	
8.9	Fra varmere til kaldere strøk	
8.10	Fra kaldere til varmere strøk	
8.11	Ventilasjonsveiledning	
8.12	Luktavsmittning	

1 SONELASTING

1.1 Regler for sonelasting

1.1.1 Generelt

Når et skip kommer til en sone, skal ikke skipet stikke dypere enn gjeldende lastelinje. *Et skip som krysser flere soner på reisen, må kontrollere at dypgående ikke er større enn det som gjelder for den enkelte sone.*

Under planlegging av lasting og lastereise, må det anvendes "Kart over soner og periodiske område" samt overseilingskart for uttak av posisjoner og distanser mellom de enkelte soner. En må først bestemme hvilken sone man ligger i, og deretter hvilken sone(r) man skal til.

1.1.2 På grensen mellom to soner

- Skal skipet laste i en havn som ligger på grensen mellom to soner, kan det lastes til den sonen skipet skal til.
- Skal skipet losse i en havn som ligger på grensen mellom to soner, kan det laste til den sonen skipet kommer fra.

1.1.3 Fra "W" til "T" via "S"

- Skal skipet gå fra vinter (W) til trope (T) via sommer (S), vil det ikke skape noen problem.
- Man kan ikke laste dypere enn vinterlastelinjen.

1.1.4 Fra "T" til "W" via "S"

- Det er når man går fra trope (T) til vinter (W) via sommer (S) det oppstår problemer.
- *En skal ikke være overlastet på noen del av reisen.*

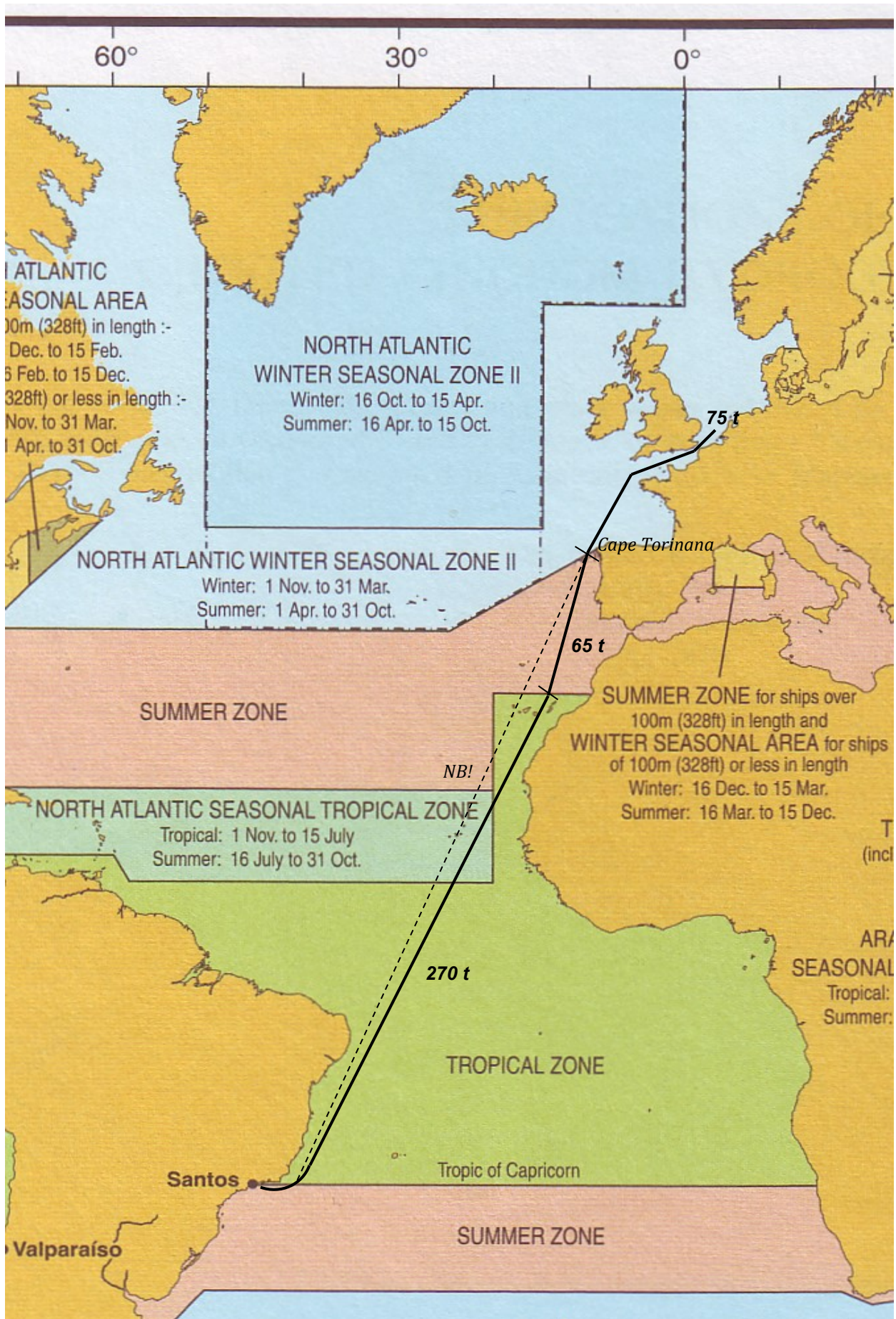
Det første man gjør er å bestemme forskjellen i tonn mellom de forskjellige lastelinjer:

- Er imidlertid forbruket til neste sone *større* enn forskjellen mellom lastelinjene, kan skipet kun laste til den sonen skipet laster i.
- Er forbruket til neste sone *mindre* enn forskjellen mellom lastelinjene, kan man sette opp følgende:

DW for last

Δ neste sone	=	t
<u>forbruk til sonen</u>	= +	<u>t</u>
Δ ved avgang	=	t
<u>Δ før lasting</u>	= -	<u>t</u>
<u>DW for last</u>	=	<u>t</u>

Utsnitt av "Kart over soner og periodiske områder":



1.2 Eksempel på sonelasting

Eksempel

M/S "SIDUS" ligger i Santos (Sør Amerika) i januar måned klar for restlasting av en løs bulklast med stuingsfaktor 1,30 m³/t. Lastehavna ligger i tropesone og det er vanlig saltvann på lasteplassen.

Skipet har inne en beholdning lik "Cond. 1 – Departure" ved avgang. Skipet har i tillegg 50 t stores forut og 100 t stores akter. Lasten skal losses i N. Europa.

Underveis til lossehavna, som ligger i vintersone, skal skipet passere sommersone. Farten er "Normal service speed", og en har beregnet følgende distanser:

Fra lastehavn til sommersone = 3 300 nm
 Fra sommersone til vintersone = 800 nm v/Cape Torinana
 Fra vintersone til lossehavn = 900 nm

Det gjenstår å restlaste i rom nr. 3 og 8, skal brukes for justering av trimmen til "even" ved avgang. Lasten lastes og losses med grabb.

De rommene som skal være fulle er ferdiglastet, og har en totalvekt på 31 064,6 t, et L.M. på 2 999 301 tm og et V.M. på 359 388 tm.

"Arbeidsliste":

1. Bestemme seiling og forbruk til de forskjellige soner
2. Vær obs. på dypgangsrestriksjoner i havnene
3. Bestem skipets kondisjon før lasting
4. Bestem skipets deplasement ved avgang ut fra forbruk og soner
5. Bestemme antall tonn å laste
6. Bestem restlast til slakke rom
7. Kondisjon før restlasting

(1) Tid å seile samt forbruk

Tid å seile = $\text{Dist.}/(\text{fart} \cdot 24)$

Forbruk = $\text{Tid} \cdot t/d$

- setter inn i følgende skjema der vi får ut en del viktige opplysninger med en gang:

Fra lastehavn	Dist. (nm)	Fart (knop)	Tid (d)	Pr. d. (t/d)	Forbr. (t)
Seilas i T-sone	3 300	16,3	8,44	31,9	269
Seilas i S-sone	800	16,3	2,04	31,9	65
Til W-sone	4 100		10,48		334
Seilas i W-sone	900	16,3	2,30	31,9	73
Totalt	5 000		12,78		408

(2) **Dypgangsrestriksjoner i havnene**

- Det er ingen dybderestriksjoner i havnene.

(3) **Kondisjon før lasting**

Comp.	v (t)	LCG (m)	L.M. (tm)	VCG (m)	V.M. (tm)	Fs.M. (tm)
Cond. DEP.	16 676,5		1 344 328		200 700	1 962
Stores F	50,0	167,80	8 390	17,00	850	
Stores A	100,0	14,80	1 480	17,00	1 700	
Før lasting	16 826,5		1 354 198		203 250	1 962

(4) **Deplasement ved avgang**

- seilas i S-sone er kun 65 t
- forbruket til W-sonen er mindre enn forskjellen mellom lastelinjene
- som en ser kan en da laste til W-merket + forbruk til W-sonen.

$$\Delta \text{ winter} = 51\,897 \text{ t}$$

$$\text{Forbruk til W-sone} = + 334 \text{ t}$$

$$\underline{\Delta \text{ v/avgang}} = \underline{52\,231 \text{ t}}$$

 \Rightarrow

$d_m = 11,86 \text{ m}$

$KM = 13,34 \text{ m}$

$LCB = 90,78 \text{ m}$

$MTC = 650,8 \text{ tm/cm}$

$KN 30^\circ = 7,044 \text{ m}$

(5-6) **DW for last**

$$\Delta \text{ ved avgang} = 52\,231,0 \text{ t}$$

$$\text{Cond. før lasting} = - 16\,826,5 \text{ t}$$

$$\underline{\text{DW for last}} = \underline{35\,404,5 \text{ t}}$$

$$\text{Fulle rom} = - 31\,064,6 \text{ t}$$

$$\underline{\text{Til \# 3 og 8}} = \underline{4\,339,9 \text{ t}}$$

(7) **Kondisjon før restlasting**

Comp.	v (t)	LCG (m)	L.M. (tm)	VCG (m)	V.M. (tm)	Fs.M. (tm)
Før lasting	16 826,5		1 354 198		203 250	1 962
Fulle rom	31 064,5		2 999 301		359 388	
Før lasting	47 891,0		4 353 499		562 638	1 962

Nå kan skipet lastes til en ønsket trim.

1.3 Nedlasting

1.3.1 Fra "Den Internasjonale Konvensjon om Lastelinjer, 1966"

I Artikkel 12, Nedlasting står det følgende:

1. Unntatt som bestemt i punktene 2 og 3 i denne artikkel, skal de fastsatte lastelinjer på skipets begge sider som svarer til den årstid og sone eller det område der skipet befinner seg ikke på noe tidspunkt være nedsenket når skipet går til sjøs, under reisen eller ved ankomst.
2. Når et skip er i ferskvann med egenvekt likt 1,000, kan den fastsatte lastelinje være nedsenket med det fradrag for ferskvann som er angitt Det Internasjonale lastelinjesertifikat (1966). Dersom egenvekten ikke er lik 1,000, skal det gjøres et fradrag proporsjonalt med differansen mellom 1,025 og den virkelige egenvekt.
3. Når et skip avgår fra en havn som ligger ved en elv eller et innlands farvann, skal en dypere nedlasting være tillatt svarende til vekten av brensel og annet som trengs til forbruk mellom avgangsstedet og sjøen.

1.3.2 Lastelinjer for M/S SIDUS

Under er vist verdier for de forskjellige lastelinjene for skipet SIDUS:

	Freeboard	Draught	Deadweight	Displacement
Tropical FW	2,852	12,560	40 755	54 471
Fresh water	3,103	12,309	39 465	53 181
Tropical	3,111	12,301	40 755	54 471
Summer	3,362	12,050	39 465	53 181
Winter	3,613	11,799	38 181	51 897

En må være oppmerksom på at dypgangene og tilhørende deplasement kun er veiledende, og kun korrekt for skipet *uten trim og skrogbøyning*.

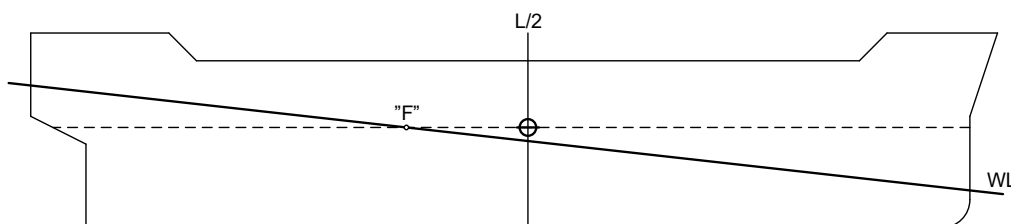
Har skipet krenkning, trim og/eller skrogbøyning vil maksimalt tillatt deplasementet være forskjellig fra det som er oppgitt for skipet over.

Skipets dypgang midtskips er ikke nødvendigvis basert på skipets DW, men på *minimum fribord* som en trenger til enhver tid, avhengig av lastesone/årstid.

Når skipet er lastet til maksimalt dypgående, er det imidlertid ofte begrensninger på hvor stor trim skipet kan ha. Dette på grunn av styrken i skroget (se «scantling draught»).

Eksempel 1.3.1

$$\begin{array}{lcl}
 \text{SIDUS:} & \Delta S & = 53.181 \text{ t} \Rightarrow dm = 12,05 \text{ m} \\
 & \text{trim} & = -2,00 \text{ m} \quad LCF_{\otimes} = -5,04 \text{ m} \\
 & & \quad TPC = 51,29 \text{ t/cm}
 \end{array}$$

**Dypgående midtskips**

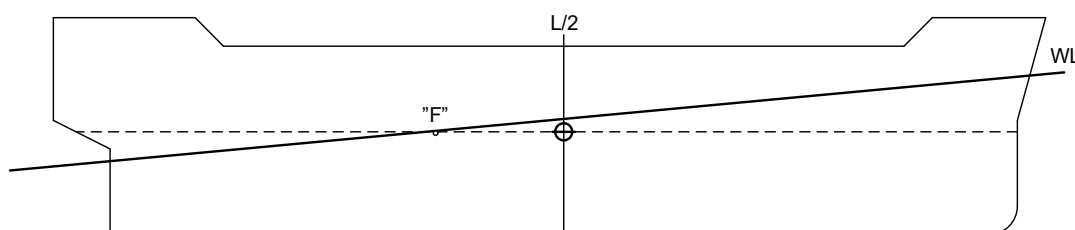
$$\begin{array}{lcl}
 d_m \quad (\text{moulded}) & & = 12,05 \text{ m} \\
 x & = (\text{trim} \cdot LCF)/L = (-2,00 \text{ m} \cdot -5,04 \text{ m})/176,00 \text{ m} & = +0,06 \text{ m} \\
 \underline{\underline{dM_m}} & & = \underline{\underline{11,99 \text{ m}}}
 \end{array}$$

- Skipet kan laste mer, forutsatt samme trim, før skipet er på lastemerket.
- Det er lastemerket/-linjer (fribord) som bestemmer.

$$v = \delta d(x) \cdot TPC = 6 \text{ cm} \cdot 51,29 \text{ t/cm} = \underline{\underline{308 \text{ t}}}$$

Eksempel 1.3.2

$$\begin{array}{lcl}
 \text{SIDUS:} & \Delta S & = 53.181 \text{ t} \Rightarrow dm = 12,05 \text{ m} \\
 & \text{trim} & = +2,00 \text{ m} \quad LCF_{\otimes} = -5,04 \text{ m} \\
 & & \quad TPC = 51,29 \text{ t/cm}
 \end{array}$$

**Dypgående midtskips**

$$\begin{array}{lcl}
 d_m \quad (\text{moulded}) & & = 12,05 \text{ m} \\
 x & = (\text{trim} \cdot LCF)/L = (-2,00 \text{ m} \cdot -5,04 \text{ m})/176,00 \text{ m} & = +0,06 \text{ m} \\
 \underline{\underline{dM_m}} & & = \underline{\underline{12,11 \text{ m}}}
 \end{array}$$

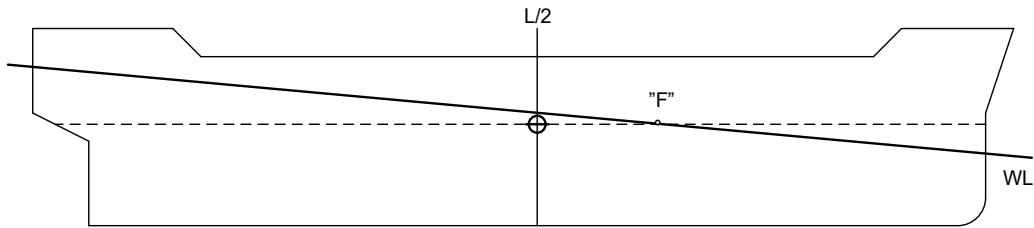
- Skipet er overlastet
- Det er lastemerket/-linjer (fribord) som bestemmer.
- Må losse last under forutsetning samme trim:

$$v = \delta d(x) \cdot TPC = 6 \text{ cm} \cdot 51,29 \text{ t/cm} = \underline{\underline{308 \text{ t}}}$$

- Eller forandre trimmen til «even» eller noe akterlig

Eksempel 1.3.3

MILLENNIUM: $\Delta S = 348\,030\text{ t} \Rightarrow d = 22,33\text{ m}$
 trim = - 2,00 m $LCF_{\otimes} = + 3,13\text{ m}$

Dypgående midtskips

$$d = 22,33\text{ m}$$

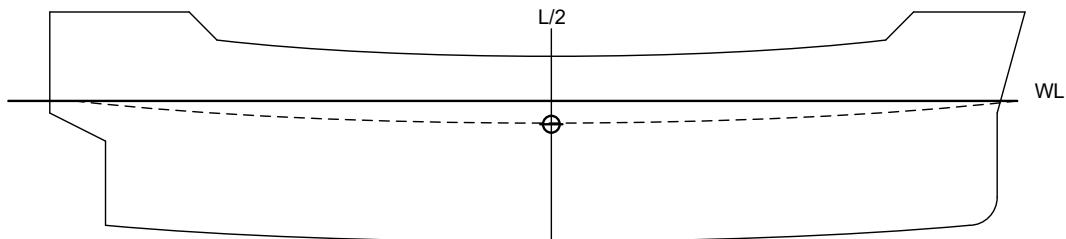
$$x = (\text{trim} \cdot LCF)/L = (-2,00\text{ m} \cdot +3,13\text{ m})/317\text{ m} = - 0,02\text{ m}$$

$$\underline{\underline{dM = 22,35\text{ m}}}$$

- Skipet er 2 cm overlastet.
- Det er lastemerket/-linjer (fribord) som bestemmer.
- Må losse vekter eller forandre trimmen til «even».

Eksempel 1.3.4

MILLENNIUM $\Delta S = 348.030\text{ t} \Rightarrow d = 22,33\text{ m}$
 trim = «even» $LCF_{\otimes} = + 3,13\text{ m}$
 Sagg = 0,08 m

Avlest dypgående midtskips

$$d = 22,33\text{ m}$$

$$\text{Sagg} = \text{Sagg} \cdot 1/4 = - 0,08\text{ m} \cdot 1/4 = - 0,02\text{ m}$$

$$x = (\text{trim} \cdot LCF)/L = (0,00\text{ m} \cdot +3,13\text{ m})/317\text{ m} = + 0,02\text{ m}$$

$$\underline{\underline{d_{\otimes} = 22,35\text{ m}}}$$

- Skipet er overlastet med 2 cm.
- Det er lastemerket/-linjer (fribord) som bestemmer.
- Plassering av last uheldig.

1.4 "Guide to Port Entry"

1.4.1 Innhold

"Gude to Port Entry" er en publikasjon med opplysninger om de fleste større havner rundt om i verden. Publikasjonen består av 4 bind:

- 2 bind som beskriver de fleste havner i verden
- 2 bind som har kartskisser over havnene

Blant annet får en informasjon om:

- **Maksimal størrelse på skip**
 - Lengde, bredde, dybde og høyde ("air draft")
- **Densitet på vannet i havna**
- **Kaianlegg og dybder ved kai**
- **Bulk-, stykkgoods- og tankanlegg**
 - Opplysninger om lastearrangement og antall tonn per time
- **Kartskisser over havna og de forskjellige kaianlegg**

1.4.2 Opplysninger om havna «Port Cartier», Canada

På de neste sidene et tatt med et lite utdrag om havna, både kartskisse og opplysninger som lasteoffiseren kan ha nytte av.

GENERAL - CANADA

CANADA



© Shipping Guides Ltd, Reigate, United Kingdom

Country Plan

Utdrag:**PORT CARTIER**, Quebec, 50° 02' N 066° 47' W

(See Plan)

DOCUMENTS: The following inward papers are to be completed prior to the vessel's arrival and handed to Customs or Agent.

Immigration:

- 3 Crew Lists (Forms IMM200 or IMO FAL5)
- 3 Passenger Lists (Forms IMM200 or IMO FAL5)

Customs:

- Certificate of Registry
- Civil Liability Certificate
- Derat (Exemption) Certificate
- IOPP
- ISPS Certificate
- Load Line Certificate
- Report Inwards (2 Forms A6, 2 Forms Y14 and E1)*
- Safety Construction Certificate
- Safety Radio Certificate
- Last Port Clearance.

*The forms will be supplied by mail on request.

Any spares, materials for repair, or materials for furtherance must be declared on Form A6A on arrival.

On Canadian or International Crew Lists, black pen or typewriter must be used. Blue is not acceptable because of copy reproduction difficulties.

MAX. SIZE: Depth 15.2 m, LOA 303 m, draft 11.6 m, beam 53 m, loaded draft 16.4 m, airdraft 14.6 m (MHW).

Ore: LOA 303 m, beam 53 m, loaded draft 16.4 m (MHW), airdraft 17.6 m (MHW).

Grain: Depth 15.2 m, LOA 274 m, loaded draft 14.3 m, airdraft 16.2 m (MHW).

Also see "Restrictions", "Berths" and "Regulations".

DENSITY: Known to vary between 1025 and 1021, but is considered salt.

RESTRICTIONS: Vessels over LOA 275 m will be berthed during daylight only.

Vessels of 100,000 dwt and over must have a draft not exceeding forward 10.0 m and aft 11.6 m on arrival.

BERTHS: Harbour and grain loading berth depth 15.2 m. The faces of all berths are fitted with rubber tyre fenders.

North Dock:

Berth No.	Length (m)	Remarks
1, 4	610	Ore loading, oil
4a	183	Bentonite, limestone, coke breeze
6		Bulk cargo

Berths No. 1-3: Used by coastal vessels if permitted by the Port Authority. Mooring bollards are positioned 23 m apart.

MOORING: All mooring ropes and wires should have eyes at least 2.4 m in diameter.

BULK FACILITIES:

Minerals: Bentonite, limestone and coke breeze are discharged at a fixed hopper at Berth No. 4a; capacity 1,500 tonnes/hr.

Ore: Handled at Berths No 1 and 4.

There are hooks at every pier at Berth No. 4.

The one shiploader has a rated capacity of 6,000 tonnes/hr. for concentrate and 5,000 tonnes/hr. for pellets.

Maximum allowable dimensions of vessels at the ore berth:

- LOA 303 m
- Beam 53 m. Moulded depth 28 m (to top of hatch cover)
- MHW 14.6 m water line to top of hatch covers air draft under loader.
- MLW 17.6 m water line to top of hatch covers air draft under loader.
- Draft at MLW 14.6 m loaded.
- Draft at MHW 16.45 m loaded.

Berth No. 6 (East Cells): For boomed self-unloading vessels. Coke breeze, dolomite and limestone handled at a fixed hopper; capacity 3,000 t.p.h.

Grain Unloading Berth: Adequate for the largest lakers known and is equipped with two marine towers able to unload grain at a peak rate of over 2,240 tonnes per hour. The loading berth can handle ocean vessels up to the following maximum dimensions:

- LOA 274.3 m
- Beam 41.8 m for self-trimming bulk carriers.
- 41.8 m for OBO-centre holds only.
- Draft 14.3 m at MLW, subject to slight increase depending on state of tide. Port Authorities require vessels to have 0.6 m under the keel at all times.
- Air draft 16.2 m at MLW, to top of hatch covers;
- 13.7 m at MHW, to top of hatch covers.

OTHER FACILITIES:

Heavy Lift: At still leg on South Dock.

General Cargo: Handled at west end of North Dock, Berths No 1-4a, weather permitting.

PRE-ARRIVAL INFORMATION:

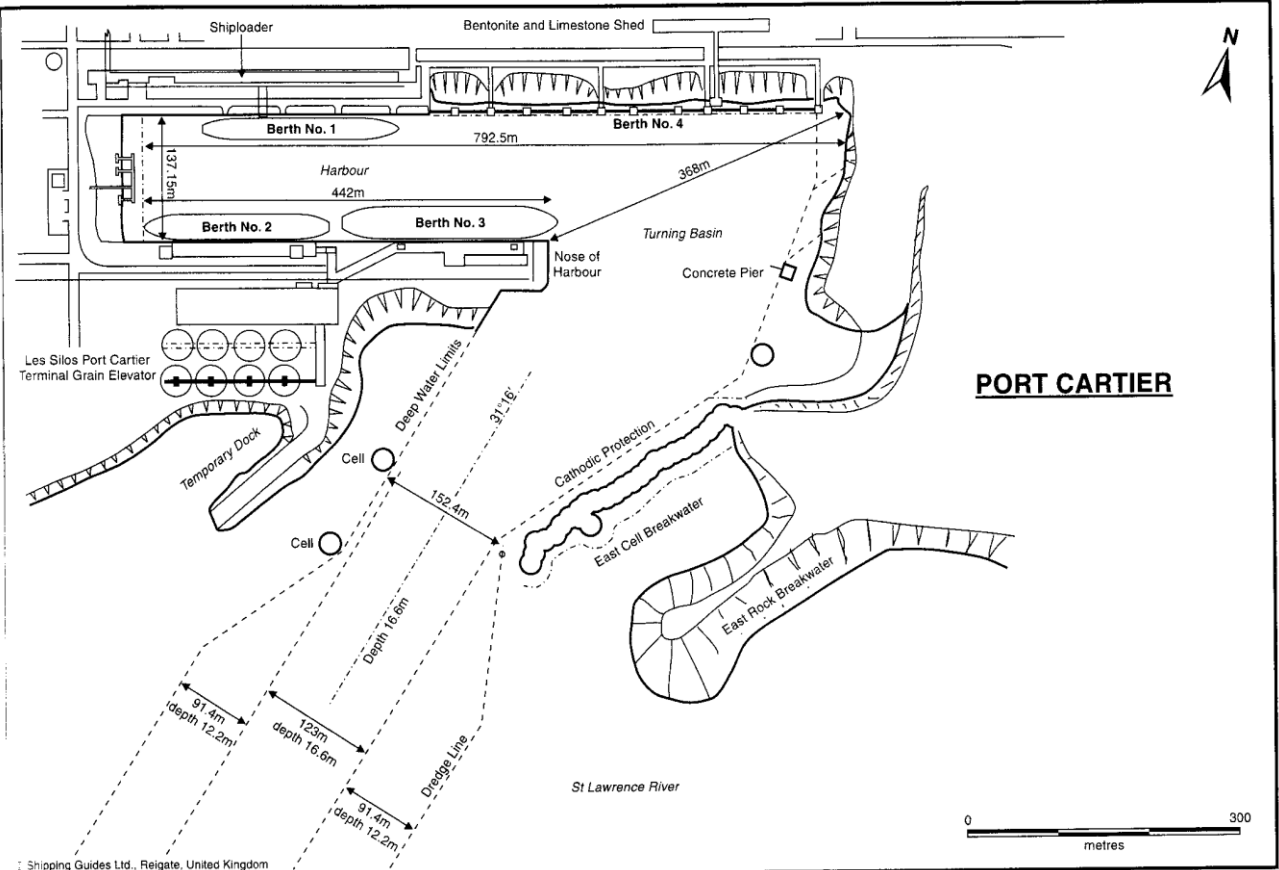
Arrival Advice: All vessels must advise their ETAs at least 24 hours prior to their arrival.

96-hour Pre-Arrival Notification to be sent by telex or fax to the Agent, who will in turn transmit it to the Customs Office. Pre-Arrival Notification to contain information listed under "Documents".

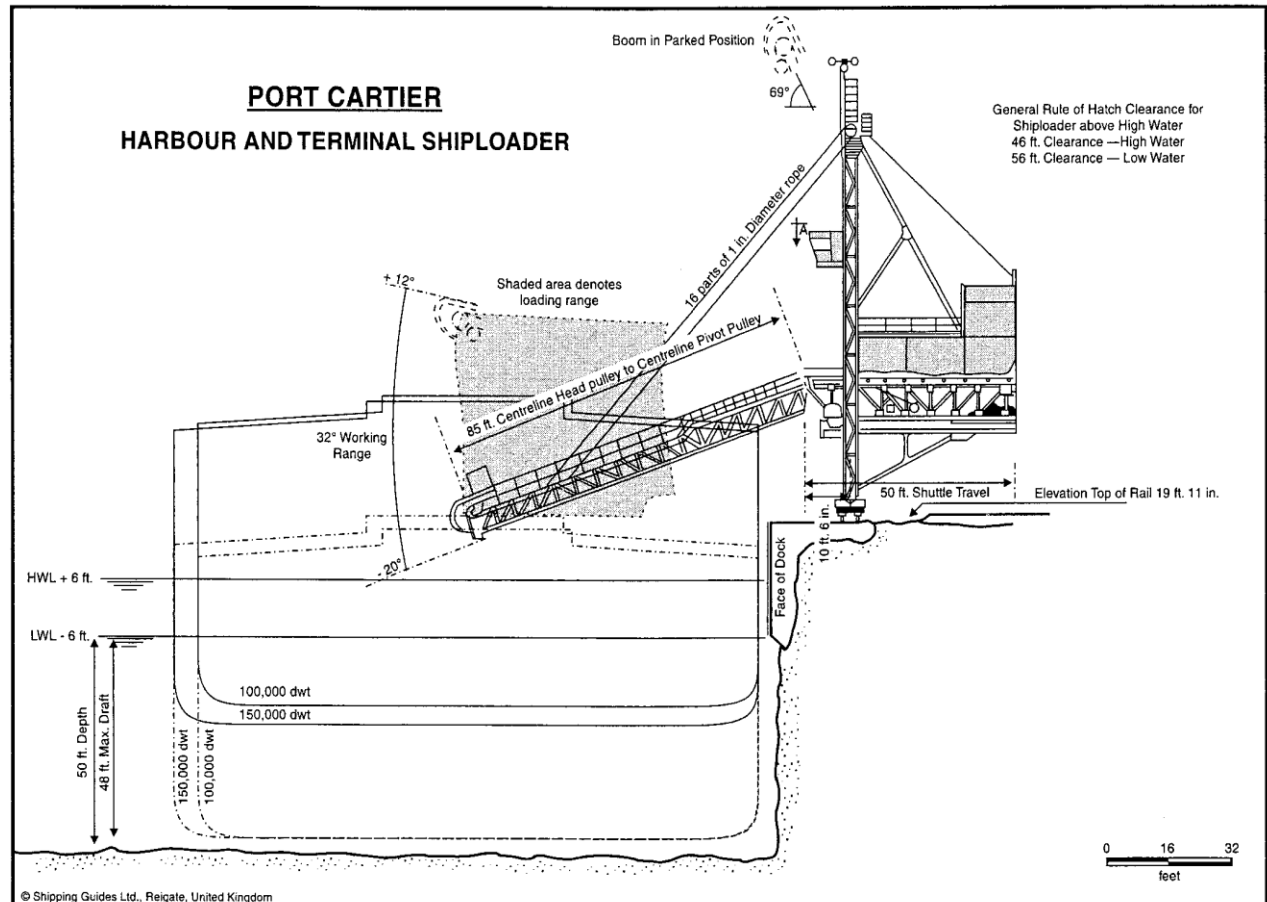
All vessels must advise ETA 72 hours, 48 hours and 24 hours before arrival. These ETAs shall be submitted in local time in Port Cartier.

In the 72-hours' ETA message vessels will advise; arrival drafts and air drafts, tonnage of cargo required; grain fittings, if any; quantity orders for supplies; bunkers, water and cash advance requirements, bonded stores and "Customs Pre-Arrival".

TIME: Eastern Standard Time Zone (GMT minus 5 hours). Daylight Saving Time (GMT minus 4 hours) is observed from first Sunday in April to last Sunday in October.



Layout

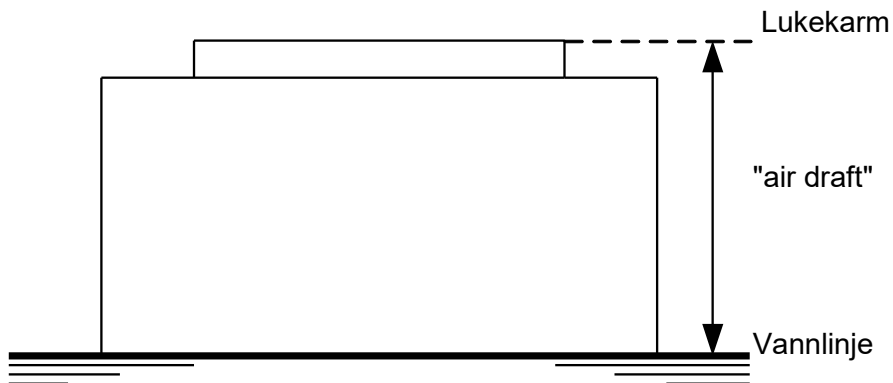


1.4.3 Ballast, dypgående og "air draft"

Noe ballast må skipet ha inne når det manøvrerer til kai, men lasteterminalen krever også at skipet har et dypgående (eller "air draft") som passer til lastearrangementet.

Ballasten blir pumpet ut mens lastingen foregår. Sekvensen av lensing og lasting må planlegges nøye for at skjærkrefter og bøyemomenter ikke overskrider maksimalt tillatte verdier.

"Air draft":



1.5 Opplysninger om last

1.5.1 Opplysninger om last kan hentes fra "www.tis-gdv.de":

<p>Search for >></p> <input data-bbox="181 416 429 472" type="text"/>	<p>TIS Site map Average agents</p> <p>TIS News: +++ Annex 13 of the IMO Code +++ +++ Update – Loss prevention tips +++ +++ HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) +++</p>
<p>Cargo information</p>	<p>You are here: Home > Transport Information Service</p>
<p>Marine insurance</p>	
<p>Load securing</p>	
<p>Packaging</p>	
<p>Containers</p>	
<p>Publications</p>	<p>The Transport Information Service (TIS) from the German Insurance Association (GDV .e.V.) provides users with specialist information from German marine underwriters on various aspects of the transport sector.</p> <p>TIS covers the following subjects areas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cargo Information for a total of 190 products • Technical information about containers • Technical information about fit-for-purpose packaging • Articles dealing with load securing • Photo of the month • Risk factors in cargo insurance
<p>Photo of the month</p>	
<p> German version - Homepage</p>	
<p> Container Handbook</p>	
<p> Clips from the classic DTV film "Seventy is too much" A film to help avoid insurance claims</p>	
<p>References Contact – Provider Legal notice © Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV), Berlin 2002 - 2018</p>	

1.5.2 Her får man opplysninger om:

Cargo information

[\[German version\]](#)

The cornerstone of TIS is the comprehensive cargo information pages which provide details of around 190 kinds of cargoes ranging from agricultural to industrial products.

Table of contents

- **Alphabetical list of products**
- **Cargo site map**
 - Animal-derived fibres and textile fibres
 - Cereals
 - Expeller/extraction meal/pellets - feedstuffs made from cereals or oil cake (food industry residues)
 - Fats and oils of animal origin
 - Fats and oils of vegetable origin
 - Fruit/vegetables/nuts/foods of vegetable origin
 - Lumber/Lumber products
 - Machinery/equipment/appliances
 - Meat/fish/dairy products - foods of animal origin
 - Metal/Steel products
 - Minerals
 - Motor vehicles
 - Oil-bearing seeds/fruits
 - Paper/Semi finished lumber products
 - Products/raw materials of the semiluxury item and food industry
 - Rubber
 - Spices
 - Textiles/Textile products
 - Vegetable-derived fibres, textile fibres, basketwork materials and cushioning materials
- **Structure of the cargo information pages**
- **Various references and information from the cargo information pages**

2 BULKLAGSTER

2.1 Bulklager i alminnelighet

Last som føres ueballert i lasterommet, kalles bulklager. De er normalt homogene, og består av store eller små partikler eller korn. De lastes direkte ned i lasterommet uten noen form for emballasje. Eksempler på bulklager er korn, kull bauksitt og jernmalm.

Bulklager transporteres vanligvis av bulkskip som er spesialkonstruert for denne type transport, men også stykkgodsskip kan benyttes for bulkskipninger.

De mest anvendbare bulkskipene er kombinasjonsskip av OBO-typen (oil-bulk-ore) som er beregnet på føring av olje så vel som de fleste typer tørr last.

2.2 Faremomenter ved bulklager

I alminnelighet vil de faremomenter som er forbundet med lasting av bulklager, samles i tre hovedgrupper:

1. *Skader på skroget på grunn av uheldig lastfordeling:*

- for høy vektkonsentrasjon på dekk eller indre bunn
- uheldig vektfordeling mellom rom
- uheldig langskipsbelastning på skroget

2. *Uheldig stabilitet på grunn av tung last*

- *Når lasten har en stuingsfaktor som gjør at lasterommene ikke kan lastes fulle, vil skipet få en stor GM.*
- Dette fører til et «stivt» skip med kort rulleperiode.

3. *Stabilitetsreduksjon på reisen pga.:*

a) Reduksjon i stabiliteten pga.:

- Lasteforskyving i dårlig vær pga. dårlig lastfordeling eller utilstrekkelig trimming. Bulklager med rasvinkel under 35° kan føre til slike situasjoner dersom lastens overflate ikke blir trimmet plan.

b) Last som kan bli flytende pga.:

- For stort fuktighetsinnhold, og pga. skipets bevegelser i sjøen kan vann flyte opp til overflaten og føre til en «slakk-tank» effekt.
- Slike laster består normalt av finkornet materialer, slik som finkornet kull som er blitt lastet i våt tilstand.

4. *Kjemiske egenskaper ved lasten:*

- Selvoppheting og brannfarlig/eksplosiv gassutvikling
- Korrosjon og tæring som følge av syredannelse etc.

2.3 Bulk-koder

(se også Modul 2, "Farlig last")

2.3.1 Bulk-koder generelt

For å møte faremomentene ved lasting av bulkklaster er det vedtatt internasjonale sikkerhetskrav til forsvarlig behandling og transport av bulkklaster, og reglene er nedfelt i:

SOLAS' «Grain Rules»	: Kornlasting
IMSBC-Koden (IMO)	: "International maritime Solid Bulk Cargoes Code"
BLU-kode (IMO)	: "Code of Practice for the Safe Loading and Unloading of Bulk Carriers"
"Regler for passasjer- og lasteskip"	: «Transport av spesiell eller farlig last».

Det mest omfattende regelverket for føring av bulkklaster gjelder korn. Her har skipsfarten vært oppmerksom på faren for redusert stabilitet under sjøreisen fra lang tid tilbake.

Korn er "lettflytelig" last som har lett for å forskyve seg, og har man mange slakke rom kan stabiliteten reduseres betraktelig.

2.3.2 Bulk-kodenes formål

Bulkkodenes primære mål er å fremme sikker lasting og transport ved:

- å henlede oppmerksomheten på de farer som er forbundet med transport av bestemte typer bulkklaster
- å gi veiledning om de overveielser som skal gjøres før en bulklast tas om bord
- å gi en beskrivelse av de egenskaper en rekke bulkklaster har
- å angi forholdsregler som skal iakttas ved lasting og transport av bulkklaster
- å beskrive en rekke testprosedyrer som anvendes ved bestemmelse av en rekke fysiske og kjemiske data for de enkelte stoffer

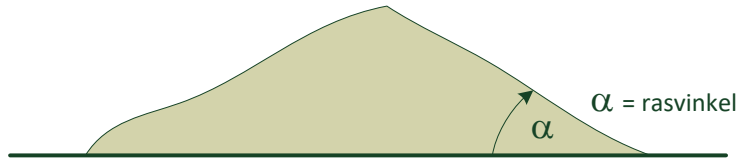
2.4 Definisjoner av særlige egenskaper ved bulkklaster

I bulkkoden er gitt en rekke definisjoner på uttrykk som benyttes i selve koden og på sertifikater som mottas fra land.

Rasvinkel; "Angle of repose"

IMO's kode for faste bulkklaster beskjeftiger seg spesielt med lasteforskyvingsproblemene. En eventuell forskyvning avhenger av lastens lettbevegelighet og uttrykkes ved lastens *rasvinkel*.

Rasvinkel:



- Lastetyper med rasvinkler under 35° anses for farlige pga. lastens evne til å kaste (forskyve) seg, og krever spesielle sikringstiltak. Slike tiltak kan være særkrav til trimming.
- Kornlaster har en rasvinkel på under 30°, og er meget «lettflytelig». Slike laster anses som svært farlige med hensyn på kasting (forskyvning) av lasten.
- Derfor kreves det ekstra tiltak for å kontrollere skipets stabilitet (se «Kornskjema»).

Lasteforskyvning fører til krenkning og tap av fribord og stabilitetsreduksjon dersom lasten i de slakke rommene skulle kaste seg.

"Flow moisture point"

- Defineres som det laveste fuktighetsinnhold i prosent der lasten begynner å få væskeegenskaper.

Om vanninnholdet i visse meget finkornete laster overskrider visse grenser vil vibrasjoner kunne bevirke til at rasvinkelen plutselig faller til null, og lasten vil kunne bevege seg som en væske. Slike laster og deres maksimalt tillatte vanninnhold er oppført i en egen liste i bulkkoden.

"Moisture content"

- Den del av en lasteprobe som består av is, vann eller annen form for væske.
- Fuktighetsinnholdet angis i prosent av lasteprovens samlede vekt i fuktig tilstand.

"Moisture migration"

- Er vandring av den fuktighet som lasten inneholder.
- På grunn av skipets bevegelser i sjøen vil det skilles ut bunnstoff som antar en fastere form, og væske blir litt etter litt fortrent og flyte opp.
- På denne måten vil lasten kunne anta væskeegenskaper.

"Transportable moisture limit"

- Det største tillatte fuktighetsinnhold som anses som sikkert ved transport av last i et konvensjonelt skip uten spesielt utstyr.
- Grensen angis i prosent fastsatt til 90 % av den mengde vann som skal til før at lasten får væskeegenskaper.

"Incompatible materials" (uforenelige stoffer)

- Stoff som kan reagere voldsomt når de kommer i kontakt med hverandre.
- Slike stoffer skal adskilles fra hverandre i overensstemmelse med bulkkodens segregasjonstabell.

2.5 Tunge bulklaster

2.5.1 Tanktoppens begrensninger

Tanktopp, mellomdekk/-luker og værdekk/-luker har vektbegrensninger, og er oppgitt i plansjene for de enkelte skip. Begrensningene er gitt i antall tonn som kan lastes pr. kvadratmeter (t/m^2), og blir heretter kalt "Bel._{max}".

Det er lasteoffiserens ansvar å se til at en ikke overskride disse begrensningene.

Maksimal høyde for en gitt last:

$$H_{\text{maks}} = \text{Bel.}_{\text{max}} \cdot \text{SF} = \frac{t}{m^2} \cdot \frac{m^3}{t} = \underline{\quad m}$$

Tyngste last (SF) for fullt rom:

$$\text{SF} = \frac{\text{Høyde}}{\text{Bel.}_{\text{max}}} = \frac{m}{t/m^2} = \underline{\quad m^3/t}$$

Eksempel 2.5.1

M/S "SIDUS." skal laste en bulklast med SF 0,30 m^3/t i rom nr. 3.

- Hvor høyt kan det lastes på tanktopp?
- Beregn den tyngste lasten som kan lastes i rommene når det lastes fullt volum.

Løsning:

# 3	:	Høyde i rom (H)	=	19,10 m
		Maks. volum	=	6.181 m^3
		Belastning maks.	=	28,0 t/m^2

a) Maksimal høyde (H) for lasten i rom

$$H_{\text{maks}} = \text{Bel.}_{\text{max}} \cdot \text{SF} = 28,0 \text{ t/m}^2 \cdot 0,30 \text{ m}^3/\text{t} = \underline{\underline{8,40 \text{ m}}}$$

b) Tyngste last for fullt rom

$$\text{SF} = \text{Høyde}/\text{Bel.}_{\text{max}} = 19,10 \text{ m}/28 \text{ t/m}^2 \approx \underline{\underline{0,682 \text{ m}^3/\text{t}}}$$

2.5.2 Trimming av lasten

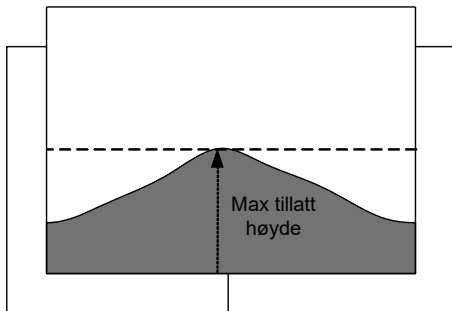
I SOLAS, Chapter VI, Part B, Regulation 7, heter det blant annet følgende:

3. Before a solid bulk cargo is loaded or unloaded, the master and the terminal representative shall agree on a plan which shall ensure that the permissible forces and moments on the ship are not exceeded during loading or unloading, and shall include the sequence, quantity and rate of loading or unloading, taking into consideration the speed or unloading, the number of pours and the deballasting or ballasting capability of the ship.

4. Bulk cargoes shall be loaded and trimmed reasonably level, as necessary, to the boundaries of the cargo space so as to minimize the risk of shifting and to ensure the adequate stability will be maintained throughout the voyage.

5. The cargo shall be trimmed reasonably level and shall either extend from side to side. The safe load-carrying capacity of the deck shall be observed to ensure that the deck-structure is not overloaded.

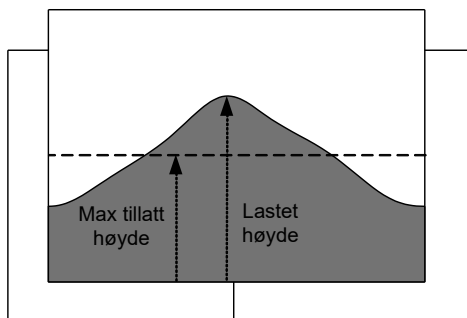
Rommet lastet til maksimal høyde (utrimmet):



Her er det lastet til maksimalt tillatt høyde uten trimming.

Lasten blir formet som en kjegle i lasterommet avhengig av lastens rasvinkel. En får dermed ikke utnyttet full kapasitet i lasterommet.

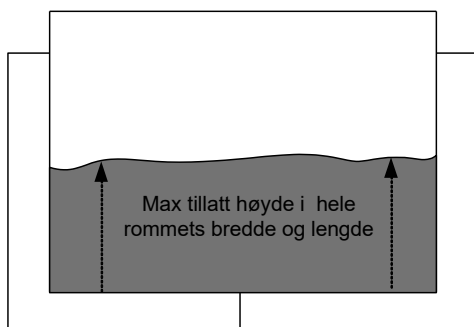
Rommet lastet med maksimal vekt (utrimmet):



Her er rommet blitt lastet ut fra maksimalt antall tonn uten å tenke på trimming lastens overflate.

Belastningen på tanktoppen midt i rommet vil i dette tilfellet bli for stor.

Full utnyttelse (trimmet overflate):



Ved å trimme lastens overflate plan unngår man overbelastning.

Hindrer også «kasting» av last.

2.6 Før lasting

2.6.1 Forholdsregler

Før lasting skal lasterommene omhyggelig gjennomgås og gjøres klar til den last som skal lastes.

Det må gjøres oppmerksom på at rennesteiner og brønner må beskyttes for å sikre at last fra rommet ikke kommer inn i rørsystemet. Det må også kontrolleres at alle rør i forbindelse med rommet er i forsvarlig stand.

På grunn av den hastighet visse typer last med stor tetthet blir styrtet i rommet med, må det tas forholdsregler for å beskytte lasteromsutstyr mot skade, og en god forsiktighetsregel er å peile alle rennesteiner etter at lastingen er avsluttet.

Det er påkrevet å ta forholdsregler for å forhindre støv i å trenge inn i bevegelige deler av dekkmaskineri samt utvendig plasserte navigasjonshjelpemidler.

Under lasting og lossing bør ventilasjonssystemet, hvis mulig, stanses eller innsugningen beskyttes med filter. Har skipet luftkondisjoneringsanlegg bør dette stilles på resirkulering for å redusere muligheten for inntrenging av støv i oppholdsrom etc.

2.6.2 Sikkerhetsforskrifter

I overensstemmelse med SOLAS-konvensjonens foreskrives at lasteskip skal være forsynt med de nødvendige hjelpemidler til å kunne vurdere skipets stabilitetsforhold under forskjellige driftsforhold.

Om bord i et hvert fartøy som under lasting, transport og/eller lossing som ifølge IMO krever spesielle forholdsregler, *skal skipsfører forsynes med alle de opplysninger om lasten som er nødvendig for å kunne oppfylle gjeldende krav og forskrifter.*

2.6.3 Langskips fordeling

Det er viktig å sikre en passende fordeling av bulkklaster over hele skipet for ikke å overbelaste konstruksjonen, og sikre at skipet har en tilstrekkelig stabilitet.

For å kunne gjøre dette effektivt, må avskiper forsyne skipsfører med tilstrekkelige opplysninger om den lasten som skal lastes, slik som stuingsfaktor, tendens til lasteforskyvning eller eventuelle andre problemer med lasten.

Når det lastes bulkklaster med stor tetthet (liten stuingsfaktor), slik som 0,56 m³/t eller lavere, blir lastekondisjonen vesentlig forskjellig fra det vanlige, og en må være oppmerksom på vektfordelingen i skipet for å unngå skadelige kraftpåvirkninger.

Det anbefales derfor at føreren forsynes med tilstrekkelig lasteinformasjon for å kunne tilrettelegge en lastefordeling som ikke gir skade på skroget.

Eksempel 2.6.1

M/S SIDUS skal laste en bulklast med stuingsfaktor (SF) på $0,55 \text{ m}^3/\text{t}$. Lasten har en rasvinkel på over 35° . Skipet kan laste til sommermerket, og før lasting hadde skipet en beholdning lik «List of Stores – Departure». Lasten skal lastes/losses med grabb. Skipet skal ligge «even» ved avgang.

Løsning**DW ledig for last**

$$\begin{aligned} \Delta \text{ sommer} &= 53\,181,0 \text{ t} \\ \Delta \text{ før lasting} &= -16\,676,5 \text{ t} \\ \underline{\underline{DW \text{ ledig}}} &= \underline{\underline{36\,504,5 \text{ t}}} \end{aligned}$$

Maksimal lastehøyde i rom

- lasten er tyngre enn den tyngste last en kan ha for fulle rom.

$$H_{\text{maks.}} = Bel_{\text{maks.}} \cdot SF = 28 \text{ t/m}^2 \cdot 0,55 \text{ m}^3/\text{t} = \underline{\underline{15,40 \text{ m}}}$$

Fordeling av last

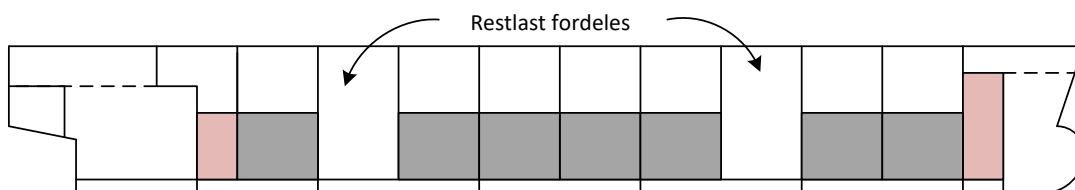
- fordeler lasten likt i hvert rom
- rom nr. 10 skal ikke brukes

$$l \text{ rom} = DW \text{ ledig} / 9 = 36\,504,5 \text{ t} / 9 = \underline{\underline{4\,056 \text{ t}}}$$

$$Vol. = v \cdot SF = 4\,056 \text{ t} \cdot 0,55 \text{ m}^3/\text{t} = \underline{\underline{2\,231 \text{ m}^3}}$$

Last i ferdige rom

- laster 4.056 t i hvert rom
- rom nr. 3 og 8 brukes til justering av trim



	v	LCG	L.M.	SF	Vol.	VCG	V.M.
#1	4 056,0	151,28	613 592	0,55	2231	8,41	34 111
#2	4 056,0	137,76	558 755	0,55	2231	6,06	24 579
#4	4 056,0	110,76	449 243	0,55	2231	5,27	21 375
#5	4 056,0	97,26	394 487	0,55	2231	5,27	21 375
#6	4 056,0	83,76	339 731	0,55	2231	5,27	21 375
#7	4 056,0	70,26	284 975	0,55	2231	5,27	21 375
#9	4 056,0	43,27	175 503	0,55	2231	6,07	24 620
Tot.	28 392,0		2 816 284				168 811
DW ledig	36 504,5						
Til #3 og #8	8 112,5						

Prøvelasting

	v	LCG	L.M.	VCG	V.M.	Fs.M.
Cond. DEP.	16 676,5		1 344 328		200 700	1 962
Fulle rom	28 392,0		2 816 284		168 811	
Før restlast	45 068,5		4 160 612		369 511	1 962
#3		124,26	-			
#8	8 112,5	56,76	460 466			
Δ	53 181,0		4 621 078			
O.M.	53 181,0	-90,64	-4 820 326			
tr.M.			-199 248			

$$\Delta \Rightarrow \begin{aligned} d_m &= 12,05 \text{ m} \\ LCB &= 90,64 \text{ m} \\ KM &= 13,36 \text{ m} \end{aligned}$$

- må flytte last fra #3 til #8

$$a = lcg\ 3 - lcg\ 8 = 124,26 \text{ m} - 56,76 \text{ m} = \underline{67,50 \text{ m}}$$

Fordeling av restlast

$$\#8 = \delta \text{ trim} / a = 199\ 248 \text{ tm} / 67,50 \text{ m} = \underline{2\ 951,8 \text{ t}}$$

$$\begin{aligned} \text{Vol.} &= v \cdot SF = 2\ 951,8 \text{ t} \cdot 0,55 \text{ m}^3/\text{t} = \underline{1\ 623,5 \text{ m}^3} \quad \text{OK} \\ \text{vcg} &= \underline{4,32 \text{ m}} \end{aligned}$$

$$\#3 = \text{Rest} - \#8 = 8\ 112,5 \text{ t} - 2\ 951,8 \text{ t} = \underline{5\ 160,7 \text{ t}}$$

$$\begin{aligned} \text{Vol.} &= v \cdot SF = 5\ 160,7 \text{ t} \cdot 0,55 \text{ m}^3/\text{t} = \underline{2\ 838,4 \text{ m}^3} \quad \text{OK} \\ \text{vcg} &= \underline{6,19 \text{ m}} \end{aligned}$$

Kontroll

	v	LCG	L.M.	VCG	V.M.	Fs.M.
Før restlast	45 068,5		4 160 612		369 511	1 962
#3	2 951,8	124,26	366 791	4,32	12 752	
#8	5 160,7	56,76	292 921	6,19	31 945	
Δ	53 181,0	90,64	4 820 324	7,79	414 208	1 962
O.M.	53 181,0	-90,64	-4 820 326	0,04	1 962	
tr.M.			-2	7,83	416 170	

- Trimmomentet er mindre enn MTC, skipet ligger «even»

$$d = d_m + kj.\text{plate} \approx 12,05 \text{ m} + 0,02 \text{ m} \approx \underline{12,07 \text{ m}}$$

$$KG_2 = \Sigma V.M. / \Delta = 4.16.170 \text{ tm} / 53.181 \text{ t} = \underline{7,83 \text{ m}}$$

$$G_2M = KM - KG_2 = 13,36 \text{ m} - 7,83 \text{ m} = \underline{5,53 \text{ m}}$$

Stor GM, stivt skip, kort rulleperiode!

3 “International Maritime Solid Bulk Cargoes Code”

3.1 IMSBC-koden

3.1.1 *Kodens formål*

For å møte faremomentene som kan oppstå med bulkklaster, er det vedtatt internasjonale sikkerhetskrav til forsvarlig behandling og transport.

Bulk-kodens primære mål er å fremme sikker lasting og transport ved:

- å henlede oppmerksomheten på de farer som er forbundet med transport av bestemte typer bulkklaster.
- å gi veiledning om de overveielser som skal gjøres før en bulklast tas om bord.
- å gi en beskrivelse av de egenskaper en rekke bulkklaster har.
- å angi forholdsregler som skal iakttas ved lasting og transport av bulkklaster.
- å beskrive en rekke testprosedyrer som anvendes ved bestemmelse av en rekke fysiske og kjemiske data for de enkelte stoffer.

3.1.2 *Inndeling av bulkklaster*

Gruppe A:	<i>Last som kan bli flytende dersom den lastes med et fuktighetsinnhold over tillatt grenseverdi.</i>
Gruppe B:	<i>Last som kan utgjøre en kjemisk risiko som kan føre til en farlig situasjon om bord i skipet.</i>
Gruppe C:	<i>Last som verken kan bli flytende eller utgjøre en kjemisk risiko.</i>

IMSBC-koden består av 13 avsnitt (Section 1-13) og 4 "APPENDIX" som:

- gir forskrifter for lastefordeling, sikkerhet, trimming, regler for stuving og separasjon
- gir nærmere veiledning for vurdering av de enkelte stoffers egenskaper

I tillegg inneholder koden et Supplement som tar for seg blant annet BLU-koden "Code of Safe Practice for the Safe Loading and Unloading of Bulk Carriers" som er behandlet tidligere.

3.1.3 *Bulkklaster i gruppe "A" og "B"*

Se Emnehefte Modul 3 "Lasting, lossing og føring av farlig, risikofyllt og skadelig last".

3.1.4 *IMSBC-koden - innhold*

	<i>Page</i>
IMSBC-Code - International Maritime Solid Bulk Cargoes Code.....	1
Resolution MSC.268(85)	5
Section 1 - General provisions.....	7
Section 2 - General loading, carriage and unloading precautions.....	9
Section 3 - Safety of personnel and ship.....	19
Section 4 - Assessment of acceptability of consignments for safe shipment.....	21
Section 5 - Trimming procedures.....	28
Section 6 - Methods of determining the angle of repose.....	30
Section 7 - Cargoes that may liquefy.....	31
Section 8 - Test procedures for cargoes that may liquefy.....	33
Section 9 - Materials possessing chemical hazards.....	34
Section 10 - Carriage of solid wastes in bulk.....	40
Section 11 - Security provisions.....	42
Section 12 - Stowage factor conversion tables.....	45
Section 13 - References to related information and recommendations.....	47
Appendix 1 - Individual schedules of solid bulk cargoes.....	51
Appendix 2 - Laboratory test procedures, associated apparatus and standards.....	297
Appendix 3 - Properties of solid bulk cargoes.....	327
Appendix 4 - Index.....	329

3.1.5 *Supplement - innhold*

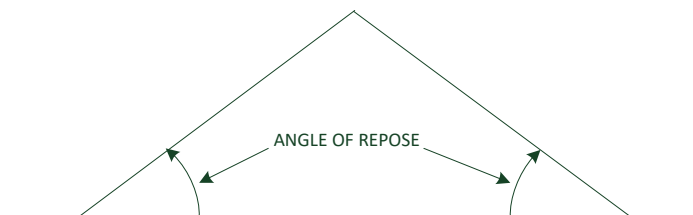
Supplement	
BLU Code	
<i>Code of Practice for the Safe Loading and Unloading of Bulk Carriers.....</i>	343
BLU Manual	
<i>Manual on loading and unloading of solid bulk cargoes for terminal representatives.....</i>	373
Uniform method of measurement of the density of bulk cargoes.....	415
List of solid bulk cargoes for which a fixed gas fire-extinguishing system may be exempted or for which a fixed gas fire-extinguishing system is ineffective.....	421
Recommendations for entering enclosed spaces aboard ships.....	425
Recommendations on the safe use of pesticides in ships applicable of the fumigation of cargo ships.....	437
Contact names and addresses of the offices of designated national competent authorities responsible for the safe carriage of grain and solid bulk cargoes.....	435

3.1.6 IMSBC, Section 1.7; Definisjoner (utdrag)

1.7 Definitions

For the purpose of this code, unless expressly provided otherwise, the following definitions shall apply:

- 1.7.1 *Angle of repose*** means the maximum slope angle of non-cohesive (i.e., free-flowing) granular material. It is measured as the angle between a horizontal plane and the cone slope of such material.



- 1.7.2 *Bulk Cargo Shipping Name (BSN)*** identifies a bulk cargo during transport by sea. When a cargo is listed in this Code, the Bulk Cargo Shipping Name of the cargo is identified by capital letters in the individual schedules or in the index. When the cargo is a dangerous good, as defined in the IMDG Code, the Proper Shipping Name of that cargo is the Bulk cargo Shipping Name.
- 1.7.3 *Bulk density*** means the weight of solids, air and water per unit volume. Bulk density is expressed in kilograms per cubic metre (kg/m^3), in general. The void space in the cargo may be filled with air and water.
- 1.7.5 *Cargoes which may liquefy*** means cargoes which contain a certain proportion of fine particles and a certain amount of moisture. They may liquefy if shipped with a moisture content in excess of their transportable moisture limits.
- 1.7.6 *Cohesive material*** means materials other than non-cohesive materials.
- 1.7.8 *Concentrates*** means materials obtained from a natural ore by a process of enrichment or beneficiation by physical or chemical separation and removal of unwanted constituents.
- 1.7.9 *Consignment*** means a solid bulk cargo presented by a shipper for transport.
- 1.7.10 *Flow moisture point*** means the percentage moisture content (wet mass basis) at which a flow state develops under the prescribed method of test in a representative sample of the material.
- 1.7.11 *Flow state*** means a state occurring when a mass of granular material is saturated with liquid to an extent that, under the influence of prevailing external forces such as vibration, impaction or ship's motion, it loses its internal shear strength and behaves as liquid.
- 1.7.12 *Group A*** consists of cargoes which may liquefy if shipped at a moisture content in excess of their transportable moisture limit.
- 1.7.13 *Group B*** consists of cargoes which possess a chemical hazard which could give rise to a dangerous situation on a ship.

- 1.7.14 Group C** consists of cargoes which are neither liable to liquefy (Group A) nor to possess chemical hazards (Group B).
- 1.7.15 High-density solid bulk cargo** means a solid bulk cargo with a stowage factor of 0.56 m³/t or less.
- 1.7.17 Incompatible materials** means materials that may react dangerously when mixed. They are subject to the segregation requirements of subsection 9.3 and the schedules for individual cargoes in Group B.
- 1.7.19 Materials hazardous only in bulk (MHB)** means materials, which may possess chemical hazards when carried in bulk other than materials classified as dangerous goods in the IMDG Code.
- 1.7.20 Moisture content** means that portion of a representative sample consisting of water, ice or other liquid expressed as a percentage of the total wet mass of that sample.
- 1.7.21 Moisture migration** means the movement of moisture contained in a cargo by settling and consolidation of the cargo due to vibration and ship's motion. Water is progressively displaced, which may result in some portions or all of the cargo developing a flow state.
- 1.7.22 Non-cohesive material** means dry materials that readily shift due to sliding during transport, as listed in appendix 3, paragraph 1, "Properties of solid bulk cargoes".
- 1.7.24 Shipper** means any person by whom or in whose name, or on whose behalf, a contract of carriage of goods by sea has been concluded with a carrier, or any person by whom or in whose name, or on whose behalf, the goods are actually delivered to the carrier in relation to the contract of carriage by sea.
- 1.7.25 Solid bulk cargo** means any cargo, other than liquid or a gas, consisting of a combination of particles, granules or any larger pieces of material generally uniform in composition which is loaded directly into the cargo spaces of a ship without any intermediate form for containment.
- 1.7.26 Stowage factor** means the figure which expresses the number of cubic metres which one tonne of cargo will occupy.
- 1.7.27 Transportable moisture limits (TML)** of a cargo which may liquefy means the maximum moisture content of the cargo which is considered safe for carriage in ships not complying with the special provisions of subsection 7.3.2 It is determined by the test procedures, approved by a competent authority, such as those specified in paragraph 1 of appendix 2.
- 1.7.28 Trimming** means any levelling of a cargo within a cargo space, either partial or total.
- 1.7.29 Ventilation** means exchange of air from outside to inside a cargo space.
- .1 *Continuous ventilation* means ventilation that is operating at all times.
 - .2 *Mechanical ventilation* means power-generated ventilation.
 - .3 *Natural ventilation* means ventilation that is not power-generated.
 - .4 *Surface ventilation* means ventilation of the space above the cargo.

3.1.7 IMSBC, Section 5: Trimmingsprosedyrer på grunn av rasvinkel (utdrag)

IMO's kode for faste bulkklaster beskjeftiger seg spesielt med lasteforskyvingsproblemene. En eventuell forskyvning avhenger av lastens lettbevegelighet og uttrykkes ved lastens *rasvinkel*. Slike tiltak kan være særkrav til for eksempel trimming av lastens overflate.

5.1 General provisions for trimming

Trimming a cargo reduces the likelihood of the cargo shifting and minimizes the air entering the cargo. Air entering the cargo could lead to spontaneous heating. To minimize these risks, cargoes shall be trimmed reasonably level, as necessary.

Cargo spaces shall be as full as practicable without resulting in excessive loading on the bottom structure or tween-deck to prevent sliding of a solid bulk cargo.

5.3 Special provisions for cohesive bulk cargoes

All damp cargoes and some dry ones possess cohesion. For cohesive cargoes, the general provisions in subsection 5.1 shall apply.

The angle of repose is not an indicator of the stability of a cohesive bulk cargo and it is not included in the individual schedules for cohesive cargoes.

5.4 Special provisions for non-cohesive bulk cargoes

Non-cohesive bulk cargoes are those listed in paragraph 1 in appendix 3 and any other cargo not listed in the appendix, exhibiting the properties of a non-cohesive material.

For trimming purpose, solid bulk cargoes can be categorized as cohesive or non-cohesive. The angle of repose is a characteristic of non-cohesive bulk cargoes which is indicative of cargo stability and has been included in the individual schedules for non-cohesive cargoes.

Non-cohesive bulk cargoes having an angle of repose less than or equal to 30°

These cargoes, which flow freely like grain, shall be carried according to the provisions applicable to the stowage of grain cargoes.*The bulk density of the cargo shall be taken into account when determining:

- .1 the scantlings and securing arrangements of divisions and bin bulkheads; and
- .2 the stability effect of free cargo surfaces.

Non-cohesive bulk cargoes having an angle of repose greater than 30° to 35° inclusive

These cargoes shall be trimmed according to the following criteria:

- .1 the unevenness of the cargo surface measured as the vertical distance (Δh) between the highest and lowest levels of the cargo surface shall not exceed $B/10$, where B is the beam of the ship in metres, with a maximum allowable $\Delta h = 1,5$ m; or
- .2 loading is carried out using trimming equipment approved by the competent authority.

Non-cohesive bulk cargoes having an angle of repose greater than 35°

These cargoes shall be trimmed according to the following criteria:

- .1 the unevenness of the cargo surface measured as the vertical distance (Δh) between the highest and lowest levels of the cargo surface shall not exceed $B/10$, where B is the beam of the ship in metres, with a maximum allowable $\Delta h = 2$ m; or
- .2 loading is carried out using trimming equipment approved by the competent authority.

1 Non-cohesive cargoes

1.1 The following cargoes are non-cohesive when dry:

AMMONIUM
 AMMONIUM NITRATE BASED FERTILIZERS
 AMMONIUM SULPHATE
 BORAX, ANHYDROUS
 CALCIUM NITRATE FERTILIZER
 CASTOR BEANS
 DIAMMONIUM PHOSPHATE
 MONOAMMONIUM PHOSPHATE
 POTASH
 POTASSIUM CHLORIDE
 POTASSIUM NITRATE
 POTASSIUM SULPHATE
 SODIUM NITRATE
 SODIUM NITRATE AND POTASSIUM NITRATE MIXTURE
 SUPERPHOSPHATE
 UREA

1.2 Prior to completion of loading, the angle of repose of the materials to be loaded should be determined (see section 6) so as to determine which provisions of this Code relating to trimming apply (see section 5)

1.3 All cargoes other than those listed in this appendix are cohesive, and the use of the angle of repose is, therefore, not appropriate. Cargoes not listed should be treated as cohesive until otherwise shown.

2 Cargoes which may liquefy

2.1 Many fine-particled cargoes, if possessing a sufficiently high moisture content, are liable to flow. Thus any damp or wet cargo containing a proportion of fine particles should be tested for flow characteristics prior to loading.

3 Precautions for the cargoes which may possess a chemical hazard

3.1 In circumstances where consultation with the competent authority is required prior to shipment of dry bulk cargoes, it is equally important to consult authorities at the port of loading and discharge concerning requirements which may be in force.

3.2 Where required, the *Medical First Aid Guide for Use in Accidents Involving Dangerous Goods* (MFAG) should be consulted prior loading.

3.1.9 IMSBC, APPENDIX 1; Individual schedule of solid bulk cargoes**CALCIUM NITRATE FERTILIZER****Description**

Granules mainly of a double salt (calcium nitrate and ammonium nitrate) and containing not more than 15.5% total nitrogen and at least 12% water. Refer to the schedule for CALCIUM NITRATE UN 1454 where the total nitrogen content exceeds 15.5%, or where the water content is less than 12%.

Characteristics

Angle of repose	Bulk density (kg/m ³)	Stowage factor (m ³ /t)
34°	1053 to 1111	0.90 to 0.95
Size	Class	Group
1 mm to 4 mm	Not applicable	C

Hazard

No special hazard

This cargo is non-combustible or has a low fire-risk.

Stowage and segregation

"Separated from" foodstuffs.

Hold cleanliness

Clean and dry as relevant to the hazard of the cargo.

Weather precaution

This cargo shall be kept as dry as practicable. This cargo shall not be handled during precipitation. During handling of this cargo, all non-working hatches of the spaces into which this cargo is loaded or to be loaded shall be closed.

Loading

Trim in accordance with the relevant provisions required under section 4 and 5 of the Code.

Precautions

No special requirements.

Ventilation

The cargo spaces carrying this cargo shall not be ventilated during voyage.

Carriage

No special requirements.

Discharge

No special requirements.

Clean-up

No special requirements.

3.2 Opplysninger om lasten til skipsfører

3.2.1 **IMSBC, Section 4; "Form for Cargo Information"**

Alle bulkklaster i koden har blitt gitt et "*Bulk Cargo Shipping Name*" (BCSN). Lasten skal også ha et "*United Nations*" (UN) nummer dersom lasten er klassifisert som farlig gods.

Før lastning skal avskiper eller hans agent forsyne skipsfører med de nødvendige opplysninger om lastens egenskaper ("*Cargo Information*") og data slik at de nødvendige forholdsregler kan tas.

FORM FOR CARGO INFORMATION for solid bulk cargoes	
BCSN	
Shipper	Transport document number
Consignee	Carrier
Name/means of transport	Instructions or other matters
Port/place of departure	
Port/place of destination	
General description of the cargo Type of material/particle size)	Gross mass (kg/tonnes)
Specification of bulk cargo, if applicable: Stowage factor: Angle of repose, if applicable: Trimming procedures: Chemical properties if potential hazard*: *e.g., Class & UN No or "MHB"	
Group of the cargo <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 A and B cargoes)	Transportable moisture limit Moisture content at shipment
Relevant special properties of the cargo (e.g., highly soluble in water)	Additional certificate(s)* Certificate of moisture content and transportable moisture limit Weathering certificate Exemption certificate Other (specify) * If required
DECLARATION I hereby declare that the consignment is fully and accurately described and that the given test results and other specifications are correct to the best of my knowledge and belief and can be considered as representative for the cargo to be loaded.	Name/status, company/organization or signatory Place and date Signature on behalf of shipper

4 SIKKER LASTING OG LOSSING AV BULKSKIP

4.1 BLU-koden

4.1.1 "Code of Practice for the Safe Loading and Unloading of Bulk Carriers"

BLU-koden finnes i IMSBC- kodens "Supplement", og har som formål å styrke sikkerheten for bulkskip og terminaler som laster eller lossar faste bulklaster.

Koden ønsker å redusere risikoen for uønskede store belastninger og fysisk skade på skipets konstruksjon under lasting og lossing.

I korthet går koden ut på:

- At der opprettes prosedyrer mellom skip og terminal
- At det oppgis korrekte opplysninger om lasten
- At skipet utarbeider laste-/losseplan og ballast-/deballastplan
- At sjekklister utfylles før lasting/lossing

4.1.2 *Innhold i "Supplement"*

BLU Code	<i>Page</i>
Code of Safe Practice for the Safe Loading and Unloading of Bulk Carriers.....	343
BLU Manual	
Manual of loading and unloading of solid bulk cargoes for terminal representatives.....	373
Uniform method of measurement of the density of bulk cargoes	
MCS/Circ. 908 (4 June 1999).....	415
Lists of solid bulk cargoes for which for which a fixed gas fire-extinguishing system may be exempted or for which a fixed gas fire-extinguishing system is effective	
MCS/Circ. 1146 (15 December 1999).....	421
Recommendations for entering enclosed spaces aboard ships	
Resolution A.864 (20) (adopted on 27 November 1997)	425
Recommendation on safe use of pesticides in ship applicable to the fumigation of cargo holds	
MCS/Circ. 1264 (27 May 2008).....	437
Contact names and addresses of the offices of designated national competent authorities responsible for the safe carriage of grain and solid bulk cargoes	
BC. 1(Circ. 66 (6 February 2009).....	453
<i>Please note that some of these IMO documents are currently under review with a view to harmonize the provisions with the IMSBC Code and other IMO instruments.</i>	

4.1.3 *Innhold i BLU-koden*

	<i>Page</i>
Foreword.....	347
Resolution A.862(20) – Code of Practice for the Safe Loading and Unloading of Bulk Carriers.....	349
Code of Practice for the Safe Loading and Unloading of Bulk Carriers	
Introduction:	351
Section 1 - Definitions.....	351
Section 2 - Suitability of ships and terminals.....	352
.1 General	
.2 Ships	
.3 Terminals	
Section 3 - Procedures of ships and shore prior to the ship's arrival.....	354
.1 Information exchange: general	
.2 Information given by the ship to the terminal	
.3 Information given by the terminal to the ship	
Section 4 - Procedures between ship and terminal prior to cargo handling.....	356
.1 Principles	
.2 Procedures	
.3 Implementation	
Section 5 - Cargo loading and handling of ballast.....	358
.1 General	
.2 Ships duties	
.3 Terminal duties	
Section 6 - Unloading cargo and handling of ballast.....	359
.1 General	
.2 Ships duties	
.3 Terminal duties	
Appendix 1 - Recommended contents of port and terminal information books.....	361
.1 Port information books	
.2 Terminal information books	
.3 Extreme cold weather information	
Appendix 2 - Loading or unloading plan.....	363
Appendix 3 - Ship/shore safety checklist for loading or unloading dry bulk carriers... ..	366
Appendix 4 - Guidelines for completing the ship/shore safety checklist.....	368
Appendix 5 - Form for cargo information.....	372

4.2 Mer om BLU-kodens innhold

4.2.1 *Section 3.2: Procedures of ships and shore prior to the ship's arrival (utdrag)*

3.2 Information given by the ship to the terminal

3.2.1 In order to plan the proper disposition and availability of the cargo so as to meet the ship's loading plan, the loading terminal should be given the following instructions:

- .1 The ship's estimated time of arrival (ETA) off the port as early as possible. This advice should be updated as appropriate.
- .2 At the time of initial ETA advice, the ship should also provide details of the following:
 - .2.1 name, call sign, IMO Number of the ship, its flag State and port of registry;
 - .2.2 a loading plan stating the quantity of cargo required, stowage by hatches, loading order and the quantity to be loaded in each pour, provided the ship has sufficient information to be able to prepare such a plan;
 - .2.3 arrival and proposed departure draughts;
 - .2.4 time required for deballasting;
 - .2.5 the ship's length overall, beam, and length of the cargo area from the forward coaming of the forwardmost hatch to the after coaming of the aftmost hatch into which cargo is to be loaded or from which cargo is to be removed;
 - .2.6 distance from the waterline to the first hatch to be loaded or unloaded and the distance from ship's side to the hatch opening;
 - .2.7 the location of the ship's accommodation ladder;
 - .2.8 air draught;
 - .2.9 details and capacities of ship's cargo handling gear;
 - .2.10 number and type of mooring lines;
 - .2.11 any other item related to the ships requested by the terminal.
- .3 Similar information in respect of ETA, unloading plan and details of the ship are required by unloading terminals.

3.2.2 Ships arriving at loading or unloading terminals in a part-loaded condition should also advise:

- .1 berthing displacement and draughts;
- .2 previous loading or unloading port;
- .3 nature and stowage of cargo already on board and, when dangerous goods in bulk are on board, the name of the material, IMO Class and UN Number or BC Number.
- .4 distribution of cargo on board, indicating that to be unloaded and that to remain on board.

3.2.4 As soon as possible the ship should confirm that all holds into which cargo is to be loaded are clean, and free from previous cargo residues which in combination with the cargo to be loaded could create a hazard.

3.2.5 Information on the loading and unloading plan and on intended arrival and departure draughts should be progressively updated, and passed to the terminal as circumstances change.

4.2.2 Appendix 5: Form for Cargo Information

*Form for cargo information
(recommended layout)*

Note: This form is not applicable if the cargo to be loaded requires a declaration under the requirements of SOLAS 1974, chapter VII, regulation 5; MARPOL 73/78, Annex III, regulation 4; and the IMDG Code, General Instruction section 9.

Shipper		Reference number(s)
Consignee		Carrier
Name/means of transport	Port/place of departure	Instructions or other matters
Port/place of destination		
General description of the cargo (Type of material/particle size)*		Gross mass (kg/tonnes) <input type="checkbox"/> General cargo <input type="checkbox"/> Cargo units <input type="checkbox"/> Bulk cargo
*For solid bulk cargo		
Specification of bulk cargo* Stowage factor Angle of repose Trimming procedures Chemical properties** if potential hazard *If applicable **E.g., IMO class, UN No or BC No. and EmS No.		
Relevant special properties of the cargo		Additional certificate(s)* <input type="checkbox"/> Certificate of moisture content and transportable moisture limit <input type="checkbox"/> Weathering certificate <input type="checkbox"/> Exemption certificate <input type="checkbox"/> Other (specify) * If required
DECLARATION I hereby declare that the consignment is fully and accurately described and that the given test results and other specifications are correct to the best of my knowledge and belief and can be considered as representative for the cargo to be loaded,		Name/status, company/organization of signatory Place and date Signature on behalf of shipper

As an aid to paper documentation, Electronic Data Processing (EDP) or Electronic Data Interchange (EDI) techniques may be used.

This form meets the requirements of SOLAS 1974, chapter VI, regulation 2; the BC Code and the CSS Code.

4.3 Laste- og losseplan

LOADING- / UNLOADING PLAN										Example Loading / Unloading Plan									
LOAD- / UNLOAD PLAN										Vessel									
Version No										96-03-24									
Load/Unload Port										Iron Ore									
Boca Grande										Iron Ore									
To/From Port										Japan F.O									
Last cargo										Iron Ore & Coal									
No 9										No 8									
14 756										17 000									
Fines										Lump									
Tonnes										Tonnes									
Grade :										Grade :									
Fines = 44 706										Lump = 98 296									
Tonnes										Tonnes									
Grade :										Grade :									
Fines = 13 050										Lump = 15 766									
Tonnes										Tonnes									
Grade :										Grade :									
Fines										Lump									
Total: 143 000										Total: 143 000									

Pour No	Hold No	Cargo	Ballast operations	Time required (hours)	Comments	Calculated values			Calculated values			Observed values		
						Draught	Aft	BM	Air draught	Draught mid	trim	Fwd	Aft	Mid
1	4	10 000	GO 1&2 UWT's	2,22	FINES	9,99	10,77	73	49	10,38	0,78			
2	1	7 000	GO Upper Fore Peak, PO 2 hold	1,56	FINES	10,14	10,48	66	53	10,31	0,34			
3	9	8 000	OG 5 UWT's, PO Aft Peak	1,78	FINES	9,42	12,15	63	59	10,79	2,37			
4	4	6 900	PO 1 DB's	1,53	FINES	10,12	12,50	80	43	11,31	2,38			
5	9	6 756	PO 5 DB's	1,50	FINES	9,56	13,74	80	45	11,65	4,18			
6	1	6 050	PO Lower FP, GO 2 UWT's	1,36	FINES	9,61	13,57	75	49	11,59	3,96			
7	7	10 000	GO 6 Hold to 50%	2,22	LUMP	8,94	14,38	-	55	11,66	5,43			
8	5	10 000	PO 6 Hold	2,22	LUMP	9,63	13,63	-	49	11,63	4,00			
9	7	7 382	Educt 6 Hold	1,64	LUMP change over 6 Hold	9,57	15,24	-	47	12,41	5,67			
10	3	10 000	PO 2 & 3 DB's	2,22	LUMP	10,41	14,65	-	38	12,53	4,24			
11	8	10 000	GO 4 UWT's	2,22	LUMP	9,58	16,66	-	43	13,12	7,08			
12	5	6 382	PO 4 DB's	1,42	LUMP	10,28	16,24	-	58	13,26	5,96			
13	8	6 000	Educt as required	1,33	LUMP	9,90	17,88	-	38	13,89	7,98			
14	2	8 000	Educt as required	1,78	LUMP	12,51	16,68	-	46	14,60	4,17			
15	6	9 000	Educt as required	2,00	LUMP	13,14	17,80	-	42	15,47	4,66			
16	2	6 000	Educt as required	1,33	LUMP	15,06	16,98	-	33	16,02	1,92			
17	6	7 382	Educt ballast lines	1,64	LUMP	15,59	17,88	-	30	16,74	2,29			
18	3	5 382	Shut down ballast	1,20	LUMP	16,95	17,54	-	27	17,02	0,59			
19	8	1 000		0,22	LUMP	16,94	17,72	-	30	17,33	0,79			
20	2	1 766		0,39	LUMP	17,51	17,51	-	27	17,51	0,00			
Total		143 000				17,51	17,51	-	36	17,51	0,00			

Signed Terminal	
Signed Ship	

NO DEVIATION FROM ABOVE PLAN WITHOUT PRIOR APPROVAL OF CHIEF MATE
 Pours to be numbered 1A, 1B, 2A, 2B etc. when using two loaders
 Abbreviations: P=Pump In, G=Gravitate In, F=Full, PO=Pump Out, GO=Gravitate Out, MT=Empty
 All entries within the box must be completed as far as possible. The entries outside the box are optional.

Bending Moments (BM) and Shear Forces (SF) are to be expressed as a percentage of maximum permitted in-port values for intermediate stages, and of maximum permitted at-sea values for the final stage.
 Every step in the loading/unloading plan must remain within the allowable limits for hull girder shear forces, bending moments and tonnage per hold where applicable. Loading/Unloading operations may have to be paused to allow for ballasting/deballasting in order to keep actual values within the limits.

LOADING- / UNLOADING PLAN **Example Loading / Unloading Plan**

The loading or unloading plan should be prepared in a form such as shown below.
A different form may be used provided it contains the essential information enclosed in the heavy line box.

Load-/Unload Plan Version No	Date	Vessel	Voyage No																																
1	96-05-15	BARBICAN	044																																
Load/Unload Port	Cargo(es)	Assumed stowage factor(s)	Max draught available (HW)	Max draught available (LW)	Max. air draft in berth																														
CHIBA	Iron Ore	SF Fines, 14 cft/t	17,35 m	60 m																															
To/From Port	Last cargo	No. of loaders/ discharges	Ballast pumping rate	Min draught available (LW)	Max. sailing/arrival draught																														
BOCA GRANDE	Iron Ore & Coal	2	6 000 t/hr	1,025	17,00 m																														
		Load/discharge rate	1 250 t/hr	7,59 m																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">No 10</td> <td style="width: 16.6%;">No 9</td> <td style="width: 16.6%;">No 8</td> <td style="width: 16.6%;">No 7</td> <td style="width: 16.6%;">No 6</td> <td style="width: 16.6%;">No 5</td> <td style="width: 16.6%;">No 4</td> <td style="width: 16.6%;">No 3</td> <td style="width: 16.6%;">No 2</td> <td style="width: 16.6%;">No 1</td> </tr> <tr> <td>Tonnes</td> <td>14 756</td> <td>16 910</td> <td>17 382</td> <td>16 382</td> <td>16 382</td> <td>16 900</td> <td>15 382</td> <td>15 470</td> <td>13 050</td> </tr> <tr> <td>Grade</td> <td>Fines</td> <td>Lump</td> <td>Lump</td> <td>Lump</td> <td>Lump</td> <td>Fines</td> <td>Lump</td> <td>Lump</td> <td>Fines</td> </tr> </table>						No 10	No 9	No 8	No 7	No 6	No 5	No 4	No 3	No 2	No 1	Tonnes	14 756	16 910	17 382	16 382	16 382	16 900	15 382	15 470	13 050	Grade	Fines	Lump	Lump	Lump	Lump	Fines	Lump	Lump	Fines
No 10	No 9	No 8	No 7	No 6	No 5	No 4	No 3	No 2	No 1																										
Tonnes	14 756	16 910	17 382	16 382	16 382	16 900	15 382	15 470	13 050																										
Grade	Fines	Lump	Lump	Lump	Lump	Fines	Lump	Lump	Fines																										
Totals: Grade : Fines = 44 706 tonnes			Grade : Lump = 97 908 tonnes			Grade : Fines = 143 000 tonnes			Total : 143 000 tonnes																										

Pour No	Hold No	Cargo Tonnes	Ballast operations	Time required (hours)	Comments	Calculated values				Calculated values			Observed values			
						Draught	Aft	BM	SF	Air draught	Draught mid	trim	Fwd	Aft	Mid	
1A	2	15 470	GI 1&2 DB's, P1 2 UWT's	13,2	Lump, 2 & 6 Holds MT	13,82	16,29	- 72	48		2,47					
1B	6	16 382														
2A	5	10 000	GI 4 DB's, P1 4 UWT's	8,0	Lump	13,64	14,54	71	56		1,10					
2B	8	10 000														
3A	3	9 000	GI 3 DB's	7,20	Lump	12,19	13,68	77	78		1,49					
3B	7	9 000														
4A	5	6 382	GI 5 DB's	5,5	Lump, 5 & 8 Holds MT	12,67	15,22	68	38		2,55					
4B	8	6 910	PI 6 Hold to 0,5 m ullage													
5A	3	6 382		6,7	Lump, 3 & 7 Holds MT	11,05	13,94	- 91	59		2,89					
5B	7	8 382														
Draught survey and change grade to FINES																
6A	1	6 000	PI 1 & 2 UWT's	4,8	FINES	9,75	14,01	83	42		4,26					
6B	9	6 000														
7A	4	8 756		7,0	FINES	9,38	10,64	80	52		1,26					
7B	9	8 756														
8A	1	7 050		6,5	FINES	7,59	11,30	84	- 82		3,71					
8B	4	8 144														
Instructions :																
1 Please empty No. 6 Hold and leave as clean as possible. This will then be used for ballast during stage 6.																
2 Grab and bulldozer blades must not be allowed to strike the ship's structure. Please instruct drivers to take special care.																
3 Please note there are bilge and eductor plates into after corners of each hold. Care required in these areas.																
4 All damage to be reported. Holds to be surveyed on cargo completion.																
SEAGOING CONDITION																
7,59 11,30 84 - 82 3,31																
Total 142 614																

Signed Terminal	
Signed Ship	

NO DEVIATION FROM ABOVE PLAN WITHOUT PRIOR APPROVAL OF CHIEF MATE
 Pours to be numbered 1A, 1B, 2A, 2B, etc. when using two loaders
 Abbreviations: PI= Pump In, G=Gravitate In, F=Full, PO=Pump Out, GO=Gravitate Out, MT=Empty
 All entries within the box must be completed as far as possible. The entries outside the box are optional.

Bending Moments (BM) and Shear Forces (SF) are to be expressed as a percentage of maximum permitted in-port values for intermediate stages, and of maximum permitted at-sea values for the final stage.
 Every step in the loading/unloading plan must remain within the allowable limits for hull girder shear forces, bending moments and tonnage per hold where applicable. Loading/Unloading operations may have to be paused to allow for ballasting/deballasting in order to keep actual values within the limits.

4.4 Sjekkliste

*Ship/shore safety checklist
for loading and unloading dry bulk cargo carriers*

Date:

Port: Terminal/Quay:

Available depth of water in berth: Minimum air draught*:

Ship's name:

Arrival draught: Air draught:

Calculated departure draught: Air draught:

The master and terminal manager, or their representatives, should complete the checklist jointly. Advice on points to be considered is given in the accompanying guidelines. The safety of operations requires that all questions should be answered affirmatively and the boxes ticked. If this is not possible, the reason should be given, and agreement reached upon precautions to be taken between ship and terminal. If a question is considered to be not applicable, write "N/A", explaining why if appropriate.

	SHIP	TERMINAL
1. Is the depth of water at the berth, and the air draught, adequate for the cargo operations to be completed?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Are mooring arrangements adequate for all local effects of tide, current, weather, traffic and craft alongside?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. In emergency, is the ship able to leave the berth at any time?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Is there a safe access between the ship and the wharf? <i>Tended by ship/terminal:</i> (cross out as appropriate)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Is the agreed ship/terminal communications system operative? <i>Communication method:</i> <i>Language:</i> <i>Radio channels/phone numbers:</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Are the liaison contact persons during operations positively identified? <i>Ship contact persons:</i> <i>Shore contact person(s):</i> <i>Location:</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Are adequate crew on board, and adequate staff in the terminal, for emergency?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Have any bunkering operations been advised and agreed?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Have any intended repairs to wharf or ship whilst alongside been advised and agreed?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*The term of air draught should be constructed carefully: if the ship is in a river or an estuary, it usually refers to maximum mast height for passing under bridges, while on the berth it usually refers to the height available or required under the loader or unloader.

- | | | SHIP | TERMINAL |
|-----|---|--------------------------|--------------------------|
| 10. | Has a procedure for reporting and recording damage from cargo operations been agreed? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11. | Has the shipper provided with copies of port and terminal regulations, including safety and pollution requirements and details of emergency services? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12. | Has the shipper provided the master with the properties of the cargo in accordance with the requirements of chapter VI of SOLAS? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13. | Is the atmosphere safe in holds and enclosed spaces to which access may be required, have fumigated cargoes been identified, and has the need for monitoring of atmosphere been agreed by ship and terminal? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14. | Have the cargo handling capacity and any limits of travel for each loader/unloader been passed to the ship/terminal?
<i>Loader:</i>
<i>Loader:</i> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15. | Have the cargo loading or unloading plan been calculated for all stages of loading/deballasting or unloading/ballasting?
<i>Copy lodged with:</i> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16. | Have the holds to be worked been clearly identified in the loading or unloading plan, showing the sequence of work, and the grade and tonnage of cargo to be transferred each time the holds is worked? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17. | Has the need for trimming of cargo in the holds been discussed, and have the method and extent been agreed? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18. | Do both ship and terminal understand and accept that, if the ballast programme becomes out of step with the cargo operation, it will be necessary to suspend cargo operation until the ballast operation has caught up? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19. | Have the intended procedures for removing cargo residues lodged in the holds while unloading been explained to the ship and accepted? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 20. | Have the procedures to adjust the final trim of the loading ship been decided and agreed? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 21. | Has the terminal been advised of the time required for the ship to prepare for sea, on completion of the cargo work? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

THE ABOVE HAS BEEN AGREED:

Time: Date:

For ship: For terminal:

Rank: Position/title:

4.5 Forskrift om sikker lasting og lossing av bulkskip i Norge

FOR 2003-08-09 nr. 1114: Forskrift om sikker lasting og lossing av bulkskip.

DATO: FOR-2003-08-29-1114
DEPARTEMENT: NHD (Nærings- og handelsdepartementet)
AVD/DIR: Kystverket og Sjøfartsdirektoratet
PUBLISERT: I 2003 hefte 13 (Vedlegg)
IKRAFTTREDELSE: 2004-03-01
SIST ENDRET: FOR-2007-06-29-1006 fra 2007-07-01
ENDRER:
GJELDER FOR: Norge
HJEMMEL:
SYS-KODE: BG15a, D02
NÆRINGSKODE: 71231, 71239
KUNNGJORT: 09.09.2003
RETTET:
KORTTITTEL: Forskrift om lasting og lossing av bulkskip

For å lenke til dette dokumentet bruk:

<http://www.lovdatab.no/cgi-wift/ldles?doc=sf/sf/sf/-20030829-1114.html>

INNHold

Forskrift om sikker lasting og lossing av bulkskip.

- § 1. Formål
- § 2. Virkeområde
- § 3. Definisjoner
- § 4. Krav angående bulkships driftsmessige egnethet til lasting og lossing
- § 5. Krav angående terminalens egnethet
- § 6. Midlertidig tillatelse til nyetablerte terminaler
- § 7. Skipsførerens ansvarsområder
- § 8. Terminalrepresentantens ansvarsområder
- § 9. Fremgangsmåter mellom bulkskip og terminaler
- § 10. Skade som oppstår ved lasting eller lossing
- § 11. Stansing av operasjoner
- § 12. Straff
- § 13. Ikrafttredelse

Vedlegg 1. Krav angående bulkships driftsmessige egnethet til lasting og lossing av faste bulkklaster (jf. § 4)

Vedlegg 2. Krav angående terminalens egnethet til lasting og lossing av faste bulkklaster (jf. § 5 bokstav)

Vedlegg 3. Opplysninger som skipsføreren skal gi terminalen (jf. § 7 bokstav b)

Vedlegg 4. Skipsførerens plikter før og under lasting eller lossing (jf. § 7 bokstav d)

Vedlegg 5. Opplysninger som terminalen skal gi skipsføreren (jf. § 8 bokstav a)

Vedlegg 6. Terminalrepresentantens plikter før og under laste- eller losseoperasjoner (jf. § 8 bokstav d)

Vedlegg 3. Skipsførerens plikter før og under lasting og lossing (jf. § 7 bokstav d)

Før og under laste- eller losseoperasjoner skal skipsføreren påse:

- 1) at lasting eller lossing av last og ballastoperasjoner utføres under ansvarshavende offisers kontroll,
- 2) at fordelingen av last og ballastvann overvåkes under hele laste- og losseprosessen for å sikre at skipets konstruksjon ikke overbelastes,
- 3) at skipet holdes på rett kjøll, dersom det er nødvendig med en viss slagside av driftsmessige grunner, og at slagsiden holdes så liten som mulig,
- 4) at skipet holdes forsvarlig fortøyd, under behørig hensyn til lokale værforhold og værmeldinger,
- 5) at det finnes et tilstrekkelig antall offiserer og mannskap om bord til å justere fortøyningene og for enhver normal situasjon eller nødsituasjon, samtidig som det tas hensyn til besetningens behov for tilstrekkelige hvileperioder for å unngå tretthet,
- 6) at terminalrepresentanten gjøres oppmerksom på kravene med hensyn til trimming av lasten, som skal være i samsvar med fremgangsmåtene i IMOs regelverk for sikker transport av fast bulklast,
- 7) at terminalrepresentanten gjøres oppmerksom på kravene som stilles til skipet med hensyn til harmonisering mellom ballastoperasjoner og laste- eller lossehastigheten og på eventuelle avvik fra planen for tømning eller inntak av ballast, eller på eventuelle andre forhold som kan påvirke lastingen eller lossingen,
- 8) at ballastvannet lenses med en hastighet som er i samsvar med den avtalte lastepåsen og ikke fører til oversvømmelse av kaien eller av nærliggende fartøyer. Dersom det ikke er praktisk mulig forskipet å tømme ballastvann før trimmingsstadiet i lasteprosessen, skal skipsføreren avtale med terminalrepresentanten de tidspunktene da lastingen eventuelt må stanses, og varigheten av slik stans,
- 9) at det er avtalt med terminalrepresentanten hvilke tiltak som skal treffes i tilfelle regn eller annet værromslag dersom lastens art vil kunne skape en risiko ved slike værromslag,
- 10) at det ikke utføres noe varmearbeid om bord eller i nærheten av skipet mens det ligger ved kai, med mindre dette skjer med terminalrepresentantens tillatelse og i samsvar med eventuelle krav fra vedkommende myndighet,
- 11) at det føres nøye oppsyn med lastingen eller lossingen og med skipet under de siste stadiene av laste- eller losseprosessen,
- 12) at terminalrepresentanten varsles umiddelbart dersom laste- eller losseprosessen har forårsaket skade eller en farlig situasjon, eller vil kunne gjøre det,
- 13) at terminalrepresentanten underrettes når endelig trimming av skipet må begynne, slik at transportsystemet kan tømmes,
- 14) at lossing av babord side avpasses nøyaktig eller lossing av styrbord side i samme rom for å unngå vridning i skipets konstruksjon,
- 15) at det ved inntak av ballast i ett eller flere rom tas hensyn til muligheten for utslipp av brennbar gass fra rommene, og at det treffes forholdsregler før varmearbeid tillates ved siden av eller over disse rommene.

5 STYKKGODSLAST ("*General Cargo*")

5.1 Krav til stykkgodsskip

Da det i en stykkgodslast kan forekomme kolli av enhver tenkelig art, stilles det omfattende krav til stykkgodsskip.

- De skal være i stand til å behandle så vel lett kassegods som tungt maskingods og store konstruksjonselementer.
- De skal være utstyrt med dyptanker for transport av flytende last
- De skal kunne oppbevare fryse- og kjølelast for lett bederelig gods
- De skal ha låsbare rom («*lockers*») til særlig verdifull last
- De skal også være beregnet på å frakte containere.

Da en stykkgodslast vektmessig ofte er ugunstig fordelt, skal skipets tanker være oppdelt og plassert på en slik måte at det under alle forhold kan sikres en tilstrekkelig stabilitet og en passende trim uten at ekstreme langskipspåkjenninger oppstår.

Lossearrangementet skal muliggjøre hurtig lasting og lossing samtidig som skipene skal ha en høy servicehastighet.

Da alle anløpshavnene ikke rår over de samme fasiliteter, må planleggingen av et stykkgodsskip til en bestemt rute nødvendigvis skje med hensyn til de laste- og lossemuligheter havnene har.

5.2 Lastemetoder

Tradisjonell stykkgoodsbehandling foregår ved at godset løftes om bord med skipets eget løfteutstyr, eller kraner på land. Metoden kalles «*lift on - lift off*» eller «*LO-LO*».

Da godset først skal transporteres fra pakkhus eller opplagsplass til skipssiden og deretter anhukes og løftes om bord, er fremgangsmåten både tid- og mannskapskrevende. Derfor kan en ofte med fordel laste i underrommene gjennom lasteporten i skipssiden ved hjelp av trucker dersom lasten er palletisert.

Lasten føres til lukeåpningen og overtas av en annen truck på neste dekk etc. Metoden som kalles «*truck- to-truck*» krever derfor anvendelse av flere trucker.

Moderne linjebåter bygges ofte slik at alt gods kan kjøres direkte om bord og utstyres derfor med store lasteporten og tilhørende ramper slik at trafikken uhindret kan foregå både til og fra borde.

En forutsetning for å kunne bruke denne form for lasting, som kalles «*roll on - roll off*» eller «*RO-RO*», er at godset enten er velegnet til å fraktes med truck, da palletisert eller i container, eller at det selv kan kjøre om bord på f.eks. trailer.

5.3 Kombinert stykkogds-containerskip

Figur 2.3 viser et kombinert stykkogds og containerskip som på styrbord side akter er utstyrt med en bred «quarter»-rampe som muliggjør direkte ombord- og ilandkjøring av trailere, gaffeltrucker, biler etc.

Skipets data:

Loa	: 182,30 m	Container kapasitet	: 857 TEU
Lpp	: 167,00 m	Banelengde for trailere	: ca. 980 m
B	: 27,43 m	"Bale" kapasitet	: 35.489 m ³
D	: 16,50 m		
d _s	: 9,76 m		
DW _s	: 21.050 t		
Fart	: 24,0 knop		

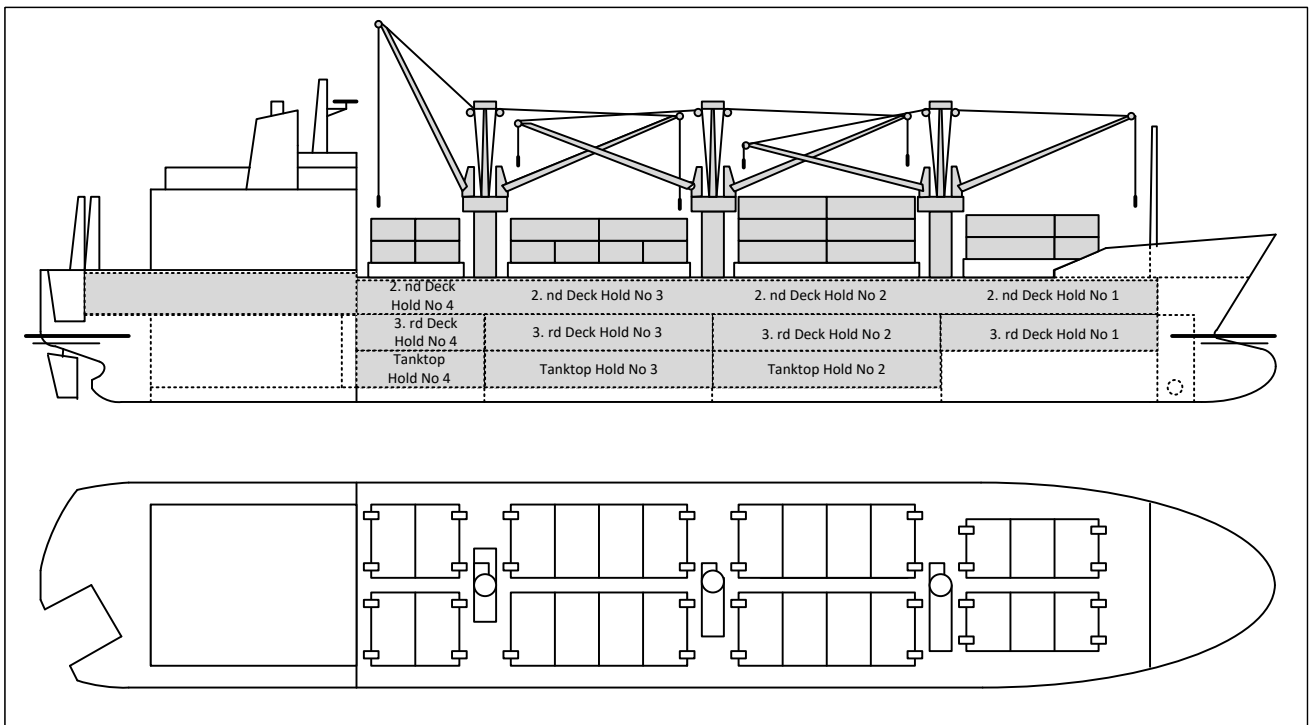
Skipet har 4 lasterom som er utstyrt med doble luker som muliggjør direkte plassering av containere i lasterommene.

Skipstypen er velegnet til både trailere, containere, palletisert gods, tradisjonelt stykkogds samt bulklast.

Lukene betjenes av 6 kraner (4 x 30 t og 2 x 16 t) som er montert i «twin»-arrangement på dreibare plattformer.

Det er dermed mulig å samkjøre opp til 4 kraner å la dem løfte sammen. Skipet kan også føre opp til 3 høyder containere på dekk.

Fig. 2.4: Kombinert stykkogds-/containerskip



5.4 Rengjøring av lasterom

5.4.1 *Generelt*

Etter utlossing vil det være en god del løse trefliser, støv etc. etter last og dunnage. Slikt må feies opp, og siler, lensebrønner og rennesteiner må rengjøres grundig.

Deretter må en ved skitten last ofte spyle eller høytrykk spyle rommet, og da kan det være aktuelt å bruke desinfiserende vask eller spray for å fjerne lukt.

Når rommet er rengjort, må lensebrønner og rennesteiner lenses helt tomme.

Ofte er det vanskelig å få lasterommene tidsnok tørre igjen etter vasking, og da kan det være aktuelt å bruke luft til å blåse rent på steder der det er vanskelig å komme til ellers.

Det er viktig at et lasterom som åpnes for lasting gir et positivt inntrykk på de som har interesser i lasten som skal transporteres.

5.4.2 *Inspeksjon av lasterom*

Når rommet er tomt må det gjennomføres en grundig inspeksjon i god tid før ankomst lastehavn.

- Vanligvis begynner en på hoveddekk og ser over ventilasjonssystemer, peilerør og svanehalser.
- Værdekkslukene må etterses, smøres og rengjøres, og lukepakningene må kontrolleres for skader.
- Åpninger for nedganger til mellomdekk og underrommene kontrolleres for skader og oljeflekker eller lekkasjer som gjør lederne glatte. I dekkene bør alle rørledninger etterses.
- Ventilasjonssystemet i rommene skal kontrolleres ofte, og en kan foreta en kontroll av åpninger, spjeld, vifter og kanaler.
- Hvis det er garnering i bunnen og ribber mot skutetidene, kan plankene være skadet, løsnet eller ødelagt.
- Rennesteiner og lensebrønner må være tomme og rene.
- Lasterommene skal kontrolleres jevnlig under lasting og lossing, spesielt for å følge med på at det ikke oppstår skader på lasten eller skipet.

5.5 Vurderingsfaktorer ved lasteplanlegging

5.5.1 Hensyn en må ta

1. Hensyn til skipets sikkerhet og sjødyktighet:

- Brann/eksplosjonsfare
- Stabilitet og fare for stabilitetsreduksjon pga. kasting/fri overflate.
- Dypgående, trim og fribord.

2. Hensyn til lastens bevarelse:

- Plassering, stuing, sikring og separasjon.
- Skademuligheter og ventilasjon.

3. Hensyn til økonomien:

- Høy produksjon og lave omkostninger ut/inn.
- Minimum omstuing/flytting og andre ekstrautgifter.

4. Hensyn til service overfor befrakter/lasteier:

- Emballasjeformer og "units", blokkstusasje.
- Opsjons mht. mengde, type, lossehavn.

5. Må kjenne:

- Lastens spesifikasjoner og egenskaper.
- Lover og forskrifter angående lasten og lastens behandling.
- Løftekapasitet og håndteringsmetoder.

5.5.2 Plassering av gods

På grunnlag av det gods som anmeldes til linjens ekspedisjon i lastehavnen blir det utarbeidet en foreløpig lasteliste som sendes til skipet en tid før ankomst.

Om bord vil det bli utarbeidet en midlertidig skisse over godsets fordeling, idet det må tas mange forskjellige hensyn både av sikkerhetsmessig og arbeidsmessig art.

Generelt kan nevnes:

- at skipet skal ha en tilfredsstillende stabilitet og styrelastighet uten at skroget utsettes for skadelige langskipspåkjenninger
- at reglene for behandling og plassering av farlig gods skal overholdes
- at godset skal plasseres slik at det kan lastes og losses hurtig, og uten at gods som skal videre behøver å bli losset eller omstuet
- at godset plasseres slik at flest mulig gjenger kan arbeide samtidig for å gjøre havneoppholdet så kort som mulig
- at plasseringen av godset skal skje med hensyn til at det skal bevares best mulig under reisen

5.6 Lukelister og lasteplan

Først ved skipets ankomst til lastehavn mottas den fullstendige *lasteliste* og på grunnlag av den utarbeides den endelige plan i form av *lukelister* og *lasteplan*.

Det vil allerede før lastingen begynner være mulig å danne seg et bilde over godsets tilstand ved inspeksjon på kaien.

Hvis det da konstateres skader eller uregelmessigheter vil man ved henvendelse til avskippers representant på stedet kunne oppnå at enten blir det skadete gods holdt tilbake, eller at det blir gjort et notat om skaden i lastepapirene.

Det må her gjøres oppmerksom på at gods kun bør tas med dersom skaden ikke kan medføre skade på annet gods.

I denne forbindelse forsynes lukelisten med en skisse over de gjeldende rom hvor godsets plassering kan inntegnes slik at skissene kan danne grunnlaget for en senere fullstendig lasteplan.

Prinsipielt foregår lastingen under styrmannens oppsyn og ansvar, men på grunn av stykkgodslastens særlige karakter delegeres arbeidet ut til «*tallymenn*», en for hvert rom (luke) hvor lastingen pågår.

Det blir da tallymennes oppgave å følge lukelisten og kontrollere partienes stykktall, merker, plassering og tilstand og gjøre notater om dette på lukelisten eller i tallyregneskapet («*tallybook*») samt å sørge for at den planlagte separasjon mellom lastepartiene finner sted.

Ved uregelmessigheter skal han tilkalle styrmannen. Vanligvis er det skipets besetning som holder tally, men ofte overlates det til linjens folk eller et tallyfirma slik at man unngår en hver diskusjon om tallyens riktighet.

For det enkelte parti skal det angis:

- laste- og lossehavn
- stykktall
- emballasjens art
- godsets art og vekt
- stuingsfaktor ("SF"; antall m³/t) for volumiøst gods
- navnene på avskiper og mottaker

5.7 Lasting og plassering

5.7.1 Generelt

Selve lastingen skal skje med egnet lasteutstyr i overensstemmelse med gitte anvisninger idet skipet vil bli holdt ansvarlig for skader som blir påført godset.

Fra godset blir huket på kaien har skipet ansvaret, og skipet har også ansvaret for at lasteutstyret er i forsvarsmessig stand og at sikkerhetskrav er oppfylt.

Lasten plasseres i lasterommene etter den gjeldende lasteplan, og selv om det er umulig å gi utførlige regler for stuing av en stykkgodslast, kan det gis noen regler:

Fuktig gods

-eller gods som avgir fuktighet bør ikke stues sammen med tørt gods. Det kan i denne forbindelse nevnes at skade på emballasje vil være det samme som skade på innholdet.

Tungt gods

-bør aldri stues over lett eller skjørt gods. Det beste sted vil som regel være underst i rommet direkte på dekket eller garneringen.

Man må selvfølgelig ta hensyn til dekkets eller tanktoppens styrke ved plassering av slik last og legge ut strø.

Støvende, luktende og avsmittende gods

-skal stues slik at den ikke skader annen last. Slik last kan med fordel lastes på dekk eller i eget rom.

Gods som kan forventes å være befengt med skadedyr eller insekter skal sidestilles med forannevnte last.

Lettforderelig gods

-er ofte merket med påskrifter som «*stay away from boiler*», «*keep cool*» etc. Slike anvisninger tas selvfølgelig hensyn til, men også annet gods som erfaringsmessig ikke tåler oppvarming stues så kjølig som mulig.

Giftstoffer

-og annet farlig gods vil vanligvis omfattes av IMO's kode for farlig gods og gjeldende regler for godsets merking, emballasje, behandling og stuing skal overholdes slik at f.eks. giftstoffer aldri stues sammen med matvarer.

Verdifullt gods

-eller gods som erfaringsmessig blir utsatt for tyveri, samt gods som har påskriften «*for locker*» eller lignende, stues under styrmannens oppsyn i et eget låsbart rom («*locker*»).

5.7.2 Separasjon

Uansett arten av stykkgoods bør en ved valg av stuingsplass ta hensyn til separasjon mellom ensartede lastepartier som f.eks. å laste dem i hvert sitt lasterom.

Hvis dette ikke kan skje, skal separasjonen foretas med egnede midler slik som plastfolie, separasjonsnett etc.

For å forebygge feiltagelser finnes disse i mange forskjellige farger, og de er hovedsakelig beregnet til engangsbruk.

Hvis sammenblandingen av partier er skjedd før mottagelsen i skipet, skal det gjøres bemerkninger om dette i lastepapirene for å fritta skipet for ansvar.

5.7.3 Flytende last

En særstilling innehar visse flytende lastepartier som føres i skipets dyptanker. En av disse lastene er «*latex*» som for å hindre størkning tilsettes ammoniakk. Det er derfor viktig at lufterør blendes for å forhindre at ammoniakken fordamper.

Da ammoniakken vil angripe både maling og metall som dermed vil forurense latexen, smøres det parafinvoks på tanksidene før lasting da den tørkede voksen ikke reagerer med ammoniakk.

Forskjellige vegetabiliske og animalske oljer føres også ofte i dyptankene. Disse oljene anvendes ofte i matvareindustrien og det kreves derfor strenge krav til renslighet.

Dessuten vil det ofte være påkrevd å oppvarme slike oljer for å unngå størkning, og det gis da anvisninger om hvordan.

5.8 Styrmannskvittering, konnossement og manifest

5.8.1 Styrmannskvittering ("*Mates Receipt*")

Etter mottagelsen av et stykkgodsparti kreves det utstedt en kvittering for godset, en såkalt «*styrmannskvittering*» («*mates receipt*»). En slik kvittering utstedes på grunnlag av tallyregneskapet, og bemerkninger om eventuelle uregelmessigheter påføres kvitteringen.

Da selve godset pga. emballasjen ikke kan kontrolleres, hefter man kun for å ha mottatt godset i tilsynelatende god tilstand, men uregelmessigheter ved emballasjen som fukt, tegn på overlast eller tyveri, eller uhensiktsmessig og mangelfull emballasje bør også bemerkes på styrmannskvitteringen.

Dersom det senere skal utstedes et konnossement, vil styrmannskvitteringen danne grunnlaget og de innsigelser som er gjort på styrmannskvitteringene vil kunne forlanges medtatt på konnossementet.

5.8.2 Konnossement ("*Bill of Lading*")

Konnossementet er det egentlige lastebevis og kvittering for lasten. Her underskriver skipsfører eller annen fullmektig for bortfrakteren på at mottatt last skal behandles på best mulig måte og bringes frem til bestemmelsesstedet i den samme forfatning som når den ble mottatt.

Før skipsføreren underskriver, må han ha alle styrmannskvitteringene for å kontrollere at alle anmerkningene som er gjort på disse er overført til konnossementet. Konnossementet gir eieren full råderett over varen, slik at det kan bli gjenstand for kjøp og salg.

Selv om skipets ansvar for godset først inntreer ved mottagelsen om bord, inntreer rederiets (linjens) ansvar allerede ved mottagelsen i pakkhuset slik at den kvittering som her utstedes vil erstatte styrmannskvitteringen. På samme måte vil også konnossementet ofte bli erstattet av et gjennomgående fraktbrev.

5.8.3 Manifest

På grunnlag av alle konnossementene blir det satt opp en generalfortegnelse over lasten som kalles *manifest*.

Dette inneholder alle data for de forskjellige varepartier og utstedes vanligvis i tre eksemplarer for hver lossehavn. Stuerfirmaet, megleren og tollboden skal ha et hver. Det som går til tollboden inneholder også en fortegnelse over stores og mannskapets effekter.

Manifestet brukes ved inn- og utklarering, og gir myndighetene en kontroll på hva som importeres og eksporteres.

5.9 Lastepanen

5.9.1 Generelt

For å kunne få en oversikt over lastefordelingen utarbeides en lastepan, dvs. en skjematisk skisse over skipet hvor de respektive lastepartier inntegnes.

En midlertidig lastepan utarbeides allerede i forbindelse med den foreløpige planleggingen av lastingen, men ufullstendige opplysninger om godset gjør ofte at avvikelser blir nødvendig slik at den endelige lastepan først foreligger ved skipets avgang.

I forbindelse med de inntegnede lastepartier noteres så mange relevante opplysninger om godset som plassen tillater, dvs. opplysninger om:

- lastehavn og lossehavn,
- godsets art,
- stykktall og vekt,
- emballasje og merking

Dersom det dreier seg om farlig gods, skal *IMDG-kode* (nr. el. navn) anvendes med opplysninger om faremomenter, forholdsregler ved brann samt opplysninger om graden av nødvendig personlig beskyttelse.

Dessuten er det vanlig at godset på lastepanen inntegnes med farget skravering, og fargen angir da lossehavn, og skraveringens art angir lastehavnen.

Foruten lastepanen utarbeides det en forenklet versjon til bruk for "*stevedorer*", lukemenn etc. Av begge versjoner tas et antall kopier, hvor noen sendes til neste anløpshavn.

Originallastepanen beholdes alltid om bord i skipet og henges opp, så lenge den har gyldighet, på dekkkontoret. Deretter arkiveres den til eventuelt imøtegåelse av senere erstatningssaker.

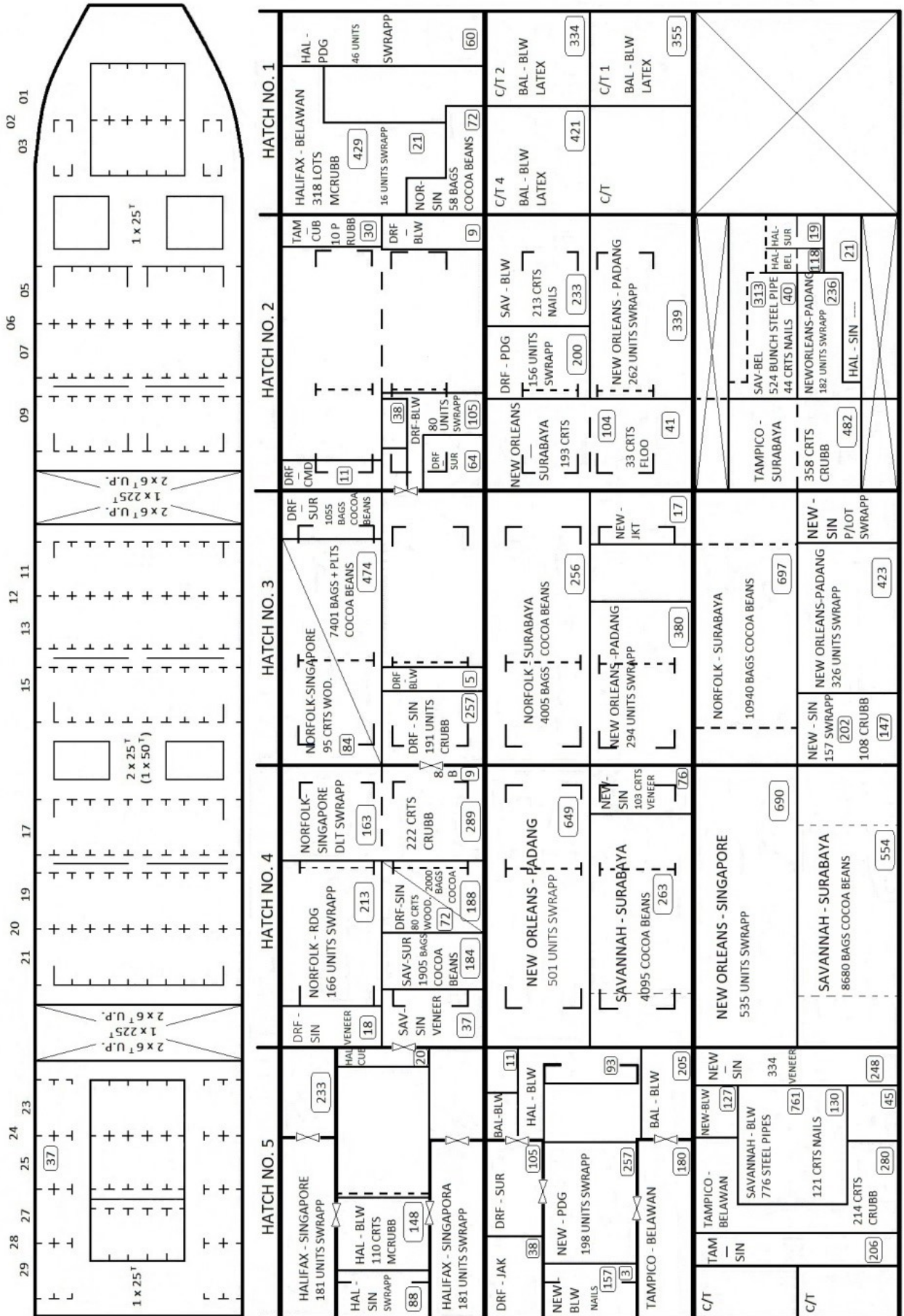
Da det i stykkgodsfarten ofte forekommer «*optional cargo*», dvs. partier hvis bestemmelsessted ennå ikke er kjent, må det ved planleggingen tas hensyn til dette og plassere disse partiene slik at lossing kan skje i enhver av de mulige havnene.

5.9.2 Lastepanen

På neste side er det vist en lastepan for et stykkgodsskip som har lastet i Indonesia, Singapore etc. for østkysten av Canada/Nord-Amerika (lossehavn skrives først):

	# 5	# 4	# 3	# 2	# 1
Dekk	BAY-plan	BAY-plan	Bay-plan	Bay-plan	Bay-plan
Ø.MD	Frys P&S/Stykkg.	Stykkgods	Stykkgods	Stykkgods	Stykkgods
N.MD	Frys P&S/Stykkg.	Stykkgods	Stykkgods	Stykkgods	Lastetank
Underrom	Stykkg./Lastetank	Stykkgods	Stykkgods	Stykkgods	Ballast

Lastepian:



5.10 Lastens oppbevaring

5.10.1 Sikring av lasten

Etter endt lasting vil det ofte være nødvendig å sikre lasten med surring etc. Foruten tradisjonell anvendelse av surringsgods og «*dunnage*», anvendes det i stor utstrekning:

- oppblåsbare gummiputer/sekker,
- støtter som kan monteres mellom dekkene («*friscostøtter*»),
- surringsett, nett etc.

Ofte er det skipets egen besetning som utfører dette arbeid, men det kan kreves utført av surringgjenger fra land. Det kan være nødvendig at en med jevne mellomrom kontrollerer surringene på reisen.

5.10.2 Ventilering

Når det forutsettes at lasten er forskriftsmessig stuert og forsvarlig sikret mot forskyvning, er det for høyt fuktighetsinnhold og temperatur som er de alminnelige årsaker til skade på last.

Fuktigheten skyldes ofte kondensdannelse på dekkets underside som drypper ned på lasten, og varmen kan skyldes både varmeoverføring fra skipets ytterkledning og gjærings- og oksidasjonsprosesser i en del av lasten.

Forholdsregler er derfor en passende ventilasjon når omstendighetene tillater det. Det kan derfor være nødvendig allerede ved lastingen å sikre tilstrekkelig ventilasjonsmuligheter gjennom lastepartiene.

Alt for kompakt stuing vil hindre luftgjennomstrømning, og en får ikke ventilert på forsvarlig måte. En kan imidlertid sørge for kanaler gjennom spesielt utsatte partier.

Lastekontroll under reisen vil derfor bestå i å føre tilsyn med temperatur og fuktighet i rommene og ventilere i overensstemmelse med ovennevnte.

5.10.3 Flytende last

Forskjellige vegetabiliske og animalske oljer føres som sagt tidligere ofte i dyptankene, og slike oljer krever ofte en viss temperatur for å unngå størkning.

Dyptankene har derfor varmeelement i tankene, og en må på hele reisen kontrollere oljens temperatur. Både for høy og for lav temperatur kan skade oljen.

5.11 Utlevering av last

5.11.1 Generelt

Ved utlevering av last er det visse hensyn å ta. Først og fremst må mottakeren fremvise «*Bill of lading*» for gjeldende last. Den som leverer den originale "BOL" kan kreve lasten utlevert.

I noen tilfeller blir ikke original BOL på grunn av f.eks. sen postgang, men et garantibrev («*letter of indemnity*»), hvor en bank garanterer for lastens mottaker. Lasten kan dermed utleveres og skipets kaptein fritas for ansvar og claim for å ha utlevert lasten uten original BOL.

5.11.2 Skade på last

Hvis det har oppstått skade på last, må skipets fører så snart som mulig ved ankomst lossehavn eller før ankomst underrette skipets P&I forening som vil oppnevne en «*surveyour*» som vil besiktige skaden.

Siden skipet har bevisbyrden så må følgende dokumenter legges frem:

- «Certificate of cleanness» (godkjennelse av rom og tanker)
- Lasteplaner
- Lukelister
- «Mates receipt»
- «Bill of lading»
- «Statement of facts» (oversikt over aktiviteter og hendelser)
- Utdrag av skipets dagbok
- Ha sjøprotest klar (hvis påkrevet)

Skade og manko på last er en assurancesak, så skipets oppgave er å legge frem alle fakta mens P&I foreningen foretar oppgjør.

5.11.3 Sjøprotest

Sjøprotesten vil vanligvis inneholde en beretning om begivenheter under skipets reise som har eller muligens kan ha medført skade på skip eller last.

Den skal referere hendelsesforløpet for derigjennom å sikre beviset, og inneholder som oftest en erklæring om at skipsføreren holdes fri for følgene av skaden. Det må påses at påtegning blir gjort i skipets dagbok for angjeldende reise om at sjøprotest er avgitt.

Avgivelse av sjøprotest er ikke påbudt etter norsk sjøfartslovgivning, men kan være påbudt i stedlig lovgivning. Det forekommer også at protest er påbudt i henhold til skipets befraktningsavtale.

På enkelte steder må gyldig sjøprotest avgis for kompetent myndighet på stedet, ofte *notarius publicus*, mens protesten på andre steder er rettskraftig også når den er avgitt ved utenriksstasjon.

6 "CARGO STOWAGE and SECURING" (CSS)

6.1 Generelt om CSS-koden

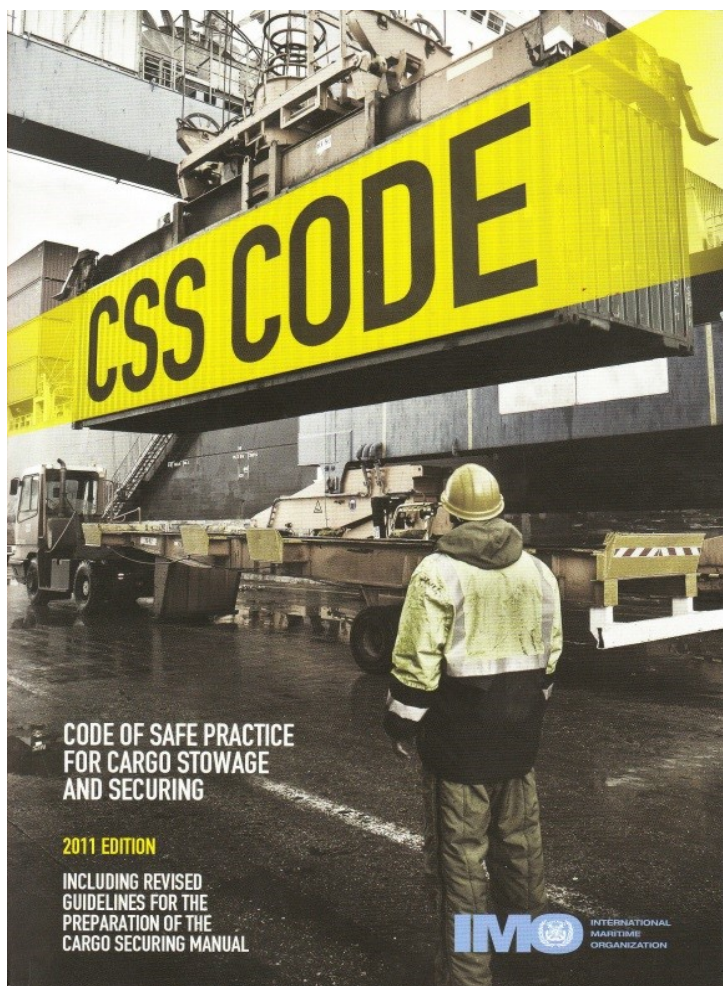
6.1.1 Opplysning om lasten

Avskiper skal forsyne skipsfører med nødvendig informasjon om lasta i god tid før lastning slik at en kan ta de nødvendige avgjørelser med hensyn på sikker stuasje og transport.

- Når det lastes og transporteres lasteenheter på RO-RO skip, skal en ta spesielle hensyn til sikringsarrangementet om bord.
- Containere skal ikke ha større vekt enn den maksimale bruttovekten som er oppgitt for containeren.
- Lasteenheter inkludert containere skal være lastet, stuert og sikret på hele reisen i samsvar med lastesikringsmanualen.

Reglene som samsvarer med "Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing" skal være tilgjengelige.

CSS-koden:



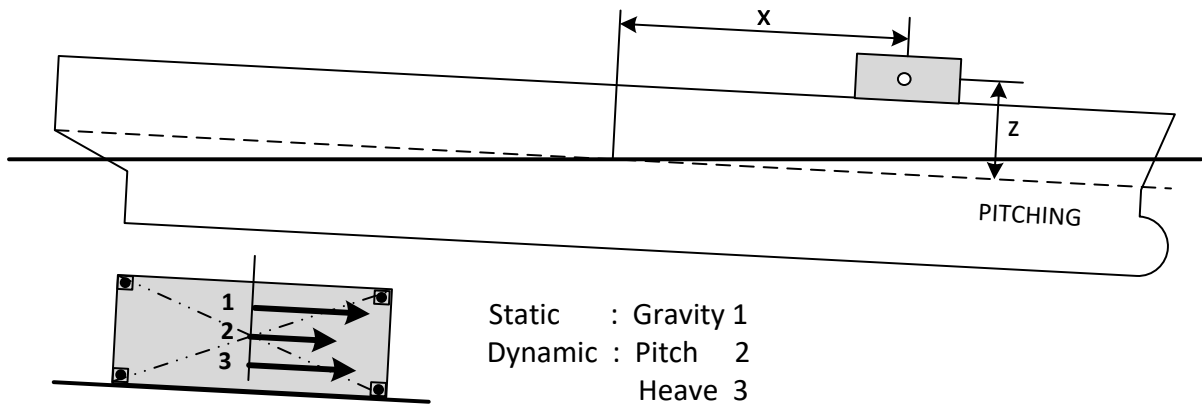
En skal ta spesielle hensyn når det lastes og transporterer tunge kolli med unormale fysiske dimensjoner.

Dette for å sikre at det ikke blir strukturell skade på skipet, og sikre nok stabilitet på hele reisen.

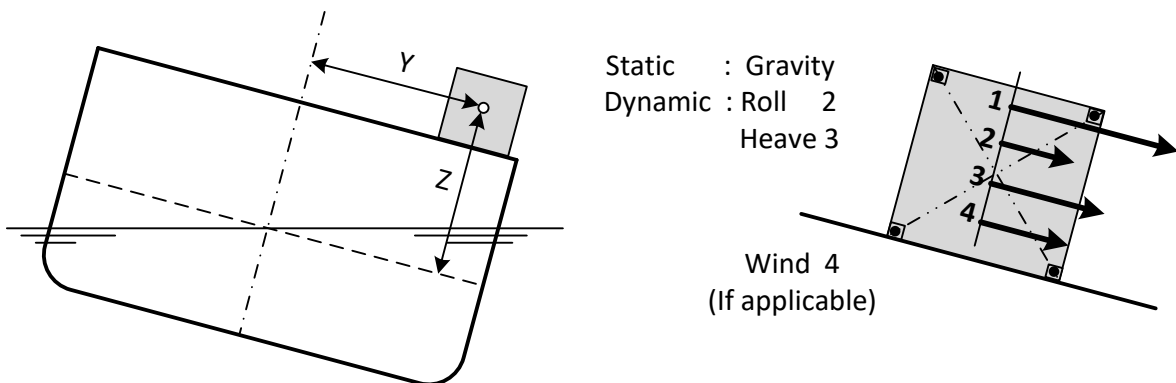
Når last skal surres må skipets stabilitetsforhold samt forventet sjøgang/bevegelser tas hensyn til.

6.1.2 Skipets bevegelser

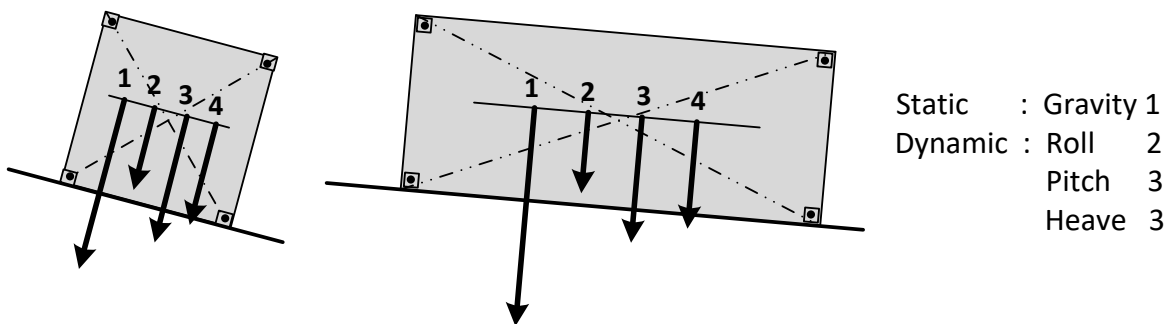
Longitudinal sliding:



Transversal sliding:



Vertical pressure:



6.2 "Rule-of-thumb"-metoden

6.2.1 Generelt

Regelen sier:

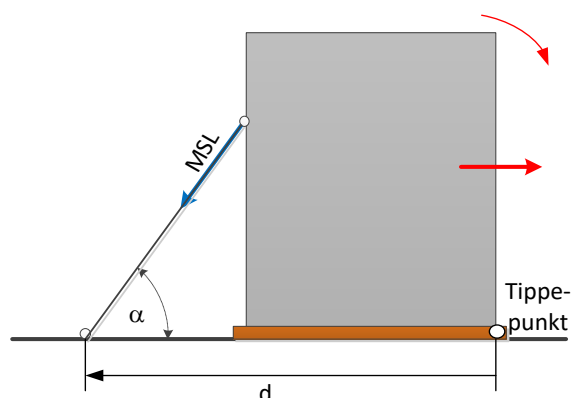
"Den totale SWL (MSL)-verdien av surringene på den ene siden, på styrbord så vel som babord av lasteenheten, skal være lik den totale vekten av lasteenheten.

Metoden tar hensyn til skipets bevegelser i sjøen, og kan brukes på tilnærmet alle skip uten hensyn til plassering om bord, skipets stabilitet og lastekondisjon samt havområde.

Lasteenheter av stål bør imidlertid stå på et underlag som skaper størst mulig friksjon for å hindre glidning, både tverrskips og langskips".

6.2.2 Surringer

Vertikale surringsvinkler (α), sett aktenfra:



Tverrskips surringer bør ha en vertikal vinkel (α) med dekk mellom 45° og 60° .

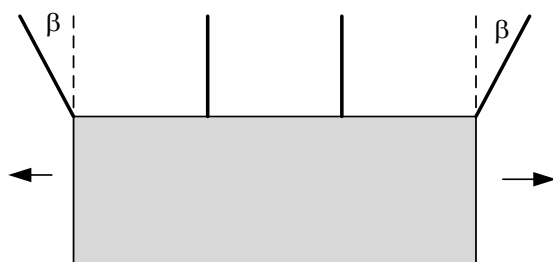
Hindrer både tverrskips glidning og tipping.

For å forhindre tipping er det viktig at distansen "d" blir størst mulig, og derfor bør de festes så høyt som mulig.

Ofte viser det seg at det er ikke tipping som er problemet, men tverrskips glidning. Derfor kan det være lønnsomt at den vertikale vinkelen er nærmere 45° enn 60° .

Imidlertid er det skipets GM som bestemmer skipets rulleperiode, og med stor GM får skipet kort rulleperiode med knappe bevegelser. Ekstra surringer må muligens settes opp.

Horisontale surringsvinkler (β), sett ovenfra:



Noen av surringene må ha visning forover og akterover for å hindre langskips glidning i motsjø.

Det er viktig at de horisontale (β) vinklene ikke blir for store (30°) da det svekker tverrskips sikring.

6.2.3 Friksjonskoeffisienter

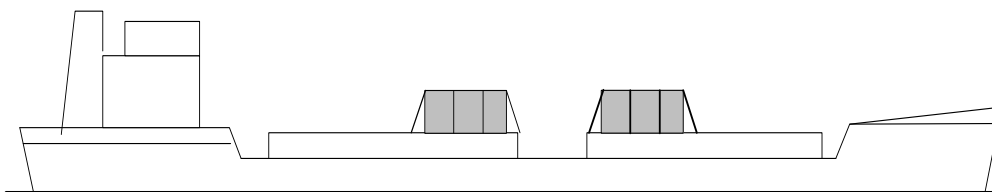
Under er vist en tabell over friksjonskoeffisienter som gjelder i forbindelse med forskjellige materialer som er i kontakt med hverandre.

Materials in contact	Friction coefficient (μ)
Timber - timber, wet or dry	0,4
Steel - timber or steel - rubber	0,3
Steel - steel, dry	0,1
Steel - steel, wet	0,0

6.2.4 Langskips plassering

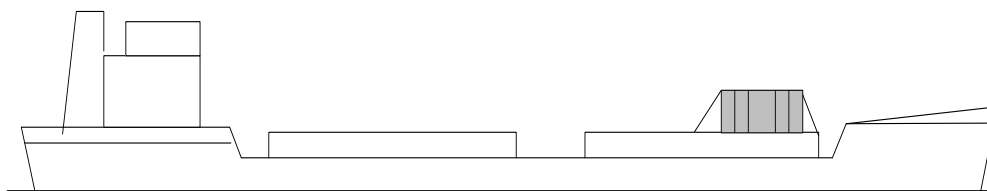
Plassering midtskips:

Når det gjelder langskips plassering er det viktig å tenke på hvor skipet har minst bevegelser. Det er skipet ender som har de største bevegelsene i motsjø, og derfor vil det være hensiktsmessig å plassere lasteenheten nær midtskips.

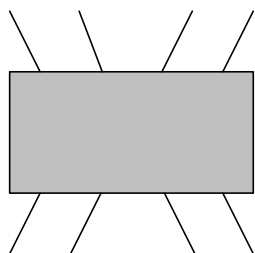


Plassering lang forut (akterut):

Er lasteenheten plassert langt forut (forkant luke 1), vil den bli utsatt for store bevegelser i motsjø. En kan komme i den situasjonen at lasteenheten ikke er godt nok sikret, spesielt langskips. Derfor bør en sette opp ekstra surringer langskips.

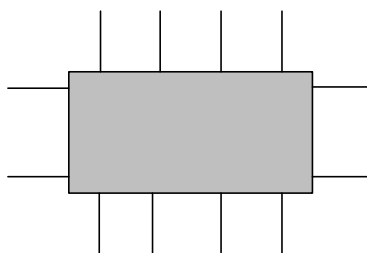


Alternativ 1:



God langskips sikring.
NB! Svekker tverrskips sikring!

Alternativ 2:



God tverrskips sikring!
God langskips sikring!

6.2.1 Eksempel

M/S "Mercandian Importer":

$L = 70,80 \text{ m}$
 $B = 13,00 \text{ m}$
 $GM = 1,00 \text{ m}$
 $Fart = 12,0 \text{ knop}$

Lasteenhet:

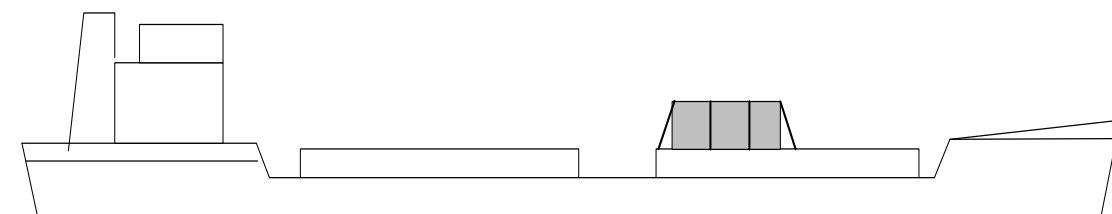
$v = 40 \text{ t}$
 $lengde = 6,00 \text{ m}$
 $bredde = 3,00 \text{ m}$
 $høyde = 3,00 \text{ m}$

Sikring:

$Underlag = \text{dunnage}$
 $Friksjon (\mu) = 0,3 (-)$
 $SWL = 10 \text{ t}$
 $Festehøyde = 3,00 \text{ m}$

Plassering:

Akterkant luke 1
 På dekk



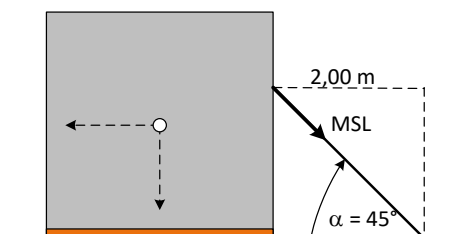
Antall surringer og surringsvinkler ("Tommelfingerregelen")

$v = 40 \text{ t}$
 $SWL = 10 \text{ t}$

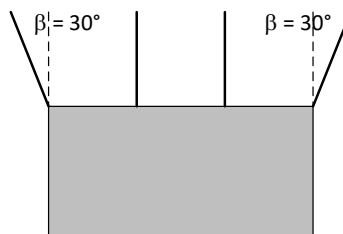
$Antall = v/MSL = 40 \text{ t}/10 \text{ t} = \underline{4}$ (på hver side)

Surringevinkler:

Vertikal vinkel (α):



Langskips vinkel (β):



I de neste kapitlene skal vi foreta en kontroll på om de surringene og vinklene vi har brukt er tilfredsstillende ut fra beregningene som vist i CSS-koden.

6.3 "Cargo Stowage and Securing" (CSS-code) – Annex 13

6.3.1 *Generelt*

Koden tar for seg metoder for å vurdere sikringsarrangement for ikke-standardiserte lasteenheter, og skal ikke anvendes på containere hvor det om bord finnes standardiserte sikringsarrangement.

Før lastning skal avskiper gi nødvendig informasjon om lasten slik at skipets mannskap kan forberede sikker stuasje og transport.

Når det gjelder store lasteenheter med uvanlig form og stor tyngde, og som kan påføre skipet strukturell skade, bør en tilkalle nødvendig ekspertise på området.

Anvendelsen av metodene som beskrives i koden er et supplement til prinsippet om godt sjømannskap, og skal ikke erstatte opparbeidet erfaring i stuasje og sikringsmetoder.

Alle beregningene i koden går ut fra at alle surringer har faste punkt som surringene festes til, og at surringene har en gitt retning/vinkel.

6.3.2 *Eksterne krefter*

Surringene må være arrangert slik at de kan motstå tverrskips og langskips krefter og hindre lasteenheten mot glidning, spesielt i tverrskips retning, og tipping.

Eksterne krefter er krefter som surringene må oppta, og kreftene som virker pga. skipets bevegelser er:

- akselerasjoner i langskips (x), pitch
- akselerasjoner tverrskips (y), roll
- akselerasjoner vertikal (z), heave
- påvirkning av vind og overvann (kun på dekk)

6.3.3 *Styrke på sikringsutstyr*

Fabrikanter av sikringsutstyr skal utstyre sikringsutstyr med informasjon om bruddstyrken i kilonewton (kN).

For sikringsutstyr brukes følgende definisjoner:

MSL = "*Maximum Securing Load*" som er tillatt belastning for utstyr som blir benyttet for å sikre lasten, oppgitt i kN.

SWL = "*Safe Working Load*" som kan erstatte MSL dersom den er likeverdig eller høyere enn den styrken MSL oppgir.

10 kN ≈ 1 tonn

6.3.4 Beregning av "Maximum Securing Load, MSL"

Tabell 1: MSL ut fra oppgitt styrke ("breaking strength")

Material	MSL
Shackles, rings, deckeyes, turnbuckles of mild steel	50 % of breaking strength
Fiber ropes	33 % of breaking strength
Web lashing	50 % of breaking strength
Wire rope (single use)	80 % of breaking strength
Wire rope (re-usable)	30 % of breaking strength
Steel band (single use)	70 % of breaking strength
Chains	50 % of breaking strength

Når forskjellig sikringsutstyr blir brukt i kombinasjon, skal minste MSL brukes i videre beregninger.

Eksempel 6.3.4.1

En wire ("single use") med bruddstyrke på 100 kN brukes til sikring av en lasteenhet. Den er festet med ringer og sjakkel (begge med bruddstyrke på 130 kN) i lasteenheten og dekk. Bestem MSL som skal anvendes på sikringsutstyret.

Løsning:

Materials	Breaking strength (kN)		MSL (kN)
Wire rope (single use)	100	0,80	80
Rings	130	0,50	65
Shackles	130	0,50	65

Her er det ringer og sjakler som har den minste "MSL" (65 kN), og som skal anvendes i videre beregninger.

6.3.5 Friksjonskoeffisienter

Spesielt lasteenheter av stål bør stå på et underlag på dekk som skaper størst mulig friksjon. Under er vist en tabell over friksjonskoeffisienter som gjelder i forbindelse med forskjellige materialer som er i kontakt med hverandre.

Tabell 5: Friksjonskoeffisienter (μ)

Materials in contact	Friction coefficient (μ)
Timber - timber, wet or dry	0,4
Steel - timber or steel - rubber	0,3
Steel - steel, dry	0,1
Steel - steel, wet	0,0

6.4 Eksterne krefter

6.4.1 Generelt

Eksterne krefter som virker på en lasteenhet går som sagt tidligere i langskipsretning (x), tverrskipsretning (y) og vertikal retning (z), og består av akselerasjoner pga. skipets bevegelser i sjøgang samt påvirkning av vind og sjø.

$$F_{(x,y,z)} = m \cdot a_{(x,y,z)} + F_{w(x,y)} + F_{s(x,y)}$$

$F_{(x, y, z)}$ = krefter i langskips, tverrskips og vertikale retning (kN)

m = massen av lasteenheten (t)

$a_{(x, y, z)}$ = akselerasjon i langskips, tverrskips og vertikal retning (m/s^2)

$F_{w(x, y)}$ = krefter pga. vind i langskips og tverrskips retning (kN)

$F_{s(x, y)}$ = krefter pga. sjø i langskips og tverrskips retning (kN)

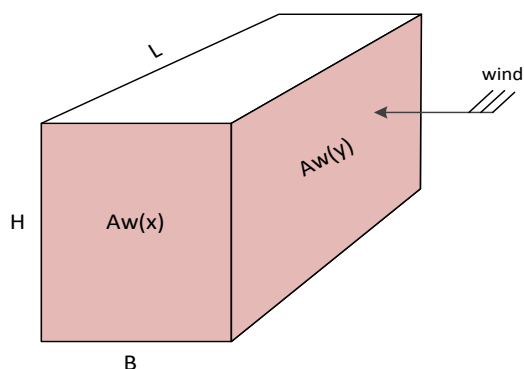
6.4.2 Krefter fra vind og sjø

Krefter pga. vind og sjø på lasteenheter går kun i langskips (x) og tverrskips (y) retning:

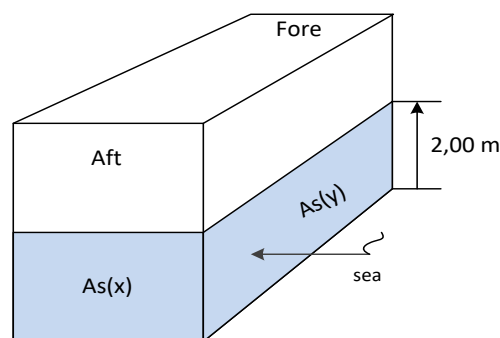
$F_w = 1 \text{ kN/m}^2$, der en regner hele arealet mot vindretningen

$F_s = 1 \text{ kN/m}^2$, der en regner areal kun opp til 2 m.

Krefter fra vind (F_w):



Krefter fra sjø (F_s):



Eksempel 6.4.2.1

En lasteenhet har følgende mål: $l = 10,00 \text{ m}$, $b = 3,00 \text{ m}$ og $h = 4,00 \text{ m}$

Bestem krefter fra vind og sjø

Løsning:

$$F_{w_y} = 1 \text{ kN/m}^2 \cdot (l \cdot h) = 1 \text{ kN/m}^2 \cdot (10,0 \cdot 4,0) \text{ m}^2 = \underline{\underline{40,0 \text{ kN}}}$$

$$F_{s_y} = 1 \text{ kN/m}^2 \cdot (l \cdot 2) = 1 \text{ kN/m}^2 \cdot (10,0 \cdot 2,0) \text{ m}^2 = \underline{\underline{20,0 \text{ kN}}}$$

$$F_{w_x} = 1 \text{ kN/m}^2 \cdot (b \cdot h) = 1 \text{ kN/m}^2 \cdot (3,0 \cdot 4,0) \text{ m}^2 = \underline{\underline{12,0 \text{ kN}}}$$

$$F_{s_x} = 1 \text{ kN/m}^2 \cdot (b \cdot 2) = 1 \text{ kN/m}^2 \cdot (3,0 \cdot 2,0) \text{ m}^2 = \underline{\underline{6,0 \text{ kN}}}$$

Eksempel 6.4.2.2**M/S "Mercandian Importer":**

$L = 70,80 \text{ m}$
 $B = 13,00 \text{ m}$
 $GM = 1,00 \text{ m}$
 $Fart = 12,0 \text{ knop}$

Lasteenhet:

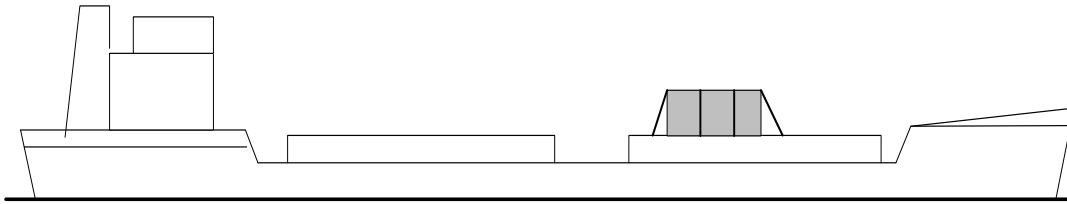
$v = 40 \text{ t}$
 $lengde = 6,00 \text{ m}$
 $bredde = 3,00 \text{ m}$
 $høyde = 3,00 \text{ m}$

Plassering:

$Langskips = BAY 03/05$
 $Vertikalt = Deck low$

Sikring:

$Underlag = dunnage$
 $Friksjon (\mu) = 0,3 (-)$
 $MSL = 100 \text{ Kn}$

**1. problemstilling:**

- a) Bestem krefter fra vind (F_w) og sjø (F_s)
 b) Bestem langskips plassering (i prosent av skipets lengde)

a) Vind- og sjøkrefter på lasteenheten

Vind tverrskips	F_{wy}	1 kn/m^2	$(l * h)$	=	6,00	3,00	=	18,00	kN
Vind langskips	F_{wx}	1 kn/m^2	$(b * h)$	=	3,00	3,00	=	9,00	kN
Sjø tverrskips	F_{sy}	1 kn/m^2	$(l * 2)$	=	6,00	2,00	=	12,00	kN
Sjø langskips	F_{sx}	1 kn/m^2	$(b * 2)$	=	3,00	2,00	=	6,00	kN

b) Langskips plassering av lasteenhet

$$l_{cg} = (BAY 03-05)/2 = \underline{48,50 \text{ m}}$$

$$Plass. = l_{cg} / L_{pp} = 48,50 \text{ m} / 70,80 \text{ m} = \underline{0,685 (-)} \approx \underline{0,7 \cdot L}$$

2. problemstilling (se neste sider):

Bestem følgende:

- c) Akselerasjoner ut fra plassering (tabell 2)
 d) Akselerasjoner ut skipets fart og lengde (tabell 3)
 e) Akselerasjoner ut fra forholdet mellom skipets bredde(B) og GM (tabell 4)
 f) Bestem totale eksterne krefter (F_{TOT})

6.5 Akselerasjoner og korreksjoner

6.5.1 Tabeller

De gitte tverrskips (a_y) og langskips (a_x) akselerasjonene inkluderer gravitasjon, "pitch" og "heave" parallelt med dekk. De vertikale akselerasjonene (a_z) inkluderer ikke lastens vekt.

Tabell 2: Tabeller over akselerasjoner

De gitte akselerasjonsdata er gyldige under følgende forhold:

- 1 "World Wide" operasjoner med varighet opp til 25 døgn
- 2 Skipslengde 100 m og fart 15 knop
- 3 Forholdet skipets bredde/metasenterhøyde (B/GM) ≥ 13

For skip med andre verdier enn lengde, fart og B/GM -forhold som er gitt over, må det foretas korreksjoner som vist senere.

Langskipsplassering, $(0,1 - 0,9) \cdot L$, finnes ved å bestemme forholdet mellom lasteenhetens "l_{cg}" og skipets L_{pp} , og dette er utgangspunktet for bruk av tabellen (se eks. 7.4.1.).

	Transverse acceleration, a_y (m/s^2)										Long. accel. a_x (m/s^2)
Deck high	7,1	6,9	6,8	6,7	6,7	6,8	6,9	7,1	7,4		3,8
Deck low	6,5	6,3	6,1	6,1	6,1	6,1	6,3	6,5	6,7		> 2,9
Tween-deck	5,9	5,6	5,5	5,4	5,4	5,5	5,6	5,9	6,2		2,0
Lower hold	5,5	5,3	5,1	5,0	5,0	5,1	5,3	5,5	5,9		1,5
	Ap	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	Fp
	Vertical acceleration, a_z (m/s^2)										
	7,6	6,2	5,0	4,3	4,3	5,0	6,2	7,6	9,2		

I motsjø med stor fart og bunnslag kan en komme over de akselerasjonene som er oppgitt langskips og vertikalt. En fartsreduksjon fra 15 til 10 knop vil redusere akselerasjonene med ca. 15 %.

a) Akselerasjoner ut fra plassering

$$\text{Plassering langskips} = 0,7 \cdot L$$

$$\text{Plassering vertikalt} = \text{deck low}$$

Løsning

$$a_y \text{ (tverrskips)} = \underline{6,3 m/s^2}$$

$$a_x \text{ (langskips)} = \underline{2,9 m/s^2}$$

$$a_z \text{ (vertikalt)} = \underline{6,2 m/s^2}$$

Tabell 3: Korreksjonsfaktor (f) for skipets lengde og fart (alle akselerasjoner)

For skip med lengder og fart andre enn 100 m og 15 knop, må akselerasjonene korrigeres med en faktor gitt i denne tabellen (se eks. 7.4.1.).

Speed (kn)	Length (m)										
	50	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200
9	1,20	1,09	1,00	0,92	0,85	0,79	0,70	0,63	0,57	0,53	0,49
12	1,34	1,22	1,12	1,03	0,96	0,90	0,79	0,72	0,65	0,60	0,56
15	1,49	1,36	1,24	1,15	1,07	1,00	0,89	0,80	0,73	0,68	0,63
18	1,64	1,49	1,37	1,27	1,18	1,10	0,98	0,89	0,82	0,76	0,71
21	1,78	1,62	1,49	1,38	1,29	1,21	1,08	0,98	0,90	0,83	0,78
24	1,93	1,76	1,62	1,50	1,40	1,31	1,17	1,07	0,98	0,91	0,85

d) **Korreksjon ut skipets fart og lengde**

Lengde = 70,80 m

Fart = 12,0 kn. \Rightarrow **1,12 (-)**

Tabell 4: Korreksjonsfaktor (f) for B/GM < 13 (kun tverrskips akselerasjon)

Med større GM-verdier vil tverrskips akselerasjon øke, en får et "stivere" skip med kortere rulleperioder. Dette gir et mindre B/GM-forhold, og kommer dette under 13, må det korrigeres med en faktor gitt i denne tabellen (se eks. 7.4.1.).

B/GM	7	8	9	10	11	12	13 or above
On deck, high	1,56	1,40	1,27	1,19	1,11	1,05	1,00
On deck, low	1,42	1,30	1,21	1,14	1,09	1,04	1,00
Tween deck	1,26	1,19	1,14	1,09	1,06	1,03	1,00
Lower hold	1,15	1,12	1,09	1,06	1,04	1,02	1,00

Dersom skipet kommer i slingringsresonans med en amplitude over +30°, kan en komme over de akselerasjonene som er oppgitt tverrskips. En bør sette i verk tiltak for å unngå slike situasjoner, enten ved forandring i GM eller kurs-/fartsforandring.

Med sjøen inn på låringen og en stabilitet som ikke er større enn de minimumskrav en aksepterer, kan en vente store rulleutslag og større tverrskipsakselerasjoner enn oppgitt. I slike tilfeller bør en foreta en kurs- og/eller fartsforandring.

e) **Korreksjon ut fra forholdet mellom skipets bredde(B) og GM**

corr. = B / GM = 13,00 m / 1,00 m = **1,00 (-)**

- Her er verdien større enn 13, og det er ikke noen korreksjon.

6.6 Beregning av eksterne krefter

6.6.1 Generelt

For å beregne eksterne krefter brukes tabellene slik:

- Akselerasjoner pga. lastens plassering; : Tabell 2
- Korreksjoner pga. skipets lengde og fart : Tabell 3
- Tverrskips korreksjon pga. skipets bredde (B) og GM : Tabell 4
- Krefter fra vind (Fw) og sjø (Fs) har ingen korreksjoner :

Eksterne krefter beregnes slik:

$$F_y = m \cdot a \cdot f_{f-L} \cdot f_{B/GM} + F_{wy} + F_{sy}$$

$$F_x = m \cdot a \cdot f_{f-L} + F_{wx} + F_{sx}$$

$$F_z = m \cdot a \cdot f_{f-L}$$

6.6.2 Beregnings skjema

		Tab. 2	Tab. 3	Tab. 4		Under dekk	Vind og sjø			Over dekk		
Retning	m (t)	a (m/s ²)	Fart-L corr.	B/GM corr.	=	Fa (kN)	+	Fw (kN)	+	Fs (kN)	=	F tot. (kN)
Tverrskips (y)					=		+		+		=	
Langskips (x)					=		+		+		=	
Vertikalt (z)					=		+		+		=	

En må være oppmerksom på at når lasteenheten står *under* dekk, vil den ikke bli påvirket av vind (Fw) og sjø (Fs). Det er kun akselerasjoner som virker på lasteenheten (Fa).

Eksempel 6.6.1

M/S "Mercandian Importer":

L = 70,80 m
B = 13,00 m
GM = 1,00 m
Fart = 12,0 knop

Lasteenhet:

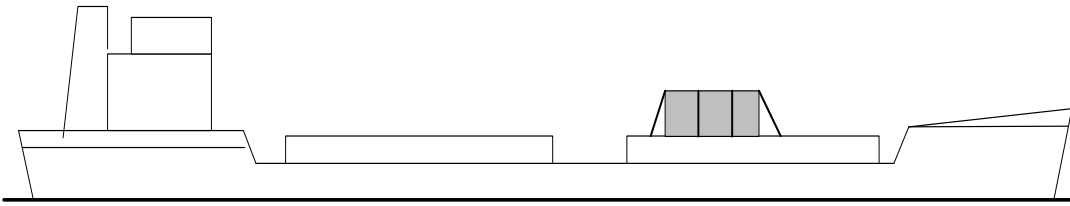
v = 40 t
lengde = 6,00 m
bredde = 3,00 m
høyde = 3,00 m

Plassering:

Langskips = BAY 03/05
Vertikalt = Deck Low

Sikring:

Underlag = dunnage
Friksjon (μ) = 0,3 (-)
MSL = 100 Kn

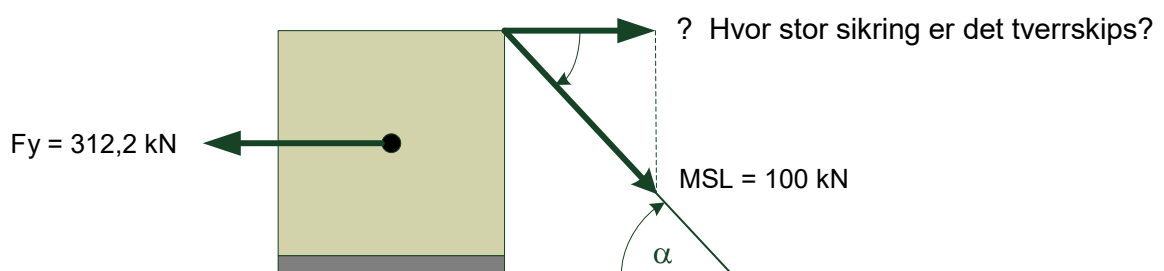
LøsningEksterne krefter på lasteenheten

		Tab. 2	Tab. 3	Tab. 4		Under dekk	Vind og sjø		På dekk			
Retning	m (t)	$a(x,y,z)$ (m/s^2)	Fart/L corr.	B/GM corr.	=	F_a (kN)	+	$F_w(x,y)$ (kN)	+	$F_s(x,y)$ (kN)	=	$F(x,y,z)$ (kN)
Tverrskips (y)	40,0	6,3	1,12	1,0	=	282,2	+	18,0	+	12,0	=	312,2
Langskips (x)	40,0	2,9	1,12		=	129,9	+	9,0	+	6,0	=	144,9
Vertikalt (z)	40,0	6,2	1,12		=	277,8	+		+		=	277,8

6.6.3 Balansering av krefter

Surringene må kunne ta opp kreftene i langskips (x), tverrskips (y) og vertikal (z) retning. For å kunne beregne surringene må kreftene dekomponeres. I tillegg vil underlag (friksjon) være med på å sikre lasteenheten.

Situasjon:



Skal lasteenheten kunne stå under de fleste værforhold, må:

1. Lasteenheten stå på et underlag med en friksjonskoeffisient på minst 0,3.
2. Tverrskips og langskips sikring må være \geq eksterne krefter.

7 Balansering av krefter – Alternativ metode

7.1 Sikringsstyrke

7.1.1 Sikringsstyrke på surringsutstyr, "Calculated Strength" (CS)

Når en skal beregne sikringsstyrken ("Calculated Strength"), brukes en sikkerhetsfaktor ("Safety Factor") på 1,35. Det er "Calculated Strength" som skal anvendes i videre beregninger.

$$CS = MSL/1,35$$

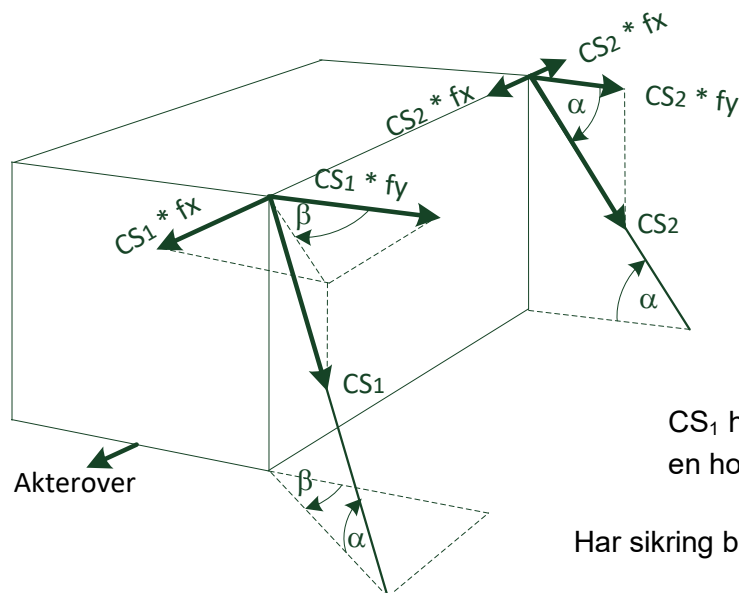
7.1.2 Dekomponering av surringsvinkler

Surringer med kun vertikal vinkel (α):

- vil i hovedsak kun ha tverrskips (y) sikring
- "CS" må dekomponeres i tverrskips retning
- gir i tillegg en liten langskips (x) sikring

Surringer med en horisontal (langskip) vinkel (β):

- vil ha en sikringseffekt både i langskips og tverrskips retning,
- "CS" må derfor dekomponeres både i langskips (x) og tverrskips retning (y).



CS₂ har kun vertikal vinkel (α), og i hovedsak tverrskips sikring.

Har likevel en liten sikring i langskips retning (x)

CS₁ har i tillegg til vertikal vinkel (α), også en horisontal (β) vinkel.

Har sikring både tverrskips (y) og akterover (x).

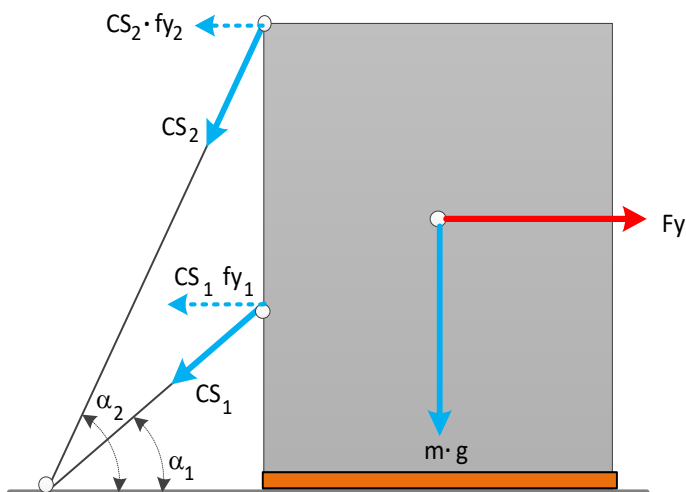
Verdier for "fx" og "fy" finnes i **Tabell 7** neste side, og tar også hensyn til underlaget (friksjonen) lasteenheten står på. Desto større friksjon, jo større "f".

Verdiene beregnes ut fra:

$$fy = \cos \alpha \cdot \cos \beta + \mu \cdot \sin \alpha$$

$$fx = \cos \alpha \cdot \sin \beta + \mu \cdot \sin \alpha$$

7.1.5 Hindring av tverrskips glidning

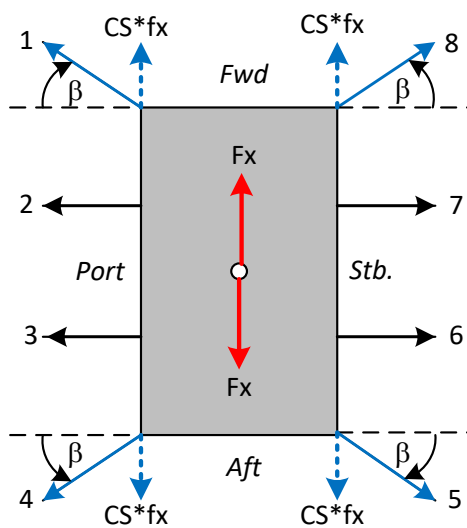


- F_y = beregnet tverrskips kraft fra lasten (se kap. 1.5.2)
 m = massen av lasteenheten
 $g \approx 10 \text{ m/s}^2$
 μ = friksjonskoeffisient
 α = vertikal surringsvinkel
 n = antall like surringer
 f = funksjon av μ og α , korrigerer CS i tverrskips (y) retning
 CS = "Calculated Strength"
 $CS \cdot f_y$ = Korrigert CS; tverrskips

Eksterne krefter \leq Tverrskips sikring

$$F_y \leq (m \cdot g \cdot \mu) + (CS_1 \cdot f_{y1}) + (CS_2 \cdot f_{y2}) + \text{etc.}$$

7.1.6 Hindring av langsksips glidning



- F_x = beregnet langsksips kraft fra lasten (se kap. 1.5.2)
 β = horisontal surringsvinkel
 f_x = funksjon av μ og β , korrigerer CS i langsksips retning
 F_z = beregnet vertikal kraft fra lasten (se 1.5.2)
 m = massen av lasteenheten
 $g \approx 10 \text{ m/s}^2$
 $CS \cdot f_x$ = Korrigert CS; langsksips

Eksterne krefter \leq Langsksips sikring

$$F_x \leq (m \cdot g - F_z) \cdot \mu + (CS_1 \cdot f_{x1}) + (CS_2 \cdot f_{x2}) + \text{etc.}$$

7.2 Beregning av tverrskips og langskips sikring

7.2.1 Fortsettelse fra eksempel 6.5.1)

M/S "Mercandian Importer":

$L = 70,80 \text{ m}$
 $B = 13,00 \text{ m}$
 $GM = 1,00 \text{ m}$
 $\text{Fart} = 12,0 \text{ knop}$

Lasteenhet:

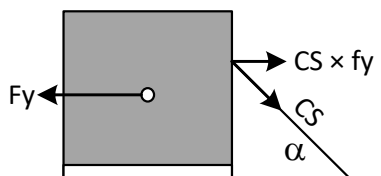
$v = 40 \text{ t}$
 $\text{lengde} = 6,00 \text{ m}$
 $\text{bredde} = 3,00 \text{ m}$
 $\text{høyde} = 3,00 \text{ m}$

Plassering:

$\text{Langskips} = 0,7 \cdot L$
 $\text{Vertikalt} = \text{Deck low}$
 $\text{Underlag} = \text{dunnage}$
 $\mu = 0,3$

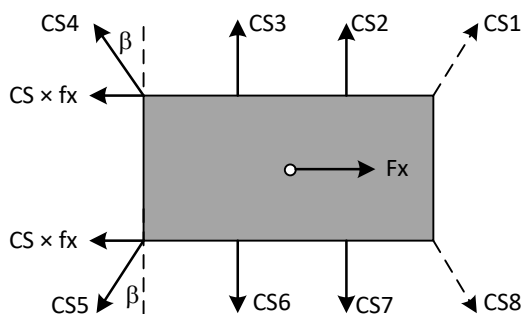
Beregning av balanserte krefter:

Surringer tverrskips:



Så lenge surringene er symmetrisk på begge sider, er det nok å beregne sikringsstyrken på kun ene siden.
 Se neste side.

Surringer langskips:



Så lenge surringene er symmetrisk på begge sider, er det nok å beregne sikringsstyrken i kun ene enden/siden.

Husk at tverrskips surringer som ikke har langskips vinkel sikrer også noe både forover og akterover!

Beregningskjema:

Side	No	MSL	SF	CS	α	β	f_y	f_x	CS x f_y	CS x f_x		
		(kN)	(-)	(kN)	($^\circ$)	($^\circ$)	(-)	(-)	(kN)	(kN)		
stb	1	100	1,35	74,1	45	30	F	0,82	0,57	60,7	42,2	F
	2	100	1,35	74,1	45	0	F/A	0,92	0,21	68,1	15,6	F/A
	3	100	1,35	74,1	45	0	F/A	0,92	0,21	68,1	15,6	F/A
	4	100	1,35	74,1	45	30	A	0,82	0,57	60,7	42,2	A
bb	5	100	1,35	74,1	45	30	A	0,82	0,57	60,7	42,2	A
	6	100	1,35	74,1	45	0	F/A	0,92	0,21	68,1	15,6	F/A
	7	100	1,35	74,1	45	0	F/A	0,92	0,21	68,1	15,6	F/A
	8	100	1,35	74,1	45	30	F	0,82	0,57	60,7	42,2	F

Eksterne krefter på lasteenheten:

Retning	m (t)	$a(x,y,z)$ (m/s^2)	Fart/L corr.	B/GM corr.	=	Fa (kN)	+	$Fw(x,y)$ (kN)	+	$Fs(x,y)$ (kN)	=	$F(x,y,z)$ (kN)
Tverrskips (y)	40,0	6,3	1,12	1,0	=	282,2	+	18,0	+	12,0	=	312,2
Langskips (x)	40,0	2,9	1,12		=	129,9	+	9,0	+	6,0	=	144,9
Vertikalt (z)	40,0	6,2	1,12		=	277,8	+		+		=	277,8

Tverrskips balanserte krefter (bb), No 1, 2, 3 og 4

- Symmetrisk surring, beregner kun ene siden

Eksterne krefter \leq Tverrskips sikring

$$F_y \leq (m \cdot g \cdot \mu) + (CS_1 \cdot fy_1) + (CS_2 \cdot fy_2) + (CS_3 \cdot fy_3) + (CS_4 \cdot fy_4)$$

$$312,2 \text{ kN} \leq (40 \cdot 10 \cdot 0,3) \text{ kN} + (60,7 + 68,1 + 68,1 + 60,7) \text{ kN}$$

$$312,2 \text{ kN} \leq \mathbf{120,0 \text{ kN}} + 257,6 \text{ kN}$$

$$312,2 \text{ kN} \leq \mathbf{377,6 \text{ kN}} \text{ OK!}$$

Legg merke til at dersom friksjonskoeffisienten er 0,1 eller lavere ville ikke lasteenheten vært tilstrekkelig sikret sideveis.

Langskips balanserte krefter (Fwd), No 1, 2, 3 + 6, 7 og 8

- Symmetrisk surring, beregner kun ene enden + rene tverrskips surringer

Eksterne krefter \leq Langskips sikring

$$F_x \leq (m \cdot g - Fz) \cdot \mu + (CS_1 \cdot fx_1) + (CS_2 \cdot fx_2) + \text{etc.}$$

$$144,9 \text{ kN} \leq (40 \cdot 10 - 277,8) \cdot 0,3 + (42,2 + 15,6 + 15,6 + 15,6 + 15,6 + 42,2)$$

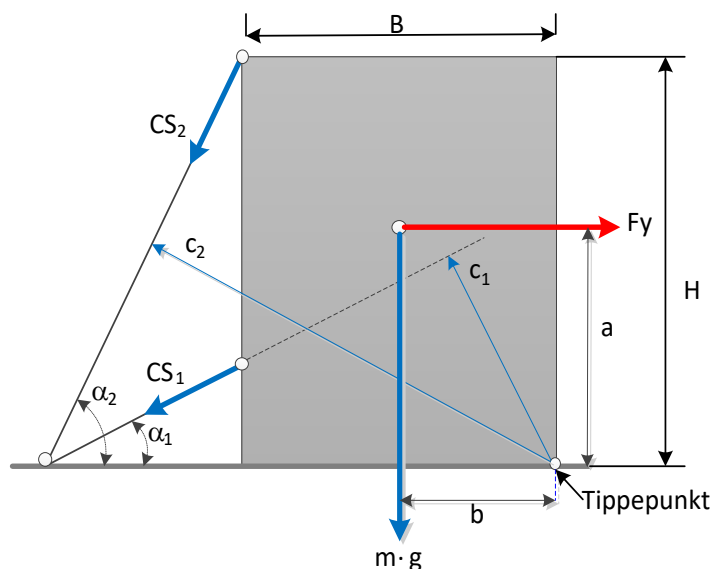
$$144,9 \text{ kN} \leq 36,7 \text{ kN} + 146,8 \text{ kN}$$

$$144,9 \text{ kN} \leq \mathbf{183,5 \text{ kN}} \text{ OK!}$$

7.3 Hindring av tverrskips tipping

7.3.1 Generelt

Krefter og momentarmer:



Definisjoner:

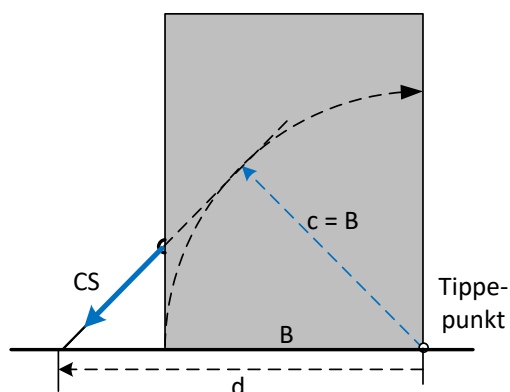
- H = lastens høyde
- B = lastens bredde
- b = horisontal avstand fra tippunkt til lastens tyngdepunkt
- b = B/2 når ikke annet er oppgitt
- a = vertikal avstand fra tippunkt til lastens tyngdepunkt
- a = H/2 når ikke annet er oppgitt
- c = surringenes momentarm om tippunktet

Som en ser av tegningen over vil momentarmen (c_1 og c_2) være forskjellig alt etter surringenes vertikale vinkel (α) og festepunkt, og dermed gi forskjellig kraftmoment ($CS \cdot c$).

Tippemoment \leq Sikringsmoment

$$F_y \cdot a \leq m \cdot g \cdot b + 0,9 \cdot (CS_1 \cdot c_1 + CS_2 \cdot c_2 + \text{etc.})$$

Surringenes momentarm lik lasteenhetens bredde (B):



Når ikke annet er spesifisert, kan en sette surringenes momentarm c_1 , c_2 etc. til lasteenhetens bredde (B).

Imidlertid bør en med høye og smale lasteenheter feste surringene så høyt som mulig.

Dette for at distanse "d" og dermed momentarmen skal bli størst mulig.

Tippemoment \leq Sikringsmoment

$$F_y \cdot a \leq m \cdot g \cdot b + 0,9 \cdot B \cdot (CS_1 + CS_2 + \text{etc.})$$

NB! Surringer med en vertikal vinkel (α) mindre enn 45° i kombinasjon med en horisontal vinkel (β) større enn 45° skal ikke bli brukt i beregning av tverrskips tipping i formlene over.

7.3.2 Fortsettelse fra eksempel 6.5.1

M/S "Mercandian Importer":

L = 70,80 m
B = 13,00 m
GM = 1,00 m
Fart = 12,0 knop

Lasteenhet:

v = 40 t
lengde = 6,00 m
bredde = 3,00 m
høyde = 3,00 m

Plassering:

Langskips = $0,7 \cdot L$
Vertikalt = Deck low
Underlag = dunnage
 $\mu = 0,3$

Eksterne krefter på lasteenheten:

Retning	m (t)	$a(x,y,z)$ (m/s^2)	Fart/L corr.	B/GM corr.	=	Fa (kN)	+	Fw(x,y) (kN)	+	Fs(x,y) (kN)	=	F(x,y,z) (kN)
Tverrskips (y)	40,0	6,3	1,12	1,0	=	282,2	+	18,0	+	12,0	=	312,2
Langskips (x)	40,0	2,9	1,12		=	129,9	+	9,0	+	6,0	=	144,9
Vertikalt (z)	40,0	6,2	1,12		=	277,8	+		+		=	277,8

Beregnings skjema:

Side	No	MSL	SF	CS	α	β	f_y	f_x	CS x f_y	CS x f_x		
		(kN)	(-)	(kN)	($^\circ$)	($^\circ$)	(-)	(-)	(kN)	(kN)		
stb	1	100	1,35	74,1	45	30	F	0,82	0,57	60,7	42,2	F
	2	100	1,35	74,1	45	0	F/A	0,92	0,21	68,1	15,6	F/A
	3	100	1,35	74,1	45	0	F/A	0,92	0,21	68,1	15,6	F/A
	4	100	1,35	74,1	45	30	A	0,82	0,57	60,7	42,2	A
bb	5	100	1,35	74,1	45	30	A	0,82	0,57	60,7	42,2	A
	6	100	1,35	74,1	45	0	F/A	0,92	0,21	68,1	15,6	F/A
	7	100	1,35	74,1	45	0	F/A	0,92	0,21	68,1	15,6	F/A
	8	100	1,35	74,1	45	30	F	0,82	0,57	60,7	42,2	F

Tverrskips tipping

- Symmetrisk surring, beregner kun ene siden

Der: a = $H/2 = 3,00 \text{ m}/2 = 1,50 \text{ m}$ der H er lasteenhetens høyde
b = $B/2 = 3,00 \text{ m}/2 = 1,50 \text{ m}$ der B er lasteenhetens bredde

Eksterne krefter \leq Surringskrefter

$$F_y \cdot a \leq (m \cdot g \cdot b) + 0,9 \cdot B \cdot (CS_1 + CS_2 + \text{etc.})$$

$$312,2 \text{ kN} \cdot 1,5 \leq (40 \cdot 10 \cdot 1,5) \text{ kN} + 0,9 \cdot 3,0 \cdot (74,1 + 74,1 + 74,1 + 74,1) \text{ kN}$$



$$468,3 \text{ kN} \leq 600,0 \text{ kN} + 800,3 \text{ kN}$$

$$468,3 \text{ kN} \leq \underline{1\,400,3 \text{ kN}} \quad \text{OK!}$$

Som en ser over vil lasteenheten ikke tippe selv uten surringer!

7.4 Bruk av surringsprogram

7.4.1 Utskrift fra "LashCon IMO – Rev.9,0"

	Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing 2003 Edition, Annex 13	LASHCON IMO Version 9.0 December 2003	Sign: _____								
			Time: 11:07								
			Date: 04.02.12								
<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 Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing, 2003 Edition.</p> <p>Program assumptions: Reference is made to the User Manual.</p>											
Input of main vessel data:											
Vessel Name:	Ship Id:	Lpp [m]:	B [m]:	V [kn]:	GM [m]:						
M/S Test Vessel		155,6	21,0	17,0	2,5						
NOTES:											
	Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing 2003 Edition, Annex 13	LASHCON IMO Version 9.0 December 2003	Sign: _____								
			Time: 11:07								
			Date: 04.02.12								
Input of cargo unit data		Give cargo unit stowage position									
Cargo unit specification:	Full track vehicle	Vertical: Deck, high ▼									
Mass of cargo unit:	m 55,00 ton	Longitudinal: 0,6 L ▼									
Coefficient of friction:	μ 0,30 (-)	Calculation method:									
Wind exposed area:	Aw 24,00 16,00 m ²	<input checked="" type="radio"/> Alternative calculation Recommended. <input type="radio"/> Advanced calculation									
Sea exposed area:	As 12,00 8,00 m ²										
Lever arm of tipping:	a 1,80 m										
Lever arm of stabbleness:	b 2,00 m										
Input of lashing data		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Max securing load [kN]:	MSL	110	110	110	110	110	110	110	110		
Transverse lashing direction		PS ▼	PS ▼	PS ▼	PS ▼	SB ▼	SB ▼	SB ▼	SB ▼		
Longitudinal lashing direction		Aft ▼	Aft ▼	Fwd ▼	Fwd ▼	Aft ▼	Aft ▼	Fwd ▼	Fwd ▼		
Vertical securing angle [degr]:	α	40	10	10	40	40	40	40	40		
Vertical securing angle [degr]:	β	30	40	40	30	30	20	20	30		
Horizont. securing point distance:	d [m]	4,1	7,0	7,0	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1		
RESULTS:											
Actual forces		Securing capacity [kN / kNm]				Accelerations					
Transverse sliding force [kN]:	441,3	Transv. capacity:	PS [kN]	433 Not OK	Transverse: $a_t = 7,37$ m/s ²						
			SB [kN]	450 OK	Vertical: $a_v = 4,02$ m/s ²						
Longitudinal sliding force [kN]:	192,0	Long. capacity:	Fwd [kN]	282 OK	Longitudinal: $a_l = 3,06$ m/s ²						
			Aft [kN]	282 OK							
Cargo tipping moment [kNm]	794,4	Tipping capacity:	PS [kN]	1728 OK							
			SB [kN]	1898 OK							

7.4.2 Gitt en lastesituasjon

Under er vist 2 alternativ for plassering av en lasteenhet om bord på M/S "Mercandian Importer", og 2 surringsalternativ for hver.

Eksempel 7.4.2

Skipsdata:	Lasteenhet:	Plassering:
$L_{pp} = 70,80 \text{ m}$	vekt = 40 t	Vertikalt : Deck low
$B = 13,00 \text{ m}$	lengde = 6,00 m	Underlag : dunnage
$GM = 0,80 \text{ m}$	bredde = 3,00 m	Friksjonsk. : 0,3
$Fart = 12,00 \text{ kn.}$	høyde = 3,00 m	Surringer : 100 kN (10t)
		Langskips : 0,4 · L og 0,8 · L

Antall surringer

"Tommelfingerregel": $v/MSL = 40 \text{ t}/10 \text{ t} = \underline{4 \text{ på hver side}}$

Areal vind og sjø virker på

$Awy = (l \cdot h)$	$= 6,00 \text{ m} \cdot 3,00 \text{ m}$	$= \underline{18,00 \text{ m}^2}$
$Awx = (b \cdot h)$	$= 3,00 \text{ m} \cdot 3,00 \text{ m}$	$= \underline{9,00 \text{ m}^2}$
$Asy = (l \cdot 2)$	$= 6,00 \text{ m} \cdot 2,00 \text{ m}$	$= \underline{12,00 \text{ m}^2}$
$Asx = (b \cdot 2)$	$= 3,00 \text{ m} \cdot 2,00 \text{ m}$	$= \underline{6,00 \text{ m}^2}$

Momentarmer for tipping

$a = h/2$	$= 3,00 \text{ m} / 2$	$= \underline{1,50 \text{ m}}$
$b = b/2$	$= 3,00 \text{ m} / 2$	$= \underline{1,50 \text{ m}}$

7.4.3 Bruk av programmet

Programmet under er utviklet av Det norske Veritas, og er basert på "Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing" (CSS-koden), Annex 13, 2003 utgave.

1. Legg inn skipsdata
2. Legg inn data over lasteenhet og plassering

Lasteenhet:	Plassering:
- alt om lasteenheten	- Langskips og vertikal plassering
3. Legg inn MSL for surringene
4. Vertikal (α) vinkel
Horisontal (β) vinkel; Fwd eller Aft
5. Surringenes distanse fra tippetpunktet
- i beregninger foran er surringenes momentarm ("c") lik lasteenhetens bredde (B)

Distansen "d" blir da:

$$\text{"d"} = \text{lasteenhetens bredde} = \underline{3,00 \text{ m}}$$

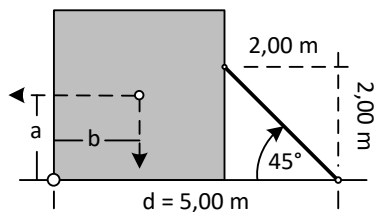
I virkeligheten er distansen:

$$\text{"d"} = \text{lasteenhetens bredde} + ?$$

7.4.4 Alternativ 1 og 2: Langskips lik 0,4 · Lpp (forkant luke nr. 2, BAY 7/9)

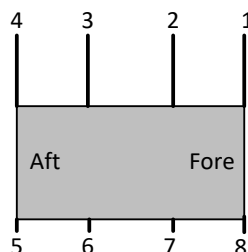
Sett aktenfra:

Vertikale vinkler (α)

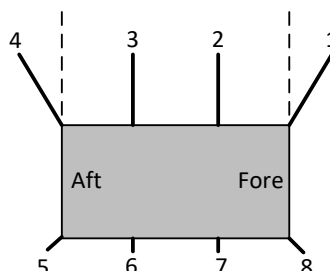


Sett ovenfra, horisontale vinkler (β):

Alternativ 1:



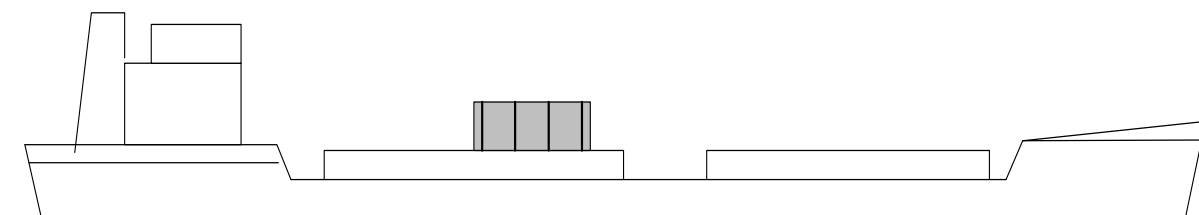
Alternativ 2:



Lasteenheten er her plassert i skipets roligste posisjon, der bevegelsene er minst. Under er vist skisser av skipet og lasteenhetens plassering, og på neste side er vist utskriftene av surringalternativene.

Alternativ 1: Vertikal vinkel på surringene : $\alpha = 45^\circ$

Horisontal vinkel " : $\beta = 0^\circ$ på alle surringene



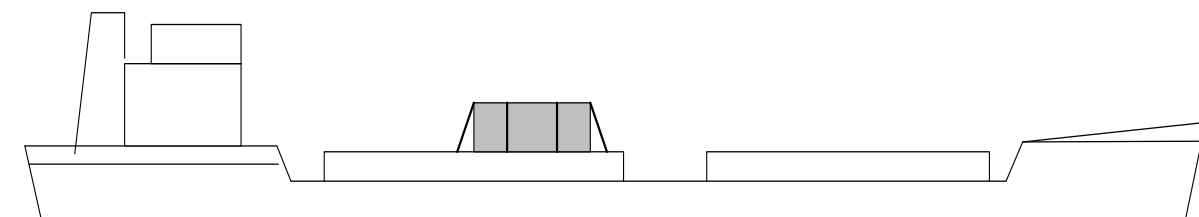
Utskriften viser at langskips sikring ikke er god nok: **Not OK!**

Surringene må ha en horisontal (langskips) vinkel forover og akterover.

Alternativ 2: Vertikal vinkel på surringene : $\alpha = 45^\circ$

Horisontal vinkel " : $\beta = 30^\circ$ på surring nr. 1 og 8 (F)


$\beta = 30^\circ$ på surring nr. 4 og 5 (A)




Utskriften viser at langskips sikring er god nok:

OK!

Alternativ 1,Luke 2, vertikal vinkel (α) = 45°, ingen horisontale vinkler (β)

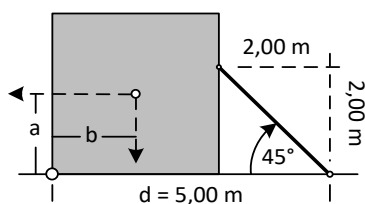
	Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing 2003 Edition, Annex 13	LASHCON IMO Version 9.00.0 Jan 2004	Sign: Time: 11:52 Date: 14.03.13								
Input of cargo unit data		Give cargo unit stowage position									
Cargo unit specification:	Full track vehicle	Vertical: Deck, low ▼									
Mass of cargo unit:	m 40,00 ton	Longitudinal: 0,4 L ▼									
Coefficient of friction:	μ 0,30 (-)	Calculation method: <input checked="" type="radio"/> Alternative calculation Recommended. <input type="radio"/> Advanced calculation									
Wind exposed area:	Aw 18,00 9,00 m ²										
Sea exposed area:	As 12,00 6,00 m ²										
Lever arm of tipping:	a 1,50 m										
Lever arm of stableness:	b 1,50 m										
Input of lashing data		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Max securing load [kN]:	MSL	100	100	100	100	100	100	100	100		
Transverse lashing direction		PS ▼	PS ▼	PS ▼	PS ▼	SB ▼	SB ▼	SB ▼	SB ▼		
Longitudinal lashing direction		Fwd ▼	Fwd ▼	Aft ▼	Aft ▼	Fwd ▼	Fwd ▼	Aft ▼	Aft ▼		
Vertical securing angle [degr]:	α	45	45	45	45	45	45	45	45		
Horizontal securing angle [degr]:	β	0	0	0	0	0	0	0	0		
Horizontal securing distance:	d [m]	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0		
RESULTS:											
Actual forces		Securing capacity [kN / kNm]				Accelerations					
Transverse sliding force [kN]:	301,7	Transv. capacity:	PS [kN]	390 OK	Transverse:	$a_t = 6,79 \text{ m/s}^2$					
			SB [kN]	390 OK	Vertical:	$a_v = 4,79 \text{ m/s}^2$					
Longitudinal sliding force [kN]:	144,2	Long. capacity	Fwd [kN]	123 Not OK	Longitudinal:	$a_l = 3,23 \text{ m/s}^2$					
			Aft [kN]	123 Not OK							
Cargo tipping moment [kNm]	452,5	Tipping capacity:	PS [kNm]	1531 OK							
			SB [kNm]	1531 OK							

Alternativ 2,Luke 2, vertikal vinkel (α) = 45°, vinkel (β) = 30° på nr. 1 og 4, 5 og 8

	Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing 2003 Edition, Annex 13	LASHCON IMO Version 9.00.0 Jan 2004	Sign: Time: 11:52 Date: 14.03.13								
Input of cargo unit data		Give cargo unit stowage position									
Cargo unit specification:	Full track vehicle	Vertical: Deck, low ▼									
Mass of cargo unit:	m 40,00 ton	Longitudinal: 0,4 L ▼									
Coefficient of friction:	μ 0,30 (-)	Calculation method: <input checked="" type="radio"/> Alternative calculation Recommended. <input type="radio"/> Advanced calculation									
Wind exposed area:	Aw 18,00 9,00 m ²										
Sea exposed area:	As 12,00 6,00 m ²										
Lever arm of tipping:	a 1,50 m										
Lever arm of stableness:	b 1,50 m										
Input of lashing data		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Max securing load [kN]:	MSL	100	100	100	100	100	100	100	100		
Transverse lashing direction		PS ▼	PS ▼	PS ▼	PS ▼	SB ▼	SB ▼	SB ▼	SB ▼		
Longitudinal lashing direction		Fwd ▼	Fwd ▼	Aft ▼	Aft ▼	Fwd ▼	Fwd ▼	Aft ▼	Aft ▼		
Vertical securing angle [degr]:	α	45	45	45	45	45	45	45	45		
Horizontal securing angle [degr]:	β	30	0	0	30	30	0	0	30		
Horizontal securing distance:	d [m]	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0		
RESULTS:											
Actual forces		Securing capacity [kN / kNm]				Accelerations					
Transverse sliding force [kN]:	301,7	Transv. capacity:	PS [kN]	376 OK	Transverse:	$a_t = 6,79 \text{ m/s}^2$					
			SB [kN]	376 OK	Vertical:	$a_v = 4,79 \text{ m/s}^2$					
Longitudinal sliding force [kN]:	144,2	Long. capacity	Fwd [kN]	176 OK	Longitudinal:	$a_l = 3,23 \text{ m/s}^2$					
			Aft [kN]	176 OK							
Cargo tipping moment [kNm]	452,5	Tipping capacity:	PS [kNm]	1564 OK							
			SB [kNm]	1564 OK							

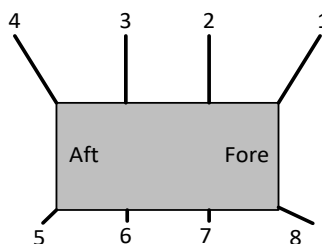
7.4.5 Alternativ 3 og 4 Langskips lik 0,8 · Lpp (forkant luke nr. 2, BAY 01/03)

Sett aktenfra:

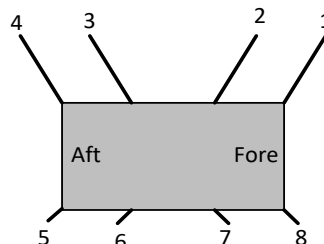


Sett ovenfra:

Alternativ 3:

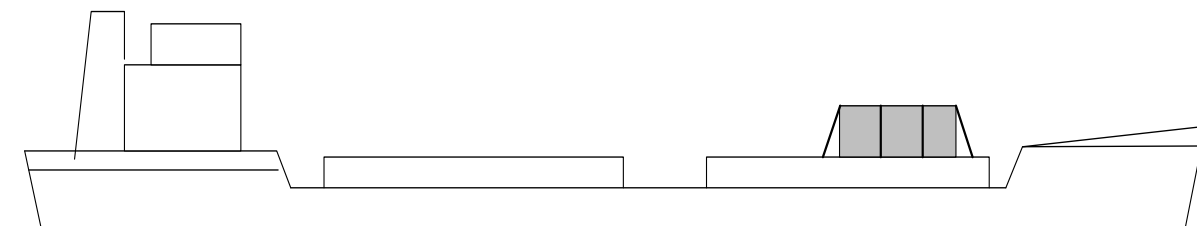


Alternativ 4:



Lasteenheten er her plassert i skipets mest utsatte posisjon, forkant luke nr. 1. Under er vist skisser av skipet og lasteenhetens plassering, og på neste side er vist utskrifter av surringsalternativene.

Alternativ 3: Surringer lik "alternativ 2"



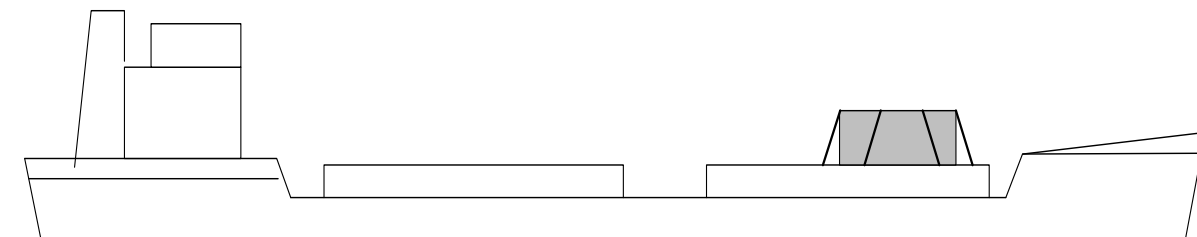
Utskriften viser at langskips sikring ikke er god nok: **Not OK!**

Alle surringene må ha en horisontal (langskips) vinkel forover og akterover
Alternativet er å sette opp ekstra surringer rett forover og akterover

Alternativ 4: Vertikal vinkel på surringene : $\alpha = 45^\circ$


Horisontal vinkel " : $\beta = 30^\circ$ på surring nr. 1, 2 og 7, 8 (F)

$\beta = 30^\circ$ på surring nr. 3, 4 og 5, 6 (A)




Utskriften viser at langskips sikring er god nok: **OK!**

Alternativ 3,Luke 1, vertikal vinkel (α) = 45°, vinkel (β) = 30° på nr. 1 og 4, 5 og 8

		Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing 2003 Edition, Annex 13		LASHCON IMO Version 9.00.0 Jan 2004				Sign: Time: 11:52 Date: 14.03.13			
Input of cargo unit data		Give cargo unit stowage position									
Cargo unit specification:		Full track vehicle		Vertical: Deck, low ▼		Longitudinal: 0.8 L ▼		Calculation method: <input checked="" type="radio"/> Alternative calculation Recommended. <input type="radio"/> Advanced calculation			
Mass of cargo unit:	m	40,00	ton								
Coefficient of friction:	μ	0,30	(-)								
Wind exposed area:	Aw	18,00	9,00	m ²							
Sea exposed area:	As	12,00	6,00	m ²							
Lever arm of tipping:	a	1,50	m								
Lever arm of stability:	b	1,50	m								
Input of lashing data											
Max securing load [kN]:	MSL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Transverse lashing direction		PS ▼	PS ▼	PS ▼	PS ▼	SB ▼	SB ▼	SB ▼	SB ▼	▼	▼
Longitudinal lashing direction		Fwd ▼	Fwd ▼	Aft ▼	Aft ▼	Fwd ▼	Fwd ▼	Aft ▼	Aft ▼	▼	▼
Vertical securing angle [degr]:	α	45	45	45	45	45	45	45	45		
Horizontal securing angle [degr]:	β	30	0	0	30	30	0	0	30		
Horizontal securing distance:	d [m]	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0		
RESULTS:											
Actual forces		Securing capacity [kN / kNm]				Accelerations					
Transverse sliding force [kN]:	319,5	Transv. capacity:		PS [kN]	376 OK	Transverse:		$a_t = 7,24$ m/s ²			
				SB [kN]	376 OK	Vertical:		$a_v = 8,46$ m/s ²			
Longitudinal sliding force [kN]:	144,2	Long. capacity		Fwd [kN]	131 Not OK	Longitudinal:		$a_l = 3,23$ m/s ²			
				Aft [kN]	131 Not OK						
Cargo tipping moment [kNm]	479,2	Tipping capacity:		PS [kNm]	1564 OK						
				SB [kNm]	1564 OK						

Alternativ 4,Luke 1, vertikal vinkel (α) = 45°, vinkel (β) = 30° på alle surringene

		Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing 2003 Edition, Annex 13		LASHCON IMO Version 9.00.0 Jan 2004				Sign: Time: 11:51 Date: 14.03.13			
Input of cargo unit data		Give cargo unit stowage position									
Cargo unit specification:		Full track vehicle		Vertical: Deck, low ▼		Longitudinal: 0.8 L ▼		Calculation method: <input checked="" type="radio"/> Alternative calculation Recommended. <input type="radio"/> Advanced calculation			
Mass of cargo unit:	m	40,00	ton								
Coefficient of friction:	μ	0,30	(-)								
Wind exposed area:	Aw	18,00	9,00	m ²							
Sea exposed area:	As	12,00	6,00	m ²							
Lever arm of tipping:	a	1,50	m								
Lever arm of stability:	b	1,50	m								
Input of lashing data											
Max securing load [kN]:	MSL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Transverse lashing direction		PS ▼	PS ▼	PS ▼	PS ▼	SB ▼	SB ▼	SB ▼	SB ▼	▼	▼
Longitudinal lashing direction		Fwd ▼	Fwd ▼	Aft ▼	Aft ▼	Fwd ▼	Fwd ▼	Aft ▼	Aft ▼	▼	▼
Vertical securing angle [degr]:	α	45	45	45	45	45	45	45	45		
Horizontal securing angle [degr]:	β	30	30	30	30	30	30	30	30		
Horizontal securing distance:	d [m]	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0		
RESULTS:											
Actual forces		Securing capacity [kN / kNm]				Accelerations					
Transverse sliding force [kN]:	319,5	Transv. capacity:		PS [kN]	362 OK	Transverse:		$a_t = 7,24$ m/s ²			
				SB [kN]	362 OK	Vertical:		$a_v = 8,46$ m/s ²			
Longitudinal sliding force [kN]:	144,2	Long. capacity		Fwd [kN]	184 OK	Longitudinal:		$a_l = 3,23$ m/s ²			
				Aft [kN]	184 OK						
Cargo tipping moment [kNm]	479,2	Tipping capacity:		PS [kNm]	1597 OK						
				SB [kNm]	1597 OK						

8 VENTILERING AV LASTEROM

8.1 Innledning

Ventilasjon av lasterom har gjennom alle år vært et problem. Hvert år utbetaler forsikringselskapene store summer i erstatning for varer som er blitt fuktighetsskadet under sjøtransport pga. dårlig eller feil ventilasjon av lasterommene.

Denne type transportskader ser også dessverre ut til å tilta fra år til år selv om lasteromsventilasjonen har gjennomgått en rivende utvikling. De fleste skip har i dag store elektriske vifter for ventilasjon, og enkelte har også hjelpemidler som varmeelementer og luftfuktingsanlegg.

I de senere år har det funnet sted en stadig økning av skipets hastighet samtidig som havneoppholdene er blitt gjort kortere. Dette har ført til at man har fått problemer med å heve, eventuelt senke lastens temperatur raskt nok.

Det har oppstått for store differanser mellom *uteluftens temperatur* og *lastens temperatur*, noe som i mange tilfeller har ført til alvorlige kondensskader.

For å unngå slike skader må man planlegge stuingen av lasten så man er sikker på at det blir sirkulert tilstrekkelig luft gjennom og over lasten under hele sjøreisen.

Dype bjelker og store kneplater, dårlig plassering av innsug og avtrekk, trange og krokete kanaler etc. kan gjøre at man må legge ekstra "*dunnage*" og garnering for å få lasten klar av alle stålkonstruksjoner og på den måten sikre best mulig luftsirkulasjon.

Under selve sjøreisen må man bedømme når og hvordan rommene skal ventileres. Det vil være riktig å presisere at man på enkelte skip må ta spesielle forholdsregler for å få ventilert rommene skikkelig.

8.2 Formålet med ventilasjon

Formålet med ventilasjon av lasterom kan oppsummeres slik:

- Ventilere ut eksplosive eller giftige gasser som har skadelig innvirkning på lasten, f.eks. ved at de fremmer forråtnelsesprosesser
- Avkjøle lasterom og last for å forhindre at det utvikles varme som kan forårsake selvantennelse, fremme svetting eller forråtnelse.
- Varme opp lasterom for å unngå svetting.
- Tilføre luft eller fuktighet som har en gunstig virkning på lastens holdbarhet eller tilstand forøvrig.

Selv om rommet er tørt, reint og utluftet før lasting, vil det i alminnelighet bli fuktig i rommet under reisen. *Dette kommer av at all last inneholder en viss mengde vann.*

Det er også på det rene at alle laster, også de tørre, letner under transporten, det være seg mere eller mindre avhengig av hvor på kloden varene transporteres.

Følgelig må en del av vannet være fordampet.

Denne dampen må da bre seg ut i rommet før den får avløp. Hvis den treffer noe kaldt, f.eks. dekket eller skutesiden, vil den gå over til vann.

Det vil etter hvert begynne å renne vann langs skutesiden og dekkbjelkene, og resultatet blir at lasten blir skadd, de såkalte *svetteskader*.

8.3 Grunnleggende begreper

For å behandle lasteromsmeteorologi, er det nødvendig å definere enkelte grunnleggende begreper:

8.3.1 **Mettet og umettet luft**

Luftens evne til å oppta fuktighet er avhengig av dens temperatur. Jo høyere temperatur, desto mer fuktighet kan den oppta.

Når luften ved en bestemt temperatur har tatt opp maksimal mengde fuktighet, kalles den «*mettet*». Hvis den mettede luften tilføres mer fuktighet eller den avkjøles, vil fuktigheten gå over til vann.

Inneholder den derimot mindre fuktighet, sier en at den er «*umettet*». Da luftens evne til å oppta fuktighet er avhengig av temperaturen, kan vi få en luftmasse mettet ved å avkjøle den.

8.3.2 **Duggpunktstemperaturen**

Den temperatur luftmassen har når den er mettet, kalles duggpunktstemperaturen. Jo mere fuktighet luften inneholder, jo mindre nedkjøling skal til før luften blir mettet og man får dugg eller tåke. *Duggpunktet blir et mål for fuktigheten i luften.*

8.3.3 **Relativ fuktighet**

I meteorologien brukes ofte ordet «relativ fuktighet». Det uttrykker forholdet mellom den virkelige mengde fuktighet i luften og den maksimale fuktighet luften kan oppta ved samme temperatur.

All luft inneholder noe fuktighet. Dersom luften blir kaldere vil dens evne til å inneholde fuktighet avta.

Til slutt vil den bli så kald at dens fuktighetsinnhold er akkurat på grensen av hva den kan inneholde, det vil si at luften er mettet. Den relative fuktighet er 100 %.

8.4 Måling av luftens tilstand

8.4.1 Innledning

Hvis man skal unngå svetteskader på lasten, er det avgjørende at man til enhver tid har rede på *duggpunktstemperaturen til lufta både på dekk og i rommene*. Denne kan finnes ved hjelp av luftas fuktighetsgrad og et "*Mollierdiagram*" som vist på neste side.

Luftas fuktighetsgrad kan måles med et "*psykrometer*" (et enkelt hygrometer). Dette består av et «tørt» og et «vått» termometer:

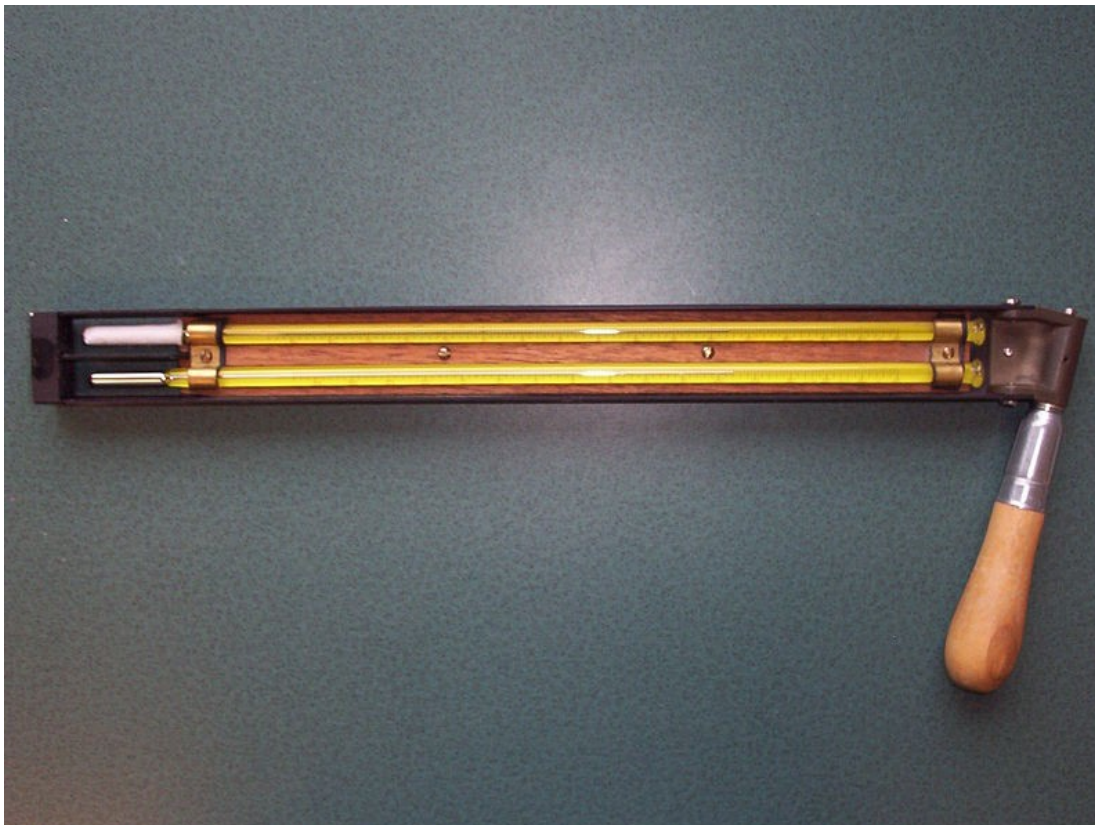
- Den «tørre» temperaturen er temperaturen avlest på et vanlig termometer
- Den «våte» temperaturen er avlest på et termometer hvor det rundt kvikksølvbeholderen er surret en fuktig veke.

For å få en brukbar avlesing på det våte termometer bør man ha en viss luftsirkulasjon rundt kvikksølvbeholderen med den fuktige veken. Lufthastigheten bør helst ikke være mindre enn 2 meter per sekund.

Luftsirkulasjonen rundt den fuktige veken gjør at vannet fordamper. Til dette kreves det varme, og varmen tas fra termometeret, og temperaturen synker. Man leser deretter av temperaturen på begge termometerne.

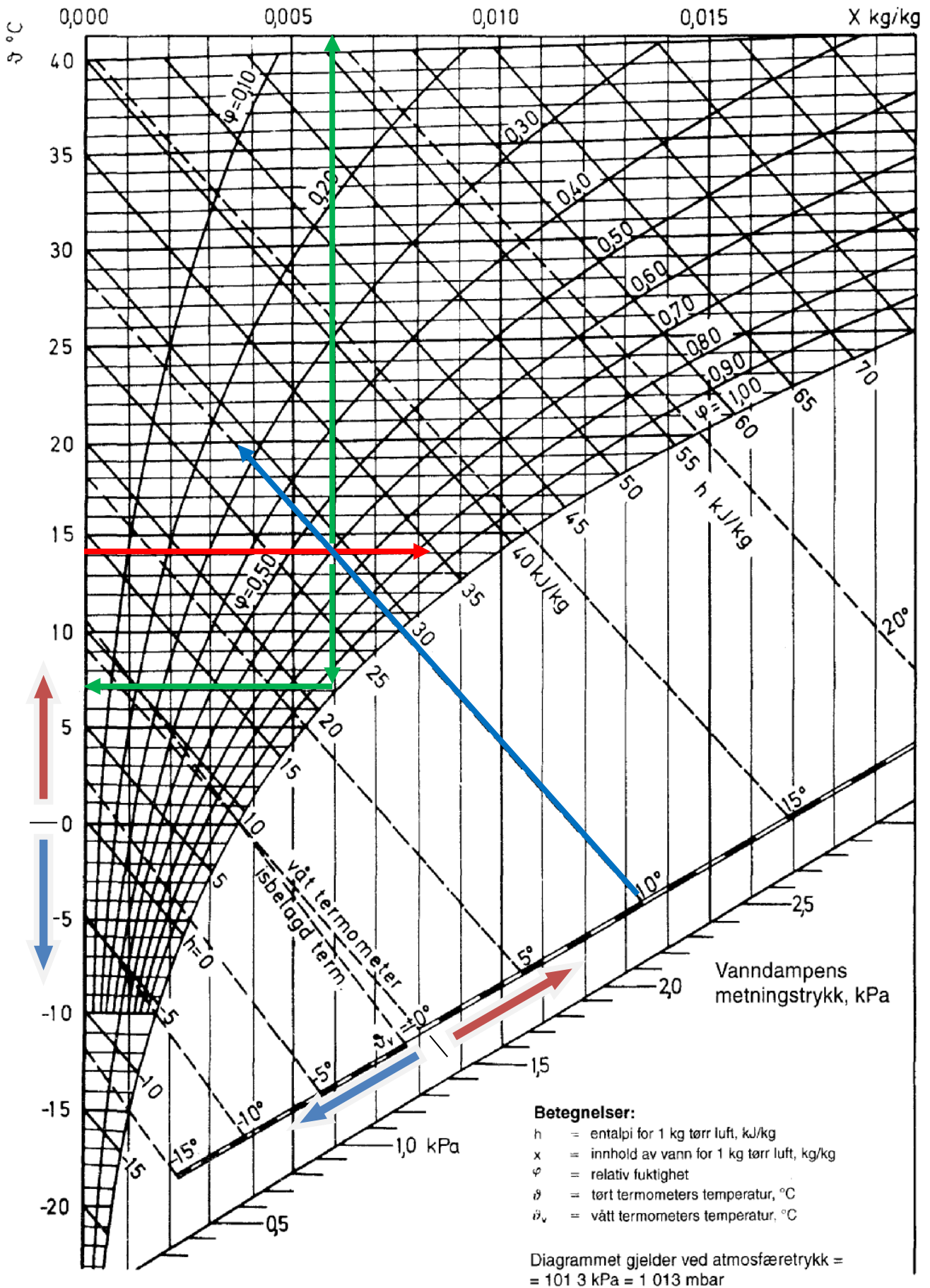
Etter diagrammet kan en så bestemme:

- luftas relative fuktighet
- luftas duggpunktstemperatur
- luftas fuktighetsinnhold



Eksempel 1:

Mollierdiagram for fuktig luft



8.6 Ventilering generelt

8.6.1 *Plassering av last*

Før innlasting tar til, må lasteoffiseren påse at rommene er helt tørre. Man må, så langt det er praktisk mulig, plassere hygroskopiske og ikke-hygroskopiske laster i forskjellige lasterom.

Videre bør man påse at lasten blir riktig stuert, så man får *tilstrekkelig luftsirkulasjon mellom og over lasten*.

Lasten må på ingen steder komme i berøring med noen av stålkonstruksjonene i rommet. Over lasten bør være igjen minst en fot klaring for å sikre god ventilasjon.

8.6.2 *Opplysninger*

Først når lukene lukkes og skipet er klart for avgang, blir lasteoffiserens stillet overfor den vanskelige avgjørelse:

«*Når og hvordan skal rommene ventileres?*».

Før en slik avgjørelse kan tas, må han skaffe seg de nødvendige opplysninger om temperatur, relativ fuktighet og duggpunkt på:

- uteluften og lagringsatmosfæren i hvert enkelt rom
- sjøvannstemperaturen
- temperaturen på den ikke-hygroskopiske lasten

Videre må han vite hvilke klimasoner skipet skal til, dvs. om skipet skal seile fra varme mot kalde strøk eller omvendt.

8.6.3 *Ventilering*

- Rommene skal ventileres når duggpunktet av den luft som er utenfor, er lavere enn den laveste av temperaturene til lagringsatmosfæren, overflaten av lasten og eventuelt stålfatene i rommet.
- Ventilasjonen skal stoppes så snart duggpunktet til den utenforstående luften blir høyere enn noen av disse temperaturene.

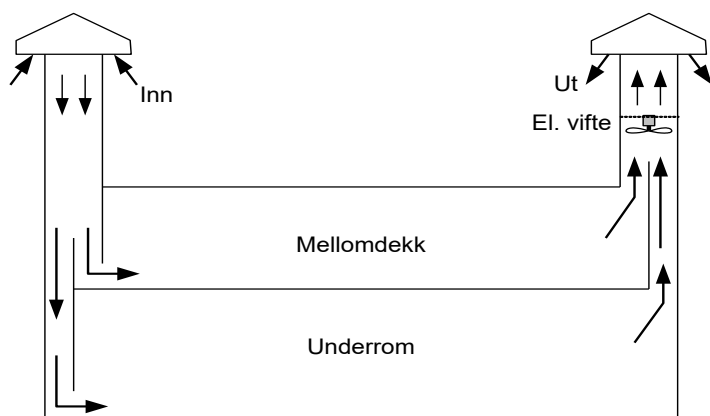
8.6.4 *Ventilasjonsystemer*

Når det gjelder selve ventilasjonen av rommene må man først og fremst sette seg inn i hvilke muligheter for ventilasjon som skipet har.

8.7 Ventilasjonssystemer

8.7.1 Mekanisk ventilasjon, åpent system

Arrangementet er det samme som for naturlig ventilasjon, men for enden av rommet er det for hvert lufterør plassert en elektrisk, ofte reverserbar vifte. Vanligvis er det 4 lufterør for hvert rom, 2 i forkant og 2 i akterkant.



Kanalene i den ene enden av rommet bør være ført helt ned til dekket, mens de andre rørene bør ende opp under overliggende dekk.

Den samlede kapasiteten for viftene ligger som regel mellom 5 til 15 luftutvekslinger pr. time.

8.7.2 Mekanisk ventilasjon, lukket system

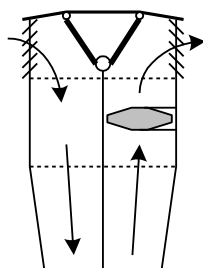
På moderne skip har man prøvd å plassere viftene godt beskyttet i dekkshus, med innsug og utblåsing gjennom sjalusier i dekkshusets ytterskott.

Innblåsningene til rommet prøver man å legge oppunder dekket, helt i borde, så man får blåst luft over hele lasten og ned langs skutesiden. Avsuget legges så lavt som mulig i senterlinjen av skipet.

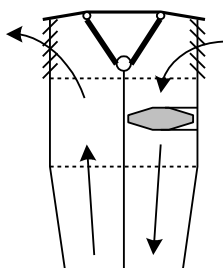
I innblåsningskanalen vil man oftest finne plassert et elektrisk varmeelement. Dette systemet gir muligheter for resirkulasjon av luft i hvert enkelt rom. Figuren viser viftearrangementet i et lukket system.

Viftearrangement:

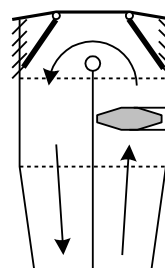
a) Inn- og utblåsing:



b) Inn- og utblåsing:



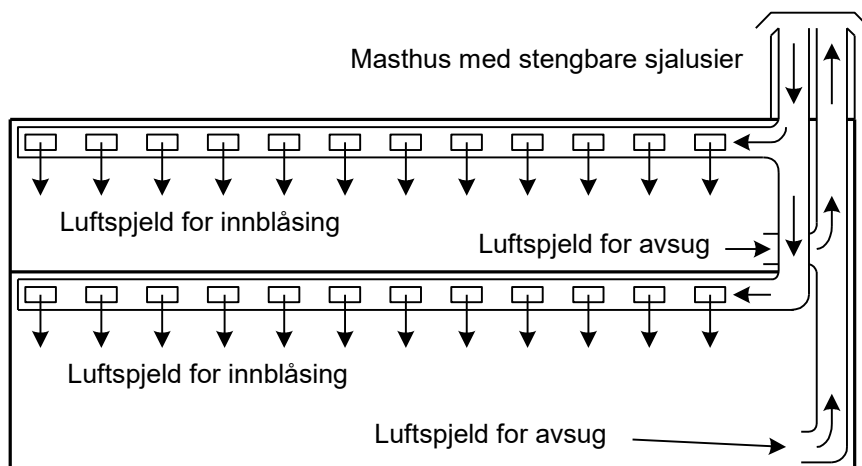
c) Resirkulering:



8.7.3 Kanalarrangement i rommet

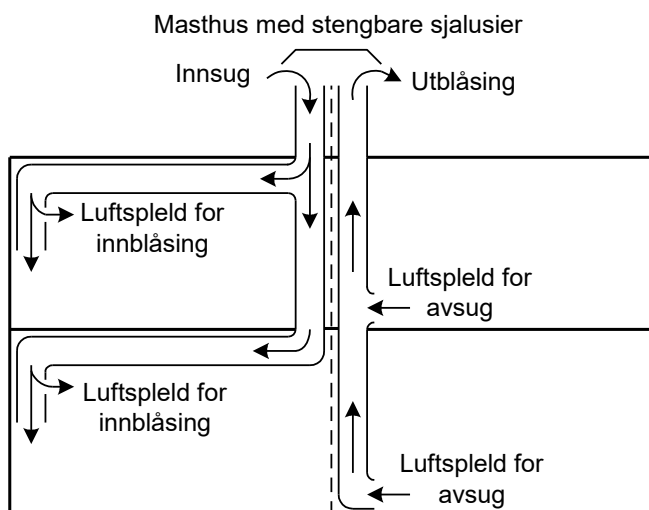
Da viftene kan reverseres, kan en variere mellom innblåsing og utsuging av luft, både fra topp av rommet, og fra bunn. Man kan også resirkulere luften ved stenging av spjeldene.

Langskipssnitt av rommet:



- Innblåsing av luft vil skape et overtrykk i lasterommet, mens utsuging vil skape et undertrykk.
- Overtrykk i et lasterom med lastepartier som lukter, kan føre til skader på tilstøtende last.
- Dette kan skje ved at luft siver gjennom lekkasjer i skottene mellom lasterommene.

Tverrskipssnitt av rommet:



Innblåsingene til rommet prøver man å legge oppunder dekket, helt i borde.

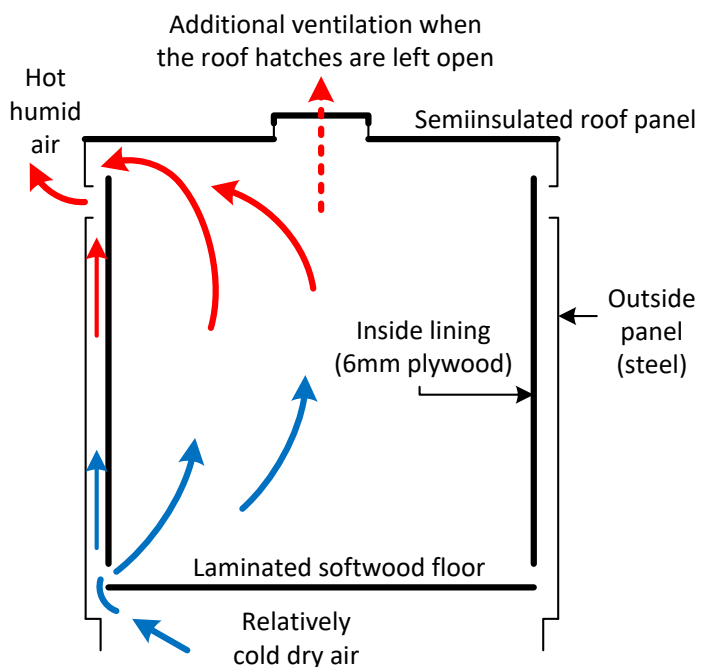
Man får da blåst luft over hele lasten og ned langs skutesiden.

Avsuget legges så lavt som mulig i senterlinjen av skipet.

8.8 Ventilasjon av containere

Dersom last i containere krever ventilering, må lasten føres i ventilerbare containere. Under er vist prinsippet i en ventilerbar container.

Ventilerbar container:



Er containerne stuet i lasterommet, må hele rommet ventileres.

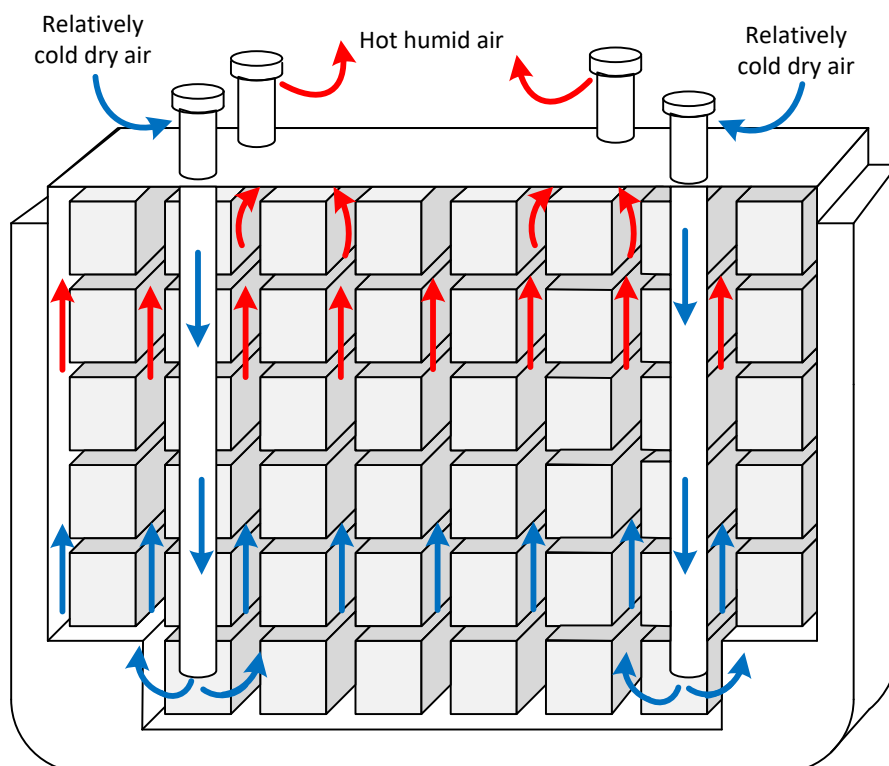
Samtidig som rommet ventileres, vil hver container også bli ventilert.

Forholdsvis kald, tørr luft blir ført ned i bunnen av rommet av vifter gjennom ventilasjonsrør.

Luften stiger deretter opp gjennom rommet og opptar varme og fuktighet fra containerne.

Vifter på dekk trekker så ut den varme, fuktige luften.

Ventilering av rommet:



8.9 Lasteklimaanlegg

8.9.1 *Generelt*

På mange skip er det i dag installert avfuktingsanlegg i forbindelse med ventilasjonssystemet.

Disse anleggene fungerer best hvor man har mulighet til resirkulasjon av lasteromsluften, og kan være til stor hjelp i enkelte «trades» hvor lasten er særlig utsatt for kondens.

8.9.2 *Kjøling*

Anlegg hvor fuktigheten blir fjernet ved hjelp av kjøling. Man blåser fuktig lasteromsluft over kjøleelementer som holder en lavere temperatur enn duggpunktet på lasteromsluften.

Lasteromsluften kan da ikke lenger holde på all fuktigheten, og en del av vanninnholdet blir utskilt i form av kondens.

8.9.3 *Fjerning av fuktighet*

Anlegg hvor fuktigheten blir fjernet ved hjelp av et absorberende stoff. Her lar man den fuktige lasteromsluften passere stoffet, som pga. sine spesielle egenskaper opptar en del av luftens vanninnhold.

I de forskjellige lasterommene på et skip kan det være helt forskjellige forhold. Lasterom over vannlinjen vil ha andre betingelser enn rom under vannlinjen, og forholdene vil endre seg fra natt til dag. Selve lasten har selvsagt også stor innvirkning på atmosfæren i et lasterom.

Et klimaanlegg som til enhver tid skal kunne opprettholde ideelle forhold i lasterommet må derfor styres av instrumenter som registrerer og regulerer de forhold som har betydning for lasteromsatmosfæren.

Anlegget må kontinuerlig registrere både temperatur og duggpunkter for både uteluft og romluft, kunne blåse inn, suge ut og resirkulere luft.

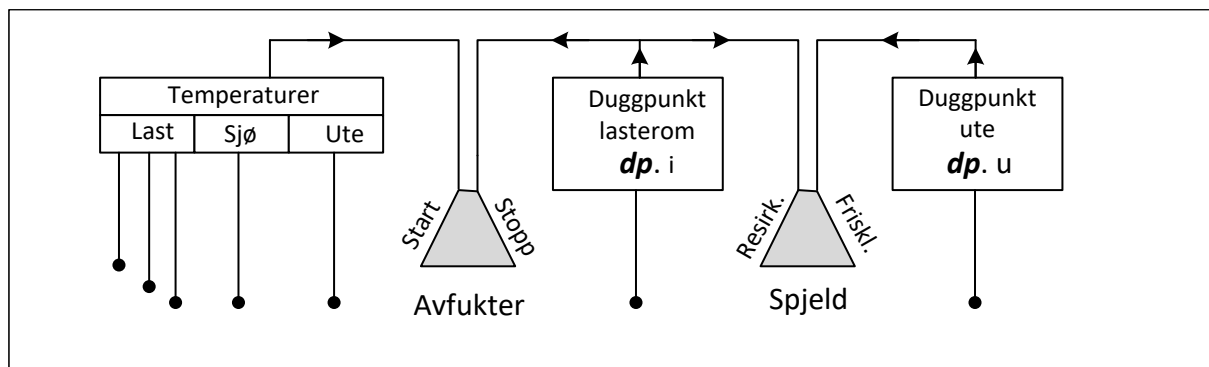
Det må kunne fjerne fuktighet, eventuelt tilsette fuktighet dersom den relative fuktighet beveger seg utenfor tillatte grenseverdier.

8.9.3 *Automatisk lasteklimaanlegg*

Et lasteklimaanlegg kan være helautomatisk, og innstille seg på friskluftventilering, resirkulering av romluft eller lufttørring etter behov som følge av et på forhånd innstilt program.

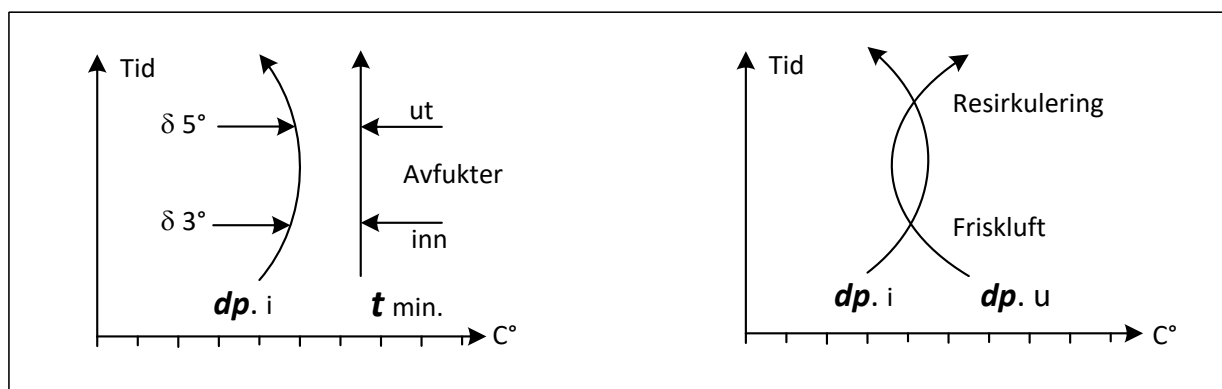
Termometre registrerer lasteromsluftens, uteluftens og sjøvannets temperatur, og den laveste av disse benyttes som styreimpuls for den automatiske styreenheten.

Prinsippet for et automatisk lasteklimaanlegg:



Duggpunktmålere registrerer uteluftens og lasteromsluftens duggpunkter, og disse brukes også som styreimpulser for styreenheten.

Styring av anlegget:



- Dersom den laveste av de registrerte temperaturer blir lavere enn 3 grader over lasteromsluftens duggpunkttemperatur (**dp. i**), starter styreenheten tørreanlegget.
- Først når den laveste registrerte temperatur er 5 grader høyere enn lasteromsluftens duggpunkttemperatur (**dp. i**), stopper tørreanlegget.
- Dersom duggpunktet i uteluften synker (**dp. u**), og blir lavere enn duggpunktet i lasteromsluftens (**dp. i**), vil styreenheten innstille ventilatoren til friskluftventilasjon.
- Blir uteluften mere fuktig, og dennes duggpunkt igjen blir høyere enn luften i lasterommet, skifter styreenheten spjeldet tilbake til resirkulering.

De temperaturer som gir impulser til start og stopp av tørreanlegget kan justeres etter behov, avhengig av hvilken last man fører.

Skrivere kan registrere temperaturer, duggpunkter og tid for start og stopp av tørreanlegg, ventilering med friskluft eller resirkulering av romluften.

Det vil spesielt være fare for at last som avkjøles kan bli skadet pga. uttørking. Det vil nemlig utskilles fuktighet på kjøleelementene når luften passerer disse.

Gjennom dyser kan en tilsette vann i forstøvet tilstand til ventilasjonsluften, men det kan gi problemer ettersom den tilsatte fuktigheten vil kondensere seg på kjøleelementene.

8.9 Fra varmere til kaldere strøk

8.9.1 Generelt

Går vi ut fra at luften på dekk og i rommet er den samme når lukene er lagt på, vil lasten etter hvert gi fra seg vanndamp, og den varme luften som er i rommet vil oppta mye av denne.

Skipet kommer etter hvert i kaldere omgivelser, både temperatur i luft og sjø går ned. Skipssidene og dekket blir avkjølt.

Når den varme, fuktige luften i rommet treffer disse kaldere flatene, kan den bli avkjølt til under duggpunktet, og fuktigheten går over til vann.

Vannet vil da renne langs skutesidene og dryppe fra dekket og lasten skades.

I dette tilfellet er luften på dekk kaldere enn lasten, og følgelig er også duggpunktet til denne luften atskillig lavere enn den temperatur lasten har.

Under slike forhold er det om å gjøre å lufte så mye som mulig.

8.9.2 Skip med mekanisk ventilasjon, lukket system

Hvis skipet har mekanisk ventilasjonsanlegg, lukket system, avfuktingsanlegg, innblåsing oppunder dekk helt ute i borde på hver side, avsug nede på dekket i skipets senterlinje, kan man sikre lasten mot kondens selv under de mest vanskelige forhold.

Så lenge uteluften har et duggpunkt som er lavere enn den laveste av temperaturene til lagringsatmosfæren, lasten og eventuelt skutesiden, vil det være tilstrekkelig å blåse inn frisk luft langs dekket og skutesiden.

Når man passerer soner hvor duggpunktet i uteluften er høyere enn lagringsatmosfæren, lastens eller skutesidens temperatur, bør man med en gang stenge av uteluften og i stedet resirkulere luften.

8.10 Fra kaldere til varmere strøk

8.10.1 Generelt

Antar vi at lufta i rommet og på dekk har samme temperatur ved reisesens begynnelse, vil lufta på dekk og sjøvannet bli varmere enn lasten og lufta i rommet. Den vanddamp som etter hvert utvikler seg fra lasten, vil være bundet til den kalde luften i rommet. Det blir altså ingen svetting i rommet, da skipssidene nå er varmere enn luften i rommet.

Lufta over sjøen er alltid ganske fuktig, og den skal ikke avkjøles mye før den når duggpunktstemperaturen.

Når så denne varme, fuktige lufta blir ført ned i rommet og støter på den kalde lasten, blir den avkjølt til duggpunktet, og fuktigheten går over til vann. Vannskadet last blir da resultatet. Selv helt tørre varepartier kan bli vannskadet på denne måten.

Hvis forholdet er slik at lasten og lufta i rommet er kald, og lufta på dekk er varm, må det ikke luftes da det kan forårsake vannskader. Må det luftes, *må ventilasjonen foregå varsomt, og helst om natten, slik at temperaturen etter hvert blir utjevnet.*

Da det i kalde strøk sjelden finnes muligheter for å varme opp lasten før den blir tatt om bord, vil gjennomsnittstemperaturen for hele lastepartiet være omtrent den samme som utetemperaturen ved innlasting.

Under reisen mot varmere strøk vil lastens temperatur stige langsomt, men det vil hele tiden eksistere en differanse mellom uteluftens temperatur og lastens temperatur. Differansen blir større og større jo hurtigere skipet går mot varmere strøk, og luftens temperatur stiger.

8.10.2 Skip med mekanisk ventilasjon, lukket system

Har skipet mekanisk ventilasjonsanlegg, lukket system, med avfuktingsanlegg, innebygget elektrisk varmeelement, innblåsing oppunder dekk helt i borde på hver side, avsug nede på dekk i skipets senterlinje, er mulighetene for god ventilasjon atskillig større.

Så lenge duggpunktet for uteluften er lavere enn temperaturen på stålet i rommet, og lavere enn lasteromsatmosfærens og lastens temperatur, er det tilstrekkelig å blåse uteluften over lasten og ned langs skutensidene.

Skulle man ønske en oppvarming av lasten, kobler man varmeelementene inn, men man må da være oppmerksom på faren for kondensnedslag fra dekket som kan oppstå når man fører hygroskopisk last.

Skulle imidlertid duggpunktet i uteluften bli høyere enn temperaturen på stålet i rommet, lasteromsatmosfæren eller lasten, bør man med en gang stenge av uteluften og begynne resirkulering av lasteromsluften.

Også da vil man oppnå en tilfredsstillende oppvarming av lasten i det den resirkulerte luften til stadighet blir tilført ny varme ved å passere langs det oppvarmede dekket.

8.11 Ventilasjonsveiledning

Under er det vist et eksempel på veiledning for bruk av ventilasjonssystemet på et stykkgodsskip:

8.11.1 Ikke hygroskopisk last

Ventilation Conditions for Non-Absorbent Cargo					
Weather cond.	Atm. temp compared with temp. of cargo	Seawater temp. compared with temp. of cargo	Atm. temp compared with temp. of seawater	Non-absorbent general cargo:	
				Dry loaded	Wet loaded
Clear weather	Higher	Higher or equal		Recirc.	Recirc.
		Lower		Recirc.	Fresh air
	Lower or equal	Higher or equal		Recirc.	Fresh air
		Lower	Higher	Fresh air * **	Fresh air
	Lower or equal		Recirc.	Fresh air	
Rain, mist, haze, etc.	Higher or equal	Higher or equal		Recirc.	Recirc.
		Lower		Recirc.	Recirc.
	Lower	Higher or equal		Recirc. * **	Recirc. *
		Lower		Recirc. * **	Recirc. *

* For avoiding condensation below the hatch coaming

**At journey from colder to warmer climatic conditions it might be unfavourable to cool down cargo during recirculation over a longer period. Stopping of ventilation might be considered in this case.

8.11.2 Hygroskopisk last

Ventilation Conditions for Absorbent Cargo					
Weather cond.	Atm. temp compared with temp. of cargo hold **	Seawater temp. compared with temp. of cargo hold **	Atm. temp compared with temp. of seawater	Absorbent cargo, general cargo and bulk cargo	
				Dry loaded	Wet loaded
Clear weather	Higher	Higher or equal		Recirc.	Recirc.
		Lower		Recirc.	Fresh air
	Lower or equal	Higher or equal		Recirc. *	Fresh air
		Lower	Higher	Fresh air	Fresh air
	Lower or equal		Recirc. *	Fresh air	
Rain, mist, haze, etc.	Higher or equal	Higher or equal		Recirc.	Recirc.
		Lower		Recirc.	Recirc.
	Lower	Higher or equal		Recirc. *	Recirc. *
		Lower		Recirc. *	Recirc. *

* For avoiding condensation below the hatch coaming

** Temp. of cargo hold to be taken as the average of the temp. Readings for 24 hours.

8.12 Luktavsmitting

8.12.1 Luktavsmitting generelt

Med luktavsmitting menes her forurensing av last pga. lukt som av en eller annen grunn er til stede i lasteromsatmosfæren. Dette kan føre til erstatningskrav.

Oftest er det matvarer av forskjellige slag, tekstiler eller kjøleromslaster som er spesielt ømfintlig for luktavsmitting.

Eksempler på laster med lukt som kan smitte over på andre laster er *epler, sitrusfrukter, poteter, løk* og diverse *grønnsaker og kryddere*.

Men også *gummi, sukker, fiskemel, huder, jute, parafiner og oljer* skal man være på vakt overfor.

Spesielt er matvarer med høyt fettinnhold som *nøtter, egg, smør* og andre *meieriprodukter* svært mottagelig for lukt.

I nymalte lasterom kan malingslukten sette seg i lastepartier, og det samme gjelder for rester etter tidligere laster.

Partier som kan påvirke hverandres smak, må naturligvis aldri stues i samme lastrom, og bare i samme luke dersom det er sikkert at det er en lukttett avgrensing mellom de ulike lastepartiene.

For å fjerne lukt fra et rom hvor det har vært fraktet laster som avsetter lukt, benyttes ofte *ozon*. Ozonmolekylet (O_3) spaltes lett til O_2 pluss et fritt oksygenatom.

Det frie oksygenatomet binder seg lett med de gasser som fremkaller lukt i lasterommet, og har ellers en positiv virkning mht. å drepe bakterier og sopp- eller muggkolonier.

Middelet har imidlertid sine begrensninger da det viser seg at de fleste typer frukt og grønnsaker skades dersom ozonkonsentrasjonen overstiger 2 ppm, og fettholdige laster vil ha en tendens til å harskne i en atmosfære som inneholder ozon.

For å rense lasterom på ballastreiser benyttes ofte ozon, men på lastereiser bør en bare benytte det etter anmodning fra befrakter eller ifølge instruks fra rederiet.

Det er ikke bare luktavsmitting fra luktstoffer i atmosfæren som kan forårsake skader på last. Som eksempel kan nevnes at de fleste fruktlaster utskiller ethylengass, som er skadelig for f.eks. bananer og tulipanløk.

Tabellen nedenfor gir en oversikt over en rekke viktige kjøle- og fryselaster med angivelse om de kan transporteres i samme rom eller ikke.

8.12.2 Segresjonstabell for kjøle- og fryselaster

Commodities which may or not be stowed in the same hatch or adjoining spaces																		
	Apples	Bacon	Bananas	Beef (chilled)	Beef (frozen)	Butter	Cheese	Eggs	Fish (frozen)	Grapes	Mutton	Oranges	Pork	Peaches	Plums	Potatoes	Vegetables	Rock lobster
Apples	-	N	N	BR	BR	N	N	N	SR	Y	N	Y	N	Y	Y	SR	Y	N
Bacon	N	-	Y	SR	Y	SR	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	SR
Bananas	N	Y	-	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y
Beef (chilled)	BR	SR	Y	-	Y	Y	SR	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	SR	Y	SR
Beef (frozen)	BR	Y	Y	Y	-	Y	SR	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	SR	Y	SR
Butter	N	SR	Y	Y	Y	-	SR	Y	Y	Y	Y	N	Y	SR	Y	N	SR	BR
Cheese	N	Y	Y	SR	SR	SR	-	N	N	SR	SR	N	SR	SR	SR	SR	Y	N
Eggs	N	Y	Y	Y	Y	Y	N	-	SR	Y	Y	N	Y	SR	SR	N	SR	SR
Fish (frozen)	SR	Y	Y	Y	Y	Y	N	SR	-	Y	Y	N	Y	Y	Y	SR	Y	Y
Grapes	Y	Y	Y	Y	Y	Y	SR	Y	Y	-	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Mutton	N	Y	Y	Y	Y	Y	SR	Y	Y	Y	-	N	Y	Y	Y	SR	Y	SR
Oranges	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	N	-	N	Y	Y	Y	Y	N
Pork	N	Y	Y	Y	Y	Y	SR	Y	Y	Y	Y	N	-	Y	Y	SR	Y	SR
Peaches	Y	Y	N	Y	Y	SR	SR	SR	Y	Y	Y	Y	Y	-	Y	Y	Y	SR
Plums	Y	Y	N	Y	Y	Y	SR	SR	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	Y	Y	SR
Potatoes	SR	Y	N	SR	SR	N	SR	N	SR	Y	SR	Y	SR	Y	Y	-	Y	N
Vegetabl.	Y	Y	Y	Y	Y	SR	Y	SR	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	Y
Rock lobster	N	SR	Y	SR	SR	BR	N	SR	Y	Y	SR	N	SR	SR	SR	N	Y	-

Y - No danger of cross action
N - Cross action will in all probability take place
SR - There is a slight danger of cross action
BR - There is a danger for cross action

