

ISSN 1400-5735

Slutrapport RS 2013:01

*Lastförskjutning ombord på Phantom,
den 15 februari 2012*

Dnr S-20/12

2013-06-26

SHK undersöker olyckor och tillbud från säkerhetssynpunkt. Syftet med undersökningarna är att liknande händelser ska undvikas i framtiden. SHK:s undersökningar syftar däremot inte till att fördela skuld eller ansvar.

För SHK:s del står det var och en fritt att, med angivande av källan, för publicering eller annat ändamål använda allt material i denna rapport.

Rapporten finns även på vår webbplats: www.havkom.se



1. Transportstyrelsen, Sjö- och luftfartsavdelningen
2. Rederiet Interscan Schiffahrtsgesellschaft mbH
3. Flaggstaten Gibraltar
4. Sveriges Skogsindustrier

Slutrapport RS 2013:01

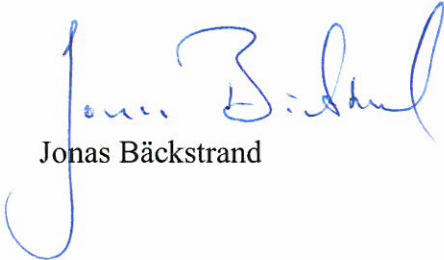
Statens haverikommission har undersökt en olycka som inträffade den 15 februari 2012 ombord på M/V Phantom.

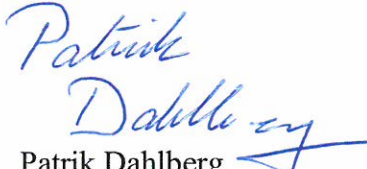
Haverikommissionen överlämnar härmed enligt 14 § förordningen (1990:717) om undersökning av olyckor en slutrapport över undersökningen.

Statens haverikommission emotser besked senast den 25 september 2013 om vilka åtgärder som har vidtagits med anledning av de i rapporten intagna rekommendationerna.

En översättning av rapporten till engelska bifogas.

På haverikommissionens vägnar


Jonas Bäckstrand


Patrik Dahlberg

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar

Statens haverikommission (SHK) är en statlig myndighet som har till uppgift att undersöka olyckor och tillbud till olyckor i syfte att förbättra säkerheten. SHK:s olycksundersökningar syftar till att så långt som möjligt klarlägga såväl händelseförlopp och orsak till händelsen som skador och effekter i övrigt. En undersökning ska ge underlag för beslut som har som mål att förebygga att en liknande händelse inträffar igen eller att begränsa effekten av en sådan händelse. Samtidigt ska undersökningen ge underlag för en bedömning av de insatser som samhällets räddningstjänst har gjort i samband med händelsen och, om det finns skäl för det, för förbättringar av räddningstjänsten.

SHK:s olycksundersökningar syftar till att ge svar på tre frågor: *Vad hände? Varför hände det? Hur undviks att en liknande händelse inträffar?*

SHK har inga tillsynsuppgifter och har heller inte någon uppgift när det gäller att fördela skuld eller ansvar eller rörande frågor om skadestånd. Det medför att ansvars- och skuldfrågorna varken undersöks eller beskrivs i samband med en undersökning. Frågor om skuld, ansvar och skadestånd handläggs inom rättsväsendet eller av t.ex. försäkringsbolag.

I SHK:s uppdrag ingår inte heller att vid sidan av den del av undersökningen som behandlar räddningsinsatsen undersöka hur personer förda till sjukhus blivit behandlade där. Inte heller utreds samhällets aktiviteter i form av socialt omhändertagande eller krishantering efter händelsen.

Utredningen

Statens haverikommission (SHK) underrättades den 16 februari 2012 kl. 08.30 om att en olycka hade inträffat ombord på M/V Phantom i en position norr om Ölands norra udde den 15 februari kl. 21.40.

Olyckan har undersökts av SHK som företräts av Jonas Bäckstrand, ordförande, och – fram till den 3 maj 2013 – Richard Blomstrand, utredningsledare. Räddningsinsatsen har utretts av Patrik Dahlberg.

SHK har biträtts av MariTerm AB som är experter på lastsäkring och fartygsstabilitet.

Undersökningen har följts av Transportstyrelsen genom Jörgen Zachau.

Innehåll

1	SAMMANFATTNING	6
2	FAKTAREDOVISNING	8
2.1	Fartygets data	8
2.2	Uppgifter om resan.....	8
2.3	Uppgifter om sjöolyckan/tillbudet	9
2.4	Räddningsinsatsen.....	9
2.4.1	<i>Räddningstjänst</i>	<i>9</i>
2.4.2	<i>Länsstyrelsens arbetsuppgifter vid räddningsinsats.....</i>	<i>10</i>
2.4.3	<i>Larmning.....</i>	<i>10</i>
2.4.4	<i>Livräddningsförloppet</i>	<i>10</i>
2.4.5	<i>Kustbevakningens bekämpning.....</i>	<i>11</i>
2.5	Fartygsbesättningen	12
2.6	Rederiet	12
2.7	Faktainsamling och avgränsningar	13
3	HÄNDELSEFÖRLOPP	14
3.1	Resan till Oskarshamn.....	14
3.2	Lastning och lastintag	15
3.3	Säkring av lasten	17
3.3.1	<i>Enligt uppgifter från fartyget.....</i>	<i>17</i>
3.3.2	<i>Innehåll i lastsäkringsmanualen.....</i>	<i>19</i>
3.4	Stabilitetsuppgifter för fartyget	23
3.4.1	<i>Enligt uppgift från befälhavare och överstyrman.....</i>	<i>23</i>
3.4.2	<i>Stabilitet enligt Trim & Stabilitetsbok</i>	<i>26</i>
3.4.3	<i>Stabilitetsuppgifter för tidigare virkeslaster med M/S Phantom</i>	<i>27</i>
3.5	Sjöklargöring och avgången från Oskarshamn.....	27
3.5.1	<i>Uppgifter från båtman</i>	<i>34</i>
3.5.2	<i>Uppgifter från stuveriets tallyman.....</i>	<i>34</i>
3.5.3	<i>Väder.....</i>	<i>34</i>
3.5.4	<i>Övrigt.....</i>	<i>34</i>
3.6	Lastförskjutningen och slagsidan	37
3.6.1	<i>Uppgifter från bärgningsbolag</i>	<i>37</i>
3.7	Gällande bestämmelser för lastsäkring och stabilitet	38
3.7.1	<i>SOLAS kapitel VI - transport av laster</i>	<i>38</i>
3.7.2	<i>Lastsäkring enligt TDC 1991.....</i>	<i>39</i>
3.7.3	<i>Lastsäkring enligt TDC 2011.....</i>	<i>42</i>
3.7.4	<i>Lastning och lastsäkring enligt TSFS 2010:174.....</i>	<i>44</i>
3.7.5	<i>Intaktstabilitetskoden</i>	<i>45</i>

3.8	TIMRA	46
4	ANALYS	48
4.1	Räddningsinsatsen	48
4.2	Lastinformation	48
4.3	Stabilitet	49
	<i>4.3.1 Jämförelse av stabiliteten enligt T&S bok och den av fartyget presenterade</i>	<i>49</i>
	<i>4.3.2 Stabilitet med lastintag enligt stuveriets volymfaktor</i>	<i>50</i>
	<i>4.3.3 Krängande moment av lastförskjutningen</i>	<i>52</i>
	<i>4.3.4 Flytläge efter lastförskjutning och vatteninträning</i>	<i>54</i>
	<i>4.3.5 Trolig stabilitet vid avgång</i>	<i>55</i>
	<i>4.3.6 Uppfyllelse av stabilitetskriterier</i>	<i>57</i>
4.4	Lastsäkring	58
	<i>4.4.1 Dimensionerande accelerationer för olika lastsäkringsarrangemang</i>	<i>58</i>
	<i>4.4.2 Uppfyllelse av krav enligt lastsäkringsmanualen</i>	<i>59</i>
	<i>4.4.3 Uppfyllelse av krav enligt TDC 1991</i>	<i>60</i>
	<i>4.4.4 Uppfyllelse av krav enligt TDC 2011</i>	<i>61</i>
	<i>4.4.5 Fartygets lastsäkringsmanual</i>	<i>61</i>
5	SLUTSATSER	63
6	REKOMMENDATIONER	65
7	BILAGOR	66

1 SAMMANFATTNING

Det Gibraltarflaggade lastfartyget Phantom lastade sågat virke i Oskarshamn mellan den 13 februari och den 15 februari 2012. Överstyrman ombord hade innan lastningens början beräknat att endast en liten del av lasten skulle hamna uppe på lastluckan men eftersom lasten stuvades sämre i rummet än beräknat lastades två paket högt på luckans hela yta.

Under hela lastningen hade det snöat. Natten mellan den 14:e och den 15:e hade det snöat kraftigare och när lastningen av det andra lagret skulle påbörjas på morgonen låg det cirka 15 cm snö på det första lagret av däckslasten. Fartyget var färdiglastat omkring kl. 14.00 och efter täckning och surrning av däckslasten avgick Phantom från Oskarshamn kl. 18.05 den 15 februari mot sin destination Casablanca, Marocko, utan lots ombord.

Klockan 20.00 noterade befälhavaren i skeppsdagboken att det blåste NNV 8 Beaufort. Det motsvarar 17,2-20,7 m/s och enligt samma Beaufortskala genererar den vindstyrkan 4-5,5 meters vågor i öppen sjö.

Efter ett misslyckat försök att hålla upp mot vinden på NE kurs gjorde befälhavaren omkring kl. 21.30 samma kväll ett andra försök att runda Ölands norra udde. En sjö fick då fartyget att rulla över mot styrbord och när hon rätade upp sig så träffade ytterligare en större sjö fartyget. Den upprätande rörelsen åt babord stannade då plötsligt upp medan lasten fortsatte åt babord på grund av centrifugalkraften och blev hängande i surrningarna, vilket resulterade i att fartyget fick kraftig slagsida.

Befälhavaren tryckte omedelbart på alarmet för övergivande av fartyget för att väcka eventuella besättningsmedlemmar som låg och sov och kort därefter larmade han även den svenska sjöräddningen.

Omkring kl. 23.15 var samtliga besättningsmedlemmar evakuerade från fartyget och blev transporterade i helikopter till Kalmar flygplats.

Utredningen om lastförskjutningen ombord på Phantom har visat att fartygets stabilitet var otillfredsställande vid avgång från Oskarshamn. De direkta orsakerna till den bristfälliga stabiliteten var en kombination av olämplig barlastning, liten bunkermängd samt för mycket last på däck. Vidare har utredningen visat att lastsäkringsmanualen ombord varit bristfällig samt att flaggstatens allmänna råd rörande klackar som förhindrar att lasten kan glida inte har följts.

Rekommendationer:

Rederiet Interscan Schiffahrtsgesellschaft mbH rekommenderas att:

- Kontrollera att rederiets fartyg följer fastställda krav på stabilitet samt kraven enligt lastsäkringsmanualen (*RS 2013:01 R1*).
- Överväga att revidera lastsäkringsmanualen till fartyget med entydiga instruktioner för den typ av laster som normalt förs i fartyget. (*RS 2013:01 R2*).
- Överväga att basera kraven på lastsäkring i rederiets fartyg på den reviderade timmerlastkoden TDC 2011(*RS 2013:01 R3*).
- Uppmana fartygen att göra rullningsprov före avgång vid timmerdäckslaster (*RS 2013:01 R4*).
- Överväga möjligheterna till att genomföra repetitionskurser i stabilitet och lastsäkring i synnerhet för befäl ombord i fartyg som för timmerdäckslaster (*RS 2013:01 R5*).

Transportstyrelsen rekommenderas att:

- Utredda förutsättningarna för att i Sverige, i likhet med Kanada, införa föreskrifter som ställer krav på inspektioner av fartyg, både före och efter lastning av timmer, så att dessa är sjövärdiga innan avgång från svensk hamn (*RS 2013:01 R6*).

Flaggstaten Gibraltar rekommenderas att:

- Förbättra kontrollen vid granskning och godkännande av lastsäkringsmanualer så att instruktionerna i manualerna blir användbara för besättningarna ombord i fartygen (*RS 2013:01 R7*).

Svenska Skogsindustrierna rekommenderas att:

- Snarast tillse att den information som krävs enligt SOLAS och TDC 2011 tillhandahålles av Svenska Skogsindustriernas medlemmar till fartygen i samband med lastning i svenska hamnar (*RS 2013:01 R8*).

2 FAKTAREDOVISNING

2.1 Fartygets data

<i>Flaggstat</i>	Gibraltar
<i>Identitet</i>	
<i>IMO-nummer/ anropssignal</i>	9226712/ZDEH5
<i>Fartygsdata</i>	
<i>Typ av fartyg</i>	General Cargo
<i>Nybyggnadsvarv/år</i>	Peterswerft, Wewelsfleth/2000
<i>Bruttodräktighet</i>	2329
<i>Längd, över allt</i>	82,45 m
<i>Bredd</i>	12,50 m
<i>Djupgående, max/vintermärke</i>	5,449 m/5,336 m
<i>Dödvikt vid max/vinter djupgående</i>	3217/3110 dwt
<i>Huvudmaskin, effekt</i>	MAN B&W Alpha Diesel/2040 kW
<i>Framdrivnings- arrangemang</i>	1 propeller med ställbara propellerblad
<i>Sidopropeller</i>	Bogpropeller
<i>Roderarrangemang</i>	Standardroder
<i>Servicefart</i>	11,5 knop
<i>Isklass</i>	E3, motsvarande finsk-svensk isklass A1
<i>Ägarförhållanden och drift</i>	Interscan Schiffahrtsgesellschaft mbH
<i>Klassningssällskap</i>	Germanischer Lloyd
<i>Säkerhetsbesättning</i>	6 personer
<i>Certifiering</i>	Fartyget var certifierat enligt gällande konventioner

2.2 Uppgifter om resan

<i>Anlöpshamnar</i>	Vejle-Oskarshamn-Casablanca
<i>Typ av resa</i>	Internationell
<i>Lastuppgifter/antal passagerare</i>	Cirka 2180 MT/3830 m ³ sågade trävaror. Inga passagerare
<i>Bemannning</i>	6 personer

2.3 Uppgifter om sjöolyckan/tillbudet

<i>Typ av sjöolycka</i>	Lastförskjutning
<i>Datum och klockslag</i>	2012-02-15 omkring 21:40 LT
<i>Position och plats för sjöolyckan</i>	N 57° 28,2 E 017° 05,60, Norra Kalmarsund.
<i>Väder</i>	Vindriktning nord omkring 11 m/s med byar 15 m/s enligt observationer från SMHI
<i>Konsekvenser</i>	
<i>Personskador</i>	Inga
<i>Miljö</i>	Inga kända
<i>Last</i>	Surrningarna till däckslasten kapades vid kaj varvid lasten åkte överbord
<i>Fartyg</i>	Vattenskador i inredningen samt bogpropellerrum



Figur 1. Phantom till kaj i Oskarshamn den 17 februari 2012.

2.4 Räddningsinsatsen

2.4.1 Räddningstjänst

Med räddningstjänst avses i lagen (2003:778) om skydd mot olyckor (LSO) de räddningsinsatser som staten eller kommunerna ska svara för vid olyckshändelser och överhängande fara för olyckshändelser för att hindra och begränsa skador på människor, egendom eller i miljön.

Varje kommun ska med utgångspunkt från den lokala riskbilden upprätta handlingsprogram, vilka ska beskriva målet för kommunens verksamhet och de risker för olyckor som finns i kommunen och som kan föranleda en räddningsinsats. Handlingsprogrammet ska också beskriva det geografiska

ansvarsområdet för den kommunala räddningstjänsten respektive den statliga räddningstjänsten.

Vid detta tillfälle leddes räddningsinsatsen av JRCC¹ i Göteborg.

2.4.2 *Länsstyrelsens arbetsuppgifter vid räddningsinsats*

I lagen (2003:778) och förordningen (2003:789) om skydd mot olyckor regleras bl.a. länsstyrelsens ansvar vid en räddningsinsats. SOS Alarm larmar eller rapporterar en inträffad allvarlig olycka till länsstyrelsens tjänsteman i beredskap (TiB), vars uppgift är att vid behov påbörja det inledande arbetet om händelsen kan komma att utvecklas i en sådan riktning att ett ansvarsövertagande kan bli aktuellt.

Vid rapport från SOS Alarm om en allvarlig olycka sammankallas länsstyrelsens organisation för räddningstjänst och krishantering. Riskbilden analyseras och bedöms utifrån tillgänglig information. Aktiv informationssökning och kontakt med räddningsledaren kan tydliggöra läget och det eventuella behovet av organisationsuppbyggnad. På Länsstyrelsen i Kalmar län finns en risk- och sårbarhetsanalys för Kalmar län som är framtagen 2011.

2.4.3 *Larmning*

Nödanropet från Phantom inkom till JRCC kl. 21.41 den 15 februari 2012 med uppgifter om att fartyget var lastat med timmer och hade slagsida samt att det fanns sex personer ombord. Räddningshelikopter från Visby larmades ut och baseringarna i Ronneby och Norrtälje sattes i beredskap. Räddningshelikoptern från baseringen i Norrtälje flyttades fram till Kalmar för att stå i stand-by där. Flygplatserna i Kalmar och Ronneby beordrades att hålla öppet för möjlig tankning av räddningshelikopter. Beslut i stort fattades och innebar att man snabbt skulle undsätta de nödställda och föra dem i säkerhet och till sjukvård. KBV² larmades för miljöräddning.

Klockan 21.55 tog JRCC kontakt med SOS Alarm i Växjö som informerades om händelsen och fick i uppgift att larma kommunen och sjukvården. TiB funktionen på kommunen och landstinget samt hos kommunala krisgrupper larmades därefter av SOS Alarm enligt larmlistor. Även polisens LKC³ informerades.

Krisberedskapsenheten inom SOS Alarm meddelade MSB⁴, Länsstyrelsen i Kalmar län och Transportstyrelsen om händelsen kl. 22.26.

2.4.4 *Livräddningsförloppet*

På Visbybaseringen togs larmet emot från JRCC kl. 21.41 med uppgiften om att det handlade om ett fartyg med sex personer ombord och att fartyget hade kraftig

¹ Joint Rescue Coordination Center.

² Kustbevakningen.

³ Länskommunikationscentral.

⁴ Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

slagsida norr om Ölands norra udde. Man tog med sig en flotte för 20 personer för det fall att vinschning inte skulle vara möjlig.

Räddningshelikoptern kom till platsen kl. 22.16. Dess besättning uppskattade att fartyget hade 40-45 graders slagsida och drev med den stundtals kraftiga sjön. Helikopterbesättningen diskuterade olika tekniker för vinschning av de nödställda och efter bedömning av situationen skickades en ytbärgare ner på fartyget.

Ytbärgaren förflyttade fartygsbesättningen, som befann sig på båtdäck, till en bättre anpassad vinschplats och kl. 23.15 var de nödställda uppe i räddningshelikoptern och transporterades vidare till Kalmar flygplats.

På flygplatsen undersöktes de av sjukvårdare och fördes till Kalmar lasarett dit de anlände kl. 23.53.

2.4.5 *Kustbevakningens bekämpning*

På Kustbevakningen Region Sydväst, som tog emot larmet, gick man upp i stab och påbörjade en inventering av resurser. Staben sökte aktivt efter information för att skapa sig en bild av händelsen och läget. Vidare försökte man få en OSC⁵ till platsen. Kontakt togs med den räddningshelikopter som fanns på plats och dess besättning kunde förmedla status på händelsen.

Under natten utfördes beräkningar för att bedöma riskzonen och var fartyget eventuellt kunde komma att stranda eller var och när det kunde komma att sjunka.

Information utgick till larmade enheter om situationen, att högsta säkerhet skulle iakttas för personalen samt att agerande skulle ställas i proportion till eventuella miljökonsekvenser.

Klockan 01.37 formulerades ett första beslut i stort om att förhindra olja att komma ut i vattnet och att om fartyget sjunkit, med dykare bottenbesiktiga skrovet och täta eventuella läckor.

Klockan 02.03 var första enheten, KBV 285, på plats vid haveristen som då bedömdes ha 45 graders babord slagsida samt relingen under vattnet. Fartyget drev i den grova sjön och man lyckades koppla en grov kabel i fören i väntan på bogserbåt. I staben togs kontakt med oljejouren för att få klarhet i hur det såg ut med naturlivet i området samtidigt som beskedet kom att det inte fanns bogserbåtar att tillgå inom de närmaste 5 timmarna. Man valde då att försöka bogsera bort Phantom med den kopplade enheten för att undvika att hon skulle driva på grund.

Under dagen övervägdes de olika möjligheterna att låta fartyget sjunka, dra upp det på land eller om möjligt bogsera det till Oskarshamn. På eftermiddagen formulerades nästa beslut i stort som innebar att haveristen skulle bogseras av KBV 003 till Oskarshamn i etapper. Bogseringen påbörjades kl. 17.12. Avsikten var att gå nära uppgrundningar för att vid behov kunna sätta fartyget på grund om det började sjunka.

⁵ On-scene coordinator.

Under den bogsering som skedde under natten den 17 februari ökade slagsidan på haveristen och därmed även risken för att fartyget skulle slå runt. Det beslutades att vid tendens att slå runt så skulle fartyget sättas på grund söder om Furö.

Räddningstjänsten i Oskarshamn och TiB på länsstyrelsen i Kalmar kontaktades och informerades om risken för att fartyget kunde sjunka. På länsstyrelsen påbörjades ett arbete under förhöjd beredskap och alternativ för miljöräddning togs fram.

Bogseringen fortsatte under natten och på morgonen kl. 06.58 kom fartyget och den bogserande enheten till Oskarshamn där haveristen förtöjdes och lämnades över till representanter för ägaren av fartyget.

2.5 Fartygsbesättningen

Besättningen bestod av:

Befälhavare som vid tillfället var 47 år och innehade rysk sjökaptensbehörighet. Han hade arbetat som befälhavare sedan år 2000 och varit anställd ombord på Phantom omkring 5-6 kontrakt, vardera på 4 månader.

Överstyrman som vid tillfället var 39 år och innehade ukrainsk behörighet som vaktgående fartygsbefäl och hade cirka 20 års erfarenhet från sjön.

Den tekniske chefen var vid tillfället 61 år och innehade lettisk behörighet som sjöingenjör.

Övrig driftbesättning bestod av en matros samt två lättmatrosar, varav den ena även tjänstgjorde som kock ombord.

Fartyget var bemannat i enlighet med flaggstatens minimibemanningsbeslut och fartygsbefälens behörighetsbevis var erkända och godkända av flaggstaten. Detta medförde att besättningen var behöriga att framföra fartyget i enlighet med flaggstatens krav.

2.6 Rederiet

Rederiet Interscan Schiffahrtsgesellschaft mbH grundades 1973 och har sitt säte i Hamburg, Tyskland. Rederiet är verksamt inom befraktning av container- och ”multipurpose”-fartyg samt med transport av skogsprodukter och övrig torrlast inom norra Europa, då främst med det mindre tonnaget upp till 5500 bruttoton. Rederiet har även tre andra, något större, fartyg vilka opereras globalt. Samtliga av rederiets fartyg har Gibraltar-, Cypern- eller Antigua-flagg och är ISM/ISPS⁶ certifierade.

Phantom bemannades av Marlow Navigation Co. Ltd. vilka har sitt huvudkontor i Limassol på Cypern.

⁶ International Safety Management Code/International Ship and Port Facility Security Code

2.7 Faktainsamling och avgränsningar

SHK besökte fartyget den 17 februari 2012 och genomförde intervjuer med befälhavaren och de övriga besättningsmedlemmarna. Vid ytterligare ett tillfälle, den 21 februari 2012, intervjuades överstyrman och befälhavaren och då medverkade även MariTerm AB. SHK har också intervjuat båtman, delar av stuveriet samt fartygets agent i Oskarshamn.

SHK har valt att avgränsa utredningen till att omfatta de relevanta händelser som föregick lastningen, själva lastningen samt de stabilitetsuträkningar som påverkade händelseförloppet. Det innebär att SHK inte har utrett fartygets eller rederiets fullständiga säkerhetssystem utan endast har undersökt de delar som bedömts väsentliga för lasthanteringen.

3 HÄNDELSEFÖRLOPP

3.1 Resan till Oskarshamn

Fartyget hade lastat stål i St. Petersburg, Ryssland, för lossning i Norge och Danmark. När fartyget ankom till första lossningshamnen, Fredrikstad i Norge, fick befälhavaren besked om att fartyget skulle lasta cirka 3900 m³ sågat virke i Oskarshamn för Casablanca, Marocko. Under slutlossning i Vejle, Danmark, beslutade befälhavaren att samtliga fartygets dubbelbottentankar skulle fyllas i syfte att få ner bogpropeller och propeller djupare i vattnet för att därigenom förbättra fartygets manöveregenskaper.

Emellertid hade man problem med fyllningen av barlast på grund av trasiga ventiler, alternativt ispropp i rörsystemet, varför man fyllde 1:ans och 2:ans (styrbord och babord) bottentankar med brandpump och brandslang via tankarnas luftrör efter det att tillslutningsanordningarna av flottörtyp hade demonteras (se figur 2). Dessa tillslutningsanordningar blev inte återmonterade.



Figur 2. Svanhals till 1:ans dubbelbottentank.

Phantom ankom den 12 februari 2012 till Oskarshamns redd och kl. 09.25 ankrade fartyget för att invänta kajplats.

Knappt tre timmar senare, kl. 12.15, hivades ankaret och kl. 13.45 förtöjde Phantom med babord till kaj vid kajplats 50 i Oskarshamn. Vid ankomsten kom fartygets agent ombord och befälhavaren överlämnade NOR⁷ vilken gällde från 09.30 samma dag.

Lastningen av virkespaket påbörjades dagen efter, den 13 februari, kl. 07.00 med två stuverigång och två kranar.

⁷ Notice of Readiness, tidpunkt då fartygets befälhavare anser att fartyget nått sin destination och är redo att lastas/lossas i enlighet med fraktavtalet.

3.2 Lastning och lastintag

Totalt lastades 1039 virkespaket ombord i fartyget. Enligt befälhavaren och överstyrman hade lasten följande fördelning:

Position	Antal paket	Virkesvolym	Vikt*
På däck	231 st	670 m ³	380 ton
I lastrummet	808 st	3160 m ³	1800 ton
Totalt	1039 st	3830 m³	2180 ton

Tabell 1. Lastfördelning uppgiven av befälhavaren och överstyrman.

* Vikten är beräknad på en viktfaktor på 0,56 – 0,57 ton per lastad virkesvolym enligt befälhavarens uppgifter.

De enda uppgifter som befälhavaren eller överstyrman erhöll om lasten var antalet paket samt deras totala volym. Dessa uppgifter erhöles precis innan lastningen påbörjades (se bilaga 1). Inga uppgifter om vikter, stuvningsfaktorer, rackingstyrka eller friktionsvärden erhöles.

Både fartygets agent och stuveriförmannen har senare uppgett att det var ovanligt stor andel kvastpaket⁸ (TP) jämfört med längdpaket(LP). Fördelningen var cirka 50 % TP och 50 % LP.

Fartygets lastlucka hade följande dimensioner: längd 55,80 m och bredd 10,20 m. Enligt uppgifter från befälhavaren och överstyrman stuvades 9 paket i bredd i ett första lager och 8 paket i bredd i ett andra lager på luckan. De har vidare uppgivit att hela luckan täcktes med två lager virkespaket, att däckslastens totala längd uppskattades till cirka 50 m samt att avståndet mellan ytterkanten på lastluckan och de yttersta paketen i det nedre lagret var omkring 20-30 cm på både styrbords och babords sida. Befälhavaren avvisade cirka 20 paket som inte togs ombord på grund av att han inte ville lasta mer än två lager högt på däck.

Enligt fartygets kapacitetsplan hade fartygets lastrum, som i huvudsak var boxat⁹, en fri höjd under lastluckorna på 8,24 m och de volymetriska tyngdpunkterna för ”bale¹⁰” last var; LCG¹¹ 42,24 m och VCG¹² 5,01 m. Enligt uppgifter från stuveriet var lastrummet i det närmaste helt fullt ända upp till underkant av lastluckan eftersom man bland annat hade använt halvpaket för att ”toppa upp” lasten.

Lasten bestod av flera partier från olika avsändare. Dimensionerna på de enskilda paketen varierade stort, dels mellan de olika partierna, dels mellan olika paket inom samma parti. Enligt uppgift från stuveriet var paketbredden ca 1,1 m och pakethöjden 1,05 – 1,1 m och de paket som lastades i lastrummet och på däck var av samma storlek. För att räkna ut den sammanlagda volymen använder stuveriet i Oskarshamn normalt en volymfaktor på 3,68 m³ per virkespaket. Med hjälp av

⁸ Kvastpaket= paket bestående av virke av olika längd och paketerade så att ena änden var jämn.

⁹ Luckekarmens och lastrummets längd och bredd är desamma.

¹⁰ bale= anger den volym av balar, lådor, containrar etc. som kan stuvats ombord.

¹¹ LCG= Längskeppstyngdpunkt.

¹² VCG= Höjdyngdpunkt.

denna volymfaktor samt tidigare nämnda stuvningsfaktorer från befälhavaren erhålls följande volymer och vikter för lastintaget:

Position	Antal paket	Virkesvolym	Vikt
På däck	231 st	850 m ³	480 ton
I lastrummet	808 st	2973 m ³	1680 ton
Totalt	1039 st	3823 m³	2160 ton

Tabell 2. Beräknad lastfördelning baserat på uppgifter från stuveriet.

Flera av de paket som lastades var skadade. Skadorna beskrevs som hanteringsskador i nederkant av paketen. På en del paket saknades emballeringsband av plast så att det i praktiken blev fartygets egna sling som höll ihop paketen. Befälhavaren har kvitterat samtliga lastlistor med kommentaren:

”Cargo loaded from open storage. Packages covered with snow and ice. Half packages are not straight. Broken!”

Vid lastningen av både rummet och däckslasten snöade det. Virkespaketen hämtades från öppna lastplatser och var täckta av snö. Enligt uppgift från befälhavaren var däcksluckorna före lastning rena från snö men han var däremot inte säker på om de var torra.

Lastningen av det undre lagret av däckslasten skedde på eftermiddagen den 14 februari. Stuveriets förman har i intervju uppgett att befälhavaren hade frågat om de kunde hjälpa till med ett stabilitetstest efter det att första lagret på luckan hade lastats. Befälhavaren återkom dock aldrig med förfrågan när första lagret var klart, varför ingen test utfördes.

Lastningen av det övre lagret skedde på förmiddagen den 15 februari och under natten hade det snöat kraftigt, vilket medförde att på morgonen täcktes det undre lagret på däck av cirka 15 cm snö, som till viss del hade smält ner mellan paketen. Befälhavaren har uppgett att han uppmanade stuveriet att rensa bort snön innan det övre lagret lastades, men att så inte skedde. Stuveriet, å sin sida, har uppgett att de hjälpte besättningen att rensa bort snön från de två yttersta paketen på vardera sidan, trots att de inte ansåg att det var deras skyldighet.

Phantoms lastluckor var helt släta och de uppe på lastluckorna monterade containerfästena var nedsänkta (se figur 3).



Figur 3. Phantoms lastlucka med de infällda containerfästena.

3.3 Säkring av lasten

3.3.1 Enligt uppgifter från fartyget

Innan lastningen av däckslasten påbörjades lade besättningen ut presenningar längs med ytterkanten av lastluckorna på vilka senare de yttersta paketen ställdes.

Vid lastningen undveks i största möjliga mån tomrum och luckor i lasten. Halvhöga paket vändes på högkant och användes som utfyllnad i tvärskeppsled. Dock uppstod en del tomrum i framförallt längskeppsled och i det övre lagret, dels till följd av varierande längd på paketen, dels till följd av att vissa paket bestod av virke med olika längd.

Däckslasten placerades centrerat i sidled på lastluckorna i två lager; 9 paket i bredd i det undre och 8 paket i bredd i det övre lagret. Det fanns löstagbara stöttor tillgängliga ombord, men dessa användes inte. Det motiverades med att dessa endast användes för rundvirke och att det vid en eventuell lastförskjutning då inte skulle vara möjligt att lämpa lasten överbord.

De löstagbara stöttorna (se figur 4) vägde ca 30 kg styck och bestod av fyrkantprofiler med dimensionerna 110 x 110 mm och en godstjocklek av 5 mm. Stöttorna var 1,85 m höga. Stöttorna förvarades för om den främre lastluckan.



Figur 4. Löstagbara stöttor som fanns tillgängliga ombord.

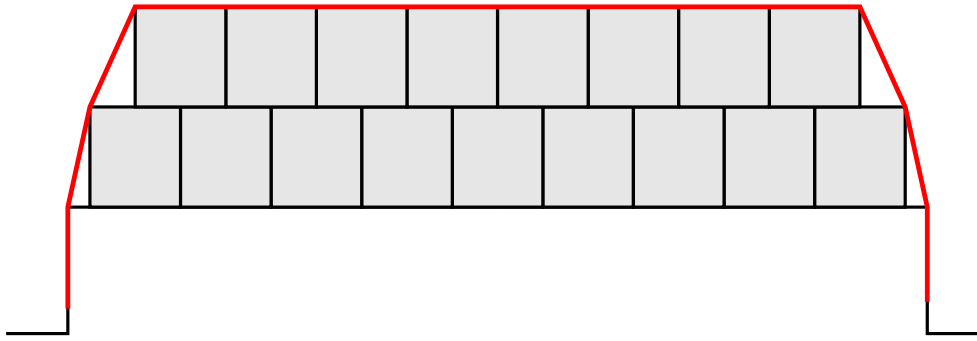
Lasten säkrades med de surringar av syntetfiberband som fanns beskrivna i fartygets lastsäkringsmanual och som var speciellt avsedda för timmerdäckslaster. Totalt användes 20 stycken surringar. Surringarna lades som överfallsurringar över däckslasten och fästes med hjälp av schacklar i D-ringar längs med luckans karm. Spännanordningen var placerad på toppen av lasten. Sliphakar som möjliggör snabb lossning av banden användes inte. Avståndet i längdled mellan surringarna var ca 2,5 – 3,0 meter.



Figur 5. D-ring på luckekarmen, placerad ca 1,1 m under toppen av lastluckan.



Figur 6. Bandsurstringsutrustning

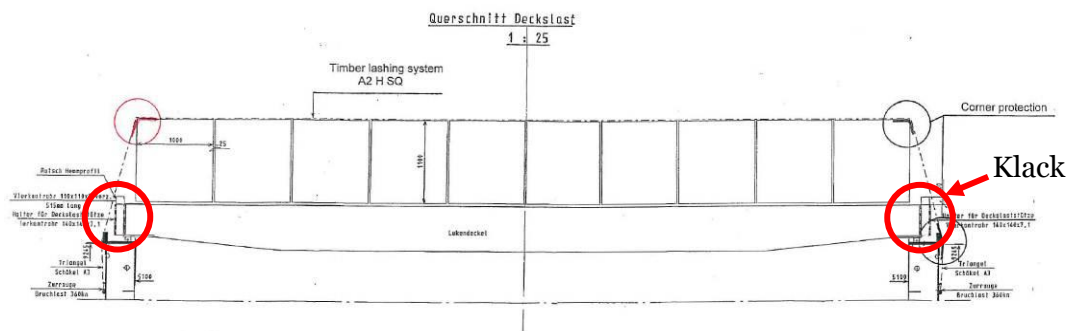


Figur 7. Skiss på lastning och säkring av däckslasten.

3.3.2 Innehåll i lastsäkringsmanualen

Lastsäkringsmanualen utfärdades 2004 och var godkänd av Germanischer Lloyd på uppdrag av flaggstaten.

Lastsäkringsmanualen innehöll ett separat kapitel om lastsäkring av timmerlaster. Det innehöll specifikationer av utrustning för timmerlaster och ritningar som visar var den fasta lastsäkringsutrustningen var placerad. Där återfanns emellertid inte någon information om hur mycket utrustning som skulle användas eller hur denna utrustning skulle appliceras. Manualen innehöll inte heller någon information om stuvningsmönster för timmerlaster, varken i rummet eller på däck. Däremot innehöll den en skiss som visar ett lastsäkringsarrangemang för en sektion av timmerpaket på däck lastade i ett lager. Enligt skissen skulle lasten säkras med överfallssurningar, kantskydd och klackar som skulle förhindra glidning mot lastluckan.



Figur 8. Lastsäkringsarrangemang

Överfallssurningarna bestod av ett surringssystem av spännband som enligt specifikation i manualen har följande egenskaper:

- MSL¹³ för system: 6,65 ton (brottstyrka 133 kN eller ca 13,3 ton)
- Bredd på band: 65 mm
- Tjocklek på band 6 mm

Vilken förspänning utrustningen är designad för att ge framgick inte av manualen.

¹³ Maximum Securing Load (maximal tillåten belastning av lastsäkringsutrustningen).

Surrningarna skulle fästas till D-ringar längs med luckekarmen. D-ringarna hade enligt uppgift i manualen följande egenskaper:

- MSL: 18 ton
- Antal: 56 st

Avståndet mellan D-ringarna är 2,4 m utom vid för- och akterkant på lastluckorna där avståndet är 1,2 m.

Klackarna som beskrivs i manualen bestod av fyrkantprofiler i stål, 110 x 110 x 5 mm. Längden på dessa uppgår till 515 mm men det anges inte något om styrkan i manualen. Klackarna var instuckna i fästena för stöttor som fanns på var sida om lastluckorna. Det fanns 22 stycken fästen för stöttor på var sida om lastluckorna och det genomsnittliga avståndet mellan dem var 2,6 m. Illustrationen i lastsäkringsmanualen visade en last som hade lastats centrerat på luckan och inte ut mot klackarna.

I manualen specificerades inte hur många surrningar eller klackar som skulle användas.

I tillägg till det ovan beskrivna separata kapitlet om säkring av timmerlaster var timmerlastkoden från 1991 infogad i sin helhet som en bilaga i manualen, inklusive samtliga de bilagor som återfinns i IMO:s tryckta version av koden.

Ingenstans i lastsäkringsmanualen återfanns någon hänvisning till bilagan med timmerlastkoden. Viss information var inte återgiven på huvudspråket engelska utan på tyska eller svenska.


Utdrag ur fartygets lastsäkringsmanual:

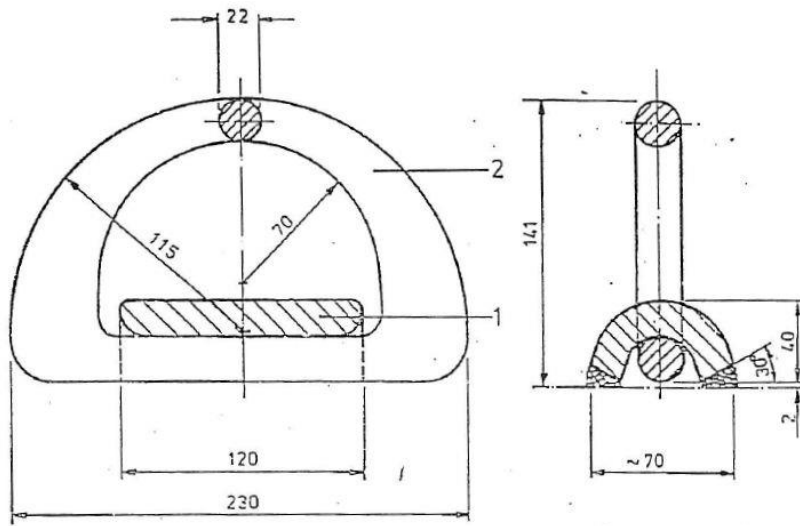
5 SECURING DEVICES AND ARRANGEMENTS FOR TIMBER DECK CARGOS

Please note: The actual strength data of all securing devices only according to the certificates / proof test! The drawings are symbols only and not necessarily in total compliance with the real pieces.


5.1 Specification of fixed cargo securing devices

5.1.1 On-deck

Type designation	Manufacturer	Identification marking	Symbol	SWL [kN]	BL [kN]	PL [kN]	Quantity	Certificate no.	Sketch no.
D-RING	Conver / Ozean-Service+ Reperatur GmbH	E2		Tension: 180	Tension: 360	Tension: 225	56	---	HNA-E-104







Konstruktionsänderungen vorbehalten (kein Änderungsdienst)

Verwendung: _____	lösbares Gegenstück: _____
Bruchlast: <u>36 T</u>	
Gewicht: <u>~ 3,9 kg</u>	Zeichn.-Nr.: <u>HNA - E - 104</u>
Fertig.-Zeichn.-Nr. (intern) <u>HN - E - 104 b</u>	Datum: <u>17.8.1978</u> Je. <u>4</u>
Werkstoff: <u>POS 1 = St 52.3</u>	Index: _____
 Ozean Service + Reparatur GmbH	Artikelbezeichnung: _____
	Artikel Nr.: _____

Figur 9. Specifikation av fast lastsäkringsutrustning för timmerdäckslaster.

5.2 Specification of portable cargo securing devices

5.2.1 On-deck

Type designation	Manufacturer	Identification marking	Symbol	SWL [kN]	BL [kN]	Quantity	Certificate no.	Sketch no.
TIMBER LASHING SYSTEM A2 H SQ	Pfeifer Seil-und Hebetechnik	A2 H SQ		Tension: 66.5	Tension: 133	25	---	31314, 28- 1029- DL, 28- 3046, CARGO SAFE, SPARR- NYCKE L 1040 mm, RITN SAFE,
SHACKLE	Pfeifer Seil-und Hebetechnik	5/8 INCH HIGH TENSIL E		32	159	50	---	---
POLYESTER WEB	Pfeifer Seil-und Hebetechnik	65 mm wide		66.5	133	20 x PS, 20x SB	---	---
CORNER PROTECTION	Pfeifer Seil-und Hebetechnik					40		

REMARK: ALL SECURING PARTS MUST HAVE A MINIMUM BREAKING LOAD OF 133 kN. (see IMO-Reg.)

STRENGTH VALUES OF WEB LASHINGS HAVE TO BE TESTED REGULARLY, LATEST EVERY TWO YEARS.

Test certificates of all securing devices have to be on board.

Figur 10. Specifikation av lös lastsäkringsutrustning för timmerdäckslaster.

3.4 Stabilitetsuppgifter för fartyget

3.4.1 Enligt uppgift från befälhavare och överstyrman

Vid intervjuerna med befälhavaren och överstyrman uppgav dessa att fartyget hade följande flytläge och stabilitet vid avgång från Oskarshamn:

- Djupgående för: 4,97 m
- Djupgående akter: 5,58 m
- Medeldjupgående: 5,27 m
- Metacenterhöjd $G\bar{M}$ ca 0,40 m

De uppgav även att fartygets djupgående ökade med ca 0,5 meter från det att lastrummet var färdiglastat till dess att fartyget avgick. Överstyrmans bedömning var att 1800 – 1900 ton last hade stuvats i fartygets lastrum, efter att ha fått beskedet om att 808 stycken virkespaket hade lastats. Han har även berättat att han hade utfört en draught survey¹⁴ efter det att lastrummet var lastat och att han blivit överraskad av att det var så mycket last kvar. Enligt hans planering och uträkning före lastningen skulle bara en liten del av lasten hamna upp på luckorna.

Informationen och uträkningarna från överstyrmans draught survey gick enligt honom själv förlorad i och med att vatten, via toaletten, trängde in i hans hytt vid olyckan.

Enligt överstyrman låg fartyget vid avgång på vintermärket (5,336 m i saltvatten och 5,454 m i färskvatten enligt kapacitetsplanen, med ett motsvarande deplacement på 4383 ton). Fartyget skulle bunkra i Kiel-kanalen innan sin fortsatta resa till Casablanca.

Befälhavaren noterade före avgång i fartygets skeppsdagbok att djupgåendet för var 5,00 m och akter 5,70 m.

I tillägg till ovanstående uppgifter om djupgående och stabilitet presenterades nedanstående utskrifter från fartygets trim- & stabilitetsberäkningsprogram (WSCV "TRIFESTAB") för den aktuella resan.

¹⁴ Uträkning av lastintag baserat på skillnaden mellan ankomstdjupgåendet och det aktuella djupgåendet, inklusive bunker, barlasthantering och förråd.

TRIM AND STABILITY		MU 'PHANTOM' - PROGRAMME 'TRIFESTAB'				
NOMINATION	P (t)	LCG (m)	TCG (m)	UCG (m)	FS (mt)	
ICE on DECK	20.00	80.85	0.00	11.71	0.0	
CARGO	2200.00	42.36	0.00	5.23	0.0	
WATER/ICE in DECK CARGO	2.00	42.90	0.00	11.15	0.0	
GRAIN BULKHEAD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	
GAS OIL	21.99	18.90	2.83	4.24	0.0	
LUB OIL	6.00	9.65	-4.92	3.94	0.0	
POTABLE WATER	41.00	3.40	0.00	4.38	46.4	
SUNDRY TANKS	3.50	9.84	-0.46	1.68	0.0	
BALLAST WATER BOTTOM	296.10	47.45	0.00	0.47	0.0	
BALLAST WATER NON-BOTTOM	350.00	42.68	-0.48	3.59	0.0	
CREW & EFFECTES	1.00	6.90	0.00	10.00	0.0	
PROVISIONS	1.00	13.50	-3.50	6.50	0.0	
STORES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	
LIGHT SHIP	1272.96	34.30	0.00	5.40	0.0	
DISPLACEMENT	4215.55	39.90	-0.03	4.84	46.4	

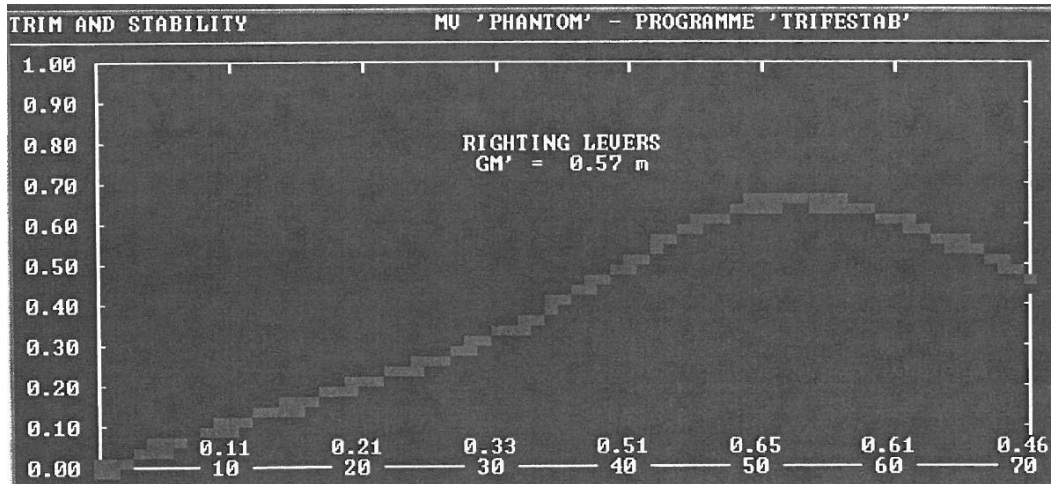
Figur 11. Sammanställning av vikter och tyngdpunkter av last, ballast och bunker.

TRIM AND STABILITY		MU 'PHANTOM' - PROGRAMME 'TRIFESTAB'	
DISPLACEMENT	D	=	4215.55 t
LONG. CENTRE OF GRAV.	LCG	=	39.90 m AP
CORR. VERT. CENTRE OF GRAV. KG'		=	4.84 m above base
RESERVE IN DEADWEIGHT		=	167.45 t
Spec. gravity of the water		=	1.015 t/cbm
Mean DRAUGHT		=	5.20 m
TRIM by stern		=	0.07 m
DRAUGHT forward		=	5.17 m
DRAUGHT aft		=	5.24 m

Figur 12. Trim och djupgående.

TRIM AND STABILITY		MU 'PHANTOM' - PROGRAMME 'TRIFESTAB'	
DISPLACEMENT	D	=	4215.55 t
LONG. CENTRE OF GRAV.	LCG	=	39.90 m AP
CORR. VERT. CENTRE OF GRAV. KG'		=	4.84 m above base
Permissible UCG'	KG' perm.	=	5.05 m
Corr. INITIAL STABILITY	GM'	=	0.57 m
ROLL TIME PERIOD	T	= abt	12.9 seconds
HEELING by unsymmetrical CARGO or STORES		=	3.4 deg. PS
HEELING by lateral WIND PRESSURE of 1000 N/sqm		=	7.5 deg.

Figur 13. Stabilitet och slagsida.



Figur 14. Rätande hävarmskurva.

BALLAST BOTTOM TANKS MU 'PHANTOM' - PROGRAMME 'TRIFESTAB'

No.	TANK NOMINATION	P (t)	%	LCG	TCG	UCG	FS
18	DB 1 P	53.57	99	62.51	-2.83	0.47	0.0
19	DB 1 S	53.57	99	62.51	2.83	0.47	0.0
20	DB 2 P	73.24	99	44.40	-4.23	0.47	0.0
21	DB 2 S	73.24	99	44.40	4.23	0.47	0.0
22	DB 3 P	21.24	99	19.97	-3.90	0.50	0.0
23	DB 3 S	21.24	99	19.97	3.90	0.50	0.0
TOTAL		296.10		47.45	0.00	0.47	0.0

Figur 15. Barlast i bottentankarna.

BALLAST NON-BOTTOM TANKS MU 'PHANTOM' - PROGRAMME 'TRIFESTAB'

No.	TANK NOMINATION	P (t)	%	LCG	TCG	UCG	FS
24	Fore Peak Tank	0.00	0	76.09	0.00	0.39	0.0
25	Wing Tank 1 P	0.00	0	62.27	-5.11	0.96	0.0
26	Wing Tank 1 S	0.00	0	62.27	5.11	0.96	0.0
27	Wing Tank 2 P	160.00	98	44.40	-5.67	3.76	0.0
28	Wing Tank 2 S	160.00	98	44.40	5.67	3.76	0.0
29	Wing Tank 3 P	30.00	25	24.33	-5.65	1.77	0.0
30	Wing Tank 3 S	0.00	0	25.72	5.63	0.93	0.0
TOTAL		350.00		42.68	-0.48	3.59	0.0

Figur 16. Barlast i övriga icke bottentankar.

GAS OIL MU 'PHANTOM' - PROGRAMME 'TRIFESTAB'

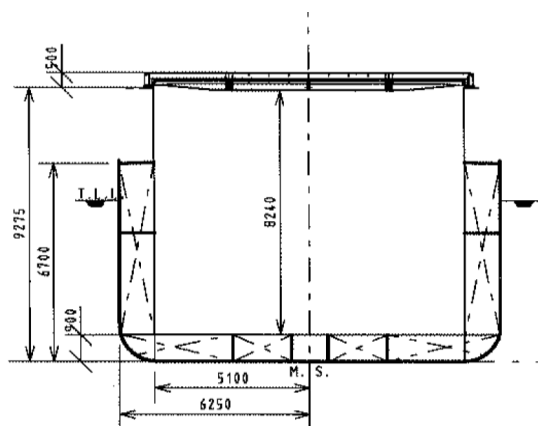
No.	TANK NOMINATION	P (t)	%	LCG	TCG	UCG	FS
1	DB 1 P	5.00	14	44.40	-1.57	0.06	0.0
2	DB 1 S	0.00	0	44.40	1.57	0.00	0.0
3	DB 2 P	0.00	0	25.71	-2.53	0.00	0.0
4	DB 2 S	0.00	0	25.71	2.53	0.00	0.0
5	Settling tank S	8.00	75	8.41	4.88	4.41	0.0
6	Daily service tank 1	4.65	100	13.99	2.65	6.40	0.0
7	Daily service tank 2	4.33	100	14.10	4.32	6.40	0.0
8	Overflow tank S	0.00	0	12.97	5.21	2.48	0.0
9	Leakage oil tank S	0.00	0	11.55	2.20	0.51	0.0
10	Sludge tank P	0.00	0	11.46	-2.21	0.55	0.0
TOTAL		21.99		18.90	2.83	4.24	0.0

Figur 17. Bunker

3.4.2 Stabilitet enligt Trim & Stabilitetsbok

Lastfall 4a och 4b i fartygets Trim- & Stabilitetsbok visar fartyget lastat med paketerat virke vid avgång respektive ankomst. Virket i lastfallen har en vikt av 0,65 ton per m³. I lastfallen har det antagits att lasten i lastrummet väger 2009 ton och att tyngdpunkterna av rumslasten är LCG 42,24 m och VCG 5,01 m. Dessa tyngdpunkter överensstämmer med de som anges på kapacitetsplanen för ”bale” last i lastrummet.

Däckslasten som i lastfallen endast består av ett lager antas väga 261 ton och ha tyngdpunkterna; LCG 42,90 m och VCG 10,32 m. Enligt kapacitetsplanen ligger överkant av lastluckan på $9,275 + 0,500 = 9,775$ m över fartygets baslinje (se nedanstående midskeppssektion). Med virkespaket som har höjden 1,10 m ligger tyngdpunkten $1,10 / 2 = 0,550$ m över överkant luckan och därmed $9,775 + 0,550 = 10,325$ m över fartygets baslinje (BL).



Figur. 18 Tvärskeppssektion

Lastens gemensamma tyngdpunkter i beräkningarna i Trim- & Stabilitetsboken är; LCG 42,32 m och VCG 5,62 m.

I stabilitetsberäkningarna har vidare medtagits 10% viktsökning av däckslasten på grund av vattenabsorption i såväl avgångs- som ankomstkonditionen.

Fartygets stabilitet är 0,38 m vid avgång och 0,41 m vid ankomst.

Displacementet vid avgång är 4178 ton och vid ankomst 4490 ton och motsvarande medeldjupgående i saltvatten är 5,12 m respektive 5,45 m. Det ska observeras att fartyget ligger på sommarfribordet 5,45 m endast i ankomstkonditionen.

I avgångskonditionen visas fartyget med 310 ton bunker och stores, samtliga vattenbarlasttankar i dubbelbotten fyllda med 299 ton barlast medan förpiken och vingtankarna 1 – 3 babord & styrbord avsedda för vattenbarlast är tomma.

Enligt fartygets hydrostatiska uppgifter är minsta tillåtna metacenterhöjd för att uppfylla intaktstabilitetskraven vid avgångsdjupgåendet 0,34 m och vid ankomstdjupgåendet 0,41 m, vilket också framgår av nedanstående tabell hämtad från fartygets hydrostatiska data:

Draught (m)	KM (m)	Max KG' (m)	Min G'M (m)
5,00	5,392	5,072	0,32
5,05	5,396	5,064	0,33
5,10	5,401	5,059	0,34
5,15	5,405	5,052	0,35
5,20	5,411	5,048	0,36
5,25	5,416	5,045	0,37
5,30	5,422	5,042	0,38
5,35	5,429	5,038	0,39
5,40	5,436	5,036	0,40
5,45	5,444	5,036	0,41
5,50	5,451	5,034	0,42

Tabell 3. Max tillåtet KG' och min G'M vid olika djupgåenden.

För att klara stabilitetskravet i ankomstskonitionen när mängden bunker och stores minskat till 88 ton har i tillägg till 299 ton barlast i dubbelbottentankarna, vingtankarna 2 babord & styrbord fyllts till 100 % och vingtankarna 3 babord & styrbord fyllts till 88 % med sammanlagt 534 ton barlast. Detta är anledningen till att displacement och djupgående är större i ankomst- än i avgångskonitionen.

3.4.3 Stabilitetsuppgifter för tidigare virkeslaster med M/S Phantom

Rederiet har tillhandahållit stabilitetsberäkningarna för några tidigare virkeslaster med Phantom som sammanställts i nedanstående tabell tillsammans med stabilitetsuppgifterna enligt fartyget.

Sammanställning av lastfall för M/S Phantom

Resa	Ballast		Gas Oil		Rumslast		Däckslast Lager 1			Däckslast Lager 2			Däckslast Totalt			Hela lasten		Displacement		Draft			
	Vikt	VCG	Vikt	VCG	Vikt	VCG	Vikt	%	VCG	Vikt	%	VCG	Vikt	%	VCG	Vikt	VCG	Vikt	VCG	SW	FS	G'M	G'MR
06/07 6/3 2007 DEP	680	1,6	57	1,52	1870	4,74	263	54	10,32	228	46	11,50	491	21	10,87	2361	6,01	4435	4,99	5,39	0,06	0,38	0,40
06/07 13/3 2007 ARR	640	1,54	70	1,29	1870	4,74	263	54	10,32	228	46	11,50	491	21	10,87	2361	6,01	4411	5,00	5,37	0,06	0,36	0,39
11/07 26/4 2007 DEP	697	1,63	80	1,45	1817	4,72	283	56	10,32	223	44	11,43	506	22	10,81	2323	6,05	4434	4,95	5,39	0,06	0,39	0,40
15/07 24/5 2007 DEP	678	1,64	95	1,22	1830	4,72	291	57	10,32	224	43	11,43	515	22	10,80	2345	6,06	4428	4,97	5,38	0,06	0,39	0,40
17/07 26/6 2007 DEP	684	1,62	43	2,12	1878	4,72	275	62	10,32	171	38	11,43	446	19	10,75	2324	5,88	4336	4,92	5,28	0,05	0,47	0,38
31/07 25/10 2007 DEP	697	1,65	74	1,01	1800	4,72	290	60	10,32	190	40	11,43	480	21	10,76	2280	5,99	4347	5,03	5,30	0,01	0,41	0,38
37/07 9/11 2007 DEP	755	1,8	69	1,51	1792	4,72	325	66	10,32	170	34	11,43	495	22	10,70	2287	6,01	4403	4,93	5,36	0,04	0,46	0,39
27/08 10/6 2008 DEP	792	1,91	69	1,35	1796	4,77	316	78	10,31	90	22	11,38	406	18	10,55	2202	5,84	4392	4,79	5,34	0,05	0,6	0,39
Olycksresan enligt fartygets beräkningar	646	2,16	22	4,23	1800								380	21		2200	5,23	4216	4,84	5,20	0,01	0,57	0,36

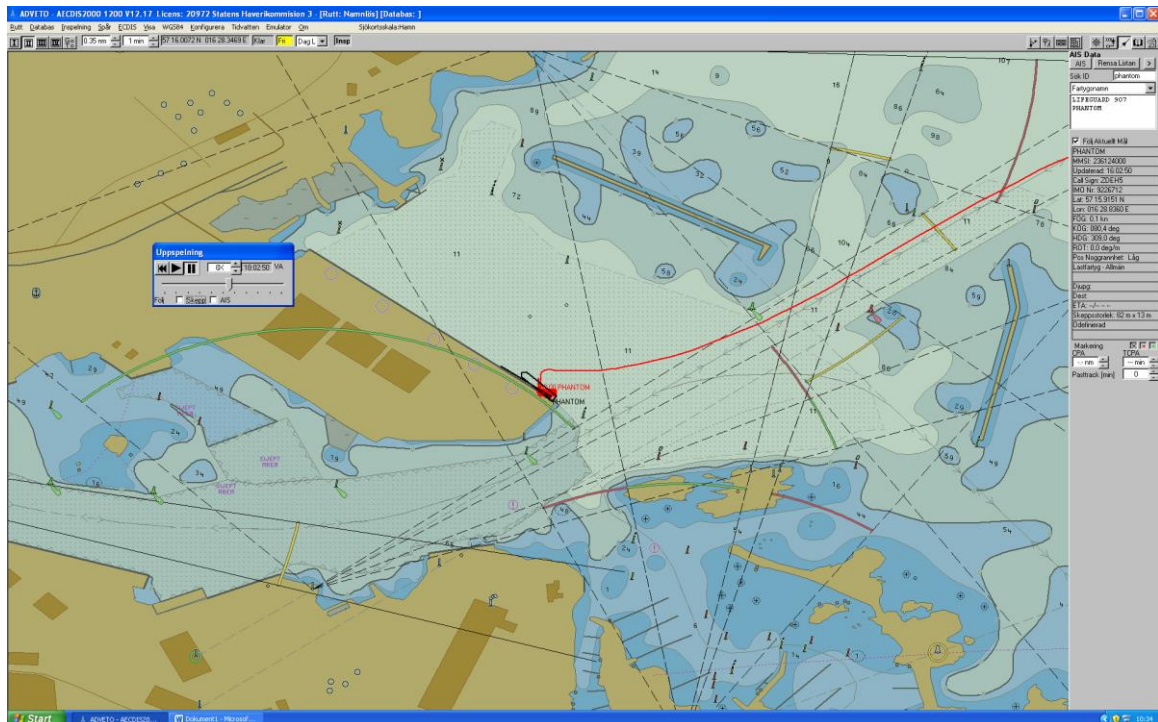
Tabell 4. Sammanställning av lastfall för Phantom.

3.5 Sjöklargöring och avgången från Oskarshamn

Vartefter stuveriet lastade det andra lagret akterifrån började samtliga i besättningen, inklusive befälhavaren, att täcka och surra lasten för att inte förlora någon tid för avgång efter att lastningen hade avslutats. Lastningen var färdig omkring kl. 14.00 och besättningen var klara med täckningen och surringen av virkespaketen omkring kl. 16.45.

När man var färdig med surrningen begav sig befälhavaren upp till bryggan för att förbereda inför avgång medan övrig besättning gjorde fartyget sjöklart.

När befälhavaren ansåg att fartyget var färdigt för avgång ringde han och beställde båtmän till kl. 18.00. Klockan 17.50 startade den tekniske chefen huvudmaskinen. I skeppsdagboken finns en anteckning att den laminerade checklisten för avgång (se bilaga 3) var följd och ifylld i enlighet med fartygets säkerhetshandbok kl. 18.00.

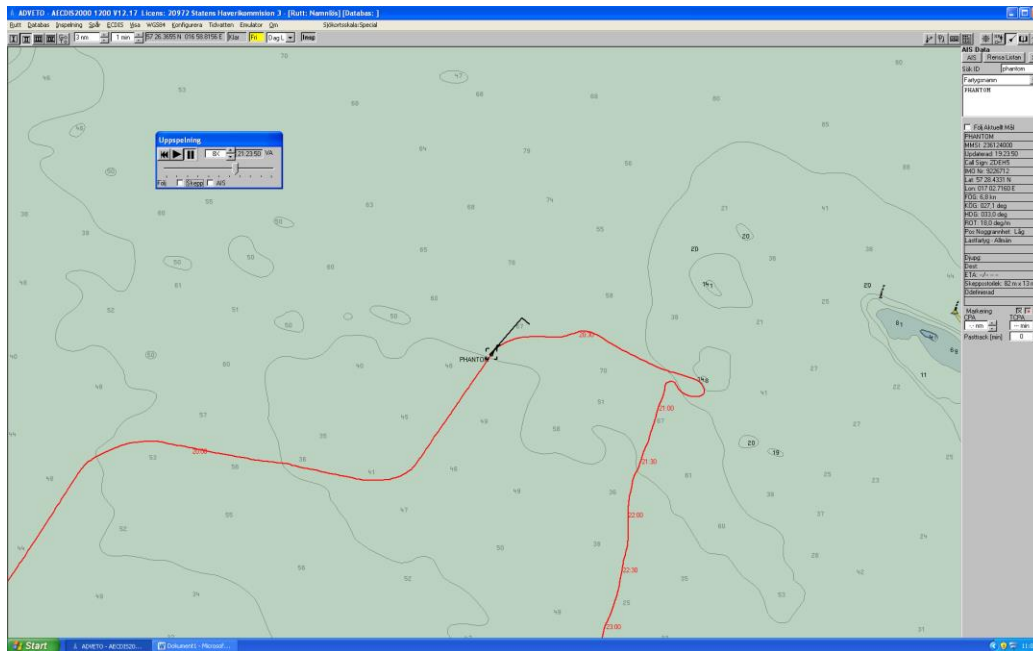


Figur 19. Phantom till kaj i Oskarshamn strax innan avgång. © Sjöfartsverket, nr 10-01518.

Fartyget avgick kl. 18.05 utan lots. Lots var inte heller ett krav för denna storlek av fartyg. Befälhavaren kände sig trygg med att inte anlita lots vid avgången då han varit ett flertal gånger i Oskarshamn, både som överstyrman och befälhavare, och aldrig varit med om att ta lots.

Samtliga besättningsmedlemmar har vid intervjuerna uppgett att de ansåg att fartyget kändes helt ”normalt”, lite mjuk i rullningarna men att detta var normalt vid virkeslast. Enligt både överstyrman och befälhavaren hade de uppmätt rullningsperioder på ca 15 sekunder på resan ut från hamnen när fartyget girade.

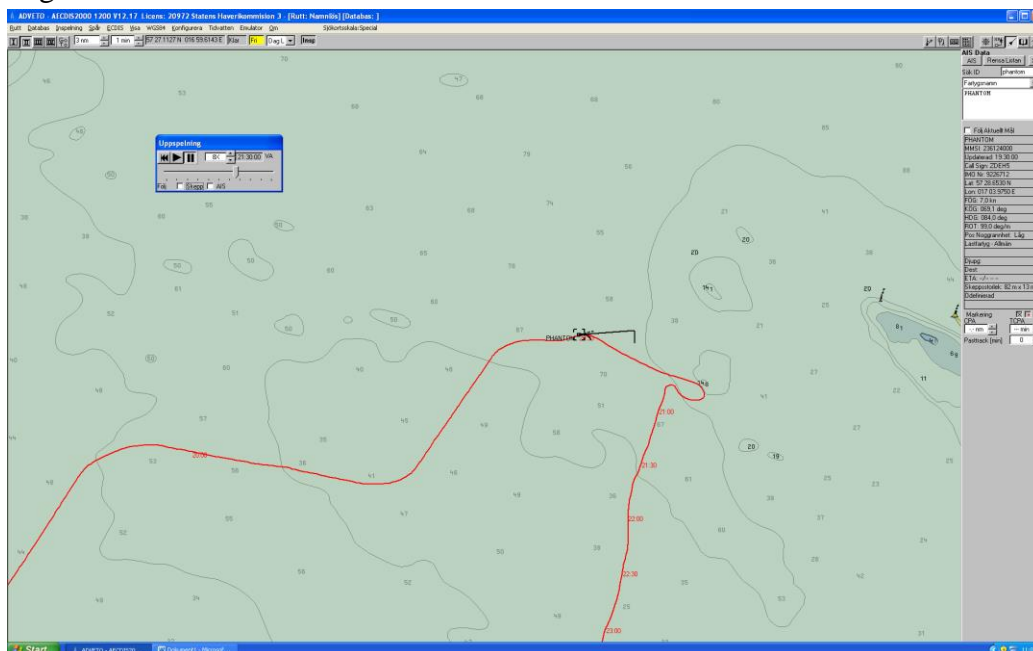
När befälhavaren, som under hela kvällen var ensam på bryggan, girade upp mot WP 11 (se figur 20+21) fick han in sjön cirka 40 grader på babords bog. Risken för att det skulle börja rulla gjorde att han beslutade sig för att gira ytterligare åt babord, omkring kl. 19.30, till en mer nordlig kurs (omkring 025°) för att få in sjön mer rätt på bogen.



Figur 24. Fartygets position kl. 21.24. © Sjöfartsverket, nr 10-01518.

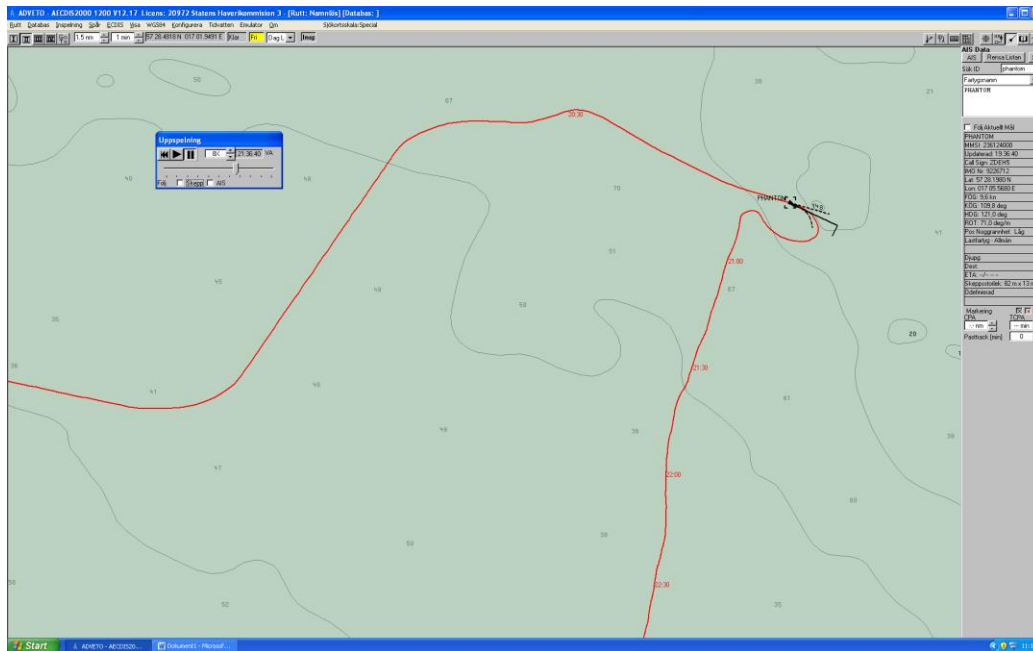
Vid kl. 21.30, cirka 1,9 nm¹⁵ nordost om första försöket att gira ner, provade befälhavaren ytterligare en gång att gira åt styrbord men kort därefter kom en kraftig sjö, som han bedömde vara ca 4 meter, och träffade fartygets babordssida.

Sjön fick Phantom att rulla över åt styrbord och när hon rätade upp sig så träffade ytterligare en större våg fartyget. Den upprätande rörelsen åt babord stannade då plötsligt upp medan lasten fortsatte åt babord på grund av centrifugalkraften och blev hängande i surringarna, vilket resulterade i att fartyget fick en kraftig slagsida.

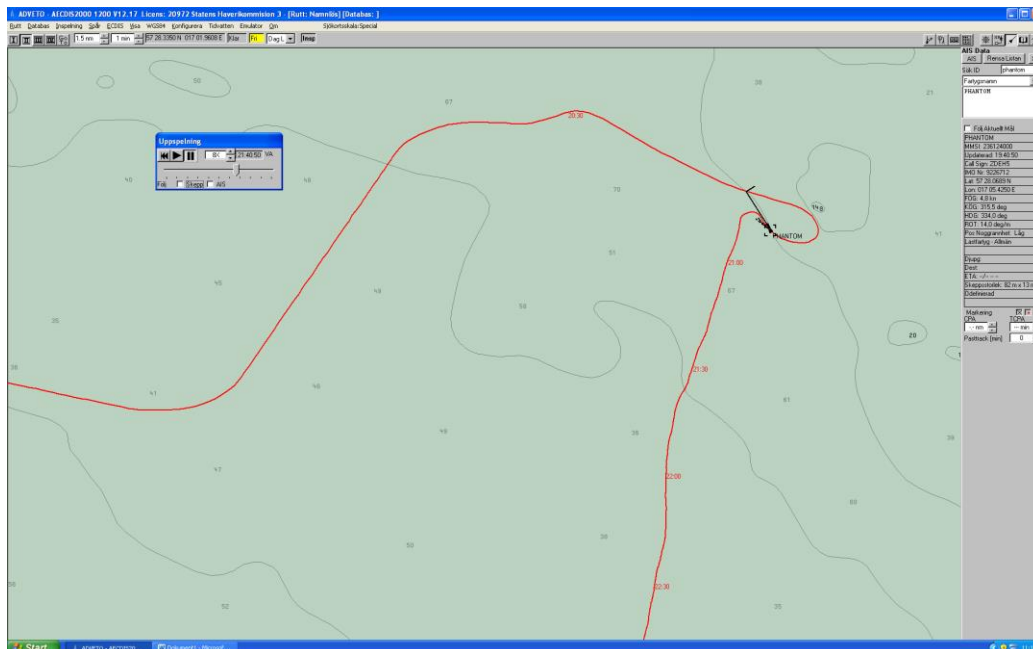


Figur 25. Fartygets position kl. 21.30. © Sjöfartsverket, nr 10-01518.

¹⁵ 1 nm=1852 meter.



Figur 26. Fartygets position kl. 21.37. © Sjöfartsverket, nr 10-01518.



Figur 27. Fartygets position kl. 21.41 då larmet inkom till JRCC. © Sjöfartsverket, nr 10-01518.

Befälhavaren har uppgett att han blev överraskad av att han inte hade fått någon indikation på att lasten var på väg att ge sig då han hade varit med om lastförskjutning tidigare på ett annat fartyg. Vid det tillfället hade lasten låtit ”knarrande” innan surringarna hade brustit.

Efter att slagsidan hade uppstått blev befälhavaren orolig för att besättningen låg och sov. De var utmattade efter surringen av däckslasten och skulle därför kunna bli kvar i hytterna om fartyget skulle bli strömlöst på grund av den kraftiga slagsidan. Han tryckte därför omedelbart på alarmet för övergivande av fartyget för att väcka besättningen så fort som möjligt.

Befälhavaren lät medvetet bli att nödstoppa huvudmaskinen eftersom fartyget fick sin elförsörjning via axelgeneratoren som drevs av huvudmaskinen. Han bedömde att det fanns en risk för att fartyget skulle bli strömlöst (black-out). Han ansåg att

det var osäkert om hjälpmotorer/nödgenerator skulle starta på grund av den stora slagsidan.

När slagsidan ökade ytterligare kort därefter tryckte han på nödalarmsknappen på VHF-DSC¹⁶ och MF¹⁷ och ropade samtidigt ut ”Mayday” på VHF kanal 16 vilket JRCC direkt svarade på. JRCC frågade befälhavaren om fartygets position, hur många personer som fanns ombord samt vad som hade hänt och hur situationen såg ut.

Överstyrman kom sedan upp på bryggan och frågade om order. Befälhavaren meddelade att samtliga skulle klä på sig sina överlevnadsdräkter för att vid ett senare tillfälle kunna överge fartyget. Därefter skulle de samlas vid samlingsplatsen som var belägen på båtdäcket på styrbords sida. Under cirka 5-10 minuter fortsatte befälhavaren kommunicera med JRCC för att sedan själv ta på sig sin överlevnadsdräkt eftersom han fruktade att fartyget skulle kantra.

På bryggan fanns en låda med nödutrustning i ett skåp på styrbordsida och nyckeln till detta fanns på babordssidan. Befälhavaren lyckades få fatt i nyckeln men eftersom durken var hal och fartyget hade kraftig slagsida så kunde han inte komma åt själva utrustningen.

Sedan befälhavaren hade lyckats ta på sig sin överlevnadsdräkt beslutade han att lämna bryggan i syftet att få överblick över besättningen. De hade samlats på båtdäck, vilket överstyrman hade meddelat honom när denne kom upp på bryggan för andra gången. Innan de tillsammans lämnade bryggan tände befälhavaren däcksbelysningen för att helikoptern lättare skulle hitta fartyget i mörkret. De tog även med sig en portabel VHF samt EPIRB¹⁸ som de genast aktiverade.

Väl ute från bryggan kontaktades befälhavaren av JRCC som meddelade att räddningshelikopter var på väg och denna skulle anlända om cirka 10 minuter samt att andra fartyg fanns i närheten och att även dessa var på väg. Han vidarebefordrade denna information till besättningen.

När räddningshelikoptern anlände cirkulerade den ett par varv runt fartyget och hovrade över fartygets lucka. En ytbärgare sänktes ner på fartygets styrbordssida, för om bygget. Befälhavaren sa till besättningen att gå dit en och en för att hissa upp till helikoptern. I första lyftet hissades matrosen och lättmatrosen följda av kocken i det andra. Nästa par att lyftas var överstyrman och den tekniske chefen. Sist lämnade befälhavaren tillsammans med ytbärgaren Phantom.

Väl inne i helikoptern räknade befälhavaren in besättningen och kunde samtidigt konstatera att klockan var 23.15. Innan helikoptern lämnade platsen för resan mot Kalmar kunde befälhavaren se att Phantoms bryggvinge på babords sida var i höjd med vattenytan.

Alternativet att skära av surringarna för att låta däckslasten gå överbord övervägdes av befälhavaren. Han ansåg dock att det var för riskfyllt för någon att befinna sig på däck och utföra detta.

¹⁶ Very High Frequency-Digital Sell Call-radio.

¹⁷ Medium Frequency-radio.

¹⁸ Emergency Position Indicating Radio Beacon (Radiofyr för lokalisering av nödställda).

3.5.1 Uppgifter från båtman

Enligt uppgifter från båtmannen, som lade av fartygets trossar från pollarna på kajen vid avgång, verkade Phantom ”vek¹⁹” eftersom hon la över anmärkningsvärt kraftigt vid minsta påkänning. Han bedömde att fartyget la över 10-15 grader när hon manövrerades med bogpropeller och roder inne i hamnbassängen.

3.5.2 Uppgifter från stuveriets tallyman²⁰

Stuveriets tallyman, som hade varit med under hela lastningen, hade varit och räknat av lasten inne i magasinet efter det att fartyget var färdiglastat. När han gick tillbaka till förmannen som stod på kajen vid fartyget såg han att fartyget hade styrbord slagsida (ut mot sjön). Han kunde inte bedöma hur mycket, dock var det mer än man skulle gå till sjöss med enligt honom. Under promenaden till fartyget, cirka 2-300 meter, hade fartyget lagt över åt babord istället med lika stor slagsida. Eftersom han var orolig för att det fanns risk för att något paket skulle falla över på kajen bad han förmannen att inte stå så nära fartygssidan.

3.5.3 Väder

Befälhavaren har uppgett att han var väl medveten om vädersituationen vid avgång men att prognoserna han hade mottagit indikerade att vädret skulle bli bättre under resan. Vädret under dagen och kvällen hade varit byig vind omkring NNV 14-16 m/s och ute till sjöss hade våghöjden varit 2-2,5 meter.

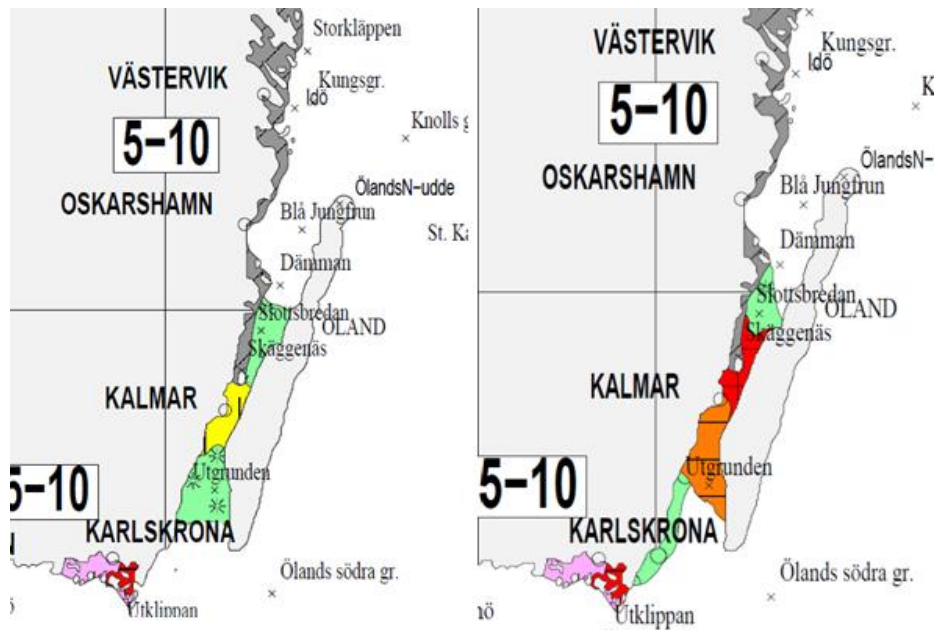
Klockan 20.00 noterade befälhavaren i skeppsdagboken att det blåste NNV 8 Beaufort. Det motsvarar 17,2-20,7 m/s och enligt samma Beaufortskala genererar den vindstyrkan 4-5,5 meters vågor i öppen sjö.

3.5.4 Övrigt

Befälhavaren har uppgett att han vid ett telefonsamtal med agenten, ett par dagar före ankomsten till Oskarshamn, blivit avrådd att gå genom Kalmarsund på grund av den rådande issituationen.

¹⁹ Hade dålig stabilitet.

²⁰ Stuveriets lasträknare.



Figur 28. Issituationen i Kalmarsund den 10 respektive den 15 februari 2012. Det röda fältet den 15 februari markerar sammanfrusen, kompakt eller mycket tät drivis med tjockleken 5-10 cm. Källa: www.smhi.se

Även i SMHI:s information om issituationen fanns en rekommendation att inte passera genom Kalmarsund den 15 februari (se figur 29).

SWEDISH RESTRICTIONS TO NAVIGATION

Harbour	Valid from	Min.tonnage, ice class
KARLSBORG-SKELLEFTEHAMN	2012-02-08	2000 dwt, ice class 1A
HOLMSUND	2012-02-08	2000 dwt, ice class 1B
RUNDEVIK-ÄNGERMANÄLVEN	2012-02-08	2000 dwt, ice class 1C
HÄRNÖSAND-SKUTSKÄR	2012-02-05	2000 dwt, ice class 2
MÅLAREN	2012-02-08	2000 dwt, ice class 1C
VÄNERN	2012-02-06	1300 dwt, ice class 1C 2000 dwt, ice class 2
KARLSBORG-LULEÅ	2012-02-18	4000 dwt, ice class 1A

TRANSIT TRAFFIC WEST OF HOLMÖARNA IS PROHIBITED

TRANSIT TRAFFIC THROUGH KALMARSUND IS NOT RECOMMENDED

INFORMATION: ICE MAY OCCUR AT SEA IN KATTEGAT.
LESS POWERFUL VESSELS CAN HAVE PROBLEMS WITH NAVIGATION.

Figur 29. SMHI:s rekommendation den 15 februari

Kanadas nationella regelverk

I Kanada finns ett gällande nationellt regelverk (SOR 2007-128 Cargo, Fumigation and Tackle Regulation) vilket kräver att fartyg först ska inspekteras av en myndighet (TC)²¹ och sedan få ett certifikat för att kunna påbörja lastningen av timmerlast. När lastningen är avslutad ska fartyget inspekteras igen. Om fartyget då bedöms vara sjövärdigt lämnas ett certifikat om att det får avgå från lastningshamnen till destinationen.

Certificates of Readiness to Load

140. (1) This section applies in respect of vessels in Canadian waters that load timber for export to a place that is not within the limits of an inland voyage.

(2) No vessel in Canadian waters shall load timber except in accordance with a Certificate of Readiness to Load issued to the vessel by the Minister or, in the case of a vessel in the Port of Quebec, by the Port Warden of the Harbor of Quebec.

(3) On application, the Minister shall issue a Certificate of Readiness to Load to a vessel if

(a) the applicable requirements of sections 132 to 139 are met;

(b) the Timber Code is on board the vessel; and

(c) the vessel is in fit condition to carry timber on the uncovered part of the freeboard or superstructure deck on which the timber is to be loaded.

(4) The Minister may, for the purpose of ensuring compliance with sections 132 to 139, specify the following terms and conditions in a Certificate of Readiness to Load:

(a) the type of timber that may be loaded;

(b) the freeboard or superstructure deck on which the timber may be loaded;

(c) the manner in which the timber is to be distributed;

(d) the ballast that is to be used; and

(e) the uprights that are required.

(5) If the Minister inspects a vessel for the purpose of establishing whether the requirements for the issuance of a Certificate of Readiness to Load have been met and establishes that some requirements have not been met, he or she shall give the vessel's master a written statement setting out those requirements.

Fitness to Proceed Certificates

141. (1) No vessel that is carrying timber for export to a place that is not within the limits of an inland voyage shall depart from a Canadian port unless it holds a Fitness to Proceed Certificate issued under subsection (2).

(2) On application, the Minister shall issue a Fitness to Proceed Certificate to a vessel loaded with timber if

(a) the applicable requirements of sections 132 to 139 are met;

(b) if a Certificate of Readiness to Load was issued under subsection 140(3), the vessel was loaded in accordance with the Certificate; and

(c) the vessel is fit to proceed to sea.

Vattnets densitet i Oskarshamn

I en huvudstudierapport som tagits fram av Oskarshamn kommun (Rapport O-hamn 2004:21, Sanering av hamnbassängen i Oskarshamn) och som gavs ut i mars 2005, nämns det att densiteten på vattnet i hamnen är 1,006²² till 1,007, dels på grund av tillrinning av färskvatten från staden, samt tillrinning från Döderhultsbäcken som mynnar ut i den inre hamnen. Fartygets befäl hade räknat med en densitet på 1,015.

²¹ Transport Canada (Kanadas motsvarighet till Transportstyrelsen).

²² Normal densitet i saltvatten är 1,025 kg/liter vatten.

Mätningar utförda av SMHI mellan åren 1990-2010 visar samma resultat som ovanstående studie för Oskarshamnsområdet.

(Källa: <http://vattenwebb.smhi.se/modelarea/#>).

3.6 Lastförskjutningen och slagsidan

Överstyrman har berättat att däckslasten vid händelsen försköt sig ca 1,5 m åt babord. Enligt uppgift från bärgningsbolaget Svitser, som svarade för lossningen av lasten, hade däckslasten förskjutit sig cirka 1,2 m.

I samband med att lastluckorna öppnades efter det att däckslasten lossats i Oskarhamn kunde man konstatera att lasten i lastrummet hade packat sig åt babord så att det i övre delen av rummet fanns omkring 30 cm fritt utrymme på styrbordssidan. I botten föreföll lasten inte ha förskjutit sig nämnvärt.

När fartyget låg vid kaj i Oskarhamn, innan däckslasten hade börjat lossas och innan vatten pumpades ur fartyget var slagsidan cirka 40 grader åt babord, vilket med stor noggrannhet har kunnat mätas ut på foton tagna rakt akterifrån i stilla vatten.



Figur 30. Fartygets slagsida cirka 40 grader till kaj i Oskarhamn. Foto: Kustbevakningen.

3.6.1 Uppgifter från bärgningsbolaget

Från bärgningsbolaget Svitser's dagsrapporter från bärgningsarbetet framgår följande av intresse för fartygets stabilitet och flytläge:

- Vid återkomst till Oskarhamn var inredningen delvis vattenfylld och bogpropellerrummet innehöll cirka 20 ton vatten.
- Efter att däckslasten hade lossats samt vattnet i inredningen och bogpropellerrummet hade pumpats ut kvarstod en slagsida på omkring 16 grader.

- Vattenmängden i WT 3 PS²³ hade ökat från 30 ton vid avgång till omkring 50 ton. Efter att denna vattenmängd pumpats ut var slagsidan cirka 11 grader.
- Det gick inte att länsa ut vattnet ur WT 1 PS och det saknades uppgifter om hur mycket vatten denna tank innehöll. Däremot länsade Svitzer WT 2 PS tills slagsidan hade hävts till cirka 1,5 grader.
- Lastrummet innehöll inte något vatten trots att karmen på lastluckan legat under vatten under lång tid.

3.7 Gällande bestämmelser för lastsäkring och stabilitet

3.7.1 SOLAS kapitel VI - transport av laster

SOLAS är en internationell konvention som reglerar många olika aspekter av sjöfarten. Nedan följer en beskrivning av de krav på lastsäkring som återfinns i SOLAS kapitel VI – transport av laster - del A:

Av regel 1 paragraf 2 framgår att det är varje konventionsstats uppgift att se till att fartyg har relevant information om lasten och dess stuvning och säkring.

”To supplement the provisions of parts A and B of this chapter, each Contracting Government shall ensure that appropriate information on cargo and its stowage and securing is provided, specifying, in particular, precautions necessary for the safe carriage of such cargoes.”*

I fotnoten till paragrafen ovan hänvisas bland annat till Code of Safe Practice for Ships Carrying Timber Deck Cargoes.

Av regel 2 paragraf 1 och 2 framgår det att det är lastägarens ansvar att förse fartyget eller dess representant (vanligtvis agenten i hamnen) med relevant information om lasten:

“1. The shipper shall provide the master or his representative with appropriate information on the cargo sufficiently in advance of loading to enable the precautions which may be necessary for proper stowage and safe carriage of the cargo to be put into effect. Such information shall be confirmed in writing and by appropriate shipping documents prior to loading the cargo on the ship. [---]”

2. The cargo information shall include:

1. in the case of general cargo, and of cargo carried in cargo units, a general description of the cargo, the gross mass of the cargo or of the cargo units, and any relevant special properties of the cargo. [---]“

²³ Babords ving tank 3.

Regel 5 paragraf 1 anger syftet med adekvat lastsäkring:

”Cargo, cargo units and cargo transport units carried on or under deck shall be so loaded, stowed and secured as to prevent as far as is practicable, throughout the voyage, damage or hazard to the ship and the persons on board, and loss of cargo overboard.”

All last ska säkras i enlighet med lastsäkringsmanualen, framgår av regel 5 paragraf 6:

”All cargoes, other than solid and liquid bulk cargoes, cargo units and cargo transport units shall be loaded, stowed and secured throughout the voyage in accordance with the Cargo Securing Manual approved by the Administration. [---] The Cargo Securing Manual shall be drawn up to a standard at least equivalent to relevant guidelines developed by the Organization.”

Det framgår alltså av SOLAS att lasten ska säkras i enlighet med anvisningarna i fartygets lastsäkringsmanual och att denna ska vara upprättad i enlighet med riktlinjer utarbetade av IMO²⁴. Det framgår vidare att manualen ska granskas och godkännas av flaggstatsadministrationen.

3.7.2 Lastsäkring enligt TDC 1991

De anvisningar angående stuvning och säkring av timmerlaster från IMO Code of Safe Practice for Ships Carrying Timber Deck Cargoes, 1991 (TDC 1991) som är applicerbara i det här fallet, redogörs för nedan.

Noteras bör att för paket med sågat virke återfinns i TDC 1991 endast anvisningar då det förs som däckslast. För den del av lasten som förs under däck får anvisningar sökas i IMO Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing (CSS).

I TDC 1991 Appendix A – Advice on stowage practices anges följande primära orsaker till lastförskjutning av timmerdäckslaster:

- 1.4 The shifting of timber deck cargo is due mainly to the following causes which may occur singly or together:
- .1 lashings becoming slack due to compaction of the cargo during the voyage, unsuitable devices for tightening the lashing systems and/or inadequate strength of the lashings;
 - .2 movement of the cargo across the hatch covers due to insufficient friction, particularly in ice and snow;
 - .3 inadequate strength of the uprights due to poor material properties and/or excessive forces;
 - .4 heavy rolling or pitching of the ship;
 - .5 impact from heavy seas.

Instruktionerna i TDC 1991 har utformats med dessa punkter tagna i beaktande för att förhindra lastförskjutning.

Innan lastning påbörjas och vid behov även under lastning ska anhopningar av is och snö undanröjas, vilket framgår av paragraferna 3.1.1 respektive 3.1.3:

²⁴ IMO = International Maritime Organization; FN-organ för sjösäkerhetsfrågor.

3.1.1 Before timber deck cargo is loaded on any area of the weather deck:

- .3 accumulations of ice and snow on such area should be removed; and

3.1.3 During loading, the timber deck cargo should be kept free of any accumulations of ice and snow.

Lastning och stuvning av virkespaket ska utföras så att en så kompakt last som möjligt erhålls, i möjligaste mån utan stora mellanrum. Följande generella anvisningar återfinns i *Appendix A – Advice on stowage practices*:

2.9 The timber should be loaded to produce a compact stow with a surface as level as practicable. Throughout the loading, a level and firm stowage surface should be prepared on each working tier. Rough dunnage, if used, should be spread over at least three adjacent packages to produce a binding effect within the stow, particularly in the wings.

2.10 Any gaps occurring around packages in which the cargo may work at sea, such as in the vicinity of hatch coamings and deck obstructions, should be filled with loose timber, efficiently chocked off or effectively bridged over. For this purpose a supply of timber chocking material should be made available to the ship.

2.11 Packages at the outboard edges of the stow should be positioned so that they do not extend over the padeyes and obstruct the vertical load of the athwartship lashings. The end of each deck stow should be flush in order to minimize overhangs to resist the influence of green seas and to avoid the ingress of water.

2.12 Large heavy boards and squares of timber, when loaded on deck in combination with packages, should preferably be stowed separately. When placed in upper tiers, heavy pieces of timber tend to work loose at sea and cause some breaking of packages. In the event that boards and squares are stowed on top of packages they should be efficiently restrained from movement.

2.13 When the final tier is loaded on a large number of tiers, it may be stepped in from the outer edge of the stow about 0.5–0.8 m (a half package).

Av paragraf 4.1.1 till 4.1.5 framgår att surringar ska appliceras över lasten, från en sida till den andra. Surrningarna ska ha en brottstyrka på minst 133 kN (13,3 ton) och vara utrustade med en spännare kapabel att ge en förspänning på 27 kN (2,7 ton) i den horisontella parten och 16 kN (1,6 ton) i de vertikala parterna. Det ska även vara möjligt att efterspanna surringarna.

4.1.1 Every lashing should pass over the timber deck cargo and be shackled to eyeplates suitable and adequate for the intended purpose and efficiently attached to the deck stringer plate or other strengthened points. They should be installed in such a manner as to be, as far as practicable, in contact with the timber deck cargo throughout its full height.

4.1.2 All lashings and components used for securing should:

- .1 possess a breaking strength of not less than 133 kN;
- .2 after initial stressing, show an elongation of not more than 5% at 80% of their breaking strength; and
- .3 show no permanent deformation after having been subjected to a proof load of not less than 40% of their original breaking strength.

4.1.3 Every lashing should be provided with a tightening device or system so placed that it can safely and efficiently operate when required. The load to be produced by the tightening device or system should not be less than:

- .1 27 kN in the horizontal part; and
- .2 16 kN in the vertical part.

4.1.4 Upon completion and after the initial securing, the tightening device or system should be left with not less than half the threaded length of screw or of tightening capacity available for future use.

4.1.5 Every lashing should be provided with a device or an installation to permit the length of the lashing to be adjusted.

4.1.6 The spacing of the lashings should be such that the two lashings at each end of each length of continuous deck stow are positioned as close as practicable to the extreme end of the timber deck cargo.

Stöttor ska, enligt paragraf 4.2.1 av koden, användas om lastens egenskaper så kräver:

4.2 Uprights

4.2.1 Uprights should be fitted when required by the nature, height or character of the timber deck cargo.

4.2.2 When uprights are fitted, they should:

- .1 be made of steel or other suitable material of adequate strength, taking into account the breadth of the deck cargo;
- .2 be spaced at intervals not exceeding 3 m;
- .3 be fixed to the deck by angles, metal sockets or equally efficient means; and
- .4 if deemed necessary, be further secured by a metal bracket to a strengthened point, i.e. bulwark, hatch coaming.

I kapitel 4.3 anges erforderligt antal surringar. För däckslast vars höjd inte överskrider 4 meter ska det longitudinella avståndet mellan surringarna vara maximalt 3 meter. Dock ska vart och ett av de yttre paketen vara täckt av åtminstone två surringar.

4.3 Loose or packaged sawn timber

4.3.1 The timber deck cargo should be secured throughout its length by independent lashings.

4.3.2 Subject to 4.3.3, the maximum spacing of the lashings referred to above should be determined by the maximum height of the timber deck cargo in the vicinity of the lashings:

- .1 for a height of 4 m and below, the spacing should be 3 m;
- .2 for heights of above 4 m, the spacing should be 1.5 m.

4.3.3 The packages stowed at the upper outboard edge of the stow should be secured by at least two lashings each.

4.3.4 When the outboard stow of the timber deck cargo is in lengths of less than 3.6 m, the spacing of the lashings should be reduced as necessary or other suitable provisions made to suit the length of timber.

4.3.5 Rounded angle pieces of suitable material and design should be used along the upper outboard edge of the stow to bear the stress and permit free reeving of the lashings.

I för- och akterkant av lasten ska två surringar placeras så nära ytterändarna som möjligt, vilket framgår av § 4.1.6.

I TDC 1991 återfinns endast krav på stöttor om lastens natur så kräver. I ett allmänt råd från sjöfartsmyndigheten i fartygets flaggstat Gibraltar utfärdat i september 2006 ges följande tolkning av detta krav (se bilaga 4):

” The nature of timber deck cargoes is such, that uprights are required. They should meet the requirements of paragraph 4.2 of the Timber Code.”

I övrigt kan nämnas att om stöttor eller klackar används bör lasten lastas hela vägen ut till dessa. Eventuella tomrum som uppstår i mitten av stuven bör fyllas ut.

3.7.3 Lastsäkring enligt TDC 2011

Timmerlastkoden reviderades 2011. Den är godkänd av IMO:s beslutande organ som resolution A.1048(27). Någon referens till den nya koden är ännu inte införd i de svenska föreskrifterna, men en revision av TSFS 2010:174 är under beredning. När denna träder i kraft kommer lastsäkringsmanualer för nybyggen och reviderade manualer för befintliga fartyg som insänds till flaggstatsadministrationen för godkännande att granskas enligt den nya koden. Däremot berörs inte befintliga godkända manualer.

I paragraf 2.2.1 i TDC 2011 anges följande:

2.2.1 Prior to loading of the vessel, relevant cargo information as defined in chapter 4 of this Code, should be provided by the shipper, according to the custom of the trade.

Den information om lasten som anges i kapitel 4 till koden inkluderar följande:

- Stuvningsfaktorer
- Friktionskoefficienter

- Märkning av virkespaket, inklusive ungefärlig vikt (med hänvisning till *ILO Convention No. 27, Marking of weight (packages transported by vessels), 1929*)
- Rackingstyrka (formstabilitet) hos virkespaket

I den nya koden återfinns två avdelningar med alternativa principer för säkring av timmerdäckslaster. I den första avdelningen återfinns preskriptiva metoder för lastsäkring som baserats på innehållet i TDC 1991. Dessa metoder är identiska för alla fartyg oberoende av trad och storlek. I den andra avdelningen återfinns funktionsbaserade metoder för lastsäkring, med dimensioneringskriterier för olika lastsäkringsarrangemang.

Om de preskriptiva metoderna skulle ha tillämpats för däcklasten ombord på Phantom hade resultatet i stort sett blivit detsamma som enligt TDC 1991, dock med tillägget att last som enbart lastas upp på lastluckorna *alltid* ska förhindras att glida i tvärskeppsled med hjälp av stöttor eller klackar.

Om de funktionsbaserade reglerna skulle ha tillämpats hade kravet varit att något av följande alternativa lastsäkringsarrangemang använts:

- Enbart överfallsurrningar
- Överfallsurrningar i kombination med stöttor eller klackar
- Loopsurrningar

För dessa metoder har det i TDC 2011 uppställts dimensioneringskriterier som tar hänsyn till lasten och fartygets egenskaper samt förväntade väderförhållanden.

I de fall endast överfallsurrningar används, bestäms erforderligt antal surringar med följande formel:

$$n = \frac{m \cdot (a_t - g_0 \cdot \mu_{static}) + PW + PS}{2 \cdot PT_V \cdot \sin \alpha \cdot \mu_{static}}$$

Där:

- n = Antalet överfallsurrningar
- m = Däckslastens vikt
- g_0 = Jordaccelerationen
- PT_V = Förspänning i den vertikala delen av surringen
- α = Vinkel mellan däcket och surringen
- μ_{static} = Statisk friktionskoefficient mellan paketen och lastluckan
- a_t = Transversell acceleration verkande på lasten
- PW = Kraft från vindtryck verkande på lasten
- PS = Kraft från överspolande sjö verkande på lasten

3.7.4 Lastning och lastsäkring enligt TSFS 2010:174

För svenska fartyg oavsett resa och för utländska fartyg som befinner sig inom Sveriges sjöterritorium tillämpas *Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om transport av last på fartyg och terminaler som anlöps av fartyg som lastar eller lossar fast bulklast*, TSFS 2010:174.

Enligt 1 kap. 3 § och 5 § i denna föreskrift gäller följande angående lastinformation:

Lastinformation

3 §¹² Befälhavaren ska kunna säkerställa att:

1. olika typer av last är kompatibla med varandra och tillräckligt separerade från varandra,
2. lasten är anpassad för fartyget, och
3. lasten kan lastas, stuvras och säkras på ett erforderligt sätt.

Befälhavaren ska därför, i god tid före lastning, se till att han har nödvändig information om lasten. För fartyg med en bruttodräktighet om 500 och däröver ska informationen framgå av ett formulär för lastinformation. Formuläret får vara i elektronisk form.

Se bilaga 2 om formulär för lastinformation.

4 §¹⁶ Lastinformationen, som ska ges i det formulär som avses i 3 §, ska minst innehålla följande:

1. Om det är styckegods eller last som transporteras i lastbärare ska det finnas en allmän beskrivning av lasten, lastens eller lastbärarens totalvikt och övriga relevanta särskilda egenskaper som lasten har.

5 §¹⁷ Befälhavaren ska, om så är praktiskt möjligt, före lastning försäkra sig om att lastenhetens totalvikt överensstämmer med den vikt som finns angiven i transportdokumentationen.

Vidare gäller att:

Stuvning och säkring av last

6 §¹⁸ Fartyg ska vara lastade och barlastade så att fartygets sjövärdighet bibehålls under hela transporten. Last som förs på eller under däck ska lastas, stuvras och säkras så att

- fartygets stabilitet eller strukturella styrka inte äventyras,
- lasten inte förskjuts under transporten, och
- säkerheten för fartyget eller de ombordvarande inte äventyras på annat sätt.

För lastsäkringsmanualen gäller följande:

Lastsäkringsmanual

9 §²² Fartyg ska vara utrustade med en för fartyget individuell lastsäkringsmanual. Manualen ska vara godkänd av fartygets flaggstatsadministration och hållas uppdaterad. För svenska fartyg gäller att lastsäkringsmanualen och ändringar av den ska ges in till Transportstyrelsen för godkännande.

12 §²⁶ Vid upprättande av lastsäkringsmanualer för svenska fartyg ska, med undantag för vad som gäller enligt 13 §, beroende av lastens och fartygets beskaffenhet, bestämmelserna i punkt 1–3 nedan följas:

1. CSS-koden,
2. timmerlastkoden, och
3. IMO-resolutionerna A.489(XII)²⁷, A.533(13)²⁸ och A.581(14)²⁹, ändrad genom MSC/Circ.812.³⁰

3.7.5 Intaktstabilitetskoden

Phantom byggdes år 2000 och vid det tillfället gällde intaktstabilitetskoden enligt IMO resolution A.749(18). Det är också till denna kod som hänvisning sker i fartygets Trim- & Stabilitetsbok och hydrostatiska data. När fartyget byggdes var intaktstabilitetskoden inte obligatorisk enligt SOLAS, men de flesta myndigheter och klassningssällskap hade sedan länge tillämpat kraven enligt koden. I och med att de angavs i fartygets godkända stabilitetsdata, gällde de även för Phantom.

Genom IMO resolution MSC.267(85) och motsvarande ändring i SOLAS kapitel II har intaktstabilitetskriterierna i kodens del A blivit obligatoriska för alla passagerarfartyg oberoende av längd samt alla lastfartyg med en längd över 24 meter vilka är konstruerade efter den 1 juli 2010.

De numera obligatoriska stabilitetskraven som även återfinns i stabilitetsunderlaget för Phantom omfattar bland annat följande krav på fartygets rätande hävarmskurva GZ:

2.2 Criteria regarding righting lever curve properties

2.2.1 The area under the righting lever curve (GZ curve) shall not be less than 0.055 metre-radians up to $\varphi = 30^\circ$ angle of heel and not less than 0.09 metre-radians up to $\varphi = 40^\circ$ or the angle of down-flooding φ_f^5 if this angle is less than 40° . Additionally, the area under the righting lever curve (GZ curve) between the angles of heel of 30° and 40° or between 30° and φ_f , if this angle is less than 40° , shall not be less than 0.03 metre-radians.

2.2.2 The righting lever GZ shall be at least 0.2 m at an angle of heel equal to or greater than 30° .

⁵ φ_f is an angle of heel at which openings in the hull, superstructures or deckhouses which cannot be closed weathertight immerse. In applying this criterion, small openings through which progressive flooding cannot take place need not be considered as open.

2.2.3 The maximum righting lever shall occur at an angle of heel not less than 25° . If this is not practicable, alternative criteria, based on an equivalent level of safety⁶, may be applied subject to the approval of the Administration.

2.2.4 The initial metacentric height GM_0 shall not be less than 0.15 m.

Baserat på dessa stabilitetskriterier har max tillåten höjdyngdpunkt korrigerad för fria vätskeytor KG' samt minsta tillåtna metacenterhöjd likaså korrigerad för fria vätskeytor G'M beräknats för Phantom för olika djupgåenden.

I stabilitetskodens del B anges att i ankomstkonditioner ska antas att däckslasten ökat 10 % i vikt på grund av vattenabsorption.

3.8 TIMRA

På uppdrag av Sjöfartsverket bildades i samband med revideringen av timmerlastkoden en nationell projektgrupp, TIMRA, i vars regi prov och undersökningar genomfördes för att i grunden studera timmerdäckslasters fysiska egenskaper och effektiviteten hos olika lastsäkringsarrangemang för dessa.

I februari 2008 genomfördes därför en serie praktiska fullskaleprov i Sundsvall där följande fastställdes:

- Friktionsvärden för olika timmerdäckslaster vid olika vädermässiga förutsättningar
- Rackingstyrkan i vanliga virkespaket
- Effekt hos loopsurningsarrangemang med utrustning av olika material
- Erforderligt moment för stöttor för rundvirke

Som komplement till fullskaleproven utförde Högskolan på Åland modellförsök under perioden 2008 till 2010.

Vid friktionsproven fastställdes följande friktionskoefficienter för olika materialkombinationer:

Cargo type, material combination	Condition	Static coefficient of friction
Sawn timber – Plywood	Dry	0.50
Sawn timber – Plywood	Snowy	0.25
Sawn timber – Painted Steel	Dry	0.45
Sawn timber – Painted Steel	Snowy	0.05
Sawn timber – Plastic Hood	Dry	0.40
Sawn timber – Plastic Hood	Snowy	0.25
Log (Round wood) – Painted steel sheet	Wet	0.38
Log (Round wood) – Plywood	Wet	0.62
Log (Round wood) – Log	Wet	0.78

Tabell 4. Friktionskoefficienter för olika materialkombinationer vid olika väderförhållanden.

Särskilt noterbart är den låga friktionen för virkespaket på målad stålplåt då underlaget inte rengjorts från snö och is.



Figur 31. Virkespaket som lastas på målad stålplåt.



Figur 32. Lutningsvinkel där virkespaket glider mot snöig målad stålplåt.

De fullskaleprov som genomfördes i Sundsvall ligger till stor del till grund för de dimensioneringsprinciper som återfinns i TDC 2011.

4 ANALYS

4.1 Räddningsinsatsen

Den grundläggande utgångspunkten för arbete med olyckor är att man är organiserad samt har sådana resurser, rutiner, metoder och utrustning m.m. att insatser på olycksplatser kan genomföras i sådan tid och på sådant sätt att liv kan räddas och skador i övrigt begränsas.

De resurser som sattes in och de åtgärder som vidtogs vid räddningsinsatsen var anpassade efter de behov som uppstod i samband med olyckan. De olika faserna livräddning, utsläppsberedskap och bogsering till land fungerade mycket bra. Samma sak gäller ledningen av insatsen från JRCC:s och KBV:s sida, arbetet med analyser av olika scenarier som kunde uppkomma samt samarbetet med andra berörda instanser som t.ex. länsstyrelsen.

4.2 Lastinformation

Den information om lasten som var tillgänglig för fartyget består i allt väsentligt av lastlistan, se bilaga 1. Av lastlistan framgår antalet virkespaket samt virkesvolymen. Däremot saknas uppgifter om lastens vikt liksom om fördelningen mellan kvastpaket (TP) och längdpaket (LP). Inte heller finns det några uppgifter i övrigt om viktfaktorer, volymfaktorer, friktionskoefficienter eller rackingstyrka.

Det är av förklarliga skäl svårt att planera lastningen och göra stabilitetsberäkningar baserat på det underlag som fartyget fick innan lastningen påbörjades. För att göra en riktig lastplanering och erforderlig stabilitetsberäkning krävs någon form av uppgifter som ger åtminstone ett närmevärde på virkets vikt i förhållande till fyllnadsvolym. De enda som kan ge ett sådant underlag, om inte virket vägs i samband med lastning, är avlastarna.

Det har kunnat konstateras att överstyrman av någon anledning har använt olika viktfaktorer för lasten på däck och i rummet. Någon förklaring till detta har inte getts.

SOLAS föreskriver uttryckligen att det är avsändarens skyldighet att förse befälhavaren eller dennes representant med lastuppgifter. Av Transportstyrelsens föreskrifter, TSFS 2010:174, framgår det vidare att befälhavaren har ett ansvar att se till att få in denna information.

Även enligt TDC 2011 åläggs avsändaren att tillhandahålla relevant information om lasten, vilket inkluderar stuvningsfaktorer, friktionskoefficienter, märkning inklusive ungefärlig vikt samt rackingstyrka för virkespaket.

4.3 Stabilitet

4.3.1 Jämförelse av stabiliteten enligt T&S bok och den av fartyget presenterade

De av fartyget överlämnade trim- & stabilitetsberäkningarna, som hade utförts på ett PC-program (WSCV ”TRIFESTAB”) ombord, har på SHK:s uppdrag kontrollräknats med de inmatade uppgifterna och det förefaller som om programmet räknar rätt. Det har dock inte gått att kontrollera i detalj eftersom programmet räknar med tyngdpunkter för aktuell fyllnadsgrad. Motsvarande tabeller för barlasttankarna har inte varit tillgängliga vid utvärderingen.

I fartygets beräkningar har man inte delat upp rums- och däckslasten, utan vikt och tyngdpunkter anges för hela lasten. I Trim- & Stabilitetsboken anges den gemensamma höjdtynpunkt (VCG) till 5,62 m för last med ett lager virkespaket på däck. I fartygets beräkningar har man använt en höjdtynpunkt på 5,23 m för lastens gemensamma tyngdpunkt med två lager virkespaket på däck.

Överstyrman har uppgett i intervjuer att han genomförde en draught survey efter det att lastrummet var lastat och att den resulterade i en bedömning av att man hade lastat 1800-1900 ton i rummet. Draught survey är ett sätt att ta reda på hur mycket last man har ombord vid ett givet tillfälle förutsatt att man vet hur mycket bunker, barlast och förråd man har ombord vid de olika avläsningarna av djupgåendet. Att man på ett relativt litet fartyg som Phantom inte kan uppge lastintaget mer exakt än närmaste 100 ton, vilket motsvarar omkring 10 cm på medeldjupgåendet, kan möjligtvis indikera att någon sådan faktiskt inte blev utförd.

Befälhavaren noterade i skeppsdagboken att fartyget före avgång hade ett djupgående på 5,00 m för och 5,70 m akter. Vid intervjuerna har både överstyrman och befälhavaren uppgett att djupgåendet för var 4,97 m och akter 5,58 m. Överstyrman uppgav vid det första intervjutillfället att han med säkerhet, trots is i hamnbassängen, kunde återge det aktuella djupgåendet vid avgången. Mot bakgrund av de övriga uppgifter som befälhavaren och överstyrman lämnat till SHK och med hänsyn till vad som är känt om lasten har SHK bedömt det rimligt att i utredningen utgå från att de vid intervjutillfällena uppgivna siffrorna är de mest korrekta. Det kan inte uteslutas att befälhavaren omedvetet angav ett något felaktigt djupgående akter i skeppsdagboken.

Rederiet har till SHK överlämnat stabilitetsberäkningar för sju tidigare resor som fartyget genomfört med virkeslaster. I tre av dessa har virkespaketet lastats i två fulla lager på däck och i dessa fall är den gemensamma höjdtynpunkt för hela virkeslasten 6,01 – 6,06 m.

Enligt fartygets uppgifter hade man på den aktuella resan ett intag på 1800 ton last i lastrummet och 380 ton på däck. Den fria höjden i lastrummet från tanktoppen till undersidan av luckorna var 8,24 m. Virkespaketet har haft en medelhöjd på ca $(1,05 + 1,1) / 2 = 1,075$ m. Med denna höjd har det gått in ganska exakt 7 hela och ett halvpaket i höjdlängd under luckan. Med en dubbelbottenhöjd på 0,9 m blir höjdtynpunkt för rumslasten därmed: $0,90 + 7,5 \times 1,075 / 2 \approx 4,90$ m.

Höjdtynngpunkten (VCG) för däckslasten med 9 paket i bredd i första lagret och 8 paket i bredd i andra lagret har legat på ca $(9 \times 1,075 / 2 + 8 \times (1,075 + 1,075 / 2)) / (9 + 8) = 1,043$ m över överkant av luckan. Tyngdpunkten över BL²⁵ har därmed varit $9,775 + 1,043 \approx 10,80$ m för däckslasten.

Med en vikt av rumslasten på 1800 ton och däckslasten på 380 ton blir den gemensamma tyngdpunkten för hela lasten: $(1800 \times 4,90 + 380 \times 10,80) / (1800 + 380) = 5,93$ m, vilket är 0,70 m högre än i de av fartyget presenterade stabilitetsberäkningarna.

Då lasten utgjorde 51,7% (2180 / 4216) av hela displacementet innebär det att en höjning av lasten med 0,70 m har höjt displacementstyngdpunkten med 51,7% av 0,70 m eller ca 0,36 m. Metacenterhöjden har sjunkit med motsvarande värde. Om man hade matat in rätt tyngdpunkt på lasten i fartygets stabilitetsprogram hade detta visat på en metacenterhöjd G'M på 0,21 m istället för 0,57 m. Minsta tillåtna G'M, enligt fartygets trim- och stabilitetsbok, var 0,36 m vid det teoretiskt uträknade djupgåendet 5,20 m.

I fartygets beräkningar har 20 ton "Ice on Deck" medtagits på en höjdtynngpunkt på 11,71 m. Av vad som framgår av fotografier så har is i så stora mängder troligtvis inte förekommit ombord. En post på 2 ton hade tagits med för "Water/Ice in Deck Cargo" på en höjdtynngpunkt av 11,15 m. Denna post förefaller realistisk. Den är dock inte i överensstämmelse med föreskrifterna som anger att 10% av lastvikten ska tas med som en marginal i stabilitetsberäkningarna för vattenabsorption av virket på däck i ankomstfallet.

I samtliga lastfall i fartygets Trim- & Stabilitetsbok har en post på 50 ton stores (förråd) medtagits på höjden 7,30 m. Denna post återfinns inte i fartygets beräkningar. Det finns inte någon förklaring på vad som gömmer sig i dessa 50 ton, som är en hög siffra för stores på ett fartyg av Phantoms storlek. Även om fartyget är avsett att lasta container och det för detta ändamål behövs en hel del utrustning är 50 ton en hög siffra. I de av rederiet presenterade stabilitetsberäkningarna för andra virkeslastresor har konstanter av varierande storlek medtagits. I något fall återfinns en vikt på 43 ton stores. Mot denna bakgrund använder SHK i sina beräkningar den siffra på 50 ton som anges i fartygets Trim- & Stabilitetsbok.

Om vikten 20 ton på höjden 11,71 m plockas bort från beräkningarna ökar G'M med ca 0,035 m, och om 50 ton läggs till på höjden 7,30 m minskar G'M med ca 0,025 m. Dessa korrigeringar är alltså marginella i förhållande till korrigeringen av lastens höjdtynngpunkt.

4.3.2 Stabilitet med lastintag enligt stuveriets volymfaktor

Enligt vad som framgår av tallyrapporten från stuveriet i Oskarshamn lastades totalt 1039 virkespaket; 808 i lastrummet och 231 på däck. På stuveriet använder man sig av volymfaktorn $3,68 \text{ m}^3$ virke per paket som ett genomsnittsvärde. Detta ger då en total virkesvolym på ca 3824 m^3 ; 2973 m^3 i lastrummet och 850 m^3 på

²⁵ BL = Fartygets baslinje.

däck. Med en viktfaktor på 0,565 ton per m³ virke, vilket är den siffra som fartyget använde, blir vikten av lasten i lastrummet 1680 ton och på däck 480 ton.

Volymfaktorn 3,68 m³ per paket är naturligtvis osäker eftersom det i lasten fanns paket från olika avlastare liksom hel- och halvpaket. Det torde dock vara det bästa närmevärdet eftersom det bygger på en lång erfarenhet inom stuveriet av virkeslaster från olika avlastare i Oskarshamnsområdet. Det har också bedömts att andelen halvpaket var lika stor i rummet som på däck eftersom man bland annat använde halvpaket för att toppa upp lasten i lastrummet. Det har inte gått att få fram någon information om varför fartyget enligt sina uppgifter har räknat med en volymfaktor på 2,90 m³ per paket för däckslasten och 3,91 m³ per paket för rumslasten.

Enligt överstyrman ökade fartygets djupgående med ca 0,5 m när däckslasten togs ombord. Med ca 9,5 ton per cm nedsänkning motsvarade detta 475 ton. En vikt av 480 ton för däckslasten förefaller därmed sannolik. Motsvarande vikt på däckslasten har också använts vid tidigare resor med dubbla lager virkespaket på däck.

En stabilitetsberäkning med lasten 1680 ton i lastrummet och 480 ton på däck med höjdtynngpunkter enligt ovan, långskeppstynngpunkter enligt Trim- & Stabilitetsboken, bunker och barlast enligt fartygets uppgifter, utan 20 ton is på däck samt med 50 ton stores ger följande flytläge och stabilitet:

- Displacement: 4206 ton
- Medeldjupgående: 5,19 m
- Djupgående för: 5,05 m
- Djupgående akter: 5,33 m
- Trim: 0,28 m på aktern
- Metacenterhöjd G'M: 0,09 m

Vid intervju har överstyrman uppgivit att djupgåendet akter var 5,58 m och föröver 4,97 m. Man får anta att det aktra djupgående är avläst på åmningen på akterspegeln och att djupgåendet vid aktra perpendikeln (AP) var några cm mindre. Åmningen föröver satt ungefär vid förliga perpendikeln (FP). Överstyrman räknade med att vattentätheten var ungefär 1,015 ton/m³. De avlästa värdena skulle då tyda på ett medeldjupgående på ca 5,26 m och ett trim på ca 0,60 m på aktern.

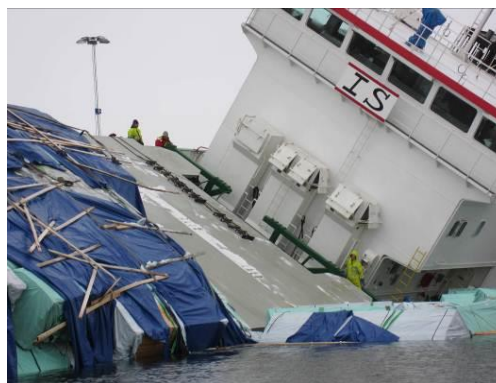
Lastrummet är inskuret i förkant vilket gör att virkespaketen stavar något sämre förut än i resten av rummet. Det är därför rimligt att anta att lasttynngpunkten har varit något akterligare i den aktuella lasten än vad "bale" tynngpunkten för lastrummet ger. En rimlig långskeppstynngpunkt är ca 0,5 m akterligare än "bale" tynngpunkten eller ca 41,75 m för rumslasten.

Lastluckan sträcker sig från spant 25 till spant 118. Fartygets spantdistans är 0,6 m. Detta ger att mitten av luckan ligger på spant 71,5 som är beläget 42,9 m för om AP. Denna långskeppstynngpunkt för lasten på däck har använts i fartygets Trim- & Stabilitetsbok. Man kan se på foton tagna efter olyckan att lasten på förkant slutade ungefär vid luckans förliga kant på spant 118 vid det aktuella

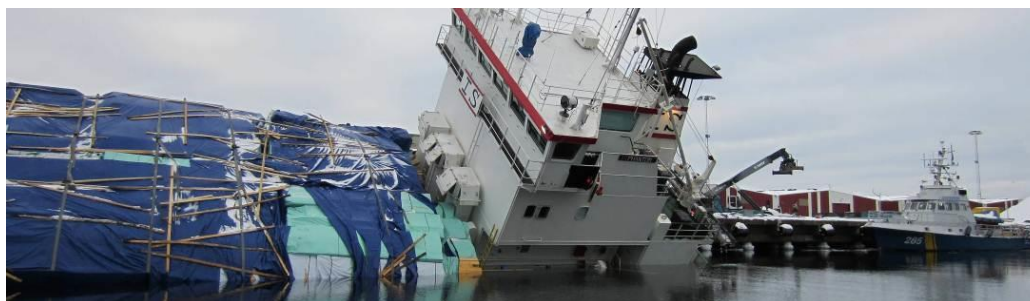
tillfället. I akterkant var lasten däremot lastad ut på stöden för containers och sträckte sig i princip till spant 20. Detta ger en längskeppstygndpunkt för däckslasten på $((118 + 20) / 2) \times 0,6 = 41,4$ m för om AP.



Figur 33. Förkant av däckslasten. Foto: Transportstyrelsen.



Figur 34. Akterkant visande stöden för containers. Foto: Transportstyrelsen.



Figur 35. Foto visande att däckslasten var stuvad långt akter mot däckshuset. Foto: Kustbevakningen.

Om dessa längskeppstygndpunkter används för lasten erhålles följande flytläge och stabilitet:

- Displacement: 4206 ton
- Medeldjupgående: 5,18 m
- Djupgående för: 4,90 m
- Djupgående akter: 5,46 m
- Trim: 0,56 m på aktern
- Metacenterhöjd G'M: 0,10 m

Skillnaden på 8 cm i medeldjupgående mellan beräkningarna och överstyrmans avläsning kan möjligtvis bero på viss osäkerhet vid avläsningen samt att vattnet inte har haft tätheten 1,015. Om hänsyn tas till att vattentätheten i Oskarshamn i själva verket var 1,006 ton/m³ skulle djupgåendet enligt beräkningarna öka med ca 4 cm.

4.3.3 Krängande moment av lastförskjutningen

Enligt uppgift från befälhavaren och överstyrman var avståndet mellan däckslastens nedre lager och kanten på luckan ca 0,2 – 0,3 m på vardera sidan. Dock ger en beräkning baserad på 9 virkespaket i det undre lagret och en genomsnittlig bredd på 1,1 meter per paket ett avstånd på 0,15 m per sida, vilket får anses vara den troligaste siffran.

Enligt befålets uppgifter var lastförskjutningen av däckslasten 1,2 – 1,5 m. Om lastförskjutningen på nedanstående bild jämförs med bredden på bryggan under fönstren som är 11,2 m, kan det konstateras att avståndet mellan lasten och luckans ytterkant på styrbords sida är ca 1,35 m. Då lasten var stuvad ca 0,15 m in från kanten på luckan bör däckslasten ha förskjutit sig ca 1,2 m, vilket överensstämmer med bärgningsbolagets uppgifter.

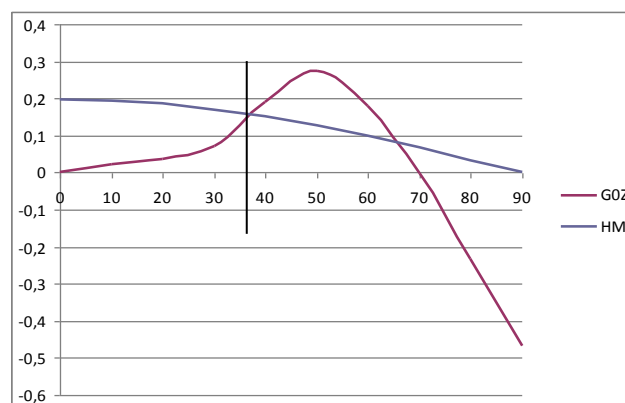


Figur 36. Förskjutning av däckslasten. Foto: Kustbevakningen.

Lasten i lastrummet försköts åt babord så att ett fritt utrymme på ca 30 cm bildades på styrbordssidan. I botten försköts dock lasten inte nämnvärt. Den totala lasten i lastrummet antas därmed ha förskjutit sig ca 15 cm.

Det totala krängande momentet från lasten blir därmed $1680 \times 0,15 + 480 \times 1,2 = 828$ tonmeter. Med displacementet 4206 blir den krängande hävarmen $828 / 4206 = 0,197$ m.

Om den krängande hävarmen multiplicerad med cosinus för krängningsvinkeln läggs in i fartygets rätande hävarmskurva ser man att kurvorna skär varandra vid ca 37 grader. Detta torde således ha varit fartygets slagsida efter lastförskjutningen.



Figur 37. Fartygets slagsida 37 grader efter lastförskjutningen.

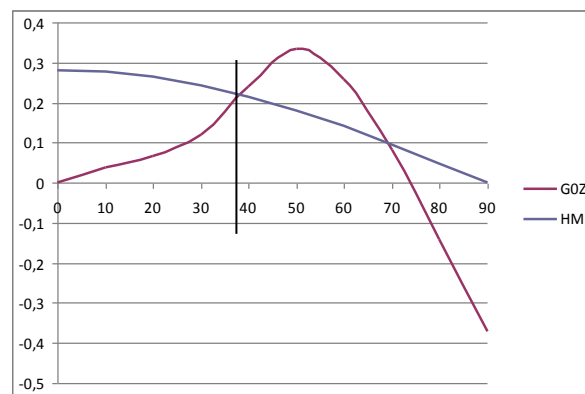
I dessa beräkningar har inte däckslastens deplacerande effekt medtagits.

4.3.4 Flytläge efter lastförskjutning och vatteninträngning

Den kraftiga slagsidan medförde att svanhalsarna på fartygets babordssida kom under vatten. Även om dessa varit försedda med flottörer torde vatten ha kunnat komma in under den långa tid de var under vatten. Samtliga tankar med svanhalsar på babordssidan var, vid avgång, fulla förutom WT 1 & 3 P. Vid avgången innehöll WT 3 P 30 ton vatten enligt fartygets uppgifter. Enligt uppgifter från Svitzer innehöll tanken ca 50 ton vatten när fartyget rätades upp i Oskarshamn. Detta innebär att ca 20 ton vatten kommit in i denna tank under tiden som svanhalsen varit under vatten.

Svitzer anger vidare att fartygets kvarstående slagsida efter det att däckslasten lossats och vatten pumpats ut ur bogpropellerrum och inredningen var ca 16 grader. För att förklara en så stor slagsida måste ca 70 ton vatten ha kommit in i WT 1 P.

Om ca 70 ton vatten antas ha kommit in i WT 1 P har stabiliteten ökat något, men det krängande momentet har samtidigt ökat och slagsidan har blivit ca 38 grader, se nedanstående diagram.



Figur 38. Fartygets slagsida ca 38 grader efter lastförskjutning och vatteninträngning.

Detta stämmer väl överens med den slagsida som fartyget hade efter bärgningen till Oskarshamn före lossning av last och tömning av flödade utrymmen, se foto i avsnitt 3.6. I ovanstående beräkningar har vattnet i bogpropellerrummet inte medräknats. Detta vatten torde inte ha påverkat slagsidan nämnvärt. I beräkningarna har vattnet i inredningen inte heller räknats in vilket torde ha ökat slagsidan något. I beräkningarna har däremot medtagits en lyftkraft från däckslasten på 45 ton på en höjdyngdpunkt av 9,80 m och en tvärskeppstyngdpunkt av 6,00 m. Denna lyftkraft baserar sig på att en triangel av däckslasten ca 1,25 × 1,25 m med en längd av 58,8 m kommit under vatten, vilket baseras på iakttagelser från figur 39.



Figur 39. Deplacerande effekt av däckslasten. Foto: Kustbevakningen

4.3.5 Trolig stabilitet vid avgång

Mot bakgrund av den goda överensstämmelsen mellan den beräknade stabiliteten, den uppkomna slagsidan och den konstaterade graden av lastförskjutning kan det med stor sannolikhet konstateras att fartygets stabilitet vid avgång från Oskarshamn har varit mycket låg; ca 0,10 m enligt SHK:s beräkningar.

En så låg stabilitet måste rimligtvis ha känts i fartyget och de uppgifter som båtmannen lämnat att fartyget la över kraftigt för minsta påkänning i samband med avgång från Oskarshamn stämmer väl överens med slutsatserna. Överstyrmans och befälhavarens uppgifter om att fartygets rullningsperiod var ca 15 sekunder kan rimligtvis inte vara riktiga om fartyget har haft en stabilitet på ca 0,10 m. Rullningsperioden borde istället varit ca 30 sekunder eftersom rullningsperioden T i sekunder beräknas enligt formeln: $0.8 \times B / \sqrt{G'M}$ där B är fartygsbredden 12,5 m. Uppgiften 15 sekunder kan möjligtvis av misstag ha hämtats från timmerlastfallet i fartygets Trim- & Stabilitetsbok.

Om fartygets rullningsperiod hade varit ca 15 sekunder skulle $G'M$ ha varit ca 0,45 m enligt ovanstående formel. Med en sådan stabilitet skulle krängningsvinkeln för den iakttagna lastförskjutningen endast ha blivit ca 25 grader.

Det kan alltså med stor sannolikhet konstateras att fartygets stabilitet vid avgång från Oskarshamn har varit ca 0,10 m.

En jämförelse i tabellen nedan med de av rederiet tillhandahållna stabilitetsberäkningarna för tidigare virkeslaster med Phantom visar på stora skillnader mellan dessa resor och den aktuella. I tabellen har även lastfallen från fartygets Trim- & Stabilitetsbok medtagits som jämförelse.

Sammanställning av lastfall för M/S Phantom

Resa	Ballast		Gas Oil		Rumslast		Däckslast Lager 1		Däckslast Lager 2		Däckslast Totalt		Hela lasten		Deplacement		Draft						
	Vikt	VCG	Vikt	VCG	Vikt	VCG	Vikt	% VCG	Vikt	% VCG	Vikt	% VCG	Vikt	VCG	Vikt	VCG	SW	FS	G'M	G'MR			
06/07 6/3 2007 DEP	680	1,6	57	1,52	1870	4,74	263	54	10,32	228	46	11,50	491	21	10,87	2361	6,01	4435	4,99	5,39	0,06	0,38	0,40
06/07 13/3 2007 ARR	640	1,54	70	1,29	1870	4,74	263	54	10,32	228	46	11,50	491	21	10,87	2361	6,01	4411	5,00	5,37	0,06	0,36	0,39
11/07 26/4 2007 DEP	697	1,63	80	1,45	1817	4,72	283	56	10,32	223	44	11,4	506	22	10,81	2323	6,05	4434	4,95	5,39	0,06	0,39	0,40
15/07 24/5 2007 DEP	678	1,64	95	1,22	1830	4,72	291	57	10,32	224	43	11,4	515	22	10,80	2345	6,06	4428	4,97	5,38	0,06	0,39	0,40
17/07 26/6 2007 DEP	684	1,62	43	2,12	1878	4,72	275	62	10,32	171	38	11,4	446	19	10,75	2324	5,88	4336	4,92	5,28	0,05	0,47	0,38
31/07 25/10 2007 DEP	697	1,65	74	1,01	1800	4,72	290	60	10,32	190	40	11,4	480	21	10,76	2280	5,99	4347	5,03	5,30	0,01	0,41	0,38
37/07 9/11 2007 DEP	755	1,8	69	1,51	1792	4,72	325	66	10,32	170	34	11,4	495	22	10,70	2287	6,01	4403	4,93	5,36	0,04	0,46	0,39
27/08 10/6 2008 DEP	792	1,91	69	1,35	1796	4,77	316	78	10,31	90	22	11,4	406	18	10,55	2202	5,84	4392	4,79	5,34	0,05	0,60	0,39
Olycksresan enligt fartygets beräkningar	646	2,16	22	4,23	1800								380	21		2200	5,23	4216	4,84	5,20	0,01	0,57	0,36
Olycksresan med intag enligt tallyt	646	2,16	22	4,23	1680	4,90	254	53	10,32	226	47	11,4	480	22	10,80	2160	6,21	4206	5,37	5,18	0,01	0,10	0,36
T&S DEP	299	0,47	184	0,99	2009	5,01	261		10,32				261	13	10,32	2270	5,62	4178	5,03	5,12	0,01	0,38	0,34
T&S ARR	833	2,55	18	5,45	2009	5,01	261		10,32				261	13	10,32	2270	5,62	4490	5,03	5,45	0,01	0,41	0,41

Figur 40. Sammanställning av lastfall för Phantom.

Med 9 paket i bredd i första lagret och 8 i andra blir viktfordelningen ca 53% / 47% mellan de två lagren. De grönmärkerade intagen i tabellen ovan visar att även under resorna 06/07, 11/07 och 15/07 har fartyget haft i princip full däckslast i två fulla lager, men i dessa fall har G'M varit 0,38 – 0,39 m. Nedanstående skillnader har kunnat noteras mellan dessa resor och olycksresan.

Trots att fartyget på olycksresan enligt beräkningarna hade ett deplacement som var 178 ton lägre än deplacementet på vinterfribordet som är 4383 ton har barlastintaget varit lägre än under tidigare resor. Av sammanställningen framgår också att tyngdpunkten för barlasten var högre än på tidigare resor. Detta beror på att på olycksresan var endast WT 2 P&S av de tre vingtanksparen fyllda medan under tidigare resor har samtliga vingtankar varit fyllda till ca 1/3. Detta sänker tyngdpunkten utan att öka den fria vätskeytan eftersom vingtankarna är smala och enligt Trim- & Stabilitetsboken ger noll i korrektion för fria vätskeytor.

Om barlastintaget hade varit som i resa 27/08 hade stabiliteten förbättrats med ca 0,15 m. Orsaken till varför WT 1 och 3 P&S inte har använts under olycksresan har inte med säkerhet kunnat klarläggas. En orsak kan ha varit att det var problem med ventilerna till WT 1 vilket indikeras av det faktum att Svitzer hade svårt att länsa ut vattnet ur WT 1 P i samband med upprätningen av fartyget i Oskarshamn. Med vatten endast i WT 2 och 3 hade resultatet blivit ett för stort akterligt trim.

Av sammanställningen framgår också att fartyget hade osedvanligt lite bunker på en osedvanligt hög tyngdpunkt under olycksresan i förhållande till tidigare resor. Om bunkern hade varit som på resa 27/08 hade stabiliteten ökat med ytterligare ca 0,06 m.

Det framgår vidare att rumslasten på tidigare resor antagits ligga på en höjd av 4,72 – 4,77 m trots att rumsintaget har varit större än på den aktuella resan. En orsak kan vara att halvpaket inte varit tillgängliga på tidigare resor för att toppa upp rummet. Om man räknar med 7 paket i höjd med vardera höjden ca 1,1 m blir höjdyngdpunkten för rumslasten ca 4,75 m. Detta stämmer väl överens med de tyngdpunkter för rumslasten som använts på tidigare resor.

Skillnaden i stabilitet om lasten beräknas till höjden 4,72 istället för till 4,90 blir ca 0,07 m. Det kan inte uteslutas att lasten på tidigare resor borde ha kalkylerats med en högre tyngdpunkt och att stabiliteten på dessa resor därmed i praktiken har varit ca 0,07 m lägre än vad beräkningarna visat.

Samtliga ovanstående korrigeringar med barlastvatten hade givit en stabilitetsökning på ca 0,28 m vilket visar att det hade varit möjligt att med det aktuella lastintaget uppnå ungefär samma stabilitet som vid tidigare resor.

Av sammanställningen framgår tydligt att den av befälet använda tyngdpunkten för hela lasten 5,23 m ligger anmärkningsvärt långt ifrån de tyngdpunkter som använts på tidigare resor med motsvarande lastintag.

Av sammanställningen framgår vidare att fartyget på resa 06/07 var överlastat med ca 50 ton eftersom denna resa genomfördes under vinterårstiden då fartygets maximala displacement är 4383 ton. I tabellen har även stabilitetsvärdena för ett antal resor markerats för vilka den beräknade stabiliteten legat under erforderlig stabilitet.

Det kan vidare konstateras av beräkningarna för resa 06/07 att den föreskrivna 10 procentiga viktökningen av däckslasten inte medräknats.

4.3.6 Uppfyllelse av stabilitetskriterier

Vid ett medeldjupgående på ca 5,18 m skulle fartyget ha ett G'M på minst 0,36 m för att uppfylla intaktstabilitetskraven. Vid avgången hade fartyget med stor sannolikhet en stabilitet G'M på endast ca 0,10 m. Det kan således konstateras att fartyget vid avgång från Oskarhamn inte hade erforderlig stabilitet. Den bristfälliga stabiliteten beror på en kombination av olämplig barlastning, liten bunker-mängd samt för mycket last på däck.

I Kanada finns ett gällande regelverk vilket ställer krav på att flaggstatsadministrationen ska godkänna lastningen, stabiliteten och fartyget innan avgång från lastningshamnen. Det framstår som sannolikt att olyckan ombord på Phantom hade kunnat undvikas om ett liknande regelverk hade funnits i Sverige.

4.4 Lastsäkring

4.4.1 Dimensionerande accelerationer för olika lastsäkringsarrangemang

Enligt TDC 2011, och med stöd av den forskning som gjordes inom projektet TIMRA, ska erforderligt antal överfallssurrningar för virkespaket på däck bestämmas genom följande formel:

$$n = \frac{m \cdot (a_t - g_0 \cdot \mu_{static}) + PW + PS}{2 \cdot PT_V \cdot \sin \alpha \cdot \mu_{static}}$$

Där:

n	= Antalet överfallssurrningar	
m	= Däckslastens vikt	= 480 ton
g_0	= Jordaccelerationen	= 9,81 m/s ²
PT_V	= Förspänning i den vertikala delen av bandet	= 16 kN
α	= Vinkel mellan däcket och surrningen	= 77 grader
μ_{static}	= Statisk friktionskoefficient mellan paketen och lastluckan	= 0,05
a_t	= Transversell acceleration verkande på lasten	= 7.18 m/s ²
PW	= Kraft från vindtryck verkande på lasten	= 105 kN
PS	= Kraft från överspolande sjö verkande på lasten	= 100 kN

Det framgår inte av lastsäkringsmanualen för Phantom eller märkningen av surrningsutrustningen vilken förspänning som spännaren är dimensionerad att ge, men då utrustningen är speciellt framtagen för timmerdäckslaster får det anses troligt att den är kapabel att producera en förspänning som uppfyller kraven i TDC 1991, dvs. att den ger minst 16 kN förspänning i de vertikala delarna av surrningen.

Den statiska friktionskoefficienten hämtas från tabell 4.2 i TDC 2011. Värdena i denna tabell är hämtade från de praktiska prov som genomfördes i Sundsvall 2008 på uppdrag av Sjöfartsverket. Dessa försök visade tydligt att en extremt låg friktion kan förväntas mellan virkespaket och målade lastluckor om dessa inte rengjorts från snö och is innan lastning. Lastluckorna på Phantom var helt släta och containerfästena var nedsänkta, vilket underlättade för lasten att glida.

Värdena för acceleration samt vind- och vattentryck har erhållits från Annex 13 i Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing. Accelerationen baseras på fartygets dimensioner och servicefart, lastens position ombord samt aktuell lastkondition. Den angivna accelerationen i transversell led gäller för oinskränkt fart för resa där väderförhållandena inte kan överblickas vid avgång. Kraften från vind- och vattentryck avgörs av den exponerade arean. För vattentrycket baseras kraften dock enbart på arean upp till 2 meter över lastluckorna.

Med de ovan angivna värdena erhålls följande antal överfallssurrningar för den aktuella resan:

$$n = \frac{480 \cdot (7,18 - 9,81 \cdot 0,05) + 105 + 100}{2 \cdot 16 \cdot \sin 77^\circ \cdot 0,05} = 2191 \text{ st}$$

Det stora antalet erforderliga surringar visar tydligt på begränsningarna för denna lastsäkringsmetod, särskilt då underlaget är täckt av is och/eller snö eftersom friktionen då blir låg.

Om mer gynnsamma väderförhållanden utan snö och is hade varit aktuella skulle en betydligt högre friktionskoefficient, $\mu=0,45$, kunnat användas vid dimensionering av surringsarrangemanget, vilket ger följande erforderligt antal surringar:

$$n = \frac{480 \cdot (7,18 - 9,81 \cdot 0,45) + 105 + 100}{2 \cdot 16 \cdot \sin 77^\circ \cdot 0,45} = 109 \text{ st}$$

Om inte hela däcksytan hade varit täckt av snö och is har den verkliga friktionen legat någonstans mellan de ovan angivna extrema värdena. En trolig friktionskoefficient är därför ca $\mu=0,30$, vilket ger följande krav på antal surringar:

$$n = \frac{480 \cdot (7,18 - 9,81 \cdot 0,30) + 105 + 100}{2 \cdot 16 \cdot \sin 77^\circ \cdot 0,30} = 239 \text{ st}$$

TDC 2011 erbjuder även möjligheten att dimensionera lastsäkringsarrangemang baserat på förväntad signifikant våghöjd under resan. Med hjälp av formeln ovan kan den begränsande tvärskeppsaccelerationen för den troliga friktionskoefficienten och aktuellt antal surringar, 20 stycken, beräknas:

$$a_t = \frac{(n \cdot 2 \cdot PT_V \cdot \sin \alpha \cdot \mu_{static} + m \cdot g_0) \cdot \mu_{static} - PW - PS}{m}$$

$$a_t = \frac{(20 \cdot 2 \cdot 16 \cdot \sin 77^\circ + 480 \cdot 9,81) \cdot 0,30 - 105 - 100}{480} = 2,91 \text{ m/s}^2$$

Den begränsande tvärskeppsaccelerationen ger den maximalt tillåtna signifikanta våghöjden för arrangemanget enligt följande:

$$HS = \left(\frac{a_t \text{ limit}}{a_t \text{ unrestricted}} \right)^3 \cdot 19,6 = \left(\frac{2,91}{7,18} \right)^3 \cdot 19,6 = 1,3 \text{ m}$$

Om lastning sker under sådana förhållanden att snö och is kan uteslutas och friktionskoefficienten $\mu=0,45$ kan användas, blir den dimensionerande tvärskeppsaccelerationen $4,57 \text{ m/s}^2$ och den maximalt tillåtna våghöjden $5,1 \text{ m}$ för Phantom med metacenterhöjder lägre än $0,9 \text{ m}$.

4.4.2 Uppfyllelse av krav enligt lastsäkringsmanualen

Av SOLAS framgår tydligt att det är anvisningarna i lastsäkringsmanualen som ska följas för säkring av last ombord. I manualen återfanns ett separat kapitel för timmerlast samt en bilaga som innehöll timmerlastkoden från 1991 i sin helhet samt de bilagor som återfinns i IMO:s tryckta version av koden. Dock finns ingenstans i lastsäkringsmanualen någon hänvisning till denna bilaga.

Däckslasten hade säkrats med överfallssurrningar i form av bandsurrningsutrustning som stämde överens med den utrustning som återfanns i manualens kapitel för timmerlaster. Även kantskydd hade använts. Dock framgick det inte av manualen hur mycket surrningsutrustning som skulle användas och det finns inte någon beskrivande text om hur denna utrustning skulle appliceras.

De klackar som fanns beskrivna i manualen för att förhindra glidning mot lastluckan fanns inte tillgängliga ombord trots att så krävdes enligt den av flaggstaten godkända lastsäkringsmanualen. De stöttor som fanns tillgängliga ombord hade inte använts i klackarnas ställe.

I manualen fanns endast lastsäkringsarrangemang för timmerpaket i ett lager beskrivet. På den aktuella resan, och vissa tidigare resor, hade paketen dock lastats i två lager.

Lasten har således inte lastsäkrats i enlighet med det arrangemang som beskrivs i lastsäkringsmanualen.

4.4.3 Uppfyllelse av krav enligt TDC 1991

Lasten förefaller ha lastats så tätt och kompakt som möjligt i enlighet med kodens krav. Av bildmaterialet framgår att lägre paket har ställts på högkant för att fylla tomrum i lasten. Dock kan det konstaterats att snö och is inte hade avlägsnats från lastluckan eller mellan lagren på lasten i den omfattning som TDC 1991 föreskriver.



Figur 41. Av bildmaterialet framgår dels att låga paket hade stuvats på högkant för att fylla ut tomrum i lasten, dels att en ansenlig mängd snö lämnats kvar på lastluckan och mellan lagren före lastning.

Det kan konstateras att bandsurrningsutrustning med erforderlig brottstyrka har använts för de överfallssurrningar som lasten säkrats med.

Enligt TDC 1991 ska avståndet mellan surringarna inte överstiga 3 meter för däcklaster vars totala höjd är 4 meter eller lägre. Då däckslasten sträckte sig från spant 20 till spant 118 blir den totala längden på lasten 58,8 meter. Då enligt uppgift 20 överfallssurrningar användes blir medelavståndet mellan dem 2,9 meter. På denna punkt uppfylldes således kraven i TDC 1991. Avståndet mellan D-ringarna är 2,4 meter på de flesta positioner.

Dock anger TDC 1991 § 4.3.4 att de yttre paketen i det övre lagret ska täckas av två surrningar vardera. Lasten har enligt uppgift lastats med 9 paketet i bredd i det undre lagret och 8 paket i det övre lagret. De 231 paketen på däck bör således ha lastats i 14 sektioner. Med en total lastlängd på 58,8 meter blir genomsnittslängden på paketen 4,2 meter. För att klara kravet på 2 surrningar per sektion skulle 28 surrningar ha använts. Vissa sektioner har således rimligtvis endast täckts av en surrning.

I TDC 1991 § 4.2.1 ställs krav på att stöttor ska användas om däckslastens egenskaper så kräver. Som framgår av bilaga 4 har flaggstaten 2006 utfärdat ett cirkulär som förtydligar att detta krav gäller för samtliga timmerdäckslaster. Då stöttor eller klackar inte använts, samt antalet surrningar var otillräckligt, hade lasten inte säkrats i enlighet med kraven i TDC 1991.

4.4.4 Uppfyllelse av krav enligt TDC 2011

Kraven på lastsäkring enligt de preskriptiva anvisningarna i TDC 2011 överensstämmer i stort sett med de krav som följer av TDC 1991. Dock är kravet på stöttor eller klackar tydligare inskrivet för virkespaket som lastas upp på lastluckorna. Dessa krav har inte följts i det aktuella fallet.

TDC 2011 ger också möjlighet att dimensionera lastsäkring med hjälp av funktionsbaserade krav, genom till exempel enbart överfallssurrningar.

Om kraven baseras på vinterförhållanden blir det erforderliga antal överfallssurrningar, då dessa används som enda lastsäkringsmetod för last stuvad upp på lastluckorna oerhört stort, ca 2200 stycken. Även om mer gynnsamma väderförhållanden utan snö och is skulle råda blir erforderligt antal överfallssurrningar över 100.

Det orimliga antalet surrningar visar tydligt på begränsningarna för denna lastsäkringsmetod, särskilt då underlaget är täckt av is eller snö och friktionen är låg. Denna metod bör under dessa omständigheter kombineras med klackar som förhindrar glidning mot lastluckorna.

Beräkningarna i kapitel 4.4.1 visar att det använda surrningsarrangemanget kan tillämpas i signifikanta våghöjder upp till 1,3 m, om någorlunda goda förhållanden råder vid lastning. Under omständigheter där snö och is kan uteslutas blir den dimensionerande våghöjden 5,1 m. Det är dock inte sannolikt att så gynnsamma väderförhållanden skulle kunna förutses med god tillförlitlighet under en resa från Oskarshamn till Casablanca vid den aktuella tidpunkten.

Det kan konstateras att om de funktionsbaserade kraven i TDC 2011 hade tillämpats hade begränsningarna för det använda surrningsarrangemanget varit kända och därigenom uteslutit detta.

4.4.5 Fartygets lastsäkringsmanual

Lastsäkringsmanualen innehöll varken entydiga eller utförliga instruktioner för säkring av timmerdäckslaster. Det faktum att manualen innehöll dels ett separat kapitel för timmerlaster, dels en bilaga med TDC 1991 som inte hänvisas till i

manualens huvuddel gör den svår att överblicka och det blir otydligt för användaren vilka instruktioner som ska följas.

Viss information i manualen är inte återgiven på huvudspråket engelska utan på tyska eller svenska.

Då instruktionerna för timmerlastar är inlagda i ett separat kapitel, följer manualen inte den grundmall som fastslås av *IMO Guidelines for Preparation of Cargo Securing Manuals, MSC.1/Circ. 1353*. Följande uppgifter saknas i manualen:

- Beskrivande text för applicering av lastsäkringsutrustning
- Minsta antal surringar
- Förspänning i avsedd surringsutrustning
- Erforderligt antal klackar
- Styrka i klackar
- Maximalt avstånd mellan klackar och last
- Anvisningar för säkring av virkespaket i flera lager

5 SLUTSATSER

Fartygets befälhavare och överstyrman angav vid intervjuerna att fartygets stabilitet (G`M) vid avgång från Oskarshamn var ca 0,40 m. Utskrifter från fartygets stabilitetsprogram visade däremot på en stabilitet på 0,57 m. Detta tyder på att osäkerheten om fartygets verkliga stabilitet var stor och att stabilitetsberäkningarna var bristfälliga. Ögonvittnen uppgav att fartyget vid avgång krängde osedvanligt mycket i samband med manövrering i hamnbassängen.

SHK:s beräkningar för det aktuella lastfallet visar att fartygets stabilitet vid avgång från Oskarshamn endast var ca 0,10 m vilket ska jämföras med den stabilitet på minst 0,36 m som krävdes. Det kan vidare konstateras att något rullningsprov inte genomfördes, vilket med stor sannolikhet hade givit vid handen att fartygets stabilitet var betydligt sämre än vad som antogs.

Slutsatsen är därför att fartygets stabilitet var otillfredsställande vid avgång från Oskarshamn. Orsaken till den bristfälliga stabiliteten har varit en kombination av olämplig barlastning, liten bunkermängd, bristfälliga uppgifter från avlastaren samt för mycket last på däck.

Överlämnade stabilitetsberäkningar för tidigare resor visar att fartyget i något tidigare fall varit överlastat vid avgång, att reglementsenslig vattenabsorption inte medtagits i beräkningarna för ankomstfallen samt att stabiliteten i vissa fall varit något sämre än vad som krävdes.

Angående lastsäkringen kan följande konstateras:

- Lastsäkringsmanualen innehöll instruktioner för hur timmerdäckslaster ska säkras. Dock var dessa instruktioner otydliga och spridda på olika ställen i manualen.
- Lasten var inte säkrad i enlighet med lastsäkringsmanualen. I synnerhet saknades klackarna som ska förhindra glidning mot lastluckan, vilket är ett tydligt krav i manualen. Detta krav hade även förtydligats av flaggstaten genom det cirkulär som återfinns i bilaga 1.
- Lasten var inte heller säkrad i enlighet med TDC 1991, vilken text fanns återgiven i lastsäkringsmanualen, då erforderlig mängd surringar inte använts.
- Utan klackar hade det valda lastsäkringsarrangemanget en mycket begränsad effekt för att hålla kvar däckslasten i sitt ursprungliga läge på grund av den låga friktionen mellan lastluckan och virkespaketet. Om de funktionsbaserade kraven i TDC 2011 hade tillämpats hade dessa uteslutit det valda lastsäkringsarrangemanget.

I intervju uppgav befälhavaren och överstyrman att anledningen till att stöttor inte hade använts var att lasten skulle kunna lämpas överbord vid händelse av

lastförskjutning. Trots detta lämnade besättningen fartyget utan att först försöka kapa surringarna till däckslasten och på så sätt rätta upp fartyget.

På grund av problem med barlastventiler hade dubbelbottentank 1 och 2 fyllts genom luftrör på väderdäck, efter att luftrörens tillslutningsanordning hade demonterats. Dessa hade inte återställts före avgången från Oskarshamn.

Av ovanstående framgår att fartyget vid avgång från Oskarshamn inte var sjövärdigt på grund av att stabiliteten var otillräcklig, 0,10 m i stället för minst 0,36 m, att däckslasten inte var säkrad i enlighet med lastsäkringsmanualen samt att tillslutningsanordningarna till luftrören var demonterade.

6 REKOMMENDATIONER

Rederiet Interscan Schiffahrtsgesellschaft mbH rekommenderas att:

- Kontrollera att rederiets fartyg följer fastställda krav på stabilitet samt kraven enligt lastsäkringsmanualen (*RS 2013:01 R1*).
- Överväga att revidera lastsäkringsmanualen till fartyget med entydiga instruktioner för den typ av laster som normalt förs i fartyget (*RS 2013:01 R2*).
- Överväga att basera kraven på lastsäkring i rederiets fartyg på den reviderade timmerlastkoden TDC 2011(*RS 2013:01 R3*).
- Uppmana fartygen att göra rullningsprov före avgång vid timmerdäckslaster (*RS 2013:01 R4*).
- Överväga möjligheterna till att genomföra repetitionskurser i stabilitet och lastsäkring i synnerhet för befäl ombord i fartyg som för timmerdäckslaster (*RS 2013:01 R5*).

Transportstyrelsen rekommenderas att:

- Utredda förutsättningarna för att i Sverige, i likhet med Kanada, införa föreskrifter som ställer krav på inspektioner av fartyg, både före och efter lastning av timmer, så att dessa är sjövärdiga innan avgång från svensk hamn (*RS 2013:01 R6*).

Flaggstaten Gibraltar rekommenderas att:

- Förbättra kontrollen vid granskning och godkännande av lastsäkringsmanualer så att instruktionerna i manualerna blir användbara för besättningarna ombord i fartygen (*RS 2013:01 R7*).

Svenska Skogsindustrierna rekommenderas att:

- Snarast tillse att den information som krävs enligt SOLAS och TDC 2011 tillhandahålles av Svenska Skogsindustriernas medlemmar till fartygen i samband med lastning i svenska hamnar (*RS 2013:01 R8*).

Bilaga 2. Den engelska versionen av formuläret för lastinformation (TSFS 2010:174)

TSFS 2010:174

Bilaga 1

FORM FOR CARGO INFORMATION

Transport Document No.

Shipper:	Consignee:
Carrier:	
Name/Mean 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):	
<input type="checkbox"/> General cargo	
<input type="checkbox"/> Load units	
<input type="checkbox"/> Bulk cargo	Specification of bulk cargo*
	Stowage factor
	Angle of repose
	Trimming procedures
	Chemical properties if potential hazard†
	*If applicable
	† For example IMO class, UN No. or bulk cargo shipping name in accordance with the Swedish Transport Agency's Regulations (TSFS 2010:166) on maritime transport of solid bulk cargoes (IMSBC).
Special properties of importance 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.

Signature

Name/status: Signature on behalf of the shipper

.....
Company/organization:

.....
Place and date:

.....
Place and date:

Bilaga 3. Laminerad checklista för avgång (3.2/3)

<p style="text-align: center;">INTERSCAN Schiffahrtsgesellschaft MBH</p>	<p style="text-align: center;">Safety Management Manual Chapter 3 - Operation Procedures 3.2/3 - DEPARTURE CHECKLIST - DECK</p>	<p>Release No. : 3 Released : 01.04.2005 Created by : HanseSEAS Approved by : A. Fedorcov</p>
---	--	---

M.V.: _____ Date: _____ Port: _____

Responsibilities for the Officer preparing the bridge for departure:

- Passage plan and sea charts prepared (*in accordance with 3.2/1 - Passage Planning*)
The following bridge equipment has been checked and is in operation:
- Automatic Identification System (AIS) updated with relevant data
 - Electronic navigational position fixing systems (*in operation and compared*)
 - Radar(s) (*in operation and tuned*)
 - Echo sounder (*if available*)
 - Gyro/magnetic compass and repeaters (*in operation and synchronized*)
 - Rudder and engine indicators (*if available*)
 - Clocks (*compared and synchronized*)
 - Navigation lights (*primary and secondary system*)
 - Signalling equipment (*i.e. flags, lights, day signals, sound signals*)
 - Communication equipment (*VHF, portable radios etc.*)
 - Window wiper or clear view screen arrangements / heating system
- Weather details (*i.e. wind, current, tide etc.*) available, checked and assessed

Date / Time: _____ Signature of Officer: _____

Responsibilities for the Master:

- Draughts, stability and trim checked, recorded and in compliance with rules and regulations
- Cargo and crew data available
- Vessel in all respects secured for intended sea voyage, watertight integrity ensured
- All crew on board (*as per safe manning certificate*) and all shore personnel ashore
- Ship's certificates and other relevant documents valid and on board
- Required documents (*i.e. port clearance, DAGO manifests etc.*) available and on board
- Vessel sufficient equipped for intended voyage (*i.e. fuels, lubes, provision, freshwater etc.*)
- Fire fighting, lifesaving and oil pollution equipment complete and ready for use
- Steering gear test performed (*in accordance with A2 - Steering gear test routine*)
- Anchors cleared away and ready for immediate use
- Pilot disembarkation equipment and pilot card prepared (**see Annexes, A3**) / available
- Engine department informed, engines tested and on stand-by
- Required crew for imminent operations on duty and/or stand by
- Drugs and / or Stowaway search performed (*if applicable*)
- Malfunction, deficiency or inefficiency in equipment and/or crew recorded (*if any*)
- The use of this departure checklist has been recorded in the deck log**

Date / Time: _____ Signature of Master: _____

Bilaga 4. Flaggstaterens SGN-013 gällande virkeslast på däck**GIBRALTAR MARITIME ADMINISTRATION**
(Ministry of Maritime Affairs)

Watergate House
2/8 Casemates Square
Gibraltar

Tel (+350) 46862 / 47771 / 50424
Fax (+350) 47770
e-mail: maritadmin@gibtelecom.net
shipregistry@gibtelecom.net
marinesurveyor@gibtelecom.net

Shipping Guidance Notice – 013

To: Ship Owners, Operators, Masters, Officers and Classification Societies

PULP WOOD TIMBER DECK CARGOES – SECURING

Certain Port State Control authorities have advised the Gibraltar Maritime Administration that they will detain any vessel with a timber deck cargo which is not stowed and secured in accordance with the Code of Safe Practice for Ships Carrying Timber Deck Cargoes 1991 (The Timber Code)

SOLAS 74 Chapter VI Regulation 5 require cargo to be secured to prevent *'as far as is practical, throughout the voyage, damage or hazard to the ship and the persons on board, and the loss of the cargo overboard.'*

The Gibraltar Maritime Administration considers that reliance on gravity to provide this requirement is unacceptable.

The nature of timber deck cargoes is such, that uprights are required. They should meet the requirements of paragraph 4.2 of the Timber Code.

Gibraltar Maritime Administration
September 2006
All notices are available through www.gibmaritime.com