



Sjøfartsdirektoratet
Norwegian Maritime Directorate

Rapport

**fra arbeidsgruppe for vurdering av skipstekniske forhold i forbindelse
med forliset til**

Rocknes – V2PU3 – Antigua og Barbuda

19. januar 2004 i Vatilestraumen utenfor Bergen

Avgitt i Oslo den 24. juni 2004 til sjøfartsdirektøren

Innhold

1. Konklusjoner
2. Faktaopplysninger om
 - fartøyet og hendelsen
 - arbeidsgruppen og mandatet
 - samarbeid med flaggstat og andre interesserte myndigheter
 - innhentede opplysninger (unntak fra internasjonalt regelverk, rederiets prosedyrer m.m.)
3. Internasjonale krav og endringer hhv. revisjoner
 - 3.1 Relevant regelverk i forhold til vanntett inndeling, stabilitet og lasting
 - 3.2 Dobbeltbunn
 - 3.3 Krengeprøve
 - 3.4 Skadestabilitet
 - 3.5 Intaktstabilitet
 - 3.6 Stabilitetsopplysninger
 - 3.7 Trimming av last
4. Evaluering av stabilitetskondisjoner og kantring
 - 4.1 Gjenskapt lastkondisjon
 - 4.2 Rederiets lastkondisjon som fremlagt i sjøforklaringen
 - 4.2 Ugunstigste avgangskondisjon
 - 4.3 Avgangskondisjon iht. internasjonalt regelverk

- Vedlegg 1 Utskrift av lastekondisjoner
- a, Gjenskapt fra skipets lastkalkulator
 - b, Fra sjøforklaring, etter bunkring
 - c, Antatt avgangskondisjon
 - d, Kondisjon iht. regelverk
 - e, Skadestabilitet for kondisjon iht. regelverk
- Vedlegg 2 GM/KG grensekurver
- Vedlegg 3 Indeksberging probabelistisk skadestabilitet
- Vedlegg 4 Skadestabilitetsberegninger utført av skipets klasseselskap
- Vedlegg 5 Krengeprøverapport (utdrag)
- Vedlegg 6 Unntak fra internasjonalt regelverk
- Vedlegg 7 Skisse over tomrom i lasterom

1. Konklusjoner

Etter å ha vurdert de foreliggende opplysningene mot eksisterende regelverk, konkluderer arbeidsgruppen som følger:

- a) Rocknes var ikke lastet i henhold til skipets godkjente stabilitetsberegninger hva angår mengde last og ballast. Skipet fikk derfor et for høyt tyngdepunkt.
- b) Lasten var ikke trimmet som beskrevet i SOLAS-konvensjonen, kap. VI, del B, regel 7.
- c) Hadde Rocknes vært lastet i henhold godkjente stabilitetsberegninger, og lasten hadde vært trimmet, ville det antagelig ha kantret med de skadene skipet fikk ved grunnstøtingen, men ikke så raskt.
- d) Tidsforløpet under pkt. c ville ha gitt besetningen mer tid til å foreta evakuering og liv kunne ha vært reddet.

2. Faktaopplysninger

Rocknes, kjenningssignal V2PU3, IMO nummer 9229910, er en selvlossende bulkbåt på 17 357 tonn brutto. Eier er Reederei Hans-Jürgen Hartmann i Hamburg. Operatør er Jebsen Beltship Pool AS, Bergen. Den tekniske driften av skipet forestås av AJ Ship Management GmbH.

Skipet er dobbeltregistrert i Tyskland og i Antigua Barbuda og har klasse i Germanischer Lloyds. Skipet ble bygget i 2000 som en selvlossende bulkcarrier, og hadde da navnet "Kvitnes". Det ble ombygget i Holland fra november 2002 til mars 2003 til en steindumper for bl.a. å dumpe stein på rør, og fikk navnet Rocknes. Ombyggingen skjedde i samarbeid med det hollandske selskapet Van Oord ACZ.

Rocknes forlot den 19. januar 2004 klokken 08:55 Eikefet utenfor Bergen, Norge, lastet med 23 243 tonn grus og sten. Skipet bunkret ved Skålevik, og skulle deretter til Emden, Tyskland. Skipets hadde 29 manns besetning, hvorav 1 nordmann, 1 tysker, 3 nederlendere og 24 filippinere, i tillegg var los om bord.

Rocknes kantret i Vattlestraumen ca. kl. 16:32 og 18 av mannskapet omkom. Den direkte årsak til kantringen var grunnstøting med påfølgende kantring, som skjedde i løpet av få minutter. Skipet ble senere slept til Hanøytangen utenfor Bergen og snudd der.

Etter ulykken ble det avholdt sjøforklaring ved Bergen tingrett. Utskrift av vitneforklaringer og vedlegg er ikke vedlagt denne rapport.

Sjøfartsdirektøren nedsatte etter sjøforklaringen en arbeidsgruppe for å se på årsaken til at fartøyet kantret så raskt. Nærings- og handelsdepartementet bevilget en million kroner til dette arbeidet.

Arbeidsgruppen har bestått av ass. sjøfartsdirektør Sigurd Gude (leder), avdelingsdirektørene Turid Stemre og Per Magne Indreeide og rådgiver Bodil Rafner (sekretær). Arbeidsgruppen har hatt følgende mandat:

"Arbeidsgruppen skal foreta en vurdering av skipstekniske forhold som kan ha betydning i forbindelse med Rocknes-ulykken, med vekt på stabilitetsmessige forhold som kan ha betydning for vurderingen av gjeldende regler. Arbeidsgruppen skal fremme forslag til tiltak som etter gruppens vurdering bør iverksettes for å hindre tilsvarende ulykker i fremtiden. Gruppen skal samarbeide med myndighetene i Antigua Barbuda, Tyskland og Filippinene og sjøfartsinspektøren i Bergen. Arbeidsgruppens vurderinger og anbefalinger skal legges frem for sjøfartsdirektøren innen 15. juni 2004."

Arbeidsgruppens frist ble senere utsatt til torsdag 24. juni kl. 10:00.

Flaggstaten ble orientert om opprettelsen av arbeidsgruppen og invitert til å delta og har blitt orientert om gruppens arbeid.

Arbeidsgruppen har, i henhold til mandatet, ikke vurdert årsakene til ulykken, men kun sett på skipstekniske forhold som kan ha vært medvirkende til konsekvensene etter at grunnstøtingen hadde funnet sted. I den grad forhold forut for ulykken har blitt vurdert har dette vært forhold som kan antas å ha hatt direkte relevans til konsekvensene etter grunnstøting.

Arbeidsgruppen har innhentet informasjon fra rederi og flaggstat. Sentralt for arbeidsgruppens vurderinger har vært å få data rekonstruert fra lastkalkulatoren fra Rocknes. Rekonstruksjonen ble foretatt av Ibas i Kongsvinger. Arbeidsgruppen foretok også besiktelse om bord i Rocknes den 26. april 2004, etter at skipet var snudd og slept til dokk i Bergen.

3. Internasjonale krav og endringer hhv. revisjoner

3.1 Relevant regelverk i forhold til vannrett inndeling, stabilitet og lasting:

- SOLAS kapittel II-1 del B og B-1 stiller bl.a. obligatoriske internasjonale krav til vannrett inndeling og skadestabilitet.
- SOLAS kapittel VI del B stiller obligatoriske internasjonale krav til bl.a. lasting, lossing og stuing av last.
- Med hensyn til krav til intakt stabilitet, foreligger det ikke obligatoriske internasjonale krav. Krav til stabilitet i intakt tilstand fastsettes av den enkelte administrasjon.

Da internasjonalt regelverk generelt har en ”bestefarklausul”, som gjør at endringer i IMOs regelverk vanligvis ikke kommer til anvendelse for skip som er eksisterende på det tidspunkt endringene trer i kraft, vil krav om oppfyllelse av de enkelte regler variere avhengig av byggeår.

Det kan opplyses at IMOs underkomité ”Stability Load Line and Fishing Vessel Safety” (SLF) for tiden arbeider med en revisjon av kapittel II-1, del A, B og B-1. Arbeidet er planlagt ferdig i september 2004. Ikrafttredelsesdato for revidert kapittel vil trolig bli 1.juli 2006. I og med at denne revisjonen står på kommende SLFs arbeidsprogram, forenkler dette muligheten til å komme med innspill til endringer som følge av erfaringer fra ulykken med Rocknes.

Gruppen har konsentrert seg spesielt om følgende regler:

Kapittel II-1 Del B

Regel 12-1 Krav om dobbeltbunn

Regel 22 Krav om krengeprøve

Regel 12-1 kommer til anvendelse for lasteskip bygget eller vesentlig ombygget på eller etter 1.februar 1992 og gjelder følgelig for Rocknes. Regel 22 kommer til anvendelse for alle lasteskip med lengde 24 meter eller mer og gjelder følgelig for Rocknes.

Kapittel II-1, Del B-1

Regel 25-3 Krav til overlevelsesindeks ”R”

Regel 25-4 Oppnådd overlevelsesindeks ”A”

Regel 25-8 Krav om stabilitetsinformasjon til bruk om bord

Kapittel II-1del B-1 kommer til anvendelse for lasteskip med lengde L_s mer enn 100 m, bygget eller vesentlig ombygget på eller etter 1. februar 1992 og lasteskip med lengde L_s mer enn 80 m, bygget eller vesentlig ombygget på eller etter 1. juli 1998 og gjelder følgelig for Rocknes.

Kapittel VI, del A og B

Del A regel 2 Informasjon om lasten

Del B Regel 7 Lasting, lossing og stuing av bulklaster andre enn korn

Fram til 1991 omhandlet kapittel VI kun føring av korn. I 1991 ble det utvidet til også å omhandle annen last med unntak av last i flytende form og gasser. Kravene kommer til anvendelse for alle lasteskip som omfattes av SOLAS. Del B kommer til anvendelse ved føring av bulklaste andre enn korn og gjelder for Rocknes.

3.2 Dobbeltbunn

Kapittel II-1 regel 12-1 første ledd krever en dobbeltbunn som strekker seg fra kollisjonsskott til akterpeak skott *i den grad det er praktisk og forenlig med skipets design og drift.*

Regel 12-1 andre og tredje ledd gir litt utdypning av kravet, men det stilles ikke spesifikke krav til arrangementet utover at dobbeltbunnen skal strekke seg fra borde til borde på en slik måte at den beskytter bunnen til skipssiden.

Regel 12-1 fjerde ledd sier spesifikt at dobbeltbunn kan sløyfes i vanntette avdelinger som kun skal føre væske, *forutsatt at skipets sikkerhet i tilfelle bunnskade, etter Administrasjonens mening, ikke svekkes.*

Denne formuleringen åpner for ulik fortolkning og praksis. Den er også trolig at formuleringen er slik at Administrasjoner ikke oppfatter en tillatelse til å sløyfe dobbeltbunnen som et unntak som skal innrapporteres til IMO.

Konklusjon: Det kan ikke påvises direkte brudd på regel II-1/12-1.

Kommentarer: Det er ikke fra IMOs side utarbeidet retningslinjer for hvordan denne regel skal praktiseres. Rocknes hadde bare dobbeltbunn i senter i lasteområdet, dvs. ikke ut til skipssiden. Arbeidsgruppen har ikke dokumentasjon på at det har vært foretatt noen spesiell vurdering av i hvilken grad skipets sikkerhet ved en eventuell bunnskade ble svekket av dette, slik fjerde ledd krever. På den annen side kan første ledd forstås dit hen at det ikke kreves en slik vurdering. Arbeidsgruppen har vanskelig for å se at en dobbeltbunn helt ut til skipssiden ikke skal være praktisk og forenlig med skipets design og drift. Arbeidsgruppen er videre av den oppfatning at sikkerheten til Rocknes ble svekket ved at det ikke ble stilt krav om dobbeltbunn helt ut til skipssiden.

Norge har, i samarbeid med Tyskland, 4.juni i år sendt inn et forslag til IMOs underkomité "Stability Load Line and Fishing Vessel Safety" (SLF) med konkrete forslag til tekst til reviderte krav til dobbeltbunn. Det foreslås bl.a. spesifikke bunnskader som skal analyseres dersom dobbeltbunn skal tillates sløyfes.

Arbeidsgruppens anbefaling: Norge må arbeide aktivt for å få gjennomslag for disse forslagene.

3.3 Krengeprøve

Solas kapittel II-1 regel 22 krever at det utføres krengeprøve ved ferdigstillelse av nybygg eller etter større ombygginger. Det kan gis fravik fra dette kravet under gitte forutsetninger.

Konklusjon: For Rocknes var det ikke gitt unntak og skipet gjennomførte krengeprøve 30. mars 2003 ved Keppel-Verolme skipsverft (NL) etter endt ombygging. Krengeprøverapporten er godkjent av GL, se vedlegg 5.

3.4 Skadestabilitet

Krav til overlevelsesindeks "R"

SOLAS kapittel II-1 regel 25-3 stiller minimumskrav til overlevelsesindeks "R" for lasteskip. For lasteskip med lengde L_s over 100 meter er kravet:

$$R = (0,002 + 0,0009 L_s)^{1/3}$$

"R" er en valgt verdi som medlemsnasjonene i IMO i fellesskap har kommet fram til er akseptabelt.

For Rocknes var krav til overlevelsesindeks "R" = 0,533

Oppnådd overlevelsesindeks "A"

Kapittel II-1 regel 25-4 krever at oppnådd overlevelsesindeks "A" er større eller lik "R".

Oppnådd overlevelsesindeks "A" er et mål på sannsynligheten for at et skip ikke kantrer eller synker dersom det blir utsatt for en vilkårlig kollisjonsskade.

"A" finnes ved å summere "del-sannsynligheter" som igjen er et mål på sannsynligheten for at akkurat den skaden oppstår og at skipet overlever akkurat den skaden.

I praksis omregnes disse del-sannsynlighetene til en tallverdi som kan gi bidrag til overlevelsesindeksen. Bidragene beregnes for skade på en enkel vanntett avdeling og på kombinasjoner av flere vanntette avdelinger. Er det stor sannsynlighet for at skaden kan oppstå og stor sannsynlighet for at skipet overlever, vil bidrag til overlevelsesevne være forholdsmessig større enn om det er liten sannsynlighet for at en skade oppstår eller liten sannsynlighet for at skipet overlever skaden. Hovedbidraget til overlevelsesindeksen vil komme fra enavdelingsskader og noen toavdelingsskader, men dette er ingen garanti for at et ikke finnes "svake" områder i skipet der selv en liten skade vil kunne føre til at skipet ikke overlever.

For Rocknes var gjennomsnittlig oppnådd overlevelsesindeks "A" beregnet til 0,539

Bidragene til beregnet overlevelsesindeks "A" fordelte seg som følger:

Indeks på sommerlastelinjen, skade på styrbord side:	0,179
Indeks på sommerlastelinjen, skade på babord side:	0,386
Indeks på partiell dypgang, skade på styrbord side:	0,721
Indeks på partiell dypgang, skade på babord side:	0,871

$${}^{\text{A}} = \frac{0,179 + 0,386 + 0,721 + 0,871}{4} = 0,539$$

De godkjente skadestabilitetsberegningene er basert på følgende GM-verdier:

På fullastet dypgang GM = 0,52

På partiell dypgang GM = 1,873

(Alle verdier over er hentet fra skipets godkjente skadestabilitetsberegninger)

Regel 25-5 og 25-6 beskriver hvordan "A" skal beregnes. Reglene sier ikke noe om at det ved usymmetri skal regnes til den ugunstigste siden. Regel 25-6.1.3 spesifiserer at indeks beregnet ved sommerlastelinjen og indeks beregnet ved partiell dypgang skal veie likt. Altså en gjennomsnittsverdi.

Konklusjon: Rocknes tilfredsstilte krav til overlevelsesindeks i henhold til kapittel II-1, part B-1 i SOLAS.

Kommentarer: Det er betenkelig at det ikke stilles krav om beregninger til ugunstigste side ved usymmetri. For eksempel ville Rocknes ikke ha tilfredsstillt krav til overlevelsesindeks dersom dette var et krav. Det er også betenkelig at partiell og fullastet dypgang vektet likt når det viser seg gang på gang at overlevelsesindeksen primært oppnås ved hjelp av bidrag fra partiell dypgang.

Imidlertid er summeringene av bidrag til "A" lite relevant for vurderingen av stabilitet og kantringsfare i et definert skadetilfelle. For Rocknes er skaden definert og aktuell reststabilitet kan beregnes.

Vekting av bidrag fra de ulike dypgangene er en problemstilling som er tatt opp i det pågående arbeidet med revisjon av SOLAS kapittel II-1. Forslag under SLFs sist avholdte sesjon om å ha en form for vekting av oppnådd indeks på de ulike dypgangene fikk bred støtte, men vurderinger av hvordan indeksene skal vektet ble overlatt til korrespondansegruppen som ble nedsatt. Denne gruppen har nå foretatt valideringsberegninger som for lasteskip viser at i snitt utgjør bidrag til oppnådd overlevelsesindeks "A" fra fullastet dypgang bare ca. 30%. Dette er ikke akseptabelt.

Arbeidsgruppens anbefaling: Norge må arbeide for en høyest mulig vekting av bidrag fra sommerlastelinjen. Norge bør også foreslå krav om at det ved usymmetri skal regnes til ugunstigste side.

3.5 Intakt stabilitet

Rocknes' intakt stabilitet var behandlet i henhold til IMO res. A749(18) den såkalte intaktkoden. Dette er en anerkjent standard for krav til intakt stabilitet. Godkjennelsen omfatter også vurdering av skipets stabilitet mot det såkalte værkriteriet. Dette er en vurdering av skipets stabilitet i sterk vind og rulling.

Konklusjon: Rocknes tilfredsstilte flaggstatens krav til intakt stabilitet og værkriteriet.

Kommentarer: Koden er for tiden under revisjon i IMO med tanke på å gjøre den obligatorisk gjennom SOLAS eller den Internasjonale Konvensjon om Lastelinjer. Det kan bemerkes at Norge også legger bruker stabilitetskriteriene i intaktkoden ved behandling av intakt stabilitet.

Arbeidsgruppens anbefaling: Norge må arbeide aktivt for at intaktkoden gjøres obligatorisk.

3.6 Stabilitetsopplysninger

Kapittel II-1 regel 25-8 stiller krav om at kapteinen skal forsynes med nødvendig pålitelig informasjon til å sikre at han ved raske og enkle midler kan få nøyaktige informasjon om skipets stabilitet under varierende lastekondisjoner.

Spesifikt kreves det en kurve som viser minimum GM ved forskjellige dypganger. Kurven skal sikre at alle relevante krav til intakt stabilitet og kravene i regel 25-1 til 25-6 er tilfredsstillt. Ekvivalenter til kurve som viser minimum GM, som for eksempel lastkalkulator, kan benyttes som et alternativ.

Videre kreves instruks for operasjon av kryssfyllingsarrangementer og annen informasjon eller hjelpemidler som er nødvendig for å opprettholde stabilitet etter skade.

Reglen spesifiserer også hvordan kurven for minimum GM skal utledes dersom det er krav til overlevelsesindeks som er begrensende for lastingen.

For Rocknes foreligger godkjent kurve for minimum GM. I tillegg var skipet utstyrt med et lastkalkulatorsystem levert av Lodic AS. Systemets software er validert av Det norske Veritas, ref. sjøforklaringens vedlegg 14, som konkluderer med at det gir et riktig bilde av skipets trim og stabilitet i de lastekondisjonene som ble kontrollert. Det er også god overensstemmelse mellom skipets godkjente stabilitetsberegninger og beregninger foretatt på programvare hentet fra Rocknes egen lastkalkulator.

Konklusjon: Rocknes hadde påkrevde hjelpemidler for vurdering av stabilitet om bord, men alt tyder likevel på at skipet ikke var lastet i henhold til de begrensningene som forelå.

Kommentarer: Spesifikke lastekondisjoner vil bli diskutert under nummer 4, men alt tyder på at Rocknes ikke hadde tilfredsstillende GM ulykkesdagen. Skjermbildet på lastkalkulatoren slik det er gjenskapt, viser at GM i intakt kondisjon er tilfredsstillende, men at GM i forhold til skadestabilitet er ”kritisk”.

Arbeidsgruppen er kritisk til at skjermbildet på lastkalkulatoren viser verdier fra to grensekurver, en for intakt stabilitet og en for stabilitet i skadet tilstand. Dette er ikke i tråd med SOLAS regel II-1/25-8 som krever en resulterende grensekurve. Avhengig av brukers opplæring i bruk av lastkalkulator og forståelse av hvordan skipets stabilitet i intakt og skadet tilstand henger sammen, kan et slikt skjermbilde gi rom for personlige og feilaktige vurderinger.

Det er i dag ikke obligatoriske internasjonale krav til at lastkalkulatorer skal være godkjente, men det foreligger enkelte typegodkjenninger fra klaseselskap. Lastkalkulatoren om bord i Rocknes hadde slik godkjenning. I den pågående revisjonen av intaktkoden er det fremmet forslag om krav til godkjenning av lastkalkulatorer, noe som har fått stor tilslutning. Dersom dette blir et krav, vil det bli utarbeidet retningslinjer for godkjenning. Hvilken informasjon bruker får opp på skjermen og opplæring i bruk av lastkalkulator vil etter arbeidsgruppens mening være momenter det må tas stilling til i den prosessen.

Arbeidsgruppens anbefaling: Norge må arbeide aktivt for at obligatorisk krav om godkjenning av lastkalkulatorer kommer inn i SOLAS. Innspill til IMO om hva retningslinjer for godkjenning skal innholde, må utarbeides. Det må også utarbeides krav eller retningslinjer om opplæring i bruk av lastkalkulator og rapportering til rederiet.

3.7 Trimming av last

Lastinformasjon

SOLAS kapittel VI regel 2 stiller krav til hvilke opplysninger om lasten som skal forelegges kapteinen ved lasting. Bl. a. opplysninger om stuingsfaktor, *prosedyrer for trimming* og rasvinkler.

Lasting lossing og stuing av bulklaster

SOLAS kapittel VI regel 7 andre ledd gir spesifikke krav til hva en lastemanual som et minimum skal inneholde. Lastemanualen skal være på et språk fører er familiær med.

SOLAS kapittel VI regel 7 fjerde ledd krever at bulklaster skal trimmes så plant som anses nødvendig mot lasterommenes avgrensninger for å *minimalisere risiko for lastforskyvning og for å sikre at tilstrekkelig stabilitet opprettholdes gjennom hele reisen.*

Lasten om bord i Rocknes var ikke trimmet ved avgang. På grunn av begrensninger i lasteutstyret ved Eikefet, hadde alle lasterommene et tomrom på styrbord side, se vedlegg 7. Mot disse tomrommene lå lasten på sin naturlige rasvinkel slik at selv en liten krenkning til styrbord ville føre til noe utglidning av lasten.

Konklusjon: Lasten var ikke trimmet i henhold til gjeldende regelverk. Dette medførte nesten umiddelbar lastforskyvning når fartøyet begynte å krenge etter skaden. Sammen med for høyt tyngdepunkt på lastet skip utgangspunktet var dette en medvirkende årsak til at fartøyet kantret så raskt.

Kommentarer: Den aktuelle lasten hadde en naturlig rasvinkel på 32-38 grader. Med denne lasten plant trimmet, ville skipet kunne krenge i overkant av 30 grader før utglidning av lasten ville begynne. Ettersom lasten ikke var trimmet, men lå på sin naturlige rasvinkel, er det grunn til å anta at lasten har "satt seg" noe i tidsrommet fra avgang Eikefet til ulykkestidspunktet. Utsagn om skipet oppførsel gitt i Sjøforklaringen tyder også på dette. Hvor mye er vanskelig å si, men dette hadde uansett liten betydning for utfallet av ulykken.

Arbeidsgruppen understreker viktigheten av at prosedyrer for trimming av last utarbeides og blir fulgt.

4. Evaluering av lastekondisjoner

4.1 Lastekondisjon gjenskapt fra skipets lastkalkulator (vedlegg 1 a) viste følgende verdier:

Dypgang	10,39 m
Krenkning	14,65 °
GM	0,42 m
Last	23903 tonn
Vannballast	41 tonn

Kommentarer:

I henhold til denne lastekondisjonen var skipet overlastet og hadde en stor krenkning. Det er ikke framlagt annen dokumentasjon som antyder at Rocknes var overlastet eller at det hadde slagside ved avgang. Videre var GM lavere enn tillatt etter skipets godkjente stabilitetsberegninger. Dette siste vet vi var tilfellet, da skipet ikke kan ta inn så mye last uten at det går ut over mengden av vannballast som kreves i fullastet tilstand.

Det er imidlertid så mange usikkerhetsmomenter ved denne lastekondisjonen at den ikke kan brukes som underlag for konkrete vurderinger;

- Det er mer last i lasterommene enn det som framgår av Sjøforklaringen.
- Tyngdepunkt for last er ikke korrigert for skjev last og vertikalt tyngdepunkt for laster åpenbart feil.
- Det er ikke oppgitt å være noe vannballast inne, noe det må ha vært for å unngå slagside.
- Egenvekt av lasten er ikke som opplyst i sjøforklaringen.
- Det lagt til korreksjonsvekter i lettskipet som arbeidsgruppen ikke har lyktes i å få noen forklaring på.

Konklusjon: Denne lastekondisjonen kan ikke være den aktuelle avgangskondisjonen etter lasting og bunkring. Enkelte av dataene er imidlertid benyttet i lastekondisjon 1 c.

4.2 Rederiets rekonstruerte lastekondisjon etter bunkring framlagt i sjøforklaringen (vedlegg 1 b) viste følgende verdier:

Dypgang	10,29 m
Krengning	0,51 °
GM	0,40 m
Last	23243 tonn
Vannballast	776 tonn

Konklusjon: Krav til minimum GM på denne vannlinjen er 0,62 m
GM i denne lastekondisjonen tilfredsstillter ikke krav til minimum GM.
Aktuell GM i denne lastekondisjonen tilsvarer ca 65% av kravet.

Med skade på dyptank 2 og 3 styrbord oppnås ingen likevektstilstand etter skade og skipet kantrer selv om lasten er trimmet.

Skaden akter er ikke tatt med i vurderingene da det var relativt små penetreringer og begrenset vanninnstrømning.

Kommentarer: Denne kondisjonen er basert på bill of lading og bunkersplan som lagt fram i Sjøforklaringen. Med hensyn til mengde ballast er det rederiets antagelser som ligger til grunn, trolig basert på antagelsen at skipet ikke var overlastet ved avgang. Utstyrsvecter er også endret sammenlignet med data fra gjenskapt lastekondisjon, ref. vedlegg 1 a. Rederiets lastekondisjon viser ca 2 cm overlast i forhold til skipets maksimalt tillatte vinterdypgang. Dette gir rom for litt mer vannballast, men "overlasten" er neglisjerbar i denne sammenheng.

Denne kondisjonen er trolig den mest gunstige kondisjonen Rocknes kunne hatt ved avgang.

Vedlegg 1c representerer den antatt ugunstigste lastekondisjonen Rocknes kunne hatt ved avgang. Det må antas at den reelle avgangskondisjonen lå et sted i mellom disse to.

4.3 Arbeidsgruppens mulige avgangskondisjon (vedlegg 1 c) viser følgende verdier:

Dypgang	10,26 m
Krengning	0,29 °
GM	0,25 m
Last	23243 tonn
Vannballast	542 tonn

Konklusjon: Krav til minimum GM på denne vannlinjen er 0,62 m.
GM i denne kondisjonen tilfredsstillter ikke krav til minimum GM.
Aktuell GM tilsvarer ca. 40 % av kravet.

Med skade på dyptank 2 og 3 styrbord oppnås ingen likevektstilstand etter skade og skipet kantrer selv om lasten er trimmet.

Skaden akter er ikke tatt med i vurderingene da det var relativt små penetreringer og begrenset vanninnstrømning.

Kommentarer: Denne lastekondisjonen er basert på den gjenskapte lastekondisjonen fra lastkalkulatoren om bord i Rocknes. Bunkersmengden i den gjenskapte lastekondisjonen stemmer med dokumentasjon lagt fram i sjøforklaringen. Mengde ferskvann, diesel- og smøreolje er beholdt i mangel av annen dokumentasjon. Lettskipskorreksjonen på 350 tonn er fjernet. Vekt og tyngdepunkt av last er korrigert i samsvar med dokumentasjon framlagt i sjøforklaringen. Utstyrsvectene er de samme som i gjenskapt lastekondisjon da dette trolig representerer den ugunstigste mengde og fordeling av utstyr.

4.4 Arbeidsgruppens mulige avgangskondisjon med GM oppjustert til 0,62 m (vedlegg 1 d)

Dette er en konstruert lastekondisjon for å kunne beregne reststabilitet etter skade for en lastekondisjon som tilfredsstiller krav til minimum GM. Tilsvarende beregninger er utført av GL, se vedlegg 4. For å utføre denne type skadeberegninger er det ikke nødvendig å vite nøyaktig mengde og plassering av last, bunkers etc, men i følge de godkjente stabilitetsberegningene måtte Rocknes ha 1461 tonn ballast om bord for å tilfredsstille krav til minimum GM når skipet var lastet til sommerlastemerket. Dette begrenser lastmengden til 22395 tonn i fullastet avgangskondisjon.

Med skade på dyptank 2 og 3 styrbord viser beregninger utført på LODIC følgende:

Trim før skade	0,66 m
Krengning etter skade (likevektsvinkel)	30,17 °
Maks GZ (rettende arm)	0,10 m
Positiv utstrekning av GZ-kurven	29,83 °

Tilsvarende beregninger utført av Germanischer Lloyd viser følgende:

Trim før skade	0,00 m
Krengning etter skade (likevektsvinkel)	29,80 °
Maks GZ (rettende arm)	0,09 m
Positiv utstrekning av GZ-kurven	22,00 °

Forskjellen i resultatene skyldes at i beregningen på LODICs programvare er det tatt hensyn til at skipet trolig hadde akterlig trim, noe som med skipets design virker positivt inn på reststabiliteten.

I henhold til internasjonalt regelverk anses sannsynligheten for at skipet overlever lik 0 dersom krengevinkelen er 30° eller større. Dette er en valgt sikkerhetsmargin. Skipet kan likevel holde seg flytende uten å kantre ved større krengevinkler, forutsatt at det har positiv stabilitet utover likevektsvinkelen, noe Rocknes hadde. Det vil her være lastens naturlige rasvinkel kontra likevektsvinkelen som blir det avgjørende.

I henhold til beregningene er krengevinkel etter skade mindre enn lastens naturlige rasvinkel.

Dersom Rocknes hadde vært lastet hhv. lasten trimmet i henhold til gjeldene regelverk, ville lasten teoretisk ikke forskyve seg, og skipet ville oppnådd likevekt ved en vinkel på ca 30°. Det er imidlertid også dynamiske krefter som spiller inn og kan påvirke sannsynligheten for lastforskyvning.

Selv om skipet ikke utsettes for ytre påvirkninger fra vind og bølger, vil det ha en viss bevegelsesenergi som medfører at skipet vil krenge noe over likevektsvinkelen før det stabiliserer seg. Imidlertid avtar hastigheten skipet krenger med, og derved bevegelsesenergien gradvis, ettersom de skadde tankene fylles.

Lasten vil også ha i en viss treghet før den ”slipper”.

I tillegg til dette er det skader i akterskipet. Penetreringen i akterskipet er svært liten så fylling av denne tanken tar tid. Det er også et faktum at i startfasen gir fylling i denne tanken en positiv innvirkning på stabiliteten, da den medfører reduksjon i forlig trim, noe som er gunstig for et skip designet med fyldig akterskip. Den positive innvirkningen er imidlertid marginal og midlertidig og vi vet at fylling av tanken vil føre til kantring som vil bli forsert av lastforskyvning etter hvert som krengevinkelen øker.

Dersom lasten ikke raser vil skipet kunne holde seg flytende inntil fylling av skadet tank akter gir krenkning utover lastens rasvinkel. Fordi penetreringene i akterskipet var små, vil dette etter arbeidsgruppens mening gi tid nok til å begrense konsekvensene av ulykken.

Raser lasten kantrer skipet, men tiden det tar fra skaden oppstår til rasvinklen nås vil øke med skipets GM i intakt tilstand.

Oppsummering

Arbeidsgruppens undersøkelser har avdekket to klare brudd på operasjonelle krav i internasjonalt regelverk

1. Skipet var ikke lastet i henhold til de godkjente GM-minimumsverdier. Dette ville ført til kantring med den skaden skipet fikk, uansett om lasten var trimmet eller ikke.
2. Lasten var ikke trimmet. Dette ville ført til kantring med den skaden skipet fikk, uansett om skipet var lastet i henhold til GM-minimumsverdier eller ikke.

Hadde disse operasjonelle kravene vært overholdt, ville skipet teoretisk sett kunne overlevd.

Oslo, 24. juni 2004

Sigurd Gude
formann

Per Magne Indreeide

Turid Stemre

Bodil Rafner