

SLUTRAPPORT

Ro-ro passagerarfärjan

MS ESTONIAS

förlisning i Östersjön
den 28 september 1994

Svensk översättning

Den för Estland, Finland och Sverige
gemensamma haverikommissionen



Slutrapport



Ro-ro passagerarfärjan

MS ESTONIAS

förlisning i Östersjön
den 28 september 1994

Svensk översättning

Den för Estland, Finland och Sverige
gemensamma haverikommissionen

Rapporten har översatts från engelska. Om den svenska texten avviker från den engelska, gäller den engelska texten.

Typografi, layout: *Mia Marjomäki, Edita Ab.*

Illustrationer: *Tim R. E. Autero, Pertti Broas, Polisen i Finland, Gunnel Göransson, Tuomo Hokkanen, Hilikka Hänninen, Kai Katajamäki, Matti Kiipula, Risto Laiho, Lehtikuva Oy, MacGREGOR Oy, Antti Rantanen, Paula Raivio, Magnus Rietz, Sakari Rintala, SSPA, Sven Lindahl, Lars Ternblad AB, Hans Wermelin*

Omslagsfoto: *Pekka Friman*

Undervattensfoto: *Finska gränsbevakningen och Rockwater A/S*

Nautiska kartor: © *Finska Sjöfartsstyrelsen*

© Den gemensamma haverikommissionen för MS ESTONIA och Edita Ab.

ISBN 91-38-31458-4

Edita Ab
Helsingfors 1998

Den gemensamma haverikommissionen

ESTLAND: Transportministeriet, Viru 9, Tallinn EE-0101

Tfn + 372-6 397 613, Fax +372-6 397 606

FINLAND: Haverikommissionen, Georgsgatan 36, FIN-00100 Helsinki

Tfn + 358-9 1825 7635, Fax + 358-9 1825 7811

SVERIGE: Statens haverikommission, P.O. Box 12538, SE-102 29 Stockholm

Tfn + 46-8 441 38 27, Fax +46-8 441 38 21

Förord till den svenska översättningen

I december 1997 överlämnade den för Estland, Finland och Sverige gemensamma haverikommissionen sin slutrapport med anledning av passagerarfärjan MS ESTONIAS förlisning den 28 september 1994. Rapporten är avfattad på engelska som också varit kommissionens arbetsspråk. I och med att rapporten överlämnades hade kommissionen slutfört sitt uppdrag.

Statens haverikommission har låtit göra nu föreliggande svenska översättning av slutrapporten. Auktoriserade translatorn Bo Widegren har gjort ett första utkast till översättning som sedan har bearbetats av den svenska delen av den gemensamma haverikommissionen; Ann-Louise Eksborg, Hans Rosengren, Olle Noord (ledamöter), Mikael Huss (expert), Sten Anderson (observatör) och Gunnel Göransson (administratör).

Såsom framgår av missivet till slutrapporten är det den engelska versionen som har vitsord. Om det skulle föreligga några skillnader i betydelse mellan den svenska översättningen och den engelska grundtexten, är det således den engelska texten som gäller.

Vid arbetet med översättningen har några smärre sakfel hittats i den engelska texten. Dessa har anmärkts i noter.

Det står var och en fritt att, med angivande av källan, för publicering eller annat ändamål använda allt material i denna översättning. Detta gäller såväl texter som bilder, tabeller och figurer.

För den svenska delen av kommissionen

Ann-Louise Eksborg

Regeringen i republiken Estland

Slutrapport om MS ESTONIAS förlisning den 28 september 1994

Enligt en överenskommelse mellan Estland, Finland och Sverige som träffats av de tre ländernas statsministrar, bildades den 29 september 1994 en för de tre länderna gemensam haverikommission, med uppgift att undersöka passagerarfärjan MS ESTONIAS förlisning den 28 september 1994. Kommissionen består av tre ledamöter från respektive land under ordförandeskap av en av de estniska ledamöterna – ESTONIA förde estnisk flagg. Varje land har utsett experter att biträda kommissionen.

I april 1995 gav kommissionen ut en delrapport som behandlade tekniska frågor och slutsatser. Kommissionen har nu slutfört sin uppgift och presenterar slutrapporten om olyckan. I stort gäller fortfarande de slutsatser som fanns i delrapporten. Förutom tekniska frågor omfattar denna slutrapport alla övriga faktorer och omständigheter som har befunnits bidra till uppkomsten och utvecklingen av olyckan. Om det föreligger några skillnader i betydelse mellan översättningar av den engelska texten, är det den engelska texten som gäller. Kommissionen är enig på alla punkter i slutrapporten.

för Estland

Uno Laur
Ordförande

Heino Jaakula

Jaan Metsaveer

för Finland

Kari Lehtola

Heimo Iivonen

Tuomo Karppinen

för Sverige

Ann-Louise Eksborg

Hans Rosengren

Olle Noord

Likalydande till:

Statsrådet i republiken Finland
Regeringen i kungadömet Sverige

Förord

Den gemensamma haverikommissionen har slutfört sin utredning om MS ESTONIAS förlisning, en katastrof som krävt det högsta antalet dödsoffer i fredstid i Östersjön.

Kommissionen har noggrant beaktat allt tillgängligt underlag som har direkt samband med olyckan och räddningsinsatsen. I detta underlag ingår dokument och uppgifter om fartyget och dess drift, vittnesmål, analys av aktuella väder- och sjöförhållanden, resultat av dykarnas undersökningar och analys av det bärgade bogvisiret. För att nå fullständig kunskap om händelseförloppet har kommissionen därtill låtit utföra teoretiska och experimentella studier för att på ett mera detaljerat sätt analysera fartygets rörelser och belastningar i sjögång, hållfasthet, manöveregenskaper och stabilitet vid vattenfyllning. Vidare har kommissionen ansett det nödvändigt att undersöka konstruktionsunderlaget och drifhistorien för fartyget och att insamla information om andra tillbud med skadade bogvisir samt att ta upp rättsliga och administrativa frågeställningar.

Denna slutrapport omfattar alla faktorer och omständigheter som anses ha bidragit till olyckans utveckling och utfall. I rapporten redovisar kommissionen de fakta man funnit, analyser och utvärderingar, slutsatser som dragits på grundval av arbetet och de rekommendationer som gjorts för att bidra till förebyggandet av liknande olyckor i framtiden. Det grundläggande syftet med att utreda olyckan har varit att fastställa omständigheterna kring och orsakerna till den, i syfte att förbättra sjösäkerheten och undvika ytterligare olyckor. Det är inte kommissionens uppgift att fördela ansvar eller rikta klander, i den mån detta inte är nödvändigt för att utredningens huvudsyfte skall kunna fullgöras.

Många personer och organisationer har i hög grad bidragit med stöd, råd och assistans till kommissionen. Deras insatser erkänns tacksamt.

Under utredningens gång har olika omständigheter medfört förändringar med avseende på vilka personer som varit ledamöter i kommissionen och vilka som varit anlitade som experter. Det är med stor saknad vi minns Börje Stenström och Simo Aarnio, som inte fick uppleva slutrapportens färdigställande. Deras sakkunskap och bidrag till rapporten var av största värde.

Slutligen vill kommissionen framföra sin djupaste medkänsla med anhöriga och vänner till dem som omkom i olyckan.

INNEHÅLL

Förord

Den gemensamma haverikommissionen 13

Tillsättning 13

Status 14

Arbetsplan 14

Resumé 15

DEL I FAKTA

1 Olyckan 21

2 Ägarförhållanden och trafikhistoria 23

2.1 Trafikhistoria under finsk flagg 23

2.2 Under estnisk flagg 23

2.3 Trafikhistoria med avseende på vågförhållanden 25

3 Fartyget 27

3.1 Bakgrund 27

3.1.1 Kontrakt, specifikation, bygge och leverans 27

3.1.2 Nybyggnadsbesiktning 28

3.2 Allmän beskrivning och data 28

3.2.1 Generalarrangemang 28

3.2.2 Skrov och däckarrangemang 31

3.2.3 Framdrivnings- och kontrollsystem 32

3.2.4 Elsystem 32

3.2.5 Ballastsystem 33

3.2.6 Bildäcksarrangemang 33

3.2.7 Bryggans utformning 33

3.2.8 Utrustning och system för navigering 34

3.2.9 Kommunikationsutrustning 34

3.2.10 Underhåll, ombyggnader och skador 35

3.3 Bogvisirs- och rampinstallation 35

3.3.1 Allmänt 35

3.3.2 Detaljerad teknisk beskrivning av bogvisiret 36

3.3.3 Konstruktionsunderlag för bogvisiret och dess låsanordningar 40

3.3.4 Detaljerad beskrivning av bogens lastramp 41

3.3.5 Manöver-, övervaknings- och kontrollsystem för bogvisiret och rampen 41

3.3.6 Besiktningar, underhåll, skador och reparationer 42

3.4 Arrangemang och utrustning för nödsituationer och livräddning 43

3.4.1 Allmänt 43

3.4.2 Livbåtar och flottar 43

3.4.3 Livbojar och flytvästar 44

3.4.4 Flytande nödradiosändare (EPIRBs) 44

3.4.5 Larmsystem 44

3.4.6 Utrymningsvägar och instruktioner 44

3.4.7 Information till passagerarna 44

3.5 Lasthanteringssystem 44

3.5.1 Lastsurningsutrustning 44

3.5.2 Rutiner och instruktioner 44

3.6 Certifikat och besiktningar 45

3.6.1 Efterlevnad av internationella konventioner 45

3.6.2 Certifikat som gällde vid olyckan 45

3.6.3 Efterlevnad av bestämmelser om kollisionsskottets placering 46

3.6.4 Föreskrivna besiktningar 46

3.6.5 Klassningssällskapets besiktningar 47

3.7 Fartygets manöveregenskaper 47

3.7.1 Allmänna iakttagelser 47

3.7.2 Fartresurser 47

3.7.3 Stabilitetsdokumentation 47

3.7.4 Sjöegenskaper 48

4 Verksamhet ombord 49

4.1 Allmänt 49

4.2 Besättningen 49

4.2.1 Fartygets bemanning 49

4.2.2 Däcksbefälens och däcksmanskapets kvalifikationer 49

4.2.3 Maskinbefälens och maskinmanskapets kvalifikationer 50

4.2.4 Cateringpersonalen 51

4.3 Arbetsrutiner och arbetsorganisation 51

4.3.1 Däcksavdelningen 51

4.3.2 Maskinavdelningen 52

4.3.3 Cateringavdelningen 52

4.4 Säkerhetsorganisation 52

4.4.1 Säkerhetsorganisationens utveckling 52

4.4.2 Nödsignaler 52

4.4.3 Larmgrupper 53

4.4.4 Utbildning och övningar 54

5 De yttre förhållandena under resan 55

- 5.1 Tidtabell och rutt 55
- 5.2 Fartygets allmänna tillstånd vid avgång 55
- 5.3 Fartygets avgångskondition 55
- 5.4 Meteorologiska förhållanden 56
 - 5.4.1 Väder 56
 - 5.4.2 Vågor 57
 - 5.4.3 Ljusförhållanden och sikt 58
 - 5.4.4 Hydrologiska förhållanden 58
- 5.5 Fart 59

6 Sammandrag av vittnesmål från överlevande 61

- 6.1 Inledning 61
- 6.2 Sammandrag av vittnesmål från överlevande besättningsmedlemmar på vakt 61
 - 6.2.1 Sammandrag av den extra andrestyrmannens vittnesmål 61
 - 6.2.2 Sammandrag av vakthavande matrosens vittnesmål 62
 - 6.2.3 Sammandrag av tredjemaskinistens vittnesmål 64
 - 6.2.4 Sammandrag av systemteknikerns vittnesmål 65
 - 6.2.5 Sammandrag av motormannens vittnesmål 67
- 6.3 Sammandrag av vittnesmål från överlevande passagerare och från besättningsmedlemmar som inte hade vakt 67
 - 6.3.1 Vittnesmål rörande lastsurrning 67
 - 6.3.2 Rapporter från däck 1 68
 - 6.3.3 Rapporter från däck 4 69
 - 6.3.4 Rapporter från däck 5 71
 - 6.3.5 Rapporter från däck 6 74
 - 6.3.6 Rapporter från däck 7 76
 - 6.3.7 Rapporter från däck 8 77
 - 6.3.8 Rapporter från obestämda platser 78
 - 6.3.9 Rapporter från trapporna 78
 - 6.3.10 Rapporter från öppet däck, däck 7 80
 - 6.3.11 Rapporter från vittnen i vattnet 83
 - 6.3.12 Rapporter från vittnen i olika flytetyg 83
 - 6.3.13 Sammandrag av vittnesmål rörande flytvästar 90

7 Räddningsinsatsen 91

- 7.1 Sammanfattning av räddningsarbetet 91
- 7.2 Räddningsorganisationen 92
 - 7.2.1 Allmänt 92
 - 7.2.2 Finland 93
 - 7.2.3 Sverige 94
 - 7.2.4 Estland 94
 - 7.2.5 Samverkan 94

7.3 Marina nödradio-och säkerhetssystem samt nödtrafiken 95

- 7.3.1 Marina radiotrafiksystem 95
- 7.3.2 Passning av nöd- och säkerhetstrafik 96
- 7.3.3 Den inspelade nödtrafiken 98
- 7.3.4 Flytande nödradiosändare (EPIRBs) 99

7.4 Inledning av räddningsinsatsen 99

- 7.4.1 Allmänt 99
- 7.4.2 Insats 99

7.5 Räddningsinsatsen 99

- 7.5.1 Sjötrafiken i området 99
- 7.5.2 Allmänna kommentarer om fartygen 103
- 7.5.3 Fartygens insats 104
- 7.5.4 Allmänna kommentarer, helikoptrar 107
- 7.5.5 Räddningshelikoptrarnas insats 110
- 7.5.6 Insatser med flygplan 115
- 7.5.7 Transport av räddade till säkerhet 116

7.6 Det mänskliga utfallet 116

- 7.6.1 Fakta om omkomna och överlevande 116
- 7.6.2 Obduktionsresultat 116

8 Konstateranden efter olyckan 119

8.1 Vrakets lokalisering 119

8.2 ROV-undersökningar 119

8.3 Bärgning av visiret 119

8.4 Dykarinsats 119

8.5 Skador på vraket 120

- 8.5.1 Vrakets allmänna skick 120
- 8.5.2 Yttre skador på skrovet 120
- 8.5.3 Skador på visiret 121
- 8.5.4 Skador på rampen 124

8.6 Skador på visir- och rampfästanordningarna 125

- 8.6.1 Visirets bottenlås 125
- 8.6.2 Visirets sidolås 126
- 8.6.3 Visirets gångjärnsarrangemang 126
- 8.6.4 Visirets manöversystem 127
- 8.6.5 Rampens fäst- och låsanordningar 128
- 8.6.6 Övervakningsanordningar för visir och ramp 128

8.7 Inredningens skick 129

8.8 Observationer på bryggan 129

8.9 Dödsoffer 129

8.10 Livräddningsutrustning 130

8.11 Nödradiosändarna (EPIRB) 130

8.12 Andra observationer 133

DEL 2 ANKNYTANDE FAKTA

9 Internationella konventioner, lagstiftning, föreskrifter och samverkan 137

- 9.1 Internationella samarbetsformer och konventioner 137
- 9.2 Nationell sjöfartsadministration och lagstiftning 138
- 9.3 Klassningssällskap 139
- 9.4 Förhållandet mellan rederi, varv, tillsynsmyndighet och klassningssällskap 140
- 9.5 HERALD OF FREE ENTERPRISE-olyckans betydelse för utvecklingen av säkerhetsföreskrifterna 140

10 Ro-ro färjetrafikens historia på Östersjön 143

- 10.1 Inledning 143
- 10.2 Trafikutvecklingen 143
- 10.3 Lastdäcksarrangemang 145
- 10.4 Färjetrafiken på ruten Tallinn—Stockholm 145

11 Olyckor och tillbud med bogportar 147

- 11.1 Allmänt 147
- 11.2 Kort historik över inträffade tillbud 147
- 11.3 DIANA II-tillbudet 148

12.2 Numerisk simulering av vertikala våglaster på bogvisiret 156

- 12.2.1 Inledning 156
- 12.2.2 Simuleringsmetod 156
- 12.2.3 Resultat 157
- 12.2.4 Jämförelse med resultat från modellförsöken 158

12.3 Skattning av maximala våglaster på visiret vid olyckstillfället 159

12.4 Beräkningar av våginducerade rörelser 160

- 12.4.1 Beräkningsmetod 160
- 12.4.2 Resultat 160

12.5 Bestämning av hydrodynamiska egenskaper i krängt tillstånd med hjälp av modellförsök 161

12.6 Simulering av hur fartyget vattenfylldes och sjönk 162

- 12.6.1 Flytläge och stabilitet under vattenfyllning 162
- 12.6.2 Simuleringar av vatteninflödet 163

12.7 Undersökning av visirets infästning 164

- 12.7.1 Allmänt 164
- 12.7.2 Identifiering av material och mikroskopiska iakttagelser 165
- 12.7.3 Undersökningar av infästningarna 166

13 Olycksförloppet 171

13.1 Väderförhållanden 171

13.2 Händelseförlopp 171

- 13.2.1 Inledning 171
- 13.2.2 Förberedelser för resan 173
- 13.2.3 Bogvisirets och rampinstallationens skick 174
- 13.2.4 Resan fram till olyckan 174
- 13.2.5 Bogvisiret lossnar 175
- 13.2.6 Slagsidan ökar och fartyget förliser 175
- 13.2.7 Utrymningen 176

13.3 Åtgärder på bryggan 176

13.4 Indikationer och larmsignaler från bogområdet 180

13.5 Skadeförlopp på bogvisir och ramp 180

13.6 Inredningsdäcken vattenfylls och fartyget sjunker 181

DEL 3 ANALYS OCH UTVÄRDERING

12 Redovisning av separata undersökningar 153

- 12.1 Bestämning av vågbelastningar på visiret genom modellförsök 153
 - 12.1.1 Försöksprogram 153
 - 12.1.2 Resultat i sammandrag 154
 - 12.1.3 Långa försöksserien i sned bogsjö 154
 - 12.1.4 Våglastkomponenter — våghöjdens, kursens och fartens inverkan 155

14 Ägarförhållanden och driftsformer 185

15 Utvärdering av visir- och rampinfästningarnas hållfasthet 187

- 15.1 Konstruktionsunderlag för bogvisiret 187
 - 15.1.1 Bureau Veritas krav på visirinfästningarna 187
 - 15.1.2 Varvets konstruktionsförfarande 187
- 15.2 Våglaster på visiret 188
- 15.3 Utvärdering av bottenlåsordningen 189
- 15.4 Utvärdering av sidolåsordningarna 190
- 15.5 Utvärdering av gångjärnen på däck 191
- 15.6 Manuella låsanordningar 192
- 15.7 Utvärdering av visirets manövercylindrar och deras infästningar 192
- 15.8 Rampens lås 192
- 15.9 Övriga skador på visiret 193
- 15.10 Bristningsförlopp och infästningarnas kombinerade hållfasthet 193
- 15.11 Kommentarer till konstruktionen 194
- 15.12 Jämförelse mellan konstruktionskrav och faktisk installation 196
- 15.13 Klassningssällskapens och tillsynsmyndigheternas genomdrivande av föreskrifter 196

16 Analys av utrymningen 199

- 16.1 Utrymningsens början 199
- 16.2 Mobilisering av ledningsgruppen på bryggan 199
- 16.3 Larmning och åtgärder på bryggan 199
- 16.4 Besättningsmedlemmars aktiviteter 200
- 16.5 Hinder för utrymningen 200
- 16.6 Passagerares och besättningsmedlemmars reaktioner 201
- 16.7 Gränserna för utrymningen och resultatet 202
- 16.8 Räddningsutrustningen 202

17 Räddningsinsatsen 203

- 17.1 Inledning 203
- 17.2 Nödtrafiken 203
- 17.3 Svar på Mayday-anropen 204
 - 17.3.1 Fartyg 204
 - 17.3.2 MRCC och MRSC 205
- 17.4 Räddningsenheternas beredskap 208
- 17.5 Ledning 208
 - 17.5.1 MRCC Åbo 208
 - 17.5.2 Räddningsledaren på olycksplatsen (OSC) 210
- 17.6 Åtgärder på olycksplatsen 210
 - 17.6.1 Fartyg 210
 - 17.6.2 Helikoptrar 211
- 17.7 Övriga observationer 214
 - 17.7.1 Räddningsutrustning 214
 - 17.7.2 Journalister i helikoptrar 215

18 Efterlevnad av bestämmelserna om kollisionsskott 217

- 18.1 Historik över efterlevnaden av bestämmelserna 217
- 18.2 Följderna av att kraven inte efterlevts 218
- 18.3 Tillsynsmyndighetens roll 218

19 Regelverkets utveckling efter olyckan 219

DEL 4 SLUTSATSER

20 Undersökningsresultat 223

21 Slutsatser 225

22 Rekommendationer 227

Den gemensamma haverikommissionen

Tillsättning

Den gemensamma estnisk-finsk-svenska haverikommissionen bildades den 29 september 1994 i enlighet med ett beslut fattat av de tre ländernas statsministrar den 28 september 1994 i Åbo i Finland.

Ordförande

Andi Meister, Republiken Estlands transport- och kommunikationsminister (*t.o.m. 1996-07-30*)

Efter att ha avgått från ministerposten den 17 april 1995, fortsatte han såsom ledamot av kommissionen i enlighet med ett beslut av den estniska regeringen den 12 maj 1995.

Uno Laur, sjökapten, styrelseordförande vid Consulting of Merchant Marine Ltd, utnämnd av Republiken Estlands president (*fr.o.m. 1996-09-24*)

Estniska ledamöter

Uno Laur (*t.o.m. 1996-09-23*)

Enn Neidre, sjökapten, chef för operativa avdelningen vid Estonian Shipping Company (*t.o.m. 1996-04-16*)

Priit Männik, jur.kand., stf generaldirektör, estniska polisen (*fr.o.m. 1996-04-16 t.o.m. 1997-10-27*)

Heino Jaakula, skeppsbyggare, avdelningschef, Estniska sjöfartsstyrelsen (*fr.o.m. 1996-07-30*)

Jaan Metsaveer, fil. dr., professor, Tallinns tekniska universitet (*fr.o.m. 1997-10-28*)

Finska ledamöter

Kari Lehtola, jur. kand, direktör, Planeringskommissionen för undersökning av storolyckor

Heimo Iivonen, konteramiral, direktör, Finlands Sjöräddningssällskap

Tuomo Karppinen, tekn. dr, forskningschef, Finlands tekniska forskningsinstitut, tillverkningstekniska enheten

Svenska ledamöter

Olof Forssberg, jur. kand, generaldirektör, Statens haverikommission (*t.o.m. 1997-05-27*)

Ann-Louise Eksborg, jur. kand, generaldirektör, Statens haverikommission (*fr.o.m. 1997-06-16*)

Hans Rosengren, sjökapten, sjöoperativ utredningschef, Statens haverikommission

Börje Stenström, civing., sjöteknisk utredningschef, Statens haverikommission, *avled 1997-02-25*

Olle Noord, sjökapten, United Tankers AB (*fr.o.m. 1997-06-16*)

Estniska experter

August Ingerma, fil. dr., (strukturhållfasthet)

Heino Jaakula, (*t.o.m. 1996-07-29*)

Jaan Metsaveer, (*t.o.m. 1997-10-27*)

Priit Männik, (*t.o.m. 1996-04-15*)

Enn Neidre, (*fr.o.m. 1996-04-17*)

Estnisk observatör

Kalle Pedak, sjökapten, generaldirektör, estniska sjöfartsmyndigheten

Estniska administratörer

Tiit Kaurla, civ.ing., Transport- och kommunikationsministeriet

Aet Varik, fil. kand., Transport- och kommunikationsministeriet

Finska experter

Simo Aarnio, sjökapten (sjöoperativa frågor), *avled 1996-01-22*

Kari Larjo, sjökapten (sjöoperativa frågor) (*fr.o.m. 1996-02-27*)

Harri Rahikka, förste poliskommissarie (kontaktperson, finska polisen)

Klaus Rahka, tekn. dr., (strukturhållfasthet)

Seppo Rajamäki, fil. mag., (sjöradio)

Finsk observatör

Jukka Hakämies, chef för Sjöfartsinspektionen, Finska sjöfartsstyrelsen

Finsk administratör

Pirjo Valkama-Joutsen, fil. mag., Planeringskommissionen för undersökning av storolyckor

Svenska experter

Mikael Huss, tekn. dr. (skeppsbyggnad)

Olle Noord (*t.o.m. 1997-06-15*)

Bengt Schager, fil.mag. (mänskligt beteende i organisationer), (*t.o.m. 1997-09-08*)

Svensk observatör

Sten Anderson, sjökapten, Sjöfartsverket

Svensk administratör

Gunnel Göransson, Statens haverikommission

Status

Den gemensamma haverikommissionen bildades med syfte att finna orsaken till olyckan, att utreda varför antalet dödsoffer blev så stort och att lämna förslag till åtgärder ägnade att bidra till att liknande olyckor förhindras i framtiden.

Vid kommissionens första sammanträde den 29 september 1994 ansågs det väsentligt att kommissionen skulle uppträda som en enhet när det gällde att dra slutsatser och utge officiella rapporter. I själva utredningsarbetet skulle däremot deltagarna från de tre länderna vara oberoende, utan någon skyldighet att rapportera tillbaka till eller att agera enligt anvisningar från de länder som hade förordnat dem.

Arbetsplan

Vid det första sammanträdet fördelades utredningsarbetet mellan de estniska, finska och svenska ledamöterna av kommissionen.

Kommissionen har haft 20 interna sammanträden, som har upptagit sammanlagt 51 dagar. Utöver kommissionens plenarsammanträden, har expertmöten och möten i andra arbetsgrupper ägt rum.

Lokalisering av ESTONIAS vrak

Lokaliseringen av ESTONIAS vrak påbörjades dagen efter olyckan, den 29 september 1994. Vraket hittades den 30 september 1994.

Undervattensoperationer med fjärrmanövrerad undervattenskamera (ROV)

Vraket filmades med en fjärrmanövrerad undervattenskamera den 2 oktober 1994 och för erhållande av ytterligare detaljer, därefter på nytt den 9–10 oktober 1994 och den 19 juni 1996.

Lokalisering och bärgning av bogvisiret

ESTONIAS bogvisir påträffades den 18 oktober 1994. Det togs upp till ytan den 18 november 1994 och fördes till Hangö i Finland.

Dykoperationer

Dykundersökningar av vraket, inklusive en besiktning av området kring bogen och av kommandobryggan, genomfördes den 2–5 december 1994.

Resumé

Detta är den gemensamma haverikommissionens slutrapport om bakgrunden och händelseutvecklingen som ledde till ro-ro passagerarfärjan ESTONIAS förlisning strax före kl. 02.00¹ den 28 september 1994 och om den därefter följande räddningsinsatsen. Fartyget befann sig på en reguljär resa från Tallinn till Stockholm med 989 personer ombord.

Rapporten består av fyra delar. Den första delen innehåller fakta om olyckan, räddningsinsatsen, ESTONIA och dess drifthistoria samt en sammanfattning av de överlevandes vittnesmål. Den andra delen ger bakgrundsinformation eller andra fakta med anknytning till olyckan, t.ex. en kort bakgrundsredogörelse för passagerarfärjetrafiken på Östersjön och en genomgång av bogportshaverier. Den tredje delen redovisar resultaten av kommissionens analys och utvärdering av olyckan och räddningsinsatsen. I den delen ingår också kortare redovisningar av de enskilda utredningar som gjorts för kommissionens räkning. Detaljerade undersökningsrapporter och kopior av de viktigaste underlagen finns samlade i ett separat supplement. I den fjärde delen framläggs slutsatserna på grundval av det arbete som utförts av och för kommissionen.

DEL I FAKTA

Kapitel 1 ger fakta om de viktigaste händelserna under olycksresan och om själva olyckan samt en mycket kortfattad redogörelse för räddningsarbetet.

Kapitel 2 redogör för fartygets drift-historia under finsk och estnisk flagg med tonvikt på organisationen för driften och på vilka erfarenheter delägarna i trafiken Tallinn–Stockholm hade. Kapitel 2 innehåller även allmän statistik om vågförhållanden som fartyget mött under sin tidigare seglationshistoria.

Kapitel 3 är en allmän teknisk beskrivning av ESTONIA med särskild inriktning på bogvisirs- och rampinstalla-

tionerna, med detaljerade tekniska data om konstruktion och uppbyggnad av dessas låssystem, inklusive övervakning och kontroll. Fartygets historia – särskilt bogvisirets och rampinstallationernas – med avseende på underhåll, ändringar, skador och reparationer redovisas. Nöd- och livräddningsutrustning och tillhörande arrangemang ombord redovisas summariskt i 3.4. Fartyget var byggt för att uppfylla föreskrifterna i en lång rad uppräknade internationella konventioner och efterlevnaden av föreskrifterna var dokumenterade av certifikat. Frågan om kollisionsskottets överensstämmelse med gällande normer diskuteras något mer ingående. De vid olyckstidpunkten gällande certifikaten granskas och ändringarna av ordalydelsen i det viktigaste certifikatet, Passenger Ship Safety Certificate, som måste förnyas varje år, förklaras i detalj.

Kapitel 4 beskriver organisationen av verksamheten ombord med arbetsrutiner och innehåller kortfattad information om utbildning och behörighet hos samtliga däck- och maskinbefäl som var i tjänst under olycksresan. Säkerhetsorganisationen beskrivs i sin helhet.

Kapitel 5 är det andra kapitel som direkt behandlar olyckan. De yttre omständigheterna – vind, sjöhävning, sikt och strömförhållanden under olycksresan – beskrivs på grundval av information som inhämtats från meteorologiska institut. Kapitlet avslutas med en beräkning av ESTONIAS fart under resan. Fartprofilen har konstruerats med ledning av DGPS-registreringar för passagerarfärjan SILJA EUROPAs fart och jämförs med observationer av den faktiska farten.

Kapitel 6 är en sammanställning av alla utsagor som gjorts av de överlevande och täcker deras upplevelser från tiden omedelbart före olyckan fram till räddningen. Kapitlet är indelat i två delar. I den första delen relateras vittnesmål som lämnats av de enskilda besättningsmedlemmar som hade vakt under olyckan; den andra delen innehåller en sammanfattning av vittnesmål både från passagerare och från övriga besättningsmedlem-

¹ Om annat ej sägs är alla klockslag angivna i estnisk tid = UTC + 2 timmar.

mar. I kapitel 6 görs en så trogen sammanfattning som möjligt av de överlevandes utsagor. Enskilda detaljer anses inte nödvändigtvis som fakta och kan avvika från kommissionens uppgifter i andra kapitel.

Kapitel 7 börjar med en allmän redogörelse för räddningsinsatsen. Det tar först upp internationella konventioner om säkerhet till liv till sjöss och sedan sjöräddningsorganisationerna i Estland, Finland och Sverige samt samarbetet mellan dessa länder.

I avsnittet om ESTONIAS nödtrafik beskrivs de radiokommunikationssystem som var i bruk vid olyckstidpunkten och de kustradiostationer som bevakade nödtrafiken. ESTONIAS nödtrafik från kl. 01.22 till kl. 01.30 den 28 september 1994 har i sin helhet skrivits ut från bandupptagningar.

Avsnittet om räddningsoperationen börjar med en uppställning i kronologisk ordning över de viktigaste räddningsinsatserna under de första timmarna. Därefter beskrivs de insatser som gjordes av fartygen, helikoptrarna och flygplanen. Avsnittet avslutas med uppgifter om omkomna och överlevande.

Slutrapportens första del avslutas med **kapitel 8**, som innehåller en detaljerad redovisning av skadorna på vraket, rampen och bogvisiret med deras infästningar, så som de observerats visuellt med en fjärrmanövrerad undervattensrobot (ROV), vidare dykinsatsen och arbetet efter det att visiret hade bärgats och förts i land. Skadorna illustreras med åtskilliga fotografier. Dykarbetets omfattning beskrivs och dykarnas iakttagelser på kommandobryggan och på andra ställen i vraket, bl.a. rörande offren, redovisas i resuméform. Det skick i vilket ESTONIAS livräddningsutrustning och flytande nödradiosändare (EPIRBs) befann sig när de påträffades efter olyckan beskrivs i 8.10 respektive 8.11.

DEL 2 ANKNYTANDE FAKTA

I **kapitel 9** ingår en allmän redovisning av det internationella samarbetet och de

internationella konventionerna inom ramen för den Internationella sjöfartsorganisationens (IMO) verksamhet samt en kortfattad beskrivning av de estniska, finska och svenska sjöfartsmyndigheterna. En redogörelse lämnas för klassningssällskapens roll och deras relationer till redare, varv och de nationella sjöfartsmyndigheterna. De problem som noterats beträffande säkerheten på ro-ro fartyg före ESTONIA-katastrofen uppmärksammas med särskild betoning av olyckan med HERALD OF FREE ENTERPRISE år 1987.

Kapitel 10 är en kort ekonomisk och teknisk historik över ro-ro färjetrafiken på Östersjön. Kapitlet innehåller bl.a. en lista över passagerarfärjor som satts i trafik mellan sydvästra Finland och Stockholmsregionen av Silja Line och Viking Line mellan åren 1959 och 1993, med beskrivning av bogportsarrangemang.

Några av de olyckstillbud, där det helt eller delvis har förekommit fel på bogvisirets låsanordningar på finska och svenska ro-ro passagerarfärjor i trafik på Östersjön och Nordsjön sammanfattas i **kapitel 11**. Skadans typ och omfattning anges i varje enskilt fall, liksom de efter olyckan vidtagna åtgärderna. DIANA II-incidenten i januari 1993 i södra Östersjön har utretts grundligare, eftersom hon hade visir- och låsanordningar som var snarlika ESTONIAS.

DEL 3 ANALYS OCH UTVÄRDERING

Kapitel 12 inleder rapportens analysdel. Där ges en översikt av de olika utredningar som utförts för kommissionen. De innehåller bl a en analys av vågbelastningarna på visiret enligt modellförsök och numeriska simuleringar, beräkningar av våggenererade rörelser och en analys av hydrostatiska och hydrodynamiska egenskaper under fartygets vattenfyllnad och undergång. Kapitlet redovisar också i resuméform de olika undersökningar av hållfasthet och metallurgiska aspekter som genomförts på komponenter som bärgats från visiret och fartyget

samt beräkningar av låsanordningarnas hållfasthet.

Kapitel 13 är ett centralt kapitel i den del av rapporten som redovisar kommissionens syn på händelseförloppet, och som börjar med förberedelserna för olycksresan och slutar med ESTONIAS förslisning. Kapitlet är baserat på en analys av vittnesuppgifterna (kapitel 6) och av alla tekniska observationer och data, av vilka huvuddelarna finns sammanfattade i kapitlen 3, 5, 8, 12 och 15.

De eventuella bristerna i visirets och rampens låssystem och deras effekt på fartygets drift analyseras i 13.2.3. Förlusten av visiret och slagsidans utveckling behandlas kortfattat i 13.2.5 respektive 13.2.6, medan en grundligare redogörelse lämnas i 13.5 och 13.6.

Åtgärderna på kommandobryggan mot bakgrund av den information som stod till vaktbefälets förfogande analyseras i 13.3, vari ingår en analys av effekten av ESTONIAS fart på passagerarkomfort och på olycksförloppet. Den tidrymd som omfattas börjar med de första tecknen på att något var fel, ungefär vid tiden för vaktombytet kl. 01.00, och slutar när nödtrafiken upphör kl. 01.30.

På bryggan fanns det indikatorlampor för att visa om visiret respektive rampen var låsta eller olåsta. Hur dessa lampor fungerade och deras indikationer och andra tidiga larm när visiret började lösgöras analyseras i 13.4.

I **kapitel 14** beskrivs ESTONIAS ägarförhållanden och driftorganisation och analyseras om dessa förhållanden kan ha bidragit till olyckan.

I **kapitel 15** analyseras visir- och rampinfästningarnas tekniska arrangemang. Konstruktion, tillverkning och godkännande diskuteras. Arrangemangets beräknade kombinerade hållfasthet jämförs med de av vågorna alstrade belastningarna och en sannolik brottlastnivå och skadeföljd redovisas.

Kapitel 16 är en analys av fartygets utrymning, från de första tecknen på olyckan tills fartyget övergavs av alla som kunde göra det. Kapitlet bygger på vittnesuppgifter och dykarnas fynd efter olyckan. I kapitlet behandlas larmning,

besättningens agerande och ansträngningar, passagerarnas agerande, olika hinder för utrymningen och vilken betydelse som rationellt och irrationellt mänskligt beteende hade.

Kapitel 17 är en analys av räddningsinsatsen på grundval av informationer och data som sammanfattats i kapitel 7. I kapitel 17 behandlas först nödtrafiken mellan fartygen och kustradiostationerna. De åtgärder som nödanropen initierade ombord på fartygen i ESTONIAS närhet och på de landbaserade räddningsstationerna, särskilt MRCC Åbo, analyseras i 17.3. Kapitlets sista del handlar om fartygens och helikoptrarnas in-

satser under räddningsarbetet.

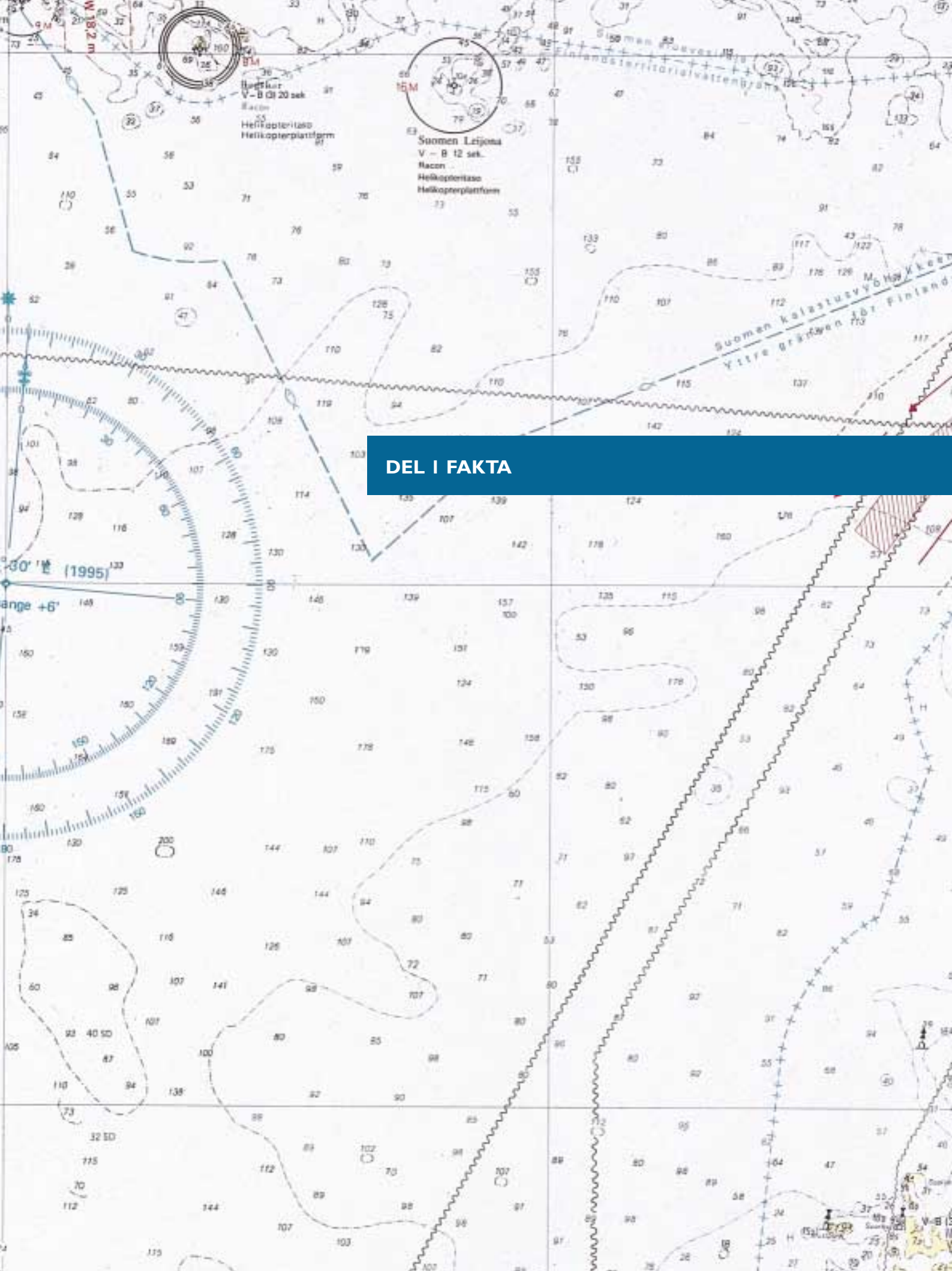
Kapitel 18 börjar med en diskussion om utvecklingen av de finska och svenska sjöfartsmyndigheternas praxis att på passagerarfärjor acceptera en alltför förlångt placerad bogramp som en övre förlängning av kollisionsskottet – i strid med SOLAS-konventionens föreskrifter. I samma kapitel jämförs också bogrampsarrangemanget på ESTONIA med några andra samtida passagerarfärjor och slutsatser dras om vilken effekt på olyckan som den bristande efterlevnaden av föreskrifterna kan ha haft.

ESTONIA-olyckan föranledde en omfattande aktivitet inom den interna-

tionella sjöfartsorganisationen (IMO) avseende alla aspekter på ro-ro passagerarfärjornas säkerhet. Arbetet har lett till en förbättring av existerande säkerhetsföreskrifter och framtagning av detaljerade nya föreskrifter, av vilka en stor del redan har trätt i kraft. De nya säkerhetsföreskrifter som har tagits fram av IMO efter olyckan redovisas i **kapitel 19**.

DEL 4 SLUTSATSER

Del 4 redovisar undersökningsresultat, slutsatser och rekommendationer i **kapitlen 20, 21 respektive 22**.



KAPITEL I

Olyckan

Den estniskflaggade ro-ro passagerarfärjan ESTONIA (figur 1.1) avgick från Estlands huvudstad Tallinn den 27 september 1994 kl. 19.15 för en ordinarie resa

till Stockholm, Sveriges huvudstad (figur 1.2). Fartyget hade 989 personer ombord, varav 803 passagerare.

Fartyget lämnade hamnen med alla

Figur 1.1 Ro-ro passagerarfärjan ESTONIA.



Figur 1.2 ESTONIAS rutt och olycksplatsen.



fyra huvudmotorerna i gång och utanför hamnområdet sattes full marschfart som bibehölls fram till olyckstidpunkten. Vinden var sydlig, 8–10 m/s. Sikten var god men med regniskurar.

Kl. 20.00 övertogs vakten på bryggan av andrestyrman B¹ och tredjestyrman.

Resan förlöpte normalt. Sjöhävningen var måttlig längs den estniska kusten, men ökade när fartyget lämnade de skyddade vattnen. Fartyget hade en lätt styrbords slagsida på grund av en kombination av tvärskepps viktfordelning, lastfordelning och vindtryck mot babordsidan.

Allteftersom resan fortsatte ökade vindhastigheten successivt och vinden vred mot sydväst. Sikten översteg mestadels 10 nautiska mil. Vid midnatt var vinden sydvästlig 15–20 m/s och den signifikanta våghöjden 3–4 meter. Fartygets rullning och stampning ökade gradvis och en del passagerare blev sjösjuka.

Omkring kl. 00.25 nådde ESTONIA en girpunkt på positionen N59°20', O22°00' och gick därifrån på sann kurs 287°. Farten var ca 14 knop och fartyget mötte sjön på babords bog. Eftersom rullningen ökade, fälldes stabilisatorfennorna ut.

Under sin ordinarie rond på bildäck hörde vakthavande matrosen, strax före kl. 01.00, en metallisk smäll från området kring bogen, när fartyget träffades av en kraftig våg.

Vakthavande matrosen informerade andrestyrman B om vad han hade hört och beordrades att försöka ta reda på vad som hade förorsakat smällen. Matrosen gjorde det genom att vänta vid rampen, lyssna och kontrollera indikatorlamporna för bogvisirets och rampens låsanordningar. Han rapporterade att allt föreföll normalt.

Kl. 01.00 övertogs vakten på bryggan av andrestyrman A och fjärdestyrman.

Efter att ha blivit avlösta lämnade andrestyrman B och tredjestyrman bryggan.

Från ca kl. 01.05 uppmärksammas också många passagerare och några besättningsmedlemmar – som hade fri-vakt och var i sina hytter – onormalt buller under 10 minuter.

Vakthavande matrosen återvände från sin rond strax efter vaktavlösningen, kom ifatt befälhavaren och kom in på bryggan alldeles bakom honom. Kort därefter skickades matrosen ner till bildäck för att ta reda på orsaken till de ljud som per telefon hade rapporterats till bryggan. Han lyckades dock inte ta sig till bildäck.

Omkring kl. 01.15 lossnade visiret från bogen och föll över stäven. Rampen slets upp helt och hållet och stora vattenmängder kunde strömma in på bildäck. Mycket snabbt fick fartyget en kraftig styrbords slagsida. Hon girades babord och farten minskades.

Passagerare började rusa uppför traporna och panik utbröt på många ställen. Många passagerare blev instängda i sina hytter och hade ingen chans att komma ut i tid. Flytvästar delades ut till de passagerare som lyckades ta sig till båtdäck. De hoppade i sjön eller spolades överbord. Några lyckades klättra upp i livflottar som hade lösgjorts från fartyget. Inga livbåtar kunde sjösättas på grund av den kraftiga slagsidan.

Omkring kl. 01.20 ropade en svag kvinnoröst via det allmänna högtalarsystemet på estniska "Häire, häire, laeval on häire", dvs. "Alarm, alarm det är alarm på fartyget". Ett ögonblick senare sändes ett internlarm för besättningen via det allmänna högtalarsystemet. Strax därefter gavs allmänt livbåtslarm.

Ett första nödanrop (Mayday) från ESTONIA uppfångades kl. 01.22. Ett andra nödanrop sändes kort därefter och kl. 01.24 hade 14 fartygs- och landbase-rade radiostationer – däribland sjörädd-

ningscentralen MRCC Åbo – mottagit nödanropen.

Ungefär vid denna tidpunkt hade alla fyra huvudmotorerna stannat. Huvudgeneratorerna stannade något senare och nödgeneratoren startade automatiskt och levererade ström till den viktigaste utrustningen och viss belysning i allmänna utrymmen och på däck. Fartyget drev nu liggande tvärs sjön.

Slagsidan åt styrbord ökade och vatten hade börjat strömma in på inredningsdäcken som fortsatte att vattenfyllas med avsevärd hastighet. Fartygets styrbordssida var helt under vatten omkring kl. 01.30. I vattenfyllningens slutskede var slagsidan mer än 90 grader. Fartyget sjönk snabbt med aktern före och försvann från de kringliggande fartygens radarskärmar omkring kl. 01.50.

Räddningsinsatser initierades av sjö-räddningscentralen MRCC Åbo. Omkring en timme efter ESTONIAS förlisning anlände fyra passagerarfärjor som befann sig i närheten till olycksplatsen. Räddningshelikoptrar tillkallades och den första anlände kl. 03.05.

Under natten och de tidiga morgontimmarna räddade helikoptrar och assisterande fartyg 138 människor. En av de räddade avled senare på sjukhus. Under dagen och de följande båda dagarna bärgades 92 döda. Flertalet saknade följde fartyget i djupet.

Vraket påträffades på internationellt vatten inom Finlands ansvarsområde för sjöräddning (Search and Rescue Region) vilande på havsbotten på ca 80 meters djup med kurs 95° och med en styrbords slagsida på ca 120°. Bogvisiret saknades och rampen var delvis öppen.

Vrakets position är N59°22,9', O21°41,0'. Visiret, som har bärgats, lokaliserades på N59°23,0', O21°39,2', omkring en nautisk mil väster om vraket.

¹ ESTONIA hade två andrestyrmän, här kallade "andrestyrman A" och "andrestyrman B".

KAPITEL 2

Ägar- förhållanden och trafikhistoria

2.1 Trafikhistoria under finsk flagg

Fartyget levererades till Rederiaktiebolaget Sally den 29 juni 1980 under namnet VIKING SALLY och sattes in i daglig trafik mellan Åbo och Mariehamn i Finland och Stockholm.

Rederiaktiebolaget Sally, med huvudkontor i Mariehamn, var vid den tiden ett av Finlands större rederier med intressen i tank- och passagerarfartyg. Rederiet var ett av tre företag som tillsammans bildade marknadsföringskonsortiet "Viking Line" för färjetrafik mellan Finland och Sverige (se 10.2).

År 1986 förvärvades fartyget av den finsk-svenska koncernen Effjohn, ägare till konkurrenten Silja Line. Fartyget fortsatte dock att gå i trafik i Viking-flottan under sitt ursprungliga namn. Den tekniska driften lades ut på entreprenad till den återstående delen av Sally-rederiet.

I april 1990 tog Effjohn-koncernen helt över driften av fartyget och överförde henne till Silja Line under namnet SILJA STAR för fortsatt trafik mellan Åbo och Stockholm.

I januari 1991 överfördes fartyget till Wasa Line, ett annat dotterbolag i Effjohn-koncernen, och sattes in på Wasa Lines linjer i Bottenhavet mellan Vasa i Finland och Umeå och Sundsvall i Sverige. Fartyget döptes då om till WASA KING. Hon gick i trafik på denna rutt tills hon såldes till Estline Marine Company Limited, som är registrerat på Cypern.

Fartyget stod under finsk tillsyn och förde finsk flagg från leveransen fram t.o.m. den 14 januari 1993.

2.2 Under estnisk flagg

Fartyget överlämnades den 15 januari 1993 till Estline Marine Company Limited. Hon registrerades på Cypern för att man skulle uppfylla de krav som European Bank of Reconstruction and Development ställde för att finansiera fartyget genom hypotekslån. Tillstånd till parallell registrering i Estland hade utverkats och fartyget skrevs in i det estniska fartygsregistret den 28 januari 1993.

Efter leveransdockning i Åbo togs fartyget i drift för passagerar- och godsbefordran mellan Tallinn och Stockholm under sitt nya namn, ESTONIA. Första resan ägde rum den 1 februari 1993 och trafiken fortsatte därefter med avgångar varannan dag från Tallinn respektive Stockholm. Figur 2.1 visar en sammanfattning av fartygets trafikhistoria.

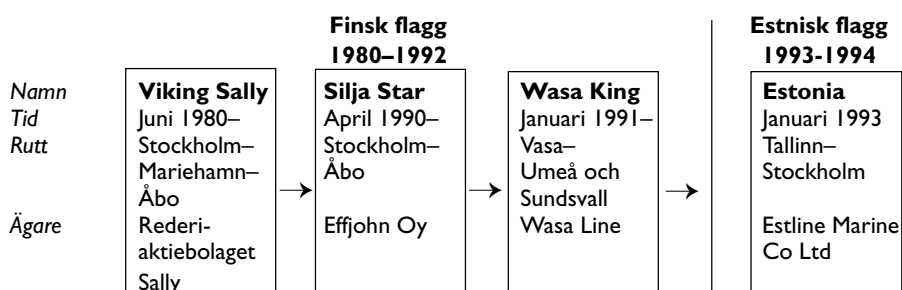
Estline Marine Company Limited ägdes till lika delar av Estonian Shipping Company Limited (ESCO) och Nordthulin Luxembourg S.A. Det sistnämnda bolaget var helägt av det svenska rederiet Nordström & Thulin AB.

Fartyget chartrades utan besättning (bareboat charter) av det estniska bolaget E-Line Limited som också ägdes till lika delar av ESCO och Nordthulin Luxembourg S.A.

E-Line hade tecknat ett kontrakt avseende fartygets drift med ESCO, eftersom ESCO hade större resurser för och erfarenhet av trafikverksamhet än E-line.

ESCO slöt i sin tur ett avtal om teknisk drift med Nordström & Thulin AB, eftersom det sistnämnda företaget hade större erfarenhet av denna färjetyp och

Figur 2.1 Ägarförhållanden och trafikhistoria



Tabell 2.1 Ägarförhållanden i de bolag som var berörda

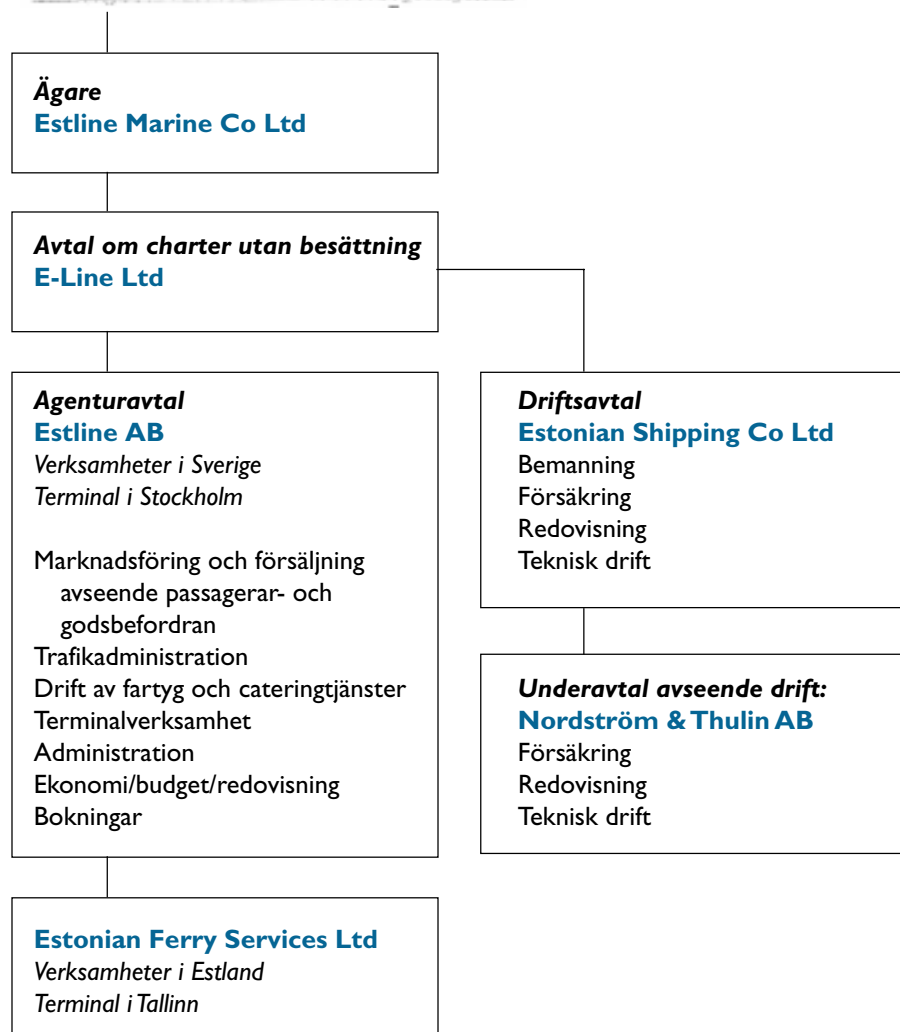
Bolag	Nationalitet	Ägare
Estline Marine Co. Ltd	Cypern	50% Estonian Shipping Co Ltd 50% Nordthulin Luxembourg S.A.
E-Line Ltd	Estland	50% Estonian Shipping Co Ltd 50% Nordthulin Luxembourg S.A.
Estline AB	Sverige	50% Estonian Shipping Co Ltd 50% Nordström & Thulin AB
Estonian Ferry Services Ltd	Estland	100% Estline AB
Estonian Shipping Co. Ltd	Estland	100% estniska staten
Nordström & Thulin AB	Sverige	Svenskt börsnoterat aktiebolag
Nordthulin Luxembourg S.A.	Luxemburg	100% Nordström & Thulin AB

bättre tillgång till reservdelar och service. Av samma skäl uppdrogs åt Nordström & Thulin AB att handha försäkringsfrågor avseende ESTONIA.

Den kommersiella delen av verksamheten, däribland catering, sköttes av det svenska företaget Estline AB med stöd av ett agenturavtal med E-Line. Estline AB ägdes till lika delar av ESCO och Nordström & Thulin. Estline AB hade ett dotterbolag i Estland för tillhandahållande av kommersiella tjänster och catering-service i Tallinn. Av tabell 2.1 framgår ägarförhållandena i de företag som var



Figur 2.2 Estline Marine Company Limiteds organisation



engagerade i driften av ESTONIA. Figur 2.2 visar Estline Marine Company Limiteds organisation.

Nordström & Thulin AB är ett Stockholmsbaserat börsnoterat bolag, grundat år 1850, med stor erfarenhet av världsomspännande trafik med stora, moderna tank- och bulkfartyg och av trafik med passagerarfärjor mellan det svenska fastlandet och ön Gotland i Östersjön. Fartygsmäkleri är en annan viktig del av företagets verksamhet.

De dagliga uppgifterna beträffande den tekniska driften av ESTONIA sköttes av en heltidsanställd inspektör och en inköpschef, båda stationerade i Stockholm.

ESCO är ett Tallinnbaserat statligt aktiebolag. Dess historia går tillbaka till år 1879, då det första rederiet i Estland, Linda, grundades. ESCO bedriver trafik i hela världen med olika lastfartyg på upp till 50 000 dödsviktston. ESCO bedriver också trafik med passagerarfärjor i Östersjön och Finska viken. Hösten 1994 ägde företaget och bedrev trafik med 55 fartyg.

Driften av ESTONIA löd under ESCO:s operativa avdelning. Besättning- en tillhandahölls av ESCO:s personalavdelning. Det fanns två kompletta besättningar som bemannade fartyget två veckor i taget. Besättningens kvalifikationer och utbildning redovisas i kapitel 4.

Innan en befälhavare gick på ett skift var han skyldig att infinna sig på ESCO:s operativa avdelning, tekniska avdelning och personalavdelning för genomgång. Den avgående befälhavaren var å sin sida skyldig att avlägga rapport till ESCO:s operativa avdelning om situationen ombord.

En gång i veckan hölls en överläggning på ESCO:s kontor i Tallinn med samtliga fartygsbefälhavare som befann sig i Tallinn inklusive de som var lediga. Regelbundna sammanträden hölls också ombord på ESTONIA med befälhavarna, styrmännen och maskinbefälen i båda skiften samt med representanter från ESCO och Nordström & Thulin.

Tabell 2.2 ESTONIAS rutter

Rutt	Öppen sjö (M)	Överfarter per dag	Tid per dag timmar	År på rutt	Total tid i öppen sjö, timmar
1 Åbo–Stockholm	20	2	3	10,5	11 000
2 Vasa–Umeå/Sundsvall	20/75	4/2	6/6	2,0	4 000
3 Tallinn–Stockholm	150	1	9	1,7	5 500

Tabell 2.3 Sannolikheten att den signifikanta våghöjden överstiger vissa nivåer

Signifikant höjd högre än (m)	Rutt 1 Ålands hav Lågsjär Sannolikhet (%)	Rutt 2 Bottenhavet Vasa–Sundsvall Sannolikhet (%)	Rutt 3 Norra Östersjön Bogskär ¹ Sannolikhet (%)	Rutt 3 Norra Östersjön Söder om Utö Sannolikhet (%)
2	5,7	12,6	20,4	24,6
3	0,4	3,9	6,5	11,1
4	0,04	1,2	1,3	4,2

¹ Uppmätt.

Tabell 2.4 Uppskattad längsta tid som ESTONIA hade tillbringat i sjö med signifikant våghöjd över 3 eller 4 m.

Signifikant höjd högre än (m)	Rutt 1 Åbo–Stockholm Tid (timmar)	Rutt 3 Tallinn–Stockholm Tid (timmar)
3	40	500
4	4	150

2.3 Trafikhistoria med avseende på vågförhållanden

Större delen av ruten Tallinn–Stockholm gick i öppen sjö, medan de två föregående ruterna i betydligt mindre utsträckning gick under sådana förhållanden. Tabell 2.2 innehåller en sammanfattande information om alla tre ruterna.

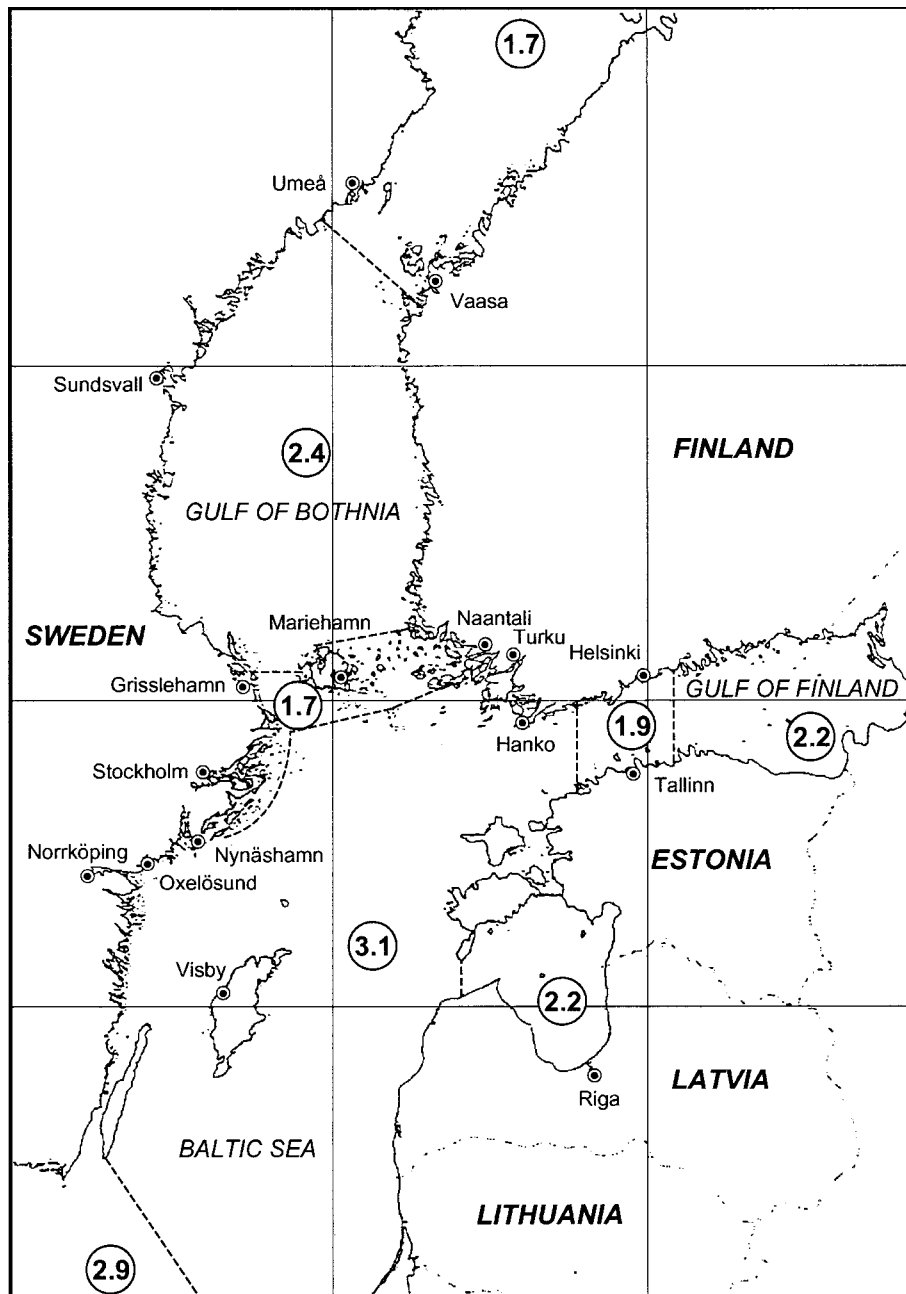
Det finns ingen specifik vågstatistik för de tre rutter fartyget trafikerade. En viss uppfattning om skillnaderna mellan sjöförhållandena på de tre ruterna kan erhållas genom att man jämför de signifikanta våghöjder som med tio procents sannolikhet överskrider i de olika områ-

dena (figur 2.3). Våghöjderna har uppskattats av det finska marinforskningsinstitutet (MTL). Institutet har också gjort uppskattningar av våghöjder för de tre ruterna på grundval av egen erfarenhet, vindstatistik, vindriktnings- och vågmätningar vid Bogskär i norra Östersjön (position: se figur 13.1) och vid Sandbäck i södra Bottenhavet.

Tabell 2.3 visar vågstatistik för det område på varje rutt där de värsta vågförhållandena råder. Tabellen visar också statistiska värden uppmätta vid Bogskär med avseende på signifikanta våghöjder över 2, 3 och 4 meter.

Figur 2.3 tyder på att sannolikheten för att möta kraftig sjögång på ruten Vasa–Umeå är betydligt mindre än på

Figur 2.3 Signifikanta våghöjder i meter som överskrids med en sannolikhet av tio procent.



rutten Vasa–Sundsvall som trafikerades endast tidvis och då främst sommartid. En genomgång av väderdata för Bottenhavet under den period då fartyget gick i trafik där visar dessutom att hårda vindar, som genererar höga vågor, inte hade förekommit vid någon tidpunkt under den aktuella perioden.

En övre uppskattning av den tid som ESTONIA hade gått i grov sjö erhålls genom att man multiplicerar den totala tiden i öppen sjö (tabell 2.2) med sannolikheten av att den signifikanta våghöjden överstiger 3 eller 4 meter. Tiden i grov sjö visas i tabell 2.4 för resorna på rutterna Åbo–Stockholm och Tallinn–Stockholm. Skattningarna för den sistnämnda rutten bygger på antagandet att fartyget hade tillbringat lika långa perioder under de vågförhållanden som visas i vågstatistiken för Bogskär respektive söder om Utö.

Fartyget kan ha mött dessa kraftiga vågor från vilken riktning som helst. I Ålands hav kan hög sjö enbart genereras i sydsydostlig eller nordvästlig riktning och sålunda skapa sjö tvärs för fartyg på rutten Stockholm–Mariehamn–Åbo. I norra Östersjön genereras de flesta tillstånd med hög sjö i sektorn syd till väst. På en resa från Tallinn till Stockholm betyder detta i allmänhet sjö på babords bog eller tvärs och på resa i motsatt riktning sjö akterifrån eller tvärs. Sannolikheten för att man skall möta höga vågor minskar mot slutet av sträckan i öppen sjö.

KAPITEL 3

Fartyget

3.1 Bakgrund

3.1.1 Kontrakt, specifikation, bygge och leverans

Fartyget byggdes av skeppsvarvet Jos. L. Meyer Werft i Papenburg i Tyskland enligt ett kontrakt som slutits den 11 september 1979 mellan varvet och Rederiaktiebolaget Sally (se supplement). I kontraktet hänvisades till en byggspecifikation 5675/79, daterad den 5 september 1979. Kontraktet upprättades i ett standardformat som ursprungligen hade utarbetats av Sveriges Redareförening.

Fartyget beställdes och byggdes för den snabbt expanderande färjetrafiken mellan Finland och Sverige. Hon byggdes under en period av snabb tillväxt med avseende på färjornas storlek och fart och var under en tid efter leveransen den näst största färjan som trafikerade Östersjön. Endast den gasturbindrivna FINNJET – som var specialbyggd för trafik mellan Helsingfors och Travemünde – var större.

Fartyget skulle byggas med en ovanligt kort leveranstid och stora delar av skrovet och överbyggnaden lades ut på underentreprenad hos andra varv. Bogvisiret och dess infästningar byggdes dock på Meyer-varvet.

Fartyget hade nybyggnadsnummer S.590, levererat efter nybyggnadsnumret S.592 – döpt till DIANA II – som hade beställts av Rederiaktiebolaget Slite, den svenska partnern i Viking Line-konsortiet.

Det fanns stora likheter mellan de två fartygen framför allt i skrovet under huvuddäck och i maskinutrustningen. Dessa likheter var en förutsättning för att klara den önskade korta leveranstiden till den 30 juni 1980 för nybygge S.590. Kollsträckning skedde den 18 oktober 1979. De två fartygen var dock inte byggda enligt likartade specifikationer. Nybygge S.592 byggdes enligt en specifikation av svenskt ursprung – medan nybygge S.590 byggdes enligt en annan specifikation, baserad på en som hade använts av rede-

riet för andra pågående nybyggen på ett finskt varv. Vidare var nybygge S.590 förlängt – i jämförelse med nybygge S.592 – genom en 18,4 m längre parallell midskeppssektion. Samtidigt förlängdes bulben med 0,83 m och den främre rampen med 0,725 m.

Båda fartygen byggdes enligt Bureau Veritas regler med klassbeteckningen "I 3/3 E + Passenger Ferry Deep Sea Ice IA (Aut)".

I enlighet med byggnadsspecifikationen byggdes fartyget enligt den finska sjöfartsmyndighetens regler och föreskrifter och därtill enligt följande internationella konventioner och nationella bestämmelser:

- Sjösäkerhetskonventionen (Safety of Life at Sea Convention, SOLAS) av år 1974.
- Lastlinjekonventionen (Load Lines Convention, ILLC) av år 1966, med tillägg åren 1971 och 1975.
- Skeppsmättningskonventionen (Tonnage Measurement Convention) av år 1947.
- Konventionen till förhindrande av förorening från fartyg (Marine Pollution Prevention Convention, MARPOL) av år 1973.
- Konventionen om sjövägsregler till förhindrande av kollisioner till sjöss (Collision Prevention Convention, COLREG) av år 1972.
- Finska föreskrifter för fartygspersonal 77:33.
- Förenta staternas föreskrifter om sanitära anläggningar (i tillämpliga delar).
- Helsingforskonventionen om miljöskydd i Östersjön, 1974/232.
- IMCO-resolutionen A 325 (IX) 1975 om maskinutrustning och elinstallationer på passagerar- och lastfartyg.
- United States Coast Guards bestämmelser för passagerarfartyg (i tillämpliga delar).
- Finska sjöfartsmyndighetens regler och rekommendationer för bullernivåkriterier.

I stället för 1960 års utgåva av SOLAS-konventionen angavs 1974 års utgåva,

trots att denna ännu inte trätt i kraft.

I kontraktet angavs att "skandinavisk standard för bil- och passagerarfärjor skall gälla för all utrustning, alla material osv."

Fartyget byggdes och levererades enligt tidplanen, men alla passagerarhytter var inte färdigställda vid leveransen. Redaren ansåg det emellertid vara viktigt att kunna ta fartyget i drift före sommarsäsongen 1980. Därför levererades fartyget med ett säkerhetscertifikat (Passenger Ship Safety Certificate) för ett reducerat antal passagerare, ursprungligen 1 100, och antalet ökades allteftersom inredningsarbetena fortskred medan fartyget var i drift.

Fartyget döptes till VIKING SALLY och levererades den 29 juni 1980.

3.1.2 Nybyggnadsbesiktning

Fartyget byggdes enligt Bureau Veritas regler och de av klassningssällskapet tillämpade besiktningsnormerna. Detta innebar att man – förutom att genomföra besiktningar på varvet – också inspekterade viktigare material och utrustning hos tillverkaren före leverans till varvet. Varvet gav Bureau Veritas i uppdrag att besiktiga fartyget med avseende på överensstämmelse med följande beteckningar:

I 3/3 E + Passenger Ferry Deep Sea Ice IA (Aut)

- Klassbeteckning "I" anger att fartyget uppfyller alla konstruktionskrav som gäller för ifrågavarande klass.
- Klassbeteckning "3/3" anger att fartyget och dess utrustning helt och utan inskränkning uppfyller högsta krav i reglerna.
- Klassbeteckning "E" anger att ankaret och ankarkättingarna var av godkänd standard.
- Konstruktionsmärket "+" anger att fartyget från byggnadsarbetets början byggdes under Bureau Veritas tillsyn.
- Klassbeteckningen "Passenger Ferry" anger att fartyget var ett passagerarfartyg med ro-ro bildäck.
- Klassbeteckningen "Deep Sea" anger att inga restriktioner med avseende

på trafikområden eller driftförhållanden gällde för fartyget.

- Klassbeteckningen "Ice IA" anger att fartyget uppfyllde kraven i "1971 års finsk-svenska föreskrifter för isklassning".
- Klassbeteckningen "(Aut)" anger att fartyget var utrustat med automatiska system i maskinrummet för att kunna köras med obemannat maskinrum till sjöss.

Den finska sjöfartsmyndigheten hade auktoriserat Bureau Veritas att besiktiga fartyget och dess konstruktion med avseende på överensstämmelse med den internationella lastlinjekonventionen. Varvet tillställde Bureau Veritas en formell begäran att utföra denna besiktning. Enligt SOLAS och andra konventioner hade den finska sjöfartsmyndigheten fortfarande ansvaret även om ett klassningssällskap var auktoriserat att fullgöra vissa uppgifter.

Klassbesiktning ägde rum från september 1979 till och med leveransen i juni 1980. Besiktningen av installationerna för den automatiserade maskinutrustningen fortsatte även efter leveransen och slutfördes i december 1980.

I klassningssällskapets tillsyn ingick inte daglig detaljerad besiktning av konstruktionen och installationsarbetet på fartyget. Klassningssällskapets inspektör hade till uppgift att kontrollera överensstämmelsen med kraven för ifrågavarande klassning och med godkända ritningar. Han skulle också kontrollera att de anmärkningar som givits på ritningarna åtgärdades av varvet.

Den finska sjöfartsmyndigheten ansvarade fortfarande för tillsynen över fartyget med avseende på dess överensstämmelse med internationella konventioner och med nationella säkerhetsföreskrifter och bestämmelser om inredningsutrymmen. Denna tillsyn utfördes genom periodiska besök på varvet.

Redaren representerades på varvet under hela konstruktionsperioden av rederiinspektörer och av den befälhavare och maskinchef som utsetts att tjänstgöra på fartyget.

3.2 Allmän beskrivning och data

Detta avsnitt innehåller en allmän beskrivning av och data om fartyget. Detaljer inom de olika områdena behandlas separat i 3.3–3.6. Figur 3.1 visar fartygets generalarrangemang.

3.2.1 Generalarrangemang

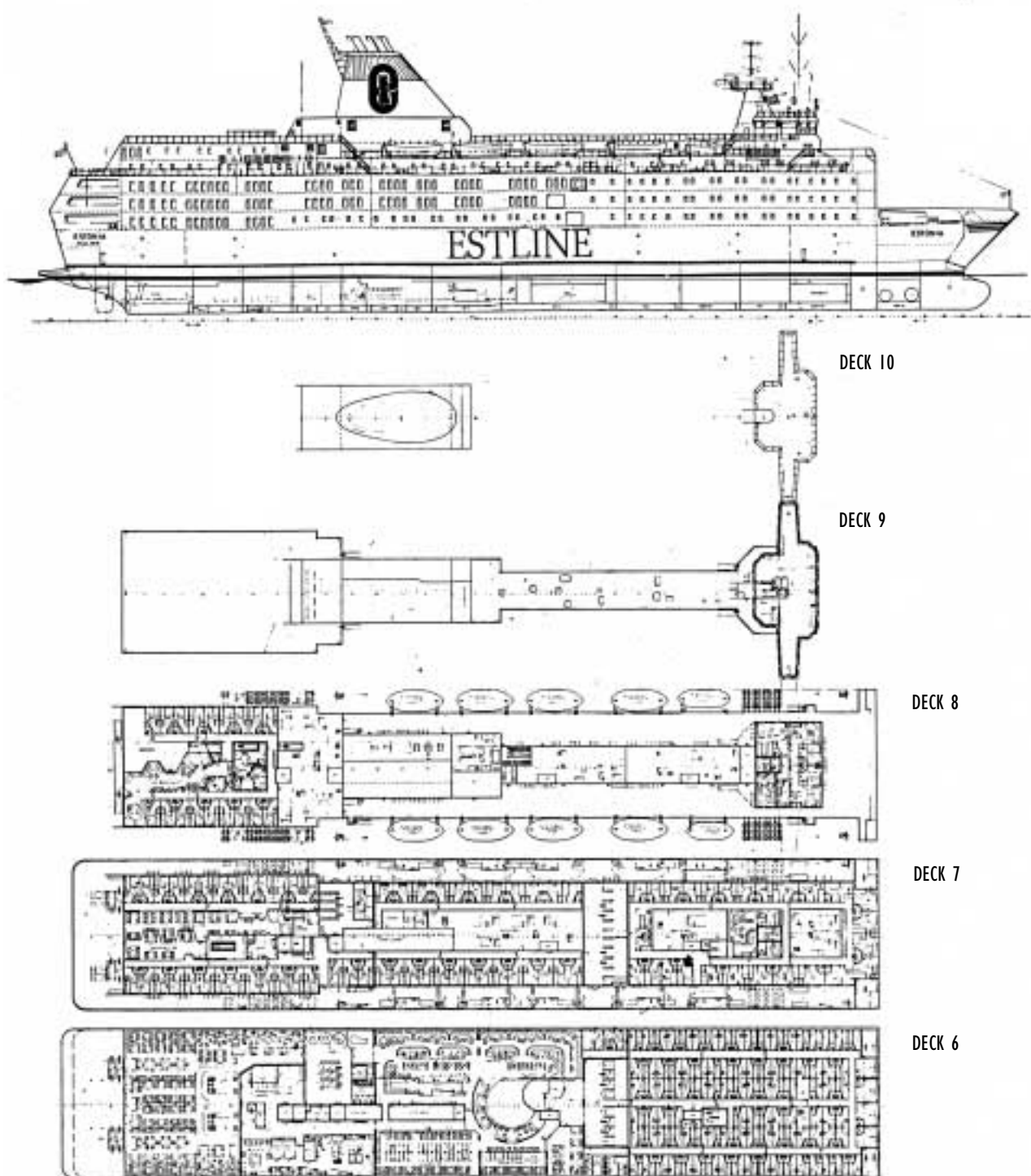
VIKING SALLY var en utveckling av tidigare ro-ro-färjor. Hon klassades i skeppsregistren som en ro-ro passagerar- och lastfärja. Hon byggdes med ett genomgående bildäck på huvuddäck, däck 2 (A-däck). Under huvuddäck fanns en avdelning för inkvartering i ekonomiklass på däck 1 (tweendeck) och på däck 0 (tankdeck) en omfattande bastuavdelning och simbassäng. De viktigaste passagerarutrymmena var belägna på däck 4 (C-däck), 5 (D-däck) och 6 (E-däck). Besättningens utrymmen fanns till största delen på däck 7 (F-däck) och 8 (G-däck) och bryggan var på däck 9 (H-däck).

Bildäcket hade en lastramp i fören och två i aktern. Den förliga rampen var omsluten av ett bogvisir som öppnades uppåt. Passageraringångarna var belägna på däck 4 och 5 och lots- och bunkerportar fanns på bildäck.

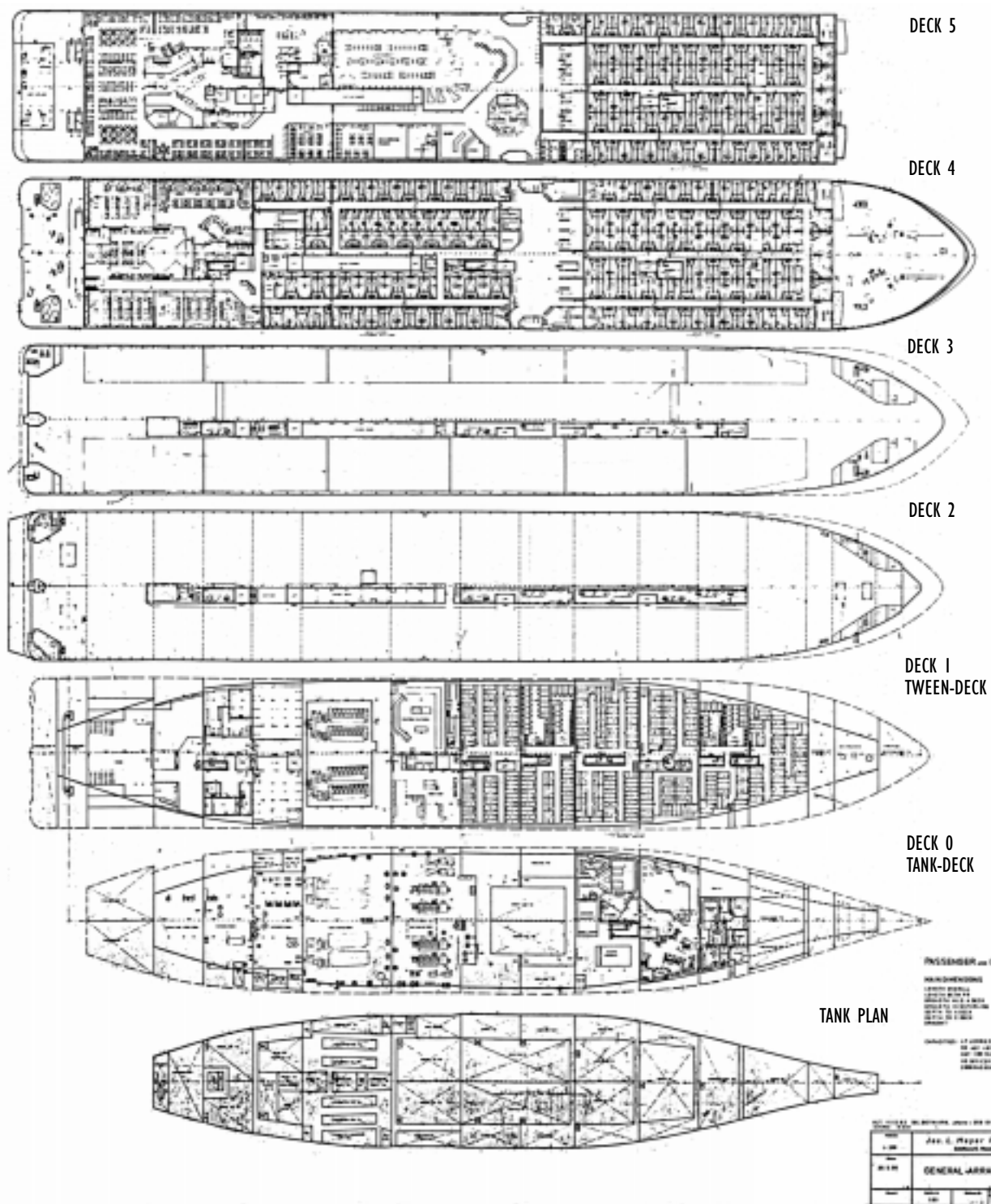
Fartyget hade följande huvuddata enligt byggnadsspecifikationer och certifikat:

• Längd, över allt	155,40 m
• Längd mellan perpendiklar	137,40 m
• Bredd, mallad	24,20 m
• Djup till skottdäck, mallat	7,65 m
• Maximalt djupgående	5,60 m
• Dödvikt vid max djupgående	3 006 dwt
• Lättvikt	9 733 ton
• Bruttotonnage	15 598
• Maskineffekt för framdrift	4 x 4 400 kW
• Eleffekt	4 x 1 104 kW
• Bogpropellrar	800 + 590 kW

Figur 3.1 ESTONIA: Generalarrangemang



Figur 3.1 (fortsättning)



- Högsta antal passagerare 2 000
- Högsta marschfart 21 knop
- IMO-nummer 7921033

3.2.2

Skrov och däckarrangemang

Skrovet var byggt enligt Bureau Veritas regler samt lastlinje- och SOLAS-konventionerna om vattentät indelning. Det var byggt med ett slankt förskepp med bulbstäv och ett flakt akterparti med två propellrar och två roder. Två bogpropellrar var installerade. Akterpartiet ändrades under torrdockning år 1985 genom påbyggnad av en "ankstjärt" som gav ökad flytförmåga och bättre hydrodynamiska förhållanden genom att förhindra

att aktern satte sig vid hög fart. Detta var ett problem med den ursprungliga utformningen, om inte de förliga ballasttankarna var fyllda.

Fartygets förskepp var kraftigt utsvängt (flare), särskilt under knäcklinjen på bildäcksnivån. Sådan form användes vid den tiden i allt större utsträckning för att man skulle få full bil- och inredningsdäcksbredd så långt förut som möjligt. Skrovets form visas i figur 3.2.

Fenstabilisatorer installerades i januari 1994. En sådan installation hade förberetts redan i nybyggnadsskedet.

Skrovet under skottdäck var indelat av 15 vattentäta tvärgående skott med vattentäta dörrar där så behövdes.

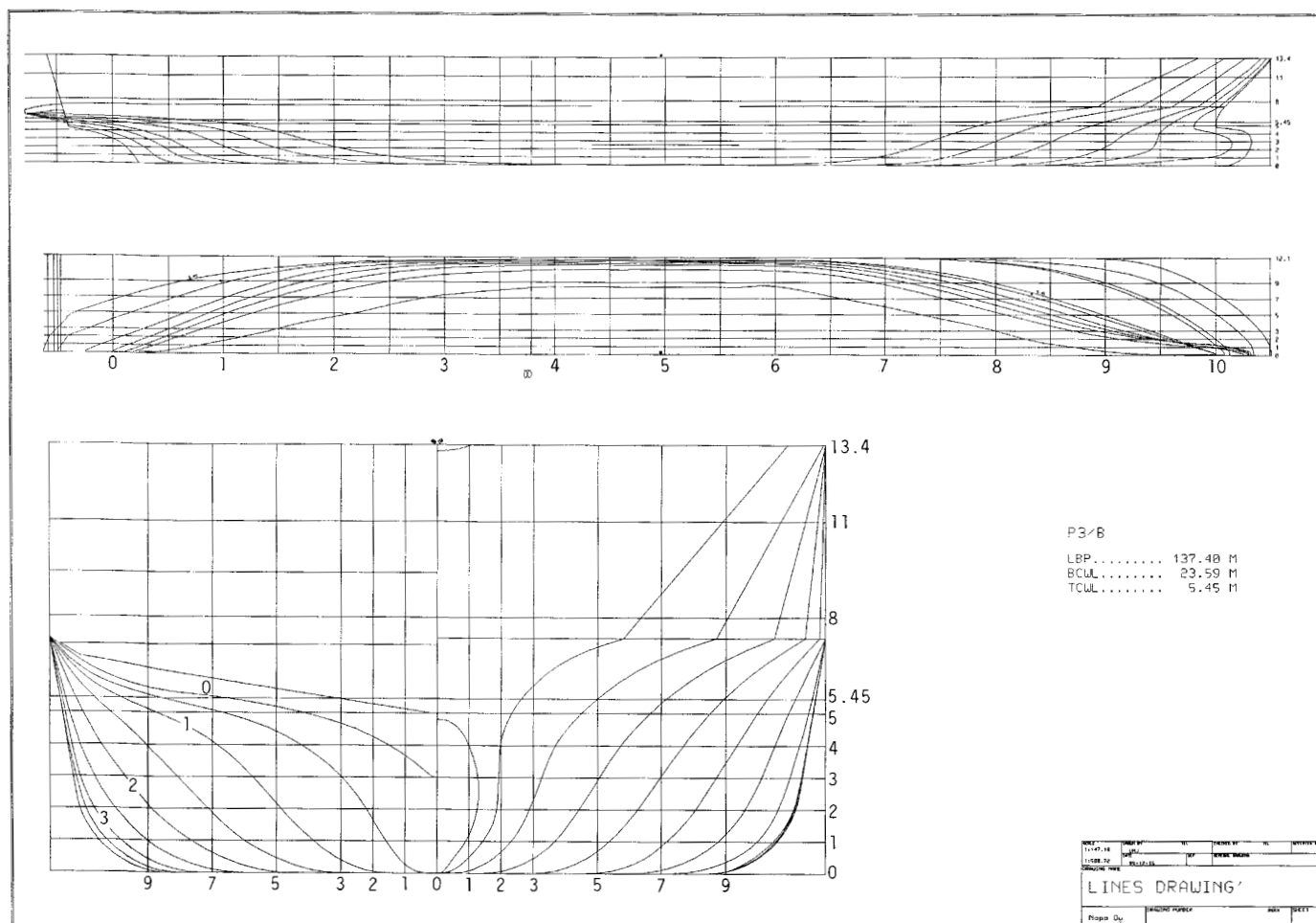
Utrymmena i dubbelbotten var av-

sedda för brännoljor och andra vätskor och några var avsedda som tomma tankar. Brännoljetankar fanns också ovanför innerbotten.

Däck 0, tankdäcket, innehöll räknat förifrån förpik, bogpropellerrum, en stor bastu- och simbassängsavdelning samt i fartygets akterdel generatorrum, maskinrum, separatorrum och andra utrymmen för maskinutrustning. Däcket närmast över, däck 1, innehöll i den förliga hälften ekonomiklasshytter för 358 passagerare. Akterdelen inhytte maskinkontrollrum, verkstad, huvudmotorrum och olika arbetsutrymmen.

Bildäcket var ett enda öppet utrymme med undantag för en inbyggnad placerad från centerlinjen åt styrbord (centerca-

Figur 3.2 Linjeritning över ESTONIA



sing). En lastramp fanns på däckets förliga ände och två på dess aktra. Centercasingen innehöll trappor från utrymmena under bildäck, hisschakt och olika serviceutrymmen för maskin och cateringverksamheten. Det fanns fem hissar som gick från passagerarutrymmena under bildäck och från bildäck till däck 7. Sex trappuppgångar ledde från de lägre passagerarutrymmena till en gemensam passage i casingen. Fyra trappuppgångar ledde från denna passage till däck 4 och sex ledde uppåt till högre belägna däck. Trappor fanns också på de öppna akterdäcken från däck 4 uppåt till däck 8. Schakt för nödutrymning från maskinrummet fanns inuti casingen. Med hängande bildäck kunde bildäcksutrymmet delas upp i två däck med lägre höjd för personbilar. Förbindelsen mellan trappuppgångarna och de hängande bildäcken gick via fyra dörrar på styrbordssidan och via två dörrar och gångar på babordssidan.

Mindre serviceutrymmen för kraftförsörjningen för ramp- och bogvisirmanövreringen och för de hissbara bildäcken fanns på bildäckets båda sidor, för- och akterut. I akterdelens serviceutrymme fanns ett kontor för lastbefälet under lastning och lossning.

Däck 4 innehöll många passagerarhytter och akterut konferensrum, en cafeteria och passagerarfåtoljer. Inredningen avslutades med två utgångar till det aktra fria däck. Däcken 5 och 6 hade passagerarhytter som upptog den förliga tredjedelen. De övriga utrymmena upptogs av butiken med tullfria varor, informationsdisk, restauranger, barer och nöjeslokaler. Båda däckerna hade två utgångar med dubbeldörrar till de aktra fria däckerna. Inredningsutrymmena på däck 4, 5 och 6 sträckte sig från sida till sida utan någon yttre gång eller andra yttre områden, förutom akterdäcket.

Däck 7 innehöll huvuddelen av besättningens utrymmen. Dessa sträckte sig inte ut till fartygets fulla bredd utan det fanns en öppen däcksyta på bägge sidorna. På det öppna däck fanns räddningsstationer och embarkeringszon för livbåtar. Passagerarna kunde nå däck via två huvudtrappor och trappor mellan

de aktra fria däckerna. Passagerarna innehöll ställningar för livflottar och livbältslärar. Förut på däck 8 fanns befälshytter och akterut ytterligare hytter för besättningen. Det mellanliggande utrymmet upptogs av ventilationsutrustning och andra servicefunktioner. Livbåtsdävertarna och ytterligare containrar med livflottar var placerade på sidorna av detta däck. Däck 8 kunde nås av passagerarna enbart via yttertrappor från däck 7.

Kommandobryggan låg på däck 9.

3.2.3 Framdrivnings- och kontrollsystem

Framdrivningssystemet bestod av fyra medelvarvs dieselmotorer, parvis anslutna till två propelleraxlar via växlar. De fyrtakts turboladdade motorerna hade åtta cylindrar och en maximal kontinuerlig effekt av 4 400 kW vardera. De var konstruerade för att drivas med tjockolja. Maximalt kontinuerligt varvtal var 600 rpm (varv/min).

Vardera propelleraxeln drev en propeller med 4,0 m diameter och reglerbar stigning. Axlarna hade flänsfria kopplingar och tätningssammanslagning vid genomföringarna i skotten och oljesmorda tätningar i propellerhylsorna. Vardera axeln kunde låsas med en broms för drift med enbart en propeller. Babords propeller roterade medurs och styrbords propeller moturs.

Regleringen av propellerstigningen var hydraulisk, separat för vardera propellern. Systemen hade dubbel uppsättning oljepumpar och de nödvändiga hydrauliska komponenterna. Regleringen skedde elektriskt med reglage på huvudmanöverpanelen på bryggan, på bryggvingarna och i maskinkontrollrummet. Kontrollsignalen från reglaget påverkade motorhastigheten och propellerstigningen via en elhydraulisk kombinator. Hastighet och stigning ökade båda med ökad effekt upp till ca 70 % effekt när maximalt kontinuerligt varvtal hade nåtts. Därefter medförde högre effektinställningar bara att propellerstigningen ökade.

Alla de normala indikatorerna, larm-

och kontrollanordningar, fanns på bryggan och i maskinkontrollrummet. Installationen var godkänd för drift med obemannat maskinrum till sjöss i enlighet med klassreglerna, men den faktiska driften sköttes alltid med maskinkontrollrummet bemannat med en maskinist och en motorman.

Brännoljetankarnas totalkapacitet var 940 m³ tjockolja och 291 m³ marindieselolja. Bunkring för en tur- och returresa skedde alltid i Stockholm.

3.2.4 Elsystem

Elsystemet – trefas, 380 V, 50 Hz – drevs av fyra huvudgeneratoraggregat. De hade en uteffekt på 1 065 kVA vardera och var av borstlös typ, självmagnetiserande och självreglerande samt kunde köras parallellt.

Generatorerna drevs av fyrtakts raka dieselmotorer som var och en avgav 1 104 kW vid 750 rpm. Motorerna hade överladdare och intercoolers samt kunde gå på tjockolja. De hade nödvändig instrumentation och kontrollfunktioner för automatisk drift.

Transformatorer tillhandahöll 220 V enfas elkraft för belysning och arbetsfunktioner. Huvudmanöverpanelen för elutrustningen fanns i maskinkontrollrummet.

En nödgenerator i enlighet med SOLAS-konventionens krav fanns i ett separat rum på däck 8 nära motorcasingen. Generatoren drevs av en dieselmotor med en uteffekt av 312 kW vid 1 500 rpm. Den försörjde nödbelysningsystemet och även viktig utrustning på bryggan – däribland maskinreglage, styrsystem, radar, gyrokompass, loggar, ekolod, navigationsljus, strålkastare, radiostation, telefonsystem och den allmänna högtalaranläggningen.

Nödgeneratoren var konstruerad för att starta automatiskt vid eleffektbortfall i huvudnätet. Sammanlagd start- och inkopplingstid var cirka 15 sekunder. Den kunde också regleras manuellt från en nödmanöverpanel i nödgeneratorrummet.

Akkumulatorer för reservkraft vid bortfall av all annan elförsörjning fanns installerade i enlighet med SOLAS-konventionens krav.

3.2.5 Ballastsystem

Två centrifugalpumpar för ballast var installerade, var och en med en kapacitet av 300 m³/h. Pumparna betjänade ballasttankarna – bestående av förpiktanken, förliga trimtanken, två dubbelbottnar, ett par krängningstankar och akterpiktanken, vilket gav en total ballastkapacitet av 1 212 m³.

Krängningstankarna var sidplacerade med en kapacitet av 183 m³ vardera och hade till uppgift att vid behov kompensera fartygets slagsida. Den slagsida som kunde neutraliseras med hjälp av en full krängningstank och den andra tanken tom var cirka åtta grader. Anslutningsventilen mellan krängningstankarna var konstruerad för att stängas vid elleffektbortfall.

Den separata krängningstankpumpen kunde manövreras från däckskontoret vid akterrampen och från maskinkontrollrummet.

3.2.6 Bildäcksarrangemang

Fartyget hade ett däck för lastbilar, personbilar och annan rullande last. Bildäcket var fartygets fribordsdäck med beteckningen däck 2. Det sträckte sig från sida till sida och från bog till akter, med en centercasing placerad omedelbart styrbord om centerlinjen. Den disponibla däcksytan var uppdelad i fyra filer på babordssidan och tre på styrbordssidan.

Det fanns hängande bildäck som när de inte användes var upphissade under däck 4. När de sänktes till nivån för däck 3 kunde de användas för personbilar. De hissbara däckerna på styrbordssidan sträckte sig över däckets fulla bredd mellan fartygssidan och den ovannämnda casingen och däckerna på babordssidan från fartygssidan över de två yttre filernas

bredd. Dessa däck var på varje sida uppdelade i sex sektioner, där de längst förut och de längst akterut belägna sektionerna utgjorde ramper till de hängande däckerna.

Surringsfästen var monterade längs filerna på bildäck.

Man kunde nå bildäck via trappor och hissar i casingen. Fyra av hissarna hade dörrar som ledde till bildäckets styrbordssida och en hade dörrar till babordssidan. Sammanlagt elva dörrar – sex om styrbord och fem om babord – gick från bildäck till trapporna inne i casingen. Dörrarna var skjutdörrar av stål och uppfyllde SOLAS-konventionens krav på brandbeständighet. Dörrlåsen var fjärrmanövrerade från informationsdisken på däck 5. Till sjöss var dörrarna låsta. De kunde dock alltid öppnas från bildäck till casingen. Liknande dörrar gick till de hissbara bildäckerna.

Bildäck ventilerades med eldrivna fläktar placerade på bägge sidor av däcksområdets för- och akterändar och mynnande vid däck 4. Fläktarna kunde tillsammans ge 20 luftbyten per timme.

Fläktarna var reversibla och kunde användas för utsug eller inblås.

Ett rökdetekteringssystem, som reglerades från en manöver- och larmpanel på bryggans babordssida, täckte hela området.

Ett brandbekämpningssystem var installerat baserat på sprinklar som var monterade på sådant sätt att de täckte alla områden, inklusive de hängande bildäckerna.

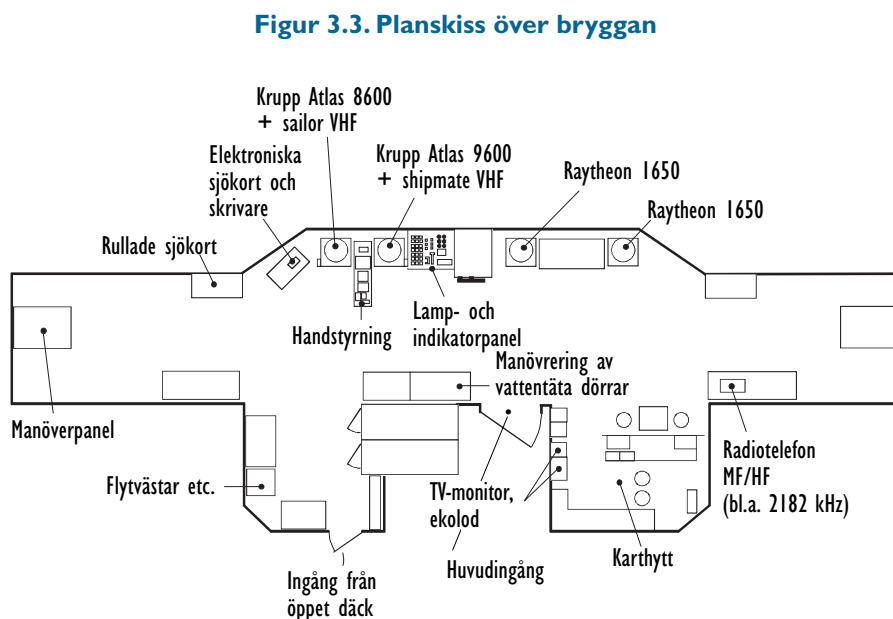
Tolv stängningsbara 4" spygatt fanns längs vardera sidan av däck. Spygattarna lämnades vanligen öppna.

TV-kameror för övervakning av bildäck var monterade enligt beskrivningen i 3.3.5.

3.2.7 Bryggans utformning

Bryggan (figur 3.3) fanns på det översta däck (däck 9) 9,2 m akter om överbyggnadens förkant. Bryggvingarna sträckte sig utanför fartygssidorna med ca 1,5 meter och var helt inneslutna.

Bryggans mittparti var framskjutet ca 2 m i förhållande till bryggvingarna. I



den ursprungliga utformningen fanns det en panel med alla viktigare navigations- och styrfunktioner på förkant, alldeles nedanför fönstren. Styrpanelen var placerad i centerlinjen strax bakom fönstren.

Bryggan byggdes om i januari 1994 och en del av navigationsutrustningen förnyades. Navigationspanelen togs delvis bort och en ny manöverstation byggdes babord om centerlinjen. Manöverstationen var konstruerad enligt principen Pilot-Copilot som vanligen används på Östersjöfärjorna.

Den nya panelen innehöll två ARPA-radaranläggningar, DGPS-mottagare (Differential Global Positioning System), huvudautopilot, maskinreglage, VHF-telefoner, mobiltelefoner och internkommunikationsutrustning. Panelen med indikatorlampor för visir och ramp var inom synhåll från de två navigatörsstolarna och från befälhavarens stol, som normalt var placerad på panelens babordssida.

Fenstabilisatorerna och därtill hörande reglage installerades också år 1994. Det ursprungliga stabiliseringssystemet av typ "Roll-Nix" hade befunnits mindre lämpligt. Det hade emellertid inte demonterats och hade ibland använts i stark medvind.

En separat karthytt fanns på styrbordssidan i bryggans aktra del. Motsvarande område på babordssidan innehöll brandlarmscentral och olika förvaringsutrymmen o.dyl.

Huvudingången till bryggan låg i centerlinjen på bryggans akterkant där en dörr till trappan gav direkt passage mellan bryggan och befälens och manskapets utrymmen på däck 8 och 7. På babordssidan i bryggans akterkant fanns det en dörr ut till öppet däck.

På grund av bryggans tillbakadragna placering var förskeppet inte synligt från manöverstationen, så som framgår av figur 3.4.

En monitor för det interna TV-övervakningssystemet var placerad vid ingången till karthyttan och var riktad mot styrbord. Bilden på skärmen kunde inte ses från manöverstationen.

3.2.8 Utrustning och system för navigering

Navigationsutrustningen höll hög standard och svarade mot kraven för den avsedda trafiken.

Utrustningen hade uppgraderats och/eller moderniserats flera gånger. Vid olyckstillfället fanns på bryggan följande utrustning för navigering och styrning av fartyget:

- Radar, Atlas 9600 Arpa X-band
- Radar, Atlas 8600 Arpa S-band
- Radar, Raytheon 1650 12 SR Raycas
- Radar, Raytheon 1650 12 SR (slav till föregående)
- 2 gyrokompasser, Sperry MK 36
- Magnetkompass, Plath
- Autopilot, Kockum Steermaster 2000
- Autopilot, Sperry Universal
- Fartlogg, Raytheon Doppler Sonar (en axel)
- Radiopejl, Debeg ADF 7410
- Rullningsdämpande system, Roll Nix (SSPA)
- Fenstabilisatorer, Brown Brothers infällbara

- Navigationsdator, Navi Master NM-1000
- GPS-mottagare, Shipmate 5800 C
- DGPS-mottagare, Shipmate 5360
- DGPS-mottagare, Magnavox 200
- Dator för optimering av fart/bränsleförbrukning, ETA-Pilot

3.2.9 Kommunikations- utrustning

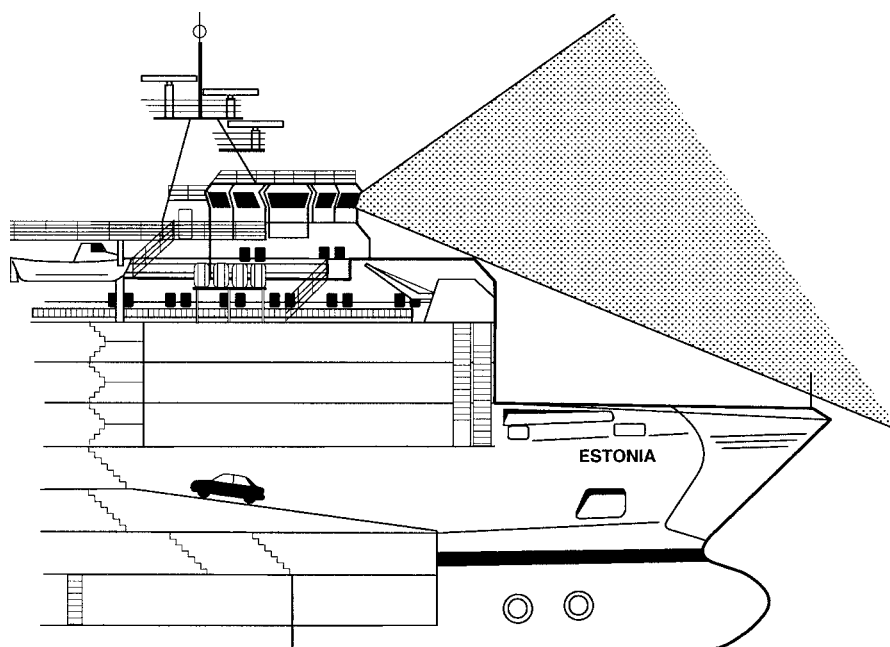
Kommunikationsutrustningen var uppdelad mellan bryggan och radiohyttan.

Fartygets radiohytt fanns på däck 8, akter om befälhavarens hytt. Radiohyttan användes huvudsakligen för kommersiell trafik och innehöll följande utrustning:

- Huvudsändare, Standard Radio ST-1680 A
- Huvudmottagare, Skanti AS SR-52
- Nödsändare, Standard Radio ST-86 B. A1. A2, A3
- Nödmottagare, RL Drake RR-11
- Autoalarm IMR A4 734/SRT B-2290 1000
- VHF Svensk Radio STR-40-ME62.

.....

Figur 3.4 Ungefärligt synfält från bryggan



Förutom utrustningen i radiohytten fanns följande utrustning på bryggan:

- MF/HF radiotelefon
- VHF Svensk Radio STR-40-ME62
- VHF Sailor (1 master och 3 slavar)
- VHF Skanti
- Vaktmottagare DC-300D
- NAVTEX-mottagare
- Livbåtsradio IMR SOLAS III A
- Mobiltelefon NMT 450
- Faxmottagare för väderrapporter.

Två flytande nödradiosändare, EPIRBs (Emergency Position-Indicating Radio Beacons), var monterade, en på vardera sidan på toppbryggan. Dessa sändare diskuteras närmare i 3.4.4 och 8.11.

3.2.10 **Underhåll, ombyggnader och skador**

Fartyget underhölls av rederiet i enlighet med klassens krav, gängse praxis och behov. Besiktningarna för behållande av klass utfördes av Bureau Veritas enligt ett femårsschema för skrov och maskinutrustning i kombination med ett schema för årliga besiktningar. Genomsnittligt innebar besiktningssprogrammet fem till sex besiktningar om året ombord på fartyget.

Fartyget omfattades också av hamnstatskontroll i enlighet med Paris-avtalet "Paris Memorandum of Understanding on Port State Control". (Se 9.1 angående ParisMOU.) Tekniska hamnstatskontroller utfördes i februari, april och december 1993 och i mars 1994. Den första inspektionen skedde i anslutning till inledningen av trafiken på rutten Tallinn–Stockholm och föranledde inga anmärkningar. Nästa inspektion gjordes med anledning av ett oljeutsläpp i Stockholms skärgård som hade förorsakats av en läckande axeltätning (se nedan). Vid den tredje inspektionen gjordes tre mindre anmärkningar. Den sista inspektionen föranledde inga anmärkningar.

De årliga torrdockningarna skedde för det mesta på Åbo reparationsvarv. Två utfördes på Valmet-varvet i Helsingfors – den ena efter en grundstötningsskada år

1984 och den andra år 1985 för reparation av isskador och för ombyggnad av skrovets akterparti genom tillbyggnad av en förlängning, s.k. anksjårt. Två torrdockningar gjordes i Stockholm – en år 1985 för reparation av en läckande propelleraxeltätning och en år 1988 med anledning av en grundstötningsskada. Skadan inspekterades och åtgärdades i torrdocka enligt gängse praxis.

Förutom isskadan år 1985 fanns två andra isskador noterade under vintrarna åren 1982 och 1987.

Torrdockningen i samband med fartygets övergång till Effjohn-koncernen gjordes år 1990 på Åbo reparationsvarvs filial i Nådendal.

Fartyget var upplagt på Perno-varvet utanför Åbo några månader i början av år 1991 innan hon sattes i trafik på Vasarutten. Inredningen moderniserades och ljudisoleringen i hyttavdelningen förbättrades vid det tillfället. Torrdockningen i samband med leveransen till E-Line år 1993 ägde rum i Åbo. Vid det tillfället byttes alla skyltar och instruktioner ut mot nya på estniska, svenska och engelska. Nya besiktningar för certifikat utfördes och brandskyddsinstallationerna moderniserades för att tillgodose nya strängare SOLAS-krav.

Fartyget torrdockades två gånger i Åbo, i mars och april 1993, för att reparera en läckande axeltätning.

Ett allmänt utrymme på däck 5 byggdes om år 1993 under trafik för att inhysa en ny bar och ett område med passagerarstolar av flygfåtöljtyp.

Fenstabilisatorerna installerades i torrdocka i Nådendal i januari 1994.

Ett eller två byten av propellerblad i samband med torrdockningar har rapporterats. Smärre reparationer ombord av sprickor i ramplåsanordningarna inrapporterades några gånger. Skada på en gångjärnstapp till visiret reparerades en gång på Finnbodavarvet i Stockholm. Närmare uppgifter om skador på bogvisiret och rampen finns i 3.3.6.

Inga andra skador på fartyget har rapporterats under dess historia.

Personer som medverkat vid underhållet av fartyget under de olika skedena

av dess historia har i regel uttryckt belåtenhet med fartyget som ansågs vara väl fungerande och problemfritt.

3.3 **Bogvisirs- och rampinstallation**

3.3.1 **Allmänt**

Bogvisirs- och rampinstallationen på ESTONIA var av en typ som, då hon byggdes, var vanlig på färjor i trafik mellan Finland och Sverige. Arrangemanget bestod av ett uppåt-öppnande bogvisir och en lastramp som var monterad med gångjärn på bildäcksnivå och stängd när den var upprest. I stängt läge stack rampens övre ände upp i en lådliknande inneslutning (housing) på visirets däck.

Hela bogrampen samt manöver- och låsanordningarna för visiret liksom akterramperna och bilplattformarna konstruerades och levererades av ett fristående företag, von Tell AB – en etablerad leverantör av utrustning och system för lasthantering. Konstruktionen var baserad på en detaljerad specifikation från varvet. Von Tell AB anlätade en underentreprenör – Grimmereds Verkstads AB – för tillverkning av kompletta komponentsatser för ramperna, bilplattformarna och visirlåsanordningarna. Rutinkontakterna mellan varvet och leverantören gick via von Tell GmbH, ett dotterbolag till von Tell AB. Installationen i fartyget och tillverkningen av infästningsstrukturen utfördes av varvet. Utrustningen som levererades av von Tell var identisk med den för det närmast föregående nybygget DIANA II – med undantag för rampens något ökade längd och ändringar på bilplattformarna till följd av fartygets större längd. Enligt tillgängliga uppgifter var konstruktionen av visirets manöver- och låsanordningar till DIANA II den första som levererats av von Tell AB.

De då gällande Bureau Veritas-reglerna innehöll inga detaljerade föreskrifter för hur vågbelastningar på bogvisirsin-

stallationen skulle beräknas. Det angavs i allmänna ordalag att portar skulle vara "ordentligt säkrade" (firmly secured) och att förstärkningar skulle göras vid infästningspunkterna till låsanordningar, gångjärn och manövercylindrar. De allmänna formuleringarna i reglerna preciserade också att visiret skulle dimensioneras likvärdigt med själva skrovet.

De vertikala och längsgående laster som bogvisiret skulle kunna bli utsatt för beräknades separat av varvet och av firma von Tell. Bureau Veritas regler gav ingen detaljerad vägledning för sådana beräkningar. Därför använde varvet för detta ändamål nominella "tryckhöjder" enligt en Bureau Veritas not (Note Documentaire BM2, 5/4 1976), ursprungligen utgiven som en allmän vägledning vid beräkning av bogbelastningar på stora fartyg.

Von Tell använde sig av nominella "tryckhöjder" per enhet projicerad yta, som specificerades i då gällande regler i Lloyd's Register of Shipping. Det har inte varit möjligt att i detalj klargöra vilken information som utbyttes mellan varvet och leverantören i detta ärende innan den av von Tell levererade utrustningen fick sin detaljutformning.

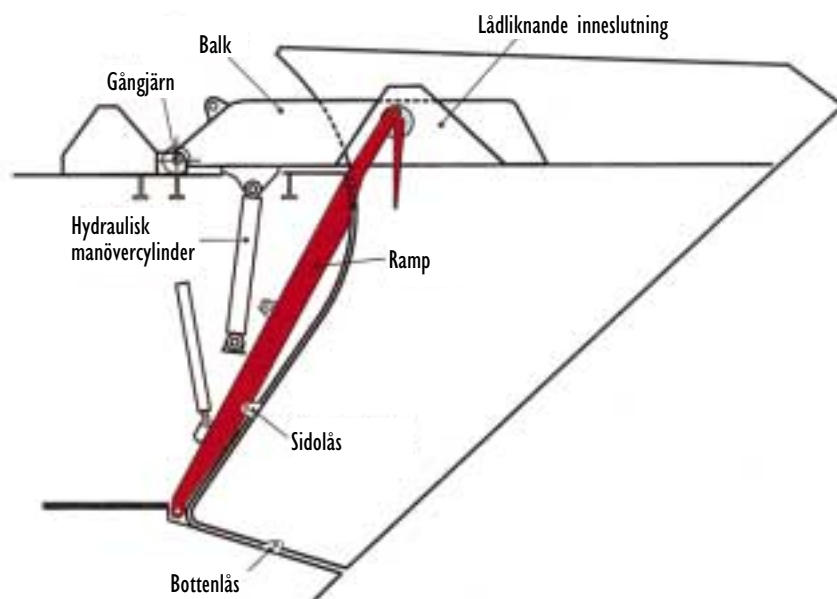
Figur 3.5 visar arrangemanget för ramp- och visirinstallation.

3.3.2 Detaljerad teknisk beskrivning av bogvisiret

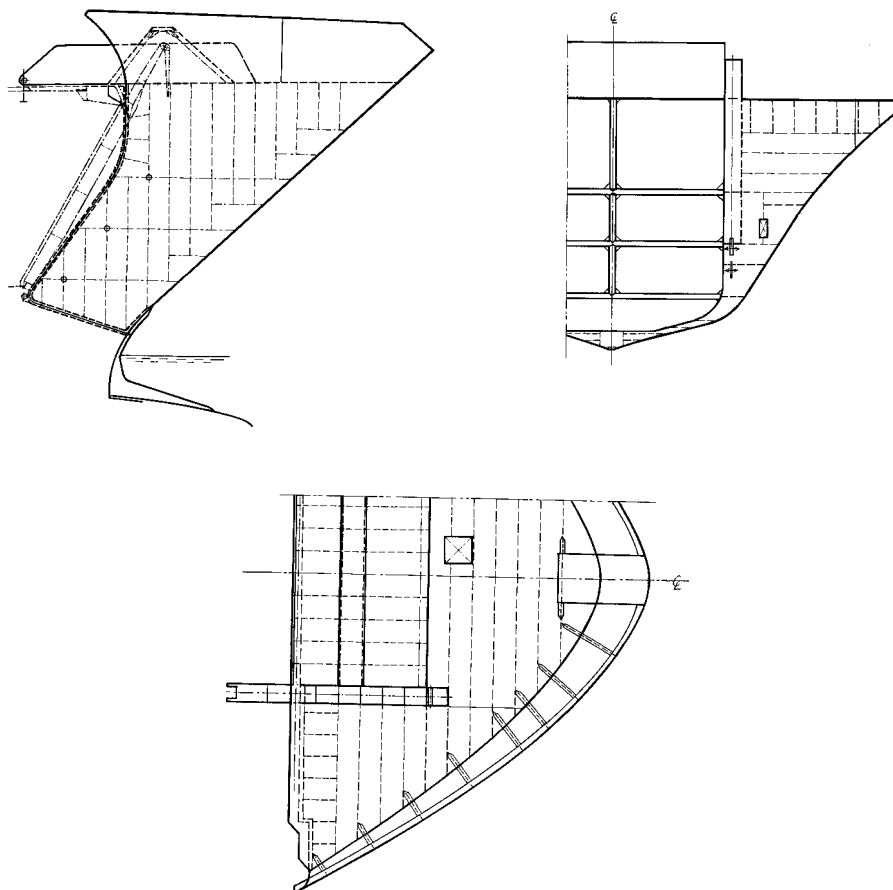
Visiret

Visiret utgjorde den förligaste delen av fartygets skrov och var en stålkonstruktion, liknande ett fartygs normala bogstruktur. Form och konstruktion visas i figur 3.6. Visiret bestod huvudsakligen av bordläggningen som utgjorde en fortsättning av fartygets bordläggning och kontur, däcksdelen, bottendelen, visirets akterskott och inre horisontella stringerplåtar, vertikala partiella skott och tvärgående förstävningar. Innerstrukturen hölls samman av en kraftig rörkonstruktion. Två balkar på visirets däck sträckte sig akteröver från visiret och utgjorde del

Figur 3.5 Bogvisirs- och rampinstallation.



Figur 3.6 Bogvisirets konstruktion



av visirets gångjärn. Bordläggningens nedersta stråk var isförstärkt. Visiret vägde ca 56 ton.

Visiret inklusive infästningsanordningarna var tillverkat av vanligt kolstål, kvalitet A (sträckgräns minimum 235 N/mm², dragbrottsgräns 400–490 N/mm²).

Visirets däck hade en lådliknande konstruktion mellan de två balkarna. Den inneslöt den uppskjutande delen av rampen när denna var stängd. Geometrin var sådan att rampen måste vara helt stängd för att den inte skulle komma i kontakt med visiret när detta öppnades och stängdes.

Visiret roterade runt de två gångjärnen på det övre däck under normal öppning och stängning. Det var säkrat i stängt läge av tre hydraulmanövrerade låsanordningar i sin nedre del. En av dessa var monterad på förpiksdäcket och de två övriga på skrovets frontskott med anslutande fästöron på visiret. Därtill fanns två manuella låsanordningar i området kring de hydrauliska sidolåsen. Tre styrkonor – en på förpiksdäck och två på

frontskottet – gick in i urtag i visiret för att styra detta till rätt position i stängt läge och ta upp sidobelastningar.

I stängt läge bars visiret upp vertikalt av de två däcksgångjärnen och av tre punkter på förpiksdäcket. En av dessa var visirets massiva stävskenor som vilade på isbrytningsskenan på bulbstävens översida, medan de två andra var två stålklackar på förpiksdäcket. De tre låsanordningarna höll visiret nere i dess stängda läge och styrkonorna absorberade eventuella sidobelastningar. Långsgående laster bars av gångjärnen, låsanordningarna och eventuellt av direktkontakt mellan visiret och fartygets frontskott.

I öppet läge bars visiret upp av de två gångjärnen och två parkeringsanordningar bestående av hydraulmanövrerade bultar som gick in i fästöron på gångjärnsbalkarna.

Gummitätningar stödda av plattjärn var installerade på förpiksdäcket och frontskottet och bildade tillsammans en sammanhängande tätning mot vilken visiret låg an i stängt läge.

Bottenlåset

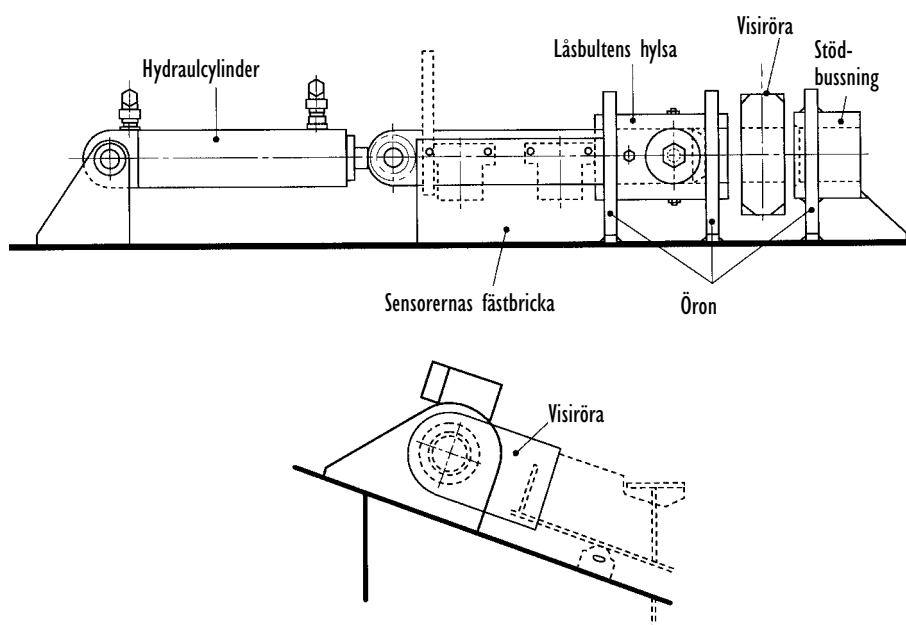
Bottenlåsets utformning framgår av figur 3.7. Bottenlåset kallades ibland "Atlantlåset", eftersom det inte var allmänt förekommande på tidigare färjor. Det infördes senare för att göra det möjligt för liknande färjor att gå över öppna oceaner. Atlantlåset hade blivit allmänt förekommande vid tiden då ESTONIA byggdes. Låset bestod av en låsbult som var rörlig horisontellt i tvärskeppsriktningen och styrd i en hylsa. I utskjutet läge gick bulten in i en stödbussning. Hylsan var monterad till förpiksdäcket mellan två stålöron och stödbussningen var monterad i ett tredje liknande öra. Ett anslutande öra, monterat på visirets bottenkonstruktion, befann sig mellan hylsan och stödbussningen när visiret var i stängt läge. Bulten gick då genom ett hål i visirets öra.

Låsbulten försköts i sin hylsa mellan tillbakadraget (öppet) och utsträckt (stängt) läge med hjälp av en hydraulcylinder, manövrerad från kontrollpanelen för visiret och rampen, så som beskrivs i 3.3.5. En fjäderbelastad kolv som rörde sig vinkelrätt mot bulten gick in i spår i dess öppna respektive stängda läge, varigenom bulten blev mekaniskt fixerad i sina ändlägen utan hjälp av hydraultryck. Bulten var också alltid låst hydrauliskt, eftersom hydraulvätskan var instängd i systemet oavsett om detta var trycksatt eller ej.

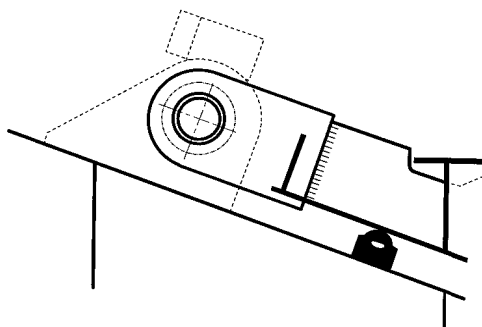
Två sensorer (lägesrelän) av magnet-typ var installerade, påverkade av en magnet som var monterad på en bricka på låsbulten. Sensorerna aktiverades när bulten var i helt tillbakadraget respektive helt framskjutet läge. Det hydrauliska manöversystemet liksom funktionen hos sensorerna och läges- och alarmindikeringen beskrivs separat i 3.3.5. De ursprungliga mekaniska sensorerna hade bytts ut mot magnetiska i mitten av 1980-talet.

Det anslutande stålörat på visirets bottenkonstruktion var svetsat till en tvärgående balk understödd av en bricka, som framgår av figur 3.8. Bultens diameter var 80 mm på den ursprungliga ritningen från von Tell. Örat hade ett hål för

Figur 3.7 Bottenlåset på förpiksdäck



**Figur 3.8 Visirets låsöra,
anslutande till bottenlåset**



låsbulen med en ursprunglig diameter av 85 mm.

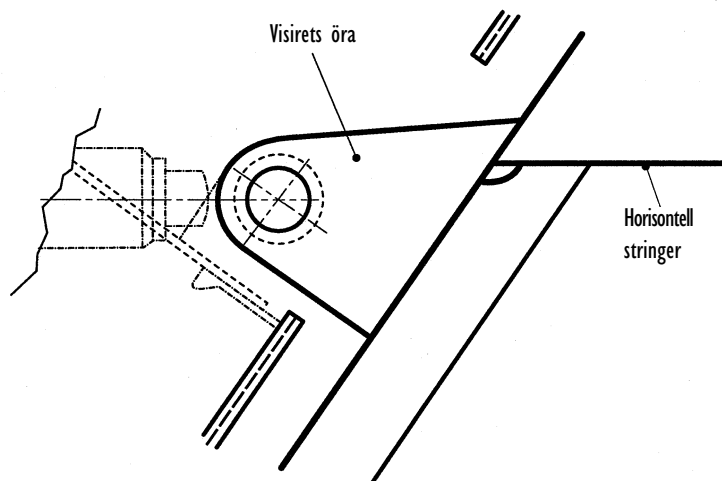
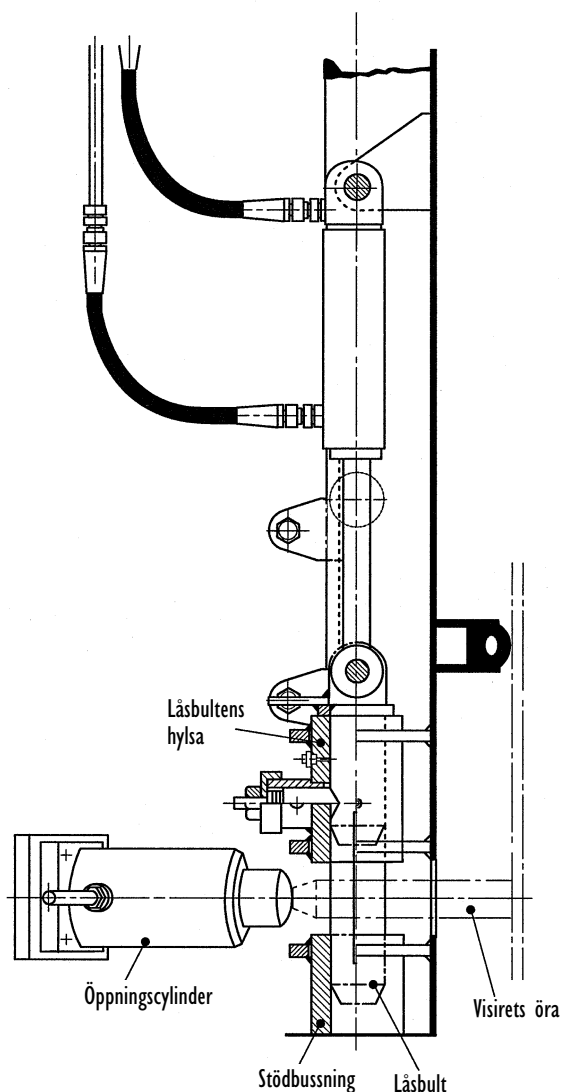
Bottenlåsets brottförlopp och observationer i anslutning till detta behandlas i kapitlen 8 och 15.

Sidolåsen

Sidolåsen bestod av två låsöron som var monterade på visirets akterskott och som – när visiret var stängt – gick in i två urtag i fartygsskrovets frontskott, ett på vardera sidan av rampöppningen. Visirets öron överlappade en horisontell stringer. I låst läge grep hydrauliskt manövrerade låsbultar in i låsöronen (figur 3.9). Systemet med de hydrauliskt manövrerade låsbultarna var liknande det för bottenlåset, dvs. en bult som var skjutbar i en hylsa och som i sitt utskjutna läge gick in i en stödbussning. Visirörat anslöt mellan hylsan och stödbussningen. Bulten manövrerades av en hydraulcylinder. En fjäderbelastad friktionskolv var installerad. Bultens läge, helt indraget eller helt utskjutet, avkändes av magnetiska sensorer.

Ytterligare hydraulcylindrar var installerade på vardera sidan för att trycka framåt på låsöronen under visirets öppningsskede. Avsikten med detta arrangemang var att göra det lättare att öppna

Figur 3.9 Sidolås, babords och styrbords



visiret i det fall det hade fastnat i stängt läge på grund av isbildning.

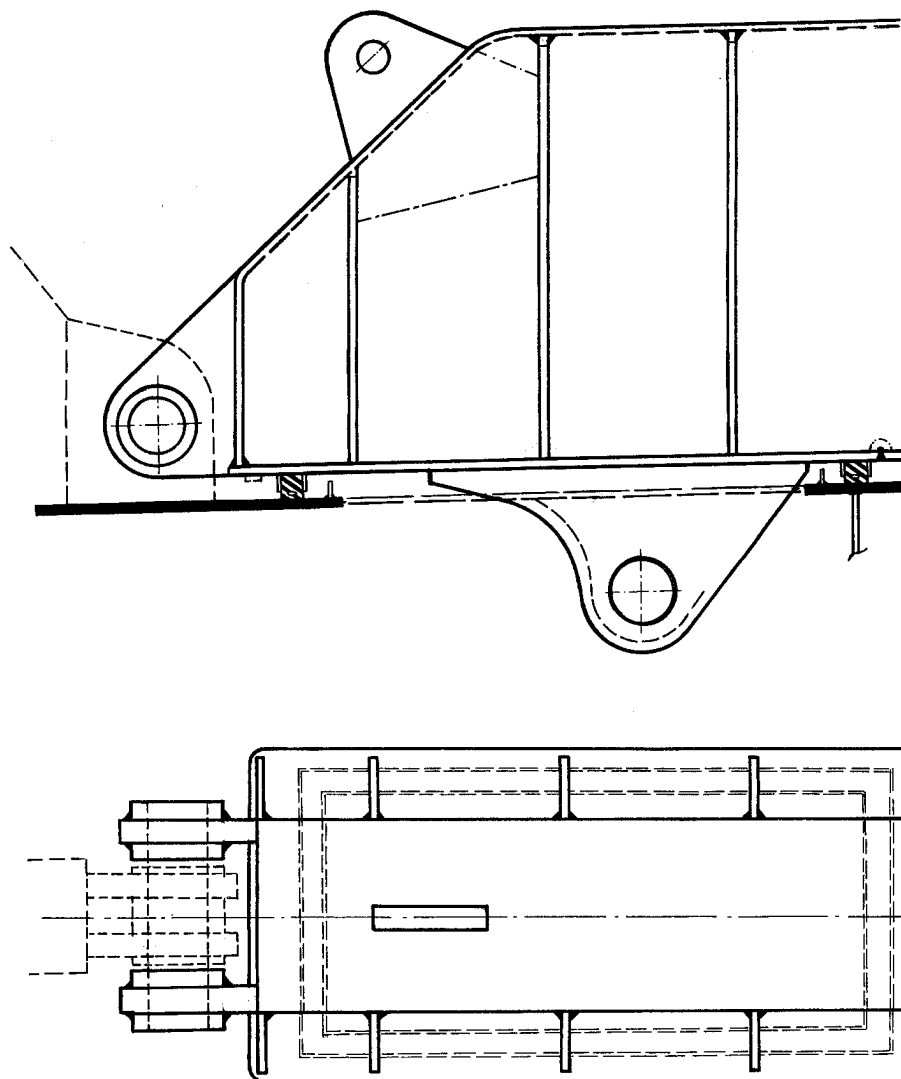
På förliga sidan av visirets akterskott fanns två lokala vertikala förstävningar med ett inbördes avstånd som var något större än själva låsörats tjocklek. Dessa förstävningar hade tillkommit för att tillgodose ett krav från Bureau Veritas inspektör på "lokal förstärkning av strukturen vid låsanordningarna", enligt notering på ritningen över bogvisirsinstallationen. En av förstävningarnas kälsvets hade viss överlappning med sidolåsörats kälsvets på motsatta sidan av skottet. Inga andra anordningar var inbyggda i konstruktionen för att fördela krafterna från låsöronen till visirets struktur.

Manuella lås för visiret

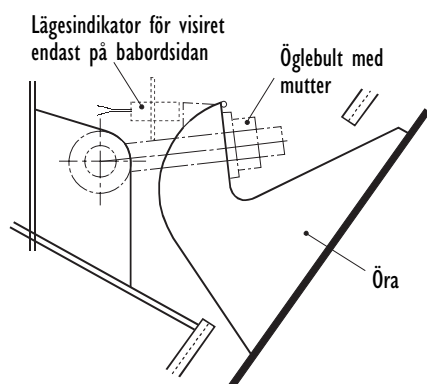
Det fanns två manuella låsanordningar, en på vardera sidan, strax under de hydrauliska sidolåsen. Varje lås bestod av två öron, svetsade till visirets akterskott, och en ledad öglebult med mutter, monterad mellan två öron i frontskottet, så som framgår av figur 3.10. När låset var i stängt läge vreds öglebulten i läge mellan de två låsöronen på visiret och muttern ansattes. Låsen hade inga lågessensorer.

De manuella låsen beskrevs i leverantörens instruktionsböcker som "reserv". Inga anvisningar om hur dessa manuella

Figur 3.11 Däcksgångjärns- och däcksbalksarrangemang



Figur 3.10 Manuell låsanordning, babord och styrbord.



lås skulle användas fanns i några instruktioner, vare sig från tillverkaren, varvet eller rederiet.

Gångjärnen på däck

De två balkarna på visirets däck sträckte sig omkring tre meter akter om visirets akterkant. Varje balk bestod av en lådprofil med kraftiga sido-, överdels- och bottenplåtar samt olika inre och yttre

balkarna bar upp gångjärnen (figur 3.11). En kraftig stålbusning var svetsad i ett hål i var och en av de två sidoplåtarna i varje balk. Bussningarna hade ett centrumhål med en bussning av brons.

Den däcksmonterade delen av gångjärnet bestod av två öron som var svetsade till däckets och en mellan öronen monterad stålbusning. Denna däcksfasta gångjärnsdel var placerad mellan de två bussningarna i varje visirbalk. En stål-

axel gick genom hela enheten och var låst med låsplattor, skruvade på utsidan av gångjärnsbussningarna. Lagren smordes via borrhål i axeln och smörjnipplar i axeländarna.

3.3.3 Konstruktionsunderlag för bogvisiret och dess låsanordningar

Som nämnts i 3.3.1 beräknade varvet de vertikala och långsgående totala krafterna på bogvisiret. De laster man kom fram till antogs verka i centrum av de projicerade ytorna. Den totala vertikala kraften, 536 ton, var i beräkningarna (se supplement) jämnt fördelad mellan alla de fem infästningspunkterna, däribland gångjärnens infästningspunkter. Totala långsgående kraften beräknades till 381 ton. Genom ett förfarande som analyseras närmare i kapitel 15 gav beräkningarna en konstruktionslast av 100 ton per infästningspunkt.

Dessa beräkningar var handskrivna och var avsedda som konstruktionsunderlag för beräkning av minsta effektiva tvärsnitt av ett öra. Genom att anta höghållfast stål använde man sig av en tillåten dragspänning av 164 N/mm², som gav ett minsta erforderligt tvärsnitt på 6 100 mm² i låsanordningens belastningsriktningar. Dessa beräkningar var odateerade och skickades inte till Bureau Veritas för granskning.

De sedvanliga ritningarna skickades till Bureau Veritas för granskning och godkännande, däribland följande:

- 590/1103 rev 6, *Bugklappe*, Meyer Werft (bogvisir, Meyer-varvet)
- 590/1106 rev G, *Bugklappeverriegelung*, Meyer Werft (bogvisirlåsanordning, Meyer-varvet)
- 49111-373 rev 6, *Atlantiksicherung*, von Tell (Atlantlås, von Tell)
- 590/1101a, *Vorschiff, spt 149-vorne bis A-Deck*, Meyer Werft (förskeppet från spant 149 föröver och upp till A-däck)
- 49111-372, *Automatische und manuelle Verschlussanordnungen für Bugklappe*, von Tell (automatiska och manuell-

la låsanordningar för bogvisiret, von Tell)

- 49111-330, *Bugklappe und Bugrampe Zusammenstellung*, von Tell (bogvisirs- och bogrampssammanställning av, von Tell).

Den Bureau Veritas-inspektör som granskade de av varvet och von Tell framtagna ritningarna gjorde diverse tilläggsnoteringar i samband med granskningen. På von Tells sammanställningsritning för ramp och visir angavs att låsanordningarna skulle underställas den nationella sjöfartsmyndigheten för godkännande. Denna ritning godkändes av Bureau Veritas i november 1979. Varvets sammanställningsritning för visiret hade också en anmärkning att låsanordningarna skulle underställas den nationella sjöfartsmyndigheten för godkännande. På ritningen fanns det ytterligare en notering där det krävdes ”lokala förstärkningar av fartygets struktur vid låsanordningar, cylindrar och gångjärn enligt inspektörens önskemål” samt en notering med krav på att gångjärnslyftöronen, visirets bottenlåsöra och sidolåsöronen skulle vara tillverkade av stål av typ St52-3 (stål med förhöjd draghållfasthet och kallseghetsklass 3). Denna varvsritning godkändes först den 20 juni 1980, eftersom det var först då som ritningen hade sänts till Bureau Veritas. Varvet hade emellertid fått underhandsinformation om noteringen på von Tells ritning genom Bureau Veritas lokale inspektör i mars 1980.

Det förekom också korrespondens om ritningarnas godkännande i december 1979 när firma von Tell frågade den finska sjöfartsmyndigheten vilka ritningar myndigheten önskade granska för godkännande. Myndigheten svarade att den antog att samtliga ritningar hade godkänts av Bureau Veritas och att den nöjde sig med detta – om inte diskussion skulle uppstå rörande tolkningen av reglerna. I denna brevväxling gjordes ingen hänvisning till Bureau Veritas notering om godkännandet av låsanordningarna.

Ytterligare telexväxling om godkän-

nande skedde mellan Bureau Veritas och von Tell i mars 1980 när von Tell fick frågor om vilka belastningar man utgått från vid konstruktionen av låsanordningarna. Von Tells konstruktionskontor svarade att man – i avsaknad av detaljerad vägledning i Bureau Veritas regelverk – hade använt Lloyd's Register of Shippings regler. Med stöd av dessa beräkningar hade man kommit fram till en belastning av ca 80 ton på varje låsanordning och detta värde hade använts vid konstruktionen av låsbultarna. I samma telex uttryckte von Tell oro för att resulterande spänningar, förmodligen i låsbultarna, låg något över de spänningar som tilläts av Lloyd's Register of Shipping. Dessa beräkningar skickades inte till Bureau Veritas för granskning.

Firma von Tell framställde detalj- och sammanställningsritningar för de olika delsystem och komponenter som levererades av företaget. I fråga om bottenlåset indikerade ritningen tre infästningsöron i fartygsstrukturen som passade ihop med låsanordningens övergripande konstruktion. På liknande sätt identifierades sidornas låsöron på ritningen för sidolåsanordningarna. Delarna betecknades på ritningarna som ”Werftlieferung” (varvets leverans). De viktigare måtten för dessa delar angavs, men inga normala tillverkningsanvisningar. Av ritningarna framgick det inte klart om den lämnade informationen endast syftade som referens eller var avsedd som vägledning vid tillverkningen.

Varvets stålritning för bogvisiret (590/1103) visade infästningen av det anslutande fästörat för bottenlåset och även öronen för sidolåsen. Inga svetsinstruktioner gavs för dessa detaljer på varvets ritning, ej heller på von Tells ritningar nr 49111-372 och 49111-373. Inga arrangemang för kontinuitet i strukturen bakom anordningarna visades.

En expertgrupp som tillsatts av varvet för att utreda ESTONIA-olyckan har kommenterat några av slutsatserna i kommissionens delrapport och bl.a. påpekat följande:

”a.) I motsats till den praxis som råder på andra nybyggnadsvarv anger Meyer-varvets konstruktörer inte den tjocklek som krävs vid varje enskild svetssträng på respektive ritning, utan de gör upp en så kallad ’svetstabell’ för varje nybygge. På den tabellen anges svetssträngarnas minimi tjocklek för vissa specificerade konstruktionselement. Tabellen är godkänd av klassen. – b.) I det fall det enskilda förbandet som skall svetsas inte kan hänföras till de på svetstabellen upptagna kategorierna, följer svetsaren varvets svetsnormer. c.) Varvets svetsnormer kräver att svetstjockleken för konstruktionselement som kan nås från båda sidorna, t.ex. bussningar som skall svetsas in i Atlantlåssets öron, skall mot-svara minst 50 procent av tjockleken hos den del som skall svetsas och 70 procent som maximalt värde. Med andra ord svetsas eller sammanfogas ett konstruktionselement med en svets som motsvarar åtminstone 100 procent av dess eget tvärsnitt.”

Det fanns ingen detaljerad ritning för sidolåsen – även om ett utdrag från von Tells sammanställningsritning för sidolåset med längden av bottenörat, 370 mm tillagd, uppges ha lämnats ut till verkstaden för tillverkningen. Längden som var angiven på varvets sammanställningsritning av visiret var ca 550 mm. Öronen till sidolåsen visades fästa med kalsvetsar på den plana ytan av visirets akterskott som var en 8 mm tjock plåt.

Vissa andra avvikelser har noterats mellan stålritningen för visiret och den faktiska installationen i visiret efter bärgningen, t.ex. avsaknaden av några längs- och tvärgående förstävningar i visirets bottenstruktur. Detta behandlas vidare i 8.12.

3.3.4

Detaljerad beskrivning av bogens lastramp

Rampen var en stålkonstruktion med fyra längsgående och ett antal tvärgående balkar. Rampens ovansida utgjordes av en stålplåt. Ytterligare förstävningar fanns mellan balkarna.

Rampen var längre än den tillgängliga däckshöjden och stack därför upp ca 1,2 meter över det övre däckets nivå (däck 4) när den var i sitt uppfällda, stängda, läge. Den uppskjutande delen var innesluten i den lādliknande konstruktionen på visirets däck. Rörliga klaffar längs rampens förkant styrdes av stål vajrar till utfällt läge när rampen sänktes ned. Vajrarna var kopplade till kvadranter som satt vid vardera änden av klaffaxeln. När rampen var stängd hängde klaffarna nedåt för att hålla rampens totala längd så kort som möjligt.

Rampen var i sin aktra del fästad till fartygsskrovet med fyra gångjärn. Varje gångjärn bestod av ett stålöras svetsat till skrovet och två öron svetsade till rampens aktra balk. Bussningar och lagertappar utgjorde själva gångjärnet. De yttre gångjärnen var kraftigare än de två inre.

Upprättstående stolpar var svetsade till rampens sidor. Ett fast räcke var monterat på vardera sidan.

Rampen manövrerades med två hydraulcylindrar, en på vardera sidan. Stoppvajrar användes för att förhindra att rampen öppnades för långt. När rampen var i sitt uppfällda läge drogs den in av två låskrokar som grep tag i tappar i rampens sidobalkar. Dessa krokar var hydraulmanövrerade via en hävarmsmekanism som var konstruerad så att den roterade förbi sitt dödläge under stängningsrörelsen och därigenom stannade i ett mekaniskt låst läge.

Dessutom var två kilformade låsbulvar monterade längs vardera sidan av rampen. Dessa var hydrauliskt manövrerade och rörde sig i tvärled i rampkarmen. I utskjutet läge gick de in i lādliknande påbyggnader på rampens sidobalkar. Mekaniska friktionskolvar var installerade i varje låsbultshus.

Alla låsanordningarna hade sensorer för fullt tillbakadraget och fullt utskjutet läge, så som beskrivs separat i 3.3.5.

En gummitätning stödd av plattjärn fanns i rampkarmen och bildade en vādertāt tillslutning mot rampens yta när rampen var i stängt läge.

3.3.5

Manöver-, övervaknings- och kontrollsystem för bogvisiret och rampen

För ramp och visir fanns ett kontrollsystem, levererat av manövreringssystemens tillverkare. Det beskrevs i en instruktionsbok som var utgiven av tillverkaren.

Manöversystemet bestod av ett hydrauliskt högtryckssystem med tank och tre pumpar samt övriga komponenter som normalt ingår i ett hydraulsystem. Detta trycksattes via en kontrollpanel för manövrering av rampen och visiret samt dess låsanordningar. De ursprungliga hydraulpumparna som var inställda för att ge ett tryck av 180 bar hade bytts ut i mitten av 80-talet på grund av att de inte kunde ge tillräckligt tryck. De nya pumparna hade ett maximalt tryck av 400 bar och var inställda för att förse systemet med 225 bars tryck.

De två cylindrarna för visirets öppning och stängning arbetade parallellt med hastigheten begränsad av strypventiler. Det fanns inga andra anordningar för att säkerställa att de två cylindrarna arbetade med samma hastighet.

Kontrollpanelen fanns på bildäckets babordssida strax innanför rampen. Den innehöll manuella manöverreglage för separat reglering av följande funktioner:

- visirets bottenlås
- visirets sidolås
- låskolvorna för parkering av öppet visir
- visirets öppning och stängning
- rampens indragarkrokar och låsbulvar
- rampens öppning och stängning.

Öppning och stängning av ramp och visir kontrollerades av magnetventiler som var kopplade på sådant sätt att visiret kunde manövreras bara när rampen var stängd och rampen kunde öppnas bara när visiret var öppet. Genom blockeringssystemet säkerställdes också att rampen respektive visiret kunde manövreras bara när motsvarande låsanordningar var öppna.

Vid normal drift övervakades indikeringslamporna av operatören för kontroll av att varje enskilt arbetsmoment utfördes på rätt sätt under öppnings- eller stängningsförfarandet, innan nästa moment initierades.

Panelen hade röda och gröna lampor som matades via lägessensorerna på visirets och rampens låsanordningar. Det fanns också lägessensorer för avkänning av helt stängt eller helt öppet visir respektive helt stängd ramp. Panelen hade röda och gröna lampor separata för var och en av funktionerna bottenlås, sidolås, parkeringsanordningar, ramplås samt visirets och rampens lägen. Lamporna för låsanordningarna styrdes separat av en lägessensor för tillbakadraget läge och en för utskjutet läge.

Sensorerna för visirets sidolås var kopplade i serie liksom de för parkeringsanordningarna. Om en låsbult skulle befinna sig i ett mellanläge aktiverades ingen sensor och varken den röda eller den gröna lampen tändes för den funktionen.

Visirets läge visades av två sensorer – en för ”helt stängd” och en för ”parkerad”. Sensorn för ”helt stängd” var monterad på den manuella låsanordningen på babordssidan. Båda lägena indikerades med gröna lampor. En röd lampa för ”parkerat visir” var alltid tänd när parkeringsbultarna befann sig i tillbakadraget läge och var alltså tänd till sjöss.

Den panelsektion som bevakade rampens manövrering hade röda och gröna lampor för låsanordningarna – alla seriekopplade. Röd eller grön lampa tändes bara när alla låsanordningarna hade nått korrekt läge. Om en låsbult befann sig i mellanläge tändes ingen lampa. En oberoende sensor monterad på övre delen av rampkarmens babordssida indikerade helt stängd ramp genom att visa grönt ljus. Vid öppen ramp lyste ingen lampa.

Enligt uppgift kunde den lägre låsbulten på rampens babordssida ibland inte nå helt utskjutet läge. Den normala rutinen var då att dra tillbaka bulten igen och återigen kommendera den till låst läge, varvid den i regel nådde helt utskju-

tet läge och den gröna indikeringslampan tändes.

Lägesindikatorerna för visirets sidolås och för rampens låsning var även kopplade till bryggan med en uppsättning röda och gröna lampor för visirets sidolås och en uppsättning för rampens låsanordningar. Visirets eller rampens faktiska läge visades inte på bryggans instrumentpanel, ej heller bottenlåsanordningens läge. Lamporna på bryggan tändes bara om alla anordningar som var seriekopplade för den funktionen – dvs. båda sidolåsen för visiret respektive alla sex låsen för rampen – befann sig i korrekt läge.

Indikeringslamporna var monterade i frontpanelen på bryggan styrbord om vakthavande styrmans manöverplats.

Det fanns fyra TV-kameror för övervakning av bildäck. En fast kamera övervakade området kring den förliga rampen och en övervakade akterramperna. En vridbar kamera midskepps på vardera sidan om casingen övervakade resten av bildäck. Kamerorna manövrerades oberoende av varandra från en styrpanel med monitor på bryggan. En andra monitor och styrpanel fanns i maskinkontrollrummet.

Indikeringslamporna på bryggan för bogvisiret och rampen var installerade från början. Övervakningskamerorna hade installerats senare till följd av strängare krav efter olyckan med HERALD OF FREE ENTERPRISE. De ursprungliga indikeringslamporna på bryggan hade befunnits tillräckliga av den finska sjöfartsmyndigheten med hänsyn till den nya SOLAS-konventionens Reg II-1/23-2 såsom tillämplig på existerande fartyg.

3.3.6

Besiktningar, underhåll, skador och reparationer

Klassbesiktningar av bogvisir och bogramp ingick i det rullande schemat för besiktningar av skrovet. Området kring bogporten besiktigades under denna femåriga besiktningscykel senast i oktober 1993. Några anmärkningar med avseende på visiret och rampen finns inte doku-

menterade från någon av besiktningarna.

Underhållet av drift- och kontrollsystemet utfördes – efter den ettåriga garanti-perioden då fartyget seglade under finsk flagg – av MacGregor-koncernens serviceavdelning i Åbo. Kolvstångens ändlager och tappen till babords manövercylinder för öppning av visiret byttes ut i maj 1990 på grund av spel. Nya gummitätningar till visir och ramp hade monterats nästan årligen. Inga andra brister hade noterats och inget annat arbete hade utförts.

Visirlåsen och deras funktion besiktigades varje år av MacGregor-koncernens serviceavdelning i Åbo. Låsen fungerade korrekt varje gång. Enligt serviceavdelningen är det mycket osannolikt att någon reparation skulle ha utförts på visirlåsen utan deras kännedom under den period då de svarade för underhållet av drift- och kontrollsystemet.

Strax före övergången till estnisk flagg i slutet av år 1992 hade uppmärksamhet riktats mot ramp- och visirlåsens hållfasthet och Wasa Line hade infordrat anbud på förstärkning av dem, men inget åtgärdades.

Efter övergången till estnisk flagg utfördes inget mer underhåll av MacGregor-koncernens serviceavdelning i Åbo, eftersom det reguljära underhållet utfördes av besättningen och då det enligt de nya ägarna inte hade vuxit fram något behov av extern service. Nya gummitätningar hade dock beställts. Det var känt att spelet i rampgångjärnen närmade sig den punkt där korrigering åtgärder skulle behövas.

Lägessensorerna som känner av bultarnas läge i visirlåsen var ursprungligen av mekanisk typ. Dessa byttes ut medan fartyget fortfarande gick på rutten Åbo–Stockholm mot lägessensorer av magnet-typ som är mindre känsliga för fukt.

När fartyget gick i trafik i Bottenhavet hade smärre, rutinmässiga, svetsreparationer utförts på lådorna som anslöt till rampens låsbultar. Lokal svetsning av en spricka i en förstyvning under infästningsplattformen för babords visirmanövercylinder har noterats.

En av lagertapparna på visirets gång-

järn hade enligt muntlig information en tendens att krypa ur sitt läge och bryta upp låsplattan. Detta reparerades en gång på Finnboda varv genom att man tryckte tillbaka lagertappen i läge och borrade upp för nya låsbultar.

Tillgänglig information och omfattande undersökningar visar ingenting som tyder på att några andra reparationer utfördes under fartygets livstid på eller inom områdena för rampens och visirets olika manöver- och låsanordningar.

Så som nämnts i 3.2.10 noterades issskador åren 1982, 1985 och 1987. Vid dessa tillfällen uppstod skador på visiret. Den första skadan var av mindre omfattning och skadeanmäldes inte till försäkringsbolaget. Den sista av dessa skador var den mest omfattande och medförde bl.a. utbyte av det näst nedersta bordläggingsstråket som ligger närmast över det som ursprungligen hade förstärkts. Detta gällde även på motsvarande nivå något akter om visiret. Plåtens tjocklek ökades från ursprungliga 14 mm till 20 mm (det nedersta stråkets tjocklek var 28

mm). Omfattningen av denna reparation visas i figur 3.12. Ingen skada noterades och inget arbete utfördes på bottenpartiet eller på visirets stävskena eller låsanordningarna.

3.4 Arrangemang och utrustning för nödsituationer och livräddning

3.4.1. Allmänt

Kraven på nöd- och livräddningsutrustning är detaljreglerade i SOLAS-konventionen. Enligt specifikationen skulle fartyget byggas i enlighet med SOLAS 1974, men det första certifikatet utfärdades enligt SOLAS 1960. Den finska sjöfartsmyndigheten kontrollerade att fartyget uppfyllde kraven så länge som det seglade under finsk flagg och Bureau Veritas

övervakade det för den estniska sjöfartsmyndighetens räkning under den därefter följande perioden. Besiktningarna skedde årligen och den som genomfördes vid flaggbytet var omfattande.

3.4.2 Livbåtar och flottar

Fartyget var utrustat med tio öppna motordrivna livbåtar byggda av glasfiberarmerad plast. De fem båtarna på babordsidan var godkända för sammanlagt 368 personer och de fem på styrbordssidan för sammanlagt 324 personer. En av båtarna på styrbordssidan var en man-överbord räddningsbåt (MOB-båt). Två båtar var utrustade med strålkastare. Båtarna hängde under dävertar på däck 8 och embarkering skedde från däck 7.

Fartyget hade 63 uppblåsbara flottar, godkända för sammanlagt 1 575 personer. De var packade i containrar, stuvade på däck 7 och 8 och var utrustade med hydrostatiska frigöringsmekanismer. Tolv flottor var gjorda för att sjösättas med dävertar. Fyra dävertar fanns på däck 7. De återstående flottorna var avsedda att släppas i sjön. Med ett undantag var flottorna tillverkade år 1980 och levererades till VIKING SALLY under byggtiden. De genomgicks och certifierades en gång om året enligt ett rullande schema. Denna service utfördes av ett svenskt företag bemyndigat av tillverkaren och godkänt av Sjöfartsverket i Sverige.

Livbåtarna och flottorna som fanns ombord uppfyllde kraven enligt SOLAS 1974 med avseende på antal och standard.

Livbåtar och flottor besiktigades varje år i samband med utfärdandet av säkerhetscertifikatet för passagerarfartyg. Sista besiktningen skedde i juni 1994.

Fartyget hade också sex styva flottor på det högst belägna däck. De kunde ta 20 personer var. De hade installerats för att tillgodose kravet i SOLAS 1960 på "övriga flythjälpmedel".

Alla sjösättningsanvisningar hade förnyats i samband med flaggbytet för att beakta de nya språkliga förutsättningar.

Figur 3.12 Omfattning av reparationer år 1987 efter issskador



3.4.3 Livbojar och flytvästar

Fartyget var utrustat med 18 livbojar varav 9 med självtändande lampor. En livboj på vardera sidan av fartyget var utrustad med en livlina och med självaktiverande lampor och röksignaler.

Ombord fanns 2 298 flytvästar för vuxna och 200 för barn. Alla flytvästarna var utrustade med visselpipor. Det fanns inga lampor på flytvästarna vilket inte var något krav på fartyg i trafik på kort internationell resa (3.6.1).

På de öppna delarna av däck 7 fanns på fartygets bägge sidor räddningsstationer och livbältslärar. Det fanns också flytvästar på bryggan och i maskinkontrollrummet för den vakthavande personalen. Instruktioner om hur flytvästarna skulle tas på fanns på de ställen där de var stuvade och i samtliga passagerarhytter. Besättningsmedlemmar hade till uppgift att hjälpa passagerarna att ta på sig flytvästarna.

3.4.4 Flytande nödradiosändare (EPIRBs)

ESTONIA var utrustad med två flytande nödradiosändare (EPIRB) av typ Kannad 406F.

Den sista kontrollen av epirbarna uppges ha gjorts av fartygets telegrafist ungefär en vecka före olyckan. Kontrollen bekräftade att de var fullt funktionsdugliga.

3.4.5 Larmsystem

Fartyget hade ett larmsystem som bestod av 197 larmklockor och elva larmsirener. Varje larmenhet var utrustad med en säkring, varför ett fel i en enda larmenhet inte skulle sätta resten av larmsystemet ur spel.

Larmsystemets funktion kontrollerades en gång i veckan. Systemets hörbarhet mot bakgrundsbullret i utrymmena på inredningsdäcken hade bedömts vara tillräcklig även om inga dokumenterade mätningar hade utförts.

Larmordningar fanns i gångar och allmänna utrymmen liksom i områden som ej var avsedda för passagerare.

Larmsystemet arbetade på 220 V och var anslutet till huvud- och nödgeneratorssystemet. Larmsystemet matades inte av reservackumulatorerna.

Larmknappar fanns på varje däck inklusive i besättningens bostadsutrymmen och arbetsplatser. Om någon tryckte på en larmknapp, utlöstes en ljudsignal på bryggan och en indikeringslampa visade från vilket område larmet kom. Skedde ingen reaktion inom 30 sekunder aktiverades larmet i hela fartyget. Att en signal togs emot på bryggan hindrade inte att ytterligare signaler från andra larmknappar kunde tas emot på bryggan.

Fartyget hade ett brand- och rökdetekteringssystem med sammanlagt 1 212 sensorer. På bildäck och i maskin- och pannrummen var rökdetektorer installerade, medan de övriga utrymmena i fartyget hade värmedetektorer inställda på att larma vid en temperatur av 65°C.

Det allmänna högtalarsystemet skötes från bryggan och från informationsdisken. Mikrofonen på bryggan hade följande reträde framför den vid informationsdisken.

Ett separat personsökarsystem för besättningsmedlemmar var installerat.

3.4.6 Utrymningsvägar och instruktioner

Utrymningsvägarna – som ledde till 18 räddningsstationer belägna på däck 7 – var markerade med skyltar på väggarna och med fluorescerande band längs gångarna.

Instruktioner för livräddningsutrustningens handhavande var uppsatta vid räddningsstationerna. Detaljerade anvisningar för besättningen fanns i utbildningsmanualen och säkerhetshandboken, som beskrivs i 4.4.¹

¹ Fel i den engelska texten där det står 4.3. Skall vara 4.4.

3.4.7 Information till passagerarna

I varje passagerarhytt fanns det en informationsbroschyr på estniska, svenska och engelska om säkerhetsåtgärder där det beskrevs hur man skulle agera i nödsituationer. Det fanns också en utrymningsplan i varje hytt med markering av utrymningsvägar och av den räddningsstation som var avsedd för passagerarna i den aktuella hytten. Utgångar och nöd-utgångar var markerade med pilar i gångar, på trappavsatser och i rekreationsutrymmen samt med skyltar på utgångsdörrar.

Vid alla slag av nödsituationer, utom när larmet bara var avsett för besättningen, skulle passagerarna enligt säkerhetshandboken få information via det allmänna högtalarsystemet.

3.5 Lasthanteringssystem

3.5.1 Lastsurrningsutrustning

Fartyget var utrustat med lastsurrningsband av standardtyp för surring av tunga fordon och containrar. Bromsklotsar fanns ombord för ytterligare säkring av tunga fordon och av personbilar på de hissbara bildäcken och på sluttande däckspan.

Surrningsutrustningen inspekterades var tredje månad och byttes ut vid behov. Utrustningen förvarades i förråd i förliga och aktra delarna av bildäck.

3.5.2 Rutiner och instruktioner

Överstyrman hade ansvaret för planering och genomförande av lastning. Båda andrestyrmännen var engagerade i det praktiska lastnings- och lossningsarbetet på bildäck och all surring av lasten skedde under deras överinseende.

Vid sidan av andrestyrmännen var båtsman direkt engagerad i surringsarbetet tillsammans med besättningsmännen på däck.

Det fanns ingen standardiserad lastningsplan som följdes ombord. Det fanns emellertid en generell beskrivning av hur lasten skulle fördelas och innan lastningen började uppgjordes en skiss över hur lasten skulle placeras. Man följde den övergripande vägledningen för lastsurrning i IMO-resolution A 581 (14) "Riktlinjer för surrning vid transport av vägfordon på ro-ro fartyg" och i IMO-resolution A 714 (17). Ombord fanns också en lastsäkringsmanual uppgjord av Estline AB.

Lättare personbilar på bildäck skulle parkeras med låg växel ilagd och handbromsen åtdragen. Samma instruktioner gällde för de lätta bilarna på de hissbara bildäcken där bromsklotsar dessutom användes.

Under resan kontrollerades lasten av den vakthavande matrosen på hans vakt-runda. Bildäck kunde också kontrolleras på bryggan och i maskinkontrollrummet med hjälp av de kameror som täckte lastområdet.

3.6 Certifikat och besiktningar

3.6.1 Efterlevnad av internationella konventioner

Fartyget var byggt för att uppfylla kriterierna i de i 3.1.1 nämnda konventionerna.

Internationellt trädde 1974 års version av SOLAS-konventionen i kraft den 25 maj 1980 och i Finland trädde den i kraft den 21 februari 1981. Då fartyget byggdes gällde 1960 års version av SOLAS-konventionen. Först i oktober 1983 trädde 1973 års MARPOL-konvention och tillhörande protokoll från år 1978 i kraft internationellt med avseende på bilagan om oljeutsläpp. Byggnadsspecifikationen från år 1979 inkluderade dessa konventioner i avvakten på deras ikraftträdande.

I de obligatoriska certifikaten styrktes att de tillämpliga föreskrifterna i kon-

ventionerna hade följts. Det första passagerarfartygssäkerhetscertifikatet (se supplement) – som styrkte att SOLAS-kapitlen II-1, II-2, III och IV efterlevdes – utfärdades den 27 juni 1980 av den finska sjöfartsmyndigheten. Det innehöll en begränsning av tillåtet antal passagerare till 1 100, eftersom inredningsutrymmena inte var helt färdigställda. Samtidigt beslöts om en begränsning som innebar att fartyget inte fick segla mer än 20 nautiska mil från närmsta land. Det första certifikatet ersattes kort därefter av ett nytt sådant daterat den 16 juli 1980 som tillät 2 000 passagerare. Certifikatet gällde för "korta internationella resor", vilka i SOLAS-konventionen definierats som en resa på högst 600 nautiska mil och under vilken fartyget befinner sig högst 200 nautiska mil från en hamn eller en plats där passagerare och besättning kan sättas i säkerhet. I några senare certifikat definierades trafikområdet som "short international voyages between Finland and Sweden". I översättningarna till svenska och finska var ordalydelsen "kusttrafik mellan Finland och Sverige" (coastal traffic between Finland and Sweden). Denna ordalydelse refererar dock inte till SOLAS-konventionen utan till finska nationella regler. I kusttrafik, där fartyget seglade hela tiden, var kompetenskraven på befälet lägre än för motsvarande personal på korta internationella resor.

En separat resolution från den finska sjöfartsmyndigheten den 26 maj 1980 reglerade också tillåtet antal passagerare. Denna resolution föreskrev att det tillåtna antalet passagerare skulle vara 2 000 under beaktande av föreskrifterna i kapitel III i SOLAS.

Av hänsyn till komforten hade Estline sänkt antalet passagerare. Gränsen sattes vid 1 456 bokningsbara passagerare, motsvarande antalet tillgängliga bäddar och sovfåtoljer. Under sommarsäsongen tilläts ytterligare 100 däckspassagerare. I detta antal ingick inte besättningen eller andra icke-betalande personer ombord.

Passagerarfartygssäkerhetscertifikatet förnyades varje år i enlighet med föreskrifterna. Certifikaten utfärdades i det

format som stipulerats i 1974 års SOLAS-konvention från år 1981 och framåt. Ett dispenscertifikat utfärdades för radiotelegrafiutrustningen i det certifikat som utfärdades i oktober 1992. Genom detta dispenscertifikat begränsades fartygets trafik till resor på Östersjön i enlighet med bestämmelserna i regel 5 i kapitel IV av 1974 års SOLAS-konvention. Denna dispens förnyades inte när fartygets flagga ändrades till den estniska då fartyget från och med den tidpunkten åter hade en behörig radiotelegrafist.

Från början hade fartyget ett internationellt fribordscertifikat, baserat på en av Bureau Veritas genomförd besiktning för fribord, daterad den 23 april 1980. Certifikatet utfärdades med stöd av 1966 års lastlinjekonvention och gällde i fem år – om annat ej följde av de periodiska besiktningarna. De certifikat som hade utfärdats av den finska sjöfartsmyndigheten åren 1985 och 1990 utgick även de från besiktningar som genomförts av Bureau Veritas.

3.6.2 Certifikat som gällde vid olyckan

Internationella certifikat upphör att gälla när ett fartyg byter flagg. Nya certifikat utfärdades därför när fartyget blev estniskt i januari 1993. Två nya klasscertifikat (skrov, maskinutrustning) utfärdades av Bureau Veritas i januari 1993. Den estniska sjöfartsmyndigheten hade i augusti 1992 bemyndigat Bureau Veritas att utföra besiktningarna på dess vägnar och att utfärda certifikat med stöd av 1966 års lastlinjekonvention, 1974 års SOLAS-konvention, 1973 års MARPOL-konvention och 1969 års skeppsmätningsskonvention. Då olyckan inträffade var certifikatens status som följer:

Passagerarfartygssäkerhetscertifikat. Då en ny trim- och stabilitetsbok höll på att tas fram var fartyget försett med ett provisoriskt passagerarfartygssäkerhetscertifikat (interim Passenger Ship Safety Certificate) utfärdat den 26 juni 1994.

Fribordscertifikat. Av samma skäl var fribordscertifikatet provisoriskt (interim

Load Line Certificate) utfärdat den 11² september 1994.

Internationellt certifikat för förebyggan-
de av oljeutsläpp. (International Oil Pollu-
tion Prevention Certificate). Ett definitivt
(definitive) IOPP-certifikat utfärdades av
Bureau Veritas den 7 april 1993³. Villko-
ret för dess giltighet var att ett säkerhets-
certifikat för passagerarfartyg utfärdades.

Internationellt måtbrev (International
Tonnage Certificate). På den estniska re-
geringens vägnar utfärdade Bureau Ve-
ritas ett måtbrev med stöd av 1969 års
skeppsmättningskonvention daterat den
29 augusti 1994.

På ägarnas begäran hade Bureau Veri-
tas också utfärdat ett måtbrev daterat den
8 juni 1993 i enlighet med föreskrifterna
för den Cypernregistrerade handelsflot-
tan (Cyprus Tonnage Certificate). Med stöd
av samma bemyndigande utfärdade Bu-
reau Veritas också ett besiktningscertifi-
kat (Cyprus Certificate of Survey), enligt
republiken Cyperns lag om handelssjö-
fart av år 1963.

De certifikat som gällde vid olyckan
redovisas i supplementet.

² Fel i den engelska texten där det står 9 september,
skall vara 11 september.

³ Fel i den engelska texten där det står: "Ett villkorat
sådant (conditional) IOPP-certifikat utfärdades av
Bureau Veritas den 14 januari 1993." Skall vara: Ett
definitivt (definitive) IOPP-certifikat utfärdades den
7 april 1993.

3.6.3

Efterlevnad av bestämmelser om kollisionsskottets placering

SOLAS-konventionen kräver att passa-
gerarfartyg skall ha ett kollisionsskott
och att fartyg som har en lång överbyggnad
föröver skall ha en övre förlängning
av detta. Förlängningen skall ligga på ett
avstånd från den förliga pendikeln,
som utgör minst fem procent av fartygets
längd mellan pendiklarna och högst
fem procent av fartygets längd plus tre
meter. Detta krav formulerades i ett tidigt
skede och kvarstod i stort sett oförändrat
under de senare versionerna av SOLAS. I
1981 års tillägg till SOLAS 1974, som
trädde i kraft den 1 september 1984,
utsträcktes emellertid regeln till att om-
fatta lastfartyg och modifierades så att en
bulbstäv kunde medräknas. Detta åstad-
koms genom att man lade till text som
gjorde det möjligt att flytta den utgångs-
linje från vilken kollisionsskottet bestäms
föröver från den förliga pendikeln
med bulbstävens halva längd, med 1,5
procent av fartygets längd eller med tre
meter – beroende på vad som var kortast.
I 1981 års tillägg beaktades också för-
 första gången uttryckligen rampens an-
vändning som övre förlängning av kolla-
sionsskottet. Det angavs att den del av
rampen som är mer än 2,3 meter ovanför

skottet får sträcka sig för om ovan angi-
ven gräns.

ESTONIAS bogramp var inte placerad
i enlighet med SOLAS-konventionens krav
för en övre förlängning av kollisionsskot-
tet. Ingen dispens hade utfärdats. En så-
dan skulle ha kunnat beviljas på villkor att
fartyget under sina resor seglade högst 20
nautiska mil från närmsta land.

Byggnadsspecifikationerna angav att
en "partiell kollisionssport ej krävdes av
den finska sjöfartsmyndigheten för den
avsedda trafiken". En övre förlängning av
kollisionsskottet i enlighet med reglerna
i SOLAS 1974 skulle ha varit placerad
minst 4,27 m och högst 7,27 m akter om
rampens nedre ände (figur 3.13). I enlig-
het med 1981 års tillägg till SOLAS 1974
skulle kollisionsskottets övre förlängning
ha kunnat placeras omkring två meter
längre fram.

De i SOLAS föreskrivna besiktning-
arna utfördes av den finska sjöfartsstyrel-
sen så länge som fartyget seglade under
finsk flagg. Bureau Veritas hade inget
bemyndigande att besiktiga fartyget med
avseende på efterlevnaden av SOLAS-
konventionens föreskrifter. När Bureau
Veritas besiktigade fartyget i samband
med flaggbytet, skedde detta med stöd av
de krav som avsåg omfattningen av en
periodisk besiktning, vari det inte ingick
någon granskning av konstruktionsrit-
ningarna. Under den besiktningen grans-
skades alltså inte placeringen av kolla-
sionsskottets förlängning.

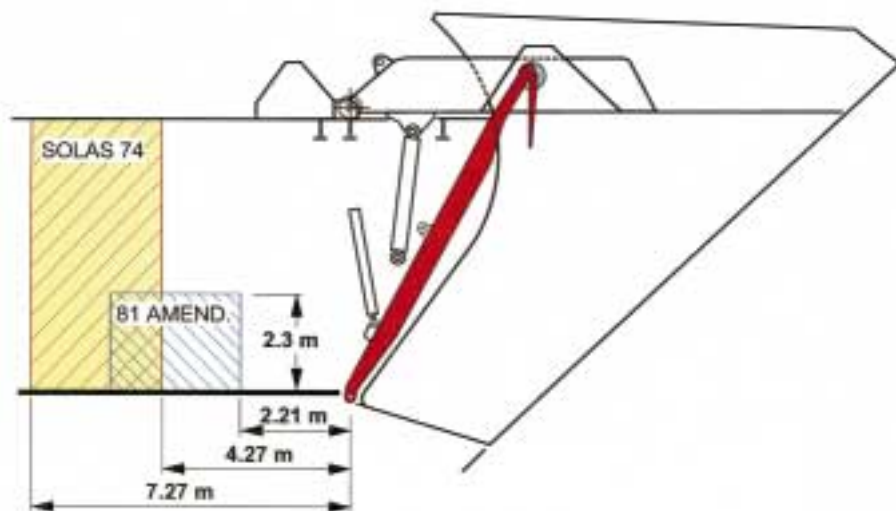
I kapitel 18 behandlas bakgrunden
till och de troliga omständigheterna kring
rampens placering.

3.6.4

Föreskrivna besiktningar

Besiktningarna av fartyget med avseende
på efterlevnaden av internationella kon-
ventioner utfördes under fartygets finsk-
flaggade period av den finska sjöfarts-
myndigheten – utom i fråga om efterlev-
naden av den internationella lastlinje-
konventionen och MARPOL-konventionen.
Behörigheten att utföra besiktning-
ar enligt dessa konventioner hade över-
förts på Bureau Veritas.

**Figur 3.13 Lägen för kollisionsskottets övre förlängning i enlighet med
föreskrifterna i 1974 års SOLAS-konvention och Tilläggen år 1981.**



Bureau Veritas utförde den första lastlinjebesiktningen då fartyget levererades. Efterlevnaden av lastlinjekonventionens krav kontrollerades vid de föreskrivna årliga besiktningarna och vid de periodiska besiktningarna vart femte år. Fribordscertifikatet förnyades när fartyget bytte flagg i januari 1993. Den sista årliga besiktningen för kontroll av fribordscertifikatet skedde den 9 september 1994.

Finska myndigheter

Mellan åren 1980 och 1992 utförde behöriga finska myndigheter årliga sjövärdighetsbesiktningar, maskinbesiktningar och vissa andra besiktningar som är föreskrivna i finsk sjöfartslagstiftning. På grundval av dessa besiktningar utfärdade den finska sjöfartsmyndigheten årligen ett passagerarfartygssäkerhetscertifikat enligt SOLAS som styrkte att fartyget uppfyllde de i SOLAS-konventionen stipulerade kraven.

Protokollen från de sjövärdighetsbesiktningar som regelbundet genomfördes av de finska myndigheterna innehöll dock regelbundet en anteckning om att inspektörerna inte hade besiktigat skrovet eller pannan, eftersom dessa besiktningar utfördes av klassningssällskapet.

I Finland utfärdades en förordning om handelsfartyg första gången år 1920 och ändrades år 1924. Enligt 45 § i den förordningen är ett fartyg undantaget från skrovbesiktningsobligatoriet, om det har ett giltigt klassningcertifikat som utfärdats av ett av den finska sjöfartsmyndigheten godkänt klassningssällskap. Då förordningen trädde i kraft den 18 januari 1921 godkände sjöfartsmyndigheten vissa klassningssällskap, bland dem Bureau Veritas, så att vissa certifikat som utfärdades av dem befriade fartyget från den obligatoriska skrovbesiktningen i myndighetens regi.

Innan den finska sjöfartsmyndigheten utfärdade passagerarfartygssäkerhetscertifikatet enligt SOLAS kontrollerade den att klasscertifikatet var giltigt och att klassningssällskapet hade utfört skrovbesiktningen.

Bureau Veritas utförde också maskinutrustningsbesiktningar på fartyget.

Klassningssällskapets uppmärksamhet hade emellertid varit koncentrerad på frågor som sammanhänge med maskinernas funktionsduglighet, medan den finska sjöfartsmyndighetens besiktningar var inriktade på utrustning, till exempel brandskyddsutrustningen.

År 1983 utfärdades en ny förordning om fartygsbesiktningar som ersatte 1920 års förordning om handelsfartyg. Den nya förordningen saknar föreskrifter som motsvarar 45 § i 1920 års förordning. Praxis att godta klassningssällskapets besiktningar som en del av underlaget för utfärdandet av passagerarfartygssäkerhetscertifikatet har emellertid bibehållits under den nya förordningens giltighetstid.

Estniska myndigheter

Genom avtal undertecknat den 18 augusti 1992 bemyndigade den estniska sjöfartsmyndigheten Bureau Veritas att utföra de lagstadgade besiktningarna av estniska fartyg som klassats hos detta sällskap. Avtalet föreskrev uttryckligen att besiktningar skulle utföras för kontroll av efterlevnaden av föreskrifterna i SOLAS-, MARPOL- och lastlinjekonventionerna. Bureau Veritas utförde i enlighet därmed besiktningar och utfärdade nya certifikat enligt förteckningen i 3.6.2 här ovan.

På grundval av ett avtal mellan Bureau Veritas och de som hade ansvaret för den tekniska driften av fartyget träffades också en överenskommelse om att kontroll skulle ske av vissa funktioner som ej omfattades av konventionerna. Så till exempel inspekterades hissarna av behörig svensk myndighet.

Det estniska sjöfartsverket utfärdade certifikatet avseende minsta tillåtna bemanning av fartyget med avseende på säkerheten. Estniska myndigheter gjorde också egna inspektioner av besättningsutrymmen och sanitära anläggningar.

3.6.5 Klassningssällskapets besiktningar

Bureau Veritas besiktigade fartyget med avseende på uppfyllandet av klassnings-

kraven med stöd av sällskapets egna regler och normer. Huvudbesiktningens perioden var fem år och de funktioner som skulle besiktigas var indelade på sådant sätt att omkring en femtedel av det totala besiktningssarbetet utfördes varje år enligt ett rullande schema. Bogen och området däromkring besiktigades enligt detta schema åren 1983, 1988 och 1993. Inga brister noterades under någon av dessa inspektioner.

3.7 Fartygets manöveregenskaper

3.7.1 Allmänna iakttagelser

Fartyget var utrustat med två propellrar med ställbara blad, två roder och två bogpropellrar. Det var konstruerat för att kunna manövreras till och från kaj utan hjälp utifrån. Seniorbefäl som tjänstgjort ombord på fartyget har i allmänhet uttryckt tillfredsställelse med fartygets manöveregenskaper. Att bryggan var placerad akter om överbyggnadens frontskott på ett sådant sätt att fartygets bog ej kunde ses från bryggan har inte noterats som en nackdel.

3.7.2 Fartresurser

Fartyget hade en kontraktsfart av 21 knop vid 90 procents effektuttag på huvudmaskinerna (MCR). Under de senare åren ansågs fartygets maximala marschfart vara 19 knop. Detta var tillräckligt för den rutt som fartyget trafikerade. För att tidtabellen skulle hållas behövde farten i öppen sjö vara ca 17,0 knop på resor ostvärt och ca 16,5 knop på resor västvärt.

3.7.3 Stabilitetsdokumentation

ESTONIA var byggd för att uppfylla stabilitetskraven för passagerarfartyg i SOLAS 1974 med två vattentäta avdelningar skadade ("two compartment damage stability"). I varvets trim- och stabilitetsbok

gavs sju lastfall för vilka stabiliteten be-
fanns tillräcklig. Stabilitetskontrollen
gällde bl.a. metacenterhöjd, krängnings-
vinkel och fribord till marginallinjen.

En ny trim- och stabilitetsbok togs
fram som byggde på krängningsprov ut-
förda i Åbo den 11 januari 1991. Den nya
boken godkändes av den finska sjöfarts-
myndigheten och godkändes senare av
Bureau Veritas i samband med flaggby-
tet.

Kommissionen har noterat att farty-
gets tyngdpunkt vid krängningsprovet
var belägen så långt åt styrbord att ba-
bords ballasttank var fylld med ca 115
ton mer vatten än styrbordstanken i
okrängt läge. I trim- och stabilitetsbo-

kens lastfall antas emellertid att båda
tankarna antingen är tomma eller fulla.

Skadestabiliteten kontrollerades av
Bureau Veritas med avseende på 1992 års
tillägg till SOLAS-konventionen och man
drog slutsatsen att fartyget också uppfyll-
de villkoren för existerande fartyg, dvs.
att skadestabilitetsindex nådde 95 % av
vad som krävdes för nya passagerarfär-
tyg. Dessa tillkommande skadefall av-
sågs bli inkluderade i trim- och stabili-
tetsboken och godkändes separat den 16
september 1994.

Under normala lastkonditioner hade
fartyget en metacenterhöjd av ca 1,2 m i
kombination med ett lätt trim på aktern
och ca 5,5 m djupgående.

3.7.4 Sjöegenskaper

Fartyget hade kraftigt utsvängda bogar.
Detta gav upphov till vågslag under gång
i grov sjö. Slagen i bogarna uppfattades
ombord som kraftiga smållar och skak-
ningar i hela fartyget.

Seniorbefäl som har förhört om fär-
tygets uppträdande till sjöss har i regel
uttryckt tillfredsställelse med fartyget,
med påpekandet att man måste sänka
farten eller ändra kurs i grov sjö av hän-
syn till passagerarkomforten.

KAPITEL 4

Verksamhet ombord

4.1 Allmänt

Arbetsschemat för ESTONIAS besättning omfattade i regel två veckors tjänstgöring ombord följda av två veckor i land. Följaktligen arbetade två kompletta besättningar i skift och alla befattningar ombord innehades av två personer.

I däcksavdelningen ingick, förutom befälhavaren, fem styrmän, en radiotelegrafist och åtta däcksmanskap. Organisatoriskt ingick också fartygläkaren i däcksbesättningen. Maskinavdelningen bestod av åtta maskinister och åtta maskinmanskap. I cateringavdelningen fanns det åtta befattningar med befälsstatus och 113 övriga besättningsmedlemmar.

4.2 Besättningen

4.2.1 Fartygets bemanning

Före avgången den 27 september 1994 överlämnades en besättningslista, omfattande 186 personer, till hamnkaptenen i Tallinn. Av dessa utgjorde 149 personer den egentliga besättningen som var på den 13:e dagen av sin pågående 14-dagars tjänstgöringsperiod. Dessutom omfattade besättningslistan 6 praktikanter, 18 underhållningsartister, 9 rådgivare och 4 medlemmar av den alternerande besättningen. En av dem var befälhavaren i den alternerande besättningen som befann sig ombord för att avlägga prov för farledsbevis.

Alla medlemmar av den egentliga besättningen var anställda av Estonian Shipping Company (ESCO). När högre befäl skulle anställas skedde detta i samråd med Nordström & Thulin enligt kontraktet om teknisk drift.

Nio rådgivare (en sjökapten med farledsbevis för de två i Stockholms skär-

gård använda farlederna, en rådgivare med kunskaper om fartygets datorsystem och sju med lång erfarenhet av cateringverksamhet på Östersjöfärjorna) var alla anställda av det svenska bemanningsföretaget Rederi AB Hornet. Före anställning rekommenderades catering- och ekonomipersonal av Estline och navigatören och datorspecialisten av Nordström & Thulin. Samtliga däcksbefäl och större delen av besättningen var estniska medborgare. Arbetsspråket ombord var estniska och detta språk förstods av alla besättningsmedlemmarna.

Samtliga besättningsmedlemmar innehade de certifikat som krävdes för deras befattningar ombord.

4.2.2 Däcksbefälens och däcksmanskapets kvalifikationer

Styrmännen ombord på estniska fartyg – liksom på svenska och finska – kallas för överstyrman, andrestyrman, tredjestyrman och fjärdestyrman. ESTONIA hade två andrestyrmän som här betecknas som andrestyrman A och andrestyrman B.

Befälhavaren

Befälhavaren var född år 1954. Han utexaminerades från Sjöbefälsskolan i Tallinn¹ år 1973 och inledde sin karriär till sjöss år 1974. Han tjänstgjorde som fjärde- och tredjestyrman fram till år 1977 och studerade vid Amiral Makarov-akademien – den sjöfartstekniska högskolan i Leningrad² – från år 1977 till år 1982. Därefter tjänstgjorde han som andre- och överstyrman fram till år 1986 då han erhöll sitt sjökaptensbrev och sin första anställning som befälhavare på styckegods-fartyg i transocean trafik.

År 1992 blev han befälhavare på passagerarfartyget GEORG OTS på rutten Tallinn–Helsingfors. När ESTONIA köp-

¹ Sjöbefälsskolan i Tallinn slogs samman med Fiskerinäringens sjöfartsskola i Tallinn för att bilda Estniska sjöfartsutbildningsinstitutet som grundades den 1 januari 1992 och är Estlands högsta sjöfartsutbildningsinstitution.

² Leningrad döptes om till Sankt Petersburg i november 1991.

tes utnämndes han till förste befälhavare och var från början involverad i övertagandet av fartyget och uppbyggnaden av organisationen ombord. Sedan Estland återvunnit sitt oberoende och den nya estniska sjöfartsmyndigheten hade inrättats, fick han år 1994 det första sjökaptenbrevet som utfärdats i Estland.

Han innehade allmänt radiotelefonicertifikat, ARPA-certifikat (Automatic Radar Plotting Aid) och farledsbevis för farleden via Sandhamn genom Stockholms skärgård. Han hade strax före olyckan avlagt sin examen för farleden via Söderarm.

Utöver sin formella behörighet hade han genomgått kurser på aktuella områden, bland annat "Passage planning in narrow waters".

Förutom på sitt modersmål estniska kunde han kommunicera på svenska, engelska, finska och ryska.

Överstyrman

Överstyrman var född år 1964. Han utexaminerades från Amiral Makarov-akademien i Leningrad år 1988. Han innehade överstyrmansbehörighet för oinskränkt fart och hade tjänstgjort som tredjestyrman på styckegodsfartyg åren 1988–1990 och som tredje- och sedan andrestyrman på GEORG OTS åren 1990–1992. I januari 1993 utnämndes han till andrestyrman på ESTONIA och i augusti 1994 befordrades han till överstyrman.

Han hade också allmänt radiotelefonicertifikat och ARPA-certifikat. Han hade deltagit i vidareutbildning i bl.a. "Passage planning" och "Bridge Resource Management".

Andrestyrman A

Andrestyrman A var född år 1963. Han utexaminerades från Sjöbefälsskolan i Tallinn år 1988. Han hade behörighet som vaktstyrman utfärdad i Leningrad år 1988 och tjänstgjorde som tredjestyrman på ro-ro fartyg mellan åren 1988 och 1992. År 1992 blev han andrestyrman på GEORG OTS. Sedan år 1993 var han andrestyrman på ESTONIA.

Han innehade allmänt radiotelefo-

nicertifikat och ARPA-certifikat. Han hade också deltagit i vidareutbildning i "Passage planning" och andra ämnen.

Andrestyrman B

Andrestyrman B var född år 1964. Han innehade överstyrmansbehörighet för oinskränkt fart utfärdad i Tallinn år 1994. Han utexaminerades från Amiral Makarov-akademien i Leningrad år 1991. År 1992 blev han andrestyrman på GEORG OTS och innehade från år 1993 samma befattning på ESTONIA.

Han innehade allmänt radiotelefonicertifikat och ARPA-certifikat. Han hade också deltagit i vidareutbildning i "Passage planning" och andra ämnen.

Tredjestyrman

Tredjestyrman var född år 1966. Han utexaminerades från Sjöbefälsskolan i Tallinn år 1988 och från Sjöfartsskolan i Kotka i Finland år 1992 och innehade behörighet som vaktstyrman utfärdad i Helsingfors år 1992. Han utnämndes till fjärdestyrman på ESTONIA år 1993 och befordrades till tredjestyrman år 1994.

Han innehade allmänt radiotelefonicertifikat utfärdad i Helsingfors år 1992. Han innehade också ett ARPA-certifikat och hade deltagit i vidareutbildning i bl.a. "Passage planning".

Fjärdestyrman

Fjärdestyrman var född år 1973. Han utexaminerades från det estniska sjöfartsutbildningsinstitutet i Tallinn år 1992 och innehade behörighet som vaktstyrman utfärdad i Tallinn år 1994. År 1993 fick han arbete som rorsman på ESTONIA och år 1994 befordrades han till fjärdestyrman.

Radiotelegrafisten

Radiotelegrafisten var född år 1941. Han utexaminerades som fartygstelegrafist och radionavigatör från Tallinns tekniska skola nr 1 år 1962 och från Fiskerinäringens sjöfartsskola år 1986. Han innehade radiotelegraficertifikat av klass 1 utfärdad i Leningrad år 1974 och hade tjänstgjort som telegrafist på lastfartyg åren 1962–1993. I mars 1993 utnämndes han till telegrafist på ESTONIA.

Däcksmanskapet

Båtsman och alla matroserna hade deltagit i den allmänna säkerhetskursen på skolfartygen ARZAMASS eller KORALL.

Den matros som hade vakten under de kritiska olyckstimmarna var född år 1970. Han anställdes av ESCO i januari 1993. Före sin tjänstgöring på ESTONIA hade han arbetat ombord på ro-ro färjan TRANSESTONIA och på GEORG OTS.

4.2.3

Maskinbefälens och maskinmanskapets kvalifikationer

Maskinbefälen ombord på estniska fartyg – liksom på svenska och finska – kallas för maskinchef, förstemaskinist, andremaskinist och tredjemaskinist.

Maskinchefen

Maskinchefen var född år 1950. Han utexaminerades från Sjöbefälsskolan i Tallinn år 1972 och från Amiral Makarov-akademien i Leningrad år 1989. Han innehade sjöingenjörsbehörighet för oinskränkt fart utfärdad i Tallinn år 1994. Från år 1972 till 1990 arbetade han som tredje- och andremaskinist samt som maskinchef på olika fartyg. Han tjänstgjorde som maskinchef på ro-ro färjan TRANSESTONIA och på motorfartyget SAINT PATRICK II åren 1990–1993. Sedan februari 1993 var han maskinchef på ESTONIA.

Förstemaskinisten

Förstemaskinisten var född år 1952. Han utexaminerades från Amiral Makarov-akademien i Leningrad år 1976 och innehade sjöingenjörsbehörighet för oinskränkt fart utfärdad i Leningrad år 1976. Han innehade också ett certifikat från en högre fortbildningskurs i Leningrad år 1990.

Han arbetade som fjärde-, tredje- och andremaskinist på olika fartyg från år 1976 till år 1992. I januari 1993 utnämndes han till andremaskinist på ESTONIA och befordrades till förstemaskinist i juni 1993.

Andremaskinisten

Andremaskinisten var född år 1947. Han utexaminerades från Sjöbefälsskolan i Tallinn år 1968 och från Amiral Makarov-akademin i Leningrad år 1981. Han innehade andremaskinistbehörighet utfärdad i Leningrad år 1972.

Han tjänstgjorde som tredje- och andremaskinist på olika fartyg åren 1968–1981 och mellan åren 1982 och 1992 var han tredjemaskinist på ett ro-ro fartyg. I januari 1993 utnämndes han till andremaskinist på ESTONIA.

Tredjemaskinisten

Tredjemaskinisten var född år 1964. Han utexaminerades från Amiral Makarov-akademin i Leningrad år 1990 och innehade tredjemaskinistbehörighet utfärdad i Leningrad år 1990.

Han tjänstgjorde som fjärde- och tredjemaskinist på olika fartyg åren 1990–1993. I juli 1993 utnämndes han till fjärdemaskinist på ESTONIA och i september 1994 befordrades han till tredje-maskinist.

Fjärdemaskinisten

Fjärdemaskinisten var född år 1966. Han utexaminerades från Sjöbefälsskolan i Tallinn år 1986 och innehade tredjemaskinistbehörighet utfärdad i Leningrad år 1986.

Han tjänstgjorde som motorman och fjärdemaskinist på lastfartyg åren 1989–1993. År 1994 fick han arbete som motorman på ESTONIA och sedan september var han efter befordran fjärdemaskinist.

Elmaskinisten

Elmaskinisten var född år 1951. Han utexaminerades från Amiral Makarov-akademin i Leningrad år 1974 och innehade behörighet som elmaskinist av första klassen utfärdad år 1984.

Sedan år 1977 hade han arbetat ombord på olika typer av fartyg som elmaskinist. I januari 1993 utnämndes han till elmaskinist på ESTONIA.

Kylmaskinisten

Kylmaskinisten var född år 1959. Han

utexaminerades från Fiskerinäringens sjöfartsskola år 1978 och var certifierad som kylmaskinist av hamnmyndigheten i Tallinn år 1992.

Han arbetade som kylmaskinist i ett fiskeriföretag åren 1978–1992. I januari 1993 utnämndes han till kylmaskinist på ESTONIA.

Systemteknikern

Systemteknikern var född år 1969. Han utexaminerades från Sjöbefälsskolan i Tallinn år 1991 och innehade tredjemaskinistbehörighet utfärdad i Leningrad år 1991. Han innehade befattningar som fjärdemaskinist åren 1991–1992. I januari 1993 utnämndes han till systemtekniker på ESTONIA.

Maskinmanskapet

Det fanns åtta besättningsmän i maskinavdelningen: fyra förste motormän, två elektriker, en svetsare och en svarvare. Alla hade deltagit i säkerhetskursen på skolfartygen ARZAMASS eller KORALL.

4.2.4

Cateringpersonalen

Cateringpersonalens högsta befäl var chefspursern (ibland kallad hotellpursern). Han var född år 1965 och hade varit anställd av ESCO sedan år 1985. Han hade genomgått den allmänna säkerhetskursen.

Cateringpersonalens formella yrkeskompetens saknar relevans för olyckan. Den enda aspekt som beaktas i utredningen är deras roll i fartygets säkerhetsorganisation.

4.3

Arbetsrutiner och arbetsorganisation

4.3.1

Däcksavdelningen

Befälhavaren var ansvarig för all verksamhet ombord på fartyget. Han rapporterade till ESCO om alla ärenden rörande navigering, daglig drift, personalfrågor

och därmed sammanhängande angelägenheter. I tekniska ärenden rapporterade han till Nordström & Thulin.

Befälhavare på olycksnatten var ESTONIA:s förste befälhavare. Det var han som tillsammans med sina överordnade på kontoret fastställde regler och rutiner för arbetet ombord. Enligt stående order, som fastställts av honom, var olika ansvarsområden och arbetsuppgifter utöver de normala vaktuppgifterna fördelade enligt nedanstående.

Överstyrman ansvarade för lasthantering och därtill hörande planering. Han ansvarade också för däcksbesättningens dagliga arbete.

Andrestyrman A ansvarade för navigationsutrustningen och biträdde också överstyrman i lasthanteringsverksamheten. Han ledde babords livbåtsgrupp och var ansvarig för därtill hörande livräddningsutrustning.

Andrestyrman B ansvarade för stabilitetsberäkningarna före avgång och biträdde överstyrman med lasthanteringen. Han ledde också styrbords livbåtsgrupp och var ansvarig för därtill hörande livräddningsutrustning.

Tredjestyrman ansvarade för sjökort och nautisk litteratur och ansvarade också för kalibreringen av alla klockor ombord.

Fjärdestyrmans ansvar var att föra arbetstidsjournal för däcksbesättningen och förvara listor över behörigheter och pass för däcksbesättningen. Han var även ansvarig för lastdeklarationer till hamnmyndigheterna och för dokumentationen av lasthanteringsverksamheten.

Telegrafisten ansvarade för radioutrustningen, däribland nödradiosändarna (EPIRB) och kommunikationsutrustningen samt – i samarbete med andrestyrman A – för underhållet av den elektroniska navigationsutrustningen. Han ansvarade också för upprättande och uppdatering av besättningslistor. ESTONIA var certifierad för pre-GMDSS-drift (7.3.1) och följaktligen hade telegrafisten radiopassning på 500 kHz och 2182 kHz. Vakterna till sjöss var från kl. 19.00 till kl. 01.00.

När fartyget befann sig till sjöss var alltid två styrmän och en matros på vakt.

På resor västvärt hade andrestyrman B vakt mellan kl. 20.00 och kl. 01.00, assisterad av tredjestyrman och andrestyrman A hade vakt mellan kl. 01.00 och kl. 06.00, assisterad av fjärdestyrman. Under perioderna mellan avgång och kl. 20.00 och mellan kl. 06.00 och ankomst hade befälhavaren och överstyrman vakt på bryggan.

När fartyget var till sjöss avlöste matroserna varandra kl. 22.00, kl. 02.00 och kl. 06.00. Deras arbetsuppgifter till sjöss var att fungera som extra utkik och att gå vaktronder längs en bestämd rutt genom hela fartyget (supplement). Dessa ronder genomfördes en gång i timmen med början kl. 20.30 och varade i ca 25 minuter.

Ordningssvakerna gick också vakt-ronder. De hade inga andra arbetsuppgifter än att övervaka fartygets och passage-rarnas säkerhet och de patrullerade kon-tinuerligt.

4.3.2 Maskinavdelningen

Maskinchefen var ansvarig för organisa-tionen och allt arbete i maskinavdelning-en, för inköp och lagerhållning av reserv-delar och förnödenheter samt för det tekniska underhållet av hela fartyget. Han rapporterade till den tekniske inspektö-ren på Nordström & Thulin, och vissa delar av dessa rapporter gavs också till ESCO.

Förstemaskinisten var ansvarig för underhållet och driften av huvudmoto-rerna och framdrivningssystemet.

Andremaskinisten ansvarade för sepa-ratorerna, styrmaskinerna och alla an-dra hydrauliska och pneumatiska sys-tem, däribland systemen för manövre-ring och låsning av bogvisiret, ramperna och skrovportarna.

Tredjemaskinisten ansvarade för kom-pressorerna, fartygets bunkring, hjälp-motorer och nödgeneratoren.

Fjärdemaskinisten ansvarade för pan-norna, däcksmaskineriet och livbåtsmo-torerna.

Systemteknikern ansvarade för färsk-vattensystemen, avloppssystemet och köksutrustningen.

Kylmaskinisten ansvarade för luft-konditionerings- och proviantkylanlägg-ningarna.

Elmaskinisten ansvarade för alla elek-triska system och installationer.

Arbets-schemat i maskinavdelningen var ett traditionellt trevaktssystem. På varje vakt fanns det en maskinist och en motorman.

Tredjemaskinisten gick vakt mellan kl. 12.00–16.00 och kl. 24.00–04.00, andremaskinisten mellan kl. 04.00–08.00 och kl. 16.00–20.00 samt fjärdemaski-nisten mellan kl. 08.00–12.00 och kl. 20.00–24.00.

4.3.3 Cateringavdelningen

Totalt var 121 personer anställda i cate-ridingavdelningen

Många av dem talade två eller flera språk. Förutom estniska var engelska obligatoriskt för all personal vars arbete innebar kontakt med passagerarna.

Chef för cateringavdelningen var chefspursern. Han var också ansvarig för avdelningens kommersiella resultat. Be-träffande personal, underhåll och andra driftsfrågor rapporterade han till ESCO via befälhavaren. Hans ekonomiska re-dovisning gick till Estline i Stockholm.

Cateringavdelningen bestod av fem underavdelningar med sina egna chefer. Underavdelningarna var hotellavdelning-en inklusive informationsdisken, köket, restaurangavdelningen inklusive konfe-rensavdelningen, butikerna med tullfria varor och dataadministrationen (ADB). Ordningssvakerna administrerades av hotellavdelningen men de rapporterade direkt till befälhavaren.

Kocken, restaurangchefen, butiksche-fen, ADB-administratören och konferens-chefen var anställda för Nordström & Thulins räkning i enlighet med avtalet om fartygsdriften mellan de berörda par-terna. Formellt var de anställda som råd-givare och var följaktligen inte en del av besättningen. De uppträdde dock i alla hänseenden som ansvariga arbetsledare för sina avdelningar. Eftersom de inte var besättningsmedlemmar, ingick de inte i

fartygets säkerhetsorganisation.

Cateringavdelningens arbetstider var anpassade till de olika restaurangernas, barernas och butikernas öppettider. In-formationssdisken var bemannad dygnet runt och av två pursers under rusnings-tiderna kl. 09.00–11.00 och kl. 17.00–22.00.

4.4. Säkerhetsorganisation

4.4.1 Säkerhetsorganisationens utveckling

När driften av ESTONIA övertogs av ESCO år 1992, upprättades en ny säker-hetsorganisation. Den nya organisatio-nen var delvis baserad på de tidigare ägarnas organisationsplan och delvis på Nordström & Thulins erfarenheter från deras tidigare fartyg på samma rutt.

Alla planer och handböcker som in-gick i säkerhetssystemet var skrivna både på estniska och engelska och säkerhets-organisationen var implementerad på samtliga personalnivåer innan trafiken inleddes. Säkerhetsorganisationen testa-des under en hamnstatskontroll i febru-ari år 1993 (se 3.2.10).

Säkerhetsorganisationen med därtill hörande frågor om utbildning och ge-nomförande fanns beskriven i nödplan-en, säkerhetshandboken och utbild-ningsmanualen.

4.4.2 Nödsignaler

Det användes olika typer av larm ombord på ESTONIA. Livbåtslarmet och brand-larmet var allmänna larm, avsedda för passagerare och besättning. Förutom dessa fanns det ett kodat larm, ”Mr Sky-light”, som riktades enbart till besätt-ningen och som var avsett att aktivera berörda delar av säkerhetsorganisatio-nen.

Larmen fanns beskrivna i nödplanen och i säkerhetshandboken, som fanns att tillgå på olika ställen i besättningsinred-ningen, t.ex. mässar, dagrum och alla större arbetsplatser.

Livbåtslarm

Livbåtslarmet – sju korta ljudsignaler följda av en lång – gavs upprepade gånger med larmklockorna och/eller fartygets mistlur. När larmet gavs, aktiverades ledningsgruppen, babords och styrbords båtgrupper, maskinkontrollgruppen och de elva utrymningsgrupperna.

Brandlarm

Brandlarmet – upprepade korta ljudsignaler – gavs också med larmklockorna och/eller fartygets mistlur. När larmet gavs, aktiverades ledningsgruppen, de två brandgrupperna, maskinkontrollgruppen, kontrollgruppen, babords och styrbords båtgrupper samt förstahjälpen-gruppen.

"Mr Skylight"

Utan att oroa passagerarna kunde man larma besättningen via det allmänna högtalarsystemet med det kodade meddelandet "Mr Skylight". Detta meddelande kunde även användas med ett suffix. Beroende på vilket suffix som användes, aktiverades valda delar av säkerhetsorganisationen. Båtgrupperna aktiverades av samtliga Skylight-meddelanden.

4.4.3 Larmgrupper

Säkerhetsorganisationen leddes av en ledningsgrupp som samlades på bryggan. Ledningsgruppen bestod av befälhavaren, maskinchefen, överstyrman, chefs-pursern och tredjestyrman.

Befälhavaren var högste chef för verksamheten. Maskinchefen var brandchef med befäl över de två brandgrupperna och maskinkontrollgruppen. Överstyrman ansvarade för stabilitetsberäkningar och var även vice brandchef. Han förde befälet över babords och styrbords livbåtsgrupper, förstahjälpengruppen och helikoptergrupperna. Chefspursern ansvarade för utrymning och utrymningsgrupperna rapporterade till honom via de förliga och aktra zonledarna. Tredjestyrmans huvuduppgift var att notera tidpunkterna för händelser och att föra anteckningar.

Enligt nödplanen och säkerhetshandboken var det överstyrman – inte radio-telegrafisten – som ansvarade för den externa radiotrafiken. Orsaken till detta tros vara att säkerhetsorganisationen för ESTONIA delvis var kopierad från organisationsplaner som upprättats för fartyg som inte hade telegrafist. Kommissionen har ej kunnat klarlägga om denna ordning tillämpades i praktiken.

Olika checklistor ingick i ledningsgruppens utrustning. Bland dem fanns checklistorna för kollision, grundstötning, skrovskada och utrymning.

Brandgrupperna nr 1 och nr 2 leddes av andremaskinisten respektive tredjemaskinisten. De larmades av den kodade larmsignalen "Mr Skylight" och av det allmänna brandlarm som gavs med larmklockorna. En siffra efter "Mr Skylight" angav den brandstation där gruppen skulle sammanträffa. Utropet "Mr Skylight", följt av de estniska orden för "skadekontroll", innebar att skadekontrollgruppen skulle ta med sig utrustning för skadekontroll och sätta i gång sitt arbete utan ytterligare instruktioner. Brandgrupp 1 var utbildad och utrustad huvudsakligen för brandbekämpning i inredningsutrymmena och brandgrupp 2 var inriktad på bränder på bildäck och i maskinrummet. Brandgrupp 2 var också utbildad i användningen av skyddsutrustning för kemiska utsläpp.

Maskinkontrollgruppen leddes av förstemaskinisten och den enda ytterligare medlemmen var vaktens motorman. Gruppen larmades av "Mr Skylight"-larmen och av livbåts- och brandlarm. Samlingsplatsen för maskinkontrollgruppen var maskinkontrollrummet och dess huvuduppgift var att avlösa tjänstgörande maskinist och överta ansvaret för driften av maskinanläggningen.

Livbåtsgrupperna larmades av utropet "Mr Skylight" och av de allmänna larmen. Samlingsstationerna var livbåt nummer 2 för babords livbåtsgrupp och livbåt nummer 1 för styrbords livbåtsgrupp. Livbåtsgruppernas huvuduppgift var att göra livbåtar och livflottar klara för sjösättning och att förbereda lejarna för användning. Att organisera passagerarna

på båtdäck och dela ut flytvästar var också arbetsuppgifter som omfattades av instruktionerna för dessa grupper. Varje grupp stod under befäl av en andrestyrman och bestod av ytterligare fyra medlemmar. Fyra av dem, två i vardera gruppen, hörde till däcksbesättningen och de två andra var från cateringavdelningen. Livbåtsgruppernas medlemmar var alla tilldelade befattningar i livbåts- eller livflottesbesättningarna.

Förstahjälpengruppen leddes av fartygläkaren och bestod av elva medlemmar. Gruppen larmades av utropet "Mr Skylight 727" och samlingsplatsen var fartygets sjukhytt. Samlingsplatsen skulle kunna vara någon annan plats och i så fall lades ett suffix till larmropet där samlingsplatsen angavs. Förstahjälpengruppens huvuduppgifter var att ta hand om skadade och/eller avlidna personer, ge första hjälpen och förbereda dem för transport till land eller till andra fartyg. I en nödsituation, där det gavs order om att överge fartyget, ålåg det också förstahjälpengruppen att flytta de skadade till livbåtarna.

Helikoptergruppen var inte tänkt att arbeta i en situation där fartyget skulle överges eller i andra lägen, där hela säkerhetsorganisationen var mobiliserad. Gruppen bestod därför av personer med lämpliga färdigheter tillhörande andra grupper i nödorganisationen, t.ex. livbåtsgrupperna och brandgrupperna. De tio personerna i helikoptergruppen leddes av andrestyrman och dess uppgift var att förbereda fartyget för helikopterlandning.

För begränsad utrymning och för avspärrning av vissa områden fanns det en kontrollgrupp. Den gruppen bestod av sju medlemmar och leddes av en ordningsvakt. Den larmades av ett "Mr Skylight"-larm och samlades vid kassörens kontor på däck 5. Till gruppens arbetsuppgifter hörde att genomföra begränsade utrymningar, genomsökning av avspärrade områden, avspärrning av områden där andra grupper arbetade och att assistera förstahjälpengruppen. Kontrollgruppen upplöstes av livbåtslarmet, varvid medlemmarna övergick till andra ar-

betsuppgifter i utrymningsgrupperna.

Elva utrymningsgrupper under ledning av de förliga och aktra zonledarna ansvarade för fullständig utrymning av fartyget. Den förliga zonledaren hade befäl över grupperna 1, 2 och 3 och ansvarade för utrymning genom den förliga trappan. Den aktra zonledaren hade ansvaret för de övriga åtta grupperna och för utrymningen genom den aktra trappan. Utrymningsgrupperna sammankallades av livbåtslarmet eller av "Mr Skylight". Varje grupp hade ett specifikt område att utrymma, från samlingsplatsen inom eller i närheten av det området. Så långt möjligt var utrymningsgrupperna sammansatta av personer som normalt arbetade i det område som de skulle utrymma, för att säkerställa lokalkännedom.

Varje livbåt hade sju besättningsmedlemmar med fastställda arbetsuppgifter under sjösättning och vistelsen ombord.

Alla livflottestationerna hade en platschef och det fanns en ledare för varje livflotte.

Varje enskild besättningsmedlem tilldelades sitt eget unika larmnummer när vederbörande inledde tjänstgöring ombord. Detta larmnummer angav hans eller hennes uppgifter och befattning i säkerhetsorganisationen.

4.4.4 Utbildning och övningar

De olika grupperna i säkerhetsorganisationen övades i enlighet med fartygets övningsschema. Övningarna leddes av gruppledaren som också sammanställde en rapport över övningens innehåll och gruppmedlems eventuella frånvaro. Denna rapport överlämnades till ansvarig befälsperson i ledningsgruppen.

Brandgrupperna, maskinkontrollgruppen och båtgrupperna hade schemalagd utbildning varannan vecka, och förstahjälpengruppen och utrymningsgrupperna skulle öva en gång i månaden.

Livbåtar på babordssidan sjösattes var

tredje månad och de på styrbordssidan en gång om året. I normal drift förtöjdes fartyget alltid med styrbords sida till kaj. Styrbords livbåtar svängdes dock ut och firades ett stycke var tredje månad.

I den aktuella besättningen hade 142 personer genomgått en veckolång, av IMO godkänd, säkerhetskurs på ett skolfartyg och de hade erhållit certifikat om kunnskap att handha räddningsfarkoster (båtmanscertifikat).

När ESTONIA inledde sin trafik mellan Tallinn och Stockholm, utfördes en operativ kontroll ombord av det svenska sjöfartsverket. I kontrollen ingick aktivering av hela säkerhetsorganisationen och en kontroll av besättningens förmåga att fullgöra sina uppgifter enligt plan.

I januari 1994 deltog ESTONIA också i en större brandövning. Syftet med denna övning var att träna samverkan mellan helikopterburna, landbaserade brandmän och fartygets säkerhetsorganisation.

KAPITEL 5

De yttre förhållandena under resan

5.1 Tidtabell och rutt

ESTONIA gick i trafik på ruten Tallinn–Stockholm. Hon avgick från Tallinn varannan kväll kl. 19.00 och anlände till Stockholm följande morgon kl. 09.00 lokal tid. Hon lämnade Stockholm samma dag kl. 17.30 lokal tid och var tillbaka i Tallinn följande morgon kl. 09.00. Eftersom fartyget låg i hamn en stor del av dagen, påverkade en sen ankomst inte nästa avgång.

I Tallinn hade fartyget styrbords sida mot kajen och lasthanteringen skedde via den främre rampen. I Stockholm förtöjde fartyget i Frihamnen och där hade hon också sin styrbordssida mot kajen. All ro-ro lasthantering i Stockholm skedde via akterramperna.

Den normala passagen genom Stockholms skärgård gick via Sandhamn, men när väderförhållandena ansågs ogynnsamma gick resan via Söderarm.

Total distans mellan Tallinn och Stockholm via Sandhamn är 225 nautiska mil och via Söderarm 228 nautiska mil. För att hålla tidtabellen måste fartyget ha en genomsnittsfart på öppet vatten mellan Tallinn och Stockholm på 16,5 knop via Sandhamn och 17,0 knop via Söderarm. Normal tidpunkt för inpassage i Stockholms skärgård via Sandhamn var kl. 05.15 vid fyren Revengegrundet och via Söderarm kl. 04.25 vid fyren Söderarm.

Resorna var mycket punktliga och enligt loggboken på Stockholms lotsstation varierade passertiderna vid Söderarms fyr med högst ca 15 minuter.

5.2 Fartygets allmänna tillstånd vid avgång

Vid avgång från Tallinn den 27 september 1994 var ESTONIA sjövärdig och behörigen bemannad. Det fanns inga anmärkningar från vare sig myndigheternas eller klassningssällskapens besiktningar. Fartyget var, enligt olika vittnen, väl underhållet.

Under den sista dagen i Tallinn an-

vändes fartyget för utbildning av estniska fartygsinspektörer i hamnstatskontroll enligt Paris Memorandum of Understanding (Paris MOU, se 9.1). Dessa fartygsinspektörer genomförde en grundlig inspektion av ESTONIA enligt föreskrifterna för ovannämnda kontroll under ledning av två erfarna inspektörer från Sjöfartsverket i Sverige. Övningen dokumenterades i ett standardprotokoll som var upprättat i den i Paris MOU föreskrivna formen. En kopia av det protokollet ingår i supplementet.

De svenska fartygsinspektörer som ledde övningen har förhört av kommissionen och har uppgivit att fartyget var i gott skick och mycket välunderhållet. De fann inga brister som skulle ha föranlett att fartyget kvarhållits eller ha medfört någon annan allvarlig anmärkning, om inspektionen hade varit en reguljär hamnstatskontroll. Några anmärkningar noterades dock. Så t.ex. var bogvisirets gummitätningar slitna, hade slitmärken på några ställen och var i behov av utbyte. Vidare var vattentäta luckor på bildäck öppna och i ett skick som tydde på att åtminstone en av dem normalt inte var stängd. Under förhöret uppgavs också att de svenska inspektörerna hade upplevt "brist på respekt för fribordsfrågor" (lack of respect for issues related to load line matters) i sina kontakter med de befäls personer som de mött under övningen.

5.3 Fartygets avgångskondition

Vid avgång från Tallinn var fartyget lastat på ett sätt som var normalt för ruten. På bildäck fanns mest lastfordon. Mängd bunker och förråd var baserad på normala påfyllningsrutiner under uppehållet i Stockholm. Lastbilar och trailers var registrerade på lastmanifestet, där det fanns uppgifter om fordonens identitet, längd, vikt och last.

På grund av ojämn viktfordelning var babords krängningstank fylld vid avgång.

Överstyrman hade givit instruktioner om att den tunga lasten skulle surras

omsorgsfullt på grund av det väntade hårda vädret.

Tabell 5.1 visar ESTONIAS kondition vid avgång. Dödvikt vid avgång har beräknats till sammanlagt ca 2 300 ton, så som detaljredovisas i tabell 5.1. Mängd olja och vatten har tagits fram av Nordström & Thulin enligt normal förbruk-

Tabell 5.1 Fartygets kondition vid avgång

Dödvikt		
Tjockolja (IFO 180)		
tank 10	108 m ³	
tank 11	108 m ³	
dagtank 36	25 m ³	
settlingstank 38	20 m ³	
Totalt	261 m ³	250 t
Marindieselloja		
tank 18	33 m ³	
tank 41	10 m ³	
Totalt	43 m ³	35 t
Gasolja		
tank 20	12 m ³	10 t
Ballastvatten		
tank I	175 m ³	
tank 13+14	183 m ³	
Totalt	358 m ³	360 t
Färskvatten		300 t
Diverse vätskor		50 t
Vikt på bildäcket		
40 lastfordon,	1 000 t	
25 personbilar, 9 skåpbilar,		
2 bussar,	100 t	
Totalt		1 100 t
Besättning och passagerare		100 t
Diverse		95 t
Total dödvikt		2 300 t
Flytkondition		
Djupgående, medel	5,390 m	
Trim, akterligt	0,435 m	
Displacement	11 930 m ³	
LCG från aktra pendikeln	63,85 m	
VCG från kölen	10,62 m	
GM	1,17 m	

ning och påfyllning. De tunga fordonens vikt har hämtats från lastmanifestet. Vikten av en lastbil, som medtagits på tullens lista men som ej finns på lastmanifestet, har lagts till den vikt som angivits på lastmanifestet. Antalet personbilar, skåpbilar och bussar har hämtats från tullens lista. Deras vikt är en uppskattning. Hydrostatiska data bygger på beräkningar som gjorts med hjälp av NAPA-programmet, varvid man har antagit en vattendensitet av 1,01 ton/m³. I metacenterhöjden på 1,17 meter ingår korrektionen för fria vätskeytor. Enligt den gällande stabilitetsboken var minsta erforderliga metacenterhöjd 0,63 meter.

5.4 Meteorologiska förhållanden

5.4.1 Väder

Prognos

Före avgång från Tallinn hade fartyget mottagit den ruttanpassade väderprognos från (svenska) Statens meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) som man abonnerade på. Prognosen utfärdades den 27 september kl. 13.11 och skickades per telefax till ESTONIA som bekräftade mottagande på eftermiddagen. Den innehöll den information som redovisas i tabell 5.2

I Tallinn vidarebefordrade hamnför-

valtningen väderprognosen från Estniska Statens meteorologiska och hydrologiska institut (EMHI) till fartygen i hamn. Den prognos som distribuerades på förmiddagen den 27 september förutspådde sydvästlig vind på 12–17 m/s med en våghöjd av 2–3 m för norra Östersjöområdet. Kl. 12.30 utfärdades en ny varning som förutspådde att vinden skulle öka till 17–20 m/s, vridande till västlig på morgonen den 28 september.

Före avgång hade fartyget också tillgång till väderprognoserna från de estniska och finska reguljära radiostationer och kustradiostationerna på VHF- eller MF-frekvenser och via NAVTEX-systemet.

NAVTEX-meddelandet, som sändes av Stockholm Radio på morgonen den 27 september, förutspådde sydvästlig vind 10–13 m/s, först ökande till 17–22 m/s och under natten till 20–25 m/s samt vridande till väst.

Efter avgång kunde sjövädersprognoser för norra Östersjön och Finska viken mottagas på VHF. De prognoser som sändes på kvällen den 27 september via Tallinn, Helsingfors och Mariehamn Radio innehöll alla varningar för vindar på 20 till 25 m/s från väst.

Rådande väder

Vädersituationen den 27 och 28 september 1994 har analyserats av SMHI, FMI och EMHI. Resultaten av analyserna redovisas i sin helhet i supplementet.

Enligt dessa fanns det ett omfattande lågtrycksområde, med flera dellågtryck,

Tabell 5.2 Väderprognos från SMHI

Sträcka	Klockslag (lokal) tid	Medelvärde för vindhastighet på 10 m nivå (m/s)	Sannolikhet för medelvind > 15 m/s i %	Våghöjd sign (m)	max (m)
Naissaar–N Osmussaar	20–22	S–SV 10–15	20	1,0–2,0	3,0
N Osmussaar–S Bogskär	22–04	SV–V 15–20	70	2,5–3,5	5,5
S Bogskär–Sandhamn	04–07	V–NV 18–25	90	3,5–2,0	5,5
Kommentarer: Intensivt lågtryck nära Oslo rör sig österut via södra Bottenhavet till södra Finland. Det kommer att ge ökande sydvästlig vind, senare västlig-nordvästlig, från natten byg vind. Vid avgång regn med måttlig sikt. Senare en del korta regnskurar.					

som täckte norra Skandinavien och Norska havet. Ett av dessa lågtryck fördjupades den 27 september och rörde sig snabbt österut via södra Norge och östra Svealand till södra Finland. Det befann sig över Oslo den 27 september kl. 14.00 med djup 987 hPa. Den 28 september kl. 02.00 befann det sig över Bottenhavets sydöstra del med djup 982 hPa och kl. 14.00 över östra Finland med djup 985 hPa.

En tillhörande varmfront, med kortvarigt regn, rörde sig snabbt österut under kvällen den 27 september över norra Östersjön. Syd och sydväst om lågtrycket följde en vindvridning från sydvästlig till västlig och vinden blev då mycket byig.

Vindriktning, medel- och maximivärden för vindhastigheterna i m/s på de mest relevanta observationsställena visas i tabell 5.3. Angivna maximivärden är det högsta medelvärde för varje tiominutersperiod under de tre närmast föregående timmarna, utom för Ristna, där maximivärdena är uppmätta i byar. Maximal vindhastighet i byar noterades också på Bogskär och var 24,6 m/s kl. 22.46 den 27 september och 27,7 m/s kl. 06.25 den 28 september.

5.4.2 Vågor

Vågförhållandena under olycksnatten har beräknats i efterhand av de finska, svenska och tyska marina meteorologiska instituten, dvs. MTL, SMHI och DW, varvid deras egna numeriska modeller för vågtillväxt har använts. Viktigaste indata i vågberäkningsmodellerna har varit uppskattningarna av vindhastigheten på havsytan och vindriktningen under en viss tid före och efter olyckan. Dessa vinddata har tillhandahållits av de nationella meteorologiska instituten.

Vågberäkningsmodeller anger signifikant våghöjd, vågperiod och genomsnittlig vågriktning på olika punkter inom det aktuella området. Signifikant våghöjd fastställs i de numeriska modellerna ur arean under vågspektrumet, men ligger mycket nära det statistiska måttet för medelvärde av den högsta tredjedelen av vågorna.

Tabell 5.3 Vindobservationer

Dag/ kl.	Söderarm	Svenska Högarna	Bogskär	Utö	Russarö	Ristna
27/9 17.00	SV 09 medel 12 max.	SV 12 medel 14 max.	SV 13 medel 14 max.	SV 09 medel —	VSV 09 medel —	SV 08 medel 12 max.
27/9 20.00	SV 11 medel 13 max.	SSV 14 medel 16 max.	S 14 medel 17 max.	SSV 13 medel —	SV 08 medel —	SSV 08 medel 14 max.
27/9 23.00	S 13 medel 17 max.	SV 16 medel 18 max.	SV 17 medel 18 max	SV 15 medel —	S 16 medel —	VSV 16 medel 21 max.
28/9 02.00	SV 14 medel 15 max.	V 17 medel 18 max.	SV 20 medel 21 max	SV 15 medel —	SV 12 medel —	VSV 15 medel 22 max.
28/9 05.00	V 20 medel 20 max.	VNV 24 medel 24 max.	V 19 medel 22 max	VSV 15 medel —	VSV 12 medel —	V 18 medel 29 max.
28/9 08.00	VNV 17 medel 20 max.	VNV 18 medel 25 max.	VNV 21 medel 24 max	VNV 13 medel —	VNV 09 medel —	V 17 medel 26 max.
28/9 11.00	VNV 12 medel 17 max.	VNV 14 medel 18 max.	— — —	V 15 medel —	VNV 11 medel —	V 12 medel —
Observationsplatsernas lägen visas i figur 13.1.						

Tabell 5.4 Sammanställning av vågförhållanden

Institut	Position	Tid dag, kl	H _s [m]	T _p [s]	Medel- riktning [grader]
MTL, Finland	59°25', 22°35'	27/9 23.00	3	7	260
SMHI, Sverige	59°25', 22°35'	27/9 23.00	2,9	7,1	246
MTL	Olycksplatsen	28/9 01.00	4,0	7,8	260
SMHI	Olycksplatsen	28/9 01.00	4,1	8,4	214
MTL	Olycksplatsen	28/9 02.00	4,4	8,2	260
SMHI	Olycksplatsen	28/9 02.00	4,3	8,7	217
DW, Tyskland	Olycksplatsen	28/9 02.00	4,3	8,3	218
MTL	Olycksplatsen	28/9 08.00	5,0	8,7	270
SMHI	Olycksplatsen	28/9 08.00	5,4	9,7	236

Tabell 5.4 visar den signifikanta våghöjden, H_s , spektrumpik eller modalperiod T_p och vågornas genomsnittsriktning som beräknats av de finska, svenska och tyska marina meteorologiska instituten för tiden före, under och efter olyckan.

Enligt MTL:s erfarenhet är RMS-felet i beräknad signifikant våghöjd ca 0,5 meter, i vågperiod ca 1 sekund och i vågriktning ca 10 grader.

På grund av vindkantringen sex timmar före olyckan var vågorna vid olyckstidpunkten fortfarande begränsade av blåstiden. Om vindriktningen hade förblivit konstant, skulle vågorna i stället ha varit begränsade av anlopssträckan. Den signifikanta våghöjden skulle ha kunnat vara ca 5 meter och perioden ca 10 sekunder. Detta ger den absoluta övre gränsen för den signifikanta våghöjden.

Numeriska beräkningar hos MTL visar att den signifikanta våghöjden kan öka avsevärt på grunt vatten på grund av inverkan av bottenpografien. Minsta vattendjupet i olycksområdet, enligt den finska sjöfartsmyndighetens kontroll var över 40 meter, vilket betyder att det inte fanns någon effekt av grunt vatten på ESTONIAS rutt.

Åtskilliga studier av vågstatistik till sjöss visar att under ett kortare intervall, när den signifikanta våghöjden kan antas vara konstant, följer fördelningen av uppmätta avstånd mellan vågtopp och vågdal och höjderna av enskilda vågtoppar och vågdalar Rayleigh-fördelningen. Tabell 5.5 visar sannolikheter för att en enskild våg överstiger olika nivåer enligt Rayleigh-fördelningen. Våghöjden redovisas i en dimensionslös form, dividerad med den signifikanta våghöjden.

Tabell 5.5 Sannolikheter för våghöjders överstigande.

Höjd/ H_s	Sannolikhet för överskridande
1	0,14
1,5	0,01
2	0,00034
2,2	0,0001

Om den signifikanta våghöjden är 4 meter, kommer alltså en våg på 100 att vara högre än ca 6 meter. Som tumregel kan den maximala våghöjden uppskattas till två gånger den signifikanta höjden.

Den beräknade signifikanta våghöjden av ca 4 meter överensstämmer väl med visuella observationer som gjordes ombord på fartyg som deltog i räddningsarbetet. Befälhavarna på dessa fartyg har gjort bedömningen att före olyckan var vågorna inte högre än 5–6 meter, medan enstaka vågor efter olyckan nådde 7–8 meters höjd och att våghöjden då rent allmänt var 4–6 meter. Uppskattningar av våghöjd som gjorts av de svenska helikopterförare som anlände till olycksplatsen mellan kl. 03.50 och 06.45 varierar mer än sjömannens bedömningar. Flertalet helikopterförare har angivit uppskattade värden på 5–6 meter eller 6–8 meter. En förare har uppgivit 6–9 meter, en annan 6–10 meter och en förare har t.o.m. rapporterat en enda mycket hög våg, 12 meter, uppmätt med radar.

5.4.3

Ljusförhållanden och sikt

Under olycksnatten var det ungefär halvmåne i det sista kvarteret. Månuppgången var omkring kl. 21.50 och soluppgången omkring kl. 06.25.

Bilder från vädertjänstens radar (figur 5.1) visar att brutna molnfronter passerade norra Östersjön och olycksområdet ungefär vid olyckstidpunkten.

Natten var molnig med tillfälligt upplämnande strax före midnatt. Efter midnatt tätnade molntäcket åter successivt och tidigt på morgonen var himlen molntäckt.

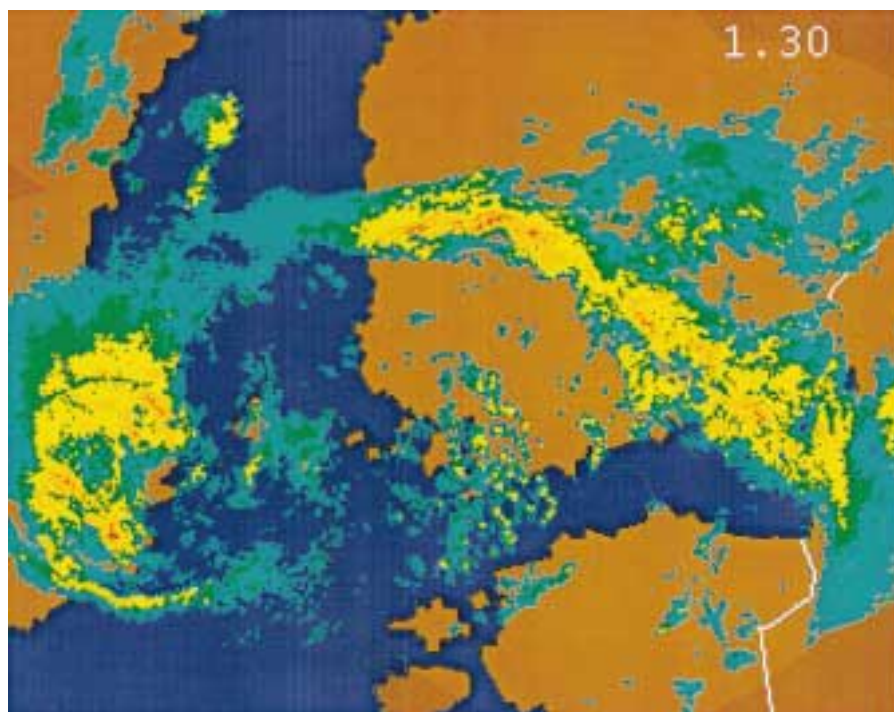
Under större delen av natten var sikten mer än tio nautiska mil, men den var tidvis nedsatt på grund av regnskurar.

5.4.4

Hydrologiska förhållanden

Strömmar i norra Östersjön mättes inte under olycksnatten. Ytströmmens fart

Figur 5.1 Molnfronter över norra Östersjön den 28 september 1994 kl. 01.30. (Finska meteorologiska institutet)



och riktning har emellertid senare beräknats av både MTL och SMHI.

Enligt MTL var ytströmmens fart mellan 0,2 och 0,6 knop i en östlig riktning vid olyckstidpunkten. Strömmens fart har av SMHI uppskattats till 0,5 knop i en riktning mellan öst och nordost.

En ytvattentemperatur på mellan 12°C och 13°C uppmättes i olycksområdet före midnatt den 27 september. Efter midnatt sjönk temperaturen till 10°C–11°C.

Lufttemperaturen under natten var 12°C–8°C.

5.5 Fart

ESTONIAS fart under resan från Tallinns hamn fram till olyckstidpunkten finns inte registrerad. Kommissionen har gjort en uppskattning av hur farten påverkades av vågorna bl.a. genom att jämföra hennes fart med SILJA EUROPAs, en annan passagerarfärja som följde en nära nog parallell kurs ungefär åtta nautiska mil norr om ESTONIAS rutt. Andra tillgängliga observationer har också använts vid uppskattningarna. SILJA EUROPAs fart har hämtats från DGPS-skrivaren som 30 gånger per minut registrerar fartygets position, klockslag, fart över grund, kurs över grund och styrd kurs. Dessa data visar hur farten påverkades av vind och vågor.

ESTONIA avgick från Tallinn 15 minuter försenad. Manövern ut ur hamnen till Tallinns ledfyar beräknas ha tagit ca 10 minuter. Det måste antas att full marschfart, dvs. ca 19 knop, hölls från hamnpiren i Tallinn till fyren Osmussaar,

som hon passerade mycket nära kl. 22.00. Hennes uppskattade fart låg fortfarande nära 19 knop och hon låg nu några minuter före tidtabellen. Mellan kl. 22.15 och (ca) 22.45 plottades ESTONIA av ett mötande fartyg, AMBER. Enligt AMBERS plott var farten då ca 18,5 knop. SILJA EUROPAs fart var vid denna tidpunkt 18,8 knop och sjönk ytterligare till 17,6 knop mellan fyren Russarö och Apollo-bojen.

Sedan ESTONIA hade passerat fyren Osmussaar hade hon inte längre lä av land och förhållandena försämrades. Av erfarenhet kan man anta att förhållandena var något värre i det område där SILJA EUROPA framfördes.

Omkring kl. 22.55 var Apollo-bojen tvärs om babord och ESTONIAS fart uppskattas ha varit nära 17 knop.

ESTONIA passerade Glotov-bojen omkring kl. 23.55 och genom att jämföra med SILJA EUROPA kan det antas att farten nu var ca 15 knop. Denna uppskattning bekräftas också av den extra andrestyrman som praktiserade ombord och som har uppgivit att farten låg mellan 14 och 15 knop, och av tredjemaskinisten, som har sagt att farten var 15 knop när han gick på vakten i maskinkontrollrummet vid midnatt.

Under de trettio första minuterna efter midnatt sjönk SILJA EUROPAs genomsnittsfart med ca 1 knop.

När ESTONIA nådde girpunkten på N 59°20', O 22°00' mellan kl. 00.25 och 00.30, ändrades hennes sanna kurs från 262° till 287° och stabilisatorerna aktiverades. Hennes medelfart var mellan 14 och 15 knop.

Tabell 5.6 visar SILJA EUROPAs fart

Tabell 5.6 SILJA EUROPAs noterade fart.

Klockslag	Max. [knop]	Min. [knop]	Genomsn. [knop]
00.30	16,4	14,8	15,4
00.35	16,4	15,3	15,9
00.40	16,8	15,4	16,1
00.45	16,4	14,8	15,6
00.50	16,2	14,7	15,6
00.51	16,6	14,8	15,8
00.52	15,7	14,3	15,2
00.53	16,1	14,9	15,6
00.54	16,0	14,2	15,0
00.55	15,5	13,3	14,6
00.56	15,3	13,9	14,4
00.57	15,5	13,8	14,6
00.58	14,9	11,6	13,9
00.58	14,9	11,6	12,9
00.59	13,9	11,7	12,7
01.00	14,5	12,9	13,4
01.05	13,6	11,9	12,9
01.10	13,8	12,1	12,9
01.15	13,2	10,7	12,3
01.20	12,6	10,9	12,4
01.25	13,6	9,6	13,3
01.30	10,7	9,1	10,7

och hur sjöhävningen påverkade denna. Kl. 00.42 ändrade SILJA EUROPA kursen från 259° till 276°. Kursändringen och eventuellt också de försämrade förhållandena till sjöss ledde till ökande fartygsrörelse och kl. 00.59 sänkte vakt-havande styrman farten till 13 knop. SILJA EUROPAs position omkring kl. 01.00 var ungefär bäring 350° och avstånd 10 nautiska mil från ESTONIA.

I tabellen visas högsta, lägsta respektive genomsnittlig fart under en minuts tid.

KAPITEL 6

Sammandrag av vittnesmål från överlevande

6.1 Inledning

Kapitel 6 bygger på 258 vittnesmål från 134 överlevande som förhördes mellan den 28 september 1994 och den 2 februari 1997. (En svensk överlevande förhördes inte på grund av posttraumatisk depression och två letter avreste till sitt hemland innan de kunde förhöras. Alla tre var passagerare.)

Större delen av förhören har genomförts av estnisk, finsk och svensk polis och huvudsakligen på dessa tre språk. Förhör som genomförts av kommissionens medlemmar har vid behov tolkats till antingen svenska eller engelska.

Polisförhör på andra språk än svenska har översatts till svenska och detta sammandrag bygger på den svenska texten.

Några detaljer avviker från vad vittnena faktiskt har uppgett. Kommissionen har, i de fall där vittnena har gjort uppenbara misstag, redigerat några detaljer för att inte förvirra läsaren. Detta kan ha skett exempelvis angående numrering av olika däck eller andra platser på fartyget. Uttalanden om tidpunkter, uppskattningar av slagsida liksom alla citat har dock alltid skrivits så som de angetts. Sammandragen följer vittnenas utsagor så nära som möjligt. Några av detaljuppgifterna överensstämmer därför kanske inte nödvändigtvis med fakta eller andra konstateranden och kan följaktligen skilja sig från slutsatser som dragits av kommissionen i andra kapitel.

6.2 Sammandrag av vittnesmål från överlevande besättningsmedlemmar på vakt

När olyckan inträffade hade två styrmän och en matros vakt på bryggan och en maskinist och en motorman hade vakt i maskinrummet. Systemteknikern kallades in till tjänst under natten. Befälhavaren i fartygets alternerande besättning

var också ombord på just denna resa. Han skulle avlägga examen för farledsbevis och fullgjorde inga tjänsteplikter under resan. Ombord fanns också en extra andrestyrman som fullgjorde praktik.

Kl. 01.00 skedde normal vaktavlösning för befälen på bryggan. Vanligtvis anlände de pågående befälen 5–10 minuter före vaktavlösningen och de avgående lämnade bryggan cirka fem minuter efter.

Den extra andrestyrmannen, vakthavande matrosen, tredjemaskinisten, vakthavande motormannen och systemteknikern överlevde. De har alla förhörts flera gånger av kommissionen och polisen. Övriga överlevande besättningsmedlemmar och passagerare har förhörts av estnisk, finsk och svensk polis och några också av kommissionsmedlemmar.

6.2.1 Sammandrag av den extra andrestyrmannens vittnesmål

Den extra andrestyrmannen har förhörts fem gånger:

1. Den 29 september 1994 i Åbo av den finska polisen.
2. Den 29 september 1994 i Tallinn av den estniska polisen.
3. Den 7 oktober 1994 i Tallinn av den estniska statliga säkerhetspolisen.
4. Den 17 oktober 1994 i Tallinn av kommissionsmedlemmar.
5. Den 28 augusti 1996 i Tallinn av den estniska polisen.

Grundvalen för föreliggande sammandrag är det tidigaste vittnesmålet. På de punkter där de senare förhören ger fler uppgifter eller motsäger det tidigaste vittnesmålet sker hänvisning till de senare vittnesmålen inom klammer.

Den extra andrestyrmannen var ombord för att få däcksbefälspraktik för tjänstgöring ombord i MARE BALTICUM, som var en nyförvärvad passagerarfärja. Han hade passagerarhytt nummer 4103 på däck 4.

Han var på bildäck och följde lastningen mellan kl. 15.20 och 18.30. Mel-

lan kl. 15.20 och 18.45 [4]. Alla de lättare lastbilarna var surrade med spännband och personbilarna var klossade. Tunga lastbilar var placerade akterut i centerlinjen och mindre lastbilar och personbilar förut. Även om detta vittne lämnade bildäck strax innan lastningen var avslutad förstod han att det var fullt. I Tallinn hade fartyget ingen slagsida men i öppen sjö förorsakade den hårda vinden en styrbords slagsida på 2–4 grader.

Den extra andrestyrmannen gick till bryggan omkring kl. 20.20. Befälhavaren kom tillsammans med befälhavaren i den alternerande besättningen till bryggan efter kl. 21.00. Båda stannade i 20–30 minuter.

En kraftig sjö träffade babords bog ca kl. 23.00. Befälhavaren kom till bryggan omkring 30 minuter senare och stannade i 15 minuter. Han frågade tredjestyrman om alla fyra motorerna var i gång och fick ett jakande svar. Den extra andrestyrmannen hörde sedan befälhavarens order att låta aktivera stabilisatorerna sedan girpunkten passerats. Befälhavaren lämnade bryggan ungefär 15 minuter innan ESTONIA nådde girpunkten. Hennes fart var då 14–15 knop. Vågorna och vinden kom från olika riktningar. Vinden, som var sydligare än vågorna, var sydvästlig och vred mot väst [4].

Sedan ESTONIA hade ändrat kurs sade vakthavande andrestyrman B till den extra andrestyrmannen att farten hade minskat något på grund av stabilisatorerna. Omkring kl. 00.00 var sjön grov.

Efter girpunkten anlände vakthavande matrosen efter att ha fullbordat sin rond. Han rapporterade att allt var normalt, men att folk var sjösjuka. Den extra andrestyrmannen lämnade bryggan för att gå till sin hytt omkring kl. 00.30 eller 5–10 minuter senare. Han har också sagt att han lämnade kl. 00.30 när matrosen började sin nästa rond och att farten var ca 14,5–15 knop [4,5]. Han var i sin hytt några minuter och gick sedan till Pub Admiral och tyckte att han såg vakthavande matrosen i dörröppningen till barren. I ett senare vittnesmål [3] har han

uppgett att han såg matrosen i personalingången. Han har också uppgett [4] att klockan var 00.30–00.40. Han gick tillbaka till sin hytt omkring kl. 00.50.

Han gick till kojs men hade ännu inte somnat när han efter 5–10 minuter hörde ett egendomligt, ovanligt ljud som skulle ha kunnat vara ett slag eller något som liknade en skakning [4]. Han kunde inte säga varifrån ljudet kom, men efter detta krängde fartyget över åt styrbord. Han fick en känsla av att något inte stod rätt till [2] och började klä på sig för att snabbt komma ut på däck. Innan han hunnit sätta på sig skorna ökade slagsidan och bordet gled mot dörren.

Han lämnade sin hytt och fann gången tom. Uppe på däck 5 fanns det ca 20–30 personer som sprang åt olika håll. När han förflyttade sig i huvudtrappan mellan däck 6 och däck 7 hörde han ett buller som från ett slag och trodde att detta var buller från lastbilar i rörelse [4]. Slagsidan ökade och folk klamrade sig fast vid ledstången som lossnade. Människor föll i durken och panik utbröt. I trappan försökte flera skadade, berusade och halvklädda människor att ta sig uppåt. Detta var emellertid svårt på grund av paniken. Det var också svårt att ta sig upp mellan däck 6 och däck 7 eftersom ledstången hade lossnat. Vittnet lyckades ta sig upp till däck 7 tillsammans med båtsman [5] och nu var slagsidan så kraftig att det var omöjligt att gå på mattorna och det var t.o.m. svårt att krypa. De hjälpte varandra ut på öppet däck och han uppskattade att slagsidan då var ca 45 grader [5].

På det öppna däck 7 fanns det 70–100 personer. I ett annat vittnesmål satte han antalet till 150–200 [4]. Tillsammans med andra ur besättningen började han dela ut flytvästar och efter en stund började andra besättningsmedlemmar försöka göra loss livbåtar. Andra kastade flytvästar till människor som inte kunde ta sig upp för trapporna.

Han lämnade fartyget, hoppade i vattnet och tittade på klockan, som visade 01.30. I andra vittnesmål [3,4] har han

uppgett att han tittade på klockan, sprang akterut och kanade i vattnet. När han tittade på klockan var aktern redan under vatten upp till stabilisatorfenan [4]. Han lämnade fartyget när slagsidan var ungefär 90 grader. Fartygets akter var då under vatten och fartygssirenen ljud [5]. Han hamnade under en flotte med sin flytväst nedhasad runt midjan. Eftersom hans händer och fötter var intrasslade i linor, som han trodde hörde till flottens drivankare, kunde han inte ta sig ombord på den första flottan som drev bort. En annan uppochnedvänd flotte drev mot honom och med hjälp av en ung man lyckades han klättra ombord. Uppe på flottan fanns det också en naken äldre man och under flottan en svensk man. De räddades alla av en helikopter omkring kl. 07.00.

6.2.2

Sammandrag av vakthavande matrosens vittnesmål

Vakthavande matrosen var den ende överlevande av dem som hade vakten på bryggan under de kritiska timmarna. Det låg honom att gå ronder på 25–30 minuter i fartyget. Ronden började 30 minuter efter varje timme. Under ronderna skulle han kontrollera den allmänna ordningen och brandsäkerheten i inredningsutrymmen och på bildäck. Mellan ronderna tjänstgjorde han på bryggan som utkik och handräckning.

Matrosen har förhört åtta gånger:

1. Den 29 september 1994 i Åbo av den finska polisen.
2. Den 29 september 1994 i Åbo av kommissionsmedlemmar.
3. Den 3 oktober 1994 i Tallinn av den estniska polisen.
4. Den 17 oktober 1994 i Tallinn av kommissionsmedlemmar.
5. Den 17 november 1994 i Tallinn av den estniska polisen.
6. Den 3 december 1994 i Tallinn av den estniska statliga säkerhetspolisens.
7. Den 31 mars 1995 i Göteborg av kommissionsmedlemmar.

8. Den 25 januari 1996 i Tallinn av den estniska polisen.

Detta sammandrag bygger på det tidigaste vittnesmålet. På de punkter där de senare förhören ger fler uppgifter eller motsäger det tidigaste vittnesmålet sker hänvisning till de senare vittnesmålen inom klammer.

Kl. 22.30 började matrosen sin ordinarie vaktrond. Ronden började på bryggan och fortsatte till däck 7 där besätningens hytter fanns. Från däck 7 gick han till däck 8 för att kontrollera toalettterna och därifrån ner till bildäck, dit han kom omkring kl. 22.35. På bildäck kontrollerade han surmingarna som han fann vara i ordning. Lasten rörde sig inte. Det var hårt väder och han lade märke till att en del vatten kom in genom ventilationstrummorna. Detta lilla inflöde av vatten på bildäck var normalt under hårt väder och han hade sett det förr. Han stannade i ca 15 minuter och fortsatte genom däck 1 till däck 0 och sedan upp till den plats där ronden började. Kort efter hans ankomst till bryggan [5] anlände befälhavaren tillsammans med befälhavaren i den alternerande besättningen. De talade i vanlig samtalston med de vakthavande befälen och lämnade igen efter 5–10 minuter.

På den rond som började kl. 00.30 var vädret sämre än tidigare. I sitt sista vittnesmål [8] har matrosen sagt att han inte var säker på att han lämnat bryggan exakt kl. 00.30. I samma vittnesmål har han uppgett att han, efter att ha lämnat bryggan, gick till hytt 750 och pratade med en vän. Han stannade i mindre än en minut, såg några vänner på däck 7 och stannade för att prata med dem. Sedan gick han till tvättstugan där han hämtade en jacka, passerade två kontrollställen och fortsatte till sin hytt där han lämnade jackan. Därefter gick han upp till däck 8 där han såg några vänner i dagrummet. Han trodde, utan att vara helt säker, att han gick ännu längre ned för att leta efter en flicka som arbetade i Baltic Bar men såg henne inte. Han stannade också i Pub Admiral för att leta efter en annan flicka.

Medan han var på bildäck rörde sig fartyget så kraftigt i alla riktningar att det var svårt att gå och han var tvungen att ta stöd mot skotten. När han befann sig ungefär en meter från rampen träffades bogen av en kraftig sjö vid en tidpunkt som han uppgav till 00.45 [3]. I en annan utsaga [4] har han sagt senast 00.35. Senare [5] har han uppgett att han var på bildäck mellan kl. 00.35 och 00.40. Han sade också [6] att klockan var omkring 00.40. I det sista vittnesmålet [8] har han uppgett att tidpunkten var 00.50–00.55.

Han kastades nästan omkull av vågens kraft. När den träffade bogen hördes ett särdeles ”hårt ljud”. Ljudet som skilde sig från de andra åtföljdes av en kraftig vertikal rörelse som fick honom att ramla [2]. Bogen höjde sig när slaget hördes [4] och fortsatta kraftiga vågor höjde den ytterligare.

Slaget lät som när två tunga metallstycken slås mot varandra med stor kraft. Detta varade i omkring en halv sekund. Han underrättade vakthavande andrestyrman B via sin bärbara radio och fick order att stanna kvar och försöka identifiera ljudets ursprung.

Han stannade kvar en stund på bildäck men allt verkade normalt. Visiret och rampen var uppenbarligen stängda eftersom signallamporna visade grönt ljus. I ett annat vittnesmål [4] har han sagt att han stannade kvar i fem minuter, att han kontrollerade lamporna och att rampen var stängd. I ytterligare ett vittnesmål [7] har han uppgett att han öppnade ett skåp för att kontrollera lamporna som lyste grönt och att han bad om tillåtelse att lämna bildäck.

På sin rond uppåt passerade han Baltic Bar [5]. Han hann ifatt befälhavaren och gick in på bryggan alldeles bakom honom omkring kl. 00.58 då vaktavlösningen skedde. Befälhavaren noterade att fartyget rullade kraftigt och att de låg efter tidtabellen trots att alla motorerna var i gång. Han har också uppgett att befälhavaren sade att de låg en timme efter tidtabellen [4,7]. I andra vittnesmål [3 och 4] har matrosen sagt att han kom till bryggan kl. 01.00, att han kunde se

toppen på gösstaken vilket visade att visiret fanns på plats, att befälhavaren anlände efter honom och att andrestyrman A och fjärdestyrman hade vakten. I ännu senare vittnesmål har matrosen uppgett att vaktavlösningen redan hade skett innan han kom till bryggan [6] och att de avgående befälen redan hade lämnat [7]. I sitt sista vittnesmål [8] har han sagt att han, efter att ha lämnat bildäck, gick till däck 1 och sedan till sitt kontrollställe i bastun på däck 0. Sedan arbetade han sig uppåt i normal takt, tittade in i Night Club och Pub Admiral och fortsatte till informationsdisken där han tittade på en klocka som visade ca 01.00. Därefter gick han upp till bryggan och anlände alldeles bakom befälhavaren.

När matrosen kom upp till bryggan hade andrestyrman mottagit ett telefonmeddelande nerifrån fartyget om att underliga slag hade hörts nerifrån. I ett senare vittnesmål [2] har han uppgett att andrestyrman A sade att han hade fått ett telefonmeddelande om buller från ”bogporten”. Matrosen har också uppgett [8] att andrestyrman A fått ett telefonmeddelande från maskinrummet om kraftiga slag och beordrade matrosen att gå ned till bildäck för att kontrollera ”bogportarna” och att också skaffa sig en överblick över den allmänna situationen. I ett annat vittnesmål [4] har matrosen sagt att det förekom egendomliga slag nerifrån och att han fick order att, tillsammans med båtsman, kontrollera rampen samt att detta hände mindre än tio minuter efter klockan ett. Han har också uppgett [5] att han och båtsman beordrades att gå ned tillsammans för att kontrollera en del slag. Senare [6] har han sagt att de fick order att gå ned och kontrollera rampen. I ett ännu senare vittnesmål [7] har han uppgett att han, tillsammans med båtsman, beordrades att kontrollera rampen och visiret och se till att de var ordentligt säkrade. Han har också uppgett att dessa order gavs på ett rutinmässigt sätt. Han försökte förgäves kontakta båtsman via sin bärbara radio och talade om för andrestyrman A att han inte kunde nå honom. Andrestyrman sade att han själv

skulle ringa till båtsman i dennes hytt. Det var en ovanlig åtgärd att väcka båtsman men han var den besättningsmedlem som var ansvarig för såväl visir som ramp [7]. Matrosen stannade kvar på bryggan i mindre än två minuter innan han återigen beordrades ner [7].

När han var på väg ner bad folk redan om hjälp eftersom fartygets slagsida var så stor att några inte längre kunde gå. I det sista vittnesmålet [8] har han uppgett att han hjälpte två passagerare som hade fallit omkull på däck 7. Han har också uppgett [2] att han, på väg till bildäck, lade märke till en lätt slagsida. I ett annat vittnesmål [7] har han sagt att han sprang direkt från bryggan till informationsdisken. Han har också uppgett [2] att han på väg ned passerade Baltic Bar och tittade in genom dörren efter en vän. Han kunde inte se sin vän men observerade att musikerna hade slutat spela.

Situationen blev något lugnare när fartyget krängde över åt styrbord. Han sprang till informationsdisken på däck 5 för att be dem låsa upp dörrarna till bildäck eftersom han hade ombetts att gå dit. Han trodde ännu inte att fartyget skulle sjunka. I det sista vittnesmålet [8] har han sagt att när han anlände till informationsdisken höll flickan där på att växla pengar åt en passagerare. Matrosen var tvungen att vänta några minuter och medan han väntade krängde fartyget över så kraftigt att alla föremål föll. Han fortsatte ned till däck 4, där trappan var full av folk, och insåg att läget hade blivit allvarligt. Slagsidan var nu omkring 25–30 grader.

Han sprang till däck 7 och försökte nå öppet däck men föll. När han låg på däck rapporterade han till vakthavande styrman via sin bärbara radio att folk skrek i panik att ”däck 1 står under vatten”. Vid ett annat förhör har han uppgett att folk sade ”det är vatten på däck 1” [2] och i ytterligare ett förhör har han uppgett att en passagerare, antingen från hytt 1069 eller 1096, hade talat om för honom att det var vatten på däck 1 [6]. Detta var ny och överraskande [6] information till bryggan [5]. Styrman beordrade honom att gå ner och ta reda

på läget även om situationen i matrosens tycke föreföll hopplös.

Han lyckades få fotfäste mot skottet och ge passagerare några flytvästar. Ute på däck märkte han att han hade förlorat sin bärbara radio [5].

När fartyget krängde över ”helt och hållet” lyckades han rädda sig genom att ta sig till en flotte på fartygets sida. I det ögonblicket var skorstenen och tre fjärdedelar av fartyget redan under vatten. I ett senare vittnesmål [7] har han sagt att han befann sig i flotten kl. 01.24 och att fartyget hade 90 graders slagsida när han lämnade det. I det sista vittnesmålet [8] har han uppgett att han tittade på klockan flera gånger efter midnatt eftersom han var instruerad att göra det när han var i tjänst. Kl. 01.25 låg fartyget med botten upp och han drev i en flotte.

När matrosen kanade i vattnet tappade han kontakten med en av sina vänner. Han ramlade i sjön från flotten men någon drog upp honom igen och han lyckades också dra upp två flickor.

När fartyget sjönk vände det sig upp och ned och gick ned med aktern före. Han lade märke till att bogvisiret saknades.

6.2.3

Sammandrag av tredjemaskinistens vittnesmål

Tredjemaskinisten har förhört sju gånger.

1. Den 29 september 1994 i Åbo av den finska polisen.
2. Den 29 september 1994 i Åbo av den estniska statliga säkerhetspolisen.
3. Den 29 september 1994 i Åbo av kommissionsmedlemmar.
4. Den 3 oktober 1994 i Tallinn av den estniska polisen.
5. Den 17 oktober 1994 i Tallinn av kommissionsmedlemmar.
6. Den 31 mars 1995 i Göteborg av kommissionsmedlemmar.
7. Den 28 februari 1996 i Tallinn av den estniska polisen.

Detta sammandrag bygger på det tidigaste vittnesmålet. På de punkter där de

senare förhören ger fler uppgifter eller motsäger det tidigaste vittnesmålet sker hänvisning till de senare vittnesmålen inom klammer.

Under lastningen av ESTONIA hörde tredjemaskinisten på sin bärbara radio ordern från överstyrman att bilarna måste surras noggrant eftersom man väntade hårt väder.

Tredjemaskinisten hade vakt från kl. 00.00 och hans arbetsplats var kontrollrummet i maskin. Vindhastigheten var 20–25 m/s (enligt fartygets anemometer) och fartygets fart var 15 knop. Resan syntes normal trots det hårda vädret. Kl. 00.30 [3,5] aktiverades stabilisatorerna.

När han började sin vakt tittade han på instrumentpanelen och observerade att fartyget hade ungefär en grads styrbords slagsida. Fjärdemaskinisten, som hade vakten före tredjemaskinisten, talade om för honom att han hade försökt kompensera slagsidan, som berodde på lastens fördelning, genom att fylla bordskrängningstank. Tanken var emellertid redan full och slagsidan kunde inte kompenseras helt.

I kontrollrummet fanns det en monitor ansluten till videokameras på bildäck och i maskinrummet. Bilderna växlade automatiskt var femte sekund men det var möjligt att stoppa bildväxlingen manuellt och frysa en önskad bild.

Han såg i monitorn att vakthavande matrosen var på bildäck omkring kl. 01.00 eller fem minuter senare [4]. I ett annat vittnesmål [7] har han uppgett att klockan var 00.55–00.59, att han såg matrosen vid rampen och att det då inte fanns något vatten.

Kl. 01.15 kände han, och de kändes verkligen, två tunga vågslag i följd. Senare har han uppgett att tidpunkten var 01.10 [2], 01.14 [6] och även att han tittade på klockan som visade 01.13 [7]. Han hade aldrig tidigare upplevt så kraftiga slag mot ett fartyg. Fartyget körde praktiskt taget rakt mot vågorna och följaktligen var deras fulla kraft riktad mot bogen. Han tittade genast på monitorn och såg, kl. 01.15, att vatten kom in från bogen [2] eller, som angetts i ett annat vittnesmål [4], att en väldig vatten-

mängd pressades in från rampens sidor. I samma ögonblick hörde han vakthavande matrosen rapportera "vatten på bildäck". I andra vittnesmål [3,5] har han sagt att matrosens ord var "Bryggan från vakthavande matros: Det är vatten på bildäck." Inflödet av vatten var så enormt att monitorns bild blev grumlig på grund av att vatten stänkte på kameran. Han låste kameran mot rampen och menade att samma bild visades på bryggans monitor [5].

Effekten av vatteninströmningen var omedelbar. Fartyget fick 2–3 graders styrbords slagsida. Hon började också rulla från 3 grader åt styrbord till 1,5 grader åt babord [6] och sedan krängde hon ännu mer åt styrbord. Slagsidan åt styrbord blev permanent och lösa föremål började röra sig. Just då kom systemteknikern och motorman in i kontrollrummet.

Inom ett par minuter ökade slagsidan till 10–15 grader medan fartyget fortsatte med alla fyra huvudmotorerna och två hjälpmotorer fortfarande i drift. Då ringde fjärdestyrman och frågade om slagsidan kunde kompenseras genom att fylla mer vatten i babords krängningstank. I ett senare vittnesmål [2] har han sagt att denna fråga ställdes omkring kl. 01.20. I ett annat vittnesmål [5] har han uppgett att tidpunkten var 01.22 och att han hörde larmet "Mr Skylight to number one and two" samtidigt. Han försökte pumpa in vatten i hopp om att slagsidan kunde ha skapat visst utrymme i tanken men pumpen såg bara luft. Från den tidpunkten ökade slagsidan åt styrbord snabbt [2].

Ungefär en minut efter larmet "Mr Skylight to number one and two" sändes livbåtslarmet över det allmänna högtalar-systemet och larmklockorna började ringa [6].

Inom några minuter hade fartyget fått en styrbords slagsida på 20–25 grader. Babords huvudmotorer stannade på grund av ett automatiskt stopp som berodde på att smörjoljesystemet inte längre fungerade. När detta inträffade var slagsidan 30–35 grader och han försökte förgäves starta motorerna igen [2]. Fartygets fart var då 5–6 knop. Några minuter

senare stannade motor nr 4 av samma orsak och efter en stund också nr 3. Klockan var då 01.20–01.25 [5] och han rapporterade till fjärdestyrman via den bärbara radion att huvudmotorerna hade stannat [4]. De arbetade med 560 varv/min före olyckan och ca 500 varv/min innan de upphörde att fungera [5]. I ett annat vittnesmål [6] har han uppgett att motorerna arbetade med ca 400 varv/min. Med hjälp av ledstänger kröp han till kontrollpanelen och försökte starta motorerna igen [6].

När motorerna hade stannat skickade han upp motorman eftersom denne befann sig i ett tillstånd som närmade sig panik. I ett senare vittnesmål [3] har han sagt att han skickade motorman till bryggan för att rapportera. Samtidigt lämna- de systemteknikern kontrollrummet.

Omkring kl. 01.30 var slagsidan ca 40–45 grader. Då stannade även hjälpmotorerna och nödgeneratoren på däck 8 startade automatiskt. I ett senare vittnesmål [6] har han uppgett att slagsidan var ca 70 grader när hjälpmotorerna stannade. Han blev då också kontaktad av fjärdestyrman som frågade om det var möjligt att länsa färskvatten från styrbords tankar. Detta var inte längre möjligt på grund av avsaknaden av elkraft.

Tredjemaskinisten ansåg att det inte fanns något mer han kunde göra i kontrollrummet och meddelade bryggan att han tänkte gå upp för att kontrollera nödgeneratorns funktion [2,7]. När han lämnade kontrollrummet fanns där inget vatten och alla vattentäta dörrar var stängda. I ett senare vittnesmål [5] har han sagt att han lämnade omkring kl. 01.30 och att slagsidan då var 70–75 grader. Han har också sagt att han lämnade tidigast omkring kl. 01.25 eftersom han då tittade på klockan för sista gången [7].

Tredjemaskinisten tog maskinpersonalens egen trappa upp till däck 8 till nödgeneratoren. På väg upp hörde han buller som tydde på att lasten var i rörelse. Han kontrollerade nödgeneratoren som fortfarande gick. Fartyget låg då på sidan, vilket innebar att slagsidan var 90 grader, och på grund av detta stannade nödgeneratoren nästan omedelbart. Han

hade inga fler förpliktelser och förflyttade sig längs skrovet akteröver där det var folksamling. När nödgeneratoren stannade föll däcksbeläggningen av hårdplast över honom [6]. (Denna beläggning bestod av 30x30 cm, 14 mm tjocka polypropylenstycken som var hopmonterade.)

Han såg att några passagerare hade öppnat livflottecontainrar men att de inte visste vad de skulle göra med flottarna. Han skulle hjälpa till men i samma ögonblick sköldjades han i sjön av en våg.

Han hade ingen flytväst men hittade två som han satte på sig. Han fann en skadad livbåt som flöt med kölén upp med fyra personer sittande ovanpå och lyckades klättra upp på den. Efter en stund lyckades ytterligare en person klättra upp men denne dog senare.

På ungefär 80 meters avstånd såg han fartyget sjunka. Det låg på styrbordssidan när det sjönk med aktern före. Under de allra sista ögonblicken pekade bogen uppåt i 45 graders vinkel.

Han lade märke till att bogvisiret saknades och antog att de kraftiga vågorna hade slitit bort det.

Tredjemaskinisten antog att han var en av de första som räddades. Han och de andra från livbåten plockades upp av en helikopter omkring kl. 03.50 [2].

6.2.4 **Sammandrag av** **systemteknikerns vittnesmål**

Systemteknikern har förhört fem gånger:

1. Den 28 september 1994 i Åbo av den finska polisen.
2. Den 29 september 1994 i Åbo av kommissionsmedlemmar.
3. Den 29 september 1994 i Åbo av den estniska polisen.
4. Den 4^e oktober 1994 i Tallinn av den estniska statliga säkerhetspolisen.
5. Den 13 januari 1996 i Tallinn av den estniska polisen.

¹ Fel i den engelska texten där det står 10 oktober. Skall vara 4 oktober.

Detta sammandrag bygger på det tidigaste vittnesmålet. På de punkter där de senare förhören ger fler uppgifter eller motsäger det tidigaste vittnesmålet sker hänvisning till de senare vittnesmålen inom klammer.

Systemteknikern låg och sov i sin hytt då han, omkring kl. 00.30, kallades till tjänstgöring av tredjemaskinisten på grund av vakuumpproblem med åtföljande svårigheter att tömma en av toaletterna. I ett senare vittnesmål har han sagt att han tillkallades kl. 00.45 [5]. Han anlände till maskinrummet på däck 0 omkring kl. 00.45 för att lösa problemet. Han kände några kraftiga skakningar när en våg träffade bogen. Skakningarna var starkare än vanligt vid denna typ av väder och han drog slutsatsen att vådet var hårt.

Det tog honom ca 20–25 minuter att finna orsaken till vakuumpproblem och att utföra de nödvändiga reparationerna [3]. Han stannade i maskinrummet i ca 25 minuter [4]. Senare i samma vittnesmål har han preciserat att han lämnade maskinrummet först när han insåg att fartyget skulle sjunka.

När han hade hittat orsaken till problemet, som var luft som läckt in i vakuumsystemet, hade han en känsla av något inte stod rätt till eftersom fartyget krängde över åt styrbord. I ett senare vittnesmål [3] har han uppgett att han kände två eller tre hårda slag och att elpanelerna började skaka i sina infästningar. Efter dessa slag började fartyget kränga över och några dunkar kanade iväg. Efter nästa slag började dunkarna, som hade stannat, att rulla tillbaka. I ett senare vittnesmål [5] har han sagt att han hörde ett hårt slag som var hårdare än ett vågslag och mindre än en minut senare kom ett nytt slag och fartyget började kränga över.

På grund av slagsidan gick han till kontrollrummet där tredjemaskinisten och motormannen befann sig. Förflyttningen tog omkring två minuter. Monitorn visade en stor mängd vatten som strömmade in på bildäck från rampens båda sidor, möjligen mer från styrbord än från babord. Han kunde inte säga om vattnet också strömmade in från ramp-

ens ovansida eftersom kameran inte täckte det området. Kort efter hans ankomst till kontrollrummet stängdes de vattentäta dörrarna.

I ett senare vittnesmål [5] har han sagt att han gick till kontrollrummet en eller två minuter efter slagsidan. Tredjemaskinisten beordrade honom att kontrollera bildäck med hjälp av monitorn. Bilarna stod på plats och han kunde inte se något vatten på bildäck men såg att vatten pressades in vid rampen. Han var säker på att tredjemaskinisten också såg detta och förmodligen innan han själv uppmärksammade det.

Under det sista vittnesmålet [5] gjorde systemteknikern en skiss för att illustrera det han såg i monitorn (figur 6.1).

De tre undrade om bogvisiret hade öppnats eftersom så stor vattenmängd omöjligen kunde tränga in enbart på grund av några skadade packningar. Vattnet strömmade in oavbrutet och inte bara i anslutning till vågslagen. Fartyget utvecklade en 30–40 graders slagsida och motorerna stannade, först två och sedan den tredje och slutligen den sista återstående motorn. Systemteknikern visste inte om alla fyra hjälpmotorerna var i gång eller bara två av dem.

Medan systemteknikern fortfarande befann sig i kontrollrummet hörde han

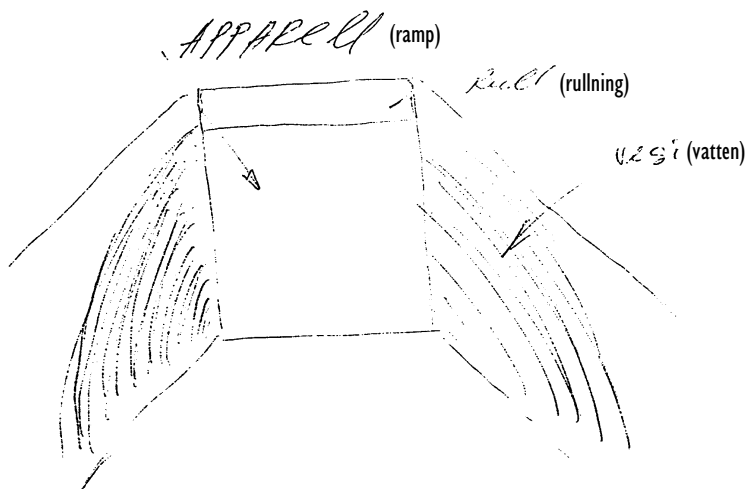
bryggan fråga om det var möjligt att räta upp fartyget. Han trodde att tredjemaskinisten då hade informerat om vatteninströmningen på bildäck. Pumparna arbetade för att länsa ut vattnet. Bryggan frågade också om det var möjligt att minska slagsidan genom att pumpa vatten mellan krängningstankarna. Medan systemteknikern följde händelserna på monitorn kunde han inte höra tredjemaskinistens svar.

Han ville tillkalla maskinchefen men innan han kunde nå telefonen föll allting ned. Han lyckades krypa till kontrollpanelen i centerlinjen men panelen lossnade i svetsfogarna [5].

Sedan motorerna hade stannat hörde han larmet "Mr Skylight to number one and two" över det allmänna högtalarsystemet och strax därefter stängdes de vattentäta dörrarna och livbåtslarmet ljud. Han frågade tredjemaskinisten vad som stod på och varför vattnet, som han såg i monitorn, strömmade in men fick inget svar [4]. Senare under detta vittnesmål har han förtydligat att han inte observerade att något vatten kom in på bildäck, endast att tredjemaskinisten talade om det för honom.

När slagsidan var omkring 45–50 grader lämnade han och motormannen kontrollrummet och då fungerande fortfa-

Figur 6.1 Skiss gjord av systemteknikern som visar vad han såg i monitorn



rande elsystemet. I ett senare vittnesmål [2] har han sagt att de lämnade när slagsidan var ca 60 grader och att han i monitorn såg bilarna förskjutas ungefär en meter åt styrbord när fartyget hade ca 45 graders slagsida. När han hade nått däck 6 stannade hjälpmotorerna och efter två eller tre sekunder startade nödgeneratoren och eleffekten återställdes. Tillsammans med motormannen lyckades systemteknikern nå det öppna däck 8 midskepps strax intill nödgeneratoren, som fungerade tills slagsidan var ca 90 grader. Han har uppgett att det tog dem en eller två minuter [5] att nå upp till däck 8.

Ute på däck 8 såg han besättningsmedlemmar klagöra flottar i fall fartyget skulle kantra. Slagsidan var då redan alltför stor för att livbåtarna skulle kunna sjösättas. Folk hade utlöst uppblåsbare flottar på fartygets babordsida och dessa kunde glida ut i vattnet när slagsidan ökade.

När fartyget praktiskt taget låg på sidan gavs signal med tyfonen vilket innebär att var och en måste rädda sig själv. I ett senare vittnesmål [2] har vittnet uppgett att det gavs ett meddelande över det allmänna högtalarsystemet vari passagerarna råddes att hålla sig på avstånd från det sjunkande fartyget. Han har också uppgett [3] att han då såg andre- och tredjestyrmännen lämna bryggan och börja hjälpa till med att utlösa flottar. Systemteknikern var då tillsammans med andra personer, mest besättningsmedlemmar. De väntade på ett relativt säkert ögonblick och gled ut i vattnet på en flotte medan de höll sig fast i tampar.

När ESTONIA sjönk med aktern först kunde han se att bogvisiret saknades. Han befann sig i en flotte ca 20 meter från fartyget tillsammans med nio till tio andra. Tiden som förflöt mellan hans första observation av vatten som trängde in på bildäck och förlisningen har han beräknat till 15–20 minuter.

Tillsammans med matrosen och motormannen hjälpte han andra att komma ombord i flotten och slutligen var de 16 personer. Den sista kom ombord omkring två timmar efter förlisningen. I

ett senare vittnesmål [4] har han sagt 1 1/2 timme.

Kl. 08.15 räddades systemteknikern tillsammans med de andra av två helikoptrar.

6.2.5 Sammandrag av motormannens vittnesmål

Motormannen har förhört tre gånger:

1. Den 29 september 1994 i Åbo av den estniska statliga säkerhetspolisen.
2. Den 29 september 1994 i Åbo av kommissionsmedlemmar.
3. Den 31 mars 1995 i Göteborg av kommissionsmedlemmar.

Detta sammandrag bygger på det tidigaste vittnesmålet. På de punkter där de senare förhören ger fler uppgifter eller motsäger det tidigaste vittnesmålet sker hänvisning till de senare vittnesmålen inom klammer.

Detta var motormans första resa som besättningsman på ESTONIA [2]. Han gick vakt den aktuella natten från kl. 00.00 tillsammans med sin förman som var tredjemaskinisten. Under vakten gick han en rond i maskinrummet och kontrollerade att allt fungerade normalt. Efter ronden gick han till kontrollrummet och tredjemaskinisten gjorde sin rond. Under tredjemaskinistens rond mottog motorman en order från bryggan att aktivera stabilisatorerna.

Omkring kl. 00.46 såg motorman i monitorn en rännil vatten som trängde in vid rampens styrbordssida. Han trodde att det var regn som hade trängt igenom packningen. Han var vid det tillfället ensam i kontrollrummet och när tredjemaskinisten kom tillbaka gick motorman till en intilliggande verkstad. I ett senare vittnesmål [3] har motorman, på frågan om iakttagelsen av det inträngande vattnet kl. 00.46, svarat att han efteråt hade tänkt mycket på saken men inte längre var säker på att han hade sett det. Efter ytterligare utfrågning i ämnet var han inte längre säker på att han alls hade sagt det i det första vittnesmålet.

Medan han arbetade i verkstaden fick

fartyget plötsligt en slagsida som han fann egendomlig. Han gick till kontrollrummet och tredjemaskinisten talade om för honom att läget var allvarligt på grund av att en våg hade knäckt rampen. I monitorn såg han att det gick stora vågor på bildäck och att vattenytan låg i jämnhöjd med bilarna. Alldeles därefter började flera lampor blinka "livbåtslarm" vilket innebar en order till livbåtsgrupperna att bemanna livbåtsstationerna.

Vid den tidpunkten anlände systemteknikern och de vattentäta dörrarna hade stängts. Ballastpumparna startades och från bryggan fick de order att försöka göra något med pumparna. Slagsidan ökade nu och på grund av att lösa föremål började röra sig var det inte längre möjligt att stå upprätt. I ett visst läge stannade huvudmotorerna och motorman hörde också buller från rörelser på bildäck. Det var nu uppenbart för envar att fartyget höll på att sjunka.

Sedan lämnade motorman och systemteknikern kontrollrummet genom nödutgången då slagsidan var ca 50 grader [2]. När de var på väg upp stannade hjälpmotorerna och nödgeneratoren startade automatiskt. Slagsidan var ca 90 grader när de nådde däck 8 och då stannade nödgeneratoren. Motormannen satte på sig en flytväst och kanade i vattnet. Han såg fartyget sjunka med aktern först och kunde se att bogvisiret saknades.

6.3 Sammandrag av vittnesmål från överlevande passagerare och från besättningsmedlemmar som inte hade vakt

6.3.1 Vittnesmål rörande lastsurning

Två matrosar har vittnat om surring av personbilar, lastbilar och trailers före resan. Båda deltog i detta arbete. Trailers och långtradar var säkrade med fyra surringar och trailerklossar. Personbi-

lar var inte surrade men parkerade med handbromsen åtdragen och växeln ilagd.

Under lastningen beordrades de två matroserna att surra noggrant eftersom vindar på upp till 25 m/s väntades. Båda var säkra på att fordonen var säkrade i enlighet med givna instruktioner och med den utrustning som fanns till hands.

Båda har uppgett att bogvisiret var ordentligt stängt före avgång.

6.3.2 Rapporter från däck 1

På däck 1 fanns en hyttavdelning med 124 hytter och kojor för 358 passagerare. Hyttavdelningen sträckte sig föröver från midskepps. I hyttavdelningens centerlinje fanns en mittgång med sex uppåtgående trappor. Flera tvärskeppsgångar på båda sidor förenades i denna mittgång. De sex trapporna förenades i casingen och mynnade ut som tre på däck 4. Den mellersta av dessa förenades med huvudtrappan och den förliga fortsatte till däck 7 (figur 6.3).

Från detta däck överlevde 22 personer. Tre av dem var besättningsmedlemmar från maskinrummet och 19 var passagerare från hyttavdelningen. Figur 6.2 visar maskinområdet och hyttavdelningen och var överlevande befann sig i de fall där detta är känt.

Många passagerare kunde inte sova före olyckan på grund av fartygets kraftiga rörelser och oväsandet och vibration-

erna från vågor som slog mot bogen. Åtskilliga passagerare var sjösjuka. Några hade sovit och vaknade kort före olyckan på grund av rörelserna och bullret.

Ett vittne i en styrbordshytt förut hörde några hårda stötar och något som smällde. Hon tyckte det var konstigt och talade om det med sina vänner. Hon var rädd och lämnade hytten. Hennes vänner sade att de skulle följa efter. Hon gick upp till däck 7 och satt i en stol några minuter när hon plötsligt hörde ett tungt slag och kände att fartyget krängde över.

I en annan hytt längre akterut om styrbord fanns två personer som har berättat om häftiga rörelser i fartyget. Varje gång fartyget stampade, har en av dem omtalat, hörde han slag mot skrovet som om någon slog på det med en stor sten. Vittnet var oroad och diskuterade ljuden med den andre eftersom han kände på sig att något inte var som det skulle. Han steg upp och började klä på sig. Det andra vittnet, i samma hytt, hörde inte dessa slag men oroade sig också. Efter en stund hörde hon ett nytt svagt bubblande ljud uppiifrån som vatten som hålls ut långsamt. Hon har uppgett att detta hände strax efter klockan ett. Ett armbandsur hade pipit jämn timme och hon hade också tittat på sin egen klocka. Hon stannade kvar i kojen halvsovande i ungefär fem minuter när det plötsligt hördes ett kraftigt skrapande, tjutande, knakande och gnislande ljud uppiifrån, alldeles nära, som om något stort och tungt höll på att glida. Ett vittne från en närbelägen

hytt har också rapporterat samma slags buller. Därefter krängde fartyget över. De var övertygade om att något inte stod rätt till.

Flera vittnen har uppgett att de väcktes av kraftigt buller eller smällar. Tre passagerare föll ur sina kojor på grund av fartygets rörelser och kort efteråt hörde de en våldsam duns som var så "kraftig" att en av dem, som nu stod upprätt, slungades mot skottet. Fartyget började omedelbart att rulla "otroligt". Ett annat vittne har uppgett att han omkring kl. 01.00 hörde ett välbekant hydrauliskt ljud, "det sorts ljud som uppstår när bogvisiret öppnas och stängs". Han tänkte en cigarett och kort efteråt, medan han fortfarande rökte, hörde han ett tydligt metalliskt ljud och en skräll. Efter ytterligare en eller två minuter hörde han samma ljud igen. Han klädde på sig och lämnade hytten och när han var alldeles utanför hyttddörren, ca kl. 01.15–01.20, höjde fartyget bogen och krängde omedelbart över åt styrbord.

Ett annat vittne öppnade sin hyttddörr. Gången utanför var tom men det var en smal rännil av vatten på durken. Fartyget hade då bara en mycket lätt slagsida. Han sprang ut i underkläderna. Fartyget låg kvar med styrbords slagsida och på durken i mittgången fanns vatten.

Vid ungefär samma tidpunkt öppnades de flesta hyttddörrarna och halvklädda passagerare dök upp i gångarna. Många var panikslagna och ropade och skrek. I mittgången sprang folk fram och tillbaka och kolliderade med varandra medan de letade efter trappor. I en trappa stod en kvinna i nattlinne och skrek hysteriskt och i en hyttingång höll sig en äldre kvinna fast och försökte dra sig ut.

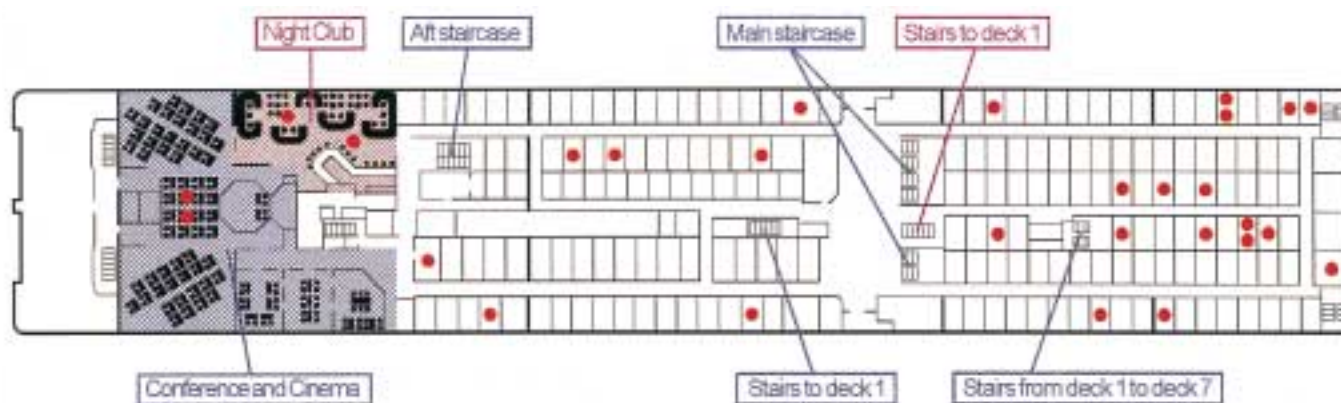
Ett vittne, i en centralt belägen hytt förut, gav sig i väg sedan han hört ett larm på estniska. Han såg då vatten komma in i hytten.

Flera vittnen har berättat att de, när de passerade däck 2 på väg uppåt i trappan, observerade kallt vatten som strömmade nedför skottet och ut på durken. Ett vittne såg vatten spruta ut från springor kring de stängda dörrarna som ledde till bildäck. Han uppskattade vattendju-

Figur 6.2 Planritning av däck 1. Röda prickar markerar var överlevande befann sig i olyckans inledningsskede, i de fall där detta är känt.



Figur 6.3 Planritning av däck 4. Röda prickar markerar var överlevande befann sig i olyckans inledningskede, i de fall där detta är känt.



pet på durken till en decimeter.

På grund av slagsidan blev det allt svårare att röra sig. En del paralyserade och utmattade passagerare passerades av andra medan de stod i trappan.

6.3.3 Rapporter från däck 4

På däck 4 fanns två hyttavdelningar, en förut och en midskepps, som innehöll 98 respektive 81 hytter. I midskeppsavdelningen fanns kojor för 200 passagerare och i avdelningen förut för 204. Hyttavdelningarna var sinsemellan åtskilda av entréhallen med huvudtrapporna. Akterut fanns en konferensavdelning som vid olyckan var stängd. Intill konferensavdelningen låg Night Club som var öppen.

I den förliga hyttavdelningen fanns tre parallella gångar längskepps, en i centerlinjen och en på vardera sidan. Mellan gångarna låg hytter. Från mittgången ledde en trappa till däck 7. De tre gångarna slutade förut i en tvärskeppsgång och midskepps i entréhallen. Mittgången löpte mellan de två huvudtrapporna. Vid babords- och styrbordsgångarnas förliga ändar låg två trappor som ledde till båt-däck, som var däck 7.

I den midskepps belägna hyttavdelningen fanns också tre parallella längskeppsgångar. En tvärskeppsgång sammanband mittgången med styrbordsgången och en annan mittgången med ba-

bordsgången. Längskeppsgångarna mynnade förut i entréhallen och akterut i aktertrappan och konferensavdelningen.

Från däck 4 överlevde 32 personer och de flesta kom ihåg sina hyttnummer. Förmodligen räddade sig 17 personer från den förliga hyttavdelningen, sex från hyttavdelningen midskepps, två från Night Club, en från toaletten intill konferensavdelningen och två från biografen i konferensavdelningen. Fyra överlevande från detta däck kan inte komma ihåg sina hyttnummer. Figur 6.3 visar planen över däck 4 och var de överlevande befann sig.

Rapporter från den förliga hyttavdelningen

Några vittnen från den förliga hyttavdelningen har uppgett att de var sjösjuka. En man har sagt att han väcktes omkring kl. 00.00 av ett buller som oroade honom. Det var ett dovt men kraftigt ljud som lät som om något höll på att kasa från den ena sidan till den andra och slå hårt mot fartygets skrov. Bullret gav genljöd genom hela fartyget och på grund av detta beslöt han att lämna hytten. Ett annat vittne har sagt att han, medan han höll på att klä av sig i hytten, hörde egendomliga slag som av metall mot metall vibrera genom hela fartyget. Det föreföll honom som om slagen kom från bogen.

Ett vittne, i en styrbordshytt, låg vak i kojen och undrade över vågslagen och fartygets fart som han tyckte var alltför hög för den sortens väder. Fartyget stampade och han lade märke till att motorljuden plötsligt ändrades precis som om fartyget saktade in. Efter en stund hörde han en enorm krasch och hela fartyget skakade. Han tittade ut genom fönstret men var inte säker på om fartyget rörde sig eller inte. Efter skrällen hördes det välbekanta ljudet av vågor som åter slog mot bogen. Plötsligt hördes två metalliska, skrällande ljud som vart och ett förnams ögonblicket efter att en våg träffat bogen. När nästa vågslag kom hörde han samma ljud igen tre gånger och därefter ett skrapande ljud från bildäck under hytten. Han stannade kvar i kojen en stund till och sade sedan till sin hyttkamrat att något var på tok och att de måste lämna hytten. Fartyget hade då en lätt slagsida.

Ett annat vittne, som också låg sjösjuk i kojen, lyssnade på ljuden. Han somnade in ibland men vaknade av vågslagen. Plötsligt vaknade han av en stöt och av att fartyget rullade kraftigt tre till fem gånger. Efter ytterligare ett kraftigt slag hörde han två eller tre kraftiga skrapande ljud med några sekunders mellanrum.

Fartyget krängde över och saker föll från bordet. Omedelbart efter ytterligare en överhalning gled alla lösa föremål mot

hyttddörren. Efter den sista överhalingen förblev fartyget liggande med styrbords slagsida och han lämnade snabbt hytten. Han tog med sig sin väckarklocka som hade stannat på kl. 01.02.

Ett vittne kände att fartyget uppförde sig egendomligt, som om det plöjde tungt genom vågorna. Samtidigt hörde han ljudliga metalliska dunkningar och märkte att motorerna stannade. Klockan var då omkring 01.05–01.10. Ett annat vittne väcktes av en väldig smäll som lät som om fartyget kolliderade och han ramlade ur kojen. Ytterligare ett vittne väcktes av en enorm krasch som gjorde att alla lösa föremål föll i durken och två man som sov i de övre kojerna kastades ur.

Ett vittne kunde inte sova på grund av vibrationer och de ljud som uppstod då fartyget slog i sjön. Omkring kl. 01.00 hörde han två smällar kort efter varandra. Han steg upp, klädde på sig och öppnade hyttddörren. Det fanns ingen i gången men några hyttddörrar var öppna och han såg människor därinne. Han gick akteröver medan fartyget började kränga över måttligt.

Senare ökade slagsidan och många hyttddörrar stod nu öppna. I gången fanns många människor, en del var nakna och andra i bara underkläderna. Det rädde panik och folk sprang skrikande både akteröver och föröver. En del stod stilla uppenbarligen i chock.

Enligt ett vittne sändes ett högtalarmeddelande på estniska omkring kl. 01.15, "Häire, häire, laeval on häire!" som betyder "Alarm, alarm, det är alarm på fartyget!" (Det estniska språket liknar det finska men förstås inte av svenskar.) Det var en mycket svag röst av en kvinna som lät rädd eller skadad. En del av passagerarna i denna hyttavdelning sprang akteröver till entréområdet och en del föröver till de förliga styrbords- och babordstrapporna.

Gångarna var fulla av människor som kämpade för att nå fram till babordstrappan. Ett vittne kastade sig framåt och fick tag i ledstången. För äldre människor var det omöjligt att förflytta sig uppåt.

I styrbords förliga trappa strömmade

mycket sjövattnet in ovanifrån och de som klättrade upp den vägen blev genomblöta.

Rapporter från den midskepps belägna hyttavdelningen

Ett av vittnena, en kvinnlig dansare på sin första arbetsdag, försökte hitta sin hytt efter showen som slutade kl. 00.30. Hon gick vilse och hamnade utanför bildäck där hon hörde en smäll. Hon hittade till slut hytten och somnade men väcktes av en ny smäll. Andra vittnen väcktes av att tillhörigheter och lösa föremål gled omkring i hytterna.

Ett vittne kunde inte sova på grund av den grova sjön. Han hörde ett rullande ljud från det längre ner i fartyget belägna bildäcket och fick en känsla av att något var fel. Tillhörigheter började falla i durken. Direkt därefter hördes en kraftig metallisk skräll och fartyget krängde över.

Ett annat vittne gick föröver längs styrbordsgången följd av sina föräldrar och sin flickvän. Det fanns många människor i entréhallen när han kom dit. Han uppskattade då slagsidan till omkring 10–15 grader och ljuset lyste fortfarande.

Ett vittne, från en hytt mycket nära entréhallen, var på väg akteröver men föll in i en hytt där det redan fanns två personer. Hon tog sig ut i gången igen och lämnade kvar de två andra. De flesta hyttddörrarna stod öppna men endast några få personer fanns i gången. Vittnet gick på skottet och hoppade över hytternas dörröppningar.

Rapporter från Night Club

I Night Club fanns sex personer – tre passagerare och tre besättningsmedlemmar. Omkring kl. 01.15 lade ett vittne märke till att föremål började glida åt styrbord. Han rusade ut och sprang upp för den aktra trappan. Han har inte rapporterat någon folksamling.

På toaletten utanför Night Club och nära den aktra trappan fanns en annan passagerare. När han gick därifrån såg han i hallen en spricka i taket genom vilken vatten rann. Han gick upp för trap-

pan till det öppna däck 7 ganska tidigt, innan det bildats någon folksamling.

Rapporter från entréhallen

Foajén var ett ganska stort öppet utrymme där slagsidan gjorde det mycket svårt att röra sig. Trapporna var belägna i fartygets centerlinje och blev svåra att nå.

Ett vittne från däck 1 var framför de övriga och såg inga andra människor förrän han nådde fram till entréhallen på däck 4. På däck 5 passerade han en man som låg på durken. Vittnet trodde att mannen var skadad eller kanske berusad eftersom slagsidan då inte var alltför kraftig. Han mötte också två besättningsmän som rusade ner när han talade om att han hade sett vatten där nere.

Ett annat vittne kom till däck 4 något senare och såg många panikslagna människor. Han höll sig fast i ledstången och lyckades ta sig över det öppna utrymmet nära växlingskontoret där durken var dyblöt. Två flickor föll ned från trappan och slog i skottet varvid en av dem förmodligen dog omedelbart. Ett annat vittne såg två unga kvinnor, endast iklädda trosor, bara stå stilla och hålla sig hårt i ledstången. Vittnet tappade taget och rutschade ca 10 meter in i en glasvägg som krossades. Han skadades inte och lyckades ta sig tillbaka till trappan. På däck 5 såg han en person tappa taget och ramla in i väggen som sprack. Flera människor kanade skrikande tvärs över foajémattan och slog i skottet varvid de flesta skadades.

Människor kom i stora mängder från både för- och aktergångarna in i entréhallen. En del av dem stod längs skotten och i trapporna. Ett vittne har berättat att en besättningsmedlem var där och försökte hjälpa passagerarna av vilka många bara stod stilla utan en chans att ta sig vidare uppåt. Några av dem fick tag i ledstänger och började ta sig uppåt genom att dra och släpa sig. Så småningom kom allt fler människor. Många låg svårt skadade och blödande och några var förmodligen döda. De hade rutschat in i skotten eller fallit från trapporna och det rädde full panik och kaos. En del försökte resa sig

medan andra bara höll sig fast. Det vittne som gick framför sina föräldrar och sin flickvän hade svårt att nå fram till trappona. När han hade nått dit vände han sig om för att titta efter de andra tre som fortfarande stod på motsatta sidan. De kunde inte ta sig över foajén på grund av alla döda och mängden av människor. De ropade och uppmanade honom enträget att ensam fortsätta uppför trappan.

6.3.4 Rapporter från däck 5

På däck 5 fanns en förlig hyttavdelning, som nästan var identisk med den på däck 4, med 102 hytter och 212 kojplatser. Midskepps fanns den bemannade informationsdisken och en förlig hall med huvudtrappan. Två arkader, styrbord och babord, med taxfreebutiker och flera andra butiker förband de förliga och aktra hallarna. I den akterut belägna hallen låg aktertrapporna och på styrbordsidan, akter om butikerna, fanns en sittsalong. Längre akterut på samma sida låg Pub Admiral där underhållning pågick. Längst akterut på styrbords sida låg Café Neptunus, varifrån dörrar ledde ut till det aktra öppna däck 5 där utomhus-trappor ledde till de övre däckerna.

Från däck 5 överlevde 31 personer. Fyra befann sig i hyttavdelningen, fem på olika platser i arkaden och hallen nära butikerna och informationsdisken, 15 i Pub Admiral, tre i Café Neptunus och

fyra i sittsalongerna. Figur 6.4 visar en plan över däck 5 och var de överlevande befann sig. Figuren 6.5 och 6.6 visar fotografier av Café Neptunus respektive aktertrappan på däck 5.

Rapporter från hyttavdelningen

Ett vittne rörde sig i den förliga trappan om babord. Han lade märke till att mattan var dyblöt mellan däck 5 och däck 6 och även att en del vatten rann nedför trappan. Mattan var emellertid mindre våt längre upp. Omkring kl. 01.00 stod han och tittade ut genom fönstren ner på backen. Han kunde knappt se den på grund av mörkret men bogen såg normal ut. Därefter gick han till sin hytt och ungefär fem minuter senare kom slagsidan.

Ett vittne från en förligt belägen hytt om babord har rapporterat att höga vågor slog mot fartyget och väldiga vattenkaskader kastades upp i luften. Han kunde inte sova på grund av vågljudet och fartygsrörelsen och hörde senare några hårda smällar och beslöt att stiga upp och ta en titt utanför. Slagsidan kom just när han var i hyttporten.

Ett annat vittne var ute på öppet däck en stund innan han gick till kojs och tittade fascinerad på de enorma vattenkaskaderna. Efter några timmars vila i sin hytt blev han sjösjuk. Han låg kvar i kojen men lyssnade uppmärksamt till ljuden. Han hade en känsla av att fartyget lyftes 10 till 20 meter och smällde ned i

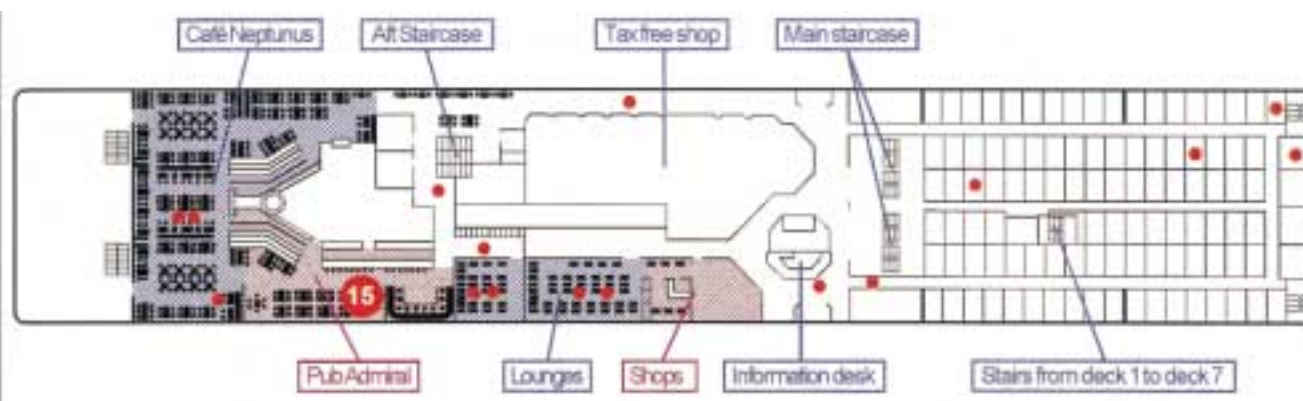
vattnet igen med kraftiga ljud och vibrationer. Plötsligt hörde han ett extra, lätt metalliskt, ljud över det normala bullret från vågorna och inredningen. Han hörde detta ljud i ett par minuter och sedan hörde han ett metalliskt slag. Efter kanske ytterligare en minut hördes ett svagt metalliskt ljud och efter ytterligare 40–50 sekunder en mycket kraftig metallisk smäll. Han blev orolig eftersom bullret lät som om bordläggningsplåtarna trycktes in. Han insåg att något var på tok och steg upp och kort efteråt fick fartyget styrbords slagsida. Omkring en minut efter den första slagsidan och två minuter efter den sista smällen stannade motorerna. Slagsidan var nu ca 20 grader och han lämnade hytten endast halvklädd. Tiden från de första metalliska ljuden till krängningen beräknar han till mellan 5 och 10 minuter.

Ett vittne i en hytt nära huvudtrappan väcktes av föremål som, på grund av slagsidan, föll i durken. Även om han vanligen tittade på klockan när han vaknade under utlandsresor var han osäker på tiden som han beräknade till kl. 01.20.

Några vittnen från olika platser ombord har uppgett att motorerna stannade eller att ljudet och vibrationerna från motorerna ändrades efter den första krängningen. Andra, också de från olika platser, har sagt att motorerna arbetade som tidigare.

Ett vittne lyckades lämna sin hytt efter krängningen genom att lägga alla

Figur 6.4 Planritning av däck 5. Röda prickar markerar var överlevande befann sig vid olyckans inledningsskede, i de fall där detta är känt. Siffror i röd prick visar antalet överlevande från detta område.



Figur 6.5 Café Neptunus, babordssidan, riktning mot aktern.



Figur 6.6 Aktertrappan och babordssidans arkad, riktning mot fören på däck 5.



lösa föremål i toalettutrymmet och därmed frilägga hytt dörren så att han kunde öppna den. Han har uppgett att motorljudet var normalt.

I en annan förut belägen hytt väcktes en man och hans hustru av ett ljud som liknar det som uppstår när stora metallplåtar slår mot varandra och strax därefter fick fartyget slagsida. Paret rusade ut i gången iklädda nattdräkter och såg andra människor lämna sina hytter. Några sprang fram och tillbaka och andra ramlade och kröp. Slagsidan ökade ryckvis och någonstans på väg ut förlorade hus-trun mannen ur sikte.

Rapporter från sittsalongerna

I sittsalongerna sov och vilade 10–15 personer som alla väcktes av ett skrapande ljud och av fartygets slagsida. Några föreföll vara apatiska och förvirrade. Andra skrek åt de övriga att de måste ta sig ut snabbt men endast några få reagerade.

Fyra passagerare sprang direkt ut till styrbordsarkaden och såg många människor i området kring butikerna och informationsdisken. Nära informationsdisken och huvudtrapporna stod två kvinnliga besättningsmedlemmar som inte tycktes veta vad som stod på eller vad de skulle göra. Folk försökte nå fram till de förliga huvudtrapporna för att ta sig upp men slagsidan och folksamlingen längre fram gjorde det svårt att röra sig i arkaden. Det förekom mycket skrikande bland dem som flydde. I klungan som befann sig i den förliga öppna hallen misslyckades många passagerare med att nå fram till någon av de fyra trapporna som ledde uppåt. Åtskilliga passagerare låg medan andra ramlade eller for iväg längs durken och slog i skottet varvid flera föreföll att skadas.

Rapporter från Café Neptunus

Sex eller sju personer fanns i Café Neptunus (figur 6.5.). De flesta vilade eller sov. Ett vittne som satt och vilade med huvudet mot skottet kände och hörde ett kraftigt metallslag mot skrovet som uppenbarligen kom från bogen. Strax efteråt krängde fartyget över. Ett annat vittne

har sagt att fem till sju minuter senare föll möbler, bestickhyllor, glas och porslin i durken och kanade åt styrbord under stort buller och väckte de närvarande. Två passagerare kanade in i skottet medan några satt helt stilla och tycktes förstelnade och skräckslagna.

Medan ett av vittnena var på väg mot akterdörrarna ut till det öppna akterdäcket hördes larmet ”Mr Skylight to number one and two” över det allmänna högtalarsystemet.

Några vittnen låg på durken och började dra sig upp till dörrarna med hjälp av borden som var fast monterade i durken. Ett vittne, som var tillsammans med sin mor, tog av sig skorna och strumporna och drog sig upp från ett bord till ett annat och hjälpte sin mor genom att släpa henne över durken bord för bord. De var tvungna att förflytta sig uppåt mot fartygets centerlinje och därefter ytterligare tio meter akteröver för att nå en dörr. Han drog sin mor via fyra eller fem bord varefter hon måste vila en stund. När slagsidan hade ökat och han stod på foten till ett fast bord och försökte dra henne längre akteröver var hon utmattad. Medan hon höll sig fast vid ett bordsben, två bord från babordsdörrarna, bönföll hon honom att lämna henne och fortsätta på egen hand. Hon sade att hon inte hade några krafter kvar samtidigt som han förgäves skrek åt henne att fortsätta. Vattnen rann då in utifrån till det ställe där de hade suttit tidigare och tavlor på skotten föreföll hänga i 45 graders vinkel. Detta vittne lyckades släpa sig ut till det öppna akterdäcket och genom att använda både trappor och ledstänger drog han sig längre upp och slutligen ut på skrovets babordssida.

Rapporter från de öppna områdena

I de öppna områdena akterut och i arkaderna nära informationsdisken och butikerna gick en hel del passagerare omkring eller satt på stolar. Ett vittne har sagt att fartyget rörde sig tungt i stormen, vilket gjorde det svårt att hålla balansen och intuitivt kände han en lätt slagsida. Plötsligt skälvde fartyget och krängde över några ögonblick senare. Denna

krängning kom mycket plötsligt och slagsidan ökade. Passagerare och lösa föremål började röra sig och falla. Vittnet har berättat hur passagerare våldsamt kastades mot styrbords skott och skadades. Han föll också men utan att skadas särskilt mycket. Överhalingen orsakade omedelbar panik i folksamlingen och människor sprang åt alla håll.

Ett annat vittne har sagt att fartyget krängde över och blev kvar i en ca 15–gradig slagsida. Tio sekunder senare kom en ny krängning som omedelbart följdes av ytterligare en. Efter de tre överhalingarna hade fartyget en slagsida på ca 45 grader.

Människor som flydde från däck 1 började komma uppför huvudtrappan till däck 5 och foajén vid informationsdisken. Några vittnen hade hört ett ringande ljud nerifrån när de var på väg upp och hade passerat flera andra som var alltför utmattade för att fortsätta uppåt. I huvudfoajén rutschade en kvinnlig besättningsmedlem våldsamt tvärs över durken under högljudda skrik. När hon slog i skottet tystnade hon. Kort därefter rutschade en annan kvinna samma väg. Ett vittne vågade inte titta mer utan tog tag i ledstängerna och drog sig uppåt. Det blev allt svårare att ta sig upp i trappan och folk måste klänga sig fast vid ledstängerna. Hela tiden kom fler människor och många samlades i klungor i området intill informationsdisken. Detta gjorde det svårt att komma förbi och även att behålla greppet om ledstängerna.

En del vittnen som passerade däck 5 såg en rad spelautomater falla över människor. Ingen kunde emellertid göra något för att hjälpa eftersom också de skulle gå förlorade om de släppte taget.

Rapporter från Pub Admiral

Vittnen har angett antalet personer i Pub Admiral till mellan 30 och 60. Några satt vid baren, några i soffor och andra vid bord. En underhållningsartist på en liten scen ledde en karaoketävling och allsång. Vittnen har berättat att ESTONIAS rörelse ökade medan showen pågick och att några glas som hängde ovanför bardisken föll i durken liksom också några

från borden. Personalen började ta bort glas och flaskor från baren. Stående och gående personer hade svårt att hålla balansen.

Underhållningsartistens show skulle enligt programmet sluta kl. 01.00 men ungefär fem minuter dessförinnan sade han att han skulle fortsätta i ytterligare 15 eller 20 minuter eftersom de hade så roligt. Strax efter hans tillkännagivande hördes ett kraftigt buller vilket inträffade ca kl. 01.15, enligt vad ett vittne har beräknat. Det kändes som om fartyget hade mött en stor våg. Ett annat vittne har sagt att han hörde ett tungt metalliskt slag som överröstade bullret och musiken i puben. Ljudet tycktes komma ifrån.

Det metalliska slaget liknade inte en slaggas slag utan gav ifrån sig ett väldigt, distinkt metalliskt buller, likt ett skott som genljöd genom skrovet. Det följdes av en mindre slagsida.

Några personer i puben kommenterade ljudet med anmärkningar som ”nu har vi kolliderat med ett isberg” men flertalet passagerare ägnade det ingen uppmärksamhet. På grund av smällen ville ett vittne lämna baren men andra i hans sällskap sade åt honom att avvakta.

En halv eller hel minut efter det första slaget hördes ett annat, liknande, slag och fartyget började rulla i stället för att stampa som tidigare. Efter en kort stund rörde hon sig i olika riktningar och krängde sedan över åt styrbord. Några vittnen har berättat att fartyget rullade över åt styrbord tre till fyra gånger och sedan tillbaka igen men inte helt och hållet. Fartyget rullade alltså längre åt styrbord varje gång och efter den fjärde överhalningen blev hon kvar med en markant slagsida.

Efter de okontrollerade rörelserna åt alla håll, har ett vittne angett, började ESTONIA rulla mer och mer i alla riktningar och slutligen bara i sidled följt av en måttlig slagsida. Några glas föll i durken och en karaoke-monitor på hjul började röra sig. Tio sekunder efter den första överhalningen kom ytterligare en och denna gång började alla lösa föremål att röra sig. Fartyget stabiliserades, som

uppgetts av åtskilliga vittnen, i en 30–gradig slagsida och rullade fortfarande något. Enligt ett vittne behöll fartyget denna vinkel i omkring fem till sex minuter.

Bardisken, som vette åt styrbord, lönkte längs babordsskottet nära pubingången. När ESTONIA krängde över för andra eller tredje gången föll alla glas och flaskor över den kvinnliga bartendern och kylskåpen bakom bardisken lossnade. Bartendern, som försökte ta spjörn mot baren, skrek högt, slogs omkull och skadades av de nedfallande föremålen. Gästerna som satt i baren måste hålla sig fast och en del barstolar gled undan. Omedelbar panik uppstod i puben och flera gäster skrek medan andra tycktes förlamade, stirrande och skräckslagna.

Vid den tredje eller fjärde överhalningen ramlade nästan alla omkull och rutschade våldsamt, tillsammans med lösa föremål, in i styrbordsskottet där passagerare och föremål hamnade i en stor hög. De flesta passagerarna försökte ta sig till utgången och medan några var på väg lossnade bardisken. Några hoppade upp på soffor och undgick därigenom att träffas. Folk kämpade för att komma fram till dörren och åtskilliga kvinnliga passagerare höll fast i varandras ben för att bilda kedja. Några gjorde en springande start uppåt och en del av dem lyckades få tag om dörrposten.

Utanför puben bildade flera passagerare kedja för att hjälpas åt att dra varandra upp till ledstången i akterhallens trappa.

Många, både innanför och utanför puben, föreföll lamslagna och höll sig bara fast vid vad de kunde få tag i. Flyende passagerare måste med våld lossa handgreppen på dem som var lamslagna av rädsla och ropa rakt i örat på dem att inte spärra vägen utan springa upp till däck 7 och rädda sig.

6.3.5

Rapporter från däck 6

På däck 6 fanns en förlig hyttavdelning med 103 hytter och 212 kojor som näs-

tan var identisk med de andra förliga hyttavdelningarna. Midskepps fanns en hall med huvudtrappan och längre akterut låg Baltic Bar med kasinot på babordssidan och en scen midskepps. På styrbordssidan midskepps låg även Restaurang Seaside som var stängd vid olyckan. Längre akterut låg den akterliga hallen med trappor och längst akterut Restaurang Poseidon som också var stängd. I aktern fanns ett litet akterdäck med två utomhustrappor, den ena om styrbord och den andra om babord, som förband akterdäcken från däck 4 till däck 7.

Orkestern som spelade i Baltic Bar avslutade tidigt, kl. 00.30, på grund av den grova sjön. Enligt programmet skulle de ha spelat till kl. 02.00. En dansgrupp hade svårt att genomföra sin show och dansare, liksom notställ och annan utrustning, hade ramlat flera gånger.

Från däck 6 överlevde 16 personer. Vid olyckan var elva överlevande i sina hytter, en i Baltic Bar, tre i kasinot och en utomhus på akterdäck. Figur 6.7 visar planen över däck 6 och var de överlevande befann sig.

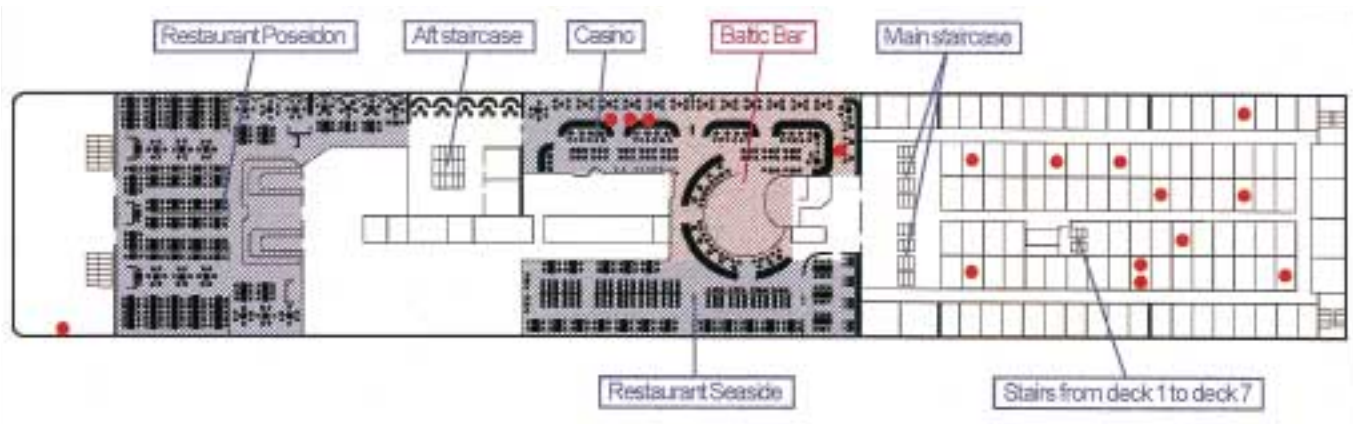
Rapporter från hyttavdelningen

I hyttavdelningen hade de flesta vittnena gått och lagt sig. Ett vittne som gick till sin hytt alldeles före kl. 01.00 har berättat att sju till åtta minuter senare krängde fartyget över. Ett annat vittne väcktes av den kraftiga rörelsen och ett sovande vittne kastades ur kojen på grund av slagsidan.

Ett vittne i en styrbordshytt akterut väcktes av de regelbundna vågslagen och lade märke till en obestämd skälvning som avvek från det vanliga. Ett darrande och utpräglat dunkande buller upprepades fyra gånger med korta mellanrum. Sedan var det ett längre uppehåll och sedan upprepades det igen. Vittnet steg upp och kort efteråt krängde fartyget över. Andra vittnen i mer förliga hytter har berättat om ljud som, alldeles före överhalningen, liknade väldigt krascher och smällar.

Passagerarna sprang ut i gångarna från sina hytter. Ett vittne måste släpa möbler och bagage in i toaletten för att

Figur 6.7 Planritning av däck 6. Röda prickar markerar var överlevande befann sig i olyckans inledningsskede, i de fall där detta är känt.



kunna öppna den blockerade hyttddörren och medan han sprang längs gången hörde han en larmsiren. Folk skrek i hytter och gångar och i den öppna hallen nära huvudtrapporna flög åtskilliga föremål och krossat glas omkring. Detta vittne såg människor ligga i trappans styrbords-sida. En del var synbarligen apatiska och andra hade skador som kan ha omfattat benbrott.

Några passagerare, som var på väg mot den förliga trappan om babord, sågs kana i fartygets tvärskeppsgång och skadas svårt när de våldsamt slog i styrbordsskottet.

Rapporter från Baltic Bar

Ett vittne från Baltic Bar har sagt att fartygets rörelser ökade efter kl. 00.30. Något efter kl. 01.00 höjdes fartygets bog håftigt och dök djupt. Efter den andra eller tredje dykningen uppförde hon sig annorlunda. Bogens väntade höjning uteblev och fartygets rörelser kändes styvare. Några minuter senare krängde hon över åt styrbord och glas och andra föremål föll från borden. Vittnet lämnade sin plats för att gå till trappan och när han var på väg uppåt hörde han från baren ljudet av glas som krossades och flera passagerare som skrek. Under sin förflyttning hörde detta svenska vittne också ett meddelande på ett främmande språk över det allmänna högtalarsystemet.

Rapporter från kasinot

I kasinot fanns omkring fyra passagerare och en croupier i färd med att spela kort. Ett vittne hörde tre eller fyra kraftiga metalliska slag efter varandra. Ljuden föreföll komma nerifrån och några ögonblick senare krängde fartyget över. Spelkort och markörer flög tvärs över bordet. Några sekunder senare skälvde fartyget till ytterligare en gång och spelbordet tippade över och kanade mot ett skott. Spelarna och croupiern gav sig iväg tillsammans mot däck 7.

De tre vittnena från kasinot har berättat att de omkring fem minuter efter överhalningen hörde larmutrop; först ordet "Häire" två eller tre gånger och omedelbart därefter en mansröst som meddelade "Mr Skylight number one and number two".

I huvudtrappan fanns många människor och det var tämligen svårt att tränga sig uppåt. Många rörde sig uppåt och några var även på väg ner. När ett vittne från däck 1 passerade däck 6 såg han två besättningsmedlemmar ligga på vardera sidan av en gång och ropa i sina bärbara radioapparater. När han passerade dem sade han "livbåtar?" men fick inget svar.

Rapporter från yttre däck

En passagerare var ensam på styrbords sida av det aktra yttre däck. Om styrbord kunde han se ljusen från två andra

fartyg i fjärran, ett akter om och ett tvärs ut från ESTONIA. Han tittade på klockan som visade 01.05. Tjugo minuter senare fick fartyget, enligt hans uppfattning, utan förvarning en plötslig slagsida. Han såg genom fönstren in i restaurangen att stolar och bord rörde sig och utför trappan från däck 7 kom en tunna och en fällstol ramlade. Det var omöjligt att gående ta sig till den andra sidan. Med hjälp av räcket släpade han sig runt akterdäck och upp till babordssidan. Han stack ut huvudet och tittade föröver längs fartygssidan. Fartyget minskade nu farten och girade babord och han kunde se en del av stabilisatorfenan ovanför vattenytan.

När fartyget krängde över igen med en knyck satte han sig ned på däck och gled från babordssidans räcke till närmaste trappa och klättrade upp till däck 7. Under klättringen hörde han två olika larmmeddelanden över det allmänna högtalarsystemet men kunde inte förstå dem. Så snart han kommit upp vände han sig om och kunde, genom trapphusöppningen på däck 7, se att den plats på däck 6 där han tidigare stod nu var i jämnhöjd med vattnet.

Från trappan var han tvungen att hoppa för att få tag i plåtskärmen i babordsskottets förlängning. Han missade och rutschade ner med våldsam kraft men lyckades få tag någonstans i trappan. Han drog sig upp igen och hoppade

för att få ett nytt tag. Till slut kunde han resa sig och klättra upp till överbyggnadens babordssida på däck 7.

6.3.6 Rapporter från däck 7

På däck 7 fanns tre hyttavdelningar för besättningen, en förlig med 25 hytter, en midskepps med 25 hytter och en akterlig med 29 hytter. Den aktra avdelningen innehöll också befälets och besättningsens mässar och ett pentry. Mellan hyttavdelningarna förut och midskepps låg hallen med huvudtrapporna och mellan hyttavdelningarna midskepps och akterut fanns aktertrappan. I den förliga hyttavdelningen ledde en dörr ut till det öppna däck 7 framför de fyra längst akterut belägna hytterna på styrbordssidan och från aktertrappan ledde en tvärskeppsgång ut till styrbordssidans öppna däck.

Från däck 7 räddades 26 personer av vilka de flesta var besättningsmedlemmar och underhållningsartister, men också två passagerare. Tjugotvå befann sig i hytter, en ute på styrbordssidans däck och en i hallen nära huvudtrappan. En befann sig i huvudtrappan mellan däck 6 och 7 och en i den förliga babordstrappan. Figur 6.8 visar planen över däck 7 och var de överlevande befann sig.

Flera ur besättningen har sagt att de hade haft en storm som den aktuella under föregående vinter. En kock, som också kom ihåg den föregående stormen,

sade att den grova sjön den här gången var exceptionell och att han inte kunde sova.

Ett vittne, en passagerare, gick omkring kl. 23.00 tillsammans med sin vän upp till däck 7 för att hitta en plats att sova. Han hade sovit på den platsen under åtskilliga tidigare resor. De befann sig i den förligaste babordstrappan där man från två fönster hade överblick över bogområdet och där en dörr på babordssidan ledde ut till öppet däck. De låg på trappavsatsen i sovsäckar. Omkring kl. 00.00 kände vittnet ett mycket hårt slag mot bogen och steg upp för att titta ut genom ett av fönstren som vette föröver.

Fartyget uppförde sig som om det hoppade på vågorna och sjögången var våldsam. Längst ut på bogen var en strålkastare tänd och lyste med tio meters radie i bogens riktning. Fartyget stampade tungt och vattnet nådde nästan upp till bognivån och dränkte ibland strålkastaren. Mycket vatten sköljde in på däck och genom räckverket på backen.

Omkring två minuter efter det att vittnet hade sett hur en stor del av backen studsade upp och sjönk ner tittade han på klockan som visade 00.28. En öppning tvärskepps blev synlig i den förliga delen genom vilken mycket vatten sprutade upp. Vattenkaskaderna tycktes vara kraftigare på styrbordssidan. I det ögonblicket slocknade strålkastaren och motorerna stannade. Vittnet och hans vän började klä på sig och beslöt att ge sig av. Efter kaskaden från tvärskeppsöppning-

en på backen tycktes bogen sjunka under vattnet. När de kom till det öppna däck 7 förut på babordssidan fanns där cirka 20 personer som tog stöd mot skottet. Vittnet började förbereda en livbåt för sjösättning.

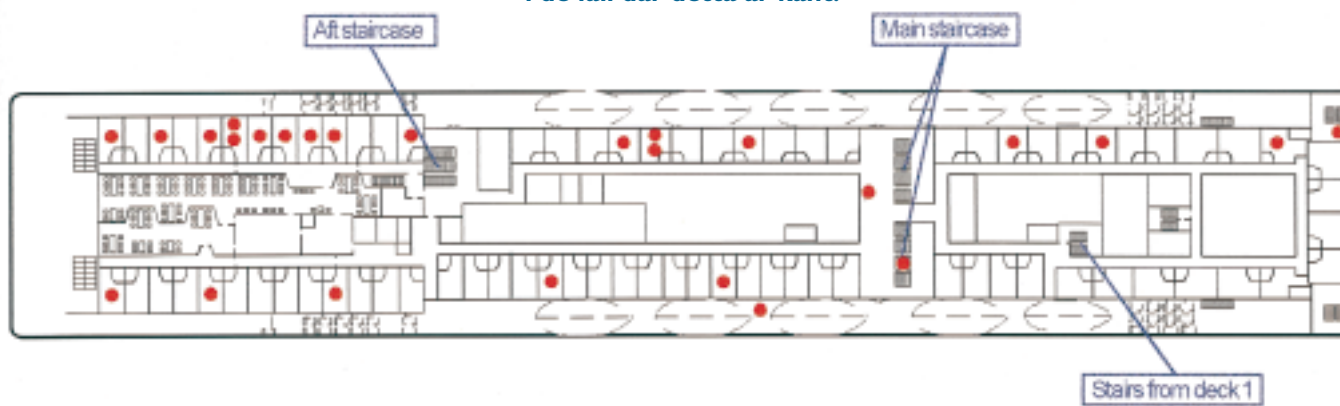
I ett senare förhör har vittnet uppgett att han inte längre var säker på om hans klocka gick rätt under olycksnatten. Han hade bytt batterier dagen före resan och misstänkte att den kanske inte hade varit rätt inställd under den aktuella natten. Han är också osäker på om han verkligen såg bogen höja och sänka sig eller om han slöt sig till detta av tvärskeppsöppningen och vattenkaskaderna som han aldrig hade sett på någon av sina sex föregående resor. Hans slutsats byggde på det förhållandet att tvärskeppsöppningen blev större och att vattnet som sprutade i kaskader genom öppningen ökade.

Tre till fem minuter före överhalingen hörde en motorman, som hade frivakt och befann sig i sin hytt, ljud som om någon skulle hamra mot skrovet med en väldig hammare. Ljuden föreföll att komma från bildäck och hans första tanke var att bilarna hade förskjutit sig.

Andremaskinisten väcktes i sin hytt och har uppgett att han hörde ett slagljud som han först trodde kom från livbåtarna på däck 7. Han trodde också att bogvisiret hade lossnat men lugnade sig när slagljudet upphörde. Han ringde därför inte till bryggan för att rapportera.

Det kvinnliga vittne som hade lämnat sina vänner på däck 1 satt i en stol på

Figur 6.8 Planritning av däck 7. Röda prickar markerar var överlevande befann sig i olyckans inledningsskede, i de fall där detta är känt.



däck 7 och har berättat att hon hörde en tydlig smäll när fartyget krängde över och saker började falla. Folk rutschade åt styrbord och kunde inte resa sig igen.

De flesta vittnena väcktes av överhalingen eller av fallande föremål i sina hytter. Ett vittne vaknade av att hans väckarklocka föll. Han har uppgett att klockan visade omkring 01.10 och att slagsidan då var omkring 5–10 grader. Ett annat vittne kunde inte sova på grund av rörelserna och blev orolig när föremål föll i durken.

Några vittnen har uppgett att fartygets motorer stannade men ett vittne har sagt att vibrationerna i skrovet var normala, som de som uppstår då huvudmotorerna är i gång.

En av underhållningsartisterna kände på sig att något var på tok och gick ut på däck på styrbordssidan. Efter några minuter krängde fartyget plötsligt över och en kvinna kom ut från insidan och föll mot räckverket. Hon kunde inte ta sig tillbaka på grund av slagsidan. Artisten var tvungen att hoppa och lyckades få tag i den löst hängande dörren och dra sig själv och kvinnan in igen.

Några vittnen sprang ut i gången där det fanns många besättningsmedlemmar. Panik rådde och åtskilliga personer höll sig fast i ledstängerna. En del skrek och föreföll hysteriska. Förrådsmanen ville tillsammans med sin hyttkamrat lämna hytten men inväntade ytterligare order då de insåg att situationen var onormal. Efter att förgäves ha väntat på order eller

larmsignaler beslöt de, när slagsidan var 30 grader, att lämna hytten genom fönstret.

Två vittnen har berättat att fartyget hade en stabil femgradig slagsida i några minuter och sedan plötsligt utvecklade en slagsida på 25–30 grader. Enligt två besättningsmedlemmars uppgifter skedde denna andra krängning omkring kl. 01.20.

Andremaskinisten öppnade sin hytt-dörr och såg förstemaskinisten utanför. Enligt andremaskinisten och en motorman sade förstemaskinisten: "Det tycks som om bogvisiret har öppnats. Det skulle vara bra om vi fick henne i hamn". (Förstemaskinisten hade utsikt över backen från sin hytt.) Andremaskinisten återvände till sin hytt för att hämta sin ficklampa och en radio och blev sedan tvungen att lämna hytten via fönstret. Flera andra besättningsmedlemmar i babords-hytter tog sig också ut genom fönstren.

Två besättningsmedlemmar i en annan hytt kunde inte fly genom fönstret. I stället hoppade de på dörren som nu var i durkens läge. Dörren brast och de ramlade ner i gången.

På väg ut hörde flera besättningsmedlemmar "Häire" två gånger och strax efteråt "Mr Skylight to number one and two" från högtalarna. Andremaskinisten hörde på sin bärbara radio någon från informationsdisken försöka få kontakt med bryggan. Han försökte hjälpa till genom att anropa bryggan med sin egen radio men fick inget svar. En annan be-

sättningsmedlem, en vaktman, har uppgett att förutom de andra larmsignalerna gavs också en order till passagerare och besättning att ta sig ut och en order att lösgöra livbåtarna. (Det är inte klarlagt om denna order gavs via det allmänna högtalarsystemet eller på annat sätt.) Ett annat vittne, ett butiksbiträde, har uppgett att en manlig röst någon gång under händelseförloppet tillkännagav att fartyget höll på att sjunka.

6.3.7

Rapporter från däck 8

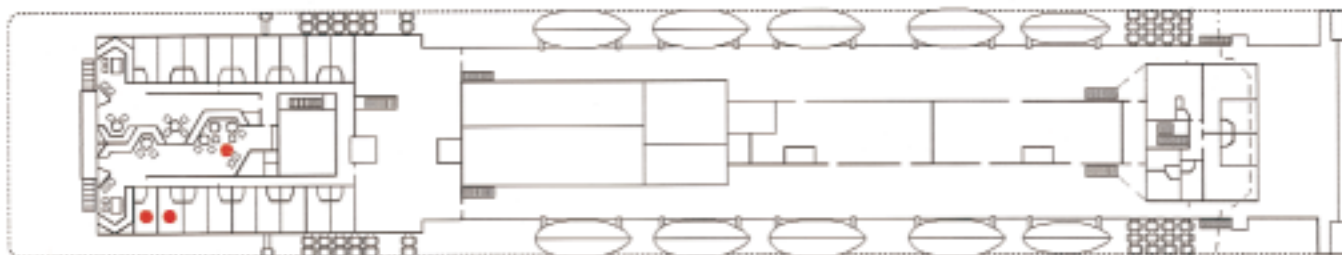
Förut på däck 8 fanns radiostationen samt hytter för befälhavaren, maskinchefen, redaren och telegrafisten. Då dessa hytter var belägna alldeles under bryggan ledde en mycket kort gång från dem till trappan som förde till bryggan. Akterut fanns 18 hytter, nio på vardera sidan, samtliga för befäl och besättning och mellan hyttraderna fanns mässar.

Från däck 8 överlevde fyra besättningsmedlemmar. Två av dem befann sig i hytter, en i mässen och en i en icke preciserad babordshytt. Figur 6.9 visar planen över däck 8 och var de överlevande befann sig i de fall detta är känt.

Ett butiksbiträde kunde inte sova på grund av att hon var rädd och sjösjuk. När fartyget krängde över skrek hon så högt hon kunde och skrik hördes också från andra hytter. Ett annat vittne, ett hyttbiträde, väcktes av att kojerna skakade och av skrikandet och ytterligare ett

.....

Figur 6.9 Planritning av däck 8. Röda prickar markerar var överlevande befann sig i olyckans inledningsskede, i de fall där detta är känt.



annat vaknade kl. 01.10–01.15 av ett fallande skåp. Det fanns många panikslagna besättningsmedlemmar i gångarna och detta vittne var, på grund av slagsidan, tvunget att gå på skottet. Ett vittne gick in i massen där två kvinnliga butiksbiträden och några män, som alla verkade vara panikslagna, tittade ut genom fönstren. Vittnet återvände, tillsammans med en vän, till sin hytt och klädde på sig. De lämnade hytten när fartyget krängde över igen och fick vittnet att falla i gångens långskeppsriktning och hennes vän att falla tillbaka in i hytten.

Fyra vittnen lyckades till slut klättra ut på däck och ner till däck 7. Under händelserna hörde de meddelandet "Häire, häire, laeval on häire" och "Mr Skylight to number one and two". Ett av dessa vittnen tolkade innebörden av det sista larmet som att något hade hänt på däck 1 och däck 2. En kvinna har sagt att hon inte kunde höra något motorljud på grund av allt skrikande.

6.3.8 **Rapporter från obestämda platser**

Tre vittnesmål har lämnats av vittnen som befann sig i sina hytter vid tiden för olyckan. Var dessa hytter låg har inte preciserats.

Vittnena har uppgett att det hördes ett förfärligt dunkande utöver de mer naturliga slagen som de hörde i början. Någon gång efter kl. 01.00 hördes den förstastöten. Det var en egendomlig smäll, som om de gick på grund, eller en smäll som från slag mot tunnplåt eller som metall som gnids mot metall.

6.3.9 **Rapporter från trapporna**

I början upplevde de första passagerarna inga särskilda svårigheter att ta sig upp via de olika trapporna. De har bara rapporterat om en lättare slagsida och att det inte var folksamling. Slagsidan ökade dock plötsligt ryckvis och allt fler nådde trapporna på olika däck. Flera vittnen har uppgett att slagsidan var omkring

30–45 grader, att den ökade bara långsamt och att fartygets rullning mer eller mindre upphörde. Personer som kom från hyttavdelningar och gemensamma utrymmen försökte ta sig upp till däck 7 för att nå livbåtsdäck.

De förliga trapporna

De förut belägna babords- och styrbords-trapporna fanns i överbyggnadens förliga hörn. Båda ledde från däck 4 till däck 7 och på varje däck fanns det dörrar till respektive hyttavdelning och till öppet däck på däck 7. Halvvägs mellan varje däck fanns det avsatser.

Rapporter från den förliga babordstrappan

I den förliga babordstrappan klättrade bara ett fåtal passagerare. Några kunde inte, beroende på slagsidan, nå fram till denna trappa på grund av att de i varje hyttavdelning måste passera en tvärskeppsgång. Ett par tappade balansen, rutschade nedför gången mot styrbordsskottet och skadade sig. I trappan förekom ingen folksamling men slagsidan gjorde det allt svårare att klättra. Ett äldre par låg blödande på avsatsen mellan däck 6 och däck 7 och passerades av andra passagerare.

Trappan genom de förliga hyttavdelningarna

De sex trapporna från däck 1 sammanstrålade på däck 3 till tre trappor. En av dessa gick inuti de förliga hyttavdelningarna upp till däck 7. Denna trappa hade förbindelse med mittgångarna på varje däck och låg något styrbord om gången.

Rapporter från trappan genom de förliga hyttavdelningarna

Åtskilliga personer från däck 1 kom uppför trappan genom den förliga hyttavdelningen till däck 4. Några klättrade ännu högre upp till däck 5 och däck 6. Andra sprang föröver i gångarna och andra akteröver mot foajén. De passagerare som var på väg akteröver mot foajén på däck 4 mötte en person som pekade föröver i gångens riktning och som sade på svenska "Vänd om, döds-

fälla, spring föröver". Han talade lugnt till dem som kom uppför trappan. Ett vittne som tillsammans med 10–15 andra sprang i riktning föröver såg sig tillbaka och kunde genom glasdörrarna se in i foajén med dess gulglaserade golvplattor. Han såg hur människor rutschade på rygg åt styrbord.

Huvudtrappan

Huvudtrappan, som gick uppåt från entréhallen, bestod av åtta trappuppgångar av vilka fyra fanns på styrbordssidan och fyra på babordssidan. På varje däck var de åtskilda av mittgångarna som ledde till de förliga hyttavdelningarna.

På däcksnivåerna låg de två uppgående trapporna, på vardera sidan om gången, intill varandra mellan de nedåtgående trapporna. På trappavsatsnivåerna var det tvärt om.

Huvudtrapporna började på däck 4 varifrån en smal trappa ledde neråt till bildäck och till hyttavdelningen på däck 1. Från däck 4 gick de upp till däck 7. Därifrån och upp till däck 8 och däck 9 fanns det två separata trappor enbart för besättningen.

På däck 4 ledde trapporna direkt in i entréhallen medan de på andra däck var åtskilda från de allmänna utrymmena och foajéerna med skott. På dessa däck hade skotten öppningar mot hallutrymmena. På däck 7 var trappan helt åtskild från andra utrymmen av skott med branddörrar, en förut och två akterut, som ledde till besättningens hyttavdelningar. Åt babord och styrbord fanns det dubbla glasdörrar med en mittstolpe genom vilka man kom ut på öppet däck.

Räcket i huvudtrappan var gjort av fem parallella aluminiumrör med ett tjockare rör som ledstång högst upp. Räckena följde trappans profil och var fastgjorda vid durken och vid vart fjärde trappsteg med vertikala plattjärn med omkring en meters mellanrum. Alla åtta trapporna hade räcken på bägge sidor.

Rapporter från huvudtrappan

På däck 4 försökte många människor nå fram till trappan. Många stod längs skotten och delvis på väg upp i trapporna och

det blev allt svårare att ta sig uppåt på grund av den ökande slagsidan. En del stod stilla och bara höll sig fast medan andra sträckte sig efter ledstängerna och försökte dra sig uppåt. Åtskilliga var halvklädda och många var berusade. Ett vittne såg sin man tappa taget och ramla nedför trappan. En tämligen tung kvinnlig passagerare rutschade ned på honom. Flera vittnen undkom genom att släpa sig uppåt längs ledstängerna. På de flesta trappavsatserna låg och satt människor. Vittnen såg andra i behov av hjälp men de kunde knappast hjälpa till eftersom de med nöd och näppe kunde klara sig själva.

Ett vittne har sagt att han kände sig som fångad i en fälla med många människor både bakom och framför sig. Några av dessa rörde sig inte alls. Ett annat vittne såg på väg uppåt många människor i paniktillstånd och en del som bara satt i hörnen ur stånd att göra någonting. På däck 4 såg vittnet några besättningsmän som försökte vägleda passagerare. Ett annat vittne har sagt att han under sin klättring uppåt passerade många som skrek och grät och att åtskilliga var panikslagna. På vissa avsnitt av trapporna var det svårt att ta sig uppåt eftersom mattorna där hade lossnat och glidit bort. Många människor klamrade sig fast vid ledstänger som brast. Detta fick till följd att åtskilliga rutschade ned och att många greps av panik.

De flesta av dem som försökte ta sig upp till däck 7 rörde sig uppåt medan en hel del stod stilla. Ett vittne har uppgett att han var tvungen att vänta mellan däck 4 och däck 5 i cirka fem minuter på grund av trängseln. En kvinnoröst ropade "Ut, ut" och medan han väntade hörde han utropet "Häire, häire, laeval on häire" över det allmänna högtalarsystemet. Fartygets slagsida ökade ryckvis och det var mycket folk och totalt kaos på däck 6. En varuautomat rutschade nedför foajén. Senare såg ett vittne ett befäl som hade en bärbar radio. Han var klädd i vit skjorta och hade axelklaffar med gradbeteckningar med en triangel. På avsatsen mellan däck 6 och däck 7 låg och stod många människor och de som var på väg uppåt

kunde också se många ligga utspridda överallt i olika gångar.

En hel del av de människor som stod sammanträngda i trappan orkade inte fortsätta och då några nådde upp till däck 7 hade fartyget ca 35–40 graders slagsida. Fortfarande fungerade belysningen. Ute på däck fanns det gott om flytvästar och vid de öppna dörrarna försökte en besättningsman hjälpa ut människor. Folk bildade kedja och hjälpte varandra ut på däckets babordssida. Ett vittne har uppgett att kedjan mest bestod av besättningsmedlemmar som också sade åt passagerarna utomhus att gå vidare och inte blockera de öppna dörrarna. Några vittnen såg en besättningsman med bärbar radio och "skoteruniform" ute på däck medan andra vittnen har uppgett att de inte såg någon organiserad verksamhet från besättningens sida.

Ett vittne som tidigt kom upp till huvudhallen på däck 7 såg en eller två besättningsmedlemmar med bärbara radioapparater. Medan han befann sig utomhus och delade ut flytvästar hörde han alarmklockan ringa. Ett annat vittne som anlände ganska tidigt har uppgett att fyra eller fem personer, som han trodde var besättningsmedlemmar, höll tillbaka passagerarna. Detta ryskspråkiga vittne förstod inte deras språk och kunde därför inte säga om de gav anvisningar till passagerarna. Ett annat vittne har uppgett att en besättningsman på något sätt hade tagit spjörn i huvudtrappans babordssida och höll på att hjälpa människor från trapporna till de öppna babordsdörrarna genom att dra dem uppåt.

Uppe i hallen på däck 7 var folk tvungna att klamra sig fast vid ledstänger och släpa sig upp till dörrarna. Ett vittne såg människor rutscha nedför hallen på den mattäckta durken. Hon såg en kvinna med våldsam kraft slå emot dörren på motsatt sida och förlora medvetandet. Vittnet lyckades hålla sig fast vid ledstången trots att många tvingade sig framåt. På några ställen hade ledstången lossnat vilket gjorde det svårt att ta sig upp till däck 7. Folk kom ut genom glasdörrarna en i taget och vittnet måste vänta på sin tur. Det var omöjligt att komma ut utan

att hålla sig fast i dörren eller vid något annat.

En passagerare från däck 1 som tidigt kom till däck 7 har sagt att det såg ut som om de öppna dörrarna stod rakt upp. När han kom ut såg han fem till sex personer ute på däck. Ett annat vittne banade sig med våld upp och ut genom dörrarna och tryckte samtidigt ut en annan. För att man skulle kunna komma ut måste någon dra och andra skjuta på bakifrån har ett vittne uppgett liksom att de som nådde upp till däck 7-nivån föreföll handla mer konstruktivt än andra. Ett annat vittne såg vid sin ankomst till däck 7 att fartygets motsatta sida redan var i nivå med vattenytan.

Ett manligt vittne kastade sig mot dörren och försökte få tag i mittstolpen men misslyckades och rutschade ner. Någon kastade flytvästar till honom. Han lyckades tvinga sig upp en gång till och fick tag i stolpen. Den här gången lyckades han hänga kvar och knuffa ut ytterligare fem andra. Nu hade många människor samlats ute på däck. Ett annat vittne har sagt att han fick tag om en ledstång och nådde däck 7. Han har också sagt att besättningen föreföll förvirrad och inte tycktes veta vad de skulle göra.

Ett fåtal vittnen har uppgett att de hörde larmsignaler som från en ringklocka och högtalarmeddelanden som exempelvis "Mr Skylight to number one and two" och "Häire, häire, laeval on häire". Några kunde inte urskilja vilka meddelanden de hörde och andra har uppgett att de omöjligen kunde höra några larm på grund av skrikandet. Ett vittne har sagt att han hörde strömmande vatten från området under trappan och att det fanns vatten i trappan.

Aktertrappan

Den aktra trappan var belägen babord om fartygets centerlinje och bestod av tre parallella trappuppgångar med avsatser mellan varje däck (figur 6.6). Den gick från däck 4 till däck 7 där dubbla glasdörrar ledde babord över till öppet däck. Trappans ledstänger liknade huvudtrappans.

Denna trappa sammanband de all-

männa utrymmena såsom konferensavdelningen på däck 4, sittsalongerna, Pub Admiral och Café Neptunus på däck 5 samt Restaurang Poseidon och kasinot på däck 6. På däck 4 nådde man trappan från den midskepps belägna hyttavdelningen via alla de tre långsgående gångarna som hade dörrar som ledde till trappan.

Rapporter från aktertrappan

I aktertrappan fanns också många människor, mest från Pub Admiral, sittsalongerna, kasinot och Café Neptunus, dvs. från däck 5 och däck 6.

Ett tidigt vittne hade inga svårigheter att ta sig upp till däck 7. Han tittade in i gångarna när han passerade och har uppgett att de var helt folktomma.

Människor klättrade genom att hasa händerna uppåt längs ledstången. Om man släppte taget med en hand föll man. Många föll och slog i den underliggande avsatsen och endast de starkaste kunde kämpa sig längre upp.

Ett vittne har berättat att han såg en besättningsmedlem försöka ordna en kedja för att hjälpa passagerare upp från lägre belägna delar av fartyget. Man ropade till varandra att springa upp till däck 7 och ta sig ut.

Akra utomhustrapporna

Akter om fartygets överbyggnad fanns det ganska små öppna däck med två trappor, en på vardera sidan. De ledde från däck 4 till däck 8 och kunde nås enbart från de inomhus belägna allmänna utrymmena genom dörrar till däcken 4, 5 och 6 samt genom besättningsutrymmena på däcken 7 och 8.

Rapporter från utomhustrapporna akterut

Två överlevande som nådde akterdäck efter avsevärd tid har berättat om hård vind och sjö. Ett av dessa vittnen har uppgett att medan han kämpade för att nå aktra babordsdörren slocknade ljuset först tillfälligt och sedan, när han nådde öppet däck, definitivt. Ute på däck kasta- de han sig mot några fasta bord och från

dess bord lyckades han få tag i babords- trappans räckverk. Han kunde inte ta sig uppför trappan på grund av den kraftiga slagsidan men försökte klättra längs led- stången. Vågorna lyfte honom och förde honom uppåt meter för meter. På detta sätt nådde han till slut däck 6 där han hamnade under vatten och tvingades sim- ma för att nå öppet område mellan däck- en. Slutligen nådde han vattenytan men utan flytväst. Under klättringen såg han en man stå passiv innanför de stängda halvglasade dörrarna förmodligen ur stånd att öppna dem på grund av att de redan var delvis under vatten.

Det andra vittnet från denna trappa letade efter flytvästar ute på däck men kunde inte hitta några. Vittnet lyckades klättra från femte däckets aktra del om babord ut på skrovet när slagsidan var omkring 90 grader.

6.3.10

Rapporter från öppet däck, däck 7

De första passagerarna som kom ut upp- levde ingen folkträngsel i trapporna eller utomhus. En av de första passagerarna på däck 7 har uppgett att han såg en eller två besättningsmedlemmar komma in i hal- len på däck 7 samtidigt. Slagsidan då har av vittnet uppskattats till ca 30 grader och med hjälp av en annan passagerare lyckades han öppna dörrarna ut. Medan han höll på med det märkte han att fler kom uppför trapporna efter honom. Vitt- net kom ut som nummer ett eller två och öppnade omedelbart en närbelägen liv- bältslår. Han såg flera människor komma ut och han delade ut flytvästar både för- och akteröver. Han kunde inte hålla jämn takt med alla som kom varför han ropade till andra och fick hjälp.

Ett annat vittne rörde sig uppåt i trapporna utan att lägga märke till någon folksamling men fann det svårt att kom- ma ut på grund av den ökande slagsidan. Vittnet hjälpte ett befäl ut genom dörrar- na och väl ute på däck började han kasta flytvästar ned i hallen och trappan. Ute

på däck var belysningen tänd och månen sken. Under bryggan fanns en mindre folksamling som var helt lugn. Det fanns åtta till tio personer ute när ett kvinnligt vittne tittade på klockan och noterade att den var 01.05. Folk började sätta på sig flytvästar och langade också flytvästar till varandra. Fler och fler kom ut hela tiden och många kastade ner flytvästar i farty- get till andra som fortfarande klättrade i trappan och den öppna hallen.

En annan passagerare har sagt att ca 20 personer och ”grupper av berusade ungdomar” fanns på utsidan när han kom ut. Några passagerare har sagt att det var panik, andra att så inte var fallet. På däck hörde flera människor ”håire”- meddelandet över högtalarna. Ett vittne såg omkring tio personer ligga till synes apatiska på däck nära skottet. Han kasta- de flytvästar till dem men såg ingen reak- tion eller att de satte på sig flytvästarna. De flesta passagerarna ute på däck var iklädda underkläder och flytvästar. Kraf- tigt överstänk förekom och mycket vat- ten strömmade ner längs huvudhallen. Ute på däck förekom stor aktivitet och de flesta försökte göra något. Fartyget rulla- de och knyckte.

Fler och fler människor kom ut på däck 7 och en stor folksamling växte alldeles utanför de öppna dörrarna. Folk hjälpte varandra ut och några måste säga åt andra att flytta sig bort från dörrarna för att bereda väg för dem som fortfaran- de befann sig inne i trappan. Ett kvinnligt vittne såg tre man ur besättningen. Hen- nes intryck var att de betedde sig som vilka passagerare som helst även om de hjälpte andra att ta sig ut. Hon försökte också få hjälp från en annan besättnings- man att loss göra livbåtarna men hon fann honom ännu mer passiv än de flesta passagerarna.

Åtskilliga vittnen har berättat att de försökte öppna containrarna med livflot- tar. En av dem lossade gummiremsan runt containern och drog i handtaget för att öppna locket men handtaget gick i småbitar. Han fann containrarna omöjli- ga att öppna.

På ett ställe bildade folk kedja för att

hjälpa varandra ut. En besättningsman i vit skjorta och slips sågs i kedjan. På ett annat ställe låg en del människor på däck i färd med att dra ut andra.

Flera vittnen har berättat att det fanns många panikslagna människor på däck och att "alla bara brydde sig om sig själva". Det var skrik, gråt och full panik och folk trampade på varandra. Några passagerare var skadade och låg och ropade efter flytvästar. En kvinna stod på alla fyra och skrek och bönföll om en flytväst. Någon kastade en åt hennes håll men det var oklart om hon lyckades sätta den på sig.

Åtskilliga synbarligen apatiska passagerare satt på däck med fötterna uppåt och ryggen mot skottet. Två män nära livbåtarna drog och slet förtvivlat i tampar medan andra kom ut från trappan. En av dessa föll på tröskeln men lyckades få tag i räckverket. Ett antal besättningsmedlemmar drog och släpade ut fler människor. På däck skingrades de då en del drog sig föröver och andra rörde sig i riktning midskepps och akteröver.

Ett vittne som försökte nå babordsdörren rutschade tvärs över hallen, genom en öppen dörr och ut på styrbordsidan. Han såg ett äldre par ligga till synes döda utanför. Han öppnade en livbåtslår och började dela ut flytvästar till de få människor som stod intill. Snart var han tvungen att hålla stadigt fast i räckverket för att inte halka i vattnet då vattenytan nu var helt nära. Han befann sig rakt under livbåt nummer 5 när han såg livbåt nummer 7 spolas bort av en våg. I samma ögonblick lossnade även två livbåtslårar och föll i sjön. Han och en kvinnlig bartender stod tillsammans och höll sig fast i räckverket och översköljdes flera gånger av vågor och var ibland helt under vatten. Plötsligt lossnade livbåt nummer 5 och i nästa våg försvann bartendern. Följande våg spolade vittnet i sjön.

På öppet däck om babord rädde stor aktivitet. Flera delade ut flytvästar från lårar och andra kastade ned flytvästarna i trappan eller skickade dem vidare till passagerare på däck. Två passagerare försökte göra loss en livbåt och andra börja-

de klättra på livflottecontainrarna. Två män försökte göra loss dessa och andra försökte öppna dem för hand. En container lossnade och föll i sjön. Medan detta hände slocknade ljuset flera gånger och varje gång åtföljdes det av skrik. De passagerare som arbetade med att göra loss livbåtarna hittade en panel med olikfärgade knappar. De försökte trycka på alla knapparna men ingenting hände. De kunde inte hitta några instruktioner. Det fanns också en manuell vinsch men tre passagerare tillsammans kunde inte rubba den. De fortsatte att försöka öppna livflottecontainrar och lyckades öppna en varvid flotten blåstes upp.

Ungefär vid detta tillfälle fanns det ca 100 personer på de öppna däckerna. Några langade flytvästar och man försökte så gott man kunde sätta dem på sig.

Ute på däck talade en besättningsmedlem lugnt till de andra och försökte tillsammans med andra ur besättningen att, utan framgång, göra loss en livbåt. Han sade att surringarna var för rostiga och att det var omöjligt. Ett annat vittne säger sig ha sett en man stå samlad och säker och försöka lugna dem som var uppskrämda. Han organiserade en kedja för att distribuera flytvästar från en öppen lår. Han såg till att var och en fick en flytväst och instruerade och hjälpte också passagerare att sätta dem på sig. En kvinna lånade ut sin kniv till en passagerare som utan framgång försökte öppna livflottecontainrar.

Flera besättningsmedlemmar har berättat att andra ur besättningen arbetade med att utlösa flottor. De blåste emellertid bort från däck och i sjön sedan de luftfyllets. Andra besättningsmedlemmar förtöjde flottor vid räckverket med tampar. En passagerare lyckades göra loss ett par containrar som föll ned i vattnet och flottarna började blåsas upp.

Enligt flera vittnen fanns några matroser, ordningsvakten, en tjänsteman från Stockholmsterminalen, några förräds män och båtsman på däck. Båtsman sågs utföra ett heroiskt arbete med att hjälpa många passagerare och med att utlösa flottor. En förrädsman rapporteras ha tagit ansvaret

för vissa räddningsinsatser. Besättningsmedlemmar delade ut flytvästar eller utlöste flottor både midskepps och akterut.

Den alternerande besättningens befälhavare sågs också på förliga delen av däck, alldeles under bryggan, i färd med att dela ut flytvästar och ge order till andra besättningsmedlemmar och till passagerare. Den extra andrestyrmannen och den vakthavande matrosen var också där i ett tidigt skede och gjorde, enligt andra vittnen ur besättningen, en stor insats genom att hjälpa andra. Andra besättningsmedlemmar har berättat att besättningen inte spelade någon särskild roll vid evakueringen och åtskilliga passagerare har sagt samma sak.

När fartyget hade ungefär 30 graders slagsida hördes meddelandet "Häire, häire, laeval on häire" ute på däck. Då gick fortfarande motorerna och fasadbelysningen och den normala belysningen var tänd. Några vittnen har sagt att de inte kunde höra motorerna på grund av skrikandet.

Inifrån trappan hördes människor skrika, gråta och ropa efter fler flytvästar. Många flytvästar blåste i vattnet av den hårda vinden men det fanns också gott om flytvästar som låg på däck. Ett vittne har sagt att flertalet människor var lugna och köade för att få västar medan de flesta har uppgett att det rådde panik och kaos. Man försäkrade varandra att fartyget inte kunde sjunka och detta fick en något lugnande effekt på vissa. Senare befann sig ca 250 personer ute på däck med flytvästar på. De flesta av dem oklädda, några i bara underkläder och några nakna. Ett vittne har berättat att många kom ut under de första fem-tio minuterna men att det därefter var omöjligt på grund av den tilltagande slagsidan. En av de sista som försökte komma ut, en kvinna, sågs ligga i trappan och hålla sig fast hängande i tröskeln. Hon kunde inte släpa sig ut och tappade taget efter en stund och rutschade tillbaka.

Något senare sågs den alternerande besättningens befälhavare nära dörren till den aktra trappan. Han kom förifrån och ropade order och hjälpte människor.

Han beordrade ordningsvakten att hjälpa två kvinnor att utlösa en flotte. Ordningssvakten såg dock inte om befälhavaren fick någon flytväst.

Några började klättra upp till däck 8 och bildade kedja för att hjälpa upp andra. På däck 8 fanns ett tiotal som försökte hitta flytvästar. Efter vissa svårigheter lyckades några av dem öppna en lås och började dela ut flytvästar. På grund av slagsidan fann en del vittnen låsarna omöjliga att öppna. Flera människor nådde däck 8 och åtskilliga slogs om västarna. Somliga försökte tillskansa sig andras flytvästar trots att det fanns gott om dem på däck. Ett vittne har berättat att andra sade åt slagskamparna att lugna ner sig.

Allteftersom slagsidan ökade började den hårda däckbeläggningen av plast att brytas isär för att senare lossna helt och hindra folk från att röra sig. På några ställen försköts den och rullade bort. Denna beläggning vilade också mot de öppna akterdörrarna och föll senare ner på människor som låg i vattnet. Fler och fler tog tag i räcken och drog sig upp i fruktan för att fångas under dem när fartygets slagsida tilltog. Några passagerare lyfte andra för att de skulle få tag i räcken. Andra försökte hoppa upp men räcken var utom räckhåll. Enligt ett vittne var fartygets slagsida 35–40 grader i ca 10 minuter. Andra har uppgett att fartyget plötsligt krängde över till 45 grader vilket var det ungefärliga läget då motorerna stannade. Andra vittnen har uppgett att det skedde två skilda krängningar, en till ca 20 grader och en till 45.

Enligt somliga låg fartyget i 45 graders vinkel i omkring fem minuter medan belysningen blinkade några gånger. Sedan började fartygets slagsida öka igen upp till 80 grader då hon började sjunka med aktern först. Några mycket ljudliga smällar från fartygets inre och ett kraftigt väsande ljud när luft pressades ut hördes då.

Ett vittne såg hur folk, på styrbordssidan, klamrade sig fast vid räcken och spolades bort när det kom under vatten. Han berättade också att han kunde se vatten forsa in i fartyget.

Allt fler människor klättrade upp och ut på fartygets babordssida. Av de ca 250 personerna satt omkring 100 på skrovet och höll sig fast i räcken medan andra, som inte kunde nå räcken, stod på skottet. En del hoppade i sjön och många spolades bort från fartyget av våldiga vågor. Några höll sig fast trots sjöarna och väntade på det rätta ögonblicket och på en våg som var tillräckligt stor för att på ett säkert sätt skölja dem över fartygets överbyggnad. De var rädda att fångas eller skadas av räcken, vajrar, livbåtar eller däck. En del besättningsmedlemmar och passagerare lösgjorde tillsammans en lejdare som fastnat vid avbärarlisten. En passagerare, som setts ta plats i en livbåt som hängde i sina däck, låg i den utan att göra någon ansträngning att sjösätta den. En annan sågs tappa taget och rutscha in i och rakt genom trapphallen och i vattnet på styrbordssidan.

Några personer gled iväg på fartygsskrovet. En del spolades i vattnet medan andra hejdades vid avbärarlisten eller fick tag i lejdaren.

Flera passagerare har berättat att när ESTONIAS slagsida nådde 80 grader kom två besättningsmän ut från ett schakt nära skorstenen och ropade att det var vatten på bildäck. (De var förmodligen systemteknikern och motormannen som flydde från maskinrummet.) När fartyget krängde över sloknade belysningen men snart tändes nödbelysningen. Den brann i fyra eller fem minuter varefter det blev helt mörkt. Några vittnen har också uppgett att de hörde ett meddelande över det allmänna högtalarsystemet när slagsidan nådde 90 grader. Två estniskspråkiga vittnen hörde meddelandet "fartyget förliser" på estniska. En annan har uppgett att han hörde besättningsmedlemmar enträget på estniska be passagerare att överge det sjunkande fartyget. När skorstenen nådde vattnet kunde vittnen höra bryggans fönster krossas. De hörde också en utdragen tyfonsignal och såg en nödraket avfyras. Vid den vinkeln började dieselolja strömma ut över fartyget och gjorde ytor tämligen hala.

Ute på skrovet fanns nu många människor som satt, kröp, gick och stod. En passagerare satt på ett fönster och höll sig fast i ett galler. En annan trampade på ett fönster som krossades och skadade hans ben. Månskenet och fartygets vita skrov gav tillräckligt med ljus för att man skulle kunna se vad som hände. Ett vittne har uppgett att fartygets skrov påverkades så av den grova sjön att han trodde det skulle brytas ner. Det gjorde honom rädd.

Åtskilliga vittnen hängde fast vid räcken men kunde inte dra sig upp för att klättra ut på skrovet. En av de som stod på skottet fastnade alldeles under en ställning med livflottecontainrar. Han sprang på skottet akteröver där han såg ett antal personer samlade omkring en flotte. Flera av dem klev ombord och satte sig under presenningstaket. Andra höll sig bara fast vid den medan andra i sin tur kastade sig på dess tak. Folk diskuterade vad man skulle göra och många tyckte att det var alltför farligt att sjösätta flotten just då. När fartygets vinkel föreföll gynnsam började de dra flotten som gled i vinden längs skrovet. Strax efteråt spolades de i vattnet tillsammans med flotten.

Några människor arbetade förgäves för att öppna andra livflottecontainrar men tvingades ge upp och springa. Cirka 15 personer förut på skrovet hoppade i en annan flotte som efter att ha glidit något fastnade i räcken. Ett vittne skrek till de andra att gå ur och hjälpa till att sjösätta den och efter en stund var alla ur. De försökte en kort stund men kunde inte sjösätta flotten och alla som hade varit i den hoppade i vattnet.

En man sågs klättra på ställningarna med flottor och systematiskt utlösa containrarna en efter en. Enligt ett vittne var det den extra andrestyrmannen. Flottorna blåstes upp och många fördes bort av vinden medan andra fångades av passagerare och släpades över skrovet mot avbärarlisten. Flertalet flottor fanns på skrovets akterdel.

En flotte förut gled ner längs skrovet mot köl och fastnade på avbärarlisten. Av de ca 20 personerna i flotten fanns några under taket och några ovanpå.

Efter en kort stund, när fartygets skorsten nådde vattnet, gled flottan tillbaka över räckverket och i vattnet som nu täckte delar av överbyggnaden.

Det fanns ytterligare en flotte på skrovet med flera personer ombord. Några av dem försökte dra den ut i sjön. Flotten började glida och när den träffade vattnet kantrade den och de flesta ombord föll ur.

Åtskilliga människor uppges ha stått på det nästan horisontella skottet med ryggarna mot däck medan de såg skorstenen sjunka ned i vattnet. När skorstenen nådde vattenytan insveptes de alla i en stickande rök som spred sig över däck. En passagerare på skottet har berättat att kraftiga vågor tryckte honom mot däck och att han inte hade någonstans att ta vägen. Han beslöt att släppa taget när nästa våg kom eftersom han var rädd för att fastna i räckverket. När nästa stora våg kom kastade han sig framåt ut i vattnet där han hade sett skorstenen försvinna.

Långt akterut på skrovet låg en annan uppblåsbar flotte upp och ner och ovanpå denna fanns omkring tio personer. Runt omkring stod en folksamling och många andra sprang mot flottan. De flesta hoppade i flottan samtidigt och vållade visst kaos. En passagerare rusade längs skrovet mot flottan och kastade sig våldsamt förbi de övriga och in i den. Kort därefter började flottan med människor ombord och utanför att glida längs skrovet och ut i vattnet.

På skrovet sågs en man i bara kalssongerna rusa akterut. Han drog en flytväst över huvudet och kastade sig direkt i vattnet. Ett annat vittne spolades överbord efter att ha sett folk slåss om en flotte. En man var tillsammans med sin fru som var mycket rädd för vattnet. Han hoppade i men det gjorde inte hon trots att han viftade och skrek åt henne att följa efter.

Ett femtiotal personer rörde sig mot skrovets högsta nivå nära slingerkölen där en stabilisatorfena stod rakt upp och vaggade fram och tillbaka. Slagsidan ökade nu gradvis men inte snabbare än att

folk kunde krypa eller gå mot fartygets botten. Ungefär då frågade en passagerare några besättningsmedlemmar om detta var rätt tidpunkt att överge fartyget och hoppa i vattnet. De svarade att detta ännu inte var nödvändigt.

När slagsidan var ca 135 grader bröts flera livbåtar loss och slungades våldsamt mot fartyget och skadades. Skadade livbåtar flöt omkring med kölen i vädret och en sönderslagen livbåt flöt fram och tillbaka i vågorna och slog hårt mot fartyget. En del människor halkade ut i vattnet bland kranar, vajrar och livbåtar och detta var, enligt vad ett vittne har berättat, förskräckligt att se.

De flesta återstående befann sig nu på fartygets botten och många gled ut i vattnet. Enligt ett vittne var det som om vattnet kom upp för att hämta människorna, några i taget, och dra ner dem. Omkring ESTONIA fanns många uppblåsta flottar. Akterut fanns fler än tio, några med botten upp och andra med taket uppspänt och belysningen tänd. Överallt omkring fartyget var vattnet fullt av flytande tomma flytvästar.

På skrovets botten fanns fortfarande omkring tio personer när fartyget nästan vändes uppochned. De flesta av dem spolades i vattnet och en av de sista, som satt nära slingerkölen, såg aktern sjunka rätt snabbt och flottar flyta däromkring. Fartyget hade krängt över åt lovart. En våg akterifrån sopade ned vattnet i vattnet. Enligt den extra andrestyrmannen som tittade på klockan när han gled av fartyget var den 01.30 då aktern var under vatten och bogen höjde sig.

6.3.11 **Rapporter från vittnen i vattnet**

När ESTONIA sjönk kom många flottar upp till vattenytan. Åtskilliga flytvästar flöt omkring fartyget liksom många flottar. Flera livbåtar flöt med kölen i vädret och vittnen har också uppgett att de såg döda människor flyta med ansiktet nedåt. Omkring och mellan flottarna fanns

också människor med flytvästar på som flöt och simmade. Många skrik och rop på hjälp, även från barnröster, hördes överallt runt flottarna.

Några vittnen har berättat att de såg ESTONIA sjunka. Hon sjönk med kölen i vädret med aktern först och fören uppåt, klart synlig, i 45 graders vinkel. En del av bryggan var synlig och den högsta punkten var bulbstäven. Fartyget förblev i denna ställning i flera minuter och vred sig sedan gradvis och sjönk i ett hav av bubblor. Flera människor som klamrade sig fast vid fartyget följde henne i djupet. Två vittnen i flottar såg människor som fortfarande klättrade och höll sig fast vid fartygets botten eller hängde i räckverket. Ett vittne såg flera personer falla i vattnet när räckverket de klättrade på brast. Ett annat vittne har uppgett att han kunde se fartyget sjunka men utan att några människor var synliga. Det var mycket skrikande i det ögonblick hon sjönk men sedan följde en plötslig tystnad. Ett vittne har berättat att fartyget var belyst, förmodligen av månskenet, när det sjönk.

6.3.12 **Rapporter från vittnen i olika flytetyg.**

På grundval av vittnesuppgifterna har det varit möjligt att identifiera många av dem som räddades från samma flottar eller livbåtar. En del vittnens redogörelser innehåller namnen på dem som de var tillsammans med i flottarna medan andra inte gör det. Det har emellertid varit möjligt att spåra många av vittnena och identifiera de olika flytetygen genom likheter i redogörelserna. Detta låter sig dock inte göras med visshet i samtliga fall.

Observera också att alla uppgifter i detta sammandrag och i andra delar av detta kapitel härrör uteslutande från vittnesmålen. Antalet personer ombord på olika flytetyg och detaljuppgifter om räddningen behöver därför inte nödvändigtvis överensstämma med rapporterna från

de helikopter- och fartygsbesättningar som medverkade i räddningsarbetet.

Rapporter från livflottar

Livflotte "A"

En manlig passagerare iklädd flytväst sveptes från skrovet ut i sjön. Efter att ha varit djupt under vattnet nådde han ytan och fick tag i ytterligare en flytväst. Han hittade och höll hårt tag i några tampar från en livboj. Medan han höll sig fast hörde han någon nära intill sig ropa på hjälp på engelska. Han fick tag i kragen på en man i vattnet och såg att mannen inte hade någon flytväst. Plötsligt bröt en våg över dem och mannen sveptes bort. Vittnet simmade senare till en flotte och lyckades komma ombord. Flotten var full av vatten och taket var inte uppspant. Det fanns inga andra människor i flotten. Han lyckades resa taket och belysningen i flotten tändes. Efter en stund hittade han en dräkt av aluminiumfolie. Han försökte ta den på sig men den var för tunn och sprack och blev oanvändbar. I flera timmar rann vatten oavbrutet in eftersom han inte kunde stänga öppningen i taket. Under de tidiga morgontimmarna räddades han av en finsk helikopter.

Livflotte "B"

Två manliga passagerare räddades från en annan flotte. En av dem kröp längs fartygets skrov mot en flotte och medan han höll fast i en tamp gled han tillsammans med flotten ut i vattnet. Han hamnade alldeles intill en annan flotte och lyckades hålla sig fast i den. En ung kvinna höll hans hand inifrån flotten och försökte dra upp honom. Ingen av dem hade tillräcklig styrka och efter en stund tappade han taget. Han sjönk mycket djupt och när han kom upp till ytan igen var han alldeles yr. Han flöt mycket nära fartygsbogen när han såg en annan flotte komma drivande mot sig. Han lyckades klättra upp i den tomta flotten.

Den andre som räddades från samma flotte låg i vattnet omkring en timme.

Han simmade och flöt på en hård däcksbeläggning av plast från soldäcket. Flera bemannade flottor passerade honom men ingen ombord var i stånd att kasta ut en tamp åt hans håll. Han hade fyra flytvästar på sig och kolliderade då och då med flottor. Han simmade mot en drivande flotte och ropade på hjälp och såg då en man som först inte kunde lokalisera honom i mörkret. Mannen i flotten har uppgett att han hörde rop på hjälp och lyckades efter en stund få ombord simmaren.

Först satt de på taket men efter en stund kunde de krypa ner i flotten och lyckades också resa taket och stänga öppningarna. Det fanns en lampa i flotten. De hjälpte varandra att ösa med ett öskar av plast och efter en stund hittade de en plastsäck som innehöll ett öskar till och en ficklampa. De kunde emellertid inte öppna plastsäcken eftersom deras händer var stela av köld. En av dem försökte förgäves öppna den med munnen men måste ge upp efter att ha förlorat några tänder. Omkring kl. 07.00 räddades de två männen av en helikopter.

Livflotte "C"

En kvinnlig passagerare föll, slog huvudet mot något och sjönk djupt i vattnet. Eftersom hon trodde att hon skulle dö andades hon in vatten men kom till slut upp till ytan där hon kunde se ESTONIA och människor som klängde sig fast vid fartyget. Hon samlade ihop flera flytvästar som fanns runt henne och flöt på dem mot en flotte. Hon hade svårt att ta sig upp på den och en ung man sträckte sig mot henne inifrån. Det tog en stund eftersom hon hade surrat fast sig med tampar men den unge mannen, en est, höll fast och drog slutligen upp henne. I flotten fanns sex personer av vilka en del bar överaller märkta "Est-line". Tillsammans lyckades de frigöra taket och få belysning i flotten. Från vattnet hörde de skrik men kunde inte se någon.

Efter en stund avfytrade de nödraketer och senare hittade de en påse med plastkläder som de delade ut till dem som

var nästan nakna. Sex personer räddades från flotten av en svensk helikopter.

Livflotte "D"

En passagerare kastades i sjön akterut där vattnet luktade starkt av dieselolja. Han simmade till en flotte som låg uppochned och en man hjälpte honom upp. När han kommit ombord gled han mot flottens mittpunkt där det var en stor vattensamling. Han var utmattad och måste hämta andan. Sex personer fanns på flotten som kantrade i den grova sjön och alla ombordvarande föll i vattnet. Vittnet förlorade kontakten med flotten men hängde helt utmattad fast vid en tamp i flera minuter. Han lyckades återigen ta sig ombord på flotten där det fortfarande fanns sex personer. En av dem var död och hade svåra skullskador. Kl. 07.00 räddade en finsk helikopter fem personer från flotten.

Livflotte "E"

I en annan flotte fanns två kvinnliga besättningsmedlemmar, ett mässbiträde och ett hyttbiträde, samt en manlig passagerare, alla ester. Hyttbiträdet befann sig inuti flotten när den gled ut i vattnet. Hon lyckades få tag i mannen och drog honom ombord. Han hade spolats i vattnet från fartyget av en stor våg. Mässbiträdet spolades också i vattnet av en våg och dök upp till ytan intill flotten. De två i flotten hjälpte henne ombord och omkring kl. 08.20 räddades de alla av en helikopter.

Livflotte "F"

En passagerare spolades överbord av en väldig våg och efter en kort tid i vattnet lyckades han klättra upp på en flotte som låg uppochned. Han var ensam och gled ner i vattnet igen då han insåg att han inte skulle kunna överleva i fria luften. För att skydda sig mot den kalla vinden lyckades han ta sig under flotten och innanför taket. Flotten kastades runt av den grova sjön och plötsligt befann han sig inne i den rättvända flotten som blev helt vattenfylld. Han översköldjades hela tiden och kunde inte ligga eller sitta, bara stå upp.

Plötsligt kantrade flotten och återigen hamnade han under. På detta sätt slog den runt flera gånger under natten. En helikopter gjorde två misslyckade försök att rädda honom tidigt på morgonen men tvingades ge upp. Omkring kl. 06.00 räddades han av ett finskt gränsbevakningsfartyg.

Livflotte "G"

På flotten fanns en manlig passagerare och två dansare, en manlig och en kvinnlig, samtliga ester. Den kvinnliga dansaren räddades ur vattnet av den andre dansaren och hon plockades upp av en svensk helikopter omkring kl. 03.30. De två männen räddades senare av en finsk helikopter och fördes till SILJA SYMPHONY.

Livflotte "H"

En estnisk passagerare rutschade längs fartygsskrovet ut i vattnet och lyckades ta sig ombord i en tom flotte. Taket kunde inte resas och vågorna sköljde över passageraren flera gånger. Omkring kl. 04.00 räddades han av en helikopter.

Livflotte "I"

I flotten fanns många människor av vilka 14 har identifierats genom sina vittnesmål. De identifierade passagerarna var en norrman, två estniska män, en lettisk man och sex svenskar (fem män och en kvinna). Besättningsmedlemmarna var ett manligt estniskt butiksbiträde, en rysk svarvare, en kock och en motorman. Den senare hade en bruten arm och skullskador.

En av de svenska passagerarna hoppade i vattnet från ESTONIA och simmade för att få tag i en närlägen flotte. Sedan han dragits upp av andra var han helt utmattad. Taket var då ännu inte rest. Svarvaren, som hade glidit ned i vattnet, fastnade mellan två flottor och tog sig ombord på en av dem som endast innehöll tre andra. Efter en stund lyckades andra att på egen hand ta sig upp i flotten och några av dem som befann sig nära öppningarna drog in flera som simmade.

Fem personer rusade till en flotte som låg akterut på ESTONIAS skrov med botten upp. Ett femtiotal personer hoppade ombord och klamrade sig fast vid den. När flotten gled över räckverket och ner i vattnet ramlade de flesta ur. Det kvinnliga vittnet, som var en svensk passagerare, höll sig fast i tampar medan hon gled ned tillsammans med flotten. Hon hamnade under och foten snärjdes in av en tamp. Hon kämpade under vattnet och skar till sist av tampen med en kniv och nådde vattenytan där hon höll sig fast i en uppochnedvänd flotte. En svensk man som hade glidit ut med flotten höll sig också fast. De flöt tillsammans i ca 30 minuter tills mannen lyckades få tag i en drivande flotte som var full med folk som hjälpte dem ombord.

Kaskader av vatten sköljde med varje våg in i den redan vattenfyllda flotten. Några personer öste och de lyckades stänga öppningen efter omkring 45 minuter. De kunde höra människor ropa på hjälp i vattnet men kunde inte se varifrån på grund av mörkret och de stora vågorna. Många kunde inte göra någonting för att hjälpa till eftersom de var alltför utmattade. Några kämpade med en besättningsmedlem om en ficklampa som han förtvivlat höll fast i och de började signalera med den när de äntligen lyckades få tag i den. Människorna i flotten försökte ligga mycket nära varandra för att hålla sig varma men på grund av den grova sjön kastades de omkring av vattnet ombord. Många besättningsmedlemmar och passagerare var mycket aktiva och de avfyra också flera nödraketer. En ung norsk passagerare gjorde en särskilt hjältemodig insats.

Efter flera timmar (efter dagningen) kunde de se ISABELLA. Flotten drev mot fartyget som manövrerade för att genskjuta den. Ombord på ISABELLA hade besättningen utlöst en flotte och tre besättningsmän i överlevnadsdräkter uppmanade enträget de drivande från ESTONIA att flytta från sin flotte till ISABELLAS som hade en tamp upptill och kunde hivas ombord. ESTONIAS flotte slog mot ISABELLAS skrov upprepade gånger och

efter en stund började den ena överlevande efter den andra att hala sig över till ISABELLAS flotte som under tiden fylldes med vatten. Från ISABELLA gjordes flera försök att hiva upp flotten och besättningsmännen i överlevnadsdräkter hoppade till slut i vattnet för att minska vikten. Efter ungefär tio försök lyckades de lyfta flotten men botten brast och alla utom en föll i sjön. Ett vittne lyckades hålla sig fast i flotten trots att han var stel av köld och utmattning. Flera hamnade under flotten och några försvann i vattnet.

Efter en stund öppnade ISABELLA en port i skrovet och utlöst en slide. Människorna i vattnet och några besättningsmän i överlevnadsdräkter hjälptes upp på sliden av besättningen. På detta sätt räddades sexton personer från flotten och ytterligare en räddades av en helikopter.

Livflotte "J"

I flotten fanns endast en passagerare, en svensk, och han räddades av en helikopter.

Livflotte "K"

Från flotten räddades två personer, reparatören och en svensk manlig passagerare, som båda spolades från skrovet av en våg. Svensken lyckades klättra ombord på en flotte som flöt uppochned där det fanns två flickor i tjugoårsåldern. Den estniske reparatören simmade i ca 10 minuter innan han drogs ombord på flotten av de andra. Alla fyra låg tätt tillsammans för att hålla sig varma och masserade också och omfamnade varandra. Vågorna stänkte över dem oavbrutet och fyra eller fem gånger spolades de överbord. Varje gång hjälpte de varandra tillbaka ombord då någon alltid lyckades hålla sig fast vid något i flotten. Männen ville vända flotten på rätt köl men flickorna var mycket nervösa och rädda för att frivilligt gå i sjön för att göra detta möjligt. När en våg återigen sköljde över flotten flöt de två flickorna bort och försvann. Det sista vittnena hörde var att en av dem jämrade sig. Vågor spolade de två

männen i sjön åtminstone två gånger till och efter sista gången snärjdes svensken av en tamp. Reparatören lyckades ta sig ombord igen. Han försökte dra upp svensken men de var nu båda för svaga. Reparatören höll med händerna fast i svensken i vattnet tills en helikopter anlände och räddade dem omkring kl. 07.00.

Livflotte "L"

En musiker i flytväst rutschade ut i vattnet och lyckades få tag i en flotte som flöt uppochned med en man på botten. Han lyckades inte ta sig upp på den flotten men kom upp på en annan som flöt rättvänd. När han kommit ombord hjälpte han en estnisk manlig passagerare genom att ta tag i hans händer och dra upp honom. Det hördes många rop på hjälp i närheten men han kunde inte lokalisera dem i mörkret och efter en stund blev det tyst. De var alltså två på flotten vars tak spändes upp. De hjälpte varandra och avfyrade nödraketer som slutligen sågs från SILJA SYMPHONY. Strax efteråt räddades de av en helikopter som satte dem ombord på fartyget.

Livflotte "M"

En passagerare kröp in i en flotte på ESTONIAS skrov. Andra kastade sig ovanpå taket på flotten som gled iväg och fastnade på avbärarlisten. En annan passagerare som stod ovanpå flotten såg ett tjugotal personer komma springande längs skrovet och flera av dem slängde sig på takets översida. Det föreföll farligt att sjösätta flotten från denna höjd och de diskuterade om fartyget skulle fortsätta att flyta eller sjunka. Vid gynnsam vinkel släpade de flotten mot bryggan där åtskilliga flottor flöt i vattnet. När flotten gled iväg satt vittnet i färdriktningen och då flotten slog i vattnet träffades han i ansiktet av ett flytande föremål och föll ymnigt blödande överbord. Han såg två flottor med taken uppspända blåsa mot sig och lyckades fånga en av dem som av vågorna flera gånger våldsamt slungades mot ESTONIAS skrov.

Den passagerare som befann sig under taket blev tvungen att komma ut

eftersom flotten var full av vatten. Medan han kämpade sig ut tappade han byxor och skor och var helt naken. Han lyckades komma över i en annan flotte med flera människor inuti och några ovanpå taket. Han hade en känsla av att människor byttes ut av vågorna, dvs. att några spolades överbord men andra kom ombord. Vittnet hörde rop på hjälp och skrikande utanför och försökte länge dra in en man i flotten. Han bad de andra inne i flotten om hjälp medan han höll tag i mannen. En av dem, en man, kunde inte hjälpa till eftersom han blödde svårt och inte kunde luta sig framåt och en annan var kraftlös på grund av en ryggskada. Efter omkring tio minuter släppte han mannen. Han var rädd att förlora hela sin återstående kraft genom att försöka dra upp honom eller t.o.m. bara genom att hålla honom fast. På grund av vattnet i flotten och eftersom vågorna oavbrutet plattade till taket stod han upp för att hålla det på plats.

Ett tredje vittne lyckades få tag i en tamp till flotten. Han har berättat att det fanns åtskilliga personer ute i vattnet och omkring flotten av vilka många var panikslagna. Människor klättrade upp på ryggen på honom och han fick åtskilliga blåmärken och skrubbsår. Flotten kastades mot fartyget flera gånger av den grova sjön och vid ett flertal tillfällen klämdes han mellan flotten och fartygssidan. Genom att ta spjörn mot skrovet lyckades han ta sig ombord i flotten och under kampen skadade han ryggen.

Ett annat vittne har uppgett att flotten rutschade ned "med full fart" och att han hoppade av. Han föll i vattnet och slog huvud och rygg. Han simmade mot flotten men hittade ingenting att ta tag i. En kvinna i flotten tog hans hand och höll fast den. Många människor i vattnet klamrade sig fast vid hans rygg och omkring hans ansikte och han fick också en hand i munnen. Med kvinnans hjälp tog han sig upp i flotten och vid förhör har han berättat att han inte hade klarat det utan henne hjälp.

Flotten kolliderade med en annan flotte som vittnet med det skadade ansik-

tet lyckades få tag i. Många klättrade över till den andra flotten på hans rygg. När han tappade taget fanns det bara fem kvar ombord – fyra manliga passagerare och en kvinnlig, alla svenskar.

Vittnet med ansiktsskadan har berättat att en man var mycket aktiv. I mer än en timme försökte han dra ombord en yngre estnisk man men var inte tillräckligt stark. Mannen försvann slutligen sedan han ganska länge hade ropat på hjälp på estniska. Vittnet har också uppgett att det var ganska mycket vatten i flotten och att en naken manlig passagerare stod och höll upp taket under större delen av tiden. Vittnet kunde inte röra sig, än mindre hjälpa till, eftersom varje rörelse ökade blödningen. (Senare på sjukhuset befanns mannen ha fem ansiktsfrakturer.)

Vittnet som höll uppe taket har berättat att en skadad man i flotten som blödde ymnigt från ansiktet höll en kvinnas huvud ovanför vattenytan. Hon var endast iklädd behå och trosor. Ibland plattade vågorna till taket och kastade omkull vittnet men varje gång pressade han upp det igen. Medan han stod upp försökte han stänga öppningarna för att hindra ytterligare vatten att strömma in. Han hittade öppningarnas snörningar men fann ingenstans att fästa dem varför han höll dem sträckta för hand. Han stod upprätt i omkring fyra timmar och blev mycket trött.

De andra försökte avfyr nödraketer men en av dem antändes inuti flotten och fyllde den med rök. Vittnet fick sticka ut huvudet för att få luft eftersom ingen kunde kasta ut raketen. Han har uppgett att kvinnan blev allt mer slapp och kraftlös. Då och då gled hon ner i vattnet i flotten och drogs upp av de andra. De försökte hålla liv i henne genom skakningar och massage men en timme före räddningen dog hon.

Efter åtskilliga timmar ändrades sjögången. Vatten kom in i flotten och taket trycktes ned igen. De ombordvarande hittade inget att ösa med och har sagt att det då bara var en fråga om minuter innan de skulle nödgas ge upp. De kunde

inte längre kämpa i en vattenfylld flotte med ett kollapsat tak.

De räddades i gryningen av en finsk helikopter. Räddningen tog tre eller fyra minuter. Vittnet som stod upp väntade sig att lugnt bli lyft av helikoptern som den sist räddade. I stället rycktes både han och hans räddare häftigt ur flotten av vajern, doppades djupt i vattnet och rycktes sedan häftigt upp igen till helikoptern.

Livflotte "N"

En svensk kvinnlig passagerare sprang akteröver längs skrovet mot en flotte. Flera andra personer följde efter henne när de plötsligt sköljdes i havet av en väldig våg. Ett annat kvinnligt vittne, en croupier, spolades också iväg, slog i skottet och hamnade till slut djupt under vattnet. Hon har sagt att hon helt hade funnit sig i att drunkna eftersom hon upplevde situationen som hopplös men kom slutligen upp till ytan nära en flotte. Uppe på skrovet hoppade en annan kvinnlig passagerare in i en flotte som gled ut i sjön och slog runt. Alla ombordvarande föll i vattnet och hon simmade en stund medan hon ropade på hjälp. Medan flotten låg på fartygets skrov hoppade också en manlig passagerare ombord. Flotten som innehöll två män och en kvinna gled ut i vattnet med några människor hängande på utsidan.

Den svenska kvinnan som just hade kommit upp till ytan simmade till en flotte och hjälptes ombord av en man som befann sig inne i flotten. När hon kommit ombord hjälpte hon upp croupiern och de två kvinnorna drog sedan upp ytterligare fyra personer. Kvinnorna började ösa med sina skor och uppmanade energiskt de andra att hjälpa till. Fler-talet av de övriga föreföll chockade eller apatiska. Flotten tog in mycket vatten så en av de två kvinnorna skar av en tamp som var fastsatt i och hängde ut från flotten (det var linan till drivankaret). Därefter minskade inflödet avsevärt. De ropade och uppfordrade varandra att kämpa och bemästra situationen och var

mycket aktiva. De ansträngde sig i cirka 20 minuter för att dra ombord ett kvinnligt estniskt butiksbiträde som hade simmat en stund och ropat på hjälp. I sin redogörelse har hon uppgett att hon hjälptes av en svensk kvinna som under tämligen lång tid försökte dra henne ombord. Efter en stund lyckades de också få hjälp av andra. Utöver dessa tre kvinnor fanns det en rysk man och en rysk kvinna, en estnisk servitris, ytterligare ett estniskt butiksbiträde samt en estnisk, en svensk och en tysk passagerare på flotten. Den sistnämnde drogs ombord efter cirka en halvtimme i vattnet.

Ett vittne har berättat att de hade svårigheter med taket och att det inte fanns någon belysning ombord. Då och då trycktes den vattenfyllda flotten ihop och rätades ut igen och alla ombordvarande kastades mot varandra. Flera av dem var sjösjuka och kräktes. Bara några stycken var aktiva, signalerade med ficklampor och försökte ösa. Ett vittne surrade en tamp runt armen för att säkra sig mot att bli utkastad. De två mest aktiva kvinnorna försökte avfyra nödraketer när de såg andra fartyg men hade svårigheter att komma underfund med hur de fungerade. Med viss hjälp lyckades de skjuta upp en som uppenbarligen iakttogs på en av färjorna.

Flotten flöt nära färjan som sänkte ned en flotte med en tamp. Besättningen ombord på färjan ropade i megafon till ESTONIA-flotten att man skulle ta sig över till deras flotte där några män i orangefärgade kläder hjälpte dem. Flotten hivades sedan ombord på MARIELLA med hjälp av en handdriven vinsch och nio personer räddades.

Livflotte "O"

En svensk passagerare hoppade i sjön och kom upp nära en flotte som flöt med botten upp. Han fick tag i den och lyckades hålla sig fast en stund. Plötsligt vände en våg den rätt och nästa våg sköljde upp honom i flotten där det var mycket vatten. Han var ensam ombord och hörde efter ca 15 minuter rop på hjälp men kunde inte se någon i mörkret.

Något senare vändes flotten uppochner av en ny våg och omedelbart därpå vändes den rätt återigen. Efter detta insåg han att det fanns ytterligare en man i flotten, en estnisk besättningsman. Belysningen i flotten tändes och han hittade en överlevnadsfilt som han svepte in sig i. De två männen överfördes till en flotte som sänkts ned av en färja och hivades ombord omkring kl. 05.00.

Livflotte "P"

Ett vittne förlorade sin flytväst medan han sprang längs skrovet mot vattnet. I vattnet dunsade han mot fartyget flera gånger men plötsligt dök en flotte upp "som från ingenstans" helt nära honom och den lyckades han få tag i. Ett annat vittne hoppade från skorstenen samtidigt som tyfonen ljöd och lyckades nå en tom flotte. Överallt runt omkring hördes rop på hjälp och efter en stund lyckades han dra ombord en litauisk man. De hjälpte in andra i flotten och efterhand var de ca 15 personer. Bland dessa fanns flera besättningsmedlemmar – en motorman, en förrådsman, en matros och hans hustru, svetsaren, ett hyttbiträde, chefs-pursern – samt en estnisk och fyra svenska passagerare.

Ett av vittnena har uppgett att han såg minst 20 flottor i närheten och att han hörde många rop på hjälp men utan att kunna lokalisera de ropande. En av passagerarna hittade en termisk skyddssäck och försökte ta den på sig. Säcken var alltför tunn och brast på många ställen. Det fanns ingen belysning i flotten och då det var trångt flyttade två personer över till en annan flotte. De som stannade kvar drev mot MARIELLA som sjösatte en flotte. De ombordvarande klättrade över till MARIELLAs flotte och besättningen hivade dem ombord.

Livflotte "Q"

Ett vittne utan flytväst spolades överbord från ESTONIA. Han sjönk djupt under vattnet flera gånger men lyckades slutligen få tag i en tamp från en flotte. En man inuti flotten lutade sig ut, tog ett stadigt tag i hans krage och försökte dra honom

ombord. Mannen var emellertid inte tillräckligt stark och vittnet bad honom släppa taget eftersom han inte kunde andas och var nära att strypas av greppet. Flotten var för hög och han kunde inte hitta något att klättra på. Han lyckades ta sig upp i en annan, skadad, flotte och från den krypa in i den första. Det fanns ca 15 personer i flotten, många av dem mycket aktiva estniska besättningsmedlemmar. Man signalerade, vinkade och ropade till fartyg i närheten och en finsk helikopter räddade alla och satte ombord dem på MARIELLA. Några har uppgett att de var helt utmattade och bara hade svaga minnen av att ha räddats.

Livflotte "R"

Vittnen från flotten har berättat att de försökte dra den från skrovet ut i vattnet. Plötsligt rutschade den iväg med flera människor ombord. Några vittnen måste släppa taget och sjönk djupt under vattenytan. Andra lyckades hålla sig ombord i flotten där det var mycket vatten. Ett annat vittne såg en man komma simmande mot flotten och försökte dra ombord honom men han var tung och försvann. Ett annat manligt vittne simmade mot samma flotte och hamnade under den. Han lyckades frigöra sig och ropade på hjälp. Hans rop uppfattades av någon ombord som lyckades få tag om hans arm. Runt honom simmade många som också ropade på hjälp. Han lugnades av att mannen i flotten sade att han inte skulle släppa taget och efter en stund drogs han helt utmattad in i flotten där det fanns ca 15 personer. Många av dem var sjösjuka och de kräktes både innanför och utanför flotten. Det var mycket vatten ombord och man hade svårigheter att stänga taket. Ett vittne har berättat att han använde sina stövlar att ösa med. Enligt vittnesuppgifter räddades 15 personer – elva män och fyra kvinnor – från flotten och de fördes med helikopter till SILJA EUROPA.

Livflotte "S"

Systemteknikern var i färd med att utlösa flottor på skrovet. Han förtöjde dem med

tampar och när vinkeln var den rätta kapade han tamparna så att flottarna kunde glida ut i vattnet. Han gled i sjön tillsammans med en flotte och när han tagit sig in i den började han dra ombord människor från en annan intilliggande överfylld flotte. En passagerare hjälpte till att dra ut flottor i sjön. Han föll i vattnet och lyckades, när flotten tippade över, få tag i en flytväst och klättra in. Väl ombord hjälpte han flera andra att komma in i flotten.

En svensk kvinna och en man höll varandra i handen, hoppade överbord och sjönk djupt ner under vattenytan. De tappade taget och mannen fick sin fot insnärjd i en tamp som drog honom ännu längre ned. Han började andas in vatten eftersom han trodde att han skulle dö. Genom att sparka av sig skon lyckades han till sist befria sig och kom så upp till ytan. Kvinnan hade fått sin flytväst runt benen men kom upp till ytan alldeles intill en uppochnedvänd flotte och tillsammans lyckades de klättra ombord. Ett annat vittne klättrade upp på flotten och började dra upp andra.

En estnisk passagerare som låg i vattnet såg efter en stund en flotte men kunde inte nå fram till den. Efter ytterligare 20 minuter i sjön släpade andra ombord honom på den vattenfyllda flotten. Man låg tillsammans med armarna runt varandra för att hålla värmen. Vattnet gjorde att de kanade runt i flotten och det var svårt att hålla sig kvar ombord om man inte höll sig fast i en tamp eller i något annat. Ett vittne har erinrat sig att åtskilliga personer försvann under natten. Flera andra spolades överbord många gånger men lyckades få tag i något att dra sig upp med igen. Tidvis rådde panik och flera personer dog. Ett vittne har sagt att det på morgonen var sex eller sju döda i flotten. Den vakthavande matrosen hittade en annan flotte och flyttade över dit där han var ensam. Omkring kl. 08.30 räddades sammanlagt 16 personer av finska helikoptrar. Under transporten upp till helikoptern föll en person i sjön och hittades senare död.

Livflotte "T"

En svensk passagerare kastades i vattnet och spolades upp i en tom flotte. Han såg en hand på relingen och försökte förgäves dra upp den andra personen. Medan han kämpade kastades flotten uppochned av en våg och han hamnade under. Han höll fast i ett grabbräcke på utsidan, tappade taget när en våg till kom och hamnade till slut nära en flotte där han lyckades få tag i en tamp. Han kunde inte se var han befann sig men fann senare att han var under en flotte som flöt med botten upp. Taket var utlöst och han lyckades sitta och stå innanför detta. Uppe på den felvända flotten fanns tre andra män som han lyckades få kontakt med genom att slå på botten av flotten ovanför honom. En av männen på ovansidan, den extra andrestyrmannen, hade hängt kvar en stund på utsidan oförmögen att komma upp i flotten eftersom hans fötter var insnärjda i tampar. Hans flytväst hade hasat ned och hängde runt midjan. En pojke hjälpte honom upp. Liggande uppe på den uppochnedvända flotten fanns också en naken äldre man.

Passageraren under flotten skrek åt de andra där uppe att inte glömma honom. Efter flera timmar hörde han en helikopter och av fruktan att bli bortglömd slog han återigen på botten med en nödraket. När helikopterns ytbärgare hade hivat upp männen på ovansidan kunde han och svensken där nere lokalisera varandra genom att slå på flotten. Ytbärgaren skar med sin kniv upp ett snitt i botten och passageraren drog sig ut genom detta. Omkring kl. 06.30 eller kl. 07.00 räddades han tillsammans med de andra av en svensk helikopter.

Livflotte "U"

En passagerare föll från slingerkölen och kom upp till ytan nära ett flertal flottor. Han hjälptes ombord på en av dem och började dra in andra. Efter en stund fanns det elva personer i flotten av vilka de flesta var passagerare. En kvinna hjälptes ombord av en mycket stark norrman som

sade att flotten läckte och därför senare övergav den. Ett kvinnligt vittne som hade hängt på utsidan hjälptes av en passagerare och av en kraftig våg och lyckades åla sig in i flotten. Vål ombord var hon helt utmattad och låg sjösjuk och tidvis bortdomnad. I flotten var belysningen tänd och taket var uppspänt.

En kvinnlig svensk passagerare har berättat att en person tog befälet på flotten. Åtskilliga var utan flytvästar, några var helt passiva. En tämligen berusad man, endast iklädd underkläder, blev upprörd och började slåss med "ledaren" som försökte lugna ner honom och skydda sig. Mannen slogs våldsamt och var inte lätt att lugna. Efter ungefär en timme dog han i en annan passagerares armar.

Något senare började en annan man att slåss med "ledaren" och efter en del tumult lugnade han efter en stund ner sig. Han höll sig fast i en tamp mitt på flotten och hade plötsligt blivit våldsam och skrikit på engelska om knivar och ville uppenbarligen skära sig ut genom taket.

En hjärtsjuk man och den ovannämnde berusade mannen dog under natten. Ett vittne har uppgett att "ledaren" var mycket aktiv och gjorde ett fantastiskt och heroiskt arbete. Efter cirka två timmar hörde vittnen någon utanför flotten och lyckades dra ombord en tysk passagerare som hade simmat hela tiden. En stark diesellukt omgav honom.

Vittnena i flotten försökte avfira flera nödraketer av vilka en antändes inuti flotten som fylldes med rök. Folk hjälpte varandra, men några iklädda endast underkläder blev alldeles apatiska. Några höll upp andra människors huvuden över vattnet. Omkring kl. 07.00 räddades tolv personer från flotten av en helikopter och sattes ombord på SILJA SYMPHONY.

Livflotte "V"

En kvinna hoppade i vattnet tillsammans med sin man. Mannen förlorade sin flytväst och hennes egen hasade ner till midjan. Hon hörde sin man berätta om flytvästen varefter han försvann. Flera

andra inne i flotten hade rutschat från skrovet ner i vattnet. Några tog sig över till flotten från andra flottor och andra drogs upp ur vattnet. På botten av flotten var det cirka 20 cm vatten eftersom vatten stänkte in. Detta berodde på att man inte kunde stänga öppningarna. Nästan alla ombord var sjösjuka och kräktes och trots den förfärliga lukten var de tvungna att ligga mycket nära tillsammans med armarna runt varandra för att hålla värmen.

Under natten uppstod ett hål i flottens botten som de ombordvarande reparerade med reflexband från sina flytvästar. De använde alla reflexband ombord och öste också med sina skor. Man blev allt tröttare och ösandet gick efter hand mycket långsamt. Omkring kl. 09.00 räddades alla ombord av en finsk helikopter.

Rapporter från livbåtarna

Livbåt "A"

En servitör ur besättningen slungades överbord från styrbordssidan. Han simmade mot en livbåt och lyckades få tag i den men saknade styrka att ta sig upp. Han klamrade sig fast vid en tamp i flera timmar och samlade till slut tillräckligt med kraft för att ta sig ombord. Han hörde många rop på hjälp runt omkring och kom ihåg att en ung kvinna vid ett tillfälle tog tag i livbåten men i nästa ögonblick var hon borta. I båten hittade han två nödraketer som han avfyrade. Efter fyra timmar ensam i livbåten räddades han av en helikopter.

Livbåt "B"

En estnisk hovmästare fick tag i grabbräcket på en uppochnedvänd livbåt. Han vilade en stund och lyckades sedan klättra upp på botten. Där uppe fanns det redan tre män av vilka en var tredjemaskinisten. En man med svåra skallskador avled senare.

Något senare lyckades hovmästaren hjälpa en annan man och en kvinna upp på livbåten. En av dem hade flutit på ett träskåp i ca 30 minuter. I mörkret hörde och märkte han någon i vattnet som höll

sig fast i livbåten men han hade ingen möjlighet att hjälpa personen som sedan försvann. De som befann sig på livbåten räddades av en helikopter omkring kl. 04.00.

Livbåt "C"

En svensk passagerare hoppade i sjön och kastades omkring med våldsam kraft. Medan han var under vattnet gav han upp och andades in vatten men nådde till slut ytan. Han såg en vrakspillra och lyckades få tag i den. En kvinna höll sig fast vid samma vrakspillra och tillsammans förflyttade de sig mot en uppochnedvänd livbåt. Mannens flytväst satt runt midjan. Kvinnan klättrade upp på livbåtens köl och hjälpte upp andra. Vittnet hjälptes upp på kölen och höll sig hårt fast i propellern medan han bad och åkallade Gud. Han har uppgett att han inte hade någon kontakt med människor runt omkring även om han var medveten om att det fanns folk i vattnet och bakom honom. Han vågade inte släppa taget. Efter några timmar försvann kvinnan som hade hjälpt honom upp.

Ett annat vittne hoppade i vattnet och hamnade mycket djupt. När han hade kommit upp till ytan simmade han ca 25 meter och blev därvid utmattad. Döda människor med ansiktet nedåt flöt i vattnet runt honom. En uppochnedvänd livbåt kom nära och på den fanns en man som höll sig fast vid propellern och hela tiden i panik bad och åkallade Gud. Vittnet har uppgett att han irriterades av detta skrikande medan han själv hjälpte andra upp på båten. Han lyckades hjälpa en man upp och såg två andra ta sig upp av egen kraft. Han talade med en mycket rädd svensk kvinna som klamrade sig fast vid livbåten och försökte utan framgång hjälpa henne upp. Han har uppgett att hon klamrade sig fast vid livbåten under en tid som föreföll vara en evighet tills några stora vågor sköljde över livbåten och kvinnan försvann.

Livbåten drev i riktning mot en färja som lyste på den med en strålkastare. Lite senare räddades vittnena av en svensk helikopter.

Rapport från ett simmande vittne

Andremaskinisten spolades i sjön från skrovet av en våldig våg. I vattnet lyckades han hitta två flytvästar som han tog på sig. Han hade också en ficklampa med vilken han kunde signalera. Han räddades av ISABELLA kl. 04.45 efter drygt tre timmars simmande.

6.3.13

Sammandrag av vittnesmål rörande flytvästar

Många passagerare har rapporterat om svårigheter med flytvästarna som alla var märkta med "VIKING SALLY". Flera har uppgett att flytvästarna föreföll gammalmodiga och en passagerare har sagt att de var sammanbundna tre och tre och var svåra att lösgöra från varandra. Andra konstaterade att banden var för korta för att kunna fastgöras i grenen. Flertalet vittnen förstod inte hur de skulle ta på sig flytvästarna som inte tycktes passa. Några har uppgett att band fattades eller var för korta. Många vittnen satte på sig två flytvästar och ett vittne som inte kunde knyta västen i grenen på grund av för korta band knöt dem runt bältet.

Många vittnen förlorade sina flytvästar när de hoppade eller spolades överbord och åtskilliga har uppgett att västarna hasade ner runt midjan.

KAPITEL 7

Räddnings- insatsen

7.1

Sammanfattning av räddningsarbetet

ESTONIA sjönk på internationellt vatten inom Finlands ansvarsområde för sjöräddning (SRR). Hon sjönk i Skärgårdshavets sjöräddningsområde för vilket sjöräddningscentralen (MRCC) i Åbo ansvarade. Följaktligen hade Finland ansvaret för den övergripande samordningen av sjöräddningen (SAR).

Under olycksnatten var fyra stora passagerarfärjor i trafik mellan Finland och Sverige. MARIELLA och SILJA EUROPA gick västvärt och SILJA SYMPHONY och ISABELLA östvärt. Ytterligare en passagerarfärja, FINNJET, var på väg från Finland till Tyskland.

Det första nödanropet från ESTONIA mottogs omkring kl. 01.22 och besvarades av MARIELLA som befann sig nordost om och närmast ESTONIA. När nödanropet uppfattades på SILJA SYMPHONY sattes en bandspelare i gång för att spela in radiotrafiken.

Ett andra nödanrop från ESTONIA mottogs kl. 01.24 av 14 radiostationer.

En av dessa var MRCC Åbo som påtog sig ledningen av sjöräddningsoperationen.

Kl. 01.29 blev ESTONIAS position känd och sedan nödmeddelandet mottogs girade närliggande fartyg mot olycksplatsen. MARIELLA befann sig då omkring nio nautiska mil från ESTONIA. SILJA EUROPA hade direkt radiokontakt med ESTONIA under nödtrafiken och kl. 02.05 utsåg MRCC Åbo hennes befälhavare till ledare för räddningsarbetet på olycksplatsen (OSC).

Sedan MRCC Åbo hade mottagit nödmeddelandet larmades räddningsenheterna och de som var ansvariga för räddningstjänstens ledning. De första enheter som larmades var gränsbevakningens patrullfartyg TURSAS kl. 01.26 och sjöräddningens beredskapshelikopter OH-HVG i Åbo kl. 01.35. Helikoptern lyfte kl. 02.30. MRCC Åbo betecknade formellt situationen som en storolycka kl. 02.30 och däremot svarande larmåtgärder vidtogs.

Kl. 01.42 informerade MARIELLA Helsingfors Radio om olyckan. I stället för att återutsända nödmeddelandet (Mayday Relay), skickade Helsingfors

Förkortningar¹

CSS	=	Samordnare av efterspaningsarbetet på havsytan (Co-ordinator Surface Search)
DO	=	Tjänstgörande befäl (Duty Officer)
DSC	=	Digitalt selektivt anrop (Digital Selective Call)
EDO	=	Jourhavande räddningsbefäl (Emergency Duty Officer)
GMDSS	=	Globalt automatiserat nödradio- och säkerhetssystem till sjöss (Global Maritime Distress and Safety System)
HF	=	High Frequency
MF	=	Medium Frequency
MRCC	=	Sjöräddningscentral (Maritime Rescue Co-ordination Centre)
MRSC	=	Sjöräddningsundercentral (Maritime Rescue Co-ordination Subcentre)
OSC	=	Ledare för räddningsarbetet på platsen (On-Scene Commander)
SAR	=	Sjöräddning (Search and Rescue)
SDO	=	Jourhavande befäl (Stand-by Duty Officer)
SRR	=	Sjöräddningsområde (Search and Rescue Region)
VHF	=	Very High Frequency

Anm. Tidsangivelserna i föreliggande kapitel har hämtats från de olika loggböckerna, rapporterna och vittnesmålen. Därför kan de klockslag som angivits för samma händelse variera med flera minuter, beroende på källa.

¹ I vissa fall skiljer sig de finlandssvenska benämningarna på befattningar från de benämningar som i Sverige används för motsvarande befattningar. I översättningen har genomgående använts de i Sverige använda benämningarna. Detta gäller såväl de befattningar som förekommer i förkortningslistan som en del andra befattningar som nämns i bl.a. 7 och 17 kap.

Radio ett ilmeddelande (Pan-Pan) kl. 01.50.

Sjöräddningsundercentralen MRSC Mariehamn underrättade MRCC Stockholm om olyckan kl. 01.52, varpå larmningen av de svenska sjöräddningshelikoptrarna inleddes. Den första av dessa, beredskapshelikoptern Q 97, lyfte kl. 02.50.

MRCC Helsingfors underrättade MRCC Tallinn om olyckan kl. 02.55.

MARIELLA nådde som första fartyg olycksplatsen kl. 02.12. Många människor, flottar, livbåtar och flytvästar kunde ses i vattnet och människor hördes skrika. Kl. 02.30 anlände SILJA EUROPA och kl. 03.20 hade alla fem passagerarfärjorna nått fram till olycksplatsen.

OH-HVG anlände som första helikopter till olycksplatsen kl. 03.05 och Q 97 anlände kl. 03.50.

Omkring kl. 04.50 fanns fyra helikoptrar och åtta fartyg på platsen och antalet räddningsenheter fortsatte att öka. TURSAS anlände kl. 05.00 och kl. 12.00 hade 19 fartyg och 19 helikoptrar anlänt. Därtill medverkade tre flygplan i sökandet och med samordning av radiotrafiken.

Helikoptrarna använde ytbärgare och vinschar för att bärga folk från sjön och livflottar. Två helikoptrar förde överlevande till de närmaste passagerarfärjorna, medan de andra helikoptrarna flög dem till uppsamlingsplatser på land.

Fartygen sjösatte inte sina man-överbordbåtar (MOB-båtar) eller livbåtar på grund av den grova sjön. Istället sänktes livflottar ned i vattnet och lyftes sedan upp med överlevande som överflyttats från ESTONIAS flottar. ISABELLA fällde ut sin räddningsglidbana (slide) och 16 överlevande räddades via den.

Den sista överlevande räddades omkring kl. 09.00. Därefter sökte helikoptrarna och fartygen efter döda i sjön och på flottar och tog upp dem.

Helikoptrarna opererade i området från tidigt på morgonen i cirka 15 timmar. De flesta fartygen sökte hela dagen och löstes från sitt uppdrag först på kvällen. Det sista fartyget som drogs tillbaka

var SILJA EUROPA som lämnade området omkring kl. 20.30, avlöst av TURSAS, vars befälhavare utsågs till samordnare av efterspaningsarbetet på havsytan (CSS) fram till den 3 oktober.

Fartygen räddade 34 överlevande och helikoptrarna 104. En av de räddade avled senare på sjukhus. Från sjön bärgades 94 döda. Sammanlagt 757 personer saknades.

7.2

Räddningsorganisationen

7.2.1

Allmänt

Den rättsliga grunden för de internationella regler som gäller vid sökande och undsättning av människor till sjöss är 1979 års Internationella sjöräddningskonvention (SAR-konventionen). Den trädde i kraft år 1985 och har ratificerats av Sverige och Finland. Några av bestämmelserna i konventionen handlar om sjöräddningstjänstens organisation och om internationell samverkan. Dit hör beslutet att inrätta sjöräddningsområden (SRR) i samråd med grannländer, vart och ett med minst en sjöräddningscentral (MRCC), och vid behov sjöräddningsundercentraler (MRSC).

Konventionen innehåller också föreskrifter om ansvarsfördelning och arbetsrutiner vid dessa räddningscentraler. Enligt föreskrifterna är en MRCC "en enhet som ansvarar för att främja en effektiv organisation för sjöräddning (SAR) och samordna ledning av sjöräddningsinsatser inom ett sjöräddningsområde (SRR)". Om fartygets position är känd ansvarar den MRCC eller MRSC inom vars område fartyget befinner sig för att sjöräddningsoperationen initieras.

Förutom i SAR-konventionen har sjöräddningscentralernas arbetsuppgifter fastställts i den internationella sjöräddningshandboken (IMO Search and Rescue Manual, IMOSAR) och i nationella föreskrifter. Några av deras huvuduppgifter sammanfattas här nedan:

- En MRCC skall ta fram detaljerade planer för ledning av sjöräddningsarbetet i sitt eget område. Varje MRCC och MRSC skall lagra och uppdatera information, relevant för sjöräddningsarbetet inom respektive område.
- En MRCC skall ha ständig beredskap för omedelbar insats.
- När en MRCC tar emot ett nödanrop, måste den göra sig underrättad om de faktiska omständigheterna för att kunna ta ställning till graden av nödläge och omfattningen av den erforderliga insatsen.
- MRCC skall initiera och samordna insatsen med de tillgängliga räddningsenheterna i enlighet med en handlingsplan.
- MRCC skall underrätta rederiet och berörda myndigheter om de insatser som vidtas. Andra MRCC och MRSC som kan komma att beröras måste också underrättas och hållas informerade om händelseutvecklingen.
- När nödläget ej längre föreligger eller om ytterligare eftersökning synes meningslös, skall MRCC avsluta insatsen och underrätta de juridiska och fysiska personer som har informerats tidigare.
- MRCC:s ansvarsområde i varje enskilt land skall fastställas i nationella föreskrifter.

Den internationella sjöräddningshandboken är ett supplement till SAR-konventionen. Den ger riktlinjer för en gemensam sjöräddningspolicy och en uppmaning till alla kuststater att utforma sina organisationer enligt liknande principer och göra det möjligt för grannländerna att samverka och ge ömsesidigt bistånd.

IMO:s Internationella sjöräddningshandbok för handelsfartyg (Merchant Ship Search and Rescue Manual, MER-SAR) är en andra handbok, baserad på SAR-konventionen. Den innehåller riktlinjer för befälhavare på sådana fartyg som kan komma att tas i anspråk för insatser i samband med en sjöräddningsoperation.

Internationella sjösäkerhetskonven-

tionen (SOLAS-konventionen) är den viktigaste konventionen om sjösäkerhet. Den innehåller föreskrifter om ansvaret hos en befälhavare som får kännedom om ett nödläge till sjöss som innebär fara för människors liv. Den ålägger även de anslutna staternas regeringar att tillse att alla nödvändiga åtgärder vidtas för bevakning och räddning av personer i nöd längs landets kuster.

Radioreglementet (Radio Regulations, RR), som hör till den internationella telekonventionen, innehåller föreskrifter för teletrafik i nödsituationer.

7.2.2 Finland

Allmänt

Vid tidpunkten för olyckan bestod räddningstjänsten i Finland av tre delar: allmänna räddningstjänsten, flygräddningstjänsten och sjöräddningstjänsten.

Inrikesministeriet ansvarade för administration och samordning av räddningstjänsten.

Den allmänna räddningstjänsten svarade för insatser i samband med bränder och allmänna räddningsoperationer som utförs av de lokala räddningsenheterna – såsom brandkårer, polis, vårdcentraler och ambulansenheter – och av frivilliga hjälporganisationer, t.ex. Centralkommitén för frivillig räddningstjänst. Finlands sjöräddningssällskap samordnar det frivilliga sjöräddningsarbetet.

Flygräddningstjänsten svarade för räddningsinsatser avseende flygplan eller som utfördes med hjälp av flygplan. Den stödde också den allmänna räddningstjänsten och sjöräddningstjänsten. Ansvarig myndighet för flygräddningstjänsten var Luftfartsverket under Trafikministeriet.

Flygräddningscentralen (Aeronautical Rescue Co-ordination Centre, ARCC) för södra Finland låg i Tammerfors.

Sjöräddningstjänsten

Sjöräddningsarbetet i Finland reglerades av lagen och förordningen om sjöräddningstjänst. I dessa författningar fastställdes vilka myndigheter som skulle ingå i

sjöräddningstjänsten och deras uppgifter enligt nedan:

- Gränsbevakningen utförde sjöräddningsinsatser och ombesörjde planering, ledning och övervakning av sjöräddningstjänsten samt samordning av verksamheten.
- Försvarsmakten svarade för sjöbevakning för att upptäcka och lokalisera nödsituationer och deltog även i sjöräddningsoperationer.
- Sjöfartsstyrelsen svarade för nöd- och säkerhetstrafik och samordnade denna samt deltog i räddningsinsatser.
- Polisen, Tullstyrelsen, Vägverket och de lokala räddningsmyndigheterna deltog i räddningsinsatser.
- Sjuk- och hälsovårdsmyndigheterna svarade för den medicinska delen av räddningsarbetet.
- Luftfartsmyndigheterna deltog i sjöräddningoperationer genom flygräddningstjänsten.
- Helsingfors Radio var en nationell kustradiostation, ägd av Telecom Finland, från vilken Sjöfartsstyrelsen köpte nöd- och säkerhetstrafiktjänster.

MRCC och MRSC

Finlands SRR omfattade finskt territori-
alvatten och internationellt vatten enligt
avtal med grannländerna. SRR var inde-
lat i tre sjöräddningsområden – vart och
ett med sin egen MRCC, belägen i Hel-
singfors, Åbo respektive Vasa. Olyckan
skedde i Skärgårdshavets sjöräddnings-
område där MRCC Åbo var sjöräddnings-
central.

Varje MRCC sköttes av gränsbevak-
ningen. MRCC Helsingfors bemanna-
des av personal från staben för Finska
vikens sjöbevakningssektion, MRCC
Åbo av personal från staben för Skär-
gårdshavets sjöbevakningssektion och
MRCC Vasa av personal från staben för
Bottniska vikens sjöbevakningssektion.
Chef för varje MRCC var en kommen-
dör vid respektive sjöbevakningssek-
tion, eller ett av honom utsett befäl.
Chefen biträdades vid behov av en sjö-
räddningsexpertgrupp. Denna expert-
grupp bestod av representanter för de i

förordningen om sjöräddningstjänst
nämnda myndigheterna, personal från
den frivilliga sjöräddningstjänsten och
andra experter allt efter behov.

Under MRCC Åbo sorterade MRSC
Mariehamn och MRSC Åbo. MRSC-verk-
samheten leddes av chefen för respektive
sjöbevakningsunderområde och kunde
vid behov biträdas av en sjöräddnings-
expertgrupp. MRSC Åbo, belägen i Pär-
nainen på ön Nagu, var en kombinerad
sjö- och gränsbevakningsstation, även
känd som Åbo Radio.

Alla MRCC var bemannade dygnet
runt med beredskap att ta emot nöd-
meddelanden och initiera räddningsin-
satser. Under kontorstid arbetade två till
tre personer i en MRCC – ett tjänstgö-
rande befäl (DO), en radiooperatör och
en chef för centralen. Utanför kontors-
tid varierade rutinerna, med en eller två
personer i tjänst, beroende på sjöbevak-
ningssektionens resurser. Radioopera-
törerna arbetade dock i skift. Ett jourha-
vande befäl (SDO) och ytterligare ett
jourhavande befäl från sjöbevakningen
(EDO) hade beredskap i hemmet, be-
redda att infinna sig för kvalificerat ope-
rativt ledningsarbete med en timmes
varsel.

Utanför kontorstid var en MRSC be-
mannad av endast en person. I sin egen-
skap av såväl sjötrafikcentral som sjö-
räddningsundercentral var MRSC Åbo
dock bemannad av två personer.

Planering för storolyckor

I varje SRR fanns det en plan för arbetets
uppläggning i händelse av storolyckor.
För Skärgårdshavets sjöräddningsom-
råde antogs räddningsplanen för stor-
olyckor den 18 juni 1991. De viktigaste
delarna i planen var riskbedömningar,
förutsättningar för sjöräddningsarbete,
sjöräddningsplanen, kommunikation
och information till allmänheten. Sepa-
rata bilagor innehöll scheman och orga-
nisationstablåer för sjöräddningsorga-
nisationens beslutsnivåer, larmsystem,
samlingsplatser och radiokommunikation-
er.

Planens lämplighet hade testats vid
flera sjöräddningsövningar – däribland

simulerade olyckor med passagerarfärjor.

Enligt planen hade räddningsledningarna vid MRCC Åbo följande arbetsuppgifter (supplement):

Tjänstgörande befäl, DO

- veta räddningsenheternas beredskapsgrad,
- föra logg över radiotrafiken och föra in informationen på en lägeskarta,
- beordra de snabbast operativa sjöräddningsenheterna till olycksplatsen, leda räddningsarbetet och ta fram en detaljerad lägesbedömning,
- larma SDO och EDO,
- påbörja larmning enligt larmtablå,
- beordra fram de senaste väderrapporterna och väderprognoserna och vid behov driftberäkningar.

Jourhavande befäl, SDO

- vid behov larma ytterligare resurser,
- larma chefen och annan erforderlig personal,
- informera gränsbevakningens ledningscentral, intilliggande sjöbevakningssektion, Miljöministeriet och berört rederi,
- skriva och skicka ut ett pressmeddelande.

Jourhavande befäl, EDO

- leda insatsen som biträdande eller ställföreträdande chef,
- organisera sjöräddningsexpertgruppens arbete,
- informera grannländerna.

Ytterligare arbetsuppgifter var tilldelade MRCC generellt, ej enskilda befattningshavare.

Övriga räddningsresurser

Under tjänstgöring till sjöss hade gränsbevakningens fartyg, patrullbåtar och helikoptrar högsta beredskap för sjöräddningsuppdrag. Sjøräddningshelikoptrar som befann sig på basen hade på kontorstid beredskap för nästan omedelbar start. Vid andra tider på dygnet hade tjänstgörande helikopterbesättningar högsta beredskap (en timme).

7.2.3 Sverige

Sveriges sjöräddningstjänst reglerades, förutom av de under 7.2.1 nämnda internationella konventionerna, i 1986 års räddningstjänstlag som skrevs för att stämma överens med dessa konventioner. Sjøräddningstjänsten utgjorde en del av den rikstäckande allmänna räddningstjänsten.

Sjöfartsverket ansvarade för Sveriges sjöräddningsverksamhet.

Räddningsarbetet inom Sveriges sjöräddningsområde i norra Östersjön leddes och samordnades av MRCC Stockholm på Telia Mobitels kustradiostation i Stockholm. Enligt avtal med Sjöfartsverket tillhandahöll Telia Mobitel AB passning av nödradiotrafik och samordning av sjöräddningstjänster. I händelse av räddningsinsats kunde kustradiostationens personal användas för att förstärka MRCC:s normala bemanning i enlighet med en avtalad personalplan. På MRCC tjänstgjorde alltid en räddningsledare och en biträdande räddningsledare. Ytterligare en biträdande räddningsledare kunde vara på plats med 30 minuters varsel.

Räddningsenheterna bestod av statsägda fartyg, helikoptrar och flygplan samt båtar tillhörande Sjøräddningssällskapet. Både marinen och flygvapnet hade helikoptrar som lämpade sig för sjöräddningsinsatser (Boeing Kawasaki 107 respektive Super Puma).

Flygräddningscentralen (ARCC) fanns på Arlanda flygplats utanför Stockholm. ARCC hade befälet över samtliga militära helikoptrar vid sjöräddningsinsatser och ansvarade för utlarmning av civila flygenheter.

För att samordna räddningsinsatser, främst på land, och för att tillhandahålla larmtjänster hade ett särskilt aktiebolag, SOS Alarm, bildats. Detta bolag hade 20 SOS-centraler, som tillsammans täckte hela Sverige. Varje regional central hade avtal med sjukvårdsinstitutionerna inom regionen, som innebar att centralerna kunde larma och förbereda dem om en större olycka hade inträffat.

7.2.4 Estland

I Estland ansvarade den nationella sjöfartsmyndigheten för sjöräddningsverksamheten med stöd av den estniska handelsjöfartslagen. För att fullgöra denna uppgift hade sjöfartsmyndigheten inrättat kustbevakningsavdelningen, som förutom sjöräddning också hade hand om upptäckt av och åtgärder mot förorening av den marina miljön.

Även om Estland inte hade ratificerat SAR-konventionen före olyckan, arbetade kustbevakningen i största möjliga överensstämmelse med konventionen.

Sjøräddningscentralen låg i Tallinn och var bemannad dygnet runt. Om situationen så krävde, inkallade räddningsledningarna andra experter.

MRCC Tallinn utförde sjöräddningsinsatser i samverkan med landets gränsbevakning, sjöfartsinspektion, livräddningssällskap, räddningsverk och flygräddningscentralen i Tallinn.

7.2.5 Samverkan

Finland och Sverige

Ett avtal mellan Finland och Sverige om sjö- och flygräddningsverksamheten med tillhörande protokoll trädde i kraft den 20 mars 1994 och ersatte ett tidigare avtal från år 1982.

Avtalet föreskriver att gränsen mellan sjö- och flygräddningstjänsterna i respektive länder också är gränsen för flyginformationsområdena (Flight Information Regions, FIR). Det innehåller även bestämmelser om underrättelseplikt, ömsesidig assistans, gemensamma räddningsövningar, regelbunden provning av kommunikationerna mellan länderna, ömsesidiga besök av räddningstjänstexperter och utbyte av information om och erfarenheter av räddningstjänst.

Samarbetet sedan år 1982 har innefattat sjöräddningsövningar som genomförts åren 1990 och 1992 med simulerade olyckor med passagerarfärjor.

Samverkan i praktiken har främst fö-

rekommit mellan MRCC Åbo och MRCC Stockholm. MRSC Mariehamn har ofta haft kontakt med MRCC Stockholm, främst vid sjöräddning i Ålands hav och Bottenhavets södra del.

Finland och Estland

Finland och Estland ingick ett preliminärt avtal om sjöräddning den 15 juni 1992, enligt vilket gränsen mellan räddningsområdena är densamma som gränsen mellan respektive flyginformationsområde. Arrangemangen rörande aktivitet- och underrättelseplikt i händelse av sjöolyckor är desamma som i avtalet mellan Finland och Sverige.

Utöver detta avtal undertecknade de finska och estniska gränsbevakningsmyndigheterna den 24 maj 1994 ett protokoll om samverkan vid livräddning till sjöss och om därmed sammanhängande flygin-satser.

Estland utsåg sin sjöfartsmyndighet till ansvarig sjöräddningsmyndighet och kustbevakningscentralen i Tallinn till MRCC med verkan fr.o.m. den 1 januari 1993.

De organ som ansvarar för själva insatserna är Finska vikens sjöbevakningssektion och den estniska gränsbevakningens ledningscentral

Arrangemangen för besöksutbytet mellan representanter för respektive parter är desamma som i avtalet mellan Finland och Sverige.

Sedan det preliminära avtalet trätt i kraft organiserades den 21 oktober 1992 en gemensam finsk-estnisk-rysk sjöräddningsövning med simulering av en passagerarfärjeolycka utanför Helsingfors.

Mellan åren 1992 och 1994 har finska och estniska sjöräddningsmyndigheter och frivilliga sammanträffat avsevärt oftare än vad som krävs enligt avtalet för att utveckla samarbetet inom sjöräddningen.

Sverige och Estland

Vid tidpunkten för olyckan förelåg inga avtal om sjöräddningssamarbete mellan Sverige och Estland.

Emellertid har Sverige sedan år 1991 utbildat estnisk personal i ledning och

samverkan inom sjöräddning. Kurser och seminarier har genomförts i Sverige och Estland.

7.3

Marina nödradio- och säkerhetssystem samt nödtrafiken

7.3.1

Marina radiotrafiksystem

Enligt SOLAS-konventionen måste alla passagerarfartyg i internationell trafik och alla lastfartyg på minst 300 bruttoregister-ton vara utrustade med en egen radiostation för nöd- och säkerhetstrafik. Två marina radiosystem är i bruk, ett äldre "pre-GMDSS" (pre-Global Maritime Distress and Safety System), och ett nyare "GMDSS". Samtliga fartygsstationer och kustradiostationer måste övergå till GMDSS under en övergångsperiod som slutar den 1 februari 1999. Under denna period får fartygen vara utrustade med ettdera systemet.

I det äldre systemet kan fartygsstationen vara antingen en radiotelegrafistation eller en radiotelefonistation. De internationella nöd- och säkerhetsfrekvenserna är 500 kHz för radiotelegrafi samt 2182 kHz och VHF-kanal 16 för radiotelefoni. På en radiotelegrafistation krävs alla dessa frekvenser och ett fartyg måste ha en radiotelegrafist som innehar radiotelegrafistcertifikat. På radiotelefonistationer krävs telefonifrekvenserna och stationen sköts av däcksbefäl som innehar allmänt radiotelefonicertifikat (GOC).

I GMDSS skall varje fartyg, när det befinner sig till sjöss, kunna sända nödanrop till land med minst två separata och inbördes oberoende kommunikationsmetoder. Radioutrustningen ombord på ett fartyg regleras av fartområdet. Det finns fyra olika områden: A1 (VHF-kommunikation), A2 (MF-kommunikation), A3 (satellitkommunikation) och A4 (HF-kommunikation). Alla fartyg måste även kunna ta emot nödanrop från land samt

sända och ta emot nödanrop och samordnad SAR-kommunikation mellan fartyg. Utom när satellitkommunikationer används, initieras förbindelsen med ett digitalt selektivt anrop (DSC) som tas emot helt automatiskt av andra stationer. De internationella nöd- och säkerhetsfrekvenserna för DSC är VHF-kanal 70, MF 2187,5 kHz och fem frekvenser på HF-bandet. Efter DSC-kontakten övergår stationerna till nöd- och säkerhetsfrekvenser för radiotelefoni – på VHF till kanal 16 och på MF till 2182 kHz. Fartygsstationen sköts av däcksbefäl som innehar allmänt radiotelefonicertifikat eller ett begränsat telefontifikat (ROC).

På varje fartyg måste det finnas en reservkraftkälla för radiostationen, så att nöd- och annan radiotrafik skall kunna genomföras om fartygets huvudsystem och nödgenerator slås ut.

I båda systemen ingår det också en EPIRB i fartygsstationen. Detta är en liten radioboj placerad så att den kan flyta fritt. Om fartyget sjunker, frigörs bojen, stiger upp till ytan och börjar sända nödsignaler. Tre (eller två) bärbara VHF-radiotelefoner krävs också. De kan tas med i livbåtarna eller flottarna när fartyget överges.

Med pre-GMDSS larmar ett fartyg i nöd främst andra fartyg i närheten. Avsikten med GMDSS är att anropet alltid skall styras mot land, i första hand till sjöräddningscentraler. Samtidigt kommer andra fartyg i närheten att larmas. Båda systemen kan användas för att för andras räkning vidarebefordra ett nödmeddelande – Mayday Relay (pre-GMDSS) eller Distress Alert Relay (GMDSS) – t.ex. när det nödställda fartyget inte själv kan sända ett meddelande eller när ytterligare assistans behövs.

Nödtrafik måste alltid initieras genom att man tillämpar de förfaranden som är närmare angivna i radioreglementet (RR). Med det gamla systemet för radiotelegrafi på 500 kHz måste en särskild larmsignal för radiotelegrafi sändas och för radiotelefoni på 2182 kHz måste en särskild larmsignal för radiotelefoni sändas. Syftet med larmsignalerna är att

väcka uppmärksamhet och att öppna de automatiska larmmottagarna för radiotelegrafi och radiotelefon, som automatiskt bevakar 500 kHz respektive 2182 kHz. Efter larmsignalen sänds nödanrop, följt av nödmeddelande. På VHF-kanal 16 sänds endast nödanrop och nödmeddelande.

I GMDSS initieras nödtrafiken på 2187,5 kHz och VHF-kanal 70 genom att ett nödanrop sänds med DSC. Efter DSC-kvittering, i första hand av en kustradiostation, växlas nödtrafiken över till nöd- och säkerhetsfrekvensen för radiotelefon på det band där kvittensen mottogs.

ESTONIA var utrustad i enlighet med det gamla systemet, med en station för både radiotelegrafi och radiotelefon. Radioanläggningen och behörigheten hos tjänstgörande personal uppfyllde SOLAS-kraven. Detaljerad redogörelse för utrustningen finns under 3.2.9. Vad beträffar besättningens formella behörighet, se 4.2.2. Därutöver hade olika besättningsmedlemmar totalt 30–35 bärbara VHF-radiotelefoner för marint bruk (med bl.a. kanal 16), som ej var angivna i fartygets radiolicens.

Radiotelegrafisten på ESTONIA hade vakt kl. 19.00–01.00, då han passade nöd- och säkerhetsfrekvens 500 kHz för radiotelegrafi. Under övrig tid passades frekvensen av ett automatiskt larm för radiotelegrafi. Radiotelefonfrekvenserna 2182 kHz och VHF-kanal 16 passades på bryggan.

7.3.2 Passning av nöd- och säkerhetstrafik

Fartyg

Fartyg till sjöss måste ha kontinuerlig radiopassning av nöd- och säkerhetstrafik. Fartyg med radiotelegrafstationer bevakar 500 kHz, 2182 kHz och VHF-kanal 16. Frekvensen 500 kHz bevakas av en telegrafist eller av automatiska larm för radiotelegrafi – medan 2182 kHz passas med en högtalare, filtrerad högtalare eller passiv högtalare på bryg-

Tabell 7.1 Stationer som hade radiopassning under olycksnatten.

Kustradiostation	500 kHz	2182 kHz	VHF 16	DSC 2187,5 kHz	DSC VHF 70
Helsingfors Radio, Finland (kontrollerade även Mariehamn Radio)	X	X	X	X	
MRCC Åbo, Finland		X	X	X	
MRSC Åbo, Finland		X	X	X	
MRCC Helsingfors, Finland		X	X	X	
MRCC Vasa, Finland		X	X	X	
Tallinn Radio, Estland	X	X	X		
Stockholm Radio, Sverige	X	X	X	X	
Tingstade Radio, Sverige	X	X	X		
Karlskrona Radio, Sverige	X	X	X		
Riga Radio, Lettland	X	X	X		
Ventspils Radio, Lettland	X	X	X		
Klaipeda Radio, Litauen	X	X	X		
Kaliningrad Radio, Ryssland	X	X	X		
Gdynia Radio, Polen	X	X	X		
Witowo Radio, Polen	X	X	X	X	
Szczecin Radio, Polen	X	X	X		
Rügen Radio, Tyskland	X	X	X	X	
Lyngby Radio, Danmark	X	X	X		X
Leningrad Radio, Ryssland (Sankt Petersburg Radio)	X	X	X		
Viborg Radio, Ryssland	X		X		

Tabell 7.2 Mottagande radiostationer och noterade klockslag.

Radiostation	Första Maydayanrop	Andra Maydayanrop	Referensmaterial
SILJA EUROPA	kl. 01.20	ja	loggbok
ANETTE	kl. 01.20	ja, ingen tid	loggbok, befäl
ANTARES	kl. 01.20	ja, ingen tid	utdrag ur loggbok
SILJA SYMPHONY	kl. 01.22	kl. 01.23	loggbok, utkik
MRSC Åbo	kl. 01.23	kl. 01.24	TEL, inspelning
Åbo Radio	kl. 01.23	kl. 01.25	TEL, radiologg
MRCC Åbo	—	kl. 01.24	TEL, radiologg
Utö kustbefästning	—	kl. 01.24	TEL, radiologg
Kökars sjöbevakningsstation	—	kl. 01.24	radiologg
FINNJET	—	kl. 01.24	loggbok
MRSC Mariehamn	—	kl. 01.25	radiologg
FINNMERCHANT	—	kl. 01.30	andrestyrman
MARIELLA	ja, ingen tid	ja, ingen tid	loggbok, protokoll
GARDEN	—	ja, ingen tid	befälhavare

gan. Den sistnämnda metoden – där utrustningen fungerar som ett automatlarm för radiotelefonier – är den vanligaste. VHF-kanal 16 passas på bryggan. Fartyg med radiotelefonistationer bevakar kontinuerligt 2182 kHz och VHF-kanal 16 som ovan. Fartyg med GMDSS-radiostationer har automatisk bevakning på bryggan av DSC på VHF-kanal 70 och – om radioanläggningen är avsedd för andra fartområden än A1, även på 2187,5 kHz. Under övergångsperioden som slutar i februari 1999 måste GMDSS-fartyg också passa 2182 kHz och VHF-kanal 16.

Kustradiostationer

Åtskilliga sjöräddningscentraler och kustradiostationer passar kontinuerligt 2182 kHz och VHF-kanal 16. Några sjöräddningscentraler och många andra kustradiostationer bevakar 500 kHz. I början av år 1993 upprättade den finska sjöfartsstyrelsen fartområde A2, som omfattade Finska viken, Norra Östersjön och Bottenhavet. De finska sjöräddningscentralerna och Helsingfors Radio har kontinuerlig passning av nöd- och säkerhets trafik på 2187,5 kHz via DSC.

Nattetid kan radiotrafiken i Östersjöområdet på nödfrekvenserna 500 kHz, 2182 kHz och 2187,5 kHz vanligen tas emot på hela Östersjön om frekvenserna inte är mycket störda. Räckvidden för meddelanden på VHF-kanaler beror i stor utsträckning på antennens utformning och höjd och är normalt under 100 km.

Enligt listan över kustradiostationer upprätthöll åtminstone stationerna i tabell 7.1 passning av nöd- och säkerhetsfrekvenserna i Östersjön under olycksnat ten.

På VHF-kanal 16 använde Helsingfors Radio och MRCC Åbo samma basstationer på Utö och Järsö samt i Hangö nära olycksplatsen. MRSC Åbo använde också basstationen på Utö.

Kanal 16 passades också av MRSC Mariehamn, MRSC Hangö, sjöbevakningsstationerna på Kökar, Storklubb och Hiittinen och lotsplatserna Nagu och Hangö nära olycksplatsen.

Tabell 7.3 Nödtrafiken.

Inspelning av MRSC Åbo:

Relativ tid, min	Absolut tid, h:min, s	Från	Till	Meddelande
-2.05	01:21.55	Estonia		Mayday Mayday Estonia please (otydligt)
-1.46	01:22.14	Mariella	Estonia	Estonia, Mariella
-1.26	01:22.34	Mariella	Estonia	Estonia, Mariella kom
Inspelning av SILJA SYMHONY:				
-0.49	01:23.11	Estonia		Europa, Estonia, Silja Europa, Estonia
-0.41	01:23.19	Silja Europa	Estonia	Estonia det här är Silja Europa som svarar på kanal 16.
-0.34	01:23.26	Estonia		Silja Europa
-0.27	01:23.33	Silja Europa	Estonia	Estonia detta är Silja Europa på kanal 16.
-0.06	01:23.54	Estonia		Silja Europa, Viking, Estonia
-0.02	01:23.58	Mariella	Estonia	Estonia, Estonia
0.00	01:24.00	Estonia		Mayday Mayday
0.05	01:24.05	Estonia		Silja Europa, Estonia
0.07	01:24.07	Silja Europa	Estonia	Estonia, Silja Europa. Ropar du Mayday?
0.28	01:24.28	Silja Europa	Estonia	Estonia, vad händer? Kan du svara?
0.31	01:24.31	Estonia		Det här är Estonia. Vem där? Silja Europa, Estonia
0.40	01:24.40	Silja Europa	Estonia	Ja, Estonia, detta är Silja Europa
0.42	01:24.42	Estonia	Silja Europa	God morgon. Talar du finska?
0.45	01:24.45	Silja Europa	Estonia	Ja, jag talar finska
0.46	01:24.46	Estonia	Silja Europa	Ja, vi har ett problem här nu, svår slagsida åt styrbord. Jag tror den var 20, 30 grader. Kan ni komma till vår hjälp och också be Viking Line att komma till vår hjälp?
0.58	01:24.58	Silja Europa	Estonia	Ja, Viking Line är alldeles bakom oss och de har säkert fått informationen. Kan du ge oss er position?
1.04	01:25.04	Estonia	Silja Europa	...(otydligt)...vi har blackout, vi kan inte få den nu. Jag kan inte ge den.
1.12	01:25.12	Silja Europa	Estonia	OK, uppfattat, vi ska undersöka.
1.24	01:25.24	Mariella		Silja Europa, Mariella
1.26	01:25.26	Silja Europa	Mariella	Ja Europa här, Mariella ... Mariella detta är Europa 16.
1.33	01:25.33	Mariella	Silja Europa	Fick du klart för dig deras position, är det de som är här babord om oss?
1.39	01:25.39	Silja Europa	Mariella	Nej, jag fick ingen position från dem, men de måste nog vara här i närheten, de har 20–30 graders styrbords slagsida och blackout.

Relativ tid, min	Absolut tid, h:min, s	Från	Till	Meddelande
1.50	01:25.50	Mariella	Silja Europa	Jag tror de är här på vår babordssida här, ungefär 45 grader.
1.56	01:25.56	Silja Europa	Mariella	OK, ja, jag purrar skepparn just.
2.41	01:26.41	Estonia		Silja Europa, Estonia
2.44	01:26.44	Silja Europa	Estonia	Estonia, Silja Europa
2.45	01:26.45	Estonia	Silja Europa	Kommer ni till assistans?
2.47	01:26.47	Silja Europa	Estonia	Ja, det gör vi. Kan du säga mig om du har en exakt position.
2.50	01:26.50	Estonia	Silja Europa	Det kan jag inte säga, eftersom vi har blackout här.
2.54	01:26.54	Silja Europa	Estonia	Ja, kan du se oss, eller?
2.57	01:26.57	Estonia	Silja Europa	Ja, jag kan höra er.
3.01	01:27.01	Silja Europa	Estonia	OK, vi börjar nu bestämma er position här. Ett ögonblick bara.
3.07	01:27.07	Silja Europa	Estonia	Ja, naturligtvis kommer vi till er assistans, men nu måste vi bestämma er position.
3.15	01:27.15	Mariella		Helsingfors Radio, Helsingfors Radio ... anropar på kanal 16 ... Helsingfors
4.17	01:28.17	Silja Europa		Mariella, Silja Europa
4.25	01:28.25	Mariella	Silja Europa	Ja, här är Mariella
4.27	01:28.27	Silja Europa	Mariella	Har du fått någon synkontakt med Estonia alls?
4.31	01:28.31	Mariella	Silja Europa	Nej
4.35	01:28.35	Silja Europa	Mariella	Vi måste börja och försöka hitta henne någonstans, det är lite svårt att säga då dom inte gav någon position.
4.43	01:28.43	Estonia		Silja Europa, Estonia
4.45	01:28.45	Silja Europa	Estonia	Ja, Estonia, Silja Europa
4.47	01:28.47	Estonia	Silja Europa	Jag ger er vår position nu.
4.50	01:28.50	Silja Europa	Estonia	Ja, vi lyssnar.
4.52	01:28.52	Estonia	Silja Europa	Latitud 58, ett ögonblick ... 22 grader
5.01	01:29.01	Silja Europa	Estonia	OK, 22 grader, uppfattat, vi är på väg dit.
5.05	01:29.05	Estonia	Silja Europa	Alltså latitud 59 och 22 minuter.
5.16	01:29.16	Silja Europa	Estonia	59.22 minuter och longitud?
5.19	01:29.19	Estonia	Silja Europa	Ost 21.40.
5.23	01:29.23	Silja Europa	Estonia	Ost 21.40, OK.
5.27	01:29.27	Estonia	Silja Europa	Verkligen illa, det ser verkligen illa ut här nu.
5.36	01:29.36	Silja Europa	Estonia	Ja, det ser illa ut. Vi är på väg och det var 21.40.
5.39	01:29.39	Estonia	Silja Europa	... sade du (otydligt)
5.42	01:29.42	Silja Europa	Estonia	48, OK.

7.3.3

Den inspelade nödtrafiken

Fakta om nödtrafiken, på VHF-kanal 16, från ESTONIA bygger på inspelningar och loggnoteringar om trafiken. Nödtrafiken initierades av andrestyrman A. Två minuter senare övertog tredjestyrman rollen som operatör. Nödtrafikens inledning spelades endast in av MRSC Åbo. Med undantag för inledningen spelades nödtrafiken in av bland andra SILJA SYMPHONY. Den inspelningen har den bästa kvaliteten.

MRCC Åbo hade ett system som kontinuerligt skulle spela in all radiotrafik på VHF-kanal 16. Utrustningen fungerade dock inte korrekt. Sålunda innehåller inspelningens inledning endast centralens egen trafik.

Nödtrafiken skedde huvudsakligen på antingen svenska eller finska. Engelska användes mycket litet.

Nödtrafiken började med ett anrop² som lyder: "Mayday Mayday Estonia please". Kort därefter sändes ett andra anrop "Mayday Mayday Silja Europa".

Mayday-anropen mottogs av 14 fartygs- och landbaserade radiostationer (tabell 7.2).

Det framgår av tabellen att det föreligger avsevärda skillnader mellan tidpunkterna för inspelningen av de två Mayday-anropen. Minst fem radiostationer, däribland MRCC Åbo, noterade i loggen det andra Mayday-anropet såsom mottaget kl. 01.24. Räknar man bakåt på bandinspelningar från detta ögonblick, visar det sig att den mest sannolika tidpunkten för det första Mayday-anropet var alldeles före kl. 01.22. Denna tidsangivelse är dock osäker, då felmarginalen är plus/minus två minuter. Trots den bristande precisionen hos denna tidsangivelse, redovisas utskriften sekund för sekund, så att tidsskillnaden mellan olika meddelanden kan iakttas; tidsangivelsens relativa precision är god fram till den tidpunkt då bandet vändes.

² Kommissionen benämner detta anrop som *första Mayday-anrop* och det andra som *andra Mayday-anrop*.

Nödtrafikens text finns utskriven i tabell 7.3. Av ESTONIA sända meddelanden är i fetstil. Beträffande den fullständiga utskriften av inspelningarna, se supplementet. Efter nödtrafiken i tabell 7.3 sänder ESTONIA inte längre.

Tabell 7.4 visar tidpunkterna för de andra stationernas första sändningar på VHF-kanal 16 som svar på ESTONIAS nödanrop.

7.3.4

Flytande nödradiosändare (EPIRBs)

Inga signaler togs emot från ESTONIAS nödradiosändare. Närmare uppgifter finns under 8.4.

7.4

Inledning av räddningsinsatsen

7.4.1

Allmänt

I och med att SILJA EUROPA kl. 01.23 besvarade det första Mayday-anropet blev hon den station som ledde nödtrafiken. De övriga fartyg och landbaserade stationer i området som hade mottagit Mayday-anropen uppfattade och accepterade den därigenom uppkomna situationen. När hela innebörden av nödmeddelandena uppfattades ombord på fartygen, började de kontakta SILJA EUROPA för att kontrollera den mottagna informationen, inrapportera sina positioner och informera om vilka åtgärder som vidtogs.

Helsingfors Radio hörde inte ESTONIAS nödanrop, ej heller den följande radiotrafiken. MARIELLA informerade Helsingfors Radio via NMT-telefon om nödläget kl. 01.42 efter misslyckade försök att få kontakt på kanal 16 och på 2182 kHz. På SILJA EUROPAs begäran larmades också Helsingfors Radio via MRCC Helsingfors.

Nödtrafiken på kanal 16 som sändes av ESTONIA nådde inte kustradiostationerna i Sverige eller Estland på grund av avståndet.

Tabell 7.4 Andra stationers svarstider på kanal 16.

Relativ tid, min, s	Absolut tid, h:min, s	Station
06.49	01:30.49	ANETTE
12.25	01:36.25	FINNJET
16.07	01:40.07	FINNMERCHANT
17.21	01:41.21	Helsingfors Radio
19.22	01:43.22	SILJA SYMPHONY
19.30	01:43.30	ISABELLA
20.44	01:44.44	MRCC Åbo
32.10	01:56.10	ANTARES
36.37	02:00.37	MASTERA

Helsingfors Radio sände kl. 01.50 ett Pan-Pan (ilmeddelande) om olyckan i stället för ett Mayday Relay (återut-sändning av nödmeddelande) – vilket MRCC Åbo hade begärt flera gånger per telefon, VHF och via MRCC Helsingfors. Pan-Pan-meddelandet sändes till samtliga stationer på 2182 kHz och kanal 16. Dessa meddelanden hördes inte av kustradiostationerna i Sverige eller Estland.

7.4.2

Insats

Enligt den finska sjöräddningstjänstens organisation och ansvarsfördelning hade chefen för Skärgårdshavets sjöbevakningssektion, eller den av honom utsedde ställföreträdaren, det övergripande ansvaret för sjöräddningsinsatsen i ESTONIA-fallet. Staben för sjöbevakningssektionen i Åbo fungerade som MRCC, där ett tjänstgörande befäl nattetid var berett att initiera och genomföra alla påkallade ledningsfunktioner inom sjöbevakningen. Han biträdades av två jourhavande befäl, med en timmes beredskap i hemmet.

Två minuter efter att ha mottagit det andra Mayday-anropet kl. 01.26 började MRCC Åbo larma de olika berörda enheterna enligt organisationsschemat i räddningsplanen för storolyckor (figur 17.2)³.

³ Fel i den engelska texten där det står "figur 17.1".

Viktigare händelser under larmningen och räddningsarbetet redovisas i sammanfattning i tabell 7.5. Endast finska och svenska beredskapshelikoptrar och de fem första fartygen som anlände nämns i tabellen. Händelser efter kl. 05.00 kommenteras mycket kortfattat.

7.5

Räddningsinsatsen

7.5.1

Sjötrafiken i området

Finska vikens mynning är det mest trafikerade området i norra Östersjön. Här går trafiken mot södra Östersjön eller västvärt mot Sverige. Lastfartygstrafiken i Skärgårdshavet använder i första hand Utö-rutten. I norra Östersjöns västra del går en farled mellan ön Bogskärs fyr och kasunfyren Svenska Björn till Bottenhavet. Fartyg som kommer in i Finska viken från södra Östersjön väljer den södra farleden, norr om Dagö och runt Glotvöbojen. Fartyg som färdas i motsatt riktning väljer en nordligare rutt enligt regler för trafikseparation.

Utanför Hangö och Dagö bestäms valet av rutt inom passagerarfärjetrafiken mellan Finland och Sverige över norra Östersjön av väderförhållandena. Den södra rutten via Sandhamn föredras, medan den norra rutten via Söderarm används när vädret är ogynnsamt för Sandhamnsrutten.

Passagerarfärjetrafiken mellan Tallinn och Stockholm följer Estlands norra kust i Finska viken. Ovannämnda alternativa rutter används vid överfarten över norra Östersjön.

Den aktuella natten var fartygstrafiken i norra Östersjön och Finska vikens mynning glesare än normalt. På grund av väderprognosen med hård vind hade fiske- och kusttrafikfartyg stannat i hamn och ryska flodfartyg hade uppsökt skyddade ankarplatser.

Alla reguljära passagerarfärjor befann sig till sjöss. Vid midnatt fanns de fyra västgående färjorna, däribland ESTONIA, inom sitt vanliga område i Finska vikens

Tabell 7.5 Viktiga händelser

Tid	Händelse
0126	MRCC Åbo anropar MRSC Åbo för att få bekräftat ESTONIAS nödanrop och larma gränsbevakningsfartyget TURSAS.
0127	MARIELLA anropar Helsingfors Radio på kanal 16 och på 2182 kHz. Inget svar.
0129	ESTONIA meddelar SILJA EUROPA sin position. Sista radiokontakten med ESTONIA.
0130	MRSC Mariehamn larmar chefen för Ålands sjöbevakningsområde.
0130	MRSC Åbo larmar TURSAS som kl. 0137 beordras att avgå.
0131	MRSC Mariehamn kontrollerar att MRCC Åbo har mottagit nödanropet.
0132	MARIELLA ändrar kurs mot olycksplatsen.
0132	Kökars sjöbevakningsstation kontrollerar att MRSC Mariehamn har mottagit nödanropet.
0133	MRCC Åbos DO larmar SDO.
0133	FINNJET ändrar kurs mot olycksplatsen.
0134	MRSC Åbo larmar chefen för sjöbevakningsområdet.
0134	SILJA EUROPA anropar Helsingfors Radio på kanal 16 utan svar.
0135	MRCC Åbo börjar sända ett meddelande till personsökarna hos beredskapsbesättningen på helikopter OH-HVG (Super Puma), som tillhörde Åbo flygbevakningsgrupp. DO ägnar fem minuter åt att besvara telefonsamtal från besättningen på den larmade helikoptern.
0140	SDO anländer till MRCC Åbo.
0140	SILJA EUROPA ändrar kurs mot olycksplatsen.
0142	SILJA EUROPA underrättar MRCC Helsingfors per mobiltelefon om ESTONIAS nödanrop efter att förgäves ha försökt kontakta Helsingfors Radio på kanal 16 och 2182 kHz.
0142	MARIELLA informerar Helsingfors Radio per mobiltelefon om ESTONIAS situation efter resultatlösa försök på kanal 16 och 2182 kHz.
0144	Helsingfors Radio anropar SILJA EUROPA på kanal 16.
0145	MRCC Helsingfors underrättar Helsingfors Radio om situationen, och Helsingfors Radio börjar förbereda ett Pan-Pan-meddelande. Godkänt av MRCC Helsingfors.
0145	MRCC Helsingfors kontrollerar att MRCC Åbo har kännedom om nödläget. MRCC Åbo anholder om att ett Mayday Relay skall sändas. Därefter anmodar MRCC Helsingfors per telefon Helsingfors Radio att sända ett Mayday Relay.
0145	MRCC Åbo anmodar Helsingfors Radio på kanal 16 att sända ett Mayday Relay.
0145	Chefen för Ålands sjöbevakningsområde anländer till MRSC Mariehamn.
0146	MRCC Åbo larmar EDO vid Skärgårdshavets sjöbevakningssektion.
0150	SILJA SYMPHONY ändrar kurs mot olycksplatsen.
0150	Helsingfors Radio börjar sända ett Pan-Pan-meddelande på kanal 16 och på 2182 kHz med referens till ESTONIAS nödanrop.
0152	MRSC Mariehamn kontaktar MRCC Stockholm för att kontrollera om de känner till olyckan (kl. 0155 enligt MRCC Stockholm).
0155	ISABELLA ändrar kurs mot olycksplatsen.

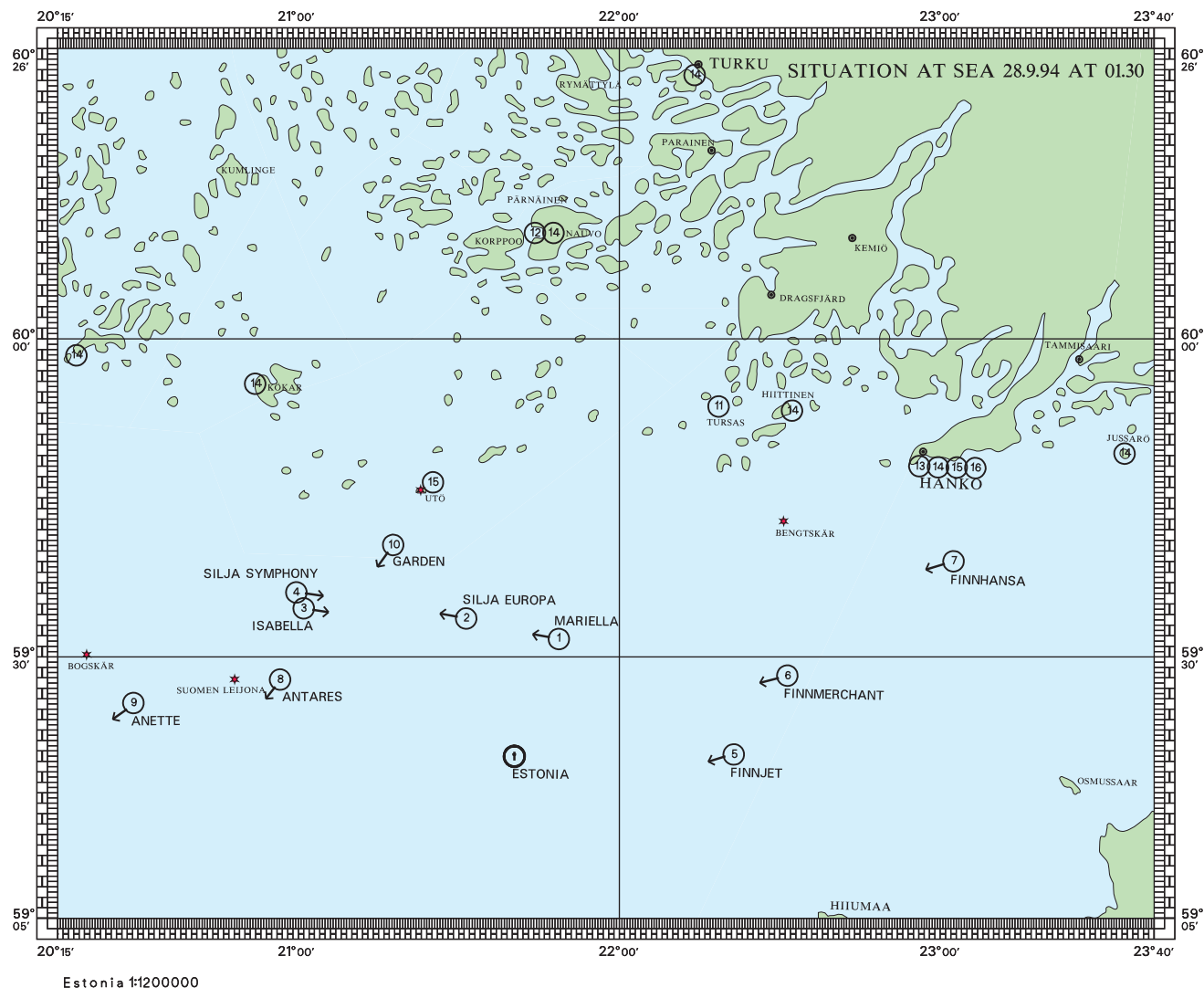
Tid	Händelse
0157	MRCC Stockholm kontaktar MRCC Helsingfors för att erbjuda assistans. MRCC Helsingfors svarar att MRCC Åbo samordnar arbetet. MRCC Stockholm anropar MRCC Åbo, får den senaste informationen och erbjuder helikopterassistans (kl. 0158 enligt MRCC Åbo).
0158	MRCC Stockholm larmar ARCC Arlanda och begär larmning av samtliga tillgängliga räddningshelikoptrar
0200	MRCC Åbo larmar ställföreträdande chef samt chefen för sjöräddningsområdet och Skärgårdshavets sjöbevakningssektion, den sistnämnde på ledighet i hemmet i Esbo.
0203	EDO vid sjöbevakningen anländer till MRCC Åbo.
0205	MRCC Åbo meddelar på kanal 16 att befälhavaren på SILJA EUROPA har samtyckt till att vara OSC och har utsetts till sådan.
0206	MRCC Helsingfors underrättar MRSC Hangö om olyckan.
0207	Svenska beredskapshelikoptern Q 97 (Super Puma) larmas i Visby.
0207	MRSC Mariehamn underrättar Mariehamns distrikts sambandscentral om olyckan.
0209	Svenska beredskapshelikoptern Y 65 (Boeing Kawasaki) larmas på Berga.
0210	Fartygsinspektören larmas i Åbo.
0212	MARIELLA när som första fartyg olycksplatsen.
0215	Svenska beredskapshelikoptern Q 99 (Super Puma) larmas under ett annat räddningsuppdrag nära Ölands södra udde.
0215	MRCC Åbo rapporterar om olyckan till sambandscentralen i Åbo. Brandchefen beger sig till MRCC i Åbo för att medverka i expertgruppen.
0218	MRCC Åbo begär att MRCC Helsingfors larmar beredskapshelikoptern OH-HVD (Agusta Bell 412) i Helsingfors.
0220	Ställföreträdande chefen för sjöbevakningssektionen anländer till MRCC Åbo.
0221	MRCC Helsingfors larmar beredskapshelikoptern OH-HVD (Agusta Bell 412) vid flygheten i Helsingfors.
0222	MRCC Åbo beordrar fartygen att iordningställa sina helikopterplattor.
0224	MRSC Mariehamn kontaktar flygtrafikledaren för att anmäla sig till Mariehamns flygplats.
0230	MRCC Åbo fastställer formellt att situationen utgör en storolycka och initierar vederbörliga larm, t.ex. larmning av medlemmarna i den regionala sjöräddningsexpertgruppen.
0230	MRSC Mariehamn rapporterar till MRCC Stockholm att ESTONIA förmodligen har sjunkit, men meddelandet bekräftas inte.
0230	OH-HVG lyfter från Åbo.
0230	MRCC Åbo larmar länets räddningsinspektör för att han skall ansluta sig till expertgruppen.
0230	Åbos brandchef och fartygsinspektör anländer till MRCC Åbo.
0230	Flygföraren på Y 65 larmar flygchefen på Berga som beordrar iordningställande av Y 74.
0230	SILJA EUROPA anländer som andra fartyg till olycksplatsen.
0238	Trafikledaren på Mariehamns flygplats informerar ARCC Tammerfors om olyckan.

Tabell 7.5 (forts.)

Tid	Händelse
0240	SILJA SYMPHONY anländer till olycksplatsen.
0245	Svenska beredskapshelikoptern Y 68 (Boeing Kawasaki) larmas på Säve.
0250	Q 97 lyfter från Visby.
0252	MRCC Åbo begär att ARCC Tammerfors larmar flygvapenhelikoptrar.
0252	ISABELLA anländer till olycksplatsen.
0255	MRCC Helsingfors frågar MRCC Tallinn hur många besättningsmedlemmar och passagerare som finns ombord på ESTONIA (kl. 0300 enligt MRCC Tallinn.)
0258	ARCC Tammerfors larmar finska flygvapenhelikoptrar.
0300	MRCC Tallinn inleder sin utlarmning.
0302	MRCC Tallinn svarar MRCC Åbo att det finns 679 passagerare och 188 besättningsmedlemmar ombord på ESTONIA.
0305	OH-HVG anländer som första helikopter till olycksplatsen.
0305	Länets räddningsinspektör anländer till MRCC Åbo.
0315	MRCC Åbo larmar länspolisrådet och chefen för flygbevakningsgruppen för att de skall ansluta sig till sjöräddningsexpertgruppen.
0315	Flygtransportdivisionens helikopter larmas i Utti i Finland.
0315	MRCC Helsingfors informerar den estniska gränsbevakningens ledningscentral om läget.
0320	Rättsläkare larmas för att ansluta sig till sjöräddningsexpertgruppen.
0320	MRCC Helsingfors informerar OH-HVD om att ESTONIA har förlist, order att lyfta.
0320	Y 65 lyfter från Berga.
0320	FINNJET anländer till olycksplatsen.
0325	Ställföreträdande chefen för MRCC anmodar helikoptrarna att bärga människor i vattnet och föra dem till närmaste färjor.
0328	Länets räddningsinspektör informerar jourhavande tjänstemannen vid Inrikesministeriets räddningsavdelning om olyckan.
0328	Länspolisinspektören anländer till MRCC Åbo.
0330	OH-HVD lyfter från Helsingfors.
0330	MRCC Helsingfors informerar EDO vid gränsbevakningsstaben om olyckan.
0330	MRSC Mariehamn larmar polisen i Mariehamn.
0330	DO i ESCO försöker kontakta fartygen RAKVERE och HEINLAND för att sända dem till olycksplatsen.
0335	Rättsläkare anländer till MRCC Åbo.
0345	Chefen för flygbevakningsgruppen anländer till MRCC Åbo.
0345	Landshövdingen informeras om olyckan.
0345	MRCC Stockholm beordrar den svenska kustbevakningens räddningscentral att vid behov ha ett flygplan som flygtrafikledare i området. SE-KVG i Åbo får order att delta i sjöräddningsinsatsen.
0345	Y 68 lyfter från Säve via Berga för tankning.
0350	Q 97, den första svenska helikoptern, anländer till olycksplatsen.
0355	Q 99 lyfter från Visby efter tankning efter en annan räddningsinsats.

Tid	Händelse
0358	MRCC Stockholm larmar SOS Alarms central i Stockholm och ber att sjukhusen skall larmas.
0358	MRCC Tallinn larmar kustbevakningsfartyget EVA-207 men hon kan inte gå ut på grund av vädret.
0359	MRCC Åbo informerar MRCC Stockholm med lägesrapport (SITREP) nr 1 "Ingen ytterligare assistans begärs; vid behov kommer ytterligare assistans att begäras".
0400	ESCO meddelar att RAKVERE och HEINLAND är på väg.
0400	Chefen för flygbevakningsdivisionen i Rovaniemi informeras och larmar chefen för flygbevakningsgruppen.
0400	Finska beredskapshelikoptern OH-HVH larmas i Rovaniemi.
0400	Y 65 anländer till olycksplatsen.
0405	MRCC Helsingfors informerar MRCC Tallinn om läget.
0415	Chefen för sjöbevakningssektionen anländer till MRCC Åbo. MRCC är nu bemannad enligt föreskrifterna i räddningsplanen för storolyckor.
0415	Danska sjöräddningstjänsten erbjuder ARCC Arlanda helikopterassistans.
0422	Jourhavande tjänstemannen vid Stockholms läns landsting meddelar att tre sjukhus i Stockholmsområdet har larmats.
0425	EDO larmar ordföranden för planeringskommissionen för utredning av storolyckor.
0425	MRCC Helsingfors sänder lägesrapport SITREP nr 1 till MRCC Tallinn och den estniska gränsbevakningens ledningscentral. Ingen assistans behövs.
0440	Q 99 anländer till olycksplatsen.
0445	Beredskapshelikopter OH-HVG lyfter för att flyga till Åbo och där hämta ytterligare en ytbärgare och flygräddningsledaren till SILJA SYMPHONY.
0450	Åtta fartyg och fyra helikoptrar finns på plats.
0500	Gränsbevakningsfartyget TURSAS anländer till olycksplatsen.
0510	OH-HVH lyfter från Rovaniemi.
0532	OH-HVD anländer till olycksplatsen.
0645	Y 68 anländer till olycksplatsen.
0650	Flygräddningsledaren sätts ombord på SILJA EUROPA för att biträda OSC.
0755	FINNJET tillåts fortsätta sin resa.
0900	De sista överlevande påträffade omkring kl. 0900.
0945	CSS med assistent och flygtrafikledare anländer till SILJA EUROPA.
1000	Inga fler överlevande funna. Helikoptrarna instruerade att också bärga kroppar ur havet.
1015	OH-HVH anländer till olycksplatsen.
1200	19 fartyg och 19 helikoptrar på plats.
1300	En ny flygräddningsledare och en flygtrafikledare till SILJA EUROPA.
1320	Tre fartyg och några svenska helikoptrar tillåts avbryta sökandet.
1832	OSC meddelar att sökandet trappas ned. Samtliga handelsfartyg befrias från räddningsuppdraget.

Figur 7.1 Fartygens positioner vid tidpunkten för olyckan.



Fartyg	Typ	Redare/ operatör	Rutt	Max. antal pass	Brutto- tonnage
1. Mariella	Passagerarfärja	Viking Line	Helsingfors–Stockholm	2 700	48 529
2. Silja Europa	Passagerarfärja	Silja Line	Helsingfors–Stockholm	3 000	59 912
3. Isabella	Passagerarfärja	Viking Line	Stockholm–Helsingfors	2 200	34 937
4. Silja Symphony	Passagerarfärja	Silja Line	Stockholm–Helsingfors	2 700	58 376
5. Finnjet	Passagerarfärja	Silja Line	Helsingfors–Travemünde	1 686	32 940
6. Finnmerchant	Lastfärja	Finn carriers	Kotka–Lübeck		21 195
7. Finnhanza	Lastfärja	Finn carriers	Helsingfors–Lübeck		32 531
8. Antares	Lastfärja	Finn carriers	Åbo–Lübeck		19 963
9. Anette	Lastfartyg	Bror Husell Chartering	Taalintehdas–Norrköping		569
10. Garden	Lastfärja	Engship	Åbo–Harwich		10 762
11. Tursas	Gränsbevaknings patrullfartyg	Finska gränsbevakningen			

Fartyg	Typ	Redare/ operatör	Rutt	Max. antal pass	Brutto- tonnage
I2. Halli	Oljebekämpningsfartyg	Finlands miljöcentral/Finska sjöstridskrafterna			
Hylje	Oljebekämpningsfartyg	Finlands miljöcentral/Finska sjöstridskrafterna			
Svärtan	Oljebekämpningsfartyg	Ålands myndigheter			
KBV	Oljesaneringsfartyg	Svenska kustbevakningen			
	Räddningsbåtar				
	Gräns/sjöbevakningsbåtar	Finska sjöstridskrafterna och sjöbevakningen			
	Lotsbåt	Finska sjöfartsstyrelsen			
I3. Russarö	Räddningskryssare	Finlands sjöräddningssällskap			
I4.	Diverse sjöbevakningsbåtar	Finska sjöbevakningen			
	Diverse lotsfartyg	Finska sjöfartsstyrelsen			

mynning. Två passagerarfärjor befann sig på ostlig kurs norr om Bogskärs fyr. Två lastfärjor var på väg västvärt söder om Hangö, två lastfartyg höll på att passera Utö fyr på väg söderut och två lastfartyg befann sig mellan Dagö och Bogskär.

På grund av det hårda vädret hade gränsbevakningsfartyget TURSAS, tillhörande Skärgårdshavets sjöbevakningssektion, ankrat vid Örö. Tolv statsägda fartyg, tre av dem svenska, hade deltagit i en oljesaneringsövning i Skärgårdshavet nära Nagu, men befann sig i hamn i Pärnainen vid olyckstidpunkten. Två minifartyg tillhörande den finska försvarsmakten låg nära Örö och en av marinens minutläggare var i Hangö.

Två gränsbevakningsfartyg från Finska vikens sjöbevakningssektion befann sig till sjöss sydväst om Helsingfors.

I figur 7.1 visas fartygens positioner vid tidpunkten för olyckan.

7.5.2

Allmänna kommentarer om fartygen

Befälhavarnas beslut att styra mot olycksplatsen för att undsätta de nödställda påverkade även säkerheten vad gällde deras egna fartyg, besättningar, passage-rare och last. Alla de befälhavare som mottog meddelanden om olyckan ställ-

des inför samma val. De flesta beslöt att komma de nödställda till hjälp, några fartyg fick efter egen begäran tillstånd att fortsätta sin resa och en befälhavare beslöt själv att inte ge assistans, då han gjorde bedömningen att detta skulle allvarligt äventyra hans fartygs och besättningens säkerhet.

De första fartygen som närmade sig olycksplatsen var tvungna att självständigt fatta beslut om på vilket sätt de bäst kunde hjälpa till för att rädda människoliv. Det hårda vädret gjorde det omöjligt eller otillräckligt att sjösätta livbåtar eller räddningsbåtar. Detta beslut diskuterades mellan befälhavarna. Varje fartyg förberedde sig för att rädda överlevande inom ramen för sina möjligheter. De flesta firade ned lejddare längs fartygssidan ner i vattnet. Under färden mot olycksplatsen iordningsställdes fartygen för att ta emot överlevande.

Livflottar firades med vajrar och hisades sedan upp igen för att föra upp överlevande från ESTONIAS livflottar. ISABELLA fällde ut sin slide och 16 personer drogs upp via den.

Inledningsvis bestod sökandet i att försöka hitta människor och livflottar nära olycksplatsen. När dagen grydde insåg de medverkande vidden av hela räddningsinsatsen.

Kl. 10.00 – när inga överlevande längre påträffades – fortsatte fartygen med en systematisk genomsökning av området i

formation i den beräknade drivriktningen. Fartygen inrapporterade de omkomna som observerades och helikoptrarna vinschade upp dem från havet. Det beräknade området, som patrullerades från luften, genomsöktes systematiskt flera gånger.

De flesta fartygen sökte hela dagen och befriades från sina skyldigheter på kvällen. FINNJET tilläts fortsätta sin resa kl. 07.55 för att undvika ytterligare skador på grund av den kraftiga rullningen. ISABELLA, MARIELLA och SILJA SYMPHONY tilläts avbryta sökandet kl. 13.20. Allteftersom flera fartyg anlände, ökades emellertid räddningskapaciteten.

Samtliga handelsfartyg utom SILJA EUROPA tilläts fortsätta sina resor kl. 18.32 vid mörkrets inbrott.

Det sista fartyg som tilläts avbryta var SILJA EUROPA som lämnade området omkring kl. 20.30. En helikopter hämtade då den biträdande OSC och flygräddningsledaren samt deras assistenter. Statligt ägda fartyg blev kvar på olycksplatsen för sökande efter döda. SILJA EUROPA avlöstes av gränsbevakningens patrullfartyg TURSAS.

Sammanlagt 34 personer räddades från ESTONIAS flottor direkt till andra fartyg. TURSAS räddade 1 person, MARIELLA 15, ISABELLA 17 och SILJA EUROPA 1 person.

7.5.3 Fartygens insats

MARIELLA

Passagerarfärjan MARIELLA låg närmast ESTONIA när nödanropet sändes. Hon hade avgått från Helsingfors kl. 18.00 mot Stockholm.

Vakthavande styrman talade med befälhavaren på telefon om att minska farten, när det första Mayday-anropet mottogs. När befälhavaren hörde anropet gick han snabbt till bryggan. Fartyget befann sig 9 nautiska mil (M) nordost om ESTONIA kl. 01.32, när hon ändrade kurs mot olycksplatsen. På ett avstånd av 4 M försvann radarbilden av ESTONIA omkring kl. 01.50–01.55.

MARIELLA var det första fartyg som kl. 02.12 nådde den förmodade olycksplatsen. Befälhavaren beordrade nödstopp kl. 02.20, så att inga människor eller flottor skulle dras in i propellrarna.

När fartyget anlände till olycksplatsen, kunde många skrikande människor iförda flytvästar ses i vattnet. Därtill flöt livbåtar och flottor omkring. Från fartyget kastades ca 150 flytvästar ner i vattnet och fyra flottor sjösattes. Bunkerporten öppnades för att underlätta ombordtagning av upplockade människor, men man var tvungen att stänga den snabbt då vågorna sköljde ombord.

När inga människor kunde ses omkring fartyget, manövrerade befälhavaren försiktigt med styrbordssidan mot vinden, från flotte till flotte. De flesta flottorna var dock tomma.

Fyra öppna flottor vinschades ner i havet från MARIELLA, så att de som befann sig ombord på ESTONIAS flottor skulle kunna ta sig över till dessa. En av flottorna var förtöjd vid MARIELLAs bog och en annan vid aktern. Utrymmet där emellan användes till att fånga upp ESTONIAS flottor. Flottorna måste vinschas upp manuellt, även om två stora elektriska bormaskiner användes som hjälp i detta arbete. På det sättet fördes 13 personer upp från ESTONIAS flottor.

De personer på flottorna som påträffades efter kl. 05.00 var så utmattade att de inte längre kunde förflytta sig från en

flotte till en annan utan hjälp. I det skedet anmälde sig två besättningsmän på MARIELLA frivilligt för att låta sig firas ned till fartygets flottor. Klädda i överlevnadsdräkter och fastbundna med tampar lyckades de dra över två personer till sin egen flotte, varifrån de vinschades upp till däck 8.

MARIELLA räddade sammanlagt 15 personer från ESTONIAS flottor.

MARIELLA fortsatte räddningsarbetet till gryningen, när det allt sämre väderet hindrade henne från att ligga med styrbordssidan mot vinden. Hon började rulla så kraftigt att passagerarnas och lastens säkerhet hotades.

Fartyget girade upp i vind och rörde sig långsamt framåt medan det sökte efter flottor. Påträffade flottor anmälades till helikoptrarna som lyfte upp folk från flottorna och förde dem till fartygen och till uppsamlingsplatser i land. På det sättet räddades ytterligare elva personer, som fördes till MARIELLA av helikoptern OH-HVG kl. 06.57. Dessa överlevande behandlades av fartygets egen personal tillsammans med tre läkare och 30 sjuksköterskor bland passagerarna.

En av de överlevande fördes med helikopter till Hangö för sjukhusbehandling av benbrott.

Kl. 13.20 fick MARIELLA tillstånd att fortsätta till Stockholm. Hon anlände dit kl. 23.55 med de 25 överlevande.

SILJA EUROPA

Passagerarfärjan SILJA EUROPA hade avgått från Helsingfors kl. 18.00 mot Stockholm. Enligt skeppsdagboken och radiologgen mottogs det första Mayday-anropet kl. 01.20. Vakthavande styrman har uppgett att mottagningsförhållandena var dåliga och att han inte kunde uppfatta fartygets namn.

När fartyget mottog Mayday-anropet befann det sig 10,5 M nordväst om ESTONIA. Tio minuter efter att ha fått besked om ESTONIAS position började befälhavaren enligt DGPS-skrivaren att gira till kurs 134° mot olycksplatsen. ESTONIA kunde då fortfarande urskiljas på radarn. Enligt skrivaren var avståndet till ESTONIA ca 12,5 M när

kursändringen var genomförd. Kl. 02.05 utsåg MRCC Åbo befälhavaren till OSC. SILJA EUROPA anlände till olycksplatsen kl. 02.30.

Befälhavaren kallade ledningsgruppen till bryggan i enlighet med fartygets nödplan. Gruppen bestod av befälhavaren, maskinchefen, överstyrman och chefspursern samt tredjestyrmans⁴ för att föralogg över händelserna.

När fartyget hade ändrat kurs hade radarekot av ESTONIA försvunnit. Under resten av färden till olycksplatsen manövrerade fartyget försiktigt med strålkastarna tända. När man närmade sig platsen förbereddes fartyget för räddningsinsats och ombordtagning av överlevande.

När de andra passagerarfärjorna närmade sig olycksplatsen fördelade befälhavaren, i sin egenskap av OSC, dem på olika sökområden och följde på sin radar hur fartygen intog dessa. OSC koncentrerade sig på att sköta den övergripande ledningen av arbetet och placerade sitt fartyg på viss distans från de övriga.

Två större flottor iordningställdes och en av dem vinschades ner till vattnet. Den drev dock snart bort sedan den träffats av en våg som öppnade läsmekanismen och därigenom frigerde den. Dessutom hängdes lejdare ut längs fartygssidan ner i vattnet.

Kl. 04.48 lyckades en man, som hade varit ensam i en delvis vattenfylld flotte, klättra upp på en lejdare. Fartyget manövrerades så att flotten drev längs fartygets sida. När mannen såg att lejdaren nådde ner till vattnet hoppade han i och simmade fram till den, grep tag i den och klättrade utan hjälp upp till sjätte däck.

Åtskilliga flottor som hittades och genomsöktes var alla tomma. Många flytvästar fanns i vattnet, många fortfarande ihoppackade. Räddningsarbetet flyttades ostvart eftersom vind och vågor drev dem som befann sig i vattnet i den riktningen.

⁴ I den engelska texten står *hotel purser*. I en kopia av säkerhetshandboken står *assistant purser*. I en annan kopia, som borde vara den aktuella, finns en blyertsanteckning om *tredjestyrmans*.

OSC ledde fartygens och helikoptrar-
nas verksamhet, vidarebefordrade rap-
porter från fartygen till helikoptrarna
och upprätthöll kontakt med MRCC Åbo,
samtidigt som han meddelade lägesrap-
porter och vidarebefordrade instruktioner
från MRCC till fartygen och helikop-
trarna. En flygräddningsledare flögs ut
för att assistera OSC. Han sattes ombord
på SILJA EUROPA kl. 06.50 med två 5W
bärbara flygradioanläggningar för att leda
flygverksamheten. Kl. 09.45 fick SILJA
EUROPA hjälp av en CSS med assistent
och en flygtrafikledare, utrustad med en
25W bärbar flygradioanläggning. Kl.
13.00 kom en ny flygräddningsledare
och en flygtrafikledare ombord⁵.

Till hjälp för OSC sände MRCC Åbo
omkring kl. 08.00 ett telefax med infor-
mation om strömmarna i området, drift-
beräkningar och väderprognosen. På
grundval av denna information anmoda-
des de för sökning formerade fartygen
kl. 10.00 att gå vidare på kurs 100°. De
vände omkring kl. 11.51, när den beräk-
nade gränsen för drift hade nåtts. Dessut-
om avspanades området av tre patrulle-
rande övervakningsflygplan. Helikoptrar-
nas arbetsområden fastställdes på grund-
val av resultaten av patrullflygningarna.
Tomma flottor observerades drivande i
den hårda blåsten avsevärt bortom den
framräknade gränsen.

OSC fortsatte att leda sökandet till
kl. 18.32, då alla fartygen informerades
på finska, svenska och engelska om att
sökandet skulle trappas ned. Alla tacka-
des för sin medverkan.

SILJA EUROPA räddade en överle-
vande. En helikopter förde fem överle-
vande och en annan helikopter en ska-
dad svensk ytbärgare till fartyget som
ankom till Stockholm den 29 september
kl. 03.13.

SILJA SYMPHONY

Passagerarfärjan SILJA SYMPHONY var
på väg från Stockholm till Helsingfors.
Kl. 01.23 hade hon kasunfyren Finlands

Lejon i bäring 207° på ett avstånd av
6,9 M. Avståndet till ESTONIA var ca
25 M. SILJA SYMPONY hade kursen 97°
med en fart av 21 knop.

Sedan nödanropet mottagits startade
utkiken på bryggan en bandspelare om-
kring kl. 01.23.

Kl. 01.50 ändrade SILJA SYMPHO-
NY kurs till 122° mot olycksplatsen med
bibehållen full fart. Vind och sjö på styr-
bords låring minskade inte farten.

Kl. 02.40 nådde fartyget olycks-
platsen och placerade sig på lovartsidan
av MARIELLA på ett avstånd av ungefär
en nautisk mil. Från OSC erhöll hon
instruktioner om sökningen och sökom-
rådet.

Flottor, som hängde i vajern från en
kran, firades ned i vattnet på fartygets
styrbordsida i fall en av ESTONIAS flottor
skulle kunna föras nära intill. De överle-
vande skulle då kunna förflytta sig till
SILJA SYMPHONYs flottor, som sedan
skulle kunna vinschas upp.

Kl. 03.12 bemannades babords förli-
ga slide.

Fyra överlevande, som lyfts upp från
flottor av en helikopter, fördes till fartyget
kl. 04.10 och fick läkarvård.

Med samma helikopter fördes fem
överlevande ombord kl. 06.20 och sena-
re, kl. 07.57, elva överlevande och en
avliden.

SILJA SYMPHONY fortsatte sökan-
det, försiktigt manövrerande och spa-
nande efter flottor med överlevande. Kl.
13.20 fick hon tillstånd att fortsätta
till Helsingfors, dit hon anlände kl. 18.48
med 20 överlevande och en avliden.

ISABELLA

Passagerarfärjan ISABELLA var på väg
från Stockholm till Helsingfors. Kl. 24.00
passerade hon kasunfyren Svenska Björn
i bäring 187°, på ett avstånd av 4,4 M.

I motsats till de ovannämnda färjorna
uppfångade ISABELLA inte nödanropet
från ESTONIA. Omkring kl. 01.50 såg
den vakthavande bryggpersonalen SILJA
EUROPA ändra kurs för att korsa deras
egen kurs. Samtidigt meddelade SILJA
SYMPHONY, som gick norr om ISABEL-
LA, på VHF att hon ändrade sin kurs i

riktning mot ESTONIA och därför skulle
behöva passera för om ISABELLA. När
vakthavande styrman fått veta att ESTO-
NIA var i nöd girade han mot den med-
delade olycksplatsen – 17 M därifrån.

Enligt ISABELLAs befälhavare anlän-
de fartyget till olycksplatsen omkring
kl. 02.52. Då stoppades propellrarna och
man lät fartyget driva tillsammans med
den närliggande MARIELLA. ISABELLA
instruerades att börja sökandet söder om
MARIELLA. Hon drev med styrbordssi-
dan mot vinden.

Kl. 03.14 firade fartyget ned en av
sina flottor till vattnet. Bunkerporten
öppnades, men måste stängas på grund
av den grova sjön. Tio minuter senare
firades en andra flotte ned med två frivil-
liga livräddare från fartyget. När de kom
ned till vattnet räddade de en simmande
man iförd flytväst. Han fördes över till
deras flotte som sedan vinschades upp
kl. 04.45.

Nästa ESTONIA-flotte kom nära ISA-
BELLA kl. 05.30. Befälhavaren manövr-
erade fartyget så att tre frivilliga livräd-
dare, som hade firats ned i en av ISABEL-
LAs flottor, kunde få tag i den. Ca 20
personer i flotten överfördes till ISABEL-
LAs flotte. När ISABELLAs besättning
försökte vinscha upp flotten, var den för-
tung på grund av antalet människor och
vattnet som strömmade in i den. Flotten
brast och vattenfylldes, varvid minst två
av de överlevande och de tre livräddarna
föll i vattnet. En tillkallad helikopter bär-
gade en överlevande, som klamrade sig
fast vid en livboj, och de tre livräddarna.
Alla fyra fördes till Hangö. Åtminstone en
av de personer som hade fallit i vattnet
försvann. De 16 överlevande som fortfa-
rande befann sig på den skadade flotten
drogs upp, en i taget, via sliden och in i
fartyget.

En helikopter hämtade en starkt ned-
kyld överlevande från ISABELLA
kl. 09.05 och flög honom till ett sjukhus
i Åbo.

Fartyget fortsatte sitt sökande i när-
heten av olycksplatsen fram till kl. 13.20,
då OSC gav henne tillstånd att fortsätta
till Helsingfors, dit hon anlände
kl. 19.00.

⁵ Fel i den engelska texten där det står "two more air
traffic control officers". Skall vara: "en ny flygrädd-
ningsledare och en flygtrafikledare".

ISABELLA räddade 17 personer, av vilka 16 fördes till Helsingfors.

FINNJET

Gasturbinpassagerarfärjan FINNJET avgick från Helsingfors kl. 19.00 mot Travemünde i Tyskland. Hennes medelfart var ca 16 knop och hon använde sina dieselmotorer. När FINNJET mottog Mayday-anropet kl. 01.24 befann hon sig ca 23 M öster om ESTONIA.

FINNJET girade mot olycksplatsen kl. 01.33 med kursen 276°. Till en början gick hon med dieselmotorerna i 15 knops fart men kl. 02.15 startades gasturbinerna för att förbättra manöverförmågan.

Enligt befälhavarens rapport anlände fartyget till olycksplatsen omkring kl. 03.20.

För att hålla rullningen på en rimlig nivå höll FINNJET 5–7 knops fart under sökandet. När fartyget ändrade kurs rullade det så kraftigt att besättningen var rädd för att lasten skulle börja förskjutas. Flera personbilar flyttade sig och skadades och en föll nästan ned från fartygets hissbara bildäck.

Under sökandet inrapporterade fartyget tre flottor med överlevande till OSC.

I början av insatsen arbetade däcksbefälen aktivt för att få helikoptrarna snabbt larmade och engagerade i räddningsarbetet. På grund av den oavbrutet förvärrade vädersituationen och för att förhindra ytterligare skador anhöll fartyget om tillstånd att fortsätta sin resa till Travemünde. OSC gav detta tillstånd kl. 07.55 och det bekräftades av MRCC Åbo tio minuter senare.

Inga överlevande räddades ur havet eller fördes till fartyget med helikoptrar.

FINNMERCHANT

Lastfärjan FINNMERCHANT, på väg från Finska viken till Lübeck i Tyskland, uppfångade delar av nödtrafiken. Besättningen anropade SILJA EUROPA omkring kl. 01.45 och fick instruktioner att bege sig till olycksplatsen. Fartygets fart till olycksplatsen var ca 15 knop och hon kom fram kl. 03.25.

När hon närmade sig meddelade be-

fälhavaren OSC att den grova sjön hindrade fartyget från att bärga överlevande ur vattnet.

Alla observerade flottor inrapporterades till OSC. De första flottorna iaktogs redan när hon anlände. När OSC frågade om några personer kunde ses i flottorna försökte befälhavaren styra så nära flottorna som möjligt, så att de skulle vara lätta att belysa med strålkastare. Tiden räckte dock inte till för att undersöka alla flottorna på detta sätt, eftersom det var svårt att manövrera. När gränsbevakningens patrullfartyg TURSAS nådde olycksplatsen samarbetade de två fartygen på så sätt att FINNMERCHANT belyste flottorna och den mer lättmanövrerade TURSAS kontrollerade om det fanns överlevande. Fartyget fortsatte sitt sökande under hela dagen och tilläts kl. 18.32 fortsätta sin resa till Lübeck.

Inga överlevande räddades ur havet eller fördes till fartyget med helikoptrar.

FINNHANSA

Ro-ro passagerar- och lastfärjan FINNHANSA, som hade avgått kl. 20.00 från Helsingfors mot Lübeck, var söder om Hangö omkring kl. 01.30. Ca 30 minuter senare minskade hon farten från 18 knop till 15 på grund av den hårda motvinden och vågorna.

Nödtrafiken på radion uppfattades först omkring kl. 02.45 när hon var nästan 25 M från olycksplatsen. När befälhavaren hade kallats till bryggan ändrades kursen mot olycksplatsen och farten ökades. På grund av motvinden och de höga vågorna måste farten dock minskas igen till 10–12 knop. Omkring kl. 04.30 nådde fartyget olycksplatsen.

När hon närmade sig platsen anmodades hon av OSC att leta efter människor i vattnet och på flottor, lokalisera dem exakt och inrapportera dem till OSC, så att de skulle kunna bärgas av helikoptrar. Åtskilliga flottor sågs, de flesta var tomma, men i några av dem iaktogs överlevande. Det fanns också en del uppnedvända flottor liksom vattenfyllda eler kantrade livbåtar. Inga överlevande räddades ur vattnet eller fördes till fartyget med helikoptrar.

Kl. 18.32 fick hon tillstånd att fortsätta sin resa till Lübeck

TURSAS

Gränsbevakningsfartyget TURSAS, som hade larmats kl. 01.30, fick order att bege sig till olycksplatsen dit hon anlände kl. 05.00. Kl. 06.15 påträffades en överlevande i den andra genomsökta flotten och fördes ombord på fartyget. Den överlevande hade en höftskada, var lätt nedkyld och när kroppstemperaturen började stiga började han klaga över smärtor i höften. En helikopter tillkallades men kunde inte vinscha ombord den överlevande. Kl. 08.00 hittades en död i en vattenfylld flotte men kunde inte tas ombord på fartyget trots flera försök. (Angående samarbetet med FINNMERCHANT, se ovan.)

Mot slutet av sökandet kvarlämnades TURSAS tillsammans med minutläggningsfartyget UUSIMAA och gränsbevakningens patrullfartyg KIISLA och VALPAS i området. Befälhavaren på TURSAS utnämndes till CSS kl. 18.50 då fartyget hade inspekterat 25 flottor.

Ett nytt försök att vinscha upp den skadade till en helikopter misslyckades. Kl. 19.50 erhöll TURSAS tillstånd att föra den räddade mannen till Hangö för läkarvård.

Fartyget återvände till sjöss och dess befälhavare fungerade som CSS även den 29 och 30 september och deltog i sökandet efter omkomna. Ett flertal omkomna och vrakrester hittades. Efter detta bytte TURSAS besättning och fortsatte sitt uppdrag till den 3 oktober. TURSAS räddade en person.

MINI STAR

Lastfartyget MINI STAR, på väg från Kiel i Tyskland till Kotka i Finland, var 35 M SSV om ESTONIA och anlände till olycksplatsen omkring kl. 04.30. Hon fick i uppgift att genomsöka området enligt sin befälhavares egen bedömning. Fartyget instruerades att gå nära observerade flottor för att kontrollera om det fanns några ombord. Kl. 05.10 observerades rörelse i en flotte. När den hade satts fast vid fartyget med en lina sågs två personer i

flotten. Det visade sig omöjligt att föra dem ombord på fartyget på grund av den kraftiga rullningen – upp till 45 grader. Då fördes en lotslejdare intill flotten så att de skulle kunna försöka klättra upp. En man i flotten misslyckades flera gånger. Han förstod inte anvisningarna som skreks till honom att lugnt vänta på en helikopter. När han gjorde ett nytt försök spolades han i sjön av en våg och försvann. En helikopter anlände kl. 05.20 och hämtade upp den andre överlevande från flotten.

Fartyget fortsatte sitt sökande till kl. 18.30, då hon fick tillstånd att fortsätta sin resa till Kotka.

Slutkommentar

Två timmar efter ESTONIAS förslinring hade sex fartyg nått olycksplatsen. Kl. 16.00 hade 29 fartyg anlänt för att genomföra ytsökning. Ankomsttiderna är angivna i tabell 7.6.

7.5.4

Allmänna kommentarer, helikoptrar

Beredskap

Tre helikoptrar i Finland och fyra i Sverige hade beredskap och var de första som tillkallades. Därtill hade Danmark två helikoptrar i beredskap enligt ett avtal att vid behov assistera vid svenska räddningsinsatser.

Både i Finland och Sverige hade helikopterbesättningarna beredskap i hemmet. I Sverige gäller kravet att helikoptern måste lyfta inom den fastställda beredskapstiden. I Finland gäller kravet att besättningen måste anlända till basen inom beredskapstiden. I praktiken kan också finska helikoptrar lyfta inom denna tid.

Planering av åtgärder

Kl. 03.25 fastställde den ställföreträdande chefen för räddningsinsatsen som princip att helikoptrarna skulle användas för att bärga människor från vattnet och från flottarna och föra dem till närmaste passagerarfärja. Avsikten med detta var att optimera användningen av helikoptrar-

Tabell 7.6 Ankomsttider

Kl. 02.12	MARIELLA, passagerar- och ro-ro-fartyg,
Kl. 02.30	SILJA EUROPA, passagerar- och ro-ro-fartyg,
Kl. 02.40	SILJA SYMPHONY, passagerar- och ro-ro-fartyg,
Kl. 02.52	ISABELLA, passagerar- och ro-ro-fartyg,
Kl. 03.20	FINNJET, passagerar- och ro-ro-fartyg,
Kl. 03.25	FINNMERCHANT, ro-ro lastfartyg,
Kl. 04.30	FINNHANSA, passagerar- och ro-ro-fartyg,
Kl. 04.30	MINI STAR, ro-ro lastfartyg,
Kl. 05.00	TURSAS patrullfartyg,
Kl. 05.10	INGRID GORTHON, torrlastfartyg,
Kl. 07.00	UUSIMAA, minutläggare,
Kl. 08.11	ARKADIA, bulkfartyg,
Kl. 09.19	BREMER URANUS, styckegods-fartyg,
Kl. 09.45	RAKVERE, styckegods-fartyg,
Kl. 10.15	MAERSK EURO TERTIO, containerfartyg,
Kl. 10.18	VALPAS patrullfartyg,
Kl. 10.45	CRYSTAL PEARL, tankfartyg,
Kl. 10.53	MICHEL, styckegods-fartyg,
Kl. 11.58	WESTÖN, ro-ro lastfartyg,
Kl. 12.20	KIISLA patrullfartyg,
Kl. 12.58	BERGÖN, styckegods-fartyg,
Kl. 13.05	FINNFIGHTER, styckegods-fartyg,
Kl. 13.49	PETSAMO, styckegods-fartyg,
Kl. 14.15	UJSKO patrullbåt,
Kl. 14.27	NAVIGIA, styckegods-fartyg,
Kl. 14.31	BALANGA QUEEN, passagerar- och ro-ro-fartyg,
Kl. 14.55	CORTIA, ro-ro lastfartyg,
Kl. 14.58	RANKKI, tankfartyg,
Kl. 15.02	TIIRA, tankfartyg.

na och minimera transferflygningarna.

De finska helikoptrarna OH-HVG och OH-HVD landade på passagerarfärjorna men de andra helikoptrarna förde de räddade till landstationer. Att landa på gungande och rullande färjor ansågs alltför farligt. Flygföraren på OH-HVG har uppgett att landning på färjorna var den svåraste delen av hela räddningsinsatsen.

Läkargruppen på MRCC Åbo började omedelbart att höja den medicinska beredskapen och beslöt kl. 02.45 att sända en sjukvårdsgrupp under en läkares ledning till kustbefästningen på Utö, den ö som låg närmast olycksplatsen. Inga he-

likoptrar var emellertid tillgängliga för transport, varför en sjukvårdsgrupp under en läkares ledning skickades från Mariehamn till Utö kl. 06.20.

När det stod klart att inte alla överlevande kunde föras till fartygen, gav MRCC Åbo instruktioner om att vid behov föra dem till Utö. Skälen var att flygtiden skulle bli kortare och att risken för nedkylning (hypotermi) skulle minskas. Utö blev alltså den viktigaste uppsamlingsplatsen för överlevande. Helikoptrar förde 24 överlevande till befästningen för vidaretransport till sjukhusvård. Under ledning av sjuksköterskor ombesörjde befästningspersonalen behandling av de överlevande. Sjukvårdsgruppen anlände till Utö omkring kl. 06.50.

Det blev svårare att använda Utö som uppsamlingsplats från kl. 06.30, när helikopterbränslet tog slut. Helikoptrarna anmodades att flyga till Nagu, Åbo eller Hangö för tankning. MRCC Åbo beordrade sjukhusen att göra sig beredda för att ta emot patienter, och landtransporter dit organiserades från tankstationer. Helikoptrar som anlände till Åbo för tankning landade först på landningsplatsen vid Åbo universitetscentralsjukhus för att avlämna överlevande, innan de fortsatte till basen för tankning.

OSC gav kontinuerligt helikoptrarna anvisningar om tankningsställena. Besättningsarna kunde utgå från att landtransporten av de överlevande hade ordnats från tankningsställena.

Insatser

Fram till kl. 06.00 var fyra räddningshelikoptrar i verksamhet i området och ytterligare fyra anlände i gryningen, strax före kl. 06.00.

I gryningen förbättrades de operativa förutsättningarna för helikopterinsatsen, och flottarna hittades snabbare och lättare än med strålkastare i mörkret.

De sista överlevande påträffades omkring kl. 09.00. Helikoptrarna instruerades ca kl. 10.00 att också hämta upp de döda som observerats och inrapporterats av fartygen.

Samma dag, kl. 13.30, hade samtliga flottor undersökts. Därefter stannade sju

Tabell 7.7 Helikopterinsatsen.



Super Puma:

OH-HVG, OH-HVF, Q 97, Q 99, Q 91, O 95, O 98

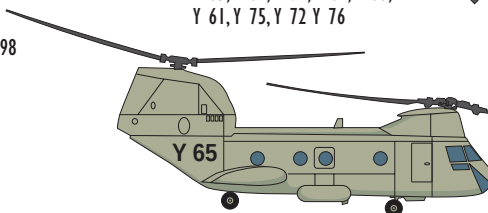
Boeing Kawasaki:

Y 65, Y 64, Y 74, Y 69, Y 68,
Y 61, Y 75, Y 72 Y 76



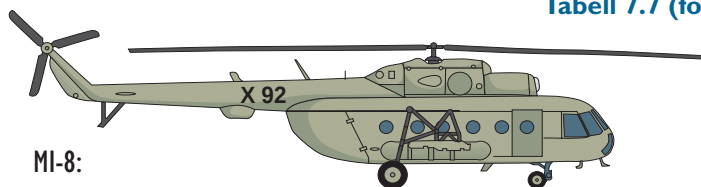
Agusta Bell 412:

OH-HVD, OH-HVH



Beteckning Typ	Nationalitet Operatör Bas	Huvud- uppgift	Besättning	Ytbärgarnas status	Kapa- citet	Larmtid/Beredskap Larmgivare Larmningssätt	Starttid Ankomsttid	Bärgade Över- levande	Döda
OH-HVG Super Puma	FIN Gränsbevak- ningen Åbo	Kontroll och gräns- bevakning	Pilot, co-pilot, 2 mekaniker, 2 ytbärgare (1 på första flygn.)	Yrkes- officerare eller gräns- vakter	15–20	01.35, 1 timme MRCC Åbo Larm till besättnings personsökare	02.30 03.05	44	11
Q 97 Super Puma	SWE Flygvpnet Visby	Flyg- och sjöräddning	Pilot, co-pilot, navigatör, mekaniker, ytbärgare	Värn- pliktig	15–20	02.07, 1 timme ARCC Arlanda Telefon	02.50 03.50	15	—
Y 65 Boeing Kawasaki	SWE Marinen Berga	Ubåtsjakt	Pilot, co-pilot, spanare, mekaniker ytbärgare (2 på andra flygn.)	Yrkes- officerare	20–25	02.09, 2 timmar ARCC Arlanda Telefon (fel i MBS-systemet)	03.20 04.00	1	3
Q 99 Super Puma	SWE Flygvpnet Ronneby	Flyg- och sjöräddning	Pilot, co-pilot, navigatör, mekaniker ytbärgare	Värn- pliktig	15–20	02.15, 1 timme ARCC Arlanda Radio	03.55 04.40	9	—
OH-HVD Agusta Bell 412	FIN Gränsbevakn. Helsingfors	Kontroll och gräns- bevakning	Pilot, co-pilot, 2 mekaniker, 2 ytbärgare	Gräns- vakter	5–7	02.18, 1 timme MRCC Åbo Telefon	03.30 05.32	7	14
Q 91 Super Puma	SWE Flygvpnet Ronneby	Flyg- och sjöräddning	Pilot, co-pilot, navigatör, mekaniker ytbärgare	Värn- pliktig	15–20	02.20 ARCC Arlanda Telefon	03.45 05.50	6	—
Y 64 Boeing Kawasaki	SWE Marinen Berga	Ubåtsjakt	Pilot, co-pilot, spanare, mekaniker, ytbärgare	Yrkes- officer	20–25	02.30 Flygchefen hkpdv. Telefon	04.45 05.52	1	—
Y 74 Boeing Kawasaki	SWE Marinen Berga	Ubåtsjakt	Pilot, co-pilot, spanare, mekaniker, 1 eller 2 ytbärgare	Yrkes- officerare	20–25	03.30 Flygchefen hkpdv. Telefon	05.46 06.42	6	5
Y 69 Boeing Kawasaki	SWE Marinen Berga	Ubåtsjakt	Pilot, co-pilot, spanare, mekaniker 2 ytbärgare	Yrkes- officerare	20–25	02.47 ARCC Arlanda Telefon	04.30 06.45	—	6
Y 68 Boeing Kawasaki	SWE Marinen Säve	Ubåtsjakt	Pilot, co-pilot, mekaniker, spanare/ytbärgare ytbärgare, telegrafist	Yrkes- officerare	20–25	02.45, 1 timme ARCC Arlanda Telefon	03.45 06.45	6	3
O 95 Super Puma	SWE Flygvpnet Söderhamn	Flyg- och sjöräddning	Pilot, co-pilot, navigatör, mekaniker ytbärgare	Värn- pliktig	15–20	02.45 ARCC Arlanda Telefon	04.10 06.45	6	3
OH-HVF Super Puma	FIN Gränsbevak- ningen Åbo	Kontroll och gräns- bevakning	Pilot, co-pilot 2 mekaniker, 2 ytbärgare	Gräns- vakter	15–20	03.45 Chefen Åbo flygbevakn.grupp Telefon	06.15 06.45	—	15

Tabell 7.7 (forts.)



MI-8:

X 92, X 42, X 62, X 82



MI-2:

ES-XAC



Sea King:

U 280, U 277

Designation Type	Nationality Operator Base	Primary function	Crew	Status of rescue men	Capacity	Alert time/Readiness Alserter How alerted	Take-off time Arrival time	Recovered Survivors Dead
X 92 MI-8	FIN Air Force Utti	Military Transport	Pilot, Co-pilot, 2 Mechanics, Rescue man	Regular officer	16 - 24	0315 ARCC Tampere Telephone	0438 0650	- 13
X 42 MI-8	FIN Air Force Utti	Military Transport	Pilot, Co-pilot, 2 Mechanics, 2 - 3 Rescue men	Fire men	16 - 24	0315 ARCC Tampere Telephone	0445 0700	3 13
X 62 MI-8	FIN Air Force Utti	Military Transport	Pilot, Co-pilot, 3 Mechanics, 2 Rescue men (from the beginning of 2nd flight)	Fire men	16 - 24	0315 ARCC Tampere Telephone	0510 0720	- 1
U 280 Sea King	DK Air Force Aalborg	Sea rescue	Pilot, Co-pilot, Mechanic, Telegraphist - Rescue man, Mechanic - Rescue man	Regular officers	15 - 20	Offered assistance at 0417, 1 hour	0455 0815	- -
U 277 Sea King	DK Air Force Vaerlose	Sea rescue	Pilot, Co-pilot, Mechanic, Telegraphist - Rescue man, Mechanic - Rescue man	Regular officers	15 - 20	Offered assistance at 0417, 1 hour	0508 0815	- -
OH-HVH Agusta Bell 412	FIN Frontier Guard Rovaniemi	Control and guarding of frontiers	Pilot, Co-pilot, Mechanic, 1 - 2 Rescue men	Frontier guards	5 - 7	0400, 1 hour Commander of patrol squadron Telephone	0510 1015	- 4
Y 61 Boeing Kawasaki	SWE Navy Berga	Anti submarine warfare	Pilot, Co-pilot, Mechanic, Tactical officer 2 Rescue men	Regular officers	20 - 25		1030 1140	- -
ES-XAC MI-2	EST Aeroco Tallinn	Observation	Pilot, Co-pilot, Observer		6	0730 National Rescue Board Telephone	1145 1405	- -
Y 75 Boeing Kawasaki	SWE Navy Berga	Anti submarine warfare	Pilot, Co-pilot, Mechanic, 2 Rescue men	Regular officers	20 - 25		1300 1410	- 2
X 82 MI-8	FIN Air Force Utti	Military transport	Pilot, Co-pilot, 2 Mechanics, Rescue man, 3 -7 Firemen	Regular officer, Firemen	16 - 24		1226 1525	- -
O 98 Super Puma	SWE Air Force Söderhamn	Air and sea rescue	Pilot, Co-pilot, Navigator, 2 Extra pilots, 2 Mechanics, 3 Rescue men	Conscripts	10 - 15	1100 ARCC Arlanda Telephone	1155 1505	- -
Y 72 Boeing Kawasaki	SWE Navy Berga	Anti submarine warfare	Pilot, Co-pilot, 2 Rescue men, Mechanic	Regular officers	20 - 25		1500 1700	- 5
Y 76 Boeing Kawasaki	SWE Navy Säve	Anti submarine warfare	Pilot, Co-pilot, Mechanic, Tactical officer, Rescue man	Regular officer	20 - 25		1600 1800	- -

finska och tre svenska helikoptrar kvar på olycksplatsen. Övriga tilläts återgå till sina baser.

Under själva olycksdagen deltog 26 helikoptrar i räddningsarbetet och i sökandet efter omkomna. Av helikoptrarna kom åtta från Finland, 14 från Sverige, en från Estland, två från Danmark och en från Ryska Federationen. Därtill tjänstgjorde fem helikoptrar som transportstöd t.ex. genom att flyga förstahjälpen-personal.

Helikoptrarna fortsatte att söka och bärga omkomna fram till mörkrets inbrott när sökandet avbröts och de återvände till sina baser. Helikoptrarna arbetade i området i ca 15 timmar, från kl. 03.05 till kl. 18.00.

Sökning och bärgning av omkomna och föremål i vattnet fortsatte till den 2 oktober, varefter fortsatt sökande skedde med reguljär patrullering med flygplan och helikoptrar.

Helikoptrarna räddade 104 personer och bärgade 92 döda inom de första dagarna. Det korrekta antalet bärgade döda avviker något från det antal som totalt inrapporterats av flygförarna.

I avsnitt 7.5.5 redovisas resultaten av helikopterinsatsen fram till kvällen den 28 september i den ordningsföljd helikoptrarna anlände till olycksplatsen. Sökandet efter de omkomna under de följande dagarna behandlas endast kortfattat. Ytterligare data om helikopterinsatsen redovisas i tabell 7.7.

Underhåll

Kl. 03.00 sände MRCC Åbo en tankbil till Nagu för att upprätta ett tankningsställe för helikoptrar. Senare på morgonen sändes en tankbil också till Hangö för att fylla på förråden där.

Utö hade en permanent tankningsanläggning för sjöräddningshelikoptrar. Den oljebekämpningsövning som hade genomförts föregående kväll hade emellertid tömt den och påfyllning kom först följande dag. Under tiden skedde tankningen i Hangö och Nagu.

Kl. 10.00 var bränsleförrådet i Hangö tomt och senare på förmiddagen skickades en tankbil dit.

Även utspisning av helikopterbesättningarna hade ordnats vid tankningsstäl-lena.

7.5.5

Räddningshelikoptrarnas insats

OH-HVG (Super Puma)

Beredskapshelikoptern OH-HVG, som lyfte från Åbo kl. 02.30 och anlände till olycksplatsen kl. 03.05, började sitt sökande i mörkret och använde strålkastarna för att lokalisera människor i vattnet.

Under sin första flygning inspekterade OH-HVG fyra flottor och räddade fyra personer som fördes till SILJA SYMPHONY.

Besättningen på OH-HVG noterade att mörkret gjorde det svårt att upptäcka människor som flöt omkring iförda flytvästar, även om man använde strålkastare. Det visade sig att med endast en ytbärgare gick arbetet långsamt och var farligt. Kl. 04.45 flög OH-HVG till Åbo för att hämta en andra ytbärgare och samtidigt fördes flygräddningsledaren till olycksplatsen.

Under den andra flygningen, från kl. 05.15 till 09.15, genomsöktes flera flottor. Fyrtio överlevande räddades och en omkommen bärgades. Av de överlevande flögs 11 personer till MARIELLA, 16 till SILJA SYMPHONY och 13 till Nagu där de möttes av en läkare och ambulanser. De överlevande fördes till en vårdcentral och därifrån fördes de tio svårast skadade till sjukhus.

Under den tredje flygningen, från kl. 09.30 till 12.30, genomsökte OH-HVG 25 flottor, men endast omkomna påträffades.

Efter byte av besättning och service på helikoptern transporterade OH-HVG representanter för massmedia till olycksplatsen och till Utö och sedan tillbaka till Åbo.

Under den fjärde flygningen, från kl. 16.00 till 19.15, bärgades döda från flottor och från vattnet. Därefter flög OH-HVG tillbaka till Hangö. På returren från Hangö till Åbo, mellan kl. 19.50 och 21.00, tog OH-HVG vägen över olycks-

platsen för att söka.

Under de två följande dagarna var OH-HVG engagerad i sökande efter och bärgning av döda. I åtskilliga statistiska uppgifter som publicerats efter olyckan har antalet överlevande som räddats av OH-HVG angetts till 37 personer. Detta antal har också rapporterats av besättningen. I själva verket räddade helikoptern 44 personer. Detta har kontrollerats mot fartygens loggböcker och vid uppsamlingsplatsen i Nagu.

Q 97 (Super Puma)

Den svenska beredskapshelikoptern Q 97 lyfte från Visby kl. 02.50 och anlände till olycksplatsen kl. 03.50. OSC anmodade helikoptern att bärga så många som möjligt från vattnet.

På sin första flygning räddade Q 97 sex överlevande från kölarna på två upp- och nedvända livbåtar. Enligt OSC:s anvisningar flög Q 97 dem till Utö där helikoptern landade kl. 05.00. Under uppehållet ringde besättningen till ARCC Arlanda, gav information om läget på olycksplatsen och anhöll om att få så många helikoptrar som möjligt.

Efter tankning återvände Q 97 kl. 05.40 till olycksplatsen och räddade nio överlevande, fem från en flotte och fyra från vattnet. De var i mycket dålig kondition. Flygföraren beslöt att ta dem direkt till Hangö på fastlandet. Q 97 landade på en idrottsplats i Hangö kl. 07.35 och några personer ur lokalbefolkningen kallade snabbt ambulanser till platsen. Besättningen tillrättades att flyga till sjöbevakningens flygfält i Hangö där de kunde fylla på bränsle.

Q 97 lyfte från Hangö kl. 08.10 för att gå mot olycksplatsen och återvände till Hangö kl. 10.50. Efter tankning återgick Q 97 till sin bas och avslutade uppdraget kl. 16.15.

Y 65 (Boeing Kawasaki)

Den svenska beredskapshelikoptern Y 65 lyfte från Berga kl. 03.20. Då personssö-karsystemet var avstängt den natten på grund av funktionsfel fördröjdes larmningen av besättningen med tio minuter. När flygföraren hörde från Berga att ESTO-

NIA förmodligen hade sjunkit, beslöt han att flyga direkt till olycksplatsen utan att, enligt rutinerna, hämta sjukvårdspersonal från Huddinge sjukhus.

Vid ankomsten till olycksplatsen kl. 04.00 iakttog Y 65 ett stort antal flottor öster om SILJA EUROPA och började genomsöka dem. De två första var tomma. I det skedet avfyrades en nödraket framför helikoptern. Människor i en flotte blinkade med lampor och viftade. På grund av den grova sjön var det svårt att fira ned en ytbärgare, men helikoptern lyckades rädda en person från flotten.

När helikoptern började lyfta upp de två återstående överlevande brast en av vajerns kardeler och sedan slutade vinschmotorn att fungera. Då helikoptern saknade fästen för nödvinsch var det omöjligt att lyfta upp de överlevande och man tvingades lämna dem i flotten. Ytbärgaren måste föras, hängande i änden av en 30–40 m vajer, till SILJA EUROPAs däck. Y 65 kontaktade Berga för att få en ny vinsch och förde den överlevande till sjukhus i Stockholm där en sjuksköterska togs ombord för att delta i räddningsarbetet. Därefter fortsatte Y 65 till Berga för att byta vinsch och vajer.

Efter att ha tagit ombord två ytbärgare samt en reporter och en fotograf från ett svenskt TV-bolag lyfte Y 65 återigen kl. 08.12 för att gå mot olycksplatsen. Under denna andra flygning genomsöktes ett stort antal flottor och hundratals tomma flytvästar. Inga ytterligare överlevande hittades. Åtskilliga döda observerades, och Y 65 informerade de övriga helikoptrarna. Tre döda bärgades och flögs till Hangö dit Y 65 anlände kl. 11.37. Efter tankning återgick Y 65 till Berga, där man landade kl. 15.50.

Q 99 (Super Puma)

När beredskapshelikoptern Q 99 i Ronneby mottog larmet befann den sig redan på ett annat sjöräddningsuppdrag strax söder om Öland, där den räddade två överlevande från en fiskebåt. Detta uppdrag avslutades kl. 02.38. Q 99 beordrades att omedelbart gå mot olycksplatsen, landade i Visby kl. 03.25 för tankning

och komplettering av utrustningen, lyfte från Visby kl. 03.55 och nådde olycksplatsen kl. 04.40.

Under sin första flygning fällde Q 99 två av sina flottor så att de skulle kunna driva in i området. Tre överlevande vinschades upp från en flotte och ytterligare två lyftes upp från en annan flotte. Därefter måste Q 99 avbryta arbetet då ytbärgaren var utmattad.

Q 99 gick mot Utö, där man landade kl. 05.47. Efter tankning från de sista bränslereserverna på Utö återvände Q 99 kl. 06.51 till olycksplatsen och upptäckte en flotte med fyra personer. Medan man vinschade upp den första överlevande kom en väldig, ca 12 meter, hög våg som nästan vältte flotten. När alla fyra hade lyfts upp, återvände helikoptern till Hangö på grund av de räddades dåliga kondition.

Q 99 genomförde ytterligare en flygning mellan kl. 08.31 och 11.25, men kunde inte finna några fler överlevande eller döda. Efter tankning i Hangö återgick Q 99 till sin bas och landade där kl. 16.10.

OH-HVD (Agusta Bell 412)

OH-HVD stod i beredskap på sin bas i Helsingfors. Kl. 02.18 anmodade MRCC Åbo MRCC Helsingfors att beordra ut OH-HVD. Besättningen larmades kl. 02.25 i sina hem. De anlände kl. 02.55 till basen och anmälde sig till MRCC Helsingfors som svarade att MRCC Åbo ansvarade för räddningsinsatsen och att de skulle tilldelas sitt uppdrag så snart som MRCC Åbo och MRCC Helsingfors hade klarlagt situationen. Kl. 03.20 rapporterade MRCC Helsingfors att ESTONIA hade sjunkit och beordrade OH-HVD att lyfta. Helikoptern anlände till olycksplatsen kl. 05.32.

När OH-HVD anmälde sig till OSC vid ankomsten fick den i uppgift att bärga överlevande från flottorna och från vattnet, där 20–30 flottor, 2–3 livbåtar och många flytvästar kunde ses.

OH-HVD började genomsöka flottorna. Fyra överlevande som hittats i den tredje flotten flögs till SILJA EUROPA. Därefter fortsatte OH-HVD att genomsö-

ka flottor och snart påträffades en svårt skadad i en av dem. Han fördes också till SILJA EUROPA. De övriga i flotten var döda.

OH-HVD fortsatte att kontrollera flottor i 20 minuter. FINNMERCHANT hade observerat överlevande i en flotte i närheten och OH-HVD tillkallades. Två överlevande i god kondition hittades i flotten. De flögs till Hangö där helikoptern tankade.

OH-HVD återvände till olycksplatsen kl. 08.00 och fann i vattnet fem döda iförda flytvästar.

Under dagen fortsatte OH-HVD att söka, med avbrott endast för tankning, till kl. 19.45. Följande dag fortsatte man med flygningarna och bärgade nio döda från sjön.

Q 91 (Super Puma)

Q 91 lyfte från Ronneby kl. 03.45 och nådde olycksplatsen kl. 05.50.

I början av insatsen fällde Q 91 två flottor och började genomsöka ett område 7–8 km väster om de andra enheternas sökområden. Flera flottor med överlevande påträffades i början. Fem överlevande från en flotte vinschades upp. Från nästa flotte lyftes en överlevande upp men försök att vinscha upp en andra person misslyckades. Denne var i ett tillstånd av panik och dränkte nästan ytbärgaren, varför vinschningen måste avbrytas. Q 91 förde de överlevande till Utö och fortsatte till Mariehamn då man fått veta att det inte fanns mer bränsle att tillgå på Utö.

Under flygningen fick föraren två spänvarningar (varning för metallspån i huvudrotorväxeln). Q 91 landade välbehållen i Mariehamn men måste lämna räddningsarbetet på grund av haveriet.

Y 64 (Boeing Kawasaki)

Y 64 lyfte från Berga kl. 04.45, hämtade en läkare och en sjuksköterska från Huddinge sjukhus och nådde olycksplatsen kl. 05.52.

Besättningen lade märke till att många flottor genomsöktes mer än en gång på grund av att det inte fanns någon markering som visade att en flotte redan hade

genomsökts. Därför föreslog besättning-
en per radio att ytbärgarna skulle skära
upp taken på genomsökta flottar.

Y 64 började med att undsätta tre
personer; en i en flotte, en liggande i
vattnet och bunden vid flotten samt en
livlös snärjd i flottens drivankare. Heli-
koptern firade ned sin ytbärgare till per-
sonen som låg i vattnet. Trots att vinschva-
jern krånglade lyckades ytbärgaren få
upp honom. Nästa person att lyftas upp
var mannen i flotten. Han hade inte flyt-
väst. Alldeles innan han nådde helikop-
tern föll han i vattnet. Ytbärgaren hoppa-
de efter och lyckades få tag i honom.
Vinschen totalhavererade nu och man
tillkallade en annan helikopter, Y 74, för
att undsätta dem. Innan Y 74 anlände,
avled emellertid mannen.

Y 64 förde den överlevande till Utö.
Sjukvårdspersonalen ombord lämnades
kvar för att hjälpa den finska vårdperso-
nalen. Y 64 förde på personalens begäran
20 överlevande från Utö till Åbo univer-
sitetssentralsjukhus. Därefter fick Y 64
tillstånd av OSC att återgå till Berga för att
reparera den havererade vinschen och
landade där kl. 15.30.

Y 74 (Boeing Kawasaki)

Y 74 lyfte från Berga kl. 05.46. Med en
läkare och en sjuksköterska från Hud-
dinge sjukhus anlände Y 74 till olycks-
platsen kl. 06.42. Dagen hade redan grytt.
I början av insatsen hittade Y 74 en flotte
som innehöll en död med huvudet under
vattnet. Samtidigt fick helikoptern ett
radiomeddelande att Y 64 hade måst läm-
na sin ytbärgare i vattnet och flög för att
assistera Y 64.

Y 74 hade svårt att hitta Y 64, efter-
som OSC saknade exakt information
om varje enskild helikopters position.
Ytbärgaren på Y 64 höll fast i en död
som vinschades upp till Y 74 med hjälp
av dess egen ytbärgare. När den döde
hade bärgats föll Y 74-ytbärgaren om-
kring en meter och fick ett kraftigt ryck
av selen mot underkroppen. Han kräv-
de ändå att få bli nedfirad för att ta upp
en död till. Denne var emellertid hårt
snärjd i tamparna på flotten och kunde
inte lyftas upp.

Föraren beslöt då att avbryta bärg-
ningen av den döde eftersom det fortfa-
rande kunde finnas överlevande i vatt-
net och i flottar. Slutligen firades en
reservsele ner till Y 64-ytbärgaren, som
därmed kunde lyftas upp till helikop-
tern. Y 74-ytbärgarens skador visade sig
vara så allvarliga att han inte kunde
fortsätta. Arbetet övertogs av Y 64-yt-
bärgaren.

Kl. 07.15 påträffade Y 74 en flotte
med tre överlevande som vinschades upp
till helikoptern. Vid ett tillfälle måste
ytbärgaren tas upp då vågorna hade slitit
av hans simfenor.

Kl. 07.40 rapporterade Y 69 att ock-
så de hade tvingats lämna sin ytbärgare i
vattnet på grund av vinschhaveri. Därtill
led ytbärgaren av en hjärnskakning, då
han hade slagit huvudet mot en livbåt
som låg uppochnedvänd i vattnet.

Y 74 ingrep för att bistå Y 69. En krok
och en sele släpptes ned till ytbärgaren
och han kunde med dem ta sig upp till
helikoptern.

Tre överlevande hade klamrat sig fast
vid kölen på en uppochnedvänd livbåt.
Ytbärgaren från Y 64 firades ned och alla
tre överlevande vinschades upp. Vid rädd-
ningen av den siste av dessa tre slungades
ytbärgaren av en kraftig våg mot livbåten
och skadades. Eftersom Y 74 nu hade tre
skadade ytbärgare, måste helikoptern
avbryta räddningsarbetet. Dessutom höll
bränslet på att ta slut. De sex överlevan-
de, de skadade ytbärgarna och den avlid-
ne fördes till Huddinge sjukhus, dit heli-
koptern anlände kl. 09.30. Y 74 återvän-
de till Berga kl. 09.40 för att byta besätt-
ning.

Y 74 lyfte åter från Berga kl. 10.25
med en ny mekaniker och två nya ytbär-
gare. En ny läkare och en ny sjuksköter-
ska togs ombord från Huddinge sjukhus.
När helikoptern nådde fram till olycks-
platsen bärgade den fyra av de fem döda
som fanns i en flotte. Den femte som inte
hade flytväst spolades överbord och för-
svann i vågorna.

Y 74 tilldelades därpå ett sökområde
längs olycksplatsens södra begränsning,
men kunde inte observera något som
hade samband med olyckan. Y 74 flög till

Hangö för tankning. Under uppehållet i
Hangö fick helikoptern meddelande från
ARCC Arlanda att den inte behövde fort-
sätta sökandet. Helikoptern återvände
till Berga efter att ha mellanlandat på Utö
för att lämna de avlidna. Den landade på
Berga kl. 16.57.

Y 69 (Boeing Kawasaki)

Y 69 lyfte från Ronneby kl. 04.30. Vid
ankomsten till olycksplatsen kl. 06.45
anmälde den sig till OSC och fick order
att avvakta. Samtidigt observerades en
flotte som dock visade sig vara tom.
Omedelbart därefter siktades en upp-
ochnedvänd livbåt med tre personer som
höll sig fast vid dess köl. När ytbärgaren
firades ned i vattnet kastades han av en
kraftig våg mot båten och skadades i
huvudet. När helikoptern försökte lyfta
upp honom krånglade vinschen. Y 69
tvingades be Y 74 om hjälp. Y 74 kunde
ta upp ytbärgaren och de tre överlevan-
de.

Eftersom OSC inte kunde tilldela
den vinschlösa helikoptern ytterligare
arbetsuppgifter, gick den till Mariehamn.

Under resten av tiden fungerade Y 69
som spanings- och transporthelikopter
från Åbo. Den avslutade sitt uppdrag på
eftermiddagen och landade på Berga
kl. 15.30.

Följande dag sökte Y 69 på olycks-
platsen med en besättning som överflyt-
tats från Y 72. Sex döda bärgades.

Y 68 (Boeing Kawasaki)

Beredskapshelikoptern Y 68 lyfte från
Säve kl. 03.45, landade på Berga för tank-
ning kl. 05.15 och nådde olycksplatsen
kl. 06.45.

Omedelbart efter ankomsten hittade
Y 68 en uppochnedvänd flotte med sex
överlevande och fem döda. De sex över-
levande vinschades upp. Detta arbete var
mycket svårt, eftersom flotten for upp
och ned på vågorna och vajern riskerade
att ryckas av. De överlevande led svårt av
nedkylning. Då inga flottar eller sim-
mande personer kunde ses i vattnet där-
omkring beslöt föraren att så fort som
möjligt flyga de överlevande dit där de
kunde få läkarvård.

Y 68 visste att Q 91 (se ovan), som lämnade området samtidigt, hade tekniska problem och var på väg till Mariehamn. För att kontrollera att Q 91 säkert kom fram, beslöt Y 68 att också flyga till Mariehamn. På vägen dit bad Y 68 att sex ambulanser skulle finnas klara för att ta hand om de överlevande.

Efter tankning återvände Y 68 till olycksplatsen för att utföra en ny sökning. Under den flygningen fann man bara en avliden som flöt iförd en flytväst. När sökningen avslutats flögs denne till Nagu.

Efter tankning i Nagu lyfte Y 68 för en tredje flygning. Två döda bärgades ur vattnet och fördes till Åbo. Efter tankning återvände Y 68 till Berga där man landade kl. 16.40.

Följande dag gick Y 68 med en ny besättning från Berga till Åbo. Den hade uppdraget att tillsammans med en finsk helikopter flyga representanter för massmedia till olycksplatsen mellan kl. 12.00 och 19.00. Under flygningarna hade Y 68 order att spana över havet men inga överlevande eller döda hittades.

O 95 (Super Puma)

O 95 startade från Söderhamn kl. 04.10 och landade på Berga kl. 05.10 för lägesorientering och tankning. Kl. 06.00 lyfte O 95 och omedelbart efter ankomsten till olycksplatsen kl. 06.45 observerade man många flottor och flytvästar i vattnet. Kl. 07.20 hade sex överlevande plockats upp från två flottor. Därefter gick O 95 till Utö för att lämna de överlevande och därifrån till Åbo för tankning.

Under den andra flygningen, mellan kl. 09.25 och 12.10, var O 95 tilldelad ett sökområde längs olycksplatsens östra område. Helikoptern genomsökte åtskilliga flottor, men inga fler överlevande påträffades. Tre döda vinschades upp till helikoptern och fördes till Hangö.

Under den tredje flygningen hittade O 95 inga fler döda. Helikoptern återgick till sin bas i Söderhamn kl. 15.30 via Hangö och Berga.

OH-HVF (Super Puma)

OH-HVF befann sig på sin bas i Åbo, men

hade demonterats för periodisk tillsyn. När chefen för Åbo flygbevakningsgrupp anlände till MRCC Åbo kl. 03.45 lät han iordningställa helikoptern för insats. Kl. 05.40 intygade besiktningsmannen att helikoptern var luftvärdig.

OH-HVF lyfte kl. 06.15 och nådde olycksplatsen kl. 06.45. Då den inte kunde få radiokontakt med flygräddningsledaren anropade den OH-HVG, som befann sig i området, och instruerades att ta upp överlevande från flottarna. OH-HVF genomsökte flera flottor men alla var tomma. Den bästa metoden visade sig vara att fira ned en ytbärgare på flottarnas läsida varifrån denne kunde simma till flottarna. En död kvinna låg i en flotte. När man försökte placera henne i lyftseilen fick en stor våg flotten att kantra och hon försvann.

I det skedet gick OH-HVF till Nagu för tankning, landade där kl. 09.35, lyfte igen kl. 10.25, och var kl. 10.45 åter på olycksplatsen.

OH-HVG informerade OH-HVF om en flotte med flera döda i. OH-HVF hittade en uppochnedvänd flotte med tolv döda. Intill hade två flottor snärjts in i varandras tampar och två döda var fastgjorda vid dessa. OH-HVF hämtade upp åtta döda från den uppochnedvälta flotten. Vinschlinan befanns då vara sliten. OH-HVF meddelade OSC detta och flög till Utö där man landade kl. 12.00. På Utö var bränslet slut. Dessutom var varjerna så hårt sliten att den måste bytas ut. OH-HVF lyfte från Utö kl. 12.45 och flög med en ny flygräddningsledare och en flygtrafikledare ombord till SILJA EUROPA. På vägen dit kontrollerades ytterligare en flotte av ytbärgaren och många fler från luften. Från SILJA EUROPA återgick OH-HVF till basen och landade i Åbo kl. 13.55.

En andra besättning startade från Åbo kl. 15.35 och gick mot olycksplatsen med två polisutredare till Utö. OH-HVF sökte efter överlevande och döda i en och en halv timme på olycksplatsen men inga fler påträffades. Helikoptern landade i Hangö kl. 18.55. Senare samma kväll förde OH-HVF sex personer, som hade deltagit i räddningsinsatsen,

från SILJA EUROPA till Åbo.

Följande dag genomförde OH-HVF ytterligare en flygning, under vilken den bärgade sju döda. Den genomförde också andra transporter.

X 92 (Mi-8)

Tillsammans med det finska flygvapnets övriga helikoptrar av typ Mi-8 utkommanderades X 92 kl. 03.15. Den lyfte från Utti kl. 04.38, tankade i Åbo och nådde olycksplatsen kl. 06.50.

Vid sin ankomst tilldelades X 92 en söksektor av flygräddningsledaren och fick till uppgift att genomsöka flottarna efter överlevande. Ytbärgaren genomsökte flera flottor men alla var tomma. Efter detta instruerades besättningen att genomsökta flottor skulle markeras med en boj eller få taket uppskuret. Under den första flygningen påträffades inga överlevande men ett stort antal döda iakttoogs.

Vid slutet av den första flygningen hämtade X 92 en överlevande på en bår från MARIELLA och förde honom till Hangö. Uppgiften att hämta ytterligare en överlevande från ISABELLA måste övertas av X 42, eftersom det skulle ha tagit viss tid att få upp honom på däck och bränslet höll på att ta slut för X 92.

Efter uppehåll i Hangö återvände X 92 till olycksplatsen och bärgade åtta döda som fördes till Utö. Efter tankning i Nagu genomfördes en tredje flygning men inga ytterligare överlevande eller döda påträffades.

Följande dag gjorde X 92 en flygning över olycksplatsen med journalister.

Den 30 september genomförde X 92 tre flygningar och bärgade fem döda från sjön. Tre av dem saknade flytvästar. Helikoptern återvände till Utti kl. 19.43.

X 42 (Mi-8)

X 42 lyfte från Utti kl. 04.45, tankade i Åbo och tog ombord sju man från Åbo brandkårs specialenhet (EKA) för tjänstgöring som ytbärgare. De kunde inte sättas ombord på SILJA EUROPA på grund av att fartyget rullade så kraftigt att det skulle ha varit farligt att landa på helikopterdäcket. De stannade därför kvar

på helikoptern hela dagen som förstahjälpenpersonal.

Ett femtiotal flottor kunde ses i vattnet. Genom att gå på låg höjd kunde flottorna inspekteras visuellt. En ytbärgare firades ned för att kontrollera flottor med oskadat tak. Han genomsökte tio flottor men inga överlevande hittades.

Medan X 42 genomsökte flottarna, rapporterade OH-HVG att man var tvungen att avbryta räddningen från en flotte på grund av låg bränslenivå. X 42 vinschade upp tre överlevande från denna flotte. Därpå flög helikoptern till ISABELLA för att hämta en överlevande på en båt. Denne flögs till Åbo tillsammans med de andra överlevande.

Under den andra flygningen tog X 42 ombord tre EKA-män för tjänstgöring som ytbärgare och vinschoperatörer. Under en sökning inom det av OSC angivna området bärgade X 42 två döda från livbåtar.

Efter att ha transporterat tre döda från Hangö till Utö återvände X 42 till olycksplatsen och hämtade upp ytterligare fyra döda från vattnet. De fördes till Utö och X 42 återvände till Åbo kl. 18.03.

Följande dag genomförde X 42 flera flygningar och bärgade sju döda från sjön. Helikoptern återgick till basen kl. 21.44.

X 62 (Mi-8)

X 62 lyfte från Utti, mellanlandade i Åbo och nådde olycksplatsen kl. 07.20. Den anmälde sig till SILJA EUROPA. Eftersom X 62 inte hade med sig någon ytbärgare tilldelades den enbart spaningsuppgifter. Kl. 07.35 beordrades X 62 att flyga läkare från Åbo till Utö. På väg till Åbo blev man också ombedd att transportera brandmän från Åbo till Utö och CSS från Nagu till SILJA EUROPA.

X 62 lyfte från Åbo kl. 08.41 med fem läkare, sex brandmän/ytbärgare och en flygtrafikledare ombord. CSS hämtades i Nagu. Läkarna och brandmännen avlämnades på Utö. Flygningen fortsatte till SILJA EUROPA där det dock visade sig omöjligt att landa, eftersom fartygets akterdäck höjde och sänkte sig ca 10

meter per gång. De personer som man haft för avsikt att sätta ombord på fartyget måste firas ned på däck. Innan den siste kunde firas ned uppstod en farlig situation när vindturbulens, som orsakats av fartygets form, nästan gjorde att X 62 slog emot helikopterdäcket. Den sista personen kunde firas ned först sedan fartyget hade vänts.

Efter detta började X 62 söka efter överlevande i vattnet och eventuellt oljespill från ESTONIA. Man fann snart en mindre oljefläck. Framför SILJA EUROPA:s bog flöt 20–30 döda i flytvästar men inga överlevande kunde ses.

X 62 återvände till Åbo för att fylla på bränsle och var kl. 12.44 åter på olycksplatsen. Två brandmän/ytbärgare från Helsingfors brandkår togs ombord på Utö. På olycksplatsen började X 62 genomsöka flottor och en uppochnedvänd livbåt. En död togs upp från en flotte.

Under räddningsarbetet skadades en av de två ytbärgarna när kroken på vinschen slet upp hans kläder och fastnade i hans höft. Arbetet avbröts och den skadade ytbärgaren måste flygas till Hangö för läkarvård. X 62 anlände till Hangö kl. 15.28.

X 62 genomförde ytterligare en flygning, från kl. 16.00 till 19.00, men inga fler överlevande eller döda hittades. Följande dag genomförde X 62 en sökning till, men inte heller då påträffades några fler överlevande eller döda.

U 280 (Sea King) och U 277 (Sea King)

Efter tankning i Visby flög U 280 och U 277 tillsammans och anlände till olycksplatsen kl. 08.15.

OSC tilldelade dem ett sökområde och de arbetade tillsammans. Inga överlevande påträffades under flygningen. I det skedet vidtogs inga åtgärder för att bärga döda från vattnet. Båda helikoptrarna flög till Hangö och därifrån kl. 12.15 till Danmark.

OH-HVH (Agusta Bell 412)

En Agusta Bell 206-helikopter (OH-HRH) stod i beredskap i Rovaniemi. Med tanke

på uppdragets karaktär beslöt besättningen att använda den större Agusta Bell 412-helikoptern OH-HVH. En reservbesättning togs också ombord.

OH-HVH lyfte från Rovaniemi kl. 05.10 och anlände till olycksplatsen kl. 10.15. Flygräddningsledaren tilldelade den först uppgiften att genomsöka flottor, förutom att söka efter eventuella överlevande i vattnet. OH-HVH informerades också om hur genomsökta flottor skulle märkas. Ingen ytbärgare firades ned under flygningen, utan flottorna inspekterades medan helikoptrarna hovrade. OH-HVH återvände till Hangö kl. 12.45.

Kl. 13.30 startade OH-HVH på nytt för att spana efter oljespill som kunde ange vrakets läge. En ca 0,5 nautisk mil lång oljestrang hittades på platsen. OH-HVH anmodades kort därefter att förflytta sig till ett ryskt lastfartyg där man trodde att en person hade fallit över bord. Det blev dock snart uppenbart att det var tre döda från ESTONIA som flöt i vattnet nära fartyget. Eftersom det fanns två andra helikoptrar på platsen, fick OH-HVH tillstånd att fortsätta längre bort. Efter att ha bärgat en död och genomsökt ytterligare två flottor gav sig OH-HVH av för att föra den dode till Utö. Därefter gick OH-HVH till Åbo för att byta besättning och landade där kl. 16.00.

Den andra besättningen startade sin första flygning kl. 16.30. Flygräddningsledaren beordrade dem att genomföra sökningsflygningar. När man hade informerats om att ett fartyg hade upptäckt tre döda i vattnet, gick OH-HVH till platsen där två döda togs upp i helikoptern och fördes till Utö. Därefter gick OH-HVH till Nagu för tankning, landade där kl. 19.20 och lyfte igen kl. 19.50. Under kvällen transporterade OH-HVH också ett förstahjälpenarbetslag och förde en vid olyckan skadad person från Hangö till sjukhus i Åbo. Detta sista uppdrag varade till kl. 00.55 följande morgon.

De två följande dagarna ägnades åt sökning och transporter. Den 30 september bärgade OH-HVH ytterligare en omkommen från sjön.

Y 61 (Boeing Kawasaki)

Y 61 startade från Berga kl. 10.30 och hämtade två sjuksköterskor från Huddinge sjukhus. När Y 61 nådde olycksplatsen kl. 11.40 tilldelades den ett sökområde nordost om vrakets förmodade plats. Ingenting annat än tomma flytvästar påträffades. Därefter beordrades Y 61 att genomsöka livbåtar och flottar. Flottarnas tak skars upp efter genomsökningen och andra besättningar informerades om de vidtagna åtgärderna. Varken överlevande eller döda hittades.

Y 61 flög till Hangö för tankning och kontroll av vinschen som luktade bränt. Efter landningen beordrades Y 61 att återgå till Berga. På vägen dit mellanlandade den i Åbo, där sju döda avlämnades⁶. Y 61 landade på Berga kl. 19.00.

Y 75 (Boeing Kawasaki)

Y 75 hade fått uppdraget att transportera en läkare och en psykolog från Karolinska sjukhuset i Stockholm till SILJA SYMPHONY. Helikoptern lämnade Berga kl. 13.00. Då fanns också två journalister ombord. På vägen dit underrättades man av ett ryskt lastfartyg om att tre döda låg i vattnet nära fartyget. Y 75 kom till platsen kl. 14.10 och fann de döda, varav två låg helt under vatten och en hade huvudet ovanför vattenytan. Den sistnämnda bärgades. Därefter fördes läkaren och psykologen till SILJA SYMPHONY där de firades ned kl. 15.00.

Y 75 återvände till det ryska fartyget och bärgade ytterligare en omkommen. Den tredje hade bärgats av Y 68 medan Y 75 var på väg till SILJA SYMPHONY. Y 75 förde de döda till Utö och återgick till Berga kl. 17.05.

X 82 (Mi-8)

På morgonen bemannade personalen på helikopterbasen i Utti flera helikoptrar för räddningsinsatsen. X 82 startade kl. 12.26. Tre brandmän/ytbärgare från Helsingfors brandkår togs ombord på Utö. X 82 anlände till olycksplatsen

kl. 15.25 och anmodades att genomsöka de flottar som hade drivit längst bort. Inga överlevande eller döda påträffades under denna flygning.

O 98 (Super Puma)

O 98 lyfte från Söderhamn kl. 11.55. På väg till olycksplatsen hämtade O 98 en flygförare och två ytbärgare från Uppsala. Efter tankning i Hangö gick O 98 till olycksplatsen kl. 15.05 och återvände till Hangö kl. 18.40. Inga överlevande eller döda påträffades under denna flygning.

O 98 stannade i Åbo över natten. Följande dag flög man till Hangö och genomförde ytterligare en flygning mellan kl. 09.25 och 13.15 utan att hitta överlevande eller döda. O 98 återgick kl. 14.00 till Söderhamn.

Y 72 (Boeing Kawasaki)

Y 72 utförde en sökning med start från Berga kl. 15.00 och återkomst dit kl. 19.40. Förutom besättningen befann sig två journalister ombord under flygningen. Endast tomma flottar och flytvästar påträffades i den av OSC angivna söksektorn.

Nästa dag bytte besättningen till Y 69. Y 72 bemannades av en ny besättning och lyfte från Berga kl. 09.19 med ett läkarlag från Huddinge sjukhus. Y 72 gick till Åbo, där besättningen och vårdpersonalen fick en lägesorientering, och lyfte kl. 13.07 mot olycksplatsen.

Y 72 började genomsöka sin tilldelade sektor kl. 13.50. Efter att ha bärgat tre döda märkte besättningen att döda och vrakspillror drev omkring i ett tämligen begränsat område. Ytterligare två döda bärgades från vattnet. Kl. 16.40 flög helikoptern till Utö för att lämna de döda. Besättningen kom överens med gränsbevakningsfartyget TURSAS, som ledde insatsen, att Y 69 skulle överta Y 72:s söksektor. Y 72 lämnade området kl. 19.50.

Y 76 (Boeing Kawasaki)

Y 76 gick från sin bas i Säve via Berga, varifrån den lyfte kl. 16.00 för att gå till olycksplatsen. Två journalister var med

ombord. Y 76 tilldelades ett sökområde söder om det centrala olycksområdet. Den återvände till Berga kl. 20.25. Under flygningen påträffades inga överlevande eller döda.

ES-XAC (Mi-2) och ES-XAB (Mi-2)

På olycksdagen genomfördes en sökningsflygning längs Estlands norra kust av ES-XAC, en helikopter av typ Mi-2 tillhörig det estniska företaget AeroCo. Flygningarna fortsattes de följande dagarna med en annan helikopter, ES-XAB, som tillhörde samma företag.

RA 22511 (Mi-8)

En rysk civil helikopter, RA 22511, av typ Mi-8 anlände till olycksområdet sent på olycksdagens eftermiddag. Senare på kvällen landade den i Åbo.

RA 22511 var utrustad för sjöräddning men besättningen hade inte riktig räddningsklädsel. Följande eftermiddag erhöll RA 22511 ett sökuppdrag, varefter den återvände till sin bas.

7.5.6

Insatser med flygplan

OH-PRB (Piper Navajo)

Besättningen på det finska gränsbevakningsplanet Navajo OH-PRB i Åbo larmades kl. 04.45. Planet lyfte kl. 05.47 och anlände till olycksplatsen kl. 06.13. Det flög ovanför helikoptrarna, spanade efter flottar och informerade helikoptrar och fartyg om var dessa befann sig. Då radioförbindelserna inte fungerade ordentligt fungerade OH-PRB som en relästation mellan fartygen, MRCC och helikoptrarna. Det återvände till Åbo kl. 10.25. Efter byte av besättning startade det igen kl. 11.15 för att flyga till olycksplatsen med samma uppgifter som förut. Det återvände till Åbo kl. 15.35. En tredje flygning genomfördes mellan kl. 16.20 och 20.45.

Nästa morgon lyfte OH-PRB kl. 06.10. Vid ankomsten begärde besättningen en lägesrapport så att helikoptrarna skulle kunna orienteras på grundval av denna information. Flygplanet gjorde tre sökningsflygningar under dagen.

⁶ Av den engelska texten framgår inte att man av den finska gränsbevakningen ombads transportera avlidna från Hangö till Åbo sjukhus.

OH-PRB:s flygningar fortsatte fram till den 4 oktober.

SE-KVG (Casa)

På olycksnatten befann sig det svenska kustbevakningsflygplanet SE-KVG Casa 212 i Åbo där det under föregående natt hade deltagit i en gemensam finsk-svensk oljebekämpningsövning i närheten. När ledningscentralen för den svenska kustbevakningen underrättades om olyckan larmade den sina enheter i Finland.

När besättningen på SE-KVG larmats lämnade den omedelbart sitt hotell i Pargas och for till Åbo.

SE-KVG var startklar kl. 06.15. Den tilldelades uppgiften att tjänstgöra som spaningsflygplan och radiorelätstation. På olycksdagen genomförde den två flygningar i området, från kl. 06.30 till 09.30 och från kl. 11.25 till 14.45. Enligt OSC:s instruktioner letade det efter flottar, livbåtar och överlevande i flytvästar och rapporterade till OSC.

Ytterligare ett svenskt kustbevakningsflygplan av typ Casa 212, SE-IVF, gick från sin bas på Sturup till Gotland för att där avvakta eventuell insatsorder. Planet tilldelades dock ingen uppgift.

ES-PLW (L-410) och OH-AYH (AA-5)

Under olycksdagen och flera dagar efteråt genomfördes flygspaning längs den estniska kusten av ES-PLW – ett flygplan av typ L-410 tillhörigt den estniska staten. Med början den 29 september deltog även OH-AYH – ett plan av typ AA-5 som leasats av AeroCo i dessa flygningar.

7.5.7

Transport av räddade till säkerhet.

Den första helikopter som nådde olycksplatsen hade instruktioner att föra de överlevande som man påträffade till närmaste passagerarfärja och kl. 02.22 beordrade MRCC Åbo fartygen att iordningställa sina helikopterlandningsplatser. Det var dock bara två helikoptrar, Super Puma OH-HVG och Agusta Bell 412 OH-HVD, som kunde landa på färjorna.

Kustbefästningsön Utö, den ö som låg närmast olycksplatsen, blev den viktigaste uppsamlingsplatsen för de räddade. Helikoptrarna förde sammanlagt 24 överlevande till befästningen för vidaretransport till sjukhusvård.

Tabell 7.8 visar fördelning av de överlevande på olika sjukhus.

7.6

Det mänskliga utfallet

7.6.1

Fakta om omkomna och överlevande

Baserat på de senaste passagerar- och besättningslistorna, daterade den 4 januari 1996, antas 989 personer från 17 länder ha befunnit sig ombord. Tabellerna 7.9–7.13 innehåller statistiska uppgifter om passagerare, besättning, överlevande, identifierade döda och saknade personer.

Jämfört med 111 (22 %) av männen räddades endast 26 (5 %) av kvinnorna. Flertalet räddade var mellan 15 och 44 år. Av de över 65 år räddades endast 3 % av männen och inga kvinnor.

Tabell 7.8 Överlevande som förts till sjukhus

Sjukhus	Antal
Helsingfors universitetscentralsjukhus (HYKS)	20
Kirurgiska sjukhuset, Helsingfors	1
Maria sjukhus, Helsingfors	16
Västra Nylands kretssjukhus, Ekenäs	4
Hangö hälsocentral	8
Pargas hälsocentral	4
Åbo universitetscentralsjukhus (TYKS)	38
Ålands centralsjukhus	8
Huddinge sjukhus	8
Södersjukhuset (SÖS)	31
Totalt antal räddade	138¹
Överlevande	137

¹ En person avled på Huddinge sjukhus.

7.6.2

Obduktionsresultat

Den estniska polisen begärde hjälp från den finska polisen för att kartlägga dödsorsak och för att identifiera offren. Sedan de svenska myndigheterna hade godtagit detta förfarande inleddes identifieringsarbetet officiellt.

Alla offer som påträffades under de första dagarna efter olyckan obducerades. Samtliga obduktioner, utom en som genomfördes i Stockholm, skedde på institutionen för rättsmedicin vid Helsingfors universitet som hade de bästa resurserna i Finland för detta arbete.

I alla drunkningsfall ansågs nedkylning som en bidragande dödsorsak. Av offren var 25 nakna eller nästan nakna, 18 hade mycket otillräcklig klädsel och 40 otillräcklig klädsel för rådande väderförhållandena. Endast 10 av dödsoffren hade extra kläder.

Frakturer och/eller skador på inre organ konstaterades i 28 fall. Alla döda hade fått mer eller mindre omfattande ytliga skrubbsår, krossår osv.

Alkohol och/eller läkemedel spelade inte någon avgörande roll. Endast tre döda hade mer än 0,5 promille alkohol i blodet. Inga vanliga narkotiska medel påträffades.

Tabell 7.9 Överlevande, identifierade döda och saknade personer.

	Passagerare			Besättning			Alla ombord		
	Män	Kvinnor	Totalt	Män	Kvinnor	Totalt	Män	Kvinnor	Totalt
Överlevande	80	14	94	31	12	43	111	26	137 ¹⁾
Identifierade döda	35	23	58	18	19	37	53	42	95 ²⁾
Saknade	303	348	651	37	69	106	340	417	757 ³⁾
Totalt	418	385	803	86	100	186	504	485	989

¹ 138 räddade, en avled senare.

² 92 inom de allra första dagarna, två hittades senare, en räddad avled.

³ 759 inom de allra första dagarna, två hittades senare.

Tabell 7.10 Ombordvarandes nationalitet

Land	Totalt	Räddade	Saknade	Identifierade döda
Danmark	6	1	5	
Estland	347	63 ¹	237	47
Finland	13	3	9	1
Frankrike	1		1	
Kanada	1		1	
Lettland	23	6	13	4
Litauen	4	1	3	
Marocko	2		2	
Nederländerna	2	1	1	
Nigeria	1		1	
Norge	9	3	6	
Ryssland	15	4	10	1
Storbritannien	2	1	1	
Sverige	552	51	461	40 ²
Tyskland	8	3	4	1
Ukraina	2	1	1	
Vitryssland	1		1	
Totalt	989	138¹	757	94
%	100	14	77	9

¹ En av de räddade avled senare på sjukhus.

² En saknad påträffades den 17/10 1994 och en annan den 11/5 1996.

Tabell 7.11 Ombordvarandes ålder

Ålder	Män	%	Kvinnor	%	Totalt	%
<15	9	2	6	1	15	2
15–19	20	4	20	4	40	4
20–24	60	12	40	8	100	10
25–34	85	17	77	16	162	16
35–44	98	19	85	18	183	18
45–54	82	16	106	22	188	19
55–64	61	12	73	15	134	14
65–74	76	15	69	14	145	15
>75	13	3	9	2	22	2
Totalt	504	100	485	100	989	100

Tabell 7.12 De överlevandes fördelning på åldersgrupp och procentuell andel överlevande i varje åldersgrupp.

Ålder	Män	%	Kvinnor	%	Totalt	%
<15	1	11	0		1	7
15–19	7	35	2	10	9	23
20–24	26	43	4	10	30	30
25–34	25	29	10	13	35	22
35–44	30	31	6	7	36	20
45–54	16	20	3	3	19	10
55–64	4	7	1	1	5	4
65–74	2	3	0		2	1
>75	0		0		0	
Totalt	111	22	26	5	137	14

Tabell 7.13 Dödsorsak.

Underliggande orsak	Män	Kvinnor	Totalt
Drunkning	35	34	69
Bidragande faktor:			
Nedkylning	35	34	69
Skador	6	8	14
Hjärtsjukdom	2	—	2
Nedkylning	16	6	22
Bidragande faktor:			
Hjärtsjukdom	2	—	2
Skador	1	1	2
Bidragande faktor:			
Nedkylning	1	—	1
Totalt	52	41	93

Anm: Två senare funna kvinnor ej inräknade.

KAPITEL 8

Konstateranden efter olyckan

8.1

Vrakets lokalisering

Arbetet med att lokalisera ESTONIAS vrak började den 29 september 1994, dagen efter olyckan. Det utfördes av det hydrografiska undersökningsfartyget SUUNTA som opereras av den finska sjöfartsstyrelsen. Vid sökningen användes en side-scan sonar och ett ekolodssystem.

Arbetet försvårades av hårt väder. Vraket hittades den 30 september, positionen fastställdes och platsen markerades med en boj.

Vrakets position är N59°22,9', O21°41'. Det ligger på havsbotten med ca 120° styrbords slagsida och med stäven mot öster. Fartyget vilar på ett skikt av mjuk lera på ett vattendjup av 85 m vid fören och 74 m vid aktern. Lerskiktets tjocklek varierar från 5 m, ungefär midskepps, till ca 15 m vid aktern och 25 m vid bogen. Under den mjuka leran består havsbotten av fast moränlera. Fartyget har troligen kontakt med moränleran midskepps. Vrakets högsta punkt är vid aktern, på ett djup av 58 m.

Sonarbilderna indikerar också att det fanns vrakdelar inom ett område 100 till 350 m väster om vraket.

8.2

ROV-undersökningar

Vid sitt första sammanträde den 29 september 1994 beslöt kommissionen att vraket skulle undersökas med hjälp av en fjärrmanövrerad undervattensrobot (Remotely Operated Vehicle, ROV) för att man skulle bilda sig en uppfattning om dess allmänna skick och ta reda på om bogvisiret hade lösgjorts. Detta arbete utfördes av den finska gränsbevakningens sjöbevakningssektion i Skärgårdshavet. Det finska miljöministeriets oljekämpningsfartyg HALLI användes som basfartyg.

Videofilmningar gjordes den 2 oktober efter viss försening på grund av hårt väder.

Vid sitt sammanträde i Åbo den 3–4

oktober beslöt kommissionen att ytterligare videofilmningar skulle göras med ROV för att man skulle få en mer detaljerad bild av skadorna i bogvisirs- och rampområdet. Dessa filmupptagningar gjordes från det finska gränsbevakningsfartyget TURSAS den 9–10 oktober.

8.3

Bärgning av visiret

Vid sammanträdet i Åbo den 3–4 oktober beslöt kommissionen också att ett försök skulle göras att lokalisera bogvisiret. Sökningen genomfördes av TURSAS, utrustad med en side-scan sonar och ett lågfrekvens-ekolod. Det estniska kustbevakningsfartyget EVA-200, utrustat med en side-scan sonar, deltog i sökningen.

Visiret påträffades den 18 oktober på N59°23,0', O21°39,2', omkring en nautisk mil väster om vraket. ROV-video-upptagningar bekräftade att det var det sökta visiret.

Kommissionen beslöt att bogvisiret skulle bärgas och föras i land för att undersökas i detalj. Bärgningen skedde den 12–19 november. Den svenska marinens minsvepare FURUSUND och den finska sjöfartsstyrelsens isbrytare NORDICA deltog i arbetet.

Bogvisiret bärgades den 18 november. Det fördes i land till Hangö i Finland.

8.4

Dykarinsats

Den svenska regeringen beställde en dykarundersökning av vraket för att fastställa i vilket skick fartygets inre befann sig och om det var möjligt att lyfta upp hela vraket eller bärga enskilda offer. Ett privat dykningsföretag fick svenska Sjöfartsverkets uppdrag att utföra detta arbete. Samma företag fick också uppdraget att för kommissionens räkning göra en undersökning av bryggan och området kring bogen. Dykarnas undersökning kompletterades med ROV-filmning av vissa områden. Undersökningen genomfördes den 2–5 december 1994.

Dykarnas observationer och ROV-undersökningarna dokumenterades på videofilmer och i skriftliga rapporter. Vissa delar från visirinfästningarna hämtades upp från vraket för undersökning. De följande avsnitten innehåller detaljerade redovisningar av de fynd som gjorts på olika områden.

Nedanstående objekt avlägsnades och togs upp till ytan:

- En stålhylsa till däcksgångjärnsbussning, mest sannolikt den inre på styrbordssidan.
- Alla tre fästörönen för bottenlåsordningen.
- Låsbulten för bottenlåset.
- Ett brustet gångjärnsöra från ramp-

ens inre gångjärn på babordssidan.

- Två distansringar av stål från det brustna rampgångjärnet.
- En förvaringslåda för flytande nödradiosändare (EPIRB).
- En GPS-mottagare.
- En bärbar livbåtsradio.
- En skeppsklocka.

8.5 Skador på vraket

I den allmänna beskrivningen här ges en summarisk redogörelse för skadorna på visir- och rampinfästningarna. Dessa behandlas mer i detalj under punkt 8.6.

8.5.1.

Vrakets allmänna skick

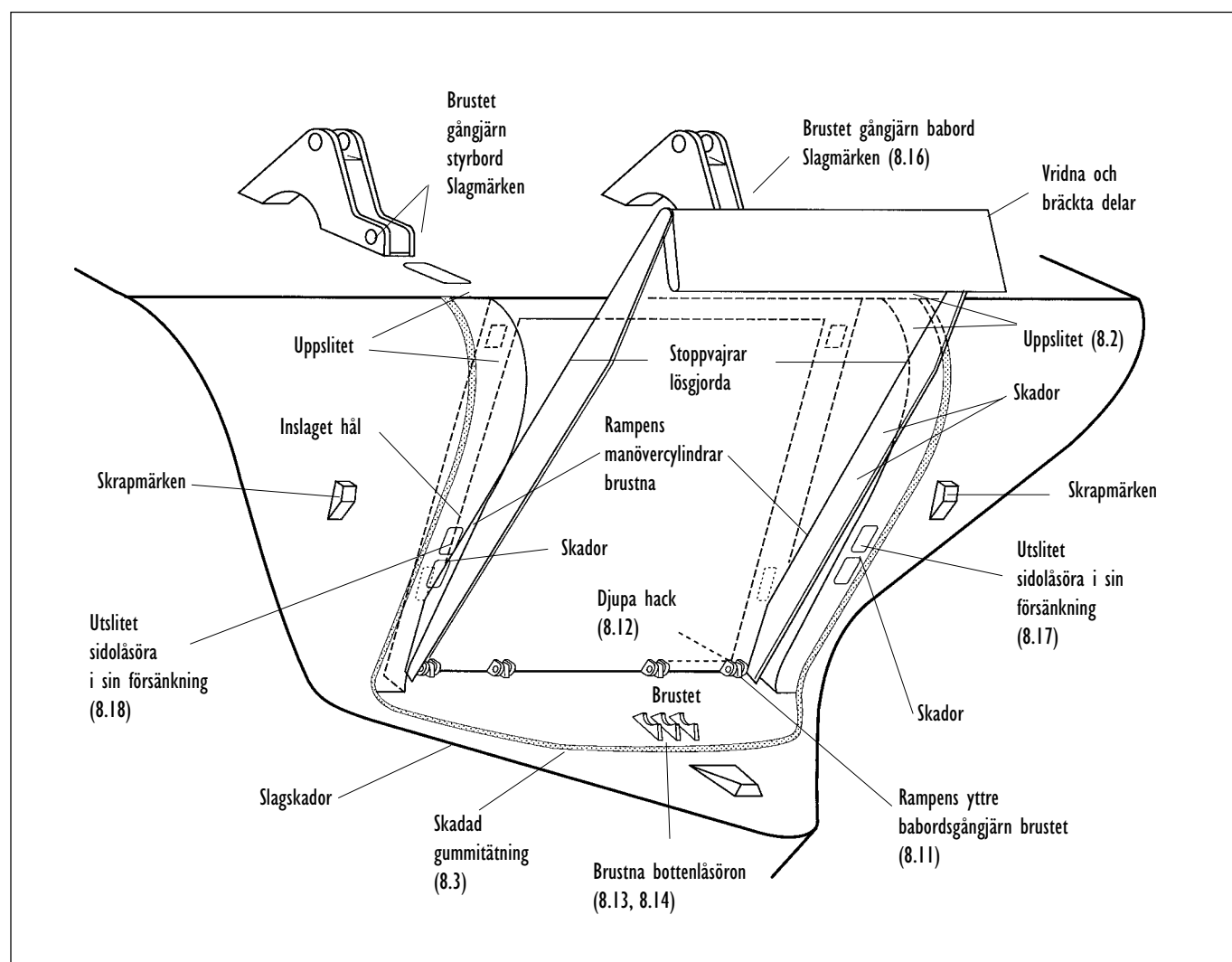
Ingen annan yttre skada observerades på vraket än den på visiret och i området kring främre rampen. Fönsterpaneler var emellertid utpressade på flera ställen på inredningsdäcken och dörrar saknades i akterskotten på däck 5 och 7. En dörr i frontskottet på däck 5 var öppen.

8.5.2

Yttre skador på skrovet

Dykar- och ROV-undersökningarna av vrakets bogparti påvisade vissa skador på installationerna i området kring bogen, se figur 8.1.

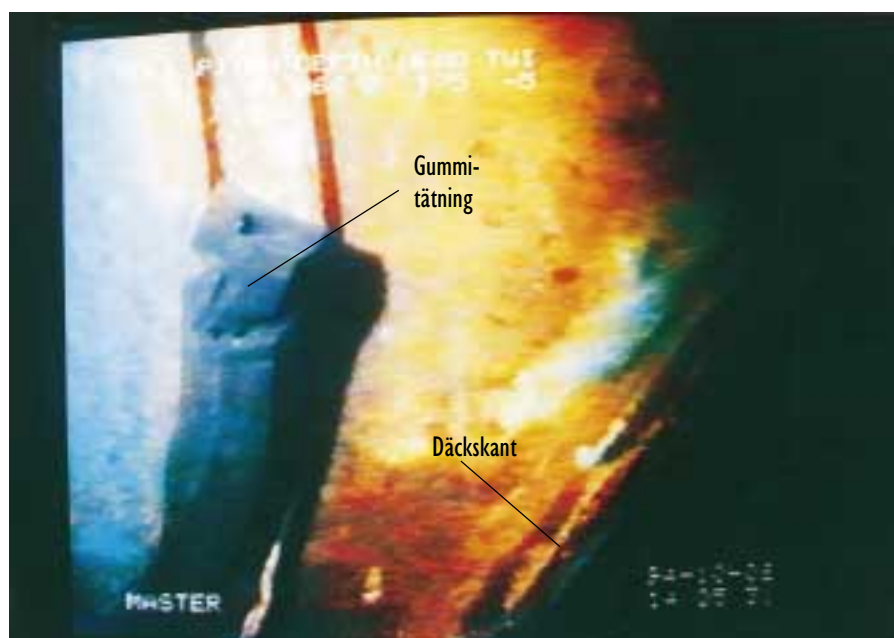
Figur 8.1 Översikt över skadorna i bogområdet med hänvisningar till andra illustrationer.



Figur 8.2 Skadat däck och frontskott framför öppningen för visirmanövreringscy lindern på babordssidan.



Figur 8.3 Avsliten gummitätning på förpiksdäckets styrbordssida.



Däcksbeslagen för visirets gångjärn var oskadade, med undantag för slagmärken på deras framsidor. Visirets parkeringsfäste var oskadat.

Däcket var uppslitet från öppning-

arna för visirets manövercy lindrar och föröver. Öppningarna fortsatte ett stycke nedför frontskottet. Däcksskadorna var omfattande med ojämna brottytor, medan öppningen på babordssidan hade täm-

ligen skarpskurna konturer (figur 8.2).

Sidolåsöronen satt kvar i sina försänkningar och var i ingrepp med låsbultarna.

Bottenlås bultens hylsa liksom stödbussningen var bortsliten.

Fästkonsolen för låsbultens sensorer föreföll vara oskadad. Sensorerna fanns inte på fästkonsolen men magneten var fortfarande fastgjord vid konsolen på låsbulten.

Diverse skador på frontskottet påträffades, särskilt på dess nedre del.

Det fanns olika skador på gummitätningarna och deras plattjärnsstöd på frontskottet och – i omfattande grad – på förpiksdäcket (figur 8.3).

Slagskador noterades på bordläggningskanterna runt förpiksdäcket och på isförstärkningen på bulbstäven. Diverse skrapmärken noterades på bulbstäven.

8.5.3

Skador på visiret

Figur 8.4 visar en översikt över skadorna på visiret.

Visirets bordläggningsplåt hade en omfattande intryckningsskada på sin front, något styrbord om centerlinjen (figur 8.5). Denna utgjorde fortsättning en av en djup intryckning och kraftiga skrapmärken längs stävskenan från visirets botten. Den djupa intryckningsskadan fortsatte med skrapmärken längs en del av visirets styrbordssida. Skadan innehöll omfattande färgmärken från fartygets blå bottenfärg.

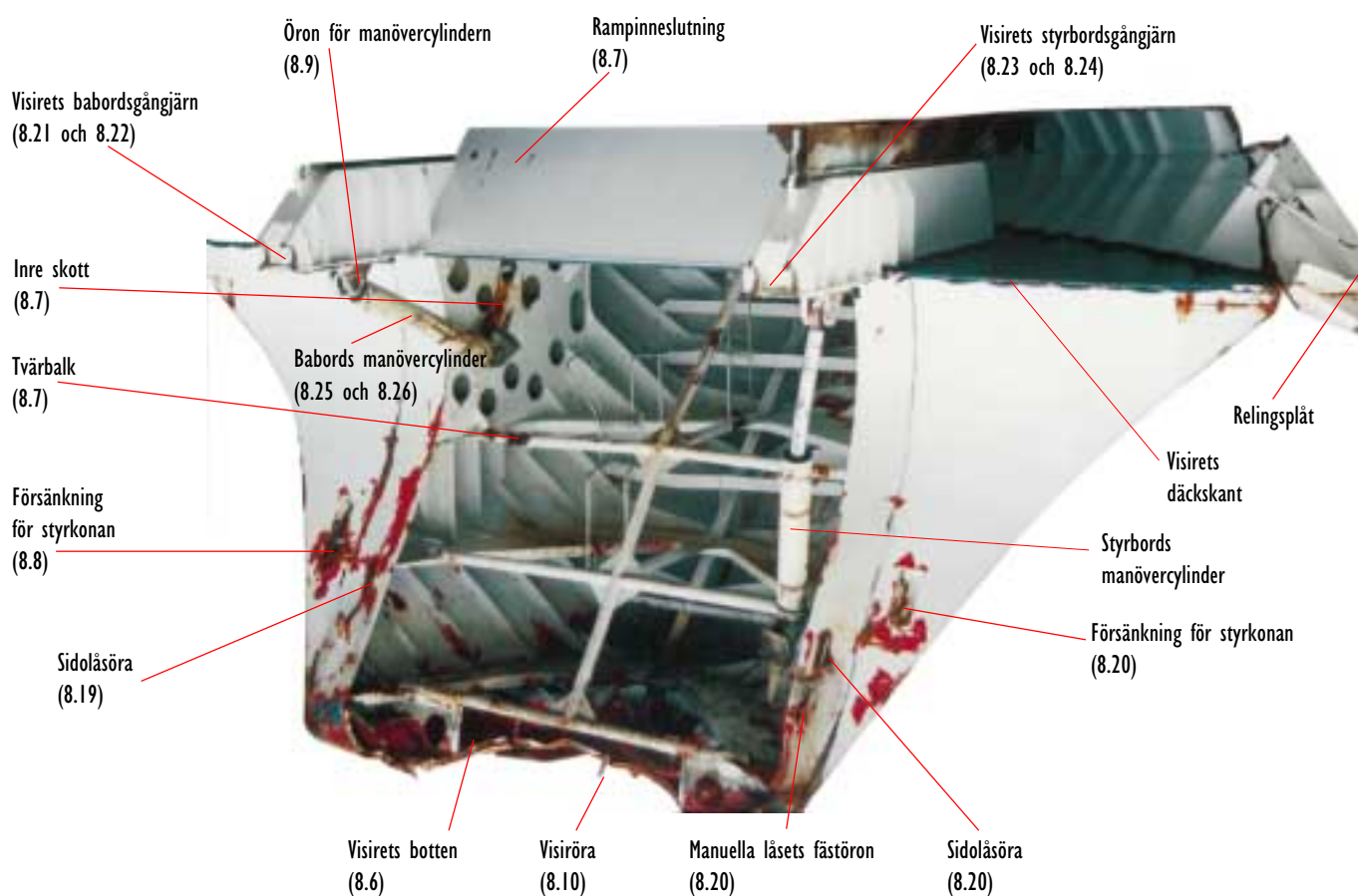
Den massiva stävskenan var vikt inåt och hade sprickor på flera ställen. Stävskenan hade lösgjorts från bordläggningsplåten genom att svetsfogarna hade spruckit.

Visirets botten var kraftigt slagen och deformerad (figur 8.6). Den var pressad uppåt i varierande grad upp till ca 0,5 m jämfört med sin ursprungliga form.

Visirets inre lodräta skott hade intryckningar och skrapmärken på babordssidan (figur 8.7).

Den översta tvärbalken i visiret hade kraftiga slagmärken (figur 8.7). Övriga tvärbalkar hade mindre märken.

Figur 8.4 Översikt över skadorna på visiret med hänvisningar till andra illustrationer.



Figur 8.5 Skador på visirets front.



Figur 8.6 Skador på visirets bottenkonstruktion.



.....

Figur 8.7 Slagmärken på babordssidans inre skott, den översta tvärbalken och rampens inneslutning på visirdäcket.



.....

Figur 8.9 Skrapmärken på styrbordssidan av fästöronen till babords manövercylinder.



.....

Figur 8.8 Skador på försänkningen för babordssidans styrkona.



.....

Figur 8.10 Visirörat för bottenlåset.



Figur 8.11 Det brustna yttre gångjärnet på rampens babordssida, omgivet av trasor.



Figur 8.12 Intryckningar på en balk på rampens undersida.



Visirets akterskott hade olika skador. I synnerhet hade försänkningen för babords styrkona slitits helt upp i området under försänkningen (figur 8.8). Vidare noterades diverse slagmärken som hörde från hårda sammanstötningar mellan visiret och skrovet i samband med en viss förskjutning av visiret mot styrbord och uppåt.

Båda sidolåsöronen hade slitits ut ur visirets skott och lämnat rektangulära hål i skottplåten.

Gångjärnsbussningarna i gångjärnsbalkarnas ändar hade lossnat från balkarnas sidoplåtar.

Gångjärnsbalkarnas bottenplåtar hade stöt- och intryckningsmärken runt fästöronen för visirets manövercylindrar. Öronen för manövercylindrarna hade skrapmärken på sina styrbordssidor (figur 8.9).

Visirörat för bottenlåset var sträckt och förskjutet åt styrbord, och infästningen hade spruckit på babordssidan (figur 8.10)

Rampinneslutningen på visirdäcket hade intryckningsskador på babords insida av dess aktra skott med böjda och slagna bulbprofiler (figur 8.7).

Gångjärnsarmarnas aktra kanter och visirets däcksplåt hade kraftiga slagmärken.

Visirets relingsplåt längst akterut på styrbordsidan ovanför däck 4 var utåtvikt.

Manövercylindrarna, som lyfter visiret, hade slitits ur skrovet och hängde fortfarande kvar på visirets gångjärnsarmar.

8.5.4 Skador på rampen

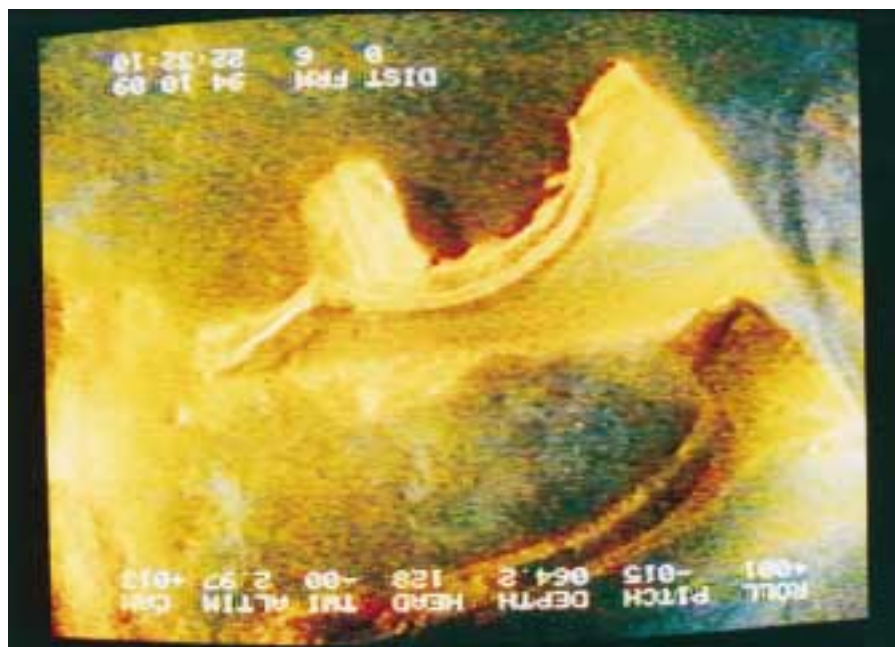
Lastrampen vid bogen påträffades något öppen, med ungefär en meters öppning upptill. Rampen inspekterades främst från undersidan på grund av ovansidans begränsade åtkomlighet.

Babords två gångjärn vid rampens nedersta del var isärslitna (figur 8.11). Båda de hydrauliska manövercylindrarna för rampen hade brustit i kolvstångsändarnas hål, dvs. vid fästpunkterna på

Figur 8.13 Brusten bottenlåsordning.



Figur 8.14 Brustna öron för bottenlåsordningen, styrbords och i mitten.



pen, särskilt mot den nedre änden (figur 8.12).

Rampens babordsbalk var skadad på flera ställen, mest i den övre änden.

Öronen för indragarkrokarna var vridna. Själva krokarna kunde inte besiktigas närmare.

De lådliknande fästena på rampens sidobalkar, som svarade mot bultarna på rampens sidolås, hade slitits upp, med undantag för det nedre på babords sida. Låsbultarna var i helt utskjutet läge, med undantag för den nedre på babordssidan, som bara var delvis utskjuten.

8.6

Skador på visir- och rampfästordningarna

8.6.1

Visirets bottenlås

Alla de tre fästöronen för bottenlåsordningen hade brustit (figurerna 8.13 och 8.14). Låsbulten (figur 8.15) satt fortfarande fast vid manövercylinderns kolvstång som var krökt (figur 8.13). Rester av fästöronen och låsbulten togs bort från vraket under dykarinsatsen för närmare undersökning.

Det noterades att svetsfogarna mellan öronen och bulthylsan respektive stödbussningen hade brustit delvis i själva strängen och delvis i smältningssonen. Öronplåten hade brustit i sina tunnaste sektioner, huvudsakligen i en riktning framåt-uppåt. De två öronen för bulthylsan var vridna mot babordssidan.

När låsbulten togs bort från manövercylinderns kolvstång, var cylindern i fullt utskjutet, dvs. låst, läge. Kolvstången var böjd uppåt, bort från förpiksdäcket. Hydrauloljeslangarna var anslutna. Bulten kontrollerades med avseende på försurning och deformation. Bulten var rak och hade en diameter av ca 78 mm. Endast en mindre diameteravvikelse uppmättes vid kontaktytan mellan bulten och visirets öra. Ingen annan skada på bulten noterades. Bottenlåsets visiröra satt kvar på sin plats men var krökt cirka tio grader mot styrbord och den intilliggande struktu-

rampen. Manövercylindrarna befann sig i delvis utdragen position, som när rampen är delvis öppen. Vajrarna, som skall hindra rampen från att falla ned på för-

piksdäcket, hade lossnat från öronen på rampens båda sidor.

Olika djupa intryckningar påträffades på balkarna på undersidan av ram-

Figur 8.15 Låsbult för bottenlåsordningen.



Figur 8.16 Däcksbeslag för visirets gångjärn, babordssidan. En avskild gångjärnsbussning synlig nere på bilden.



ren var deformerad och sprucken (figur 8.10). Hålet i örat för låsbulten hade en ursprunglig diameter på 85 mm, men efter olyckan hade hålet blivit ovalt med dimensioner i mitten på ca 83 x 95 mm.

Sedan visiret hade förts i land togs visir-örat bort.

De bärgade komponenterna har undersökts med avseende på material, egenskaper vid brotttytor och deformationer.

8.6.2 Visirets sidolås

Visirets sidolåsöron förblev kvar på sina låsbultar i försänkningarna i fartygets frontskott. Babordsörat hade roterat så långt det kunde i försänkningen i en riktning som tydde på en initial uppåtriktad rörelse av infästningen. Styrbordsörats undersida stack ut från försänkningen (figur 8.18), med endast en mindre rotation i samma riktning som babordsörat. Dykarna uppskattade spelet mellan bultar och hål i låsöronen till ca 10 mm. Öronen till det manuella låset på styrbordssidan hade slagit in ett hål i frontskottet alldeles ovanför styrbords sidolås.

Sidolåsens öron hade avskiljts från visiret genom att visirplåten skjuvats av omkring infästningssvetsarna, vilket lämnat rektangulära öppningar i skottplåten (figurerna 8.19 och 8.20). Skadorna i skottplåten tydde på att öronen hade slitits av i nedåtgående riktning akteröver.

Längden på öronens underkant uppskattades till ca 380 mm på grundval av längden på de efterlämnade hålen i visiret. Öronens tjocklek bekräftades vara 60 mm. Plåttjockleken på visirets akterskott bekräftades vara 8 mm.

8.6.3 Visirets gångjärnsarrangemang

Visirets gångjärnsbeslag på däckets befanns under ROV-observation och dykarundersökningar vara intakta med undantag för slagmärken på sidoplåtarna, huvudsakligen på deras övre delar, ovanför gångjärnens centrum (figur 8.16). Gångjärnsaxlarna hade nästan helt fallit ut ur hylsorna och axlarnas styrbordsändar vilade mot räcket på däckets. Bussningen på babordsgångjärnets styrbordssida var fortfarande fästad vid axeln, vilket framgår av figur 8.16¹.

Alla fyra hylsorna till gångjärnsbussningarna hade avskiljts från gångjärnsar-

¹ Fel i den engelska texten där det står figur 8.20. Skall vara figur 8.16.

Figur 8.17 Baksidan av babordssidans låsöra.



Figur 8.18 Baksidan av styrbordssidans låsöra.



Figur 8.19 Skada på grund av avskiljning av babords sidolåsöra. Det manuella låsets öron.



Figur 8.20 Skada på visirets akterskott på styrbordssidan nära det avskilda sidolåsörat.



marnas sidoöron. Brotten hade ägt rum i kälsvetsarna och örats kant som löper runt den del av hylsan som vetter akterut. Svetsfogarna hade i allmänhet brustit i smältningsszonerna vid antingen hylsan eller sidoöronen. Figurerna 8.21, 8.22, 8.23 och 8.24 visar brustna öron till gångjärnsbalkar på babords- och styrbordssidan.

En bussningshylsa, med största sannolikhet till den inre bussningen på styrbordssidan, bärgades av dykarna och har detaljundersökts. Gångjärnsbalkarnas sidoöron har också tagits bort från visiret och detaljundersökts.

8.6.4

Visirets manöversystem

Manöversystemet för att lyfta visiret havererade genom att den nedre fästplattformen till babords manövercylinder brast och genom att styrbords manövercylinder sträcktes ut helt, varefter fästplattformen drogs ut ur skrovet.

Babords manövercylinder hittades stängd, men visade tecken på att ha sträckts ut med ca 0,4 m – att döma av skrapmärken på kolvstången (figur 8.25) som hade förblivit rak. Den nedre fästplattformen utgjorde en förstärkt sektion av däck 3, omgiven av vertikala, längsgående och tvärgående förstyrningar. Två bulbförstyrningar var monterade nedanför plattformen som en del av däckets struktur. En av dessa bulbförstyrningar visade att en tidigare spricka hade reparerats nära dess infästning till det vertikala skottet. Plattformen – med en storlek av ca 600 x 450 mm – drogs ut ur skrovet genom skjuvning av plåten och svetsbrott (figur 8.26). Bulbförstyrningarna avskiljdes från intilliggande skott på grund av svetsbrott. Den gamla reparationen hade inte brustit. Brotttyorna visar tecken på gamla sprickor längs en avsevärd del av deras längd.

Styrbords manövercylinder havererade först genom att hydrauloljetätningarna runt kolvstången brast, varigenom stången kunde sträckas ut helt. Kolvstången böjdes i framåtgående riktning med ca 30 grader. Den nedre fästplattfor-

Figur 8.21 Brustna visirgångjärnsöron på babordssidan.



Figur 8.22 Brustet babordsöra till visirgångjärn på babordssidan.



men drogs slutligen ut ur skrovet på grund av skjuvbrott i plåten och bristningar i svetsfogarna. En bit av det förliga skottet vid fästplattformen drogs ut ur skrovet tillsammans med plattformen.

Fästöronen till visirets däcksbalkar uppvisade hack och repor på förkant och styrbordssidans ytor (figur 8.9). Tätninganordningen runt omkring öppningarna i däck för manövercylindrarna, bestående av gummitätningar med plattjärnsstöd, var sammanpressad över större delen av ytan, och en del färgmärken visade att gångjärnsarmarna hade varit i kontakt med däcksplåten.

8.6.5 Rampens fäst- och låsanordningar

Babordssidans två gångjärn på rampens underdel hade brustit på grund av dragbrott i de på rampen monterade öronen.

Fästena till tapparna för de övre in-dragarkrokarna var kraftigt vridna. In-dragarkrokarna kunde inte besiktigas i detalj, men bekräftades vara i låst läge. De hydrauliska manövercylindrarna var i utsträckt (låst) läge.

Tre av de fyra låsbultarna på rampsidorna var i utskjutet läge och de laddliknande anslutningarna på rampens sidobalkar hade slitits upp. Babordssidans nedre låsbult var endast delvis utskjuten och dess laddliknande anslutning var oskadad.

8.6.6 Övervakningsanordningar för visir och ramp

Sensorerna av magnettyp för bottenlåset fanns inte på plats på sin fästbricka, enligt bilder från ROV- och dykarundersökningarna. Elkablarna, som varit anslutna till systemet, och kabeländarna var synliga i området. Fästbrickan föreföll vara intakt eller eventuellt något bakåtböjd. Inga andra tecken på mekanisk åverkan kunde iaktas på brickan. Bulthålen, med diametern 12 mm, för de ursprungligen installerade mekaniska sensorerna var tomma. Det är inte helt

Figur 8.23 Brustet babordsöra till visirgångjärn på styrbordssidan.



Figur 8.24 Brustet styrbordsöra till gångjärn på styrbordssidan.



Figur 8.25 Skrapmärken på kolvstången till visirets manövercylinder på babordssidan.



klart hur de magnetiska sensorerna hade varit monterade på brickan.

Den magnet som var en del av indikatorsystemet för bottenlåsets läge var efter olyckan synlig på sin fästbricka i låsbulsten. Enligt information som inhämtats från den eltekniker som installerade de magnetiska sensorerna i mitten av 1980-talet var de av typ Siemens 3SE6.

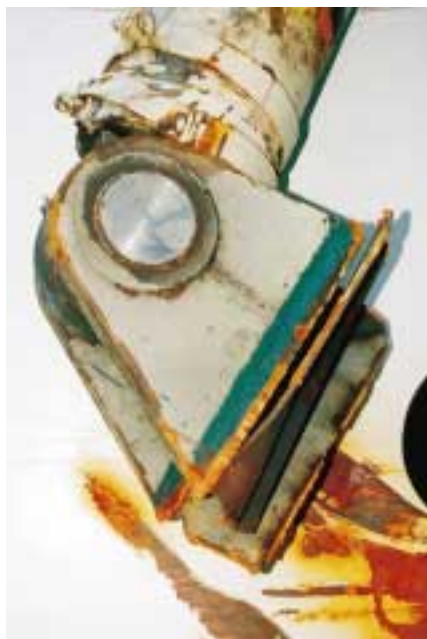
Lägessensorerna för sidolåsöronen kunde inte inspekteras, men skadebildningen tyder på att låsanordningarna var i helt stängt läge.

8.7 Inredningens skick

Fartygets inredning hade fått omfattande skador till följd av kantringen och på grund av det snabba vatteninflödet när fartyget sjönk. Under dykarinsatsen inspekterades dock bara en del av inredningsutrymmet.

All lös utrustning och diverse lösa

Figur 8.26 Nedre änden av visirets manövercylinder på babordssidan.



föremål hade glidit ned till de olika utrymmenas styrbordssida och samlats där. Takpaneler och andra delar av inredningen hade också lossnat och samlats längs styrbordssidan. I den förliga hälften av inredningsdäcken hade skotten och taken blivit mindre skadade och många hyttddörrar var fortfarande stängda.

Bildäcket undersöktes inte på grund av riskerna för dykarna som arbetade i området. Man vet därför inte om surningarna hade kunnat hålla lastbilarna på plats.

8.8 Observationer på bryggan

Bryggan, som var på däck 9, undersöktes av dykarna främst för att de skulle samla in instrument och annat material för utredningen av olyckan samt för att bestämma instrumentens och reglagens lägen. Det var svårt att inspektera bryg-

gan på grund av den dåliga sikten, det stora vertikala djupet inne i den kantrade bryggan och frånvaron av föremål som dykarna kunde klättra på. Under denna inspektion såg dykarna tre döda personer. En låg nära dörren till det öppna däck och en i karthyttan. Den tredje sågs på styrbords bryggvinge av en dykare som ramlade ned till bryggvingen och stötte på den döde av en tillfällighet.

En stor mängd utrustning hade fallit ned till styrbords bryggvinge, som var krossad mot havsbotten. Bryggvingen kunde inte inspekteras på grund av dy och anhopning av lösa föremål samt av säkerhetsskäl.

På manöverpanelen på babords bryggvinge var reglagespaken för babordsmotorn i fullt backläge och reglaget för styrbordsmotorn i 10–20% framåtläge. Motsvarande indikatorer för propellerstigningen visade 100% framåt. På huvudmanöverpanelen var babordsmotorns reglagespak i ca 50% backläge och styrbordsreglaget i 95% backläge, medan båda stigningsindikatorerna visade mellan 50% och 55% fram. Enligt information från leverantören, KAMEWA AB, skulle samtliga indikatorer återgå till noll vid elavbrott, oberoende av den faktiska stigningen.

Navigationsdatoren – med loggfunktion som skulle kunna ge detaljinformation om resans sista del – hittades inte. En GPS-mottagare bärgades, men ingen information kunde inhämtas från den. Ingen annan information kunde inhämtas från navigationsutrustningen.

Radiostationens klocka i karthyttan visade 23.35 UTC. En annan klocka monterad på bryggans akterkantsskott visade 02.12.

EPIRB-behållarna spårades på toppbryggan och en bärgades. De var båda öppna och tomma.

8.9 Dödsoffer

Sammanlagt 852 människor miste livet i olyckan. Av dem dog en person på sjuk-

hus och 92 påträffades i vattnet och i flottor under räddningsinsatsen och de följande dagarna. Inga offer påträffades på havsbotten runt vraket eller på vrakets yttre delar under dykarundersökningarna. Två döda har senare hittats i Finska viken – en av dem i öppna havet och en på Estlands kust. Fortfarande saknas 757 personer.

Undersökningen av fartygets innandöme omfattade endast en del av hela utrymmet och var väsentligen begränsad till allmänna utrymmen och hytter längs vrakets babordssida. Omkring 130 offer, däribland de på bryggan, observerades i olika utrymmen. Många offer på olika ställen hade flytvästarna på. De delar av fartyget som inspekterats av dykarna och de platser där offer iakttagits visas i figur 8.27.

På däck 8 undersöktes babordssidans hytter akterut, babords aktergång och akterdelen av befälsmässen. Inga offer sågs men större delen av inredningen, däribland hytter och skiljeväggar, hade störtat samman vilket gjorde sikten dålig.

På däck 7 inspekterades hytterna på babordssidan i midskeppssektionen genom fönstren. Sikten var begränsad på grund av flytande föremål, men tolv offer sågs i fyra hytter. Huvudtrappan, delar av styrbordsgången i midskeppssektionen och aktertrappan inspekterades inifrån. Huvudtrappans styrbordssida var blockerad av lösa föremål, vilket omöjliggjorde inspektion, men man fann nedhängande tampar som var fastgjorda på det öppna däck 7. Ett offer påträffades i huvudtrappan. En styrbordshytt inspekterades och befanns tom. I aktertrappan hängde en livbåtslejdare från däck 7 till däck 6.

På däck 6 inspekterades trappuppgången längst förut på babordssidan, där många offer påträffades. Hela styrbordssidan av denna trappa var full av lösa föremål. Sex offer hittades i babordssidans gång i den förliga sektionen och i den tvärgående gången. I sju hytter som inspekterades i detta område hittades inga offer. Två offer påträffades i danssalongen nära scenen och ytterligare nio i

Baltic Bar. Högar av lösa föremål omöjliggjorde inspektion av styrbordssidan. I huvudtrappan kunde inga offer ses, men många lösa föremål hade ansamlats på styrbordssidan. Aktra trappan och den intilliggande sittsalongen inspekterades. I salongen hittades tre offer och ytterligare fem nära trappan. Fyra hytter inspekterades från utsidan. De innehöll inga offer.

På däck 5 inspekterades trappan längst förut på babordssidan genom fönstren och den innehöll många offer även på denna nivå. Motsvarande trappa på styrbordssidan inspekterades också och befannstom. Angränsande hytter och gångar var också tomma. Alla utåt vettande hytter på babordssidan i den förliga sektionen inspekterades genom fönstren. Ingen av dessa föreföll innehålla några offer, även om sikten var dålig på grund av flytande föremål. I gången utanför dessa hytter sågs dock åtta offer. Dykarna tog sig även in i butiksområdet midskepps. Många varor hade hopats i högar eller flöt omkring och tre offer sågs i det begränsade område som kunde inspekteras. Trappan och den intilliggande hallen akterut inspekterades också. Två offer hittades. Innertaket hade emellertid kollapsat på detta däck vilket omöjliggjorde ytterligare besiktning. Cafeterian inspekterades från fönstren akterut och från insidan om babord där två offer sågs.

På däck 4 inspekterade dykarna utrymmena genom alla fönster på babordssidan. Sikten var ibland dålig, men tre offer kunde ses inuti hytter och ett i Night Club. Två förut belägna hytter i detta område, en yttre och en inre, innehöll två respektive tre offer, och i gången fanns tre till. I huvudtrappan räknade dykarna 35 offer, men dykarna har uppgett att det faktiska antalet offer i detta område var mycket högre.

På däck 1 gick dykarna in i tio hytter i den längst förut belägna delen av hyttavdelningen. Inga offer påträffades och hytterna föreföll inte ha varit använda. Längre akterut sågs två offer i en gång och i sex inspekterade hytter i detta område sågs sammanlagt fyra offer i tre av hytterna.

8.10

Livräddningsutrustning

Efter olyckan drev livbåtar, flottor och flytvästar från ESTONIA mot den estniska kusten i östsydostlig riktning och bärgades av fartyg och av folk på stranden.

En livbåt iakttogs på vraket, fortfarande fast i sina dävertar. De övriga nio livbåtarna var lösgjorda och bärgades från havet. Från en av dem hittades dock bara två små delar. Man-över-bord-båten (MOB-båten) hittades drivande utanför Hangö på den finska kusten.

Av flottorna har 52 av de 63 påträffats. Två av dem var inte uppblåsta. En flotte hittades av en rysk helikopter, 21 hittades på den estniska kusten, och resten bärgades av fartyg i området.

Tio flottor, som tillhörde fartyg som deltog i söknings- och räddningsarbetet, hittades, liksom tre som hade sjösatts av svenska räddningshelikoptrar. Även en rysktillverkad flotte, som använts för utbildning ombord på ESTONIA, bärgades.

I allmänhet har det inte varit möjligt att fastställa vilka flottor som använts av överlevande eller döda från olyckan.

Tekniska experter från den finska polisen har undersökt all bärgad livräddningsutrustning och hittat en del skador. Särskilt vad gäller flottorna bör det påpekas att de observerade skadorna med största sannolikhet vållades när utrustningen bärgades eller spolades i land.

8.11

Nödradiosändarna (EPIRB)

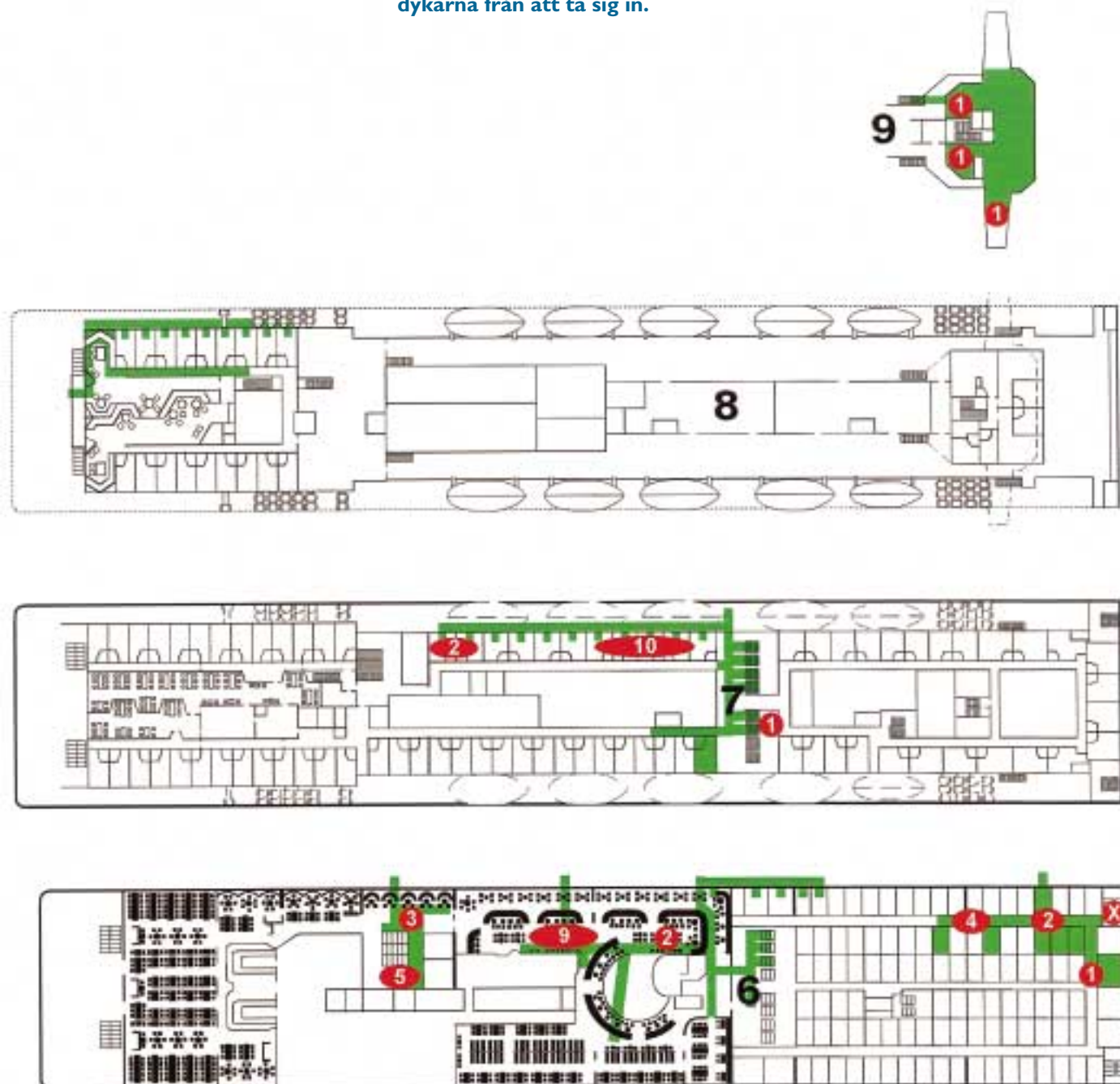
De flytande nödradiosändarna påträffades tillsammans med några flottor och flytvästar den 2 oktober 1994 av två estniska fiskefartyg i närheten av Dirhami på Estlands nordkust. Sändarna var avstängda när de hittades.

Den 28 december 1994 testades nödradiosändarna av de finska experterna. De befanns vara i fullt funktionsdugligt skick när de kopplats på.

Den 24 januari 1995 aktiverades båda nödradiosändarna ombord på den est-

Figur 8.27 Dykarnas observationer av dödsoffer.

Grön färg markerar dykarnas rörelser och inspektioner av fartygets innanmäte, både utifrån genom fönster och inifrån. Röda cirkclar och ovaler visar ungefär var man observerade offer. Vita siffror anger antalet offer på varje ställe. Vita kryss anger ospecificerat antal offer, t.ex. där dörringångar var blockerade och därigenom hindrade dykarna från att ta sig in.



Figur 8.27 (fortsättning)



niska isbrytaren TARMO och de fungerade utan uppehåll i fyra timmar. Enligt den ryska kontrollcentralen COSPAS – vars ansvarsområde inbegriper de estniska farvattnen – sände nödradiosändarna ut signalen på normalt sätt under hela testperioden.

8.12

Andra observationer

Propellerstigningen observerades vara nästan i läge noll och rodren i dikt styrbordsläge. Den enda vattentäta dörren på däck 1 som dykarna kunde inspektera var stängd.

Öglebultarna till de manuella visirlåsen var i öppet läge enligt ROV-undersökningen. Öronen till det manuella låset på visirets styrbordssida var kraftigt vridna på grund av slag mot fartygets frontskott.

Vissa avvikelser noterades mellan visirets struktur såsom det såg ut efter bärgningen, och tillverkningsritningarna, t.ex.:

På visirets bottenplåt saknades två långsgående plattjärn och tillhörande tvärskeppsbrickor. Inga tecken på att sådana plattjärn hade installerats kunde ses.

Det lägsta stråket till stävskenksplåten var bara svetsat uppifrån (reparerat område efter issskada).

En bricka på akterskottet på babordssidan mellan stringer 2 och 3 hade bytts ut, med defekter i den nya svetsfogen.

En bricka saknades där akterskottet möter skrov- och däcksbordläggningen på babordssidan. Skärmärken tydde på att den hade avlägsnats.

Nedre kanten på visirets bottenlåsöra avvek från formen på ritningen genom att dess främre hörn avlägsnats med skärbrännare.

Däcksbeslagen till det installerade gångjärnsarrangemanget avvek avsevärt från tillverkningsritningen.

Efter olyckan har man fått veta att en student, som arbetade tillfälligt i ett underhållsarbetslag ombord, i augusti 1994 hade observerat men inte rapporterat vissa sprickor i kälsvetsarna mellan gångjärnsbalkarnas sidoplatåer och gångjärnsbussningarna. Sprickorna fanns i den nedre delen av svetsfogarna på den sida som vetter mot däcksbeslagen. En spricka ca 100 mm lång och en kortare spricka iaktogs i styrbords gångjärnsöron. En ca 60 mm lång spricka iaktogs i ett öra på babordssidans gångjärn. Sprickorna fanns inom ett område som inte var synligt när visiret var stängt.

Den finska polisen har tagit flera färgprover från visirets insida. Stickprovsanalyser med TLC (tunnskiktskromatografi) och LC (vätskekromatografi) röjde inga spår av sprängämnen.

DEL 2 ANKNYTANDE FAKTA

KAPITEL 9

Internationella konventioner, lagstiftning, föreskrifter och samverkan

9.1

Internationella samarbetsformer och konventioner

Sjöfart är en internationell verksamhet och samarbetet för att främja säkerhet och enhetlighet har pågått länge. En mer omfattande internationell samverkan växte dock fram först efter Förenta nationernas beslut att inrätta Mellanstatliga rådgivande sjöfartsorganisationen (Inter-Governmental Maritime Consultative Organisation, IMCO). Organisationens första arbetsmöte hölls år 1959.

Organisationens befogenheter utökades år 1982 och dess namn ändrades till Internationella sjöfartsorganisationen (International Maritime Organisation, IMO). IMO har sitt permanenta administrativa kontor i London och bestod i september 1994 av 149 medlemsstater.

Högsta instans i IMO är dess församling som sammanträder en gång vartannat år. Ett råd sammanträder normalt två gånger om året. Rådet fungerar som IMO:s exekutiva organ och består av 32 utvalda medlemsstater. IMO är en teknisk organisation och större delen av dess arbete utförs i ett antal kommittéer och utskott. Organisationens uppbyggnad ändras allteftersom nya behov uppstår.

Organisationens två viktigaste tekniska enheter är Sjösäkerhetskommittén (Maritime Safety Committee, MSC) och Kommittén till skydd för den marina miljön (Marine Environment Protection Committee, MEPC).

MSC, som ansvarar för alla säkerhetsärenden utom föroreningar av havsmiljön, har följande utskott som vart och ett har sitt särskilda kompetensområde:

- Fartygskonstruktion och fartygsutrustning
- Stabilitet och lastlinjer samt fiskefartygs säkerhet
- Brandskydd
- Navigeringssäkerhet
- Flytande laster och gaser i bulk
- Farligt gods i fast form och i containrar

- Normer för utbildning och vakthållning
- Flaggstaternas regelanpassning
- Radiokommunikation och räddningsinsatser.

MSC:s arbete kan i huvudsak beskrivas genom dess målsättning att utveckla och förbättra en rad internationella konventioner på sjösäkerhetsområdet. Resultatet återspeglas bl.a. i Internationella sjösäkerhetskonventionen (International Convention for the Safety of Life at Sea, SOLAS), Internationella lastlinjekonventionen (International Convention on Load Lines, ILLC), Internationella konventionen om normer för sjöfolks utbildning, certifiering och vakthållning (International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, STCW), Konventionen om internationella sjövägsregler till förhindrande av kollisioner till sjöss (Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea, COLREG) och Internationella skeppsmättningskonventionen (International Convention on Tonnage Measurement of Ships).

Konventionerna träder i kraft när de har ratificerats antingen av ett visst antal fördragsslutande stater eller av fördragsslutande stater med ett sammantaget handelstonnage som inte understiger en viss procentandel av världshandelsflottans bruttotonnage.

Flertalet konventioner utvecklas kontinuerligt och uppdateras genom tillägg allteftersom arbetet inom IMO framskrider. Nya frågor som påkallar uppmärksamhet tas upp så snart de fördragsslutande staterna anser det lämpligt. Tillägg till tekniska krav och föreskrifter träder i kraft automatiskt efter en viss tid och är bindande för stater som har ratificerat själva konventionen. Ett antal minimistandarder, vägledning, tolkningar och andra rekommendationer utfärdas som församlingsresolutioner (Assembly Resolutions). Dessa rekommenderas för genomförande men är inte bindande för medlemsstaterna, om inte konventionens texter uttryckligen hänvisar till dem.

1960 års SOLAS-konvention – den

första som antogs under IMCO:s auspicier – trädde i kraft år 1965. Den ersatte tidigare konventioner från åren 1914, 1929 och 1948. Den nu gällande versionen antogs år 1974 och trädde i kraft år 1980. Konventionen har ändrats och fortsätter att ändras och förses med tillägg. Två protokoll (1978 och 1988) har antagits med anledning av de ökade säkerhetskraven och den tekniska utvecklingen. Ändringar som gjordes år 1988, kända som "SOLAS 90", höjde kraven såvitt avsåg skadestabilitet för nya passagerarfartyg och år 1992 utsträcktes liknande krav till att gälla även för existerande passagerarfartyg.

IMO-konventioner har i allmänhet inte någon retroaktiv verkan och de krav som gäller för ett fartyg är därför de som var i kraft när fartyget byggdes. På senare år har emellertid vissa bestämmelser gjorts retroaktivt tillämpliga för existerande fartyg.

Problem som sammanhänger med hur vissa medlemsstater faktiskt genomför och tillämpar IMO:s instrument har uppmärksamats av organisationen. Ett särskilt utskott för flaggstaternas regelanspassning har tillsatts i syfte att utveckla metoder att säkerställa att konventionerna och andra relevanta instrument efterlevs.

Under intryck av ESTONIA-olyckan och på initiativ av IMO:s generalsekretärare tillsattes i december 1994 en expertpanel under överinseende av en styrande kommitté, som stod öppen för alla medlemsstater och berörda internationella organisationer. Panelens uppgift var att göra en översyn av alla säkerhetsaspekter på ro-ro fartyg och underrätta MSC om vilka åtgärder som eventuellt behövde vidtas (kapitel 19).

Telekommunikationer till sjöss styrs av regler och föreskrifter som utfärdas av ett annat FN-organ, Internationella telekommunikationsunionen (International Telecommunication Union, ITU). ITU samordnar det världsomspännande tele-nätet och teletjänsterna och ansvarar för

fastställande av standarder för alla slag av telekommunikationer. En kommitté inom ITU handlägger alla frågor som sammanhänger med radiokommunikationer, däribland tilldelning av frekvenser och den tekniska utrustningen för radiotrafik till sjöss. Kommittén fastställer standarder för de prestanda som maritim sjöradioutrustning skall ha och föreskrifter för utfärdande av certifikat¹ för personal på radiostationer till sjöss och i land. ITU ger ut de internationella radioföreskrifterna och ett flertal maritima radiopublikationer, t.ex. listan över kuststationer, listan över fartygsstationer samt listan över radiopejl- och specialtjänststationer.

En annan FN-organisation, Internationella arbetsorganisationen (International Labour Organisation, ILO), handlägger vissa frågor i anslutning till sjöfarten, t.ex. besättningarnas utrymmen, arbetsförhållanden och hälsa.

Även EU-kommissionen har vidtagit åtgärder för att höja säkerheten till sjöss, främst genom att anmoda sina medlemsstater att vara aktivare i IMO:s arbete för högre säkerhetsnivåer, krav på utökad hamnstatskontroll och andra ansträngningar för att minska antalet olyckor som beror på mänskliga misstag.

Organisationen för ekonomisk samverkan och utveckling (Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD) har uttryckt oro för säkerheten till sjöss och har också betonat att fartygen måste uppfylla internationella bestämmelser. Med utgångspunkt i att de ekonomiska förhållandena skall vara likvärdiga anses det oacceptabelt att för transporter använda undermåliga fartyg, eftersom det leder till snedvridning av konkurrensen.

Regional samverkan mellan Östersjöländerna ledde till Helsingfors-konventionen om skydd av Östersjöregionens marina miljö, HELCOM 1974, som trädde i kraft år 1982. Vad gäller sjöfarten är konventionen dock endast bindande för fartyg som för Östersjöländernas flag-

gor. IMO har utfärdat en rekommendation att denna konvention också bör efterlevas av andra nationers fartyg.

Ett avtal om hamnstatskontroll, det s.k. Paris-avtalet (Paris Memorandum of Understanding, MOU), slöts år 1980 mellan sjöfartsmyndigheterna i 14 europeiska stater och trädde i kraft år 1982. Detta avtal innehåller regler om hamnstatskontroll som syftar till att, utan flaggdiskriminering, tillse att utländska handelsfartyg som anlöper en medlemsstats hamnar uppfyller gällande krav. MOU kräver bl.a. att en medlemsstat årligen genomför inspektioner motsvarande totalt 25 procent av det uppskattade antalet utländska handelsfartyg som anlöper dess hamnar under en tolv månaders period. Sådana inspektioner består främst av ett besök ombord för att kontrollera aktuella certifikat och dokument och, i tveksamma fall, genomförande av en mer detaljerad inspektion.

Liknande avtal har senare antagits även i andra regioner. IMO:s församlingsresolution A787(19) rekommenderar bl.a. att medlemsstaterna i hamnstatskontrollerna också inbegriper operativa kontroller av besättningens kompetens.

9.2 Nationell sjöfartsadministration och lagstiftning

Förenta nationernas konferens om sjö-rätten (United Nations Conference on the Law of the Sea, UNCLOS) har slagit fast att flaggstaten har huvudansvaret för genomförande av den lagstiftning som garanterar dess fartygs säkerhet. Länder som har ratificerat en konvention är skyldiga att införa konventionens bestämmelser i sin egen nationella lagstiftning eller vidta likvärdiga åtgärder. En del länder har lagt till krav som går längre än konventionens. Den allmänna filosofin är dock att minimikraven bör vara till-

¹ Fel i den engelska texten där det står "... utfärdar certifikat". Skall vara "...föreskrifter för utfärdande av certifikat".

räckligt stränga för att kunna godtas i hela världen. Ett lands nationella rättsregler gäller endast för fartyg som för det landets flagga.

Normalt tillåter konventioner administrationen i en stat att delegera vissa i konventionen föreskrivna uppgifter till behöriga organisationer, vanligen klassningssällskap. Ansvar för att fartyget uppfyller konventionens bestämmelser vilar icke desto mindre helt och hållet på den statliga tillsynsmyndighet på vars vägnar organisationerna handlar.

Den estniska administrationen

Det estniska sjöfartsverket har fyra avdelningar: Allmänna avdelningen, Sjösäkerhetsavdelningen, Kustbevakningsavdelningen (t.o.m. den 17 april 1995) samt Fyr- och hydrografiavdelningen.

Sjösäkerhetsavdelningen består av fartygssektionen med två servicefunktioner, Fartygskontroll och Lotstjänst.

Fartygskontrollfunktionen, som inrättades i april 1994, består av åtta sektioner: Navigerings- och kommunikationssektionen, Tekniska sektionen och sex Hamnkaptenssektioner (fem för kusten och en för inre vattenvägar). Lots-tjänsten ansvarar för lotsning på inre vatten.

Kustbevakningsavdelningens huvuduppgifter är att söka efter och rädda människor till sjöss, lokalisera och bekämpa föroreningar till sjöss, övervaka avsiktligt utnyttjande av estniska vatten och övervaka fartygens säkerhet.

Fartygssektionen ansvarar för underhållet av det estniska sjöfartsverkets fartyg.

Sjöfartsverket har bemyndigat sex klassningssällskap, alla medlemmar av IACS (angående IACS, se 9.3), att genomföra föreskrivna besiktningar enligt SOLAS-, MARPOL-, lastlinje-, skeppsmåtnings- och COLREG-konventionerna och att utfärda tillhörande certifikat.

Den finska administrationen

Den finska sjöfartsstyrelsen består av en centralförvaltning och fyra sjöfartsdistrikt. Sjöfartsstyrelsen är ett oberoende organ som är underställt trafikministe-

riet. Centralförvaltningen är uppdelad i fem avdelningar, av vilka en är sjöfartsavdelningen.

Sjöfartsavdelningen övervakar att fartygen byggs, utrustas, bemannas och drivs på riktigt sätt. Avdelningen handhar årenden som gäller internationell samverkan med avseende på fartygssäkerhet och miljöföreningar till sjöss.

Avdelningen är indelad i en sjöfartsinspektionsbyrå och en fartygsteknisk byrå. Sjöfartsinspektionsbyrån handlägger frågor som gäller sjömäns behörighet, bemanning, livräddnings-, navigerings- och radioutrustning. Fartygstekniska byrån handlägger frågor som gäller konstruktionssäkerhet, stabilitet, lastlinjer, brandsäkerhet, skeppsmätning, farligt gods och förebyggande av miljöföreningar. Avdelningen består av 35 personer.

Det finns 25 inspektörer, organiserade i fyra distrikt, för besiktning av finskflaggade fartyg och för hamnstatskontroll av utländska fartyg.

Finland har bemyndigat fyra klassningssällskap, som är anslutna till IACS, att genomföra besiktningar med avseende på efterlevnad av SOLAS-, MARPOL- och lastlinjekonventionerna.

Den svenska administrationen

Det svenska sjöfartsverket har sitt huvudkontor i Norrköping och består av sex avdelningar, av vilka Sjöfartsinspektionen är en.

Sjöfartsinspektionen leds av en sjösäkerhetsdirektör, utnämnd av regeringen. Av de ca 140 anställda arbetar knappt hälften på huvudkontoret och övriga är fördelade mellan de regionala inspektionsområdena och Rotterdamkontoret.

Vid tiden för ESTONIA-olyckan var Sjöfartsinspektionen vid huvudkontoret uppdelad i fyra sektioner: fartygstekniska sektionen, fartygsoperativa sektionen, utredningssektionen och planeringssektionen. Ett internationellt sekretariat inom Sjöfartsinspektionen handlägger internationella angelägenheter som gäller säkerhet och förebyggande av föroreningar av den marina miljön, däribland samordning av Sveriges deltagande i IMO:s arbe-

te. Organisationen har senare byggts ut med en miljösektion och en kvalitetsstab.

Inspektioner och därmed sammanhängande arbete har i stor utsträckning delegerats till de regionala inspektionsområdena.

Sjöfartsverket har bemyndigat fem klassningssällskap, medlemmar av IACS, att genomföra besiktningar och inspektioner som föreskrivs i SOLAS-, lastlinje- och MARPOL-konventionerna. Rätten att utfärda certifikat har i några fall delegerats till klassningssällskap och i andra fall behållits av Sjöfartsverket.

Ett fartygs befälhavare är enligt lag skyldig att rapportera olyckstillbud på ett standardiserat formulär till utredningssektionen vid Sjöfartsinspektionen.

9.3

Klassningssällskap

Det första klassningssällskapet bildades i mitten av 1700-talet för att ge försäkringsgivarna objektiv information om i vilket skick de fartyg som skulle försäkras befann sig. Flera andra klassningssällskap bildades i början av 1800-talet.

Huvuduppgiften för ett klassningssällskap är att utföra oberoende besiktningar och inspektioner. Ett klassningssällskap anlitas för ett visst fartyg av rederiet från konstruktionsstadiet, över byggnadsfasen och senare under fartygets hela existens. I allmänhet kräver försäkringsbolagen att klassning utförs av ett erkänt sällskap. Ett klassningssällskaps krav, som gäller när ett fartyg byggs, äger i regel tillämpning på fartyget under hela dess livslängd. Nya krav har inte tillämpats retroaktivt även om vissa steg i den riktningen har tagits på senare tid.

Klassningssällskapen är i regel organiserade som icke vinstgivande organisationer och debiterar skeppsvärdet och rederierna för sina tjänster till självkostnadspris. Ett klassningssällskap utför oberoende forskning om fartygs konstruktion och säkerhet för framtagning av lämpliga regler.

Beroende på resurser, kompetens och internationell täckning är klassningssällskapen också verksamma med att för sjöfartsmyndigheternas räkning genomföra de i de olika internationella konventionerna föreskrivna besiktningarna. Detta sker med stöd av mellan ifrågavarande tillsynsmyndighet och klassningssällskap ingångna avtal som definierar i vilken utsträckning delegering sker och vem som utfärdar certifikat.

De elva större klassningssällskapen har en samarbetsorganisation, International Association of Classification Societies (IACS), som samordnar sällskapens policy, organiserar utbyte av erfarenheter och tekniskt kunnande samt ger ut enhetliga rekommendationer för vilken standard som skall gälla i väsentliga tekniska frågor. Bureau Veritas är en av IACS-medlemmarna. Det finns flera andra, nationella klassningssällskap, som inte är medlemmar i IACS och som inte uppfyller kraven för sådant medlemskap.

Klassningssällskapen har ibland, särskilt i början av nittioalet, kritiserats med avseende på kvaliteten och objektiviteten i det arbete som de utför. IACS har därför tagit fram ett kvalitetssäkringsförfarande som alla medlemsällskapen måste följa. Enskilda klassningssällskap har också infört omfattande internutbildning och vidareutvecklat arbetsrutinerna för att effektivisera sitt arbete.

9.4 Förhållandet mellan rederi, varv, tillsynsmyndighet och klassningssällskap

Fartyg har traditionellt byggts i nära samarbete mellan rederiet, varvet, flaggstatens tillsynsmyndighet och klassningssällskapet. Innan ett fartygsbyggnadskontrakt undertecknas tas en översiktlig specifikation fram av rederiet eller varvet eller av båda parter tillsammans. När kontraktet har tecknats, utarbetar parterna en detaljerad byggnadsspecifikation tillsammans. Denna specifikation är tillräckligt detaljerad för att innehålla ny-

byggets alla väsentliga karaktäristika, men är ännu tillräckligt flexibel för att varvet skall kunna välja praktiska konstruktionslösningar.

Varvet gör ritningar för nybygget. De viktigare ritningarna granskas av klassningssällskapet för kontroll av att de överensstämmer med sällskapets krav och – när så är tillämpligt med stöd av bemyndigande – internationella konventioner. Rederiet har rätt att granska alla ritningar som det kan ha intresse av. Ändringar av ritningarna görs ofta under detta arbete. Det resulterar till slut i att ritningarna godkänns av rederiet och klassningssällskapet.

Ritningar med detaljerade uppgifter om säkerhet och bostadsstandard måste i regel också godkännas av tillsynsmyndigheten i flaggstaten.

Varvet bygger fartyget i enlighet med de godkända ritningarna. På grund av ett stort fartygs komplexitet och det faktum att oftast bara ett enda fartyg skall byggas enligt de aktuella ritningarna, görs i praktiken inte ritningar för varje enskild detalj. Några detaljer lämnas därför ofta till varvets yrkeskunnande och klassningssällskapets och rederiets inspektion.

I klassningssällskapets uppdrag under byggnadsskedet ingår normalt även att inspektera viktigare underentreprenörers produkter i deras tillverkningsanläggningar. Inspektionsverksamheten på varvet omfattar allmän okulärbesiktning av allt väsentligt arbete för kontroll av att det överensstämmer med godkända ritningar och detaljerad inspektion eller icke-destruktiv provning av komponenter som måste undersökas på sådant sätt. Inspektören på varvet är klassningssällskapets representant. Inspektörens uppgift är att förvissa sig om att fartyget byggs enligt gällande regler, men normalt kan han inte utföra detaljgranskningar av varje liten del av fartyget. Ansvar för fullgott yrkeskunnande och överensstämmelse med godkända planer och ritningar åvilar fortfarande varvet.

Rederiet får ha sina egna inspektörer och har ofta större inspektionskapacitet för ett visst nybygge än vad klassningssällskapet har. Rederiets inspektörer ge-

nomför ofta en detaljerad besiktning av arbetet och kontrollerar också områden där klassningssällskapet inte ställer preciserade krav. I rederiets inspektionsgrupp ingår ofta befälhavaren respektive maskinchefen på fartyget efter leveransen.

När fartyget är färdigbyggt, görs prov till sjöss i enlighet med ett program som överenskomits mellan varvet, rederiet och klassningssällskapet. Efter godkänd provtur och eventuella kompletterande arbeten överlämnas fartyget till rederiet. Varvet har nära kontakt med fartyget under den därefter följande garantiperioden som i regel är ett år.

Klassningssällskapet följer noga fartyget enligt sina bestämmelser och praxis. Arbetet delas ofta upp på årliga andelar på basis av ett rullande schema på högst fem år. De årliga översynerna görs i samband med den årliga dockningen av fartyg, för vilka det råder krav på en sådan periodicitet, eller i anslutning till undervattensbesiktningar av fartyget till sjöss i de fall där ett sådant förfarande har godkänts.

Samarbetet mellan klassningssällskapet och rederiet är kommersiellt, avsett att hjälpa rederiet att få ett fartyg av god kvalitet och att under fartygets livstid visa att i reglerna stipulerad standard upprätthålls.

9.5 HERALD OF FREE ENTERPRISE-olyckans betydelse för utvecklingen av säkerhetsföreskrifterna

År 1987 kantrade och förliste ro-ro passagerarfärjan HERALD OF FREE ENTERPRISE strax utanför hamnen i Zeebrugge i Belgien med många dödsoffer som följd. Fartyget hade lämnat hamnen med bogoportarna öppna. När fartyget ökade farten, blev bogsvalet högre än fribordet och vatten började strömma in på nedre bildäck genom de öppna bogoportarna. På mindre än två minuter hade minst 500 ton vatten samlats på bildäck och fartyget kantrade.

Även om ro-ro fartyg hade gått förlorade före katastrofen med HERALD OF FREE ENTERPRISE, riktade denna olycka återigen uppmärksamheten mot behovet av att förbättra ro-ro fartygens säkerhet. Problemen med sådana fartygs bristfälliga stabilitet när de skadats var kända långt tidigare, men behovet av praktiska och effektiva transporter synes ha fått företräde framför säkerhetsaspekterna.

HERALD OF FREE ENTERPRISE-olyckan utlöste en intensiv internationell diskussion om alla aspekter på ro-ro fartygens säkerhet. Förbättrade standarder för skadestabilitet avseende existerande fartyg föreslogs i syfte att introducera dem internationellt via IMO:s konventionssystem.

I diskussionen ansågs i allmänhet det stora öppna bildäcket nära vattenlinjen vara huvudproblemet med avseende på skadestabiliteten i ro-ro färjornas konstruktion. Om bildäcksutrymmet inte längre är vattentätt, kan ogynnsamma omständigheter medföra vatteninströmning på bildäck. Vattnet kan flöda fritt över det öppna däck och stora, fria vätskeytor uppstår snabbt, med stabilitetsförlust och slagsida som följd. När fartyget krängt, reduceras den fria vätskeytan och viss stabilitet återfås, men vanligen räcker det med en liten slagsida för att bildäcket skall komma under vattenytan. Det föreligger stor risk för en

successivt ökande vattenfyllning och för att slagsidan snabbt utvecklas till kantring.

Kollisionsrisken ansågs som det allvarligaste hotet mot bildäcksutrymmets vattentäta skydd även om ro-ro fartyg statistiskt sett hade varit inblandade i få kollisioner. Man räknade upp åtskilliga andra orsaker som kan äventyra den vattentäta konstruktionen, däribland skador till följd av vågkrafterna. Forskningen inriktades mot att ta fram data till stöd vid utarbetande av nya standarder för ro-ro passagerarfärjors skadestabilitet, även andra områden studerades. Såvitt kommissionen vet ägnades mycket liten uppmärksamhet åt vågkrafternas inverkan på bogportar och låsanordningarnas hållfasthet.

En av huvudpunkterna som framkom ur diskussionerna efter olyckan med HERALD OF FREE ENTERPRISE var de mycket blygsamma formella kraven på passagerarfartygs skadestabilitet i vattenfyllningens slutskede. Ett skadat ro-ro passagerarfartyg med minimalt fribord och återstående metacenterhöjd skulle troligen inte överleva annat än under lugna väderförhållanden. Detta hade påvisats redan i början av 1970-talet genom modellförsök rörande skadestabilitet och bekräftades senare genom en lång rad liknande försök efter HERALD OF FREE ENTERPRISE-olyckan. De nya modell-

försöken tydde också på att t.o.m. kriterierna för reststabilitet i SOLAS 90 endast skulle ge tillräckligt skydd mot förlisning för ett skadat typiskt ro-ro passagerarfartyg i vågor med en signifikant höjd av mindre än ca 1,5 m. Överlevnadschanserna ökade i allmänhet betydligt med ökande återstående fribord och metacenterhöjd.

Eftersom förlisning av ett typiskt ro-ro passagerarfartyg innebär att fartyget kränger snabbt, ansågs evakueringen av ett stort antal passagerare från en jumbofärja med höga sidor vara ett stort problem, särskilt då man kanske måste evakueras nattetid eller i grov sjö. Det påpekades att "ro-ro färjor inte har något mellanläge mellan överlevnadsbara olyckor och fullständig katastrof". Minimikravet borde vara att färjan under vattenfyllnadsskedet skulle förbli tillräckligt upprätt tillräckligt länge för att passagerarna och besättningen skulle få en rimlig chans att utrymma fartyget.

Många anordningar – däribland olika utbyggnader längs fartygssidan och rörliga, partiella skott på fordonsdäcket – har utvecklats och testats i modellförsök för att förbättra överlevnadsmöjligheterna för existerande ro-ro passagerarfartyg som skadats, men ingen av dessa anordningar har vunnit allmän acceptans.

KAPITEL 10

Ro-ro färjetrafikens historia på Östersjön

10.1 Inledning

Från omkring år 1960 utvecklades ro-ro färjetrafiken mellan sydvästra Finland och Stockholmsregionen i Sverige utomordentligt snabbt med avseende på antalet fartyg som var byggda för traden, fartygens storlek, kapacitet och komfort samt antalet befordrade passagerare och fordon. Utvecklingen stimulerades av konkurrensen mellan de två större rederikoncerner som var engagerade på traden, Viking Line och Silja Line, båda med blandade finska och svenska ägarförhållanden. I flera hänseenden gick utvecklingen förmodligen i snabbare takt än vad de internationella föreskrifterna och klassningssällskapen kunde klara. Utvecklingstakten under 1970- och 1980-talen har i allmänhet ansetts sakna motsvarighet i något jämförbart trafikområde.

Det har ansetts nödvändigt att förstå denna utveckling för att man skall kunna bilda sig en uppfattning om de övergripande omständigheterna kring ESTONIA-olyckan. En separat historik över denna färjetrafik beställdes därför från ett konsultföretag, ADC Support AB. Historiken ingår i supplementet.

10.2 Trafikutvecklingen

Tidtabellsreglerad fartygstrafik mellan Helsingfors och Stockholm har funnits länge. Passagerar- och godstrafiken bedrevs i allmänhet ej med samma fartyg. Ett mindre antal personbilar kunde fraktas på passagerarfartygen. Dessa lyftes ombord på traditionellt sätt.

Den 1 juni 1959 introducerade rederiet SF Line i Mariehamn på Åland en ro-ro passagerarfärjelinje mellan Åland och det svenska fastlandet norr om Stockholm. Ungefär vid samma tid anslöt sig ett annat Mariehamnsbaserat rederi, Rederi AB Sally, till projektet.

Endast fyra dagar efter det att den första ro-ro linjen öppnats, startades konkurrerande trafik på samma rutt av det svenska Rederi AB Slite.

Ett av de fartyg som användes på dessa första ro-ro linjer var en ombyggd järnvägsfärja och det andra ett mindre lastfartyg, ombyggt för att möjliggöra ro-ro hantering av last och för att kunna transportera passagerare. Passagerarkomforten ansågs inte viktig, eftersom resorna endast varade några få timmar. Trafiken var i hög grad beroende av turismen och under de allra första åren var trafiken inställd under vintersäsongen.

De tre rederier som var inblandade i den första ro-ro trafiken mellan Åland och det svenska fastlandet bildade senare det gemensamma marknadsföringsbolaget Viking Line, ett av de företag som ledde utvecklingen av trafiken mellan sydvästra Finland och Stockholmsregionen.

Affärsidén visade sig framgångsrik och för ändamålet särskilt byggda ro-ro färjor beställdes. Den första, SKANDIA, levererades i maj 1961 till konkurrenten Silja Rederi AB, ett företag som ägdes gemensamt av Bore Line AB, Finska Ångbåts AB och Rederi AB Svea.

SKANDIA kunde ta 1 000 passagerare och byggdes med ett helt utbyggt bildäck med bog- och akterramp. Fartyget sattes i trafik mellan Helsingfors och Stockholm. I maj följande år levererades ett systerfartyg, NORDIA.

Nya fartyg tillkom varje år för att tillgodose det ökande behovet av transporter mellan olika hamnar i sydvästra Finland och Stockholmsregionen. Fartygens standard förbättrades. Storlek och motoreffekt ökade och från 1965/1966 kunde regelbunden trafik upprätthållas även på vintern.

Ro-ro trafiken blev snabbt ett oumbärligt transportmedel, i första hand för den finska exportindustrin, som nu kunde leverera sina produkter till Sverige och vidare till västra Europa på ett säkert, bekvämt och tillförlitligt sätt.

Olika faktorer medverkade till att göra färjetrafiken genomförbar. Den minskade efterfrågan på lastbilsburna transporter under sommarsemesterperioden komparerades av turisttrafiken under samma årstid. Att ta bilen till grannlandet blev ett bekvämt, ekonomiskt och prak-

tiskt arrangemang. Det stora antalet finländare som arbetade i Sverige och de många familjebanden mellan människor som bodde på båda sidor av Östersjön ökade behovet av passagerartrafik ytterligare. Skillnaderna i priser på dagligvaror mellan de två länderna gjorde "shoppingresor" lönsamma, liksom möjligheterna att köpa tullfria varor ombord.

Under 1970-talet ökade snabbt svenska företags efterfrågan på konferenslokaler. Färjerederierna svarade på efterfrågan och med en kombination av lägre priser än landbaserade anläggningar och spänningen med en båtresa blev färjorna snart ett populärt alternativ. Existerande färjor byggdes om och stora konferensutrymmen inkluderades när nya fartyg utformades.

De färjor som byggdes från mitten av 1980-talet hade konferensanläggningar, restauranger, barer, butiksarkader och nöjeslokaler med få motsvarigheter på land i de bägge länderna.

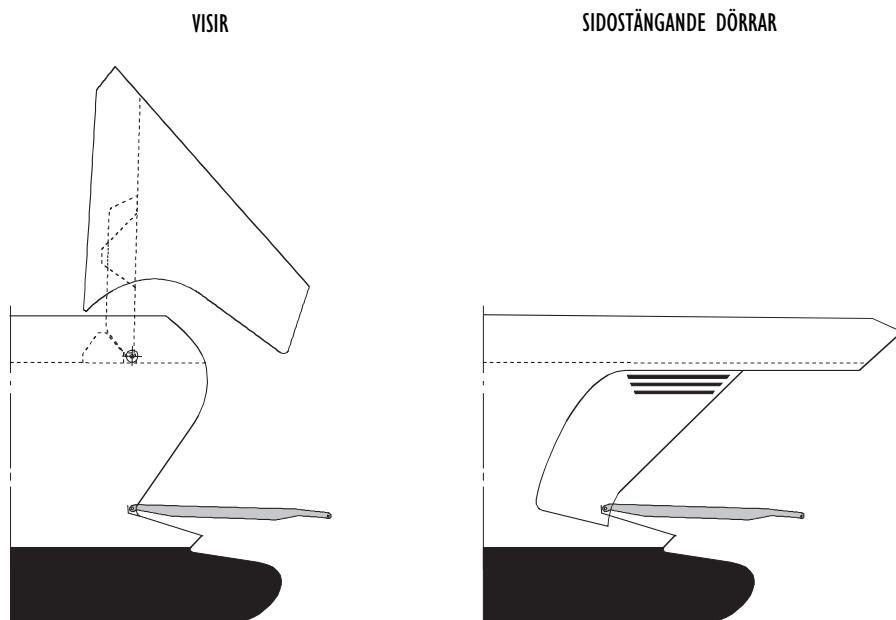
Tabell 10.1 Årlig trafikvolym

	1960	1975	1994
Passagerare	500 000	2 800 000	6 000 000
Personbilar	30 000	300 000	400 000
Lastbilar	900	100 000	140 000

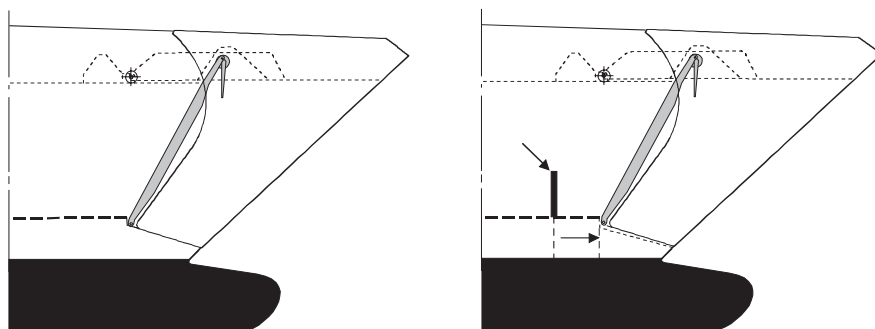
Underlaget för ro-ro färjetrafiken mellan de två länderna ökade sålunda stadigt, så som tabellen här ovan visar.

Konkurrensen krävde fortgående ökning av komfort och fartygsstorlek. Färjorna var mycket attraktiva på andrahandsmarknaden och den finansiella risk som det innebar att beställa fler nybyggen med allt högre standard var liten. Inemot 50 färjor byggdes för denna trafik mellan åren 1960 och 1990 och i regel gick de i trafik endast i ca sju år. En avsevärd utveckling ägde rum snabbt allteftersom erfarenheter samlades och det gavs ofta tillfälle att introducera förbättrade lösningar av olika slag.

Figur 10.1 Bogportsarrangemang

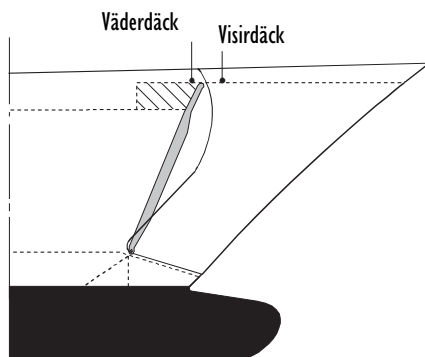


Figur 10.2 Ramper i stängt läge

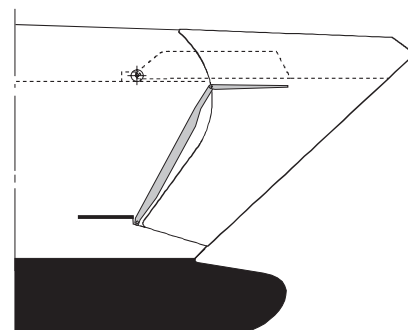


Utbyggnad i visirets däck

Utbyggnad i visirets däck och en barriär



Ingen utbyggnad i visirets däck



Delad ramp

10.3

Lastdäcksarrangemang

Lastdäckets utformning har i stort sett förblivit oförändrat sedan SKANDIA byggdes. Förbättringar har introducerats med avseende på ombordkörnings- och säkerhetsarrangemang. Hissbarabildäck, som täcker en del av lastdäcket, byggdes i regel in för att öka kapaciteten under resor då personbilarna dominerade.

Akterramper och akteröppningar har ökat i storlek, men konstruktionen har förblivit densamma, dvs. i öppet läge används rampen för att ge tillträde till bildäck och i stängt läge tätar den öppningen till bildäcket.

Tillträde till bildäck via rampen i fören blev önskvärt för att eliminera behovet av att vända långa fordon på bildäck och sålunda minska lasthanteringstiden. Principen var känd från järnvägsfärjor och en del lastfartyg.

Den yttre delen av en bogöppning – bogporten – kan arrangeras antingen som två dörrhalvor, upphängda i gångjärn vid sidorna och öppnade i sidled, eller som ett visir, upphängt i gångjärn i det övre däck och öppnat uppåt. Fig. 10.1 och 10.2 visar olika port- och ramparrangemang.

Visiralternativet blev mycket vanligt från och med 1960-talet. Sidostängande dörrar ansågs i början mer komplicerade och valdes före år 1985 endast på ett mindre antal färjor. De flesta större färjor som har byggts sedan dess har dock sådana dörrar.

Rampens längd bestämdes av avståndet mellan kajrampen och gångjärnens placering. Gångjärnens placering avgjordes i sin tur av önskemålet att låta rampen fungera som ett övre kollisionsskott. SOLAS-konventionens bestämmelser om rampens placering med avseende på reglerna om en övre förlängning av kollisionsskottet ignorerades dock ofta. Hur denna bestämmelse har efterlevts under åren redovisas i kapitel 18.

Den disponibla däckshöjden var ofta alltför låg för att rampen skulle kunna resas och samtidigt fungera som en tätande dörr. De lösningar som utvecklades

innebar då antingen att man lät rampen skjuta upp ovanför väderdäcksnivå och inneslutas i en utbyggnad på visirets däck eller att man delade rampen i två sektioner med ett gångjärnsarrangemang mellan sektionerna. Alternativet med en utbyggnad i visirets däck var mindre komplicerat och valdes i allmänhet. Det hade emellertid nackdelen att visiret och rampen då blev mekaniskt sammankopplade, en stor nackdel som insågs till fullo först till följd av ESTONIA-olyckan.

Sidostängande dörrar som yttre del av en bogport har fördelen att sjölasterna tas upp i fartygets struktur. Visserligen har skador på sådana dörrar rapporterats, men de har av det nämnda skälet mycket sällan varit av allvarligare natur.

Visir kan å andra sidan, under ogynnsamma vägförhållanden, utsättas för belastningar i öppningsriktningen. Detta har i flera fall lett till att visiret rört sig till en mer eller mindre öppen position (se kapitel 11). När visiret omsluter rampens översta ände är risken överhängande att rampen bryts upp om visirets infästningar brister helt och visiret faller i sjön. Om fartyget i en sådan situation inte har några vattentäta dörrar bakom rampen, kan vattnet fritt strömma in på bildäck, så som fallet var vid ESTONIA-olyckan.

Tabell 10.2 innehåller en översikt över de färjor som Silja Line och Viking Line har satt i trafik på rutten mellan åren 1959 och 1993 med den typ av ursprunglig bogports- och ramplösning som valts i varje enskilt fall. Sidodörrar och akterramper anges inte.

10.4

Färjetrafiken på rutten Tallinn–Stockholm

Färjetrafiken mellan Tallinn och Stockholm började år 1989, medan Estland fortfarande var en sovjetrepublik. Strävandena att åter inrätta reguljär fartygs- trafik mellan Estland och Sverige ledde till att ett övergripande avtal tecknades mellan den estniska transportnämnden och Nordström & Thulin den 28 augusti 1989.

Avtalet innebar att man fick en plattform för etablering av färjetrafik i gemensam regi, som också inkluderade principerna om nödvändiga investeringar i tillhörande infrastruktur. Man avtalade att den estniska sidan skulle förbinda sig att återuppbygga terminalen i Tallinn och Nordström & Thulin skulle förbinda sig att iordningställa en terminal i Stockholm. Avtalet föreskrev att Estline Marine Company Limited skulle beviljas koncession på driften av färjelinjen under de tio första åren.

För de gemensamma åtagandena på den estniska sidan bildades Estline Eesti i november 1989 av transportföretagen under estnisk jurisdiktion. I oktober 1992, när Estland hade återfått sitt oberoende, ombildade den estniska regeringen företaget till E-Line Limited och utsåg Estonian Shipping Company (ESCO) att representera staten vid driften av färjetrafiken mellan Tallinn och Stockholm. Beslutet fattades med hänvisning till det ovannämnda övergripande avtalet.

Reguljär färjetrafik på rutten startade den 17 juni 1990 och bedrevs av N&T EstLine AB, ett helägt dotterbolag till Nordström & Thulin AB, i samverkan med ett konsortium av mindre, statligt ägda estniska företag med anknytning till turism. Trafiken bedrevs med NORD ESTONIA, en ro-ro passagerarfärja med kapacitet för 1 060 passagerare, ägd av Nordström & Thulin och registrerad i Sverige. Fartyget opererades och bemannades av N&T EstLine AB. NORD ESTONIA avseglade varannan dag från Tallinn respektive Stockholm.

Färjeförbindelsen ansågs vara av den största vikt för Estland. Etablerandet av färjelinjen bidrog till att öppna landet västerut och skapa möjligheter att etablera både handelsförbindelser och andra förbindelser med andra länder, en väsentlig faktor när det gällde att skapa nya framtidsutsikter för landet.

Trafiken bedrevs med NORD ESTONIA i ca två och ett halvt år tills hon byttes ut mot ESTONIA den 1 februari 1993.

Den 22 september 1994 chartrades passagerarfärjan DIANA II (se 3.1.1) av

Tabell 10.2 Ursprungliga bogarrangemang

Silja Line	År	Viking Line
Birger Jarl	1959	(Viking, Slite)
Bore	1960	—
Skandia VI	1961	(Boge)
Nordia VI, Svea Jarl	1962	—
Floria	1963	(Ålandsfärjan, Panny R)
Ilmatar	1964	Apollo VI, (Drotten)
(Holmia VI)	1965	—
Fennia VI	1966	—
Botnia VI	1967	Kapella VI, (Visby VI)
—	1968	(Viking 2 VI)
—	1969	—
Floria VI	1970	Apollo VR, Viking I VR, Marella VI
—	1971	—
Aallotar CD, Svea Regina CD	1972	Viking 3 VR, Diana VR
Bore I VR	1973	Viking 4 VR, Aurella VR
—	1974	Viking 5 VR, (Viking 6 VI)
Svea Corona VI, Wellamo VI	1975	—
Bore Star VI	—	—
—	1976	(Apollo III)
—	1977	(Ålandsfärjan VI)
—	1978	—
—	1979	Diana II VR, Turella VRB
—	1980	Rosella VRB, Viking Song VI, Viking Sally VR, Viking Saga VI
Finlandia VRB	1981	—
Silvia Regina VRB	—	—
—	1982	(Aurella VI, Ålandsfärjan VR)
—	1983	(Ålandsfärjan VR)
—	1984	(Ålandsfärjan VR)
Svea CD	1985	Mariella VRB, (Ålandsfärjan VI)
Wellamo CD	1986	Olympia VRB
—	1987	(Ålandsfärjan VI)
—	1988	Amorella CD
—	1989	Athena CD, Cinderella CD, Isabella CD
Silja Serenade CD	1990	Kalypso CD
Silja Symphony CD	1991	—
—	1992	—
Silja Europa CD	1993	—
Silja Scandinavia CD	—	—

Anm. Fartyg inom parentes var inte byggda för aktuell trafik.

R = Ramp som yttre boginneslutning.

CD = Sidostängande dörrar

VI = Fristående visir. Ingen inneslutning av rampens övre ände.

VR = Visir och lädliknande konstruktion för ramp.

VRB = Visir och lädliknande konstruktion för ramp och en separat barriär.

ESCO på s.k. bare-boat charter. Syftet var att bygga ut färjetrafiken mellan Tallinn och Stockholm med en daglig avgång i vardera riktningen. Detta förverkligades dock inte på grund av ESTONIA-olyckan.

Efter omfattande förbättringar, däribland permanent förslutning av bogvisiret och den förliga rampen, sattes DIANA II i trafik i november 1994 under namnet MARE BALTICUM. I augusti 1996 ersattes hon av REGINA BALTICA.

KAPITEL II

Olyckor och tillbud med bogportar

II.1 Allmänt

Ett antal tillbud där bogvisirets infästningar havererat eller delvis havererat har inträffat på Östersjön och Nordsjön under ro-ro färjornas historia. De inblandade fartygen har alla varit klassade i något av de fyra större klassningssällskapen. Nedanstående lista över några av dessa tillbud innehåller bl.a. två incidenter som gäller fartyg utrustade med sidostängande dörrar. Observera särskilt att många av tillbudena inträffade under det första året som fartyget var i trafik.

Med två undantag innehåller listan enbart svenska och finska fartyg och gör inte anspråk på att omfatta samtliga tillbud som inträffat. Det finns skäl att anta att liknande tillbud även har inträffat i andra delar av världen. Emellertid är det värt att notera att kraftigt utsvängda bogar i många fall ansetts ha varit en bidragande faktor. Färjor byggda för trafik i Östersjön hade vid den aktuella tiden mer utsvängda bogar än färjor som byggts för annan trafik.

Efter ESTONIA-olyckan genomförde tillsynsmyndigheter och klassningssällskap omfattande besiktningar av låsanordningar och gångjärn på alla ro-ro fartyg över vilka de hade tillsyn. Resultaten visade en tämligen hög frekvens av mer eller mindre allvarliga defekter som behövde åtgärdas. Ett av klassningssällskapen rapporterade att vissa slag av fel, t.ex. sprickor i eller deformationer av låsanordningar, påträffades i ca 30 procent av de inspekterade färjorna. De flesta defekterna var dock relativt små.

II.2 Kort historik över inträffade tillbud

VISBY, en passagerarfärja byggd år 1972, var i december 1973 på väg från Nynäshamn till Visby när hon mötte några kraftiga vågor som fick visiret att öppnas. Fartyget vändes och tog sig utan missöden till Nynäshamn. Man konstaterade att låsanordningarna var för klena och

kraftigare anordningar installerades. Tillbudet var föremål för brevväxling mellan Sjöfartsverket och berört klassningssällskap och man informerades om att sällskapet hade kraftigt skärpt hållfasthetskraven. Effekten av kraftigt utsvängda bogar diskuterades också.

STENA SAILER, en fraktfärja byggd år 1973, råkade i januari 1974 ut för hårt väder och motsjö. Farten minskades, men visirets låsanordningar gick sönder. Rampen förblev intakt och fartyget vände och gick mot mer skyddade vatten. Under utredningen framkom att ett liknande tillbud hade inträffat tidigare och att ett systerfartyg under annan flagg hade drabbats av ett liknande tillbud.

I en rapport från tillsynsmyndigheten drogs bl.a. slutsatsen att "nästan alla låsanordningar till bogportar på existerande fartyg är för klena" och rekommenderades att myndigheten först skulle undersöka hur sådana anordningar skulle konstrueras och byggas och därefter besiktiga existerande fartyg (se 15.13).

SVEA STAR, en passagerarfärja byggd år 1968, råkade ut för hårt väder i maj 1974. En kraftig våg öppnade visiret. Vatten samlades i visiret, men rampen förblev stängd. Fartyget vände och återvände till hamn.

WELLAMO, en passagerarfärja byggd år 1975, mötte en sydvästlig storm på resa från Helsingfors till Stockholm en decembernatt 1975. Omkring tio nautiska mil söder om Bengtskärs fyr såg vakthavande styrman att bogvisiret lyftes. Han väckte befälhavaren. Visiret belystes med strålkastare, och ca fem minuter senare lyfte visiret igen. Farten minskades genast från ca åtta till tre knop. Befälhavaren och maskinchefen inspekterade skadan och på grund av skadans omfattning och stormen beslöt befälhavaren att återvända till Helsingfors.

Följande morgon i Helsingfors noterade man att låsfästena hade vridits loss och att visirets armar var delvis brutna. Bordläggningsplåten på visirets bäge sidor var krökt, vilket också gällde ett klenare skott inne i visiret. Det var ett litet hål i förpiktankens däck, orsakat av visirets slag. Låsanordningarna förstärktes

lokalt, gångjärnsarmarna reparerades och förstärktes, bordläggningen byttes ut och bogvisirets förstyvningar reparerades på båda sidorna. Skottet förstärktes med extra förstyvningar. Två systerfartyg förstärktes på liknande sätt.

FINLANDIA, en passagerarfärja byggd år 1981, mötte på resa från Helsingfors till Stockholm hösten 1981 grov sydvästlig sjö söder om Hangö. Följande morgon i Stockholm gick det inte att öppna visiret och allvarliga skador konstaterades, bland annat var spanten krökta på babordssidan och två låsjärn i centerlinjen var knäckta.

Visiret hade lyfts några centimeter och rört sig åt styrbord. Sålunda monterades ytterligare styrkonor på bägge sidor och konstruktionen på akterkant förstärktes. Låsanordningarna förstärktes också. På liknande sätt förstärktes ett systerfartyg.

SAGA STAR, en last- och passagerarfärja byggd år 1981, var på väg att lämna hamn i maj 1982. När visiret stängdes brast babordssidans gångjärn. Detta ledde till att också styrbordssidans gångjärn brast och visiret föll ned. Fartyget fick tillstånd att göra några resor utan visir tills reparationer hade genomförts.

VIKING SAGA, en passagerarfärja byggd år 1980, fick omfattande skador i förskeppet och på nedre delen av bogvisirets babordssida söder om Hangö i oktober 1984 när fartyget var på resa från Helsingfors till Stockholm. Tillbudet inträffade när fartyget gick med 16 knops fart i grov motsjö och vid en vindhastighet av ca 14 m/s. Nästa morgon i Stockholm noterade man att en stor del av visirets bordläggning på babordssidan och en horisontell plattform hade blivit deformerade. En styrkona på babordssidan hade böjts mot centerlinjen och sidolåsen hade skadats. Flera förstyvningar, balkar, stora delar av visirets bordläggning och delar av plattformen byttes ut. Visirkonstruktionen förstärktes inte, eftersom skadorna ansågs ha varit typiska för hårt väder.

STENA JUTLANDICA, en passagerarfärja byggd år 1983, fick i oktober 1984 brott på visirets gångjärn under en

normal öppningsmanöver. Huvudorsaken till gångjärnsbrottet var sprickor i svetsarna. Gångjärnen förstärktes och detta gjordes även på ett systerfartyg.

ILYICH, en passagerarfärja byggd år 1973, mötte grov sjö vid en vindhastighet på ca 18 m/s på resa från Leningrad till Stockholm i december 1984. Vid ca 17 knops fart brast ett av visirets däcksgångjärn helt, det andra delvis, och samtliga låsanordningar till visiret brast. Visiret hängde på gångjärnet och rörde sig uppåt, nedåt och i sidled varje gång det lyftes av sjöarna. Tillbudet observerades snabbt från bryggan, farten sänktes kraftigt och fartyget styrdes till mer skyddade vatten. Fartyget var också inblandat i ett tillbud i september 1986 vid en fart av ca sju knop. Vid det tillfället brast tre av låsbultarna till visiret och även andra skador konstaterades. Bogvisirets och gångjärnens konstruktion förstärktes, låsanordningarna gjordes betydligt starkare och styrkonor för att styra visiret i sidled monterades år 1989.

MARIELLA, en passagerarfärja byggd år 1985, mötte grov sjö på resa från Helsingfors till Stockholm i november 1985. Styrbordssidans gångjärnsfästen skjuvades av. Gångjärnsbalkarna på både styrbords- och babordssidan knäcktes nästan helt. Låsanordningarna brast, de hydrauliska manövercylindrarna sträcktes ut och visiret bröts upp. Indikationer på sprödhetsbrott noterades senare på avskjuvade låsbultar. Tillbudet inträffade i ca 13 knops fart. Farten sänktes avsevärt när tillbudet iaktogs från bryggan, medan fartyget fortsatte sin resa i mer skyddade vatten.

Visiret reparerades provisoriskt omedelbart efter tillbudet. Permanenta reparationer, däribland kraftiga förstärkningar av låsanordningarna och andra berörda delar av konstruktionen, utfördes senare. Förstärkningar gjordes t.ex. vid visirets nedre lås och nedanför de övre låsanordningarna. Ytterligare styrkonor monterades på båda sidorna och konstruktionen på baksidan av dessa förstärktes. Ett systerfartyg förstärktes på liknande sätt.

Under vintern 1986/87 havererade i

hårt väder visirets bottenlås och ett däcksgångjärn på TOR HOLLANDIA, en passagerarfärja byggd år 1973. Händelsen observerades från bryggan och snabba åtgärder förhindrade en olycka. Omfattande förstärkningar gjordes i samband med reparationen.

FINNHANSA, en passagerarfärja byggd år 1966, förlorade sina bogdörrar (sidostängande) i januari 1977 i hårt väder nära Helsingfors fyr. Dörrarna var inte ordentligt skallade. När man märkte att dörrarna var ca 0,5 m öppna, stoppades fartyget för att dörrarna skulle stängas. Den grova sjön hade emellertid redan slitit loss dörrarna. Fartyget återvände till Helsingfors.

SILJA EUROPA, en passagerarfärja byggd år 1993, fick babords bogdörr skadad samma natt eller morgon som ESTONIA sjönk. Skadan noterades efter ankomsten till Stockholm den 29 september när man försökte öppna bogdörrarna. Styrbords dörrhalva öppnades som vanligt medan babords bara kunde öppnas ca 0,4 m. Bland skadorna kan nämnas krökta plåtar i gångjärnsarmen och i ett av spanten. Exakta tidpunkten för skadan är inte känd. Rederiet hävdar att skadan inträffade under räddningsarbetet efter ESTONIAS förlisning.

Tabell 11.1 redovisar kända bogvisirstillbud som inträffat före ESTONIA-olyckan på passagerarfärjor byggda under åren 1975 till 1986 för trafiken mellan Finland och Sverige. Listan innehåller samtliga passagerarfärjor som byggts mellan åren 1975 och 1986 för den aktuella trafiken, även om de inte har varit inblandade i sådana tillbud. Tabellen visar om bogvisiret har förstärkts efter tillbudet. Informationen för systerfartyg ges i samma ruta. Efter år 1986 har alla passagerarfärjor som byggts för Sverige-Finlands-trafiken haft sidostängande dörrar (Tabell 10.2).

11.3 DIANA II-tillbudet

I januari 1993 förekom det en period av hårt väder i södra Östersjön. Under peri-

Tabell 11.1 Skador på och förstärkning av bogvisir på passagerarfärjor som ursprungligen byggts för trafiken mellan Sverige och Finland åren 1975–1986

Fartyg	Byggnadsår	Bogport ²	Olyckstillbud	Visiret förstärkt
Svea Corona	1975	VI	31.12.1975	Efter Wellamo-tillbudet
Wellamo	1975	VI		Efter tillbud
Bore Star	1975	VI		Efter Wellamo-tillbudet
Viking 5	1975	VR		
Diana II	1979	VR	Januari 1993	
Viking Sally ¹	1980	VR		
Turella	1979	VRB		
Rosella	1980	VRB		
Viking Song	1980	VI	20.10.1984	
Viking Saga	1980	VI		
Finlandia	1981	VRB	Hösten 1981	Efter tillbud
Silvia Regina	1981	VRB		Efter Finlandia-tillbudet
Mariella	1985	VRB	7.11.1985	Efter tillbud
Olympia	1986	VRB		Efter Finlandia-tillbudet
Svea	1985	CD		
Wellamo	1986	CD		

¹Förliste under namnet ESTONIA.

²Se tabell 10.2

oden förliste den polska ro-ro färjan JAN HEWELIUSZ tidigt på morgonen den 14 januari. DIANA II, ett svensklagat fartyg som var nästintill systerfartyg till ESTONIA, gick utchartrad på rutten Trelleborg i södra Sverige–Rostock i Tyskland. Normalt gjorde hon två tur- och returesor varje dag med full fart och varje natt en tur- och returesa med reducerad fart. Enligt tillgängliga uppgifter observerades inget onormalt under den natt då JAN HEWELIUSZ förliste, när DIANA II i låg fart var på väg från Rostock till Trelleborg. Hon gjorde de reguljära dag- och nattresorna den 14 och 15 januari i dåligt men allt bättre väder. Under morgonen den 16 januari – medan fartyget var på väg mot Trelleborg – gjorde den överstyrman som skulle gå iland på ledighet och hans kollega, som skulle avlösa honom, en gemensam inspektionsrond genom hela fartyget, varvid de lade märke till skador på visirets låsanordningar.

Eftersom visirkonstruktionen på DIANA II var densamma som på ESTONIA, har kommissionen närmare undersökt denna skada och reparationen av densamma (supplementet).

Bureau Veritas tillkallades när farty-

get kom till Trelleborg. Besiktningsrapporten i supplementet visar att låsörat på styrbords sidolås hade slitits loss, att bottenlåset var krökt och dess svetsar spruckna, att örat till babords sidolås var böjt och dess svets sprucken. Figur 11.1 visar skadan vid styrbordslåsets fästöra. Skadan reparerades enligt gängse praxis för återställande till det som bedömdes vara ursprunglig standard.

När besiktningsrapporten lästes på Bureau Veritas regionkontor i Göteborg ansågs den inte indikera ett allvarligare tillbud. Därför togs inget initiativ till att utreda ärendet ytterligare, ej heller vidtogs några generella åtgärder.

Området vid det reparerade låsörat besiktigades efter ESTONIA-olyckan. Besiktningen visade att reparation hade skett genom upprepade svetsningar av de spruckna svetsfogarna och med lokala förstärkningar. En del gamla sprickor upptäcktes också.

Visirets låsöra för bottenlåset på DIANA II togs också omhand tillsammans med bottenlåsbulten. Låsbulten hade omfattande förslitning på sin övre främre sektor på det ställe som mötte örats ögla, som också var försliten. Visirets öra visade också tecken på överbelastning i drag-

riktningen, då dess ögla hade tänjts ut på örats bakre överdel. Förstärkningsplåtar hade fogats till örat, både för att stärka dess överdel och för att ge extra vertikal styrka åt dess infästning på visiret. Det är inte känt när dessa förstärkningar gjorts. Bottenlåsets bult var tillverkad av höghållfast stål med en brottgräns vid ca 700 MPa. Visirets öra var av vanligt fartygsstål.

Kommissionen har inte kunnat få verifierat att det svenska sjöfartsverkets regionkontor informerades om DIANA II-tillbudet. Från fartygets sida hävdas det att Sjöfartsverket informerades genom ett telefonsamtal någon av de första dagarna efter tillbudet och att den inspektör som tog emot samtalet var nöjd med det sätt på vilket reparationerna

Figur 11.1 Avslitet låsöra på styrbords sidolås. DIANA II, januari 1993.



Platsen för sidolåsörat

hade utförts. Sjöfartsverket å sin sida påstår att ingen information om tillbudet mottogs förrän efter ESTONIA-olyckan. En inspektör från Sjöfartsverket besökte DIANA II omkring en månad efter visirtillbudet. Han var tillkallad för att besiktiga en landgång och hävdar att han vid tiden för besöket inte hade någon information om någon skada på eller reparation av bogvisiret eller dess infästningar.

DEL 3 ANALYS OCH UTVÄRDERING

KAPITEL 12

Redovisning av separata undersökningar

12.1 Bestämning av vågbelastningar på visiret genom modellförsök

12.1.1 Försöksprogram

Omfattande modellförsök har på uppdrag av kommissionen genomförts vid SSPAs skeppsprovningsslaboratorier. Huvudsyftet var att bestämma vågbelastningarna på visiret för den fart, kurs och de vågförhållanden som troligen gällde för ESTONIA vid tidpunkten för visirhavet. Dessutom har man undersökt effekterna av variationer i några av dessa parametrar. Resultaten från modellförsöken har vidare jämförts med datorsimuleringar av vågbelastningar, som sammanfattas i avsnitt 12.2. SSPAs fullständiga rapport finns bilagd i supplementet.

En modell av ESTONIA i skala 1:35 byggdes och utrustades för självdrift och med reglerbara roder. Bogvisiret gjordes avskilt från skrovet och anslöts med en 6-komponenters mätvåg för att mäta inte-

grerade krafter och moment på visiret i alla sex frihetsgraderna. Visirets egenvikt exkluderades från mätningarna och momenten överfördes till visirgångjärnsaxelns mittpunkt.

Våglastförsöken utfördes både i släprännan (TT) för rak motsjö och i manöverlaboratoriet (MDL) för sned bogsjö. I bägge fallen var modellen självdriven. Oregelbundna långkammiga vågor genererades enligt JONSWAP vågspektrum.

Modellförsöken var främst inriktade på att bestämma extremvärden och den statistiska fördelningen av lasterna. Två av konditionerna testades därför i ett stort antal upprepade körningar med något modifierade vågamplituder och färförskjutningar.

Försöksprogrammet för oregelbunden sjö innefattade de olika konditioner som redovisas i tabell 12.1.

En modalperiod av 8,0 s för vågspektrumet användes vid alla konditionerna med undantag för den sista där perioden var 8,3 s. Denna sista kondition antogs – när försöken genomfördes – bäst svara mot den kondition under vilken ESTONIA:s bogvisir brast.

Tabell 12.1 Försöksprogram i SSPA

	Kurs	Fart, V	Signifikant våghöjd, H _s		Mättid
			Nominell	Uppmätt vid bogen	
Släpränna: Motsjö:	180°	10 knop	4,0 m	3,9 m	30 min
	180°	15 knop	4,0 m	3,9 m	320 min
	180°	19 knop	4,0 m	3,9 m	20 min
	180°	10 knop	5,5 m	5,1 m	60 min
	180°	15 knop	5,5 m	5,2 m	40 min
	180°	19 knop	5,5 m	5,2 m	30 min
MDL: Motsjö: Bogsjö:	180°	15 knop	4,0 m	4,1 m	30 min
	150°	10 knop	4,0 m	4,2 m	30 min
	150°	10 knop	5,5 m	5,3 m	30 min
	150°	15 knop	5,5 m	5,3 m	30 min
	150°	14,5 knop	4,3 m	4,5 m	180 min

12.1.2

Resultat i sammandrag

På grund av den icke-linjära och slumpmässiga karaktären hos bogslagslaster måste de uppmätta belastningsvärdena bedömas med försiktighet. Små förändringar i den relativa rörelsen mellan fartygsbogen och vågorna, liksom i vågprofilen, ledde till stora skillnader i belastningsvärden. De största lasterna uppmättes i regel inte i de högsta enskilda vågorna utan snarare i de värsta kombinationerna av vågor och fartygsrörelser.

Den mest kritiska våginducerade lastkomponenten, det öppnande momentet runt däcksgångjärnen, Y-momentet – uppmätt vid de olika försöksserierna – visas i figur 12.1 och 12.2 som funktion av den genomsnittliga överskridandeperioden. Den vertikala kraften, Z-kraften, visas på likartat sätt i figur 12.7 och 12.8. Med ”genomsnittlig överskridandeperiod” avses här den genomsnittliga tiden mellan enskilda lasttoppar som är lika med eller högre än det motsvarande värdet. Graferna har tagits fram genom att den sammanlagda fullskaletiden för varje försöksserie delades med antalet lasttoppar som överskrider en viss nivå enligt Weibull-diagrammen i SSPA Report 7524.

I de redovisade våginducerade krafterna och momenten ingår inte visirets egenvikt. Denna minskar den vertikala kraften med ca 0,6 MN och det öppnande momentet med ca 2,9 MNm (1 MN motsvarar kraften av 102 ton).

12.1.3

Långa försöksserien i sned bogsjö

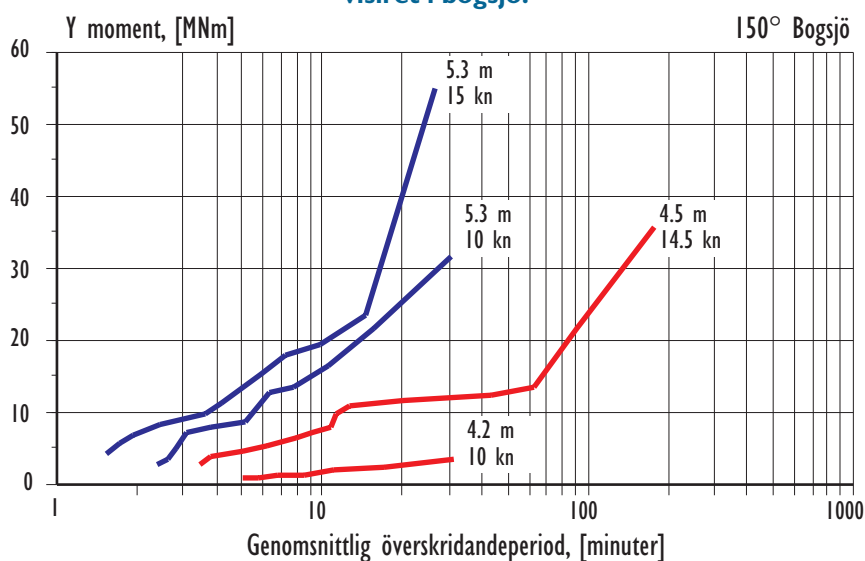
Den långa försöksserien i MDL i babords bogsjö med en nominell signifikant våghöjd, H_s , av 4,3 m och med en fartygsfart av 14,5 knop ansågs – då försöken utfördes – motsvara de förutsättningar som rådde när infästningen till ESTONIAS bogvisir brast. Tabell 12.2 visar för denna serie de största enskilda lastkomponenter som uppmättes under motsvarande tre timmars fullskaletid.

Alla lastkomponenters maximala värden utom Y-kraft och Z-moment uppmättes samtidigt (Y-kraften uppmättes till 2,2 MN och Z-momentet till 3,8 MNm vid samma tillfälle). När dessa högsta laster uppmättes var vågtoppens amplitud 3,7 m, den relativa rörelsen mellan bog och våg var 6,3 m och den relativa hastigheten 6,2 m/s.

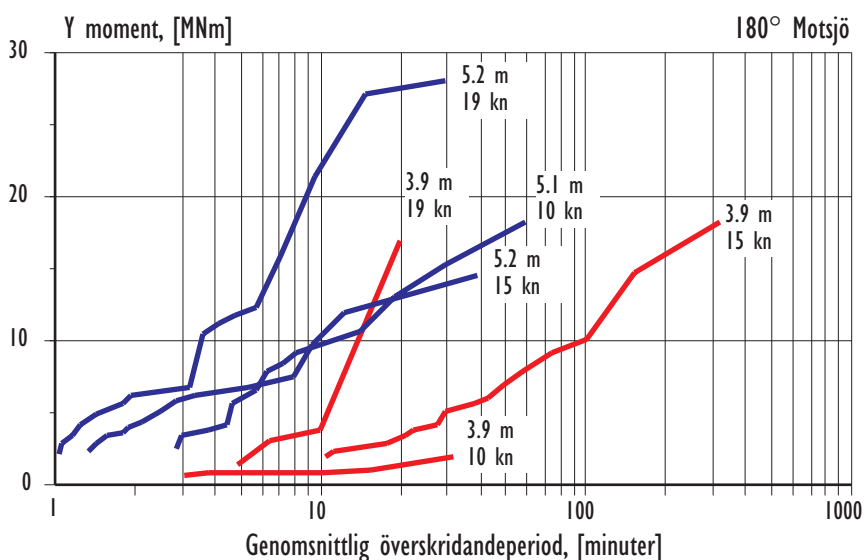
Toppvärdena av de långsgående och vertikala krafterna uppträdde alltid i fas

och med ungefär samma storlek. Endast några få av dessa belastningstoppar resulterade dock i ett positivt öppnande moment omkring gångjärnsaxeln som skulle ha varit tillräckligt stort för att överstiga det stängande momentet från visirets egenvikt. Endast två öppnande moment översteg 20 MNm. De flesta lastcyklerna orsakade stängande moment med toppnivåer på upp till ca 5 MNm.

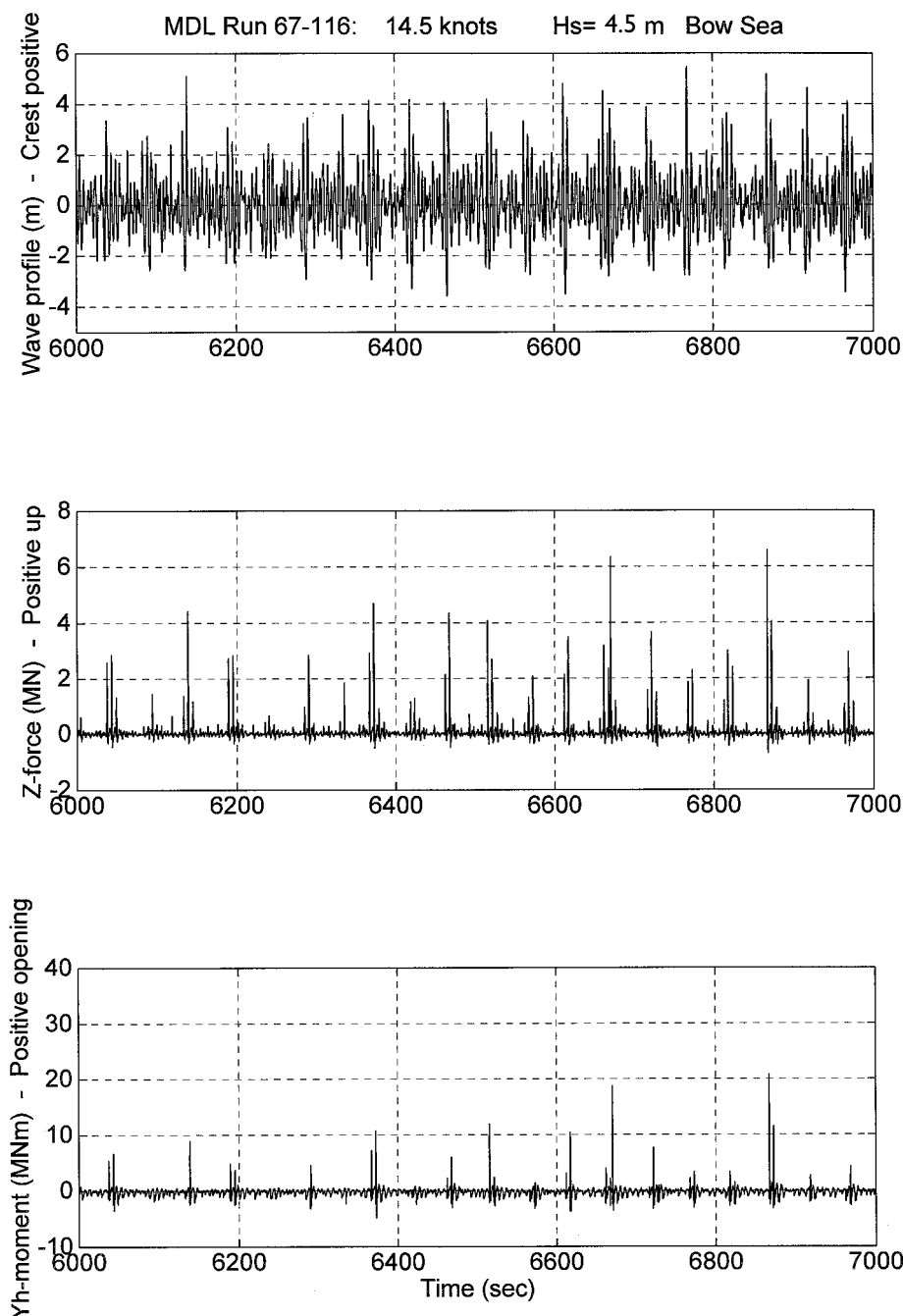
Figur 12.1 Uppmätt våginducerat vertikalt öppnande moment på visiret i bogsjö.



Figur 12.2 Uppmätt våginducerat vertikalt öppnande moment på visiret i motsjö.



Figur 12.3 Exempel på tidsserier från modellförsök i bogsjö.



Tabell 12.2 Maximala våglastkomponenter i bogsjö med $H_s=4,5$ m.

Krafter:

Longitudinell kraft	X-kraft	7,7 MN	(riktad akteröver)
Sidkraft	Y-kraft	2,7 MN	(riktad mot styrbord)
Vertikal kraft	Z-kraft	7,4 MN	(uppåtriktad)

Moment vid visirdäcksgångjärnets läge:

Moment kring längsgående axel,	X-moment	10,2 MNm	(uppåt på babordssidan)
Moment kring tvärgående axel,	Y-moment	35,4 MNm	(uppåt öppnande)
Moment kring vertikal axel,	Z-moment	4,1 MNm	(föröver på babordssidan)

Figur 12.3 visar ett exempel på en tidsserie av uppmätt vågprofil, vertikal kraft på visiret och öppnande moment omkring gångjärnsaxeln. Figuren omfattar ca 17 minuter fullskaletid.

12.1.4

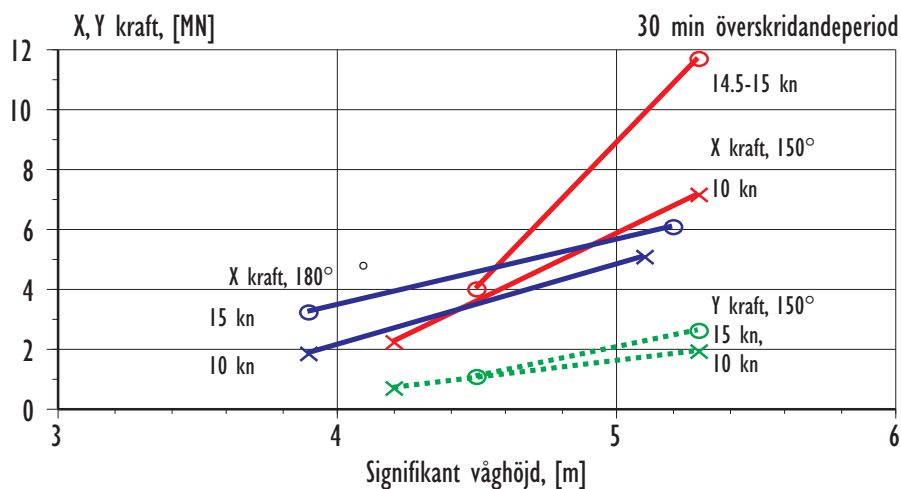
Våglastkomponenter – våghöjdens, kursens och fartens inverkan

Inverkan av våghöjd, kurs och fart på de våginducerade belastningarna sammanfattas i figurerna 12.4–12.6 och 12.9. I jämförelsen används de mest sannolika maximivärdena under 30 minuters exponering. För flertalet försöksserier innebär detta att det givna värdet motsvarar det högsta enskilda uppmätta värdet, varför osäkerheten på dessa nivåer är stor. I figurerna har samma konditioner sammanbundits med räta linjer. Vågbelastningarna är emellertid en funktion av H_s upphöjd till en högre potens och de heldragna linjerna skall inte användas för inter- eller extrapolering.

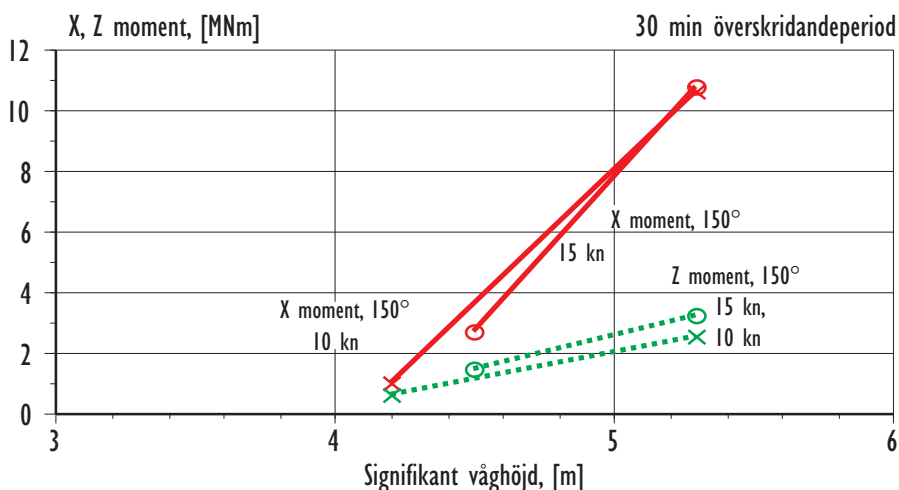
Det är uppenbart att våghöjdens påverkan är mycket större i bogsjö än motsjö. Resultaten tyder på att det finns ett "tröskelvärde" för sjöstillståndet vid bogsjö under vilket de våginducerade lasterna på visiret är mycket små. När detta värde överskrids ökar risken för stora krafter och moment snabbt, även om det allmänna tillståndet med avseende på rörelser och accelerationer ombord inte ändras i någon större grad. För de testade konditionerna befinner sig tröskelvärdet uppenbarligen vid ca 4 m signifikant våghöjd.

Vågkrafterna visar ett i stort sett linjärt förhållande till farten i bogsjö för båda de studerade våghöjderna. En minskning av farten från 15 knop till 10 knop minskar sålunda krafterna med ungefär en tredjedel. För motsjö verkar fartens inflytande minska vid större våghöjder.

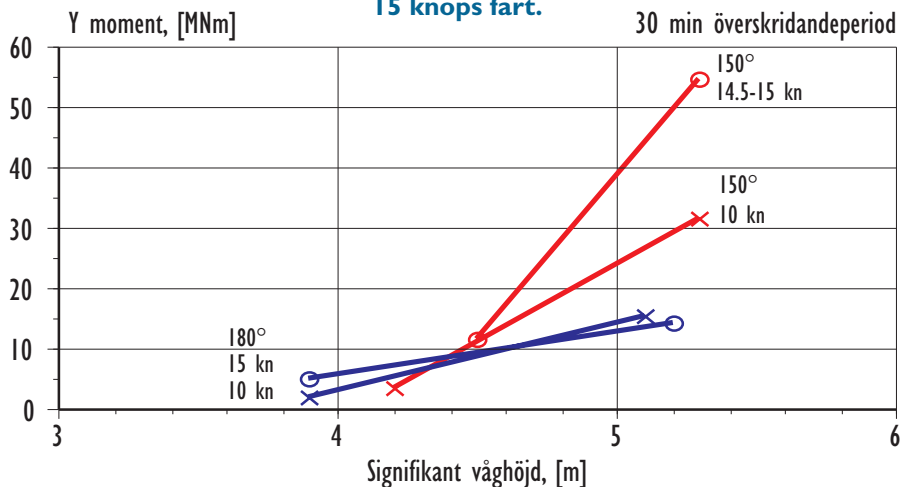
Figur 12.4 Vågkrafter i längskepps- och tvärskeppsriktning på visiret. Modellförsöksresultat för motsjö och bogsjö vid 10 och 15 knops fart.



Figur 12.5 Våginducerat moment omkring visirets längsgående och vertikala axel. Modellförsöksresultat för bogsjö vid 10 och 15 knops fart.



Figur 12.6 Våginducerat öppnande moment omkring visirdäckets gångjärnsaxel. Modellförsöksresultat för motsjö och bogsjö vid 10 och 15 knops fart.



12.2 Numerisk simulering av vertikala våglaster på bogvisiret

12.2.1 Inledning

Vertikala våglaster på ESTONIAS bogvisir har även simulerats med hjälp av en icke-linjär numerisk metod för att uppskatta lasternas storlek under olycksresan och för att undersöka inflytandet från de viktigaste lastparametrarna. De numeriska simuleringarna kompletterar SSPAs modellförsök eftersom det har varit möjligt att simulera mycket längre tidssekvenser än vad som kunde testas i en modellbassäng.

På grund av de mycket komplicerade strömningsfenomen som uppstår kring en kropp som slår ner i vatten finns det inga exakta numeriska metoder för analys av strömningen och den här använda simuleringssmetoden baseras på en ingenjörsmässig metod med vars hjälp våglastens vertikala komponent har kunnat beräknas. Det har således inte varit möjligt att simulera de övriga lastkomponenterna eller att beräkna tryckfördelningen på visirets yta.

Den numeriska metoden diskuteras närmare i den fullständiga rapporten i supplementet. För att utvärdera metodens noggrannhet har man jämfört de simulerade vertikala våglasterna med resultaten från modellförsöken.

Simuleringarna har genomförts för långkammiga, oregelbundna vågsekvenser, genererade enligt JONSWAP vågspektrum. I varje enskilt fall var den simulerade tidssekvensen 36 timmar lång och bestod av sex 6-timmarssimuleringar. Det fullständiga simuleringssprogrammet visas i tabell 12.3.

12.2.2 Simuleringsmetod

Simuleringsmetoden baseras på den icke-linjära strip-teorin som är en praktisk

Tabell 12.3 Simulerade våginducerade vertikala laster på bogvisiret. Simuleringsprogram och exempel på resultat (visirets vikt exkluderad).

Kurs (grader)	Fart (knop)	Bogvåg (m)	H _i (m)	T _p (s)	Z-kraft (MN) Genomsnittlig överskridandeperiod 30 minuter	Z-kraft (MN) Genomsnittlig överskridandeperiod 10 timmar
Motsjö, 180	15	1.0	4.0	8.0	2.50	3.60
180	15	1.0	4.0	8.5	2.55	3.95
180	12	0.65	4.0	8.0	2.05	3.10
180	10	0.4	4.0	8.0	1.70	2.70
180	10	0.4	5.5	8.0	4.35	7.15
180	12	0.65	5.5	8.0	4.80	7.50
180	15	1.0	5.5	8.0	5.35	8.10
180	15	1.5	5.5	8.0	6.30	9.60
Bogsjö, 150	15	1.0	4.0	8.0	2.95	4.20
150	15	1.0	4.5	8.0	4.00	5.60
150	15	1.5	4.0	8.0	3.45	4.80

metod för simulering av fartygsrörelser och skrovbelastningar i vågor. Metoden går ut på att sekvenser av långkammiga oregelbundna vågor och fartygsrörelser kan genereras genom linjär superposition. Bogvisiret betraktades som en liten kropp som slår ner i vatten. För att beräkna den vertikala kraften på visiret har man sålunda antagit att dynamiskt vågtryck och vågrörelse, hastighet och acceleration är konstanta inom den av visiret upptagna volymen. Antagandet förutsätter att våglängden är betydligt längre än bogvisirets mått.

I den numeriska modellen ingår de hydrostatiska och hydrodynamiska krafter som är inbyggda i strip-teorin och de icke-linjära hydrodynamiska krafterna med hänsyn till rörelsemängden. De icke-linjära egenskaperna hos de hydrodynamiska krafter som uppkommer ur variationen av den nedsänkta delen av visiret beaktas genom att man vid varje tidssteg tar hänsyn till det momentana vattenlinjeplanet. Följande kraftkomponenter är inkluderade i den numeriska modellen:

- Visirets vikt, antagen till att vara 0,6 MN (60 ton).
- Tröghetskraften, beräknad ur fartygets stelkroppsrorelse vid visirets centrumpunkt.
- Hydrodynamisk kraft, som beror på

visirets adderade massa och dämpning och som antas vara proportionell till den vertikala relativa accelerationen respektive hastigheten. Koefficienter för adderad massa och dämpning vid hävningsrörelse beräknades i förväg för olika vattenlinjer med en tredimensionell "sink-source"-metod och kurvanpassades. Vid varje tidssteg användes värden som svarade mot det momentana djupgåendet.

- Hydrostatisk lyftkraft beroende på den momentana nedsänkta volymen av visiret.
- Froude-Krylov-kraften, definierad som integralen av det linjära hydrodynamiska trycket i den ostörda infallande vågen över visirets nedsänkta yta.
- Icke-linjär vertikal kraft från vågslag, i vilken den dominerande termen är ändringstakten för adderad massa multiplicerad med vertikal relativ hastighet i kvadrat.
- Kraften som beror på det stationära flödet omkring det nedsänkta visiret beräknades i förväg med hjälp av SHIPFLOW-programmet i lugnt vatten för olika förliga djupgåenden. Vid varje tidssteg användes kurvanpassade värden.

Effekten av den stationära bogvågen beaktades genom ett konstant tillägg till djupgåendet vid visiret. Bogvågens höjd, beräknad med hjälp av SHIPFLOW-programmet för olika farter, adderades till den vertikala relativa rörelsen på visirets mittlinje.

12.2.3 Resultat

Simuleringarnas huvudsakliga resultat redovisas i grafer, som beskriver sannolikheterna för att den vertikala komponenten av vågkraften på visiret överskrider olika nivåer. Om sannolikhetsvärdena för överskridande med avseende på antalet vågmöten läggs in på en logaritmisk skala och den vertikala kraften på en linjär skala, förefaller räta linjer passa erhållna data tämligen väl. Det finns ingen teoretisk bas för det linjära förhållandet mellan logaritmen för överskridandesannolikheten och den vertikala visirlasten. Weibull-fördelningen har ofta tillämpats för anpassning av långtidsfördelningar av våghöjder och våglaster, men i detta fall var det okänt hur väl den skulle representera fördelningens extremvärden. Av detta skäl har långa simuleringar genomförts för att undvika extrapolering av data.

Våglasten på bogvisiret är starkt icke-linjär med avseende på vågamplituden. Låga vågor når inte ens upp till visiret. Medan de simulerade vågorna har ungefärligen likvärdiga fördelningar av amplituden för vågtoppar och vågdalar, visar den simulerade visirlasten toppvärden endast när bogen dyker i den infallande vågen. När bogen höjer sig ur vattnet är lasten på visiret nära nog likvärdig med dess vikt.

De högsta simulerade belastningsvärdena har en sannolikhet för överskridande på ca 1/30 000, vilket svarar mot de ca 30 000 vågor som möttes under den totalt 36-timmar långa simulerings-tiden. Värdena för överskridandesannolikheten kan således överföras till genomsnittliga överskridandeperioder genom att man använder antalet vågmöten under ifrågakvarande period. I motsjö vid

10 knops fart mötte fartyget ca 780 vågor i timmen och vid 15 knops fart 970 vågor i timmen. I bogsjö vid 15 knops fart var antalet vågmöten 860 i timmen.

Tabell 12.3 sammanfattar de simuleringar som genomförts och resultaten i form av visirlaster med genomsnittliga överskridandeperioder av 30 minuter respektive 10 timmar. Sannolikheten är ungefär 1/20 att, under 30 minuters exponering, den extrema lasten var större än det värde som svarar mot en 10 timmars genomsnittlig överskridandeperiod. Resultaten redovisas på samma sätt som för modellförsöken med visirets statiska vikt exkluderad.

Tabell 12.3 och figur 12.9 visar våghöjdens stora effekt på de vertikala visirlasterna. Om den signifikanta våghöjden ökar från 4,0 m till 5,5 m i motsjö, ökar lasten med 160% för 10 knops fart och med 120% för 15 knop. I bogsjö orsakar en ökning av våghöjden från 4,0 m till 4,5 m en ökning av visirlasten med ca 35%.

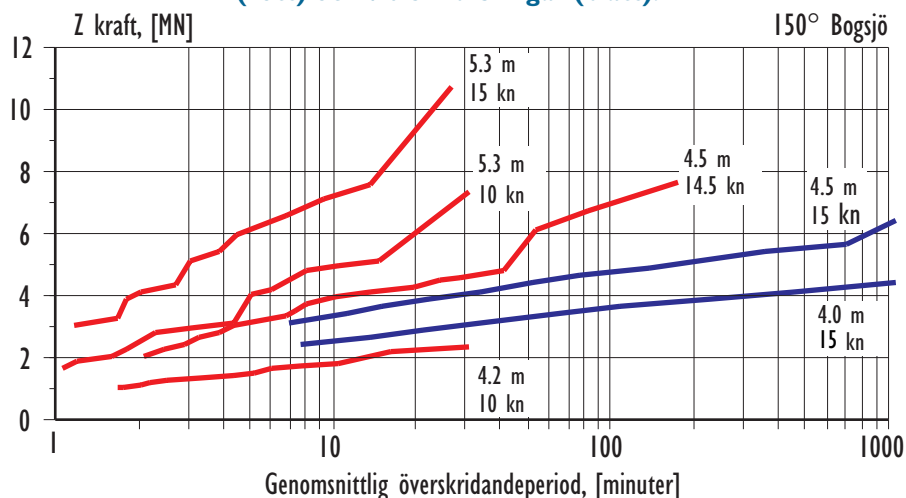
Effekten av fartygets fart på visirlastens vertikala komponent är i stort sett linjär i lägre sjöstillstånd. Vid 15 knops fart är visirlasten således ca 50% högre än vid 10 knops fart i motsjö med $H_s = 4,0$ m. I högre sjöstillstånd ökar visirlasten förhållandevis mindre med farten än i lägre sjöstillstånd. Visirlasterna ökar när kursen ändras från färd i motsjö till färd med bogsjö med 15–20% i vågor med 4 m signifikant våghöjd.

Effekten av den stationära bogvågen på visirlasten är mycket mindre än effekten av den signifikanta våghöjden. Med den numeriska metod som använts beaktas emellertid bogvågen på ett förenklat sätt och den kan i realiteten ha en större effekt på lasterna.

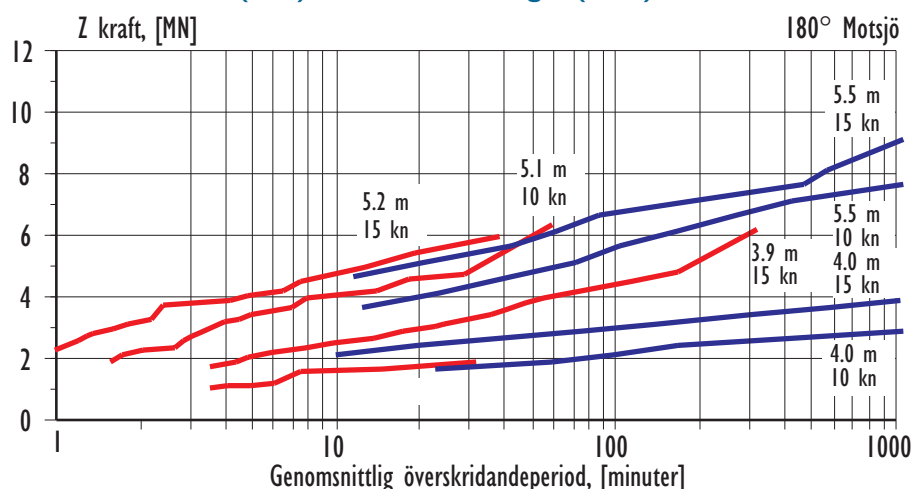
12.2.4 Jämförelse med resultat från modellförsöken

Kvalitativt ligger de simulerade resultaten väl i linje med de experimentellt uppmätta värdena. Modellförsökens tids-serier för den vertikala visirlasten har höga toppvärden uppåt som liknar dem

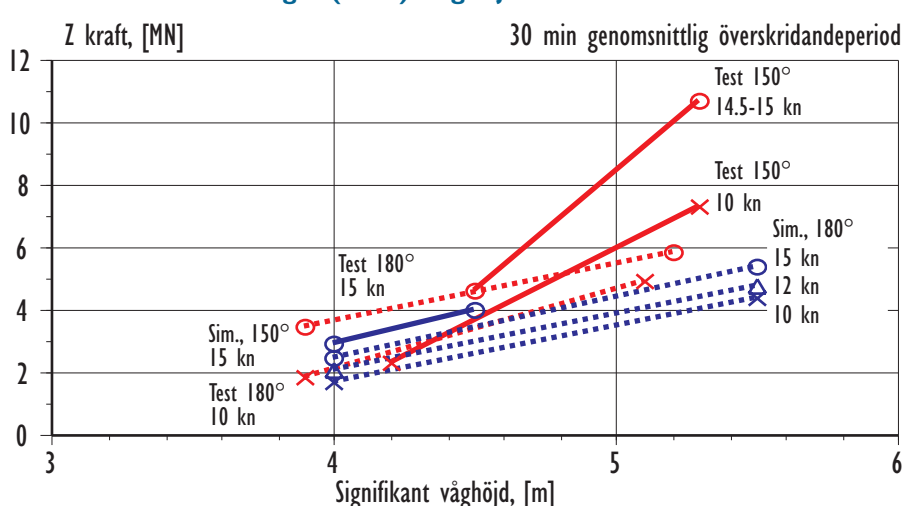
Figur 12.7 Jämförelse av vertikala visirlaster i bogsjö vid modellförsök (rött) och vid simuleringar (blått).



Figur 12.8 Jämförelse av vertikala visirlaster i motsjö vid modellförsök (rött) och vid simuleringar (blått).



Figur 12.9 Jämförelse av vertikala visirlaster vid modellförsök (rött) och vid simuleringar (blått). Våghöjdens och fartens inverkan.



som noterats vid simuleringarna och i nedåtgående riktning är lasterna försumbara. Modellförsöken bekräftar våghöjdens mycket starka effekt på lasterna och det i stort sett linjära förhållandet mellan visirlaster och fartygets fart. Även i modellförsöken var visirlasterna större i bogsjö än i motsjö.

Kvantitativt jämförs simuleringarna med modellförsöken i figurerna 12.7 och 12.8 som visar vertikal visirlast som funktion av genomsnittlig överskridandeperiod och i figur 12.9 som visar våghöjdens och fartens inflytande för en genomsnittlig överskridandeperiod av 30 minuter.

I samtliga fall var de simulerade lasterna lägre än de uppmätta lasterna. I allmänhet var korrelationen bättre i högre sjöstillstånd än i lägre. Korrelationen var mycket god i lägre sjöstillstånd vid 10 knop och motsjö. I 4,5 m bogsjö i 15 knops fart stämde de simulerade resultaten tämligen väl med de experimentellt uppmätta värdena upp till en genomsnittlig överskridandeperiod av ca 40 minuter, varefter visirlasterna från modellförsöken ökade mycket snabbare än de simulerade värdena.

Utöver den allmänt approximativa karaktären hos den numeriska simuleringsmetoden och de många därmed sammanhängande förenklade antagandena kan det även finnas andra skäl för den ökande skillnaden mellan de numeriska och de experimentella resultaten för genomsnittliga överskridandeperioder som är längre än ca 30 minuter. Statistiken kan ha bidragit till skillnaden vid de största experimentella lastvärdena eftersom modellförsöken naturligt nog inte var särskilt långa.

En andra möjlig orsak till avvikelserna är en skillnad i vågornas karaktäristik. De simulerade vågkammarna och vågdalarna följde den symmetriska Rayleigh-distributionen, medan de högre vågorna i försöksserierna var osymmetriska med högre vågkammar än vågdalar. Några av vågkamsamplituderna i modellförsöken var ganska extrema i jämförelse med den signifikanta våghöjden.

Såväl modellförsöken som simule-

ringarna tyder emellertid på att det inte är de högsta vågkammarna som ger de största belastningarna på visiret. Det framgår inte klart vilket slag av enskilda vågegenskaper som krävs för höga laster, men det verkar som om vågkammen måste vara relativt hög och brant. Ofta har vågdalen som föregick en hög visirlast varit ganska flack. Även om de högsta vågkammarna inte orsakade de högsta lasterna, tyder resultaten från modellförsöken på att det kan finnas viss korrelation mellan den högsta vågkammen i försöksserierna och den högsta vertikala visirlasten. Det kan antas att om vågtopparna är extrema kan de vågkaraktäristika som krävs för höga visirlaster också vara extrema.

Vågor som uppmäts i öppen sjö med stort vattendjup följer i allmänhet Rayleigh-fördelningen tämligen väl. Under hårda stormar börjar vågkammarna dock bli brantare och vågdalarna flackare så att deras fördelningar avviker från dem som uppträder under lugnare förhållanden. Även i korta vågserier kan det förekomma en eller några få mycket höga enskilda vågor.

12.3 Skattning av maximala våglaster på visiret vid olyckstillfället

Sedan ESTONIA hade ändrat kurs vid girpunkten gick hon i omkring en halv-

timme med ca 14 knops fart med sjön mot babords bog innan visirets infästningar brast. Den signifikanta våghöjden har av olika meteorologiska institut uppskattats till 4,0–4,1 m kl. 01.00 på olycksplatsen. På grundval av resultaten från modellförsök och numeriska simuleringar har kommissionen beräknat ett sannolikt intervall av maximala våglaster på visiret under denna sista period.

Den långa modellförsöksserien i bogsjö med en signifikant våghöjd av 4,5 m har använts som huvudsaklig utgångspunkt för skattningarna. Weibull-fördelningar har anpassats till de olika lastkomponenter som uppmäts vid försöken. Så som visas av de långa numeriska simuleringarna förefaller denna typ av fördelning gälla även ned till mycket låga sannolikhetsnivåer. Från de grundläggande fördelningarna har extremvärdesfördelningar för 30 minuters exponering beräknats och från dessa de mest sannolika maximilasterna och deras intervall för ett 90% konfidensintervall. Den analyserade försöksserien sammanfattas i tabell 12.4. Eftersom antalet uppmätta lasttoppar per 30 minuter var lågt blir spännvidden av beräknade maximivärden stor. Särskilt X- och Y-momenten som har en betydligt lägre formparameter, k , än krafterna visar en stor spridning i fördelningen av maximala värden. Fördelningen av Z-momentet har inte analyserats i detalj.

Slutligen gjordes en grov skattning av

**Tabell 12.4 Sannolikhetsfördelningar för våglaster vid modellförsök:
 $H_s = 4,5$ m, 150° bogsjö, 14,5 knops fart.**

Typ av last	Fördelningsfunktion			Maximivärde under 30 min.		
[MN] [MNm]	Weibull: $F(x) = 1 - \exp(-(x/b)^k)$ parametrar: b k		Antal last- toppar per 30 min. n	Överskridande -sannolikhet 0,95	Mest sannolikt maximum	Överskridande -sannolikhet 0,05
X-kraft	1,41	1,04	50	3,85	5,23	9,01
Y-kraft	0,58	0,93	11	0,85	1,49	3,53
Z-kraft	1,40	1,05	53	3,86	5,20	8,86
X-moment	1,00	0,60	8	1,28	3,39	14,88
Y-moment	5,11	0,81	11	7,97	15,04	40,71

lasterna vid olyckstillfället genom en reduktion av modellförsökslasterna med avseende på skillnaderna i signifikant våghöjd, 4,5 m respektive 4,0–4,1 m. Krafterna reducerades med 30% och momenten med 50%. Storleken av kraftreduktionen har hämtats från de numeriska simuleringarna, se tabell 12.3 och figur 12.9, medan reduktionen av momenten bygger på en analys av det inbör-

des förhållandet mellan krafter och moment, figur 12.10.

Kommissionens uppskattning av maximala våglaster på bogvisiret vid olyckstillfället redovisas i tabell 12.5. Eftersom vågorna i modellförsöken hade tämligen höga vågkammar jämfört med vågdalarna kan skattningen vara väl högt tilltagen. Å andra sidan är, enligt de meteorologiska instituten, osäkerheten i

sjöstillstånd ca 0,5 m signifikant våghöjd. Om man även skulle beakta denna osäkerhetsfaktor, skulle de maximala värdena inom de givna intervallen öka betydligt.

12.4 Beräkningar av våginducerade rörelser

12.4.1 Beräkningsmetod

För att analysera den allmänna situationen ombord på ESTONIA med avseende på våginducerade rörelser har numeriska beräkningar genomförts med linjär strip-teori. Strip-teorin är en mycket välkänd numerisk metod som har validerats i många jämförelser med resultat från modell- och fullskaleförsök. I det föreliggande fallet visar även de teoretiska resultaten god överensstämmelse med modellförsöken.

Studien har fokuserats på passagerarkomfort – bestämd av vertikala accelerationer, vatten på däck och bottenlag. Den fullständiga rapporten om våginducerade rörelser ingår i supplementet.

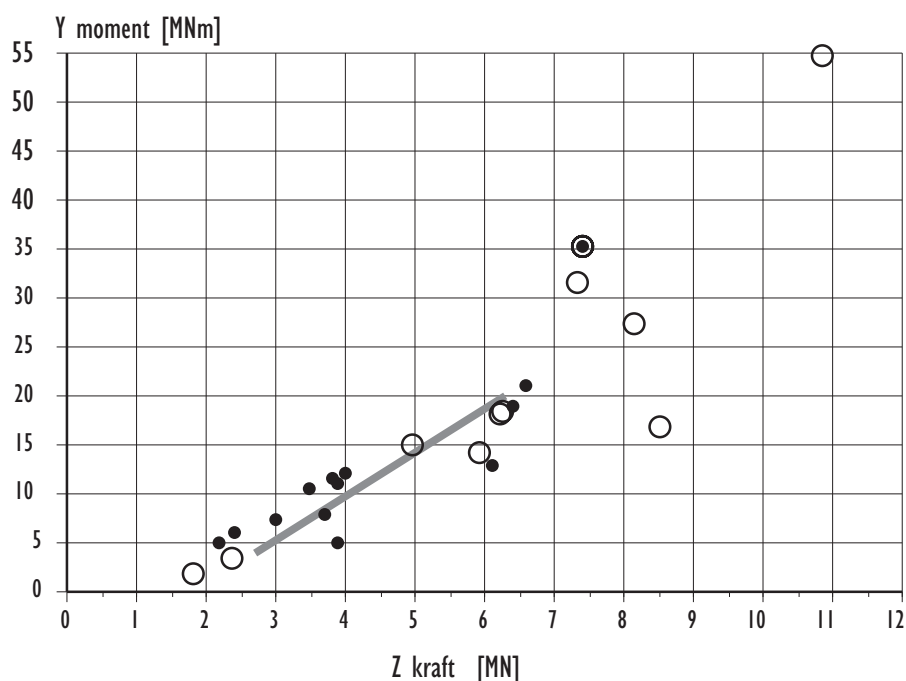
De numeriska beräkningarna gjordes för långkammiga oregelbundna sjöstillstånd definierade av JONSWAP- och ISSC-vågspektra. De vågperioder som motsvarade spektrumtopparna – modalperioderna – var 7,0, 7,8, 8,5 och 9,5 s. För 7,8 s modalperiod som ligger nära vågperioden vid olyckstidpunkten beräknades våginducerade rörelser också för kortkammig sjö. Den använda signifikanta våghöjden var alltid 4 m, dvs. uppskattningen av de förhållanden som rådde vid olyckstillfället.

Fartens effekt på de våginducerade rörelserna undersöktes på grundval av antagna farter 7, 12, 15 och 17 knop. Kursen mot vågorna var 180°, dvs. motsjö, samt 150° och 120° som representerade sned bogsjö. ESTONIA mötte vågorna något in om babord.

12.4.2 Resultat

De numeriska resultaten visar att vågperioden och riktningen mot vågorna i

Figur 12.10 Inbördes förhållande mellan vertikala krafter och öppnande moment från modellförsök. Ringarna visar det enskilt högsta uppmätta värdet i de olika serierna, svarta prickar visar de 13 högsta värdena i försöket med bogsjö och $H_s = 4,5$ m. Linjen visar det skattade intervallet av maximilaster vid olyckstillfället.

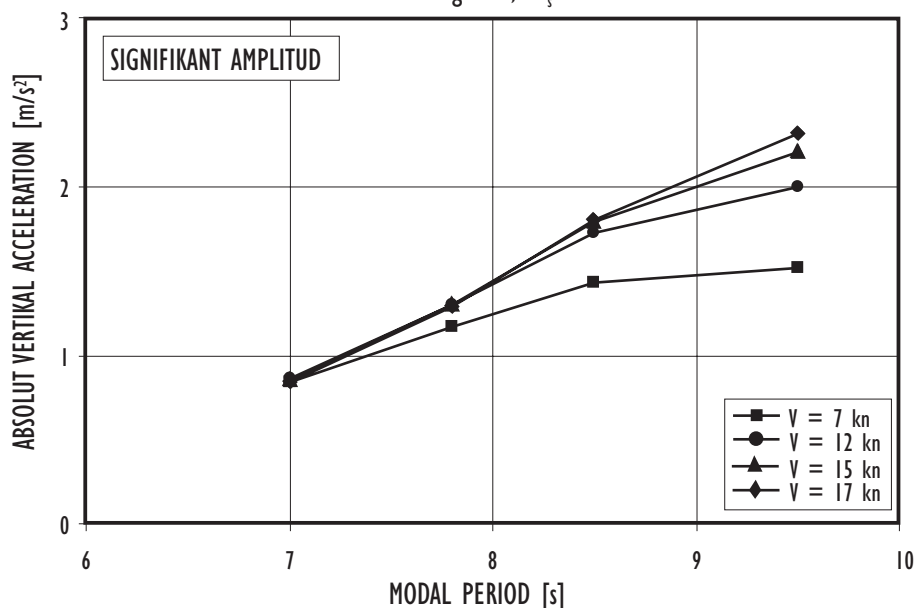


Tabell 12.5 Sammanfattning av skattade maximala våglaster för de vid olyckan rådande förhållandena. Sned bogsjö, H_s 4,0–4,1 m.

Lasttyp	Lastriktning	Maximalt värde under 30 minuter	
		90% konfidensintervall	Mest sannolikt
Krafter på visiret:			
X-kraft (longitudinell)	akteröver	2,7–6,3 MN	3,6 MN
Y-kraft (sidoriktad)	styrbord	0,6–2,5 MN	1,0 MN
Z-kraft (vertikal)	uppåt	2,7–6,2 MN	3,6 MN
Moment vid däckgångjärn:			
X-moment	uppåt på babordssidan	0,6–7,4 MNm	1,7 MNm
Y-moment	öppnande runt gångjärn	4,0–20,0 MNm	7,5 MNm
Z-moment	föröver på babordssidan	0,5–2,5 MNm	1,0 MNm

Figur 12.11 Vertikal acceleration vid manöverstationen på bryggan i bogsjö med $H_s = 4$ m.

KURS 150 grader, $H_s = 4$ m



allmänhet har en större effekt på våginducerade rörelser än vad farten har inom de här aktuella vågperioderna och kurserna. Signifikanta rörelseamplituder ökar med ökande vågperiod och när kursen mot vågorna ändras från rak motsjö till sjö in från sidan. Rörelserna var större i kortkammig sjö än i långkammig sjö med undantag för kursen 120°. Resultaten tyder på att vågorna var relativt korta under olycksnatten jämfört med fartygets längd och att hon mer eller mindre gick genom vågorna, särskilt före midnatt.

Alldeles före olyckan var den vertikala accelerationens signifikanta amplitud vid bogvisiret 2–2,5 m/s² och de största amplituderna kan ha varit ca 0,4 g. Denna accelerationsnivå är i stort sett halva den nivå vid vilken lastfartyg ändrar kurs eller sänker farten för att minska accelerationerna och ungefär två tredjedelar av motsvarande nivå för ro-ro lastfartyg.

I den förliga delen av passageraravdelningen översteg strax före olyckan de vertikala accelerationerna betydligt ISO-gränsvärdet för starkt obehag vid åksjuka (ISO 2631/3). Motsvarande ISO-gräns-

värde är 1,0 m/s² i signifikant amplitud som svarar mot en omfattning av åksjuka (kräkningar) av 10%. Omkring 20% av passagerarna i ESTONIAS förliga hytter kan ha varit sjösjuka. Midskepps var de vertikala accelerationerna betydligt lägre än ISO-gränsvärdet och akterut låg de på ungefär detta värde. Före midnatt när våghöjden var mindre var de vertikala accelerationerna minst 25% lägre än omedelbart före olyckan.

En minskning av farten från 15 knop till 7 knop skulle ha minskat den signifikanta vertikala accelerationen från ca 1,5 m/s² till 1,3 m/s² i den förliga delen av passageraravdelningen eller vid manöverstationen på bryggan (figur 12.11). Om kursen mot vågorna hade ändrats, skulle accelerationsnivån ha börjat minska betydligt i läringssjö. Avsevärt högre vertikala accelerationer än de som beräknats för ESTONIA har uppmätts ombord på passagerarfartyg i hårda stormar i många havsområden, däribland på Östersjön.

Vattennivån vid bogen steg ovanför bildäckets nivå vid nästan varje vågmöte på grund av bogens och vågytans kombi-

nerade vertikala rörelse. I genomsnitt nådde en våg av hundra, dvs. en våg var femte minut, nivån för rampöppningens övre kant. Härifrån var det fortfarande 2,5 m fribord till förstäven. Vid dessa tillfällen nådde skum och vatten fördäcket. Överlevande har i allmänhet uppgett att det var rätt mycket skum och vatten uppe i luften och att bogen då och då var helt under vatten. Större mängder vatten på fördäck var dock sällsynta, liksom verkliga bottenlag. Bogslag inträffade förmodligen mycket oftare än bottenlag.

12.5 Bestämning av hydrodynamiska egenskaper i krängt tillstånd med hjälp av modellförsök

Både genom sonarundersökningar av fragment på sjöbotten och manövreringssimuleringar har det framkommit att ESTONIA gjorde en babordsgir i ett tidigt skede av olycksförloppet. För att fastställa om babordsgiren möjligen skulle ha kunnat initieras spontant på grund av fartygets ändrade hydrodynamiska egenskaper när hon började kränga i fart framåt, genomfördes en serie försök vid SSPAs manöverlaboratorium i samband med våglastförsöken. Försöksresultaten redovisas i sin helhet i supplementet.

Den självgående modellen av ESTONIA kördes med en fart av 14,5 knop i lugnt vatten respektive i bogsjö. Under körningen placerades olika vikter på fartygssidan. Vikterna gav statiska krängningsvinklar från 9° till 27°. Med autopiloten i arbete var det inga problem att hålla en rak kurs med hjälp av endast måttliga rodervinklar. Med rodren låsta tenderade fartyget att svänga i samma riktning som krängningsvinkeln, dvs. en styrbords slagsida skulle förorsaka en styrbordsgir. Det blev inga större skillnader när vikterna placerades i olika långskeppspositioner.

Av modellförsöken kan man sluta sig till att en eventuell babordsgir i ett tidigt

skede av förlisningen inte kunde ha initierats av fartygets ändrade hydrodynamiska egenskaper i krängningsläge. Försöken genomfördes emellertid utan någon vind. Genom manövreringssimuleringar har det påvisats att med låsta roder och avtagande fart skulle en bogvind ha fått fartyget att gira upp i vind, men inte helt genom vindögat över till den andra sidan.

12.6 Simulering av hur fartyget vattenfylldes och sjönk

På uppdrag av kommissionen utfördes teoretiska studier för att kartlägga och simulera ESTONIAS snabba vattenfyllning, kantring och förlisning. I dessa studier ingick analys av hydrostatiska flytlägen och stabilitet, våginducerade rörelser i krängningsläge och vatteninflödestakt på bildäck i förlisningens inledningsskede. Fullständiga rapporter finns i supplementet. Här nedan ges endast en kort sammanfattning av de viktigare resultaten.

12.6.1 Flytläge och stabilitet under vattenfyllning

Nya stabilitetsberäkningar gjordes för kommissionens räkning, baserade på det senaste gällande krängningsprovet. Beräkningarna bekräftar att ESTONIAS lastkondition under olycksresan uppfyllde de krav som ställs i SOLAS 1974 med avseende på tvåsektionsskada. Skadestabilitetskraven gäller enbart fartygets vattentäta del under skottdäcket, dvs. i detta fall under bildäck.

Initialstabiliteten för en ro-ro färja med ett stort öppet bildäck är ytterst känslig för vatteninströmning på bildäck. Små vattenmängder leder till förlorad stabilitet i upprätt läge och till stora krängningsvinklar i jämviktsläge.

ESTONIAS statiska stabilitet med olika vattenmängder på bildäck har också analyserats. Figur 12.12 visar kurvor för statisk stabilitet vid ökande mängder vat-

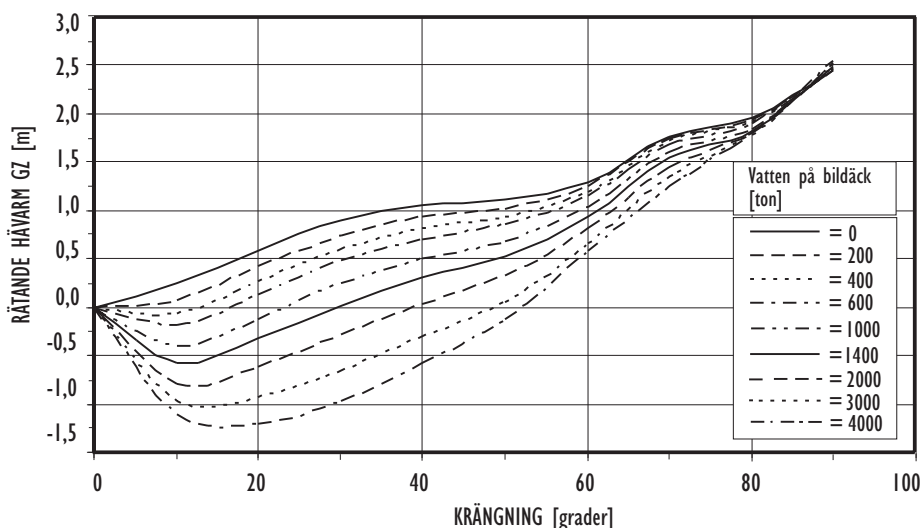
ten från 0 till 4 000 ton på bildäck. Dessa kurvor gäller då fartygssidan är intakt. Analysen visar att 400 ton vatten på bildäck ger en statisk slagsida på drygt 10° och 1 000 ton drygt 20° (figur 12.13). Tillkommande krängningsvinkel vid en snäv gir i 15 knop skulle vara ca 3°.

Även om slagsidan växer snabbt med vatten på bildäck, skulle det inte ensamt vara tillräckligt för att få fartyget att kantringa och förlisa. Så länge som skrovet är intakt och vattentätt under och ovanför bildäck förändras inte reststabiliteten på

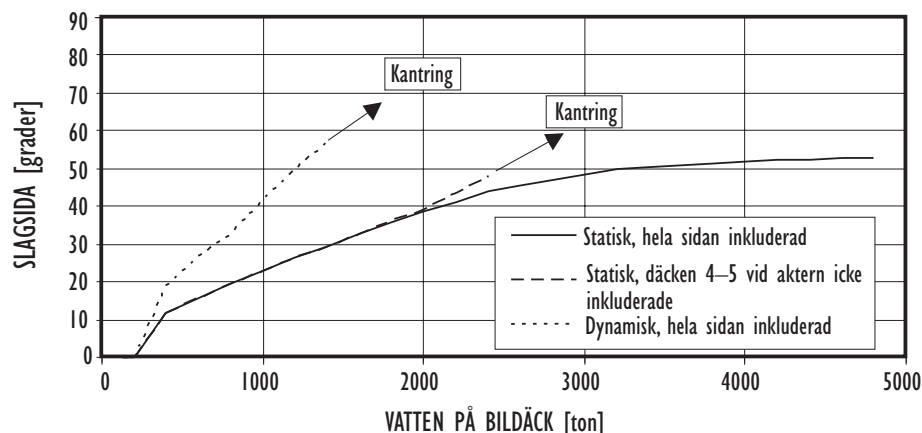
något avgörande sätt vid stora krängningsvinklar med vatten på bildäck (figur 12.12). Förlisningen kunde bara ha fullbordats genom att vatten trängde in i andra delar av fartyget.

Enligt de hydrostatiska beräkningarna skulle en kontinuerligt ökande mängd vatten på bildäck göra akterfönstren på däck 4 till de första möjliga vattenfyllningsvägarna till andra utrymmen i fartyget (figur 12.14). Strax därefter skulle fönstren och de aktra dörrarna på däck 5 också komma under vatten. Knappt

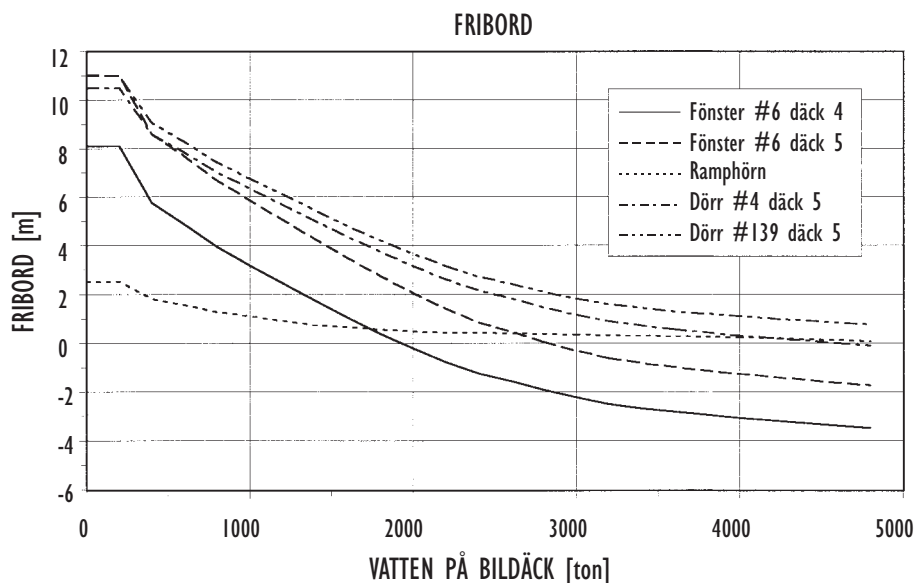
Figur 12.12 ESTONIAS statiska stabilitetskurvor för olika vattenmängder på bildäck, fartygssidan antagen intakt.



Figur 12.13 ESTONIAS slagsida som funktion av mängden vatten på bildäck.



Figur 12.14 Fribord till de första möjliga flödespunkterna som funktion av mängden vatten på bildäck. Öppningarna är de aktra sidofönstren på däck 4 och 5 vid spant #6, bogrampens styrbordshörn, akterdörren på däck 5 och förliga dörren på däck 5.



2 000 ton vatten på bildäck skulle räcka för att de första flödespunkterna skulle nå ner till medelvattenytan. Slagsidan skulle då vara ca 35°. Rampöppningens lägsta hörn skulle då fortfarande ligga något ovanför medelvattenytan.

Så snart som vattnet strömmar in på inredningsdäcken försvinner reststabiliteten och fartyget är i praktiken förlorat. Utan en intakt överbyggnad ovanför däck 4 skulle den största möjliga krängningsvinkeln vid jämvikt före fullständig kantring vara 40°. Detta tillstånd skulle överskridas med ca 2 000 ton vatten på bildäck.

Stabilitetsberäkningar visar att ESTONIA skulle ha haft en liten positiv initialstabilitet om de två bastuavdelningarna och den akterut angränsande avdelningen på däck 0 hade vattenfyllets. Stabiliteten skulle ha varit sämst i vattenfyllningens inledande skeden och skulle ha förbättrats när mer vatten strömmade in till dessa tre avdelningar.

Lastförskjutningens effekt har också kartlagts i separata studier. På grund av fördelningen av fordonen på däck kunde

den största möjliga förskjutningen i sidled av lastens tyngdpunkt bara ha varit några meter. Två meters lastförskjutning skulle ha lett till att vattenfyllningen av däck 4 kunde börja med ca 10% mindre vatten på bildäck.

12.6.2

Simuleringar av vatteninflödet

Vatteninflödet genom rampöppningen sedan visiret hade lossnat och fallit överbord har simulerats med hjälp av två olika numeriska metoder. En liknar den numeriska simuleringen av våglasterna, dvs. en metod där de relativa rörelserna mellan bog och vågor beskrivs i tidsområdet. Den andra metoden använder sig av de relativa rörelsernas frekvensfördelning.

Gemensamma ingångsdata vid simuleringarna är:

- beskrivning av relativ rörelse i ett oregelbundet sjötillstånd,
- beskrivning av vattenpartiklarnas relativa hastighet i fartygets längskeppsriktning som funktion av vertikal po-

sition, vågprofil samt fartygets kurs och fart,

- beskrivning av det ändrade flytläget under vatteninströmningen.

De erhållna resultaten från simuleringarna är mycket känsliga för små förändringar i ingångsparametrarna och den inneboende osäkerheten i vågornas och fartygsrörelsernas slumpmässiga karaktär under korta tidrymder är mycket stor. Resultaten kan därför inte användas för att ensamma bevisa en viss tidssekvens av vatteninflöde. Simuleringarnas värde ligger främst i att man kan kontrollera om det antagna förlisningsscenariot är rimligt med hänsyn till beräknat vatteninflöde.

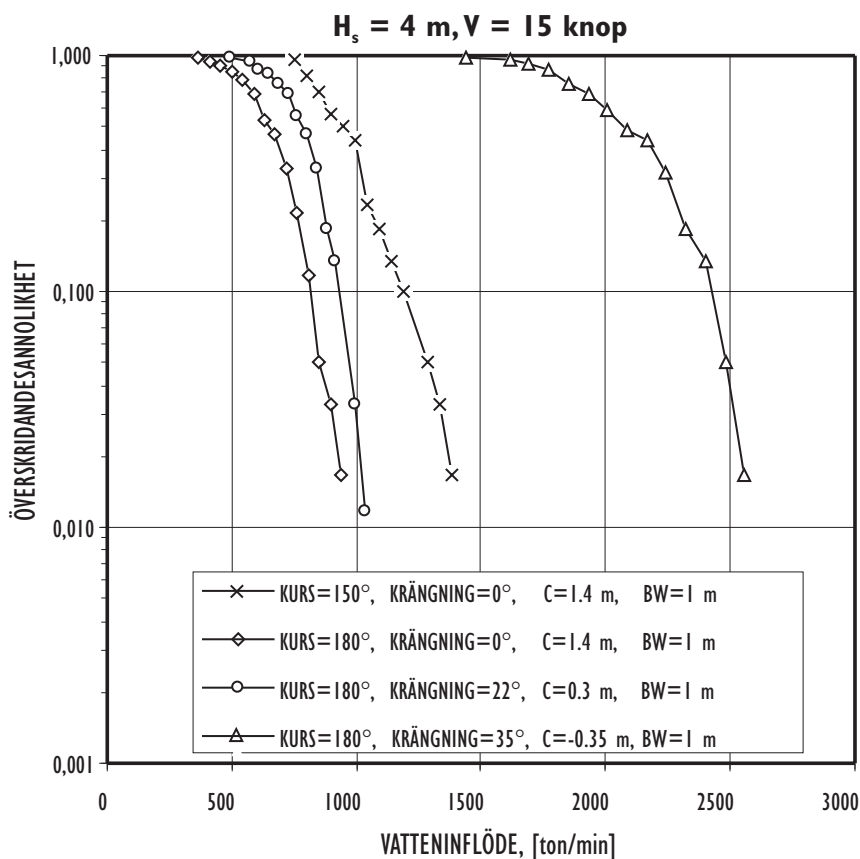
Under olycksförloppets inledningskede antas ESTONIA ha gått med en fart av ca 14 knop i bogsjö och med en signifikant våghöjd av ca 4 m. Det genomsnittliga vatteninflödet i det ögonblick då rampen slets upp helt har beräknats till 300–600 t/min, beroende på vilket antagande som görs med avseende på fribordet i fören under fart (figurerna 12.15 och 12.16). Detta betyder att inom endast en eller några få minuter kunde en krängningsvinkel på ca 20° ha utvecklats.

Förlisningens olika faser behandlas mer detaljerat längre fram i rapporten, där tidsföljden och det fullständiga förlisningsscenariot analyseras på grundval av vittnesuppgifter och en tolkning av de resultat som erhållits vid dessa simuleringar. Här sammanfattas helt kort den allmänna effekten av ändrade förhållanden.

Fartygets fart påverkar inflödestakten i hög grad. Om farten sänks från 15 till 10 knop minskar inflödestakten i motsjö och bogsjö med ca 50%. Denna effekt beror delvis på minskad inflöde-hastighet, delvis på minskad bogvågshöjd.

Mängden vatten på bildäck påverkar också inflödestakten. När fartyget kränger minskar fribordet till rampöppningen och inflödet accelererar. I viss mån motverkas denna effekt av ändrade rörelsegenskaper i krängt tillstånd. De separata

Figur 12.15 Överskridandesannolikhet för inflöde till bildäck genom bogrampsöppningen vid 15 knops fart i bogsjö och i motsjö med olika stor slagsida. C = fribord till rampens styrbordshörn, BW = bogvågshöjd.



undersökningarna påvisade vissa skillnader beträffande rörelseegenskaperna och resultaten avvek med avseende på krängningsvinklar. Inflödestakten är dock i allmänhet 2–3 gånger större när 1800 ton har strömmat in på bildäck och krängningen är ca 35° än vad den är i utgångsläget med fartyget upprätt.

Vågornas riktning påverkar också vatteninflödet. Det största inflödet uppstår i bogsjö på grund av stora amplituder för relativ rörelse. I sidsjö är inflödestakten mycket liten så länge som farten och krängningsvinkeln inte är alltför stora.

Simuleringarna tyder på att tiden från det första inflödet genom rampöppningen tills vattenfyllningen av inredningsdäck 4 började var i storleksordningen 5–15 minuter. Tidsuppskattningarna beror emellertid i hög grad på vilka åtgärder som antas ha vidtagits under de första kritiska minuterna.

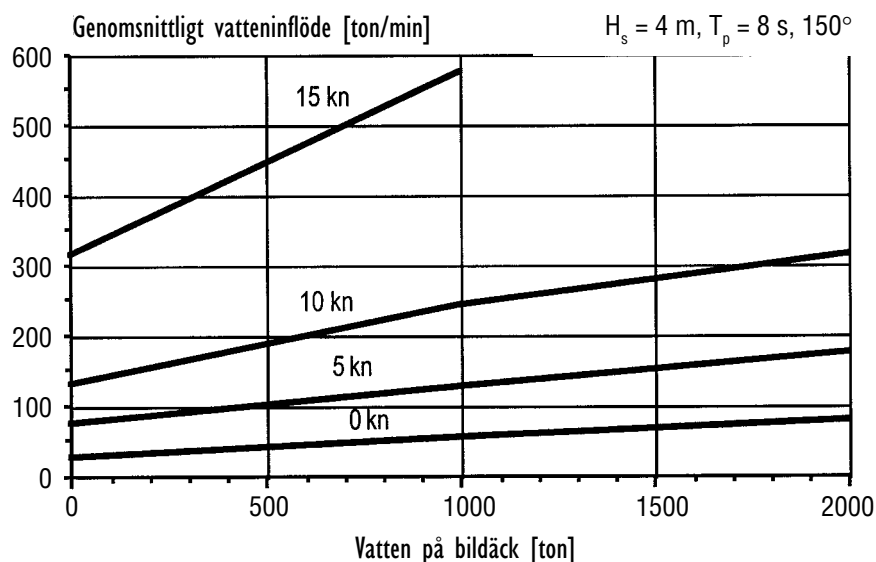
12.7 Undersökning av visirets infästning

12.7.1 Allmänt

Olika undersökningar av de brustna visirinfästningarna och delar i anslutning till dem har genomförts. De innefattar detaljerade studier av bärgade delar från den faktiska installationen, hållfasthetsanalys och laboratorieprov. Komponenter från DIANA II – nästintill systerfartyg till ESTONIA – har undersökts för jämförelse. Detta avsnitt innehåller en kort sammanfattning av rapporterna i supplementet. En sammanfattande analys av visirinfästningarnas hållfasthet redovisas i kapitel 15.

Material från bärgade delar identifierades genom analys av deras kemiska sammansättning och genom mekanisk provning av hårdhet, draghållfasthet och slagseghet enligt vad som befunnits lämpligt för att fastställa hållfasthet och grundläggande data för kallsprödhet. Bottenlåsets deformerade visiröra mättes för att uppskatta vilken typ av överbelastning

Figur 12.16 Genomsnittligt vatteninflöde som funktion av fartygshastighet och vattenmängd på bildäck i bogsjö.



och vilken belastningsnivå det kunde ha varit utsatt för. Det jämfördes med de deformation-belastningssamband som erhållits vid prov med fullskalemodeller. Hela visirets styvhet uppmättes för bedömning av dess betydelse för våglastfördelningen på de olika infästningspunkterna.

Analytiska beräkningar och datorberäkningar med finita elementmetoden användes för att skatta hållfastheten hos de olika infästningarna under beaktande av deras faktiska geometri och material. Svetsfogar och eventuella brister som konstaterats bedömdes där så var påkallat.

Den sammantagna hållfastheten för visirets infästningssystem skattades med jämviktsbetraktelser för olika externa laster. I beräkningarna användes antingen parametrar som beskrev lastfördelning och/eller de enskilda infästningarnas styvhet; alternativt studerades lastfördelningen genom att variera våglastens verkningssentrum i förhållande till infästningarnas placering.

Färglagren på bottenlåssets yta undersöktes närmare för att få en ungefärlig skattning av infästningens ålder.

12.7.2

Identifiering av material och mikroskopiska iakttagelser

Materialen i de olika infästningarna identifierades enligt tabell 12.6. I tabellen redovisas också vilka prov som utförts och kommentarer ges till de viktigaste iakttagelserna.

Optisk mikroskopi och elektronmikroskopi användes för att spåra tecken på sprickbildning och för att kartlägga de olika brottytornas karaktär. Särskilt uppvisade fästplattformarna för visirets manövercylindrar utmattningsprickor av klar betydelse för den slutliga hållfastheten. På babordssidan hade ungefär halva omkretsens tvärsnitt genom däck 3 utvecklat sprickor före olyckan. Viss reparationssvetsning hade utförts.

Tabell 12.6 Översikt över material som använts för infästningarna och genomförda prov.

	Under-sökningens huvudsyfte	Ytterligare prov	Övrigt	Materialidentifiering och andra anmärkningar
Bottenlås				
Visiröra	Mått	Hårdhet HBS 10/3000		Vanligt fartygsstål. Förlängt ca 6 mm genom belastning över sträckgränsen.
Brott på öron och svetsfog i förpiksstruktur	Draghållfasthetsprov	Hårdhet HV 10	Mikroskopi	Öron: vanligt fartygsstål. Svets: höghållfast stål. Viss sprickbildning i svets.
Läsbult från DIANA II.	Hårdhet och uppmätning av dimensioner	Hårdhet 5/250 och HRB		230–235 HBS 5/250 96–98 HRB (UTS=760–785 MPa)
Visiröra från DIANA II.	Hårdhet och uppmätning av dimensioner	Hårdhet 10/3000		Vanligt fartygsstål. Förlängt likartat med ESTONIAS visiröra.
Sidolås				
Plåt från visirets akterskott	Draghållfasthetsprov. Dragprov i tjockleksriktningen Testsektion 12x12mm ² . Längd 8 mm.	Tjocklek 8 mm		Vanligt fartygsstål. Ingen skadlig effekt av delaminering på hållfastheten – material av hög kvalitet.
Horisontell stringer	Draghållfasthetsprov	Tjocklek 10 mm	Kemisk analys	Vanligt fartygsstål.
Vertikal förstyrkning		Tjocklek 20 mm Svets a ~ 5 mm	Kemisk analys	Vanligt fartygsstål
Gångjärn				
Gångjärnsöron	Draghållfasthetsprov Slagprov			Vanligt fartygsstål Kvalitet E (TKV28<-40°C)
Lagerbussning	Kemisk analys			
Bussningens svetsfog	Draghållfasthetsprov av 14 mm skiva inkl. bussning, svetsfog och gångjärnsöra.			Brott övervägande genom 6,4 mm brett snitt vid svetsfog, UFL 0,12 MN, USS~717 MPa.
Manövercylindringinfästningar				
Gångjärnsarmens öra	Hårdhetsprovning			Vanligt fartygsstål
Infästning däck 3	Slagprov		Mikroskopi av brottytor	Kvalitet C (TKV28<0°C) Utmattning och sprickbildning p.g.a. kallsprödhet.
Hårdhetsmätningar: HBS 10/3000 är Brinell-hårdhet mätt med användning av stålkuila med diameter 10 mm och 3000 kg massa. HRB är Rockwell B-hårdhet och HV är Vickers pyramidhårdhet. Hållfasthetsvärden: UTS = dragbrottsgräns. USS = skjuvbrottsgräns och UFL = brottsbelastning. Kallsprödhetsegenskaper: TKV28 = temperatur för att nå 28 J slagseghet med hjälp av Charpy-V metoden.				

12.7.3 Undersökningar av infästningarna

Bottenlåsets infästning och visirörat

Prover från öronen till bottenlåsfästningen som bärgats från vraket testades med avseende på materialegenskaper. Materialet var vanligt fartygsstål med en sträckgräns på ca 240 MPa och en dragbrottgräns på ca 410 MPa. Brotttyornas karaktär är typiska för duktil stålplåt av god kvalitet som brustit på grund av lokal överbelastning. Några förgrenade sprickor som var små i jämförelse med öronens storlek upptäcktes nära primärbrotttyorna på svetsarna mellan plåtarna och låsbulthylsan. Dessa sprickor kan ha uppkommit under normal drift på grund av cykliskt varierande driftbelastningar eller exempelvis under den sekvens som ledde till att bottenlåset brast. Den separata effekten av dessa små sprickor har inte varit möjlig att kvantifiera, men deras kombinerade effekt på låsets lastbärande förmåga var uppenbarligen liten på grund av stålplåtens töjbarhet.

Brotttyorna på alla de tre bottenlåsfästningarna undersöktes med hjälp av optiskt stereomikroskop och ett svepelektronmikroskop. Slutsatsen var att alla brotttyorna hade duktil karaktär och att brotten var följden av överbelastning. Det noterades också att de kälsvetsar som sammanfogade hylsan och låsbussningen visade tecken på dålig samman-

smältning och bristfällig genombränning.

Hårdheten uppmättes på svetsar och plåt till öronen på förpiksdäcket för att man skulle få en skattning av svetsförbandets hållfasthet. Hårdheten av svetsgodset mellan bussning och öra var HV10=270–275, som kan omräknas till en brottgräns på 865 MPa (DIN 50150) för svetsmaterialet. Öronplåtarnas hårdhet var HV10=128–150 vilket stämmer väl överens med den uppmätta brottgränsen av 417 MPa. Svetsgodset och den angränsande värmepåverkade zonen var sålunda betydligt starkare än materialet i de plåtar som hade sammanfogats.

Brotthållfastheten på varje infästningsöra beräknades på grundval av de materialegenskaper som konstaterats vid proven och det faktiska tvärsnittet av varje brottyta.

Svetsfogarna bidrar i betydande grad till öronenhetens hållfasthet. Brotttytan längs svetsen uppvisade stor variation, vilket gjorde mätningarna av den svetsstorlek som bidrar till hållfastheten mycket svår. Det mest entydiga värdet för bottenlåsets styrka erhöles genom en analys av visirörats deformation. En överföringsberäkning som utvecklats vid undersökningen användes för att uppskatta svetsarnas bidrag. Beräkningen tyder på att svetsfogens faktiska storlek skulle ha kunnat vara ca 3 mm. Detta iaktogs också, även om den verkliga svetsfogen var tämligen oregelbunden.

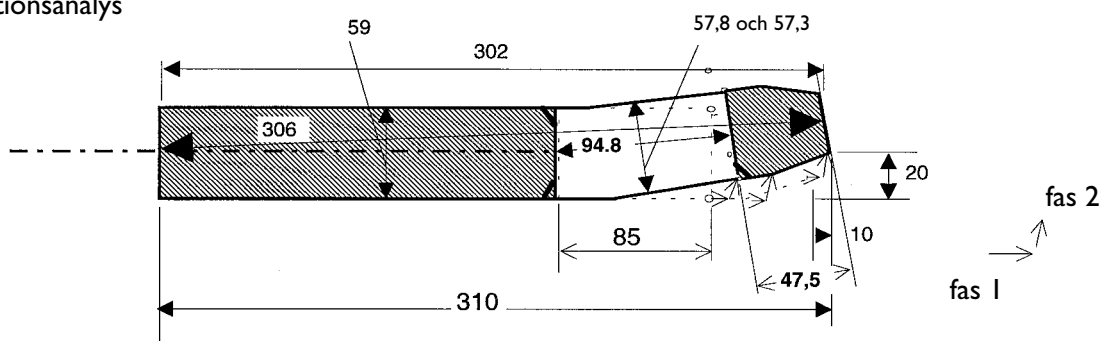
Figur 12.17 Visirörat till bottenlåset med en skiva med samma diameter som bulten införd.



Visirets anslutande öra var böjt och förlängt (figurerna 12.17 och 12.18). Hårdhetsprovet visade att plåtmaterialet mest sannolikt var vanligt fartygsstål och av samma typ som materialet i gångjärnsöronens plåtar. Visirörats aktra del med hålet hade förlängts och krökts mot styrbord. Genom att analysera hålets och öronkantens form drog man slutsatsen

Figur 12.18 Visirörats mått efter olyckan.

ATLANTLÅSETS VISIRÖRA Deformationsanalys



Ursprunglig form markerad med tunn streckad linje

att de ursprungliga måtten för örats aktra del hade stämt överens med ritningen. I sitt bärgade skick hade den aktra delen av hållkanten konstruktionsritningens mått 47,5 mm, vilket tyder på att ingen nötning drabbat denna sida av hålet.

Jämförelser med prov av åtskilliga laboratoriemodeller i full och förminskad skala visade att örat hade sträckts ut, mest sannolikt innan det böjdes. Provresultaten tyder på att permanent töjning i det verkliga örat startade vid en dragbelastning av ca 0,5 MN. Den uppmätta nettoförlängningen på ca 6 mm kan ha inträffat under en last av ca 1,5 MN. Därtill iaktogs förslitning av upp till 2 mm på hålets förliga kant, vilket tyder på att visiret har vilat mot låsbulten. Måttanalysen pekade på att den förliga delen av visirörats ursprungliga längd var 3 mm mindre än ritningsmåtten.

Lastkapaciteten hos förpiksdäckets låsöron skattades genom beräkningar med två olika metoder. Den ena metoden byggde på deformationsantaganden och på att man antog att låsbulten var helt styv. Den andra utgick från en förenklad hållfasthetsberäkning baserad på antagandet att svetsen nådde sin hållfasthetsgräns i skjuvning i snittlinjen mellan den avskjuvade delen av örat och projektionen av svetsens omkrets, medan den i verkligheten utsattes för blandad skjuv- och dragpåkning. Båda metoderna innehöll parametrar som krävde kvantifiering genom provresultat.

Det var omöjligt att fastställa om driftskador – t.ex. utmattningssprickor – hade reducerat bottenlåssets hållfasthet. Inga utmattningssprickor påträffades i förpiksdäckets öron, men sprickor kan ha funnits i svetsarna före bristningen. Om man antar att så varit fallet och att hälften eller mer av svetsfogens lastbärande förmåga hade gått förlorad, skulle bottenlåssets hållfasthet ha varit lägst ca 0,8 MN, så som påvisats vid Tekniska högskolan i Hamburg (se 15.3). Logiskt sett måste i detta fall den belastning av 1,5 MN som någon gång hade fått visirörat att töjas faktiskt ha inträffat tidigare. Denna belastning måste då ha initierat skadan på svetsarna och bottenlåssets ursprungliga

hållfasthet skulle ha varit större än ca 1,5 MN. Det har också beräknats att bottenlåssets hållfasthet teoretiskt inte skulle ha kunnat överstiga 1,8 MN, vilket är den skattade last som skulle behövts för att dra sönder visirörat genom skjuvning, så som framkommit vid proven vid Tekniska högskolan i Hamburg.

Bottenlåsdetaljer från DIANA II med en liknande visirlåsinstallation som på ESTONIA undersöktes också. Bland dem var visirörat och bulten. Bultmaterialet konstaterades ha en högre hållfasthetskvalitet än visirörat. Materialet i visirets öra identifierades som vanligt fartygsstål. Örats aktra del med hålet hade förlängts med flera millimeter, uppenbarligen genom överbelastning på liknande sätt som ESTONIAS visiröra. Örats hål och bulten hade flera millimeter mer av förslitning på sina förliga kanter på grund av visirets anliggnings mot låsbulten och den friktion som uppstått.

Analys av färgskikt

Analys gjordes av prover på färgskikt från förpiksdäckets styrbordsöra (figur 12.19) och från visirörat till bottenlåset (figur 12.20). Målningen bestod av flera färgskikt, från 4 till 7 i proverna från förpiksdäcksörat och 8 skikt i provet från visirörat. Många av skikten var osammanhängande. Färgskiktens kemiska sammansättning tyder på att båda öronen hade liknande ljusbrun "fernissa" och grå grundfärg. Den gulaktiga grundfärgen närmast stålet i visirörat upptäcktes inte i färgproverna från förpiksdäckets öra. Vita och röda färgfläckar som påträffats mellan de översta skikten och på förpiksdäcksörats yta hade liknande kemisk sammansättning som de röda och vita färglagren i provet från visirörat. Det förefaller således uppenbart att hela bottenlåset var gammalt och härrörde åtminstone från fartygets tidiga historia. Detaljerade rapporter från undersökningarna av målarfärgen finns i supplementet.

Sidolåsen

Sidolåsens öron med en del av visirets skottplåt finns kvar på vraket och är fortfarande fästade vid låsbultarna. De

enda detaljer i den befintliga installationen som man kunde undersöka kom alltså från visirets struktur vid sidolåsöronens ursprungliga position.

Skottets plåt har undersökts i de områden där sidolåsens öron hade monterats. Slutsatsen drogs att öronen hade åtskiljts genom skjuvning av den horisontella stringerplåten, av den vertikala förstyvningen vid anslutande svets och genom visirets aktra skottplåt. Viss delaminering av materialet i skottplåten observerades. Snittytan i skottplåten bar spår av kraftig nötning.

Infästningen för sidolåsens öron undersöktes i detalj och dess hållfasthet utvärderades både med prov med fullskalemodeller och med datormodeller och beräkningar. Främst beaktades en belastningsriktning som överensstämmer med visirets frigörelse genom rotation, antingen runt gångjärnsaxeln eller stävskenan utan vridning eller svängning. I proven beaktades sålunda endast dragspänning vid 38° vinkel mot visirets akterskott, men andra riktningar skattades genom beräkningar.

Fyra prov med fullskalemodeller genomfördes med olika grader av styvhet i plåtfältet och de förstyvningssplåtar mot vilka örat hade svetsats (figur 12.21). I de aktuella proven var brotten mycket lika de verkliga, dvs. sönderslitning av akterbordläggningen. Plåtfältets och förstyvningens styvhet hade en betydande effekt på infästningsmodellens hållfasthet. Det prov som ansågs som det mest representativa gav en brottlast för öroninfästningen på ca 1,8 MN. Draghållfasthetsprov gjordes på de verkliga plåtarna. Ett svetsfel noterades på den verkliga horisontella stringerns infästning på babordsidan (figurerna 12.22 och 12.23). Denna defekt beräknades reducera hållfastheten till 1,2 MN, varvid man även beaktade skillnaderna mellan materialen i laboratoriemodellerna och de verkliga plåtarna. På liknande sätt beräknades hållfastheten på styrbordslåssets infästning till 1,6 MN. Brotten skedde genom skjuvning, först av stringerplåten och sedan i plåten runt örats kalsvets, vilket efterlämnade skador som liknade dem

Figur 12.19 Tvärsnitt av färgprov från förpikdäckets styrbordsöra.



Figur 12.20 Tvärsnitt av färgprov från visirörat till bottenlåset.



Figur 12.21 Test på fullskalemodell av sidolåsörats struktur.



Figur 12.22 Bristning på platsen för babords sidolåsöra vid horisontella stringern.



som noterats i den verkliga konstruktionen.

Beräkningar som gjorts jämsides med proven bekräftade försöksresultaten. En numerisk skattning på en begränsad del av visirets struktur med hjälp av finita elementmetoden – där man använde det verkliga materialets spännings-töjningskurva – gav en brottlastnivå på 1,6 MN. Öroninfästningens brottlast skulle ha varit lägre om den verkande kraften hade varit parallell med skottets bordläggning, dvs. om visiret hade lyfts vertikalt i stället för att ha roterat runt sina ändpunkter.

Gångjärnen

Gångjärnsbalkarnas brottytor undersöktes delvis på samma sätt som bottenlåsets öron. De studerade brottytorna hade karaktär av segt brott och man fann inga tecken på utmattning. En spricka som genomträngde svetsen observerades i ett provstycke. Håligheten på svetsens insida var fylld av magnetit, vilket är ett tecken på långsam korrosion i en atmosfär med låg syrehalt. Detta uppfattades som en indikation på att sprickan hade funnits en lång tid före olyckan vilket medgett att en del fukt kunnat tränga in.

I efterföljande undersökningar bekräftades det även att svetsarna vid gångjärnsbussningarna hade omfattande

Figur 12.23 Bristning på platsen för styrbords sidolåsöra vid horisontella stringern.



sprickbildning i rötterna och att dessa sprickor i viss mån hade växt under utmattningsbelastning. Slutsatsen blev att bristningarna i kanterna till gångjärnsbalkarnas sidoöron började med att den nedre delen av periferin brast genom segt brott till följd av överbelastning, följt av brott i den övre delen på grund av böjning, vilket styrks av tvärkontraktionen på dragsidan /inre sidan och utvidgningen av den yttre sidan /trycksidan. Iakttagelser i mikroskop visade på segt brott.

De delar av brottytorna i kanterna till gångjärnsöronen som var flata krävde närmare undersökning också med avseende på materialets slagseghet eller kallsprödhet. Därför testades prover från gångjärnsbalkens sidoplåtar med avseende på slagseghet. Värdena tyder på hög slagseghet och sålunda ingen tendens till minskad hållfasthet genom sprödhet.

Genom dragprovning av standardtyp befanns plåtmaterialets brottgräns vara 450–460 MPa, dvs. vanligt fartygsstål.

Två dragprov genomfördes också på svetsfogarna under användning av en skiva av fogen mellan stödbussning och gångjärnsörats kant. Provstycken iordningställdes av segment från en bärgad gångjärnsbussning, med delar av den yttre kanten till visirgångjärnsbalkens öra fästade vid den. Provresultaten gav en brottlast av 0,12 MN för den dragprovade sträckan (14 mm) av de verkliga kalsvetsarna. Brottet inträffade främst i skjuvning med en brottskjuvspänning på ca 700 MPa. Svetsgodset hade således en mycket hög hållfasthet.

Ett komplett gångjärns hållfasthet beräknades på grundval av provresultaten för den starka dragriktningen akteröver 21° ned från horisontalnivå och för den svaga skjuvriktningen nedåt 21° för över från lodrätt. Den starka riktningen antas sammanfalla med bisektrisen till gångjärnsbalkens vinkel i dess aktra del och den svaga riktningen är vinkelrät mot denna.

Hållfastheten för ett gångjärn skattades till 4,6 MN för skjuvbrott i svetsfogen mellan bussning och öra och ytterligare

2,3 NM för örats kant belastad till sträckgränsen, om detta tillägg tillämpas vid liten frigång mellan öra och bussning.

En tidigare observerad spricka i den nedåtriktade delen av gångjärnsbussningens svetsfogar, som inrapporterats till kommissionen, beaktades vid hållfasthetsberäkningarna. Rotsprickor som upptäckts i de framåtriktade segmenten beaktades inte separat och kan ha minskat hållfastheten från de givna värdena.

Manövercylindrarnas infästningar

Infästningarna till manövercylindrarna hade sekundärt inflytande på att visiret lossnade. Materialidentifiering och studier av brottytorna utfördes för att komplettera undersökningen. Det konstaterades att fästplattformen vid nederdelen av babordscylindern på däck 3 hade sprickbildning som i betydande grad påverkade plattformens hållfasthet. Plåten på däck 3 hade slutligen brustit genom sprödbrott. Ett öra av fyra på gångjärnsbalkarna – som svarade för manövercylindrarnas övre infästning – konstaterades med hjälp av hårdhetsprovning vara av vanligt fartygsstål.

Infästningssystemet

Visirinfästningarnas kombinerade styrka skattades med beräkningar som omfattade hållfasthetsskattningar för de enskilda infästningarna och studier av lastfördelningen inom systemet.

Ett system av fem infästningar är statistiskt obestämt och reaktionskrafterna beror på såväl den totala styvheten som den lokala styvheten vid infästningspunkterna. Även dålig passning och spel mellan bultar och öron vid låsen kan påverka lastfördelningen. Det ansågs därför vara av begränsat värde att göra en fullständig numerisk analys av hela visiret. I stället bedömdes systemets gränslast för olika antagna last- eller styvhetsfördelningar. Resultaten av analyserna är därför snarare indikativa än definitiva.

Visirets sammantagna styvhet uppmättes i sitt uppochnedvända förvarade läge så som det uppbärs vid gångjärns-

balkarna. Genom att lägga till en vikt vid en gångjärnsbalk och lyfta upp vid den andra erhöll man en vertikal flexibilitet av ca 25 mm/1 MN. Visiret var alltså måttligt flexibelt tvärs över centerlinjen i förhållande till de förväntade belastningarna på flera MN. Varje sida av visiret består av en lādliknande konstruktion och bedöms vara relativt styv i jämförelse med visirets flexibilitet från sida till sida. Den nedre delen av visirets struktur som håller fast bottenlåsets öra är också flexibel i jämförelse med sidorna.

Tre olika beräkningsmetoder baserade på jämviktssamband utarbetades för uppskattning av lastnivåerna och lastriktningarna vid infästningarna för en given yttre lastnivå och riktning. Vid tillämpningen av en av metoderna varierade man lastfördelningen systematiskt mellan infästningarna, enligt en annan varierades infästningspunkternas relativa styvhet och enligt den tredje varierades placeringen av våglastens verkningscentrum. De förhållanden mellan olika våglastkomponenter som erhållits från SSPAs modellförsök användes för skattning av den totala belastning som krävdes för att få visirinfästningarna att brista. Resultaten tyder på att babords sidolås troligen har brustit i bogsjö vid en lägre belastningsnivå än vad som krävts för att bryta upp nästa infästning. Det kunde inte fastställas vilken av de återstående infästningarna – bottenlåset eller babordsgångjärnet – som skulle brista närmast, eftersom osäkerheten vid beräkningen av hållfasthetsnivån i gångjärnet var tämligen stor. Skattade nivåer av den totala erforderliga brottbelastningen i bogsjö var betydligt lägre än de som gällde för motsjö.

Observerade skador på visiret tyder på att gångjärnet kan ha brustit som andra komponent, varefter visiret kunde lyftas med åtföljande skador på försänkningen för babords styrkora och en markant nedåtböjning av visirets bottenlås-öra.

KAPITEL 13

Olycksförloppet

13.1 Väderförhållanden

Vädret på olycksplatsen omkring kl. 01.00 var hårt men inte extremt. Vinden var sydvästlig med 18–20 m/s i medelvind. Statistik visar att vindar av denna styrka förekommer fem till tio gånger om året under höst och vinter i norra Östersjön. Signifikanta våghöjden var ca 4 meter. För att ett vågtillstånd av den storleken skall kunna genereras, behövs en vindhastighet på 15–20 m/s från S–SV under en tid av minst tio timmar.

Flera studier av vågstatistik visar att, om den signifikanta våghöjden är 4 meter, kommer en våg av hundra att bli högre än 6 meter. Maximal våghöjd uppskattas till två gånger den signifikanta höjden.

Väderprognosen förutspådde en signifikant våghöjd av endast 2,5 till 3,5 meter vid midnatt – medan den faktiska höjden var ungefär 1 meter högre. Även om prognoserna hade varit korrekta skulle detta med största sannolikhet inte ha ändrat det sätt på vilket resan genomfördes.

Ombord på de två passagerarfärjor som samma dag avgick från Helsingfors mot Stockholm ansågs väderprognosen inte särskilt allvarlig. De valde båda kust-rutten på grundare vatten i stället för den rutt i djupare vatten som följs i hårt väder.

Vågriktningen är, såsom angivits av de olika meteorologiska instituten (se 5.4.2), svår att fastställa. Kommissionen är av den uppfattningen att innan ESTONIA nådde girpunkten (way-point) mötte hon vågor nästan rätt förifrån. Efter att ha girat ca 25 grader styrbord fick hon in sjön cirka 30 grader på babords bog.

Den allmänna vågstatistiken för de olika rutten som ESTONIA hade trafikerat (se 2.3) tyder på att mer än fyra meters signifikanta våghöjder mot bogen skulle ha förekommit sammanlagt i mindre än ca tjugo timmar under fartygets hela drift-historia. Större delen av den tiden faller inom den 20 månader långa perioden på rutten Tallinn–Stockholm.

En genomgång av väderrapporterna

under hela den tid under vilken fartyget var i trafik på rutten Tallinn–Stockholm visar att vind- och vågförhållanden, liknande dem som rådde under olycksresan, endast har förekommit en eller två gånger.

Sålunda kan man sluta sig till att fartyget allmänt sett hade varit förskonat från grov sjö under sin livstid.

Figur 13.1 visar en sannolik utveckling av vindriktning, vindstyrka och våghöjd timme för timme längs rutten.

13.2 Händelseförlopp

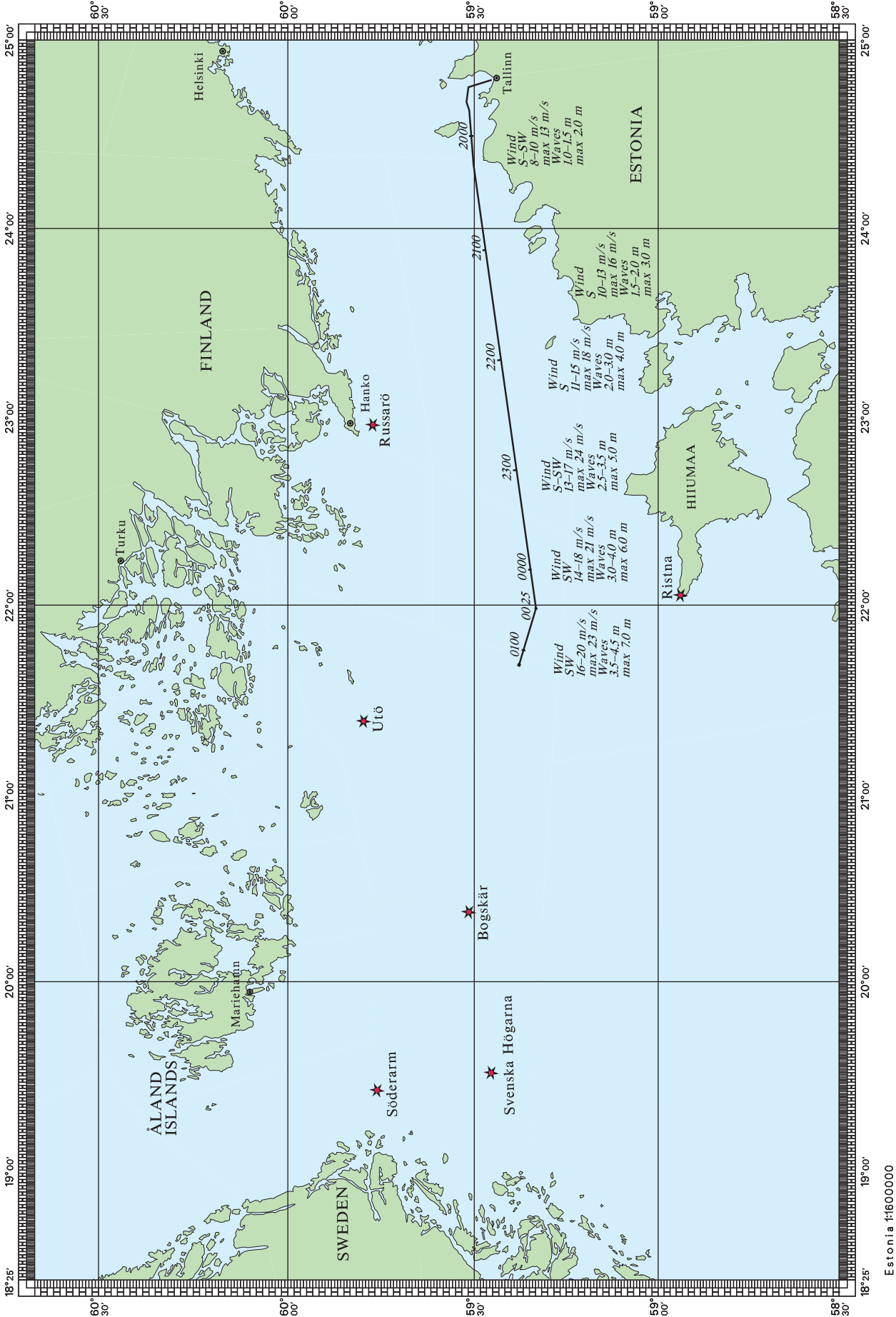
13.2.1 Inledning

Det allmänna händelseförlopp som beskrivs i det här avsnittet har sammanställts på grundval av observationer av vraket och analys av vittnesutsagor samt analys av skador på och hållfasthetsberäkningar av visirets och rampens låsanordningar. Beräkningar och modellförsök av fartygets beteende i vågor har också använts. Vissa delar av händelseförloppet redovisas detaljerat i 13.3 till 13.6. Figur 13.2 illustrerar händelseförloppet.

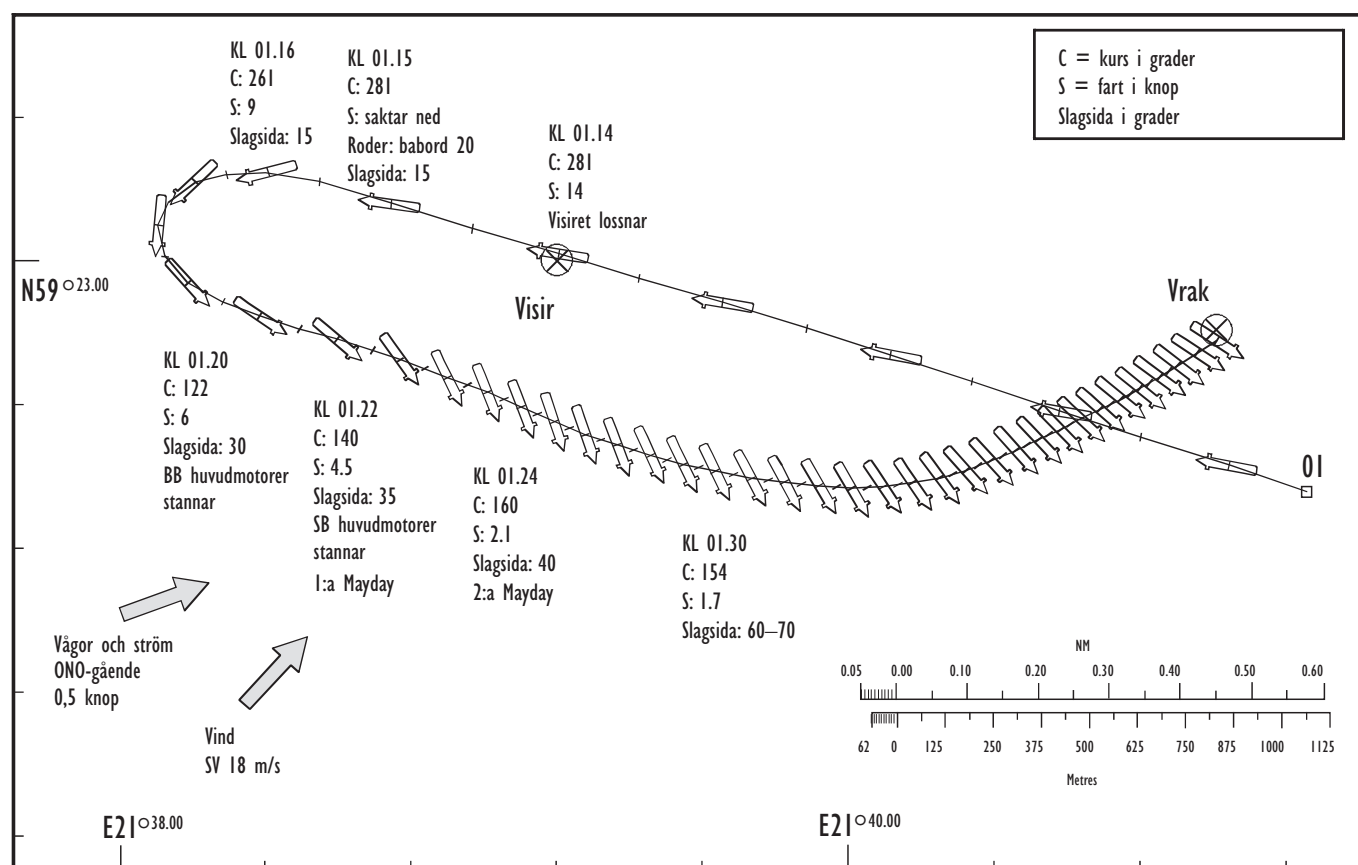
Kommissionen har analyserat 258 utsagor från 134 överlevande. Kommissionen är medveten om att ingen av de överlevande är ett vittne i egentlig mening, dvs. en utomstående iakttagare. Samtliga vittnen är olycksoffer – inblandade i och en del av händelsekedjan. Deras iakttagelser och hågkomster är således påverkade av långvarig ångest, utmattning och stress. Vidare inskränker sig alla utsagorna till individuella upplevelser ombord och utanför fartyget. Inget vittne har haft någon möjlighet att skaffa sig en heltäckande överblick.

Vid sin analys av händelseförloppet har kommissionen vanligen fäst ett något större avseende vid tidigare utsagor än senare sådana. Orsaken till detta är att de tidigare utsagorna gjordes vid en tidpunkt då vittnenas hågkomster förmodligen var mindre påverkade av informa-

Figur 13.1 Väderförhållandenas utveckling längs ESTONIAS rutt.



Figur 13.2 Händelseförlopp enligt navigationssimulatoren vid Sjöbefälsskolan i Kalmar



tion från andra vittnen och massmedierna.

Kommissionen har också fäst större avseende vid vittnenas hägkomster av faktiska och upplevda händelser än vid utsagor om tid eller tidrymder. Detta beror på att de flesta faktiska händelserna upplevdes av många personer på olika platser, medan utsagorna om tidpunkter varierar kraftigt och bedöms ha varit mer subjektivt påverkade. Även uttalanden om slagsidans storlek anses vara avsevärt subjektiva. Något större trovärdighet tillmäts dock sådana uppskattningar som gjorts av besättningsmedlemmar liksom deras bedömningar av ljud, detta på grund av deras erfarenhet.

Några besättningsmedlemmar var dock vid förhören mer benägna att lämna exakta och precisa upplysningar om åt-

gärder och tidpunkter än att avslöja eventuell osäkerhet. I sådana fall uppgav de ofta att de hade handlat enligt sina instruktioner.

Ett av nyckelvittnena, vakthavande matrosen, förhöordes flera gånger och en del detaljer överensstämmer inte sinsemellan i alla hans utsagor. Hans senaste utsaga förefaller dock vara tillförlitligare beträffande enskilda avsnitt och kompletterande detaljer, eftersom han då avslöjade nya uppgifter som delvis var ofördelaktiga för honom och också kommenterade sina tidigare utsagor.

13.2.2

Förberedelser för resan

Väder- och våghöjdsprognosen för den aktuella rutten mottogs från SMHI enligt

den tjänst som man abonnerade på. Man fick även andra prognoser. Befälhavaren informerades före avgång om att ett lågtryck med ökande vindstyrka var att vänta under natten.

Ingen reseplanering har stått till kommissionens förfogande eftersom planeringen endast gjordes ombord. Det anses dock troligt att avsikten var att följa den normala rutten med full marschfart så länge som fartyget befann sig i skyddat vatten i Finska viken och därigenom tjäna in en viss tidsmarginal inför resan över Östersjön.

Lastningen började kl. 16.20 via den förliga rampen och avslutades strax före avgång. Lastningen övervakades av andrestyrman A. Enligt vittnen placerades stora lastbilar nästan stötfångare mot stötfångare akterut och midskepps. Mindre

lastbilar och personbilar placerades på den förliga delen av bildäck.

Tunga fordon förefaller ha lastats på bildäck utan erforderlig hänsyn till vikt-fördelningen tvärskepps, vilket ledde till att fartyget lämnade hamnen med babords krängningstank nästan full och styrbordstanken tom. På grund av denna lastfördelning och vindtrycket på babordssidan hade ESTONIA – enligt tredjemaskinisten – omkring en grads styrbords slagsida när hon nådde öppen sjö.

När hårda vindar väntas är det gängse praxis att man på ro-ro färjor på korta rutter försöker placera större delen av lasten på lovartsidan för att maximera möjligheterna att kompensera slagsida som orsakas av vinden. ESTONIA borde således ha lastats på annat sätt.

Däcksbesättningen hade instruerats att surra den tunga lasten extra noggrant på grund av det väntade vädret. Överlevande besättningsmedlemmar har vittnat om att lastbilarna var ordentligt surrade, i regel med fyra surringar per fordon. Det är enligt uppgift normalt att surringen av fordonen inte är avslutad när fartyget avgår, utan slutförs snarast efter avgång. Allt tyder på att lasten var surrad enligt rådande normer.

I detta sammanhang har kommissionen noterat att antalet reklamationer på grund av skador på lasten var lågt under den tid då fartyget gick i trafik på rutten Tallinn–Stockholm och att ingen skada har haft samband med bristande surring av lastbilar, containrar eller annan last.

13.2.3

Bogvisirets och rampinstallationens skick

Genom observationer på vraket har kommissionen noterat att den förliga rampens ena låsbult med största sannolikhet inte befann sig i sitt rätta utskjutna läge vid tidpunkten för olyckan. Den därtill hörande kontrollampan på bryggan var därför inte tänd. Felet utgjorde inget hinder för stängningen av bogvisiret.

Det är möjligt att låsbulten hade be-

funnit sig i sitt rätta läge men glidit ut före olyckan på grund av rörelsen mellan rampen och rampsargen i kombination med hydrauloljeläckage, t.ex. i kolvpackningen. Sådana låsbultsrörelser har noterats på andra ro-ro färjor.

Det har inte gått att klargöra om detta fel förelåg vid avgång, och om någon åtgärd i så fall hade påkallats. Detta eventuella fel skulle inte ha påverkat olycksförloppet, eftersom rampen skulle ha brutits upp av bogvisiret även om samtliga låsbultar hade befunnit sig i rätt läge.

En del trasor kan iaktas på bilder som tagits med en fjärrstyrd undervattenskamera (ROV) i området kring den till hälften utskjutna nedre låsbulten på rampens babordssida. Detta kan tyda på att ett packningsproblem i rampen – nämnt av andremaskinisten i hans vittnesmål – hade åtgärdats provisoriskt genom att trasor packats in i öppningen. Kommissionen anser det dock troligt att madrasserna och trasorna spolades in i det aktuella området från de intilliggande förrådsutrymmena under slutskedet av vattenfyllningen av bildäck. De iaktogs på en punkt som var den högsta på bildäck och ännu ovanför vattenytan när aktern nådde havsbottnen. Andra flytande föremål och bråte iaktogs också i bogområdet – allt förmodligen instängt innanför den delvis stängda rampen när bogen började sjunka.

Om trasor hade packats in längs rampens sidor, skulle de med största sannolikhet ha spolats bort när rampen bröts upp. Trasorna låg delvis i ett läge mellan de brustna gångjärnsöronen och fästörat i skrovet, dit de inte kunde ha trängt in när gångjärnet var oskadat. Madrassernas plastöverdrag förefaller oskadade, vilket tyder på att de inte varit utsatta för hård nötning. Det skulle knappast ha varit möjligt att stänga fem ramplås, om trasor hade packats i de observerade positionerna.

Lastbilschaufförer har påpekat att det ibland var problem när ramplåsen skulle öppnas och att verktyg måste användas. Sådana problem har också förekommit på andra fartyg.

Magneten till lägesindikatorn för bogvisirets bottenläsläge fanns på brickan i låsbulten, men sensorerna kunde inte hittas under ROV- och dykundersökningarna. Sensorkablarnas tomma ändtampar låg nära sensorernas fästbricka. Brickan föreföll oskadad liksom de återstående delarna av det brustna babordsörat och däcksplåten nära bottenlåset. Detta tyder på att sensorerna inte var på plats under olycksresan. Då emellertid avståndet från magneten till den närmaste sensorn var några få centimeter, kvarstår det en liten möjlighet att det slående visiret slog bort sensorerna. Enligt besättningsmedlemmar och den tekniske inspektören hade bottenläsindikatorn varit i funktionsdugligt skick. Även om sensorerna var borta – vilket bedöms som mest troligt – skulle detta inte ha haft någon inverkan på olyckan, eftersom det inte fanns någon kontrollampa på bryggan som visade denna låsbults position.

Enligt uppgifter som lämnats av medlemmar i den alternerande besättningen följdes en strikt rutin vid stängning och låsning av ramp och visir. Teknisk assistans tillkallades om det uppstod någon funktionsstörning. Det fanns inga uppenbara problem vid tidpunkten för det sista besättningsbytet. Inte heller hade några rapporter om brister i rampens eller visirets låssystem lämnats till fartygets tekniske inspektör.

Kommissionens slutsats, som stöds av olycksförloppet, är att visiret hade stängts och låsts ordentligt vid avgång och att det inte fanns några fel i rampen som påverkade olycksförloppet.

13.2.4

Resan fram till olyckan

ESTONIA avgick från Tallinn kl. 19.15. Besättningen var inne på den 13:e dagen av sin pågående 14-dagars tjänstgöringsperiod.

Farten var ca 19 knop i resans början och när ESTONIA passerade fyren Osmussaar omkring kl. 22.00 var hon i stort sett på sin ordinarie tidtabell trots

att hon hade lämnat Tallinn 15 minuter försenad. Vädret försämrades under natten, vind- och sjömotståndet ökade och farten sjönk successivt. Efter kursändringen vid girpunkten omkring kl. 00.25 mötte ESTONIA sjön på babords bog och förhållandena försämrades – med ökad rullning och stampning och hårdare vågslag mot bogen. Stabilisatorerna hade aktiverats alldeles efter det att girpunkten passerats. Strax före olyckan hade farten sjunkit till ca 14 knop.

Det kan vara av intresse att jämföra ESTONIAS fart med MARIELLAs och SILJA EUROPAs – två andra passagerarfärjor som var på väg till Stockholm på samma kurs och gick i likadana sjöförhållanden som ESTONIA. På MARIELLA sänktes farten omkring kl. 23.00 på befälhavarens order till 12 knop. SILJA EUROPA gick med ungefär samma fart som ESTONIA, dvs. 14,5 knop omkring kl. 00.55. Strax efter den tidpunkten minskade vakthavande styrman farten på grund av vädret.

13.2.5 Bogvisiret lossnar

Det första tecknet på att något var i olag i bogområdet noterades och rapporterades till bryggan omkring kl. 00.55 av vakthavande matrosen när han på sin rutinrond vid den förliga rampen hörde en hård metallisk smäll från bogområdet samtidigt som en kraftig uppgående rörelse nästan kastade omkull honom. Han rapporterade ljudobservationen till bryggan. Han stannade kvar omkring fem minuter nära rampen och fortsatte sedan sin runda till däck 1 och 0 och slutligen till bryggan. Han hörde inga fler ovanliga ljud och iakttog inget onormalt.

Strax efter klockan ett träffades bogvisiret av några sjöar som gjorde att dess låsanordningar helt brast. Visiret började skära hål i väderdäcksplåten och angränsande struktur. Snart kom visirhusets aktra skott i kontakt med rampen och slog mot dess övre kant och bröt därigenom sönder rampens låsanordningar. Rampen föll framåt och förblev vilande inuti

visiret. Efter några minuter började visiret falla framåt.

Rampen följde då visiret i en framåttippande rörelse. Visirets styrbords hydraulcylinder sträcktes ut i sin fulla längd och drogs ut ur skrovet. Därefter föll visiret över stäven och lämnade rampen helt öppen – varigenom stora vattenmassor kunde strömma in på bildäck. När visiret föll ned i vattnet slog det mot fartygets bulbstäv. Händelseförloppet beskrivs detaljerat i 13.5.

Förloppet styrks av vittnen från åtskilliga platser ombord som hörde upprepat metalliskt buller från bogområdet under en period av ca 10 minuter med början strax efter klockan ett. Den exakta tidsföljden är dock osäker. Vittnen har givit många goda beskrivningar av dessa ljud och det är ställt utom tvivel att ljuden orsakades av visirets rörelser och slag mot förpiksdäcket. Några av de metalliska slagen åtföljdes av vibrationer i skrovet. Ljuden från bogområdet slutade med några kraftiga, metalliska kraschljud, som orsakades av att visiret lossnade helt och kolliderade med fartygets bulbstäv. Detta skedde omkring kl. 01.15. Denna kollision kan påvisas genom tydliga intryckningsmärken på visiret. Vittnenas iakttagelser beskrivs detaljerat i kapitel 6.

13.2.6 Slagsidan ökar och fartyget förliser

På däck 1 lämnade de första passagerarna sina hytter redan när de började höra metalliska slag från bogområdet. Några av dem har uppgivit att de såg smärre vattenmängder i gångarna på däck 1 och att de kände att fartyget redan i det skedet hade en lätt slagsida.

Medan rampen var delvis öppen inför visiret strömmade vatten in på bildäck längs rampens sidor. Detta observerades av tredjemaskinisten kl. 01.10–01.15 på den TV-monitor som visade bildäckets förliga del. Det vatten som observerades av de första passagerarna som flydde från sina hytter på däck 1,

skulle i detta skede ha kunnat sippra ned till inredningsutrymmena på däck 1. Senare, under utrymningen, iakttog åtskilliga passagerare på däck 2 att vatten kom ut i trapporna genom springorna runt branddörrarna till bildäck.

Sedan rampen hade brutits upp helt av visiret, kan vågorna ha fått rampen att röra sig mellan fullt öppet och delvis stängt läge. Mestadels fanns det dock en avsevärd öppning för vågorna som slog in på bildäck, så som beskrivs i 13.5 längre fram. De stora vattenmassorna som forsade in på bildäck fick fartyget att kränga och efter några rullningar utvecklades en markant styrbordsslagsida. Detta hände under de första minuterna efter det att bogvisiret hade lossnat från fartyget. Enligt vittnen stabiliserade sig fartyget tillfälligt med ca 15 graders slagsida.

Alldeles före det ögonblick då slagsidan uppkom lade många besättningsmedlemmar och passagerare märke till en förändring i fartygets rörelse. Detta sammanföll tidsmässigt med den tidpunkt då visiret lossnade och kan ha berott på den första större mängden vatten som strömmade in på bildäck.

Ungefär vid den tidpunkt då slagsidan uppkom drogs motorerna ner till nästan tomgångsfart och fartyget girades babord upp i vind, så som kommenteras närmare i avsnitt 13.3. Hon passerade vindögat och fortsatte att gira babord med minskande fart. Information som lämnats av några överlevande tyder på att motorvarvtalet minskades alldeles före olyckan, men tidpunkten är osäker. Det är dock kommissionens uppfattning att full effekt bibehölls ända fram till den tidpunkt då slagsidan uppkom.

Under babordsgiren fortsatte vatten att forsa in på bildäck och slagsidan ökade till 20–30 grader, där fartyget stabiliserades i några minuter när vatteninströmningen avtog. Omkring kl. 01.20 hade alla fyra huvudmotorerna stannat med några minuters mellanrum på grund av förlust av smörjoljetryck; de första som stannade var babordsmotorerna. Huvudgeneratorerna stannade cirka fem minuter senare.

Sedan huvudmotorerna hade stannat drev ESTONIA med ca 40 graders slagsida och med styrbordssidan mot vågorna. Vatten fortsatte att strömma in på bildäck genom bogen, men i betydligt långsammare takt. Vågor slog mot fönstren på däck 4. Fönsterrutor och dörrar på akterdäck slogs sönder, varigenom inredningsdäcken började vattenfyllas. Allteftersom vatten fortsatte att strömma in, ökade slagsidan och det akterliga trimmet och fartyget började sjunka. Vid ca 80 graders slagsida var bryggan delvis vattenfylld. Detta inträffade strax efter kl. 01.30, att döma av en klocka i karthyttan vars visare hade stannat på kl. 23.35 UTC. Nödgeneratoren upphörde att fungera vid ungefär samma tidpunkt, men nödbatterierna levererade elkraft som räckte för en begränsad belysning. Fartyget fortsatte att sjunka med aktern före och försvann från havsytan omkring kl. 01.50. Detta skede av olycksförloppet behandlas ytterligare i 13.6. Figur 13.3 visar slagsidans successiva utveckling och fartygets förlisning.

13.2.7 Utrymningen

Strax före olyckan befann sig de flesta passagerarna i sina hytter. Större delen av besättningen hade frivakt – en del besättningsmedlemmar hade gått och lagt sig medan andra uppehöll sig i mässarna eller hytterna på däck 7 och 8.

Passagerare rörde sig i foajéutrymmen, gångar och trappor. Några kvardröjande passagerare och en del besättningsmedlemmar befann sig i Night Club och i Pub Admiral fanns det 30 till 60 personer. Några passagerare vilade sig eller sov i sittsalongerna och i cafeterian. Ett begränsat antal uppehöll sig i andra allmänna utrymmen, i gångar och trapphus.

En del passagerare hade lämnat sina hytter på ett tidigt stadium på grund av fartygets rörelser och ljud. Allteftersom slagsidan ökade blev det svårt för passagerarna att komma ut ur hytterna på grund av att möbler och bagage blocke-

rade dörrarna. Slagsidan gjorde det allt svårare att röra sig inuti fartyget och nå öppet däck. I början försökte man hjälpa varandra, t.ex. genom att bilda kedjor, men det blev snart omöjligt på grund av den ökande slagsidan.

Omkring kl. 01.20, dvs. fem minuter efter det att slagsidan uppkommit, hördes en svag kvinnoröst i fartygets allmänna högtalarsystem ropa på estniska "Häire, häire, laeval on häire" (dvs. "Alarm, alarm, det är alarm på fartyget"). Strax därefter gav andrestyrman A larmet "Mr Skylight to number one and two". Cirka två minuter senare utlöstes det allmänna internationella livbåtslarmet.

Många av de personer som hade lyckats ta sig ut på öppet däck hade svårt att ta på sig flytvästarna på rätt sätt. Folk höll tag i räckverken och klättrade ut på fartygssidan när fartyget nästan låg helt på sidan. En del spolades ner i vattnet av vågorna och andra började hoppa i sjön omkring klockan halv två. För de flesta var det svårt att nå fram till livflottarna som flöt i tiotal runt omkring fartyget. Ett fåtal kunde borda en flotte på fartygssidan. Figur 13.4 visar slagsidans utveckling så som den upplevdes på öppet däck nära skorstenen.

Den tid som stod till förfogande för utrymning till öppet däck var mellan 10 och 20 minuter. Under denna period lämnade minst 237 personer fartyget. Utrymningen analyseras ytterligare i kapitel 16.

13.3 Åtgärder på bryggan

När ESTONIA befann sig till sjöss bestod vakten på bryggan alltid av två styrmän och en matros. Matrosens uppgift var att gå vaktronder på fartyget och fungera som extra utkik. Arbetsrutinerna redovisas närmare i 4.3.

När de vakthavande styrmännen mottog matrosens rapport om det metalliska slagljudet strax före klockan ett, beordrade andrestyrman B honom att stanna kvar i området och ta reda på

orsaken till ljudet. Efter omkring fem minuter rapporterade han att han inte hade funnit något onormalt och att ljudet inte upprepats. Matrosen beordrades att fortsätta sin inspektionsrond.

Vaktavlösning på bryggan ägde rum klockan ett, när andrestyrman A och fjärdestyrman avlöste andrestyrman B och tredjestyrman. Normalt anlände pågående vakt till bryggan senast fem minuter innan vakten började – och det finns ingen anledning att förmoda att rutinerna inte följdes denna natt.

Det anses bekräftat att det inrapporterade ljudet från bildäck var känt för de styrmän som gick på vakten klockan ett. Kommissionen drar slutsatsen att den mottagna informationen inte ansågs oroande, eftersom den avgående vakten lämnade bryggan som vanligt.

När den vakthavande matrosen återvände till bryggan från sin rond omkring kl. 01.05 såg han befälhavaren gå in alldeles före honom. Befälhavaren gjorde allmänna påpekanden om farten och deras förmodligen försenade ankomst till Stockholm. Ingenting har rapporterats som tyder på att hans besök var något annat än rutin – alltså inte orsakat av någon oro beträffande den rådande situationen.

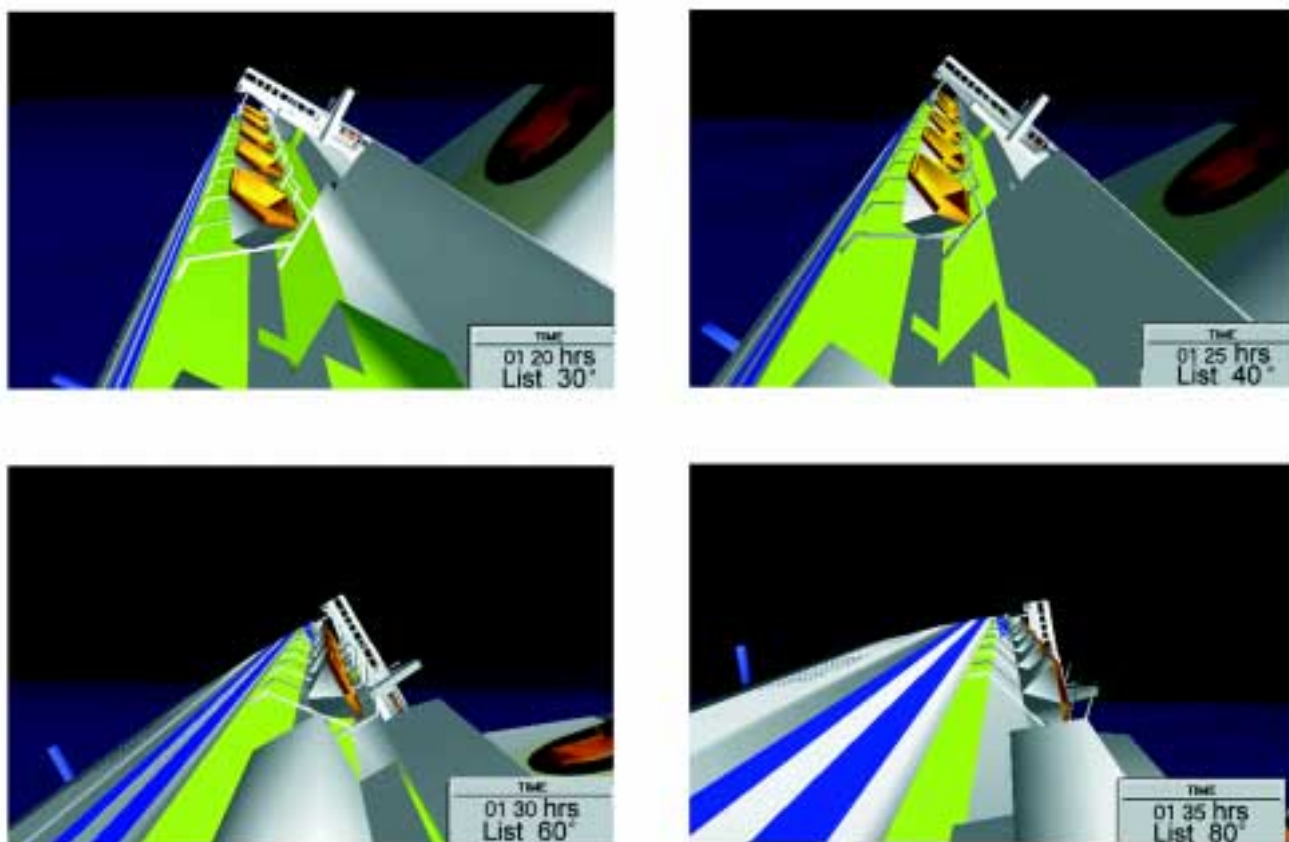
Kort efter sin ankomst till bryggan beordrades matrosen att hämta båtsman och följa med honom till bildäck för att kontrollera bogområdet och den allmänna situationen. Andrestyrman A som gav ordern hade mottagit ett telefonsamtal – med största sannolikhet från en besättningsmedlem som rapporterade om kraftiga oljud som uppfattades komma från bildäckets förliga del. Båtsman var ansvarig för manövreringen av ramp och bogvisir. Det faktum att han tillkallades på sin frivakt tyder på att läget ansågs allvarligt av de vakthavande befälen. Det finns inga indikationer på att någon annan åtgärd vidtogs på detta stadium.

Bryggan hade då fått två rapporter om ljud. Kommissionen anser att dessa rapporter var så oroande att befälet åtminstone borde ha minskat farten i det skedet.

Figur 13.3 Datoranimerade bilder som visar slagsidans utveckling och fartygets förlisning. Ungefärliga tidpunkter och slagsida i grader är angivna i nedre högra hörnet av varje bild.



Figur 13.4 Slagsidans utveckling sedd från öppet däck.



Matrosen har vittnat om att när han beordrades att bege sig till bildäck var befälhavaren på bryggan. Det anses därför högst sannolikt att befälhavaren var underrättad om situationen och godkände de vidtagna åtgärderna samt att han stannade kvar på bryggan under olycksförloppet.

Matrosen lyckades aldrig nå bildäck. Han väntade vid informationsdisken på däck 5 för att få dörrarna till bildäck upplåsta och samtidigt, eller möjligen några minuter tidigare, lossnade bogvisiret och rampen bröts upp. Medan han väntade vid informationsdisken krängde fartyget till och blev kvar med ca 15 graders styrbords slagsida. Matrosen begav sig genast nedåt men hindrades av en ström av passagerare som flydde från de nedre däck, några skrikande att det var vatten på däck 1. Han vände om och

sprang mot båtdäck. Var båtsman befann sig under den tiden är inte känt.

Det är inte känt vilken ytterligare information som befälet på bryggan mottog efter det att matrosen hade lämnat bryggan. Det är emellertid uppenbart för kommissionen att åtminstone ljudet från visirets kollision med bulbstaven måste ha uppfattats.

Kommissionen anser det klarlagt att befälet på bryggan initierade fartminskning och en babordsgir på grund av slagsidan och ljudet från kollisionen. Några minuter senare lät de också stänga alla vattentäta dörrar.

Tre till fem minuter efter det att slagsidan hade uppkommit informerades bryggan av den vakthavande matrosen, som nu befann sig på båtdäck om att passagerare i stora mängder flydde från de nedre däck, skrikande att det var vatten på

däck 1. Han beordrades åter att gå ned och undersöka läget närmare. Ungefär samtidigt beordrades tredjemaskinisten per telefon att räta upp slagsidan genom att pumpa ballast. Han försökte pumpa sjövattnen till den nästan fulla krängningstanken men pumpen sög luft. Slagsidan var då ca 30 grader och befälet på bryggan försökte uppenbarligen inhämta mer information för att förstå vad det var som pågick. De trodde uppenbarligen att problemen kunde bemästras.

Efter vad som är känt om den snabba händelseutvecklingen och den därigenom korta tiden för utrymning, finner kommissionen det högst olyckligt att livbåtslarmet gavs först omkring fem minuter efter det att slagsidan uppkommit och när den var ca 35 grader. Inte heller gavs någon information till passagerarna via det allmänna högtalarsystemet.

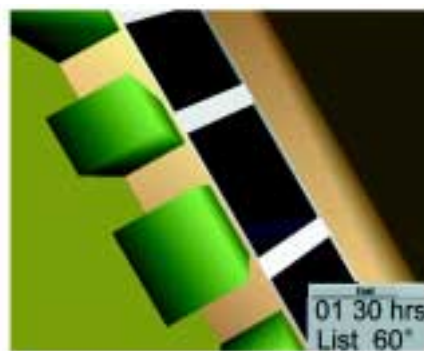
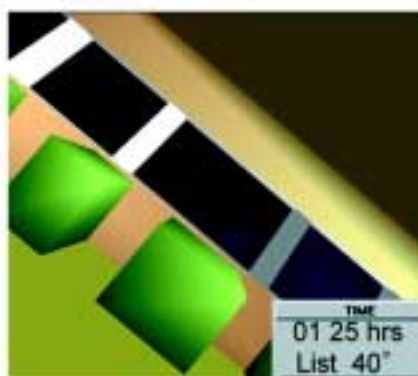
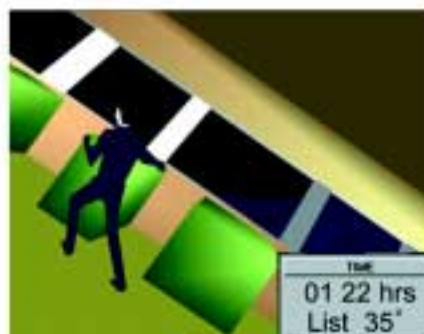
Det första nödanropet från ESTONIA mottogs omkring kl. 01.22, dvs. vid ungefär samma tidpunkt som livbåtslarmet utlöstes och alldeles efter det att huvudmotorerna hade stannat. Det var ett mycket kort meddelande som inte innehöll någon annan information än ordet "Mayday" och namnet ESTONIA. Operatören har identifierats som vakthavande andrestyrman A. I senare radiotrafik har operatören identifierats som tredjestyrman. En röst som hörs i bakgrunden har identifierats som överstyrmans. Han och tredjestyrman hade kommit till bryggan uppenbarligen oroad.

Den tid under vilken nödtrafiken pågick var totalt åtta minuter från det första anropet till dess trafiken upphörde. Ingenting nämns som tyder på att befälen hade någon uppfattning om vad som hade orsakat fartygets slagsida och vatteninströmning. Den information som gavs var:¹ "Ja, vi har ett problem här nu, en svår styrbords slagsida. Jag tror att den var tjugo, trettio grader", senare följt av "Vi har blackout" och, i slutet av nödmeddelandet, "Verkligen illa, det ser verkligen illa ut här nu". Det tog omkring sju minuter innan ESTONIA uppgav sin position. På grund av det snabba olycksförloppet hade nödtrafikens sena start dock inte någon större betydelse för räddningsoperationens slutresultat. Nödtrafiken återges i sin helhet i 7.3.3. Figur 13.5 illustrerar slagsidans utveckling under nödtrafiken, så som den upplevdes på bryggan.

Av de fem befälspersoner som man vet var på bryggan sågs andrestyrman A och tredjestyrman lämna bryggan i olyckans slutskede. Man tror att befälhavaren, överstyrman och fjärdestyrman stannade kvar på bryggan under hela olyckan. Detta antagande stöds också av det faktum att tre döda iakttogs inne på bryggan under dykundersökningen.

De två styrmän som lämnade bryggan sågs senare dela ut flytvästar och försöka sjösätta livbåtar och flottar. Även

Figur 13.5 Slagsidans utveckling sedd från bryggan.



båtsman – som alldeles före olycksförloppets inledning kallades ut för att hjälpa till att undersöka ljuden på bildäck – sågs hjälpa till på däck 7.

Det är anmärkningsvärt att så litet information synes ha utbyts mellan bryggan och maskinkontrollrummet under olycksförloppet. Tredjemaskinisten informerade inte bryggan om den vattenin-

strömning han observerade (se 6.2.3). Ej heller kontaktades han av de vakthavande styrmännen för att göra en lägesbedömning. Om observationen på monitorn hade diskuterats och utvärderats omedelbart, skulle det fortfarande ha funnits en möjlighet att påverka olycksförloppet.

Ingenting tyder på att befälet insåg att bogen var helt öppen – även om det måste ha varit uppenbart att situationen var mycket allvarlig och att fartygets överlevnad var hotad.

Av kommissionen genomförda simuleringar visar att en snabb fartminskning och kursändring skulle ha minskat vatteninströmningens hastighet avsevärt. Det säkraste läget för fartyget med bogen öppen skulle ha varit att ligga tvärs sjön utan fart. Det har också konstaterats att en styrbordsgir inte skulle ha äventyrat fartygets stabilitet. Vindtrycket skulle ha ökat slagsidan med endast några grader. Att vända fartyget mot vinden och de höga vågorna med bogen helt öppen var sålunda inte den bästa åtgärden. Å andra sidan måste man förstå att från befälets synpunkt skulle en styrbordsgir ha inneburit att man utsatte babordssidan för vindens och vågornas fulla kraft. Detta skulle ha ökat slagsidan och rullningen ytterligare. Mot den bakgrunden är beslutet att gira babord och upp i vind förståeligt.

Frågan huruvida en lägre fart möjligen skulle ha förhindrat olyckan har prövats av kommissionen. Omfattande modellförsök och numeriska simuleringar har genomförts och redovisas kortfattat i 12.1 och 12.2. Resultat bekräftar att en lägre fart generellt skulle ha minskat belastningen på bogvisiret och därigenom sannolikheten för haveri. Även vid en fart av 10 knop skulle påkänningarna ändå ha legat nära gränsen för visirinfästningarnas hållfasthet.

Kommissionen har också övervägt om de vakthavande styrmännen hade anledning att minska farten innan olycksförloppet började.

Liksom på många andra fartyg saknades det på ESTONIA väldefinierade ruti-

¹ Citaten är översatta från den engelska översättningen av ursprungligen finskspråkiga yttranden.

ner och rederiinstruktioner för svåra väderförhållanden. Kommissionen har noterat att det normalt är passagerarnas välbefinnande, vilket lätt kan observeras av besättningen, som är den främsta anledningen till fartminskning på denna typ av stora färjor. Enligt kommissionens erfarenhet anser de flesta befälhavare att farten måste sänkas för komfortens skull långt innan den når gränsen för fartygets hållfasthet och säkerhet.

Även om några överlevande har be-tecknat resan som besvärlig före olyckan, fann befälet uppenbarligen inga skäl att minska farten med hänsyn till komforten.

Som jämförelse kan nämnas att modellförsök och numeriska beräkningar visar att i den förligaste delen av ESTONIA översteg efter midnatt den vertikala accelerationen ISO-gränsvärdet för obehag vid olika former av åksjuka med 50 procent. I restaurangen och nöjeslokalerna midskepps och akterut var å andra sidan den vertikala accelerationen klart under respektive nära gränsvärdet för starkt obehag. Avsevärt högre accelerationsvärden än de som beräknats för ESTONIA har uppmätts ombord på passagerarfartyg i hårt väder i många havsområden, däribland Östersjön. Beräkningar visar också att de allmänna förhållandena ombord med avseende på vertikala accelerationer och sjösjuka inte skulle ha förbättrats särskilt mycket, även om farten hade reducerats avsevärt (se 12.4.2).

Slutsatsen är alltså att resan var obehaglig för många passagerare, men inte exceptionell. Fartyget framfördes över eller nära komfortkriteriernas gränsvärden. Med hänvisning till ovanstående kan man anta att befälet uppenbarligen ansåg att det fortfarande fanns en god marginal till bogens hållfasthetsgräns.

Olyckan påvisar nödvändigheten av att besättningar på större ro-ro färjor har instruktioner och utbildning för manövrering i hårt väder. Det är ett allvarligt tillkortakommande för hela sjöfartsnäringen att det, för befälet på stora fartyg med stor maskineffekt, normalt inte

finns någon information att tillgå om gränserna vid manövrering med hänsyn till fartygets hållfasthet – i synnerhet som fartygens storlek gör deras rörelse mindre påtaglig. Vad beträffar ESTONIA-olyckan var gränsvärdet för fartygets manövrering med avseende på hållfastheten hos bogvisirets fästpunkter klart lägre än vad besättningen hade anledning att anta.

13.4

Indikationer och larmsignaler från bogområdet

Så som beskrivits i 3.3.5 visade indikatorlampor på bryggan om bogvisir och ramp var låsta respektive olåsta. Indikatorlamporna för rampen var kopplade till låsanordningarna på sådant sätt att alla anordningarna måste vara i avsett läge för att lamporna skulle tändas: grönt för låst ramp och rött för olåst ramp. Eftersom en av låsbultarna med största sannolikhet inte var i fullt utskjutet läge vid avgång, fanns det på bryggan ingen optisk signal som indikerade att rampen var låst.

Såvitt kommissionen har kunnat kontrollera, var indikatorlamporna för bogvisirets låsning anslutna på ursprungligt sätt och enbart styrda via lägesindikatorerna för sidolåsen. Lamporna angav alltså inte direkt visirets läge. Sidolåsen var i låst läge under den sista resan och lamporna som visade visirets läge visade således grönt ljus. Det gröna ljuset förblev tänd även efter att visiret fallit av, eftersom sidolåsanordningarna fortfarande var i låst läge. Därför gavs ingen optisk signal till bryggan när visiret började lossna.

Den första hörbara indikationen kan ha sammanfallit med att en av visirets fästpunkter delvis brast. Före den tidpunkten skulle kraftigare metalliska ljud knappast ha kunnat uppstå.

Fyra TV-kameror övervakade bildäck med monitorer på bryggan och i maskinkontrollrummet. Monitorerna valde

bilder manuellt eller automatiskt från de fyra kamerorna. En kamera visade området innanför den förliga rampen. Monitorn på bryggan var uppsatt vid ingången till karthyttan med skärmen vänd åt styrbord. Den kunde inte observeras från manöverplatsen. Inflödet av vatten längs rampens sidor iakttogs först på monitorn i maskinkontrollrummet. Det har inte varit möjligt att fastställa om befälet på bryggan gjorde samma observation.

Vid många andra incidenter som varit lika allvarliga såvitt avser defekter på olika infästningsanordningar har man visuellt från bryggan kunnat iaktta att visiret öppnats och vakthavande befäl har kunnat vidta erforderliga åtgärder. På ESTONIA var visiret dock inte synligt från manöverplatsen.

Omständigheterna och arrangemangen gav alltså inte befälet på bryggan någon direkt information eller varning om vad som hände visiret under olycksförloppet.

13.5

Skadeförlopp på bogvisir och ramp

I detta avsnitt redovisas kommissionens uppfattning om vilket som är det mest sannolika händelseförlopp som ledde till att bogvisiret lossnade och rampen öppnades.

De belastningar som visiret var utsatt för i det sjötillstånd som rådde vid olyckstillfället har simulerats teoretiskt och undersökts med modellförsök för motsvarande förhållanden. Resultaten av försöken och de teoretiska beräkningarna redovisas i 12.1–12.3 och sammanfattas i 15.2.

Det största öppnande moment som visiret var utsatt för sedan fartyget hade girat vid den sista girpunkten beräknas ha legat mellan 4 och 20 MNm och den maximala kraftresultanten mellan 4 och 9 MN. Sådana höga påkänningar och öppnande moment uppträdde slumpmässigt. Den undre gränsen i intervallet kan ha överskridits ett antal gånger inom

en halvtimme under de förhållanden som rådde. Sannolikheten att det förekommit nivåer ovanför intervallets övre gräns är liten, men kan inte uteslutas. Större delen av vågslagen skapade inget öppningsmoment alls.

Såsom redovisats i 15.10 dras slutsatsen att hållfastheten på visirets fästpunkter var otillräcklig för att stå emot en vågkraftresultant på 7–9 MN, vilket motsvarar ett öppnande moment i området 13–20 MNm. Det finns en teoretisk sannolikhet av mer än 1 på 20 att en enda vågbelastning skulle överskrida fästpunkternas största kombinerade hållfasthet inom 30 minuter efter den sista girpunkten. Babordssidans lås kan ha givit vika på en lägre belastningsnivå än det ovan angivna maximala värdet.

Visirets alla fästpunkter: låsanordningarna, däcksgångjärnen och hydraulcylindrarnas fästen gav vika för lokal överbelastning i drag. Fästpunkterna kan ha givit vika i ett eller eventuellt i några få steg. Det första brottet kan ha sammanfallit med det metalliska slagljud som noterades av matrosen.

Det huvudsakliga haveriet tros ha inträffat under ett efterföljande vågslag, kort efter det metalliska slagljudet. Därvid gav de återstående låsanordningarna helt vika så att visiret kunde öppnas till en del. Så snart som visiret hade lyfts ur sina styrkonor, gav babords gångjärn vika under överbelastning orsakad av höga vridmoment i kombination med lyftande kraft. Styrbords gångjärn gav vika till följd av vridning när visiret roterade medurs. Vågkrafter pressade visiret mot frontskottet längs vilket det gled uppåt. Hydraulcylindrarna kan ha givit vika i samma ögonblick eller kan ha förblivit intakta ytterligare någon tid. Babords hydraulcylinder – som på något stadium drogs ut ur skrovet genom att den redan försvagade bottenfästplattan brast – hade dragits ut med minst 0,4 m. Hydrauliken i styrbordscylindern upphörde att fungera men cylindern förblev ansluten. Den slets ut från skrovet i fullt utsträckt läge, som den sista fysiska kopplingen mellan bogvisiret och skrovet.

Sedan låsanordningarna och gångjärnen hade brustit och hydraulcylindrarna hade förlorat sin tillbakahållande verkan, hade visiret en naturlig tendens att falla framåt på grund av sin framåtskjutna tyngdpunkt i förhållande till det nya rotationscentrum, dvs. området kring stävskenan. Visirets läge styrdes i detta skede av hydraulcylindrarna och dessas fästöron på gångjärnsbalkarna, som gick in i öppningarna i backdäcket. Visiret var därigenom låst i längsgående riktning.

Vågslag som följde påverkade visiret så att det rörde sig bakåt och framåt i kombination med vertikala rörelser, vilket vållade olika intryckningsskador på skottet och gångjärnsbalkarna. Intryckningsmärken tyder på våldsamma tvärgående rörelser och uppåtgående rörelser på ca 1,4 m. Skadan beskrivs detaljerat i kapitel 8. Att döma av intryckningsmärken på akterkanterna av visirets gångjärnsbalkar var antalet hårda slag akterut åtminstone två, men förmodligen färre än fem. Den vertikala vågkraften översteg visirets vikt i genomsnitt en gång i minuten under de rådande förhållandena. Dynamiken i denna visirets bakåt- och framåtriktade rörelse alstrade anslagskrafter som var tillräckligt starka för att gångjärnsbalksöronen skulle kunna skära öppningar i den tvärgående däcksbalken – som var det kraftigaste konstruktionselement som hindrade visiret från att röra sig framåt.

Det var när däcksbalken och därefter ca 360 mm av däcksplåten hade genomskurits som utbyggnaden i visirets däck kom i kontakt med rampens översida, i första hand på babordssidan, eftersom vågtrycket hade fått visiret att vridas något mot styrbord. Troligen drog visiret i en enda rörelse rampen framåt så att dess låsanordningar och hydraulcylindrar brast. Därmed fanns det inget som hindrade rampen från att falla framåt mot visirets översta tvärstöttor. Senare skar fästöronen på visirets hydraulcylinder upp resten av däck- och frontskottsplåten tills visiret kunde falla fritt framåt och överbord.

Exakt tidsföljd för denna händelseut-

veckling kan inte fastställas, då den påverkades av oregelbundet uppträdande vågbelastningar som var tillräckligt höga för att förflytta visiret. Det krävdes åtskilliga visirrörelser för att skära igenom däck och balk. Det var först i slutskedet, när rampen delvis hade öppnats, som vattnet i visiret kunde strömma in på bildäck längs rampens sidor. Den tid som förflöt – mellan det första vatteninflödet på bildäck tills visiret lossnade från fartyget och styrbordsslagsidan började utvecklas – var således troligen kort, omkring fem minuter.

Större krafter behövdes bara två gånger under denna slutfas av skadeförloppet, när däcksbalken genomskars och när rampen slets upp.

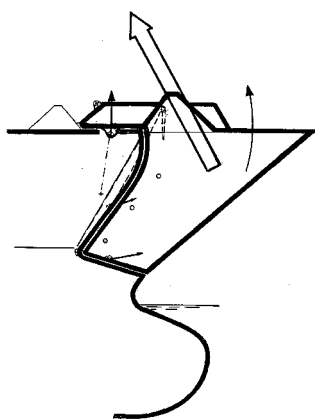
De många osäkra faktorerna i händelseförloppet gör detaljerade beräkningar meningslösa. Beräkningar gjorda med hjälp av förenklade antaganden styrker dock att ovan beskrivna händelseutveckling är fullt möjlig. Tiden för hela förloppet, som illustreras i figur 13.6, kan ha varit 10–20 minuter.

13.6 Inredningsdäcken vattenfylls och fartyget sjunker

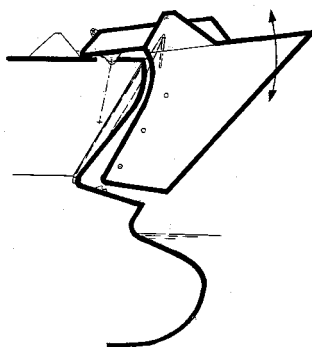
Även om stabilitetsföreskrifterna enbart gäller den vattentäta delen av ett fartyg under skottdäck, återstår en stor stabilitetsreserv i överbyggnaden så länge som den förblir intakt. I stabilitetsboken för ESTONIA hade skrovet upp till däck 4 medräknats i stabilitetsvidden.

På grund av slagsidan nådde vågorna upp till inredningsdäcken och krossade dörrar och fönster. De inre utrymmena vattenfylldes och stabilitetsreserven försvann. Kritiska öppningar var (se 12.6.1) de stora akterfönstren på däck 4 och 5, cafeteriadörrarna på däck 5, en vädertät dörr till backdäcket samt rampöppningen. Ventilationstrummor till bildäck mynnade i höjd med däck 4. Enligt vittnesmål från en medlem av den alternerande be-

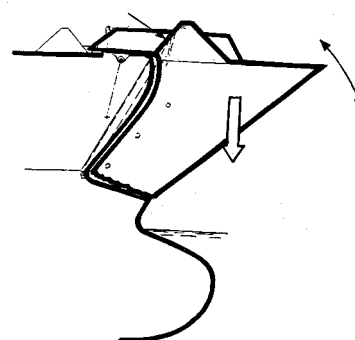
Figur 13.6 Sannolikt händelseförlopp vid visirhaveriet.



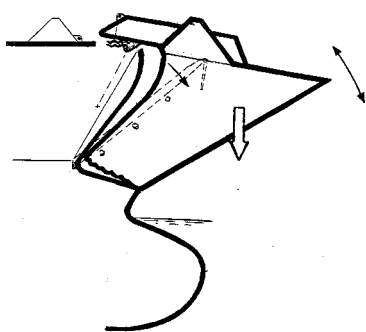
Låsen brister



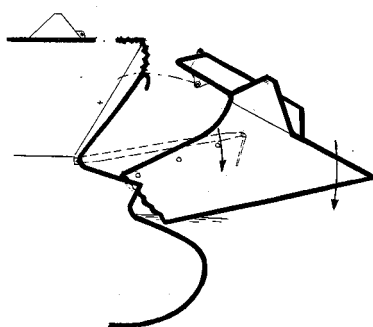
Gångjärnen brister



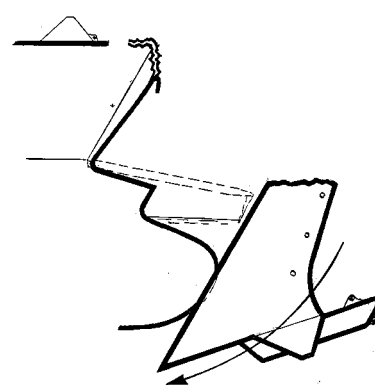
Visiret skär genom däcksplåten och träffar rampen.



Rampen delvis öppen



Visiret faller framåt



Bulben träffar visiret

sättningen var spjällen till ventilations-trummorna normalt stängda. Trummorna kan dock ha öppnats under vattenin-strömningen.

De första öppningar som kunde pres-sas ned i vattnet var akterfönstren på däck 4. I lugn sjö skulle detta ha skett om ca 2 000 ton vatten, eller ca 70 cm jämnt fördelat, hade runnit in på bildäck och förorsakat ca 40 graders slagsida. Vågor med avsevärd anslagsenergi skulle slå mot fönstren tidigare. Även om fönstren var kraftigt konstruerade stod de troligen

inte emot sådana anslagskrafter. De för-sta fönstren krossades förmodligen kort efter det att huvudmotorerna hade stan-nat och när fartyget drev med styrbords-sidan mot vågorna. Också akterfönstren och akterdörren på däck 5 pressades snabbt ned under vattenytan. Detta in-träffade när slagsidan var ca 50 grader, vilket styrks av ett vittnes iakttagelse från cafeteria på däck 5.

När några av de stora fönstren på däck 4 och 5 krossades, vattenfylldes dessa däck successivt och inget stabili-

tetstillskott fanns sedan att tillgå från denna del av överbyggnaden. Slagsidan och det akterliga trimmet ökade och vatt-net strömmade in genom öppningarna i allt snabbare takt. När inredningsutrym-mena börjat vattenfyllas kunde inström-ningen inte upphöra förrän fartyget sjönk. Stabiliteten kunde inte längre upp-rätthållas då de olika däckerna var sins-emellan förenade via trapphus och an-dra genomgångar. De vattentäta avdel-ningarna under bildäck fylldes alltså uppifrån.

Inströmningshastigheten berodde emellertid på storleken av öppningarna mot sjön och på utströmningen av luft från skrovets innandöme. Beträffande detta finns det flera vittnesobservationer. Beräkningar visar som ett exempel, att 18 000 ton vatten ombord – fördelat mellan bildäck och däcken 4 och 5 – skulle ha givit en krängningsvinkel på ca 75 grader. Denna vattenmängd hade trängt in i fartyget på ca 15 minuter, vilket tyder på en genomsnittlig flödes-

hastighet av 20 ton per sekund. Detta är möjligt genom öppningar med en sammanlagd area av 5–10 m². Den ökande vattenfyllningen spreds till flera däck och utrymmen – samtidigt som de övre däckens gradvis sjönk under den genomsnittliga vattennivån.

Om fönstren och dörrarna inte hade krossats, kunde fartyget möjligtvis ha förblivit i ett stabilt krängningsläge under någon tid. Det är dock föga sannolikt att någon rimlig styrka på de stora fönst-

ren skulle varit tillräcklig för att motstå vågornas anslagskrafter.

Man kan sluta sig till att även om fartyget uppfyllde SOLAS-konventionens skadestabilitetskrav som gällde när hon byggdes, hade hon inga möjligheter att stå emot ökande vattenfyllning genom överbyggnadens öppningar från den tidpunkt då krängningsvinkeln närmade sig 40 grader. När fönster på inredningsdäcken krossades av vågslagets kraft var förlisningen oundviklig.

KAPITEL 14

Ägar- förhållanden och drifts- former

Färjetrafiken mellan Tallinn och Stockholm startades den 17 juni 1990 och bedrevs av N&T EstLine AB – ett helägt dotterbolag till Nordström & Thulin AB – i samverkan med ett konsortium av mindre, statliga estniska bolag med turistanknytning. Den första tidens positiva utveckling av trafikvolymen bröts tvärt år 1991 på grund av den politiska oron i Estland. Detta ledde till stora ekonomiska förluster för N&T EstLine AB, som i praktiken bar trafikens hela finansiella börda. Försök att minska driftkostnaderna genom att anställa seniorbefäl från Sverige och resten av besättningen från Estland misslyckades på grund av invändningar från de svenska fackliga organisationerna. Trafiken upprätthölls emellertid och år 1992 inleddes en positiv utveckling av passagerar- och lastvolymerna, vilket visade på ett framtida behov av en större färja. På grund av de ackumulerade förlusterna ansågs det dock inte möjligt för Nordström & Thulin AB att ensamma finansiera ytterligare en stor investering i N&T EstLine AB. För att fortsatt trafik skulle kunna säkerställas träffade man därför ett avtal med den estniska regeringen om att N&T EstLines verksamhet skulle upphöra och trafiken tas över av ett nytt samarbetsbolag (joint venture company).

Därför bildades Estline Marine Company Limited och registrerades på Cypern. Bolaget ägdes till lika delar av Estonian Shipping Company Limited (ESCO) och Nordthulin Luxembourg S.A. (för ytterligare uppgifter se kapitel 2). ESTONIA förvärvades av Estline Marine Company. Dessa invecklade ägarförhållanden var nödvändiga för att fartyget skulle kunna finansieras på hypoteksbasis och förefaller inte ha haft någon annan funktion.

Den estniska partnern i samarbetsbolaget, ESCO, fick ansvaret för driften av fartyget. Ansvar för teknisk drift och för försäkringsfrågor lades ut på Nordström & Thulin AB enligt ett managementavtal av standardtyp. Den kommersiella verksamheten, däribland catering, sköttes av det svenska företaget Estline AB. Detta bolag ägdes till lika delar av ESCO och

Nordström & Thulin AB och hade ett dotterbolag i Estland med uppgift att tillhandahålla motsvarande tjänster i Tallinn.

Invecklade arrangemang mellan den egentliga ägaren och dem som faktiskt utförde de olika operativa uppgifterna är vanliga i rederibranschen och har blivit allt vanligare då konkurrensen har krävt hög effektivitet till lägsta möjliga kostnad.

Kommissionen har inte funnit något belägg för att ESTONIAS ägar- och driftsarrangemang på något sätt kan ha påverkat olycksförloppet eller att några förhållanden av vikt för fartygets säkerhet åsidosatts på grund av dessa arrangemang.

Det förefaller som om Nordström & Thulin AB höll närmare uppsikt över fartygets drift än vad som krävdes enligt det tekniska managementavtalet. Detta synes ha positivt påverkat driftsförhållandena, då Nordström & Thulin AB hade tidigare erfarenhet av trafiken. Ansvarsområdena förefaller dock ha varit tydligt avgränsade och ha respekterats av samtliga parter. Samarbetet mellan parterna har varit acceptabelt, så långt som kommissionen har kunnat kontrollera det.

ESCO hade det övergripande ansvaret för fartygsdriften – däribland bemanningen, besättningens kompetens och besättningsmedlemmarnas vidareutbildning. Med stöd av managementavtalet hade Nordström & Thulin AB dock veto rätt vid anställning av befälhavare och maskinchefer för att säkerställa att god kommunikation kunde upprätthållas på engelska. Ett antal kandidater avvisades av Nordström & Thulin AB såsom varande otillräckligt kvalificerade i det avseendet.

ESCO tillhandahöll också kvalificerad cateringpersonal. Undantaget var att Estline AB – via det svenska företaget Rederi AB Hornet – tillhandahöll rådgivare för rekrytering av de högsta chefsbefattningarna i cateringorganisationen.

ESCO:s landorganisation var stelbent och hade en traditionell, strikt hierarkisk struktur. Denna miljö främjade möjligen en mentalitet som innebar att de enskilda

individerna noggrant utförde sina förelagda arbetsuppgifter men inte uppmuntrades att ta egna initiativ. Frågor beträffande fartygets drift vilade helt på befälhavaren. Det ålåg honom att bestämma fartygets operativa gränser, rutiner för handhavande av nautiska instrument, användningen av automatik och det fjärrmanövrerade styrsystemet samt genomförande och uppdatering av säkerhetssystemet ombord. Kommissionen har inte funnit några dokumenterade förfaranden eller instruktioner på dessa områden. Emellertid har kommissionen noterat att radiotelegrafisten enligt säkerhetshandboken inte ansvarade för radiotrafiken i nödsituationer.

De kontroller av den operativa verksamheten som utfördes i anslutning till hamnstatskontrollerna – liksom en större brandövning som genomfördes under det svenska sjöfartsverkets överinseende – föranledde goda vitsord med aktiv och ambitiös medverkan från besättningen.

Nordström & Thulin AB:s organisation med ansvar för den tekniska driften bestod endast av en heltidsarbetande teknisk inspektör som rapporterade direkt till chefsinspektören, som i sin tur rapporterade till den för fartygsdriften ansvarige direktören. Inspektören träffade

befälhavaren och maskinchefen regelbundet under fartygets besök i Stockholm och diskuterade underhåll och andra tekniska frågor som kan ha varit aktuella. Han reste ofta med fartyget. En inköpare var också involverad. Detta arrangemang synes ha varit fullt tillfredsställande för avsedda syften.

Enligt lotsföreskrifterna för Stockholms skärgård får ett fartyg av ESTONIAS storlek framföras i Stockholms farleder med stöd av lotsdispensreglerna endast om befälhavaren och ytterligare ett befäl med likvärdig kompetens innehar lotsdispenscertifikat för farleden och fartyget. Fram till tidpunkten för olyckan hade bara ESTONIAS befälhavare förvärvat sådana dispenscertifikat och enbart för farleden via Sandhamn (4.2.2). För att undvika besväret och kostnaderna förenade med att ta ombord en lots på varje resa, hade man gjort ett arrangemang med Rederi AB Hornet om att Hornet skulle tillhandahålla två alternerande svenska befäl med de erforderliga kvalifikationerna. De utsedda befälen hade tidigare varit anställda av Nordström & Thulin AB och hade seglat i ledande befattningar på den tidigare färjan på samma rutt. Kommissionen har noterat att dessa svenska lotsbefäl inte

ingick i besättningen och inte hade någon annan formell funktion ombord än att medverka vid navigeringen i Stockholms skärgård.

Ett av dessa svenska befäl rådfrågades ibland av ESTONIAS befälhavare i frågor som gällde förbättringar av säkerhetsorganisationen och därtill hörande dokumentation. De två svenska befälen kan också delvis ha fungerat som Nordström & Thulin AB:s observatörer av verksamheten ombord.

Den omständigheten att fartyget bemannades och handhades av ett estniskt rederi och förde estnisk flagg utlöste inledningsvis en intensiv debatt i Sverige om arrangemang med ”bekvämlighetsflagg” och undermålig drift. Kommissionen har inte funnit någon grund för denna debatt.

Kommissionen anser att driftsarrangemangen generellt fungerade på ett tillfredsställande sätt och att traditioner och erfarenheter från den etablerade ro-ro färjetrafiken i norra Östersjön inkommerades i driften genom Nordström & Thulin AB:s inflytande och genom den personal som ställdes till förfogande av Rederi AB Hornet.

KAPITEL 15

Utvärdering av visir- och rampinfästningarnas hållfasthet

15.1

Konstruktionsunderlag för bogvisiret

15.1.1

Bureau Veritas krav på visirinfästningarna

Bogvisirsstrukturen byggdes i enlighet med dimensioneringskraven i Bureau Veritas regler av år 1977. I denna undersökning har det inte gjorts någon detaljerad kontroll av att dessa regler följdes.

Enligt Bureau Veritas då gällande regler skulle bogporten bli "ordentligt säkrad" med låsanordningarna. I allmänna formuleringar specificerades att strukturella förstärkningar krävdes vid infästningspunkterna för lås, gångjärn och lyftanordningar.

I Bureau Veritas regler specificerades alltså inte dimensionerande tryckhöjder som skulle appliceras på visirets horisontella och vertikala ytor. Varvet har uppgett att man därför använde en av Bureau Veritas utgiven "Note Documentaire", nummer BM2 daterad den 5/4 1976, för bestämning av konstruktionsbelastningar. Denna not var avsedd som vägledning vid konstruktion av bogen på stora tank- och bulkfartyg. Det har inte varit möjligt att helt utreda hur denna vägledande not tolkades och tillämpades när man kom fram till de applicerade belastningarna. De på detta sätt framtagna lasterna var dock av samma storleksordning som de som vid den tiden krävdes av några andra klassningssällskap.

Konstruktionsbelastningar för bogvisirinfästningar på ro-ro fartyg har utvecklats kontinuerligt med hänsyn till ny information och var rent allmänt inte särskilt väletablerade när ESTONIA byggdes. Tryckhöjd och beräkningsförfarande fastställdes mer exakt och detaljerade regler utfärdades, t.ex. i 1982 års enhetliga krav från det internationella klassningssällskapsförbundet (IACS) och i senare rekommendationer. I 1982 års IACS-krav specificerades konstruktionsbelastningar per låsanordning som var ungefär två gånger så höga som de som

användes vid konstruktionen av ESTONIA. Germanischer Lloyd hade dock redan år 1978 en särskild formel för ett bogvisirs konstruktionsbelastning, som skulle ha gett omkring tre gånger den belastning som användes vid konstruktionen av ESTONIA.

15.1.2

Varvets konstruktionsförfarande

Från det yttre konstruktionstrycket på visirets bordläggning – som fastställdes genom ovannämnda förfarande – beräknades de sammanlagda yttre belastningskomponenterna av varvet till 536 ton (5,3 MN) i uppåtgående vertikal riktning och 381 ton (3,7 MN) i akteröver horisontell riktning. Dessa laster antogs verka i centrum av de projicerade ytorna. Reaktionskraften vid bottenlåsets position fastställdes till 152,5 ton (1,5 MN) genom att man beräknade momentet kring den längsgående mittpunkten mellan gångjärn och sidolås på gångjärnens nivå. Denna horisontella kraft och den totala vertikala lasten minskad med egenvikten dividerades med 5, och en konstruktionskraft på 100 ton (1,0 MN) erhöles som en resultant för varje infästningspunkt inklusive gångjärnen.

Även om det finns en uppenbar brist på logik i det använda förfarandet stöddes det i viss mån av andra klassningssällskaps regler vid den tiden, t.ex. Lloyds Register of Shipping. Enligt dessa konstruktionsregler skulle emellertid de beräknade reaktionskrafterna fördelas jämnt enbart på fästena och inte på gångjärnen. Det är kommissionens uppfattning att varvets beräkningar resulterade i avsevärt lägre konstruktionslast per infästningspunkt än vad som skulle ha varit fallet om en mer realistisk fördelning av konstruktionsbelastningen hade använts.

Konstruktionsbelastningen användes av varvet för att beräkna en minsta lastbärande tvärsnittsarea på 6 100 mm² för en infästningsanordning. Detta erhöles genom att man applicerade en normalspänning på 164 N/mm² beräknad från en tillåten normalspänning på 123 N/

mm² för vanligt fartygsstål dividerat med en materialfaktor på 0,75 på grund av den avsedda användningen av höghållfast stål, St52-2. Vid beräkningarna beaktades inte den reducerade hållfastheten i skjuvning, vilket många av infästningselementen skulle utsättas för. En kopia av varvets beräkningar finns i supplementet.

Varvets handskrivna beräkningar skickades inte till Bureau Veritas för granskning. I den faktiska installationen var den beräknade erforderliga tvärsnittsarean inte inbyggd i bottenlåset. Ej heller användes höghållfast stål i något av de infästningsöron som undersökts av kommissionen.

Monteringsritningarna från von Tell redovisar, i enlighet med inköpsordern, de driftsbelastningar som skrovet skulle behöva ta upp via gångjärn och manöverdon på grund av visirets och rampens vikt och geometri. Belastningar som skulle tas upp vid infästningsanordningarna på grund av våginducerade krafter var inte angivna på dessa ritningar.

I mars 1980 utväxlade Bureau Veritas meddelanden med firma von Tell angående de konstruktionslaster som von Tell använt vid beräkningen av den hållfasthet som skulle byggas in i låsanordningarna. Firma von Tell redogjorde i ett kortfattat telexmeddelande för att de hade använt Lloyds Register of Shippings regler i avsaknad av regler från Bureau Veritas och hade beräknat en last av ca 80 ton för varje anordning. Även om inga detaljer är kända synes utfallet av denna korrespondens ha varit tillfredsställande för Bureau Veritas.

I två noteringar av Bureau Veritas inspektör – den ena på varvets sammanställningsritning av visiret och den andra på von Tells sammanställningsritning av visir- och rampinstallationen – angavs ”låsanordningsarrangemanget föremål för de nationella myndigheternas godkännande” och ”lokala förstärkningar av fartygets struktur vid låsanordningar, cylindrar och gångjärn enligt inspektörens önskemål”. På varvets ritning fanns det också en anmärkning att ”lyftörat på (gångjärns)armar, atlantlåsets öra och

sivolåsöronen krävs tillverkade i stålqualitet St52-3”, dvs. i höghållfast stål. Dessa ritningar godkändes av Bureau Veritas med de citerade kommentarerna i november 1979 beträffande von Tells ritning och i juni 1980 beträffande varvets ritning.

Varvets ritning för visiret sändes till Bureau Veritas för godkännande endast kort tid innan fartyget levererades. Bureau Veritas lokale inspektör fäste emellertid varvets uppmärksamhet vid noteringen på von Tells ritning i mars 1980, enligt anteckning i hans dagliga arbetsredovisning. Det är också värt att notera att firma von Tell kommunicerade med den finska sjöfartsstyrelsen i december 1979 om godkännande av von Tells ritning rent allmänt, men nämnde inte då något om noteringen på von Tell-ritningen en månad tidigare om Bureau Veritas krav på särskilt godkännande av låsanordningarna från den nationella sjöfartsmyndighetens sida.

Med stöd av en inhemsk förordning var den finska sjöfartsstyrelsen befriad från skyldigheten att genomföra en besiktning av skrovet om fartyget hade ett giltigt klasscertifikat som utfärdats av ett behörigt klassningssällskap. Å andra sidan gjorde Bureau Veritas inte någon detaljerad inspektion av visirinfästningarna, eftersom deras dåvarande regler inte inkluderade några krav för dem. Denna situation och den förvirrande tidsföljden för korrespondensen om godkännande av låsanordningarna förefaller ha lett till att beräkningarna och konstruktionen av infästningspunkterna för låsanordningarna inte granskades för godkännande av vare sig Bureau Veritas eller den finska sjöfartsstyrelsen.

15.2 Våglaster på visiret

Ett bogvisir utsätts för hydrodynamiska och hydrostatiska laster när fartyget rör sig framåt i hård sjö. På grund av visirets geometri ökar våglastens amplitud på ett icke-linjärt sätt med avseende på den relativa vertikala rörelsen mellan bog och

vågyta. En liten ökning av rörelsen och rörelsehastigheten orsakar en betydligt större ökning av våglasterna.

I rak motsjö eller sned bogsjö riktades den resulterande kraften på ESTONIAS visir ca 45 grader från vattenlinjen på grund av visirets form och förorsakade uppåt- och akterriktade lastkomponenter av likvärdig styrka. I sned bogsjö uppstod det dessutom en tvärgående lastkomponent – oftast mindre. Verkningscentrum för de större krafterna på visiret var placerat högt upp och framåt och förorsakade öppnande moment och i sned bogsjö även vrid- och girmoment runt de långsgående respektive vertikala axlarna. Krafterna från lättare vågslag orsakade i regel stängande moment på visiret.

På grund av osäkerheten vid bedömningen av sjöstillståndet, de relativa rörelsernas slumpmässighet och icke-linjäriteten av de krafter som uppstått på ESTONIAS visir, blir osäkerheten i uppskattningarna av de maximala lasterna avsevärd. På grundval av numeriska simuleringar och modellförsök (se 12.1–12.3) har kommissionen slutit sig till att den mest sannolika största resulterande kraften på visiret som utvecklades i en signifikant våghöjd av ca 4 meter – och efter det att fartyget hade ändrat kurs vid girpunkten – var mellan 4 och 9 MN. Delas detta upp i kraftkomponenter, motsvarar det samtidiga uppåt- och akterriktade krafter på 3 till 6 MN och en styrbords tvärgående kraft på 0,5 till 2,5 MN. De resulterande maximala momenten omkring gångjärnspunkterna var 4 till 20 MNm öppnande moment, 0,5 till 7,5 MNm vridmoment och 0,5 till 2,5 MNm girmoment. Kraft- och momentnivåer i den nedre delen av skalan skulle mycket väl ha kunnat överskridas ett antal gånger. Nivåer ovanför den övre gränsen av intervallet bedöms ha en låg sannolikhet för överskridande, men kan inte uteslutas.

Kommissionen har noterat att de skatade maximala våglasterna vid olyckstillfallet uttryckta som vertikala och långsgående krafter på visiret var av samma storleksordning som de som användes av

varvet som konstruktionsbelastningar. Senare under olycksnatten ökade våghöjden och krafterna skulle ha ökat betydligt om fartyget hade fortsatt med samma fart och kurs mot vågorna.

Reaktionskrafternas fördelning och deras riktningar i visirinfästningarna påverkas av infästningspunkternas placering i förhållande till centrum av våglastens verkan på visiret, spelet i låsanordningarna, visirets allmänna styvhet och den lokala styvheten vid infästningspunkterna. I de följande avsnitten diskuteras de olika infästningarnas hållfasthet separat på grundval av beräkningar och försök som redovisas i supplementet. En uppskattning av den totala kombinerade bärförmågan redovisas i avsnitt 15.10.

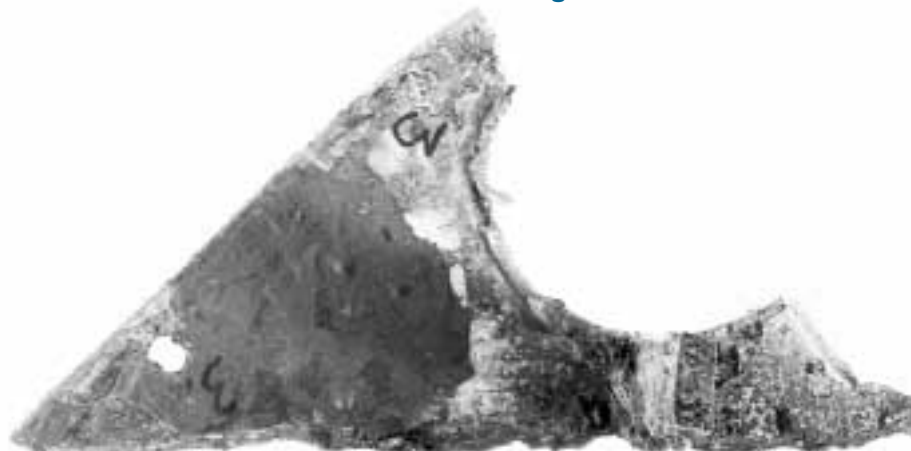
15.3 Utvärdering av bottenlåsanordningen

Bottenlåset brast i sina infästningar till förpiksdäcket (figur 8.13). Skadan uppkom genom brott i de tre öronen av stålplåt samt i svetsfogarna mellan öronen och bulthylsan respektive stödbussningen (figur 8.14). De olika brottyrtorna tyder på dragbrott med belastningen riktad framåt.

Däcksöronen på styrbordssidan och i mitten hade brustit huvudsakligen i fartygets längdriktning, medan babordsörat hade hämmat låsbultens och hylsans framåtrörelse och blivit vridet. Låsbulten hade glidit ut från visirörat vid en vinkel av ca 30 grader.

De brustna öronen har bärgats från vraket och har undergått metallurgisk och hållfasthetsteknisk undersökning av brottytor och basmaterial (supplement). Alla indikationer tyder på att öronen brast genom en eller några få cyklars lokala överbelastning. De brustna öronens allmänna utseende framgår av figur 15.1. Brottet i svetsfogarna skedde delvis i svetssträngarna och delvis i det omgivande materialet. Svetssträngarnas tjocklek var ca 3 mm. Indikationer på sprickbildning i svetsroten före olyckan eller

Figur 15.1 Styrbordssidans brustna infästningsöra till bottenlåsanordningen.



bristande sammansmältning kan ses i svetsfogarnas brottytor.

Bottenlåsenhetens (figur 15.2) lastbärande förmåga fram till brott har uppskattats med hjälp av beräkningar som redovisas i detalj i supplementet. Endast två öron – symmetriskt placerade på vardera sidan av visirets öra – bidrog effektivt till att bära lasten som angrep i längsgående riktning via visirörat. Detta brottförlopp styrks också av resultatet av de prov som genomförts i Hamburg och som refereras här nedan.

Lasten bars av öronens kanter och av svetsarna mellan öronen och hylsan respektive stödbussningen till låsbulten. Brottytan för varje öra var ca 1 100 mm² vanligt fartygsstål, vilket bidrog med ca 0,3 MN till hela den svetsade enhetens lastbärande förmåga. Detta värde bygger på en bristningsmodell, där öronen endast skulle ha belastats till sträckgränsen när svetsarna brast på grund av deras lägre töjbarhet. Svetsarna hade en bärande förmåga av 0,3 till 0,5 MN vid varje öra beroende på svetsens kvalitet och eventuella rotsprickor.

Enhetens sammantagna brotthållfasthet torde ha varit svetsarnas brottgräns plus belastning av de två öronen till deras sträckgräns, eller sammantaget 0,6 till 0,8 MN per öra. Två bidragande öron

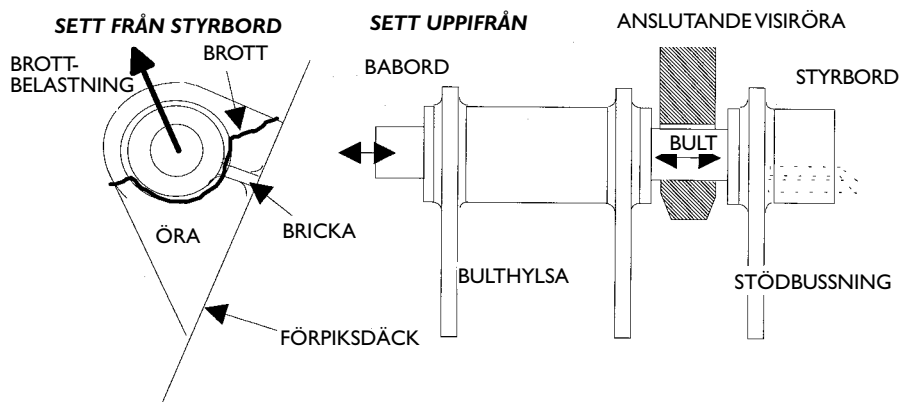
skulle då ha gett hela bottenlåsenheten en bärförmåga av ca 1,5 MN inklusive ett litet bidrag från styrbordskonsolen. Kommissionen anser detta vara ett realistiskt maximivärde.

Kommissionen är informerad om laboratorieprov som genomfördes år 1996 vid Hamburgs Tekniska högskola för varvets räkning med fullskalemodeller av bottenlåsenheten, tillverkade av höghållfast stål. Vid dessa prov som utfördes med olika kraftiga svetsförband mellan infästningsöronen och låsbultshylsan var brottlasten mellan 1,0 och 2,0 MN. Ett prov med intermittenta svetsar resulterade i brott vid 1,42 MN.

Visirets bottenlåsöra hade en dragbrotstyrka av ca 1,8 MN under beaktande av materialet (vanligt fartygsstål) och det förhållandet att hållkanten var mer kritiskt belastad i skjuvning än i dragbelastning som hade antagits vid konstruktionen. Visirets öra var därför bara något starkare än förpiksenheten. Det bärgade örats deformation har analyserats med beräkningar och experiment och resultaten tyder på att örat vid någon tidpunkt kan ha varit utsatt för en dragbelastning av upp till 1,5 NM (supplementet).

Enligt vad som meddelats kommissionen tillverkades bottenlåsenheten av varvet som en färdig delkomponent som

Figur 15.2 Bottenlåset



därefter svetsades fast på förpiksdäcket. Ingen detaljerad ritning med svetsdata utarbetades särskilt för denna underenhet då svetsdata i regel fanns i varvets standardtabeller. Kommissionen har inte hittat några uppgifter om ändringar eller reparationer av bottenlåset. Färganalysen (se 12.7 och supplementet) och uppgifter från personer som medverkat vid underhållet av låset tyder på att det är det ursprungliga eller att det härstammar från ett mycket tidigt stadium av fartygets historia.

Om varvets konstruktionsberäkningar hade följts, skulle öronen ha haft ett större minimitvärnsnitt. Det verkar som om infästningsöronen tillverkats enligt mått som angetts schematiskt på en sammanställningsritning för bottenlåsarrangeringen från von Tell snarare än på grundval av varvets beräkningar. Det noteras att konstruktionsberäkningarna också utgick från att materialet skulle vara höghållfast stål, medan de faktiska infästningsöronen var tillverkade av vanligt fartygsstål. Med vanligt stål skulle bottenlåsinfästningarnas lastbärande tvärsnitt enligt varvets beräkningar ha varit ca 8 300 mm², medan det inbyggda motsvarande tvärsnittet bara var ca 4 600 mm², inklusive de mindre svetsarna och

den last som faktiskt bars upp av två öron.

Slutsatsen är att det installerade bottenlåsets lastbärande kapacitet inte var tillräcklig med hänsyn till konstruktionsbelastningen och beräknade minimikrav på det lastbärande tvärsnittet.

15.4 Utvärdering av sidolåsarrangeringarna

Sidolåsen brast vid öronens infästning till visirets akterskott. Ingen ritning som visar detaljer av installationen och svetsningen av öronen till skottplåten har påträffats. Ett utdrag ur von Tells sammanställningsritning för sidolåsarrangemet verkar ha utlämnats för tillverkning av sidolåsöronen. Enligt den skissen har öronen en längd nedtill på 370 mm, vilket skall jämföras med ca 550 mm så som anges på den allmänna sammanställningsritningen till visiret.

Öronen slets ut ur visirplåten tillsammans med en del av själva plåten, varvid rektangulära öppningar på ca 390 x 85 mm efterlämnades med brottytor huvudsakligen i form av skjuvning genom skottplåten (fig. 8.19 och 8.20). Öronen finns

kvar på låsbultarna i vraket. Öronens undre ytor visas i figur 8.17 och 8.18.

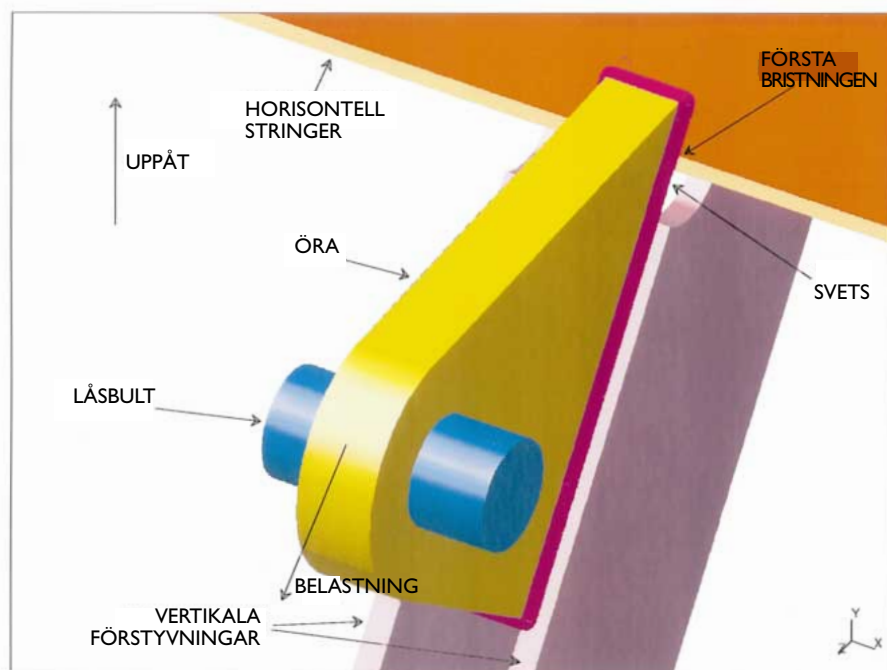
Visirets akterskott hade en plåttjocklek av 8 mm. Två vertikala förstyvningar hade monterats bakom vardera örat för att svara mot inspektörens begäran om lokal förstärkning av strukturen bakom låsanordningarna (fig. 15.3). En av dessa förstyvningar var placerad på sådant sätt att det var en överlappning av örats kälsvets och en av förstyvningarnas svets till skottets bordläggning. Den andra vertikala förstyvningen hade ingen överlappning. Dessa förstyvningars bidrag till hållfastheten har bedömts som liten. En horisontell stringer på visirets akterskott, placerad nära örats övre hörn, hade brutit i plåten och delvis i svetsen mellan stringern och skottet. Inget annat kontinuerligt styrkeelement var inbyggt bakom öronen.

Den kraft som behövs för att bryta loss örat från visiret i en riktning som är tangentiell till rotationen omkring gångjärnspunkterna och i örats plan har uppskattats med hjälp av modellprov och beräkningar till högst ca 1,2 MN på babordssidan och 1,6 MN på styrbordssidan (supplementet). I dessa värden har man beaktat ett svetsfel vid stringern bakom babordsörat och den ojämna fördelningen av kälsvetsen mellan förstyvningarna och skottplåten. Bärförmågan skulle ha varit lägre för en belastning som applicerats i en mindre vinkel mot skottplåten och större för en belastning som var mer rätvinklig mot skottet.

Det noteras särskilt att sidolåsen hade bristfällig bärförmåga, eftersom deras geometri skapade skjuvbelastning i visirets skottplåt. Även om öronens minsta tvärsnitt var nästan likvärdigt med det som krävdes enligt konstruktionsberäkningen, var hållfastheten sålunda – mycket ungefärligt – endast hälften av vad den skulle vara för ett motsvarande dragbelastat tvärsnitt. Tvärsnitten från den horisontella stringern och den mycket blygsamma svetsen till den vertikala förstyvningen ökade dock bärförmågan något.

Svetsfogen runt sidolåssets öra beräknades ha en mindre lastbärande kapacitet än ovannämnda värde för en 8 mm

Figur 15.3 Visirets sidolåsöra med skottets bordläggning avlägsnad.



tillräckligt stora för att få utmattningssprickorna att propagera i svetsarna sedan de initierats av de ursprungliga rot-sprickorna.

Öronkanterna brast genom drag i den undre och böjning i den övre utan föregående utmattningssprickbildning så som tydligt kan iakttas på de bärgade provstyckena. Öronens brottytor tyder på att den slutliga bristningen ägde rum inom en eller ett par lastcykler.

De iaktagna sprickorna hade endast marginellt påverkat gångjärnets hållfasthet mot våginducerade laster, främst på grund av de genererade belastningsriktningarna.

Gångjärnets lastbärande tvärsnitt bestod av kanterna på visirgångjärnsbalkarnas öron och kalsvetsarna omkring gångjärnsbussningarna. Öronens kanter hade ett tvärsnitt av 60 x 25 mm i varje sidoplåt. Öronen till en gångjärnsenhet (två plåtar) skulle då – enligt förenklade antaganden och beräkningar – ha haft en lastbärande förmåga under bakåtriktad dragbelastning på högst 2,7 MN, med dragbrottsspänningen 450 N/mm², verifierad genom provning. Med de minsta tvärsnitten av kanterna belastade till sträckgränsen i en svetsad enhet skulle deras bidrag till draghållfastheten under bakåtriktad dragbelastning vara 1,5 MN. I samma belastningsförhållande skulle svetsen bidra med ca 5,8 MN, vilket skulle göra den totala bärförmågan mot en enskild last till högst ca 7,0 MN.

Ett gångjärns brottgräns mot en lyftande last har uppskattats till ca 4,6 MN, varvid man antagit en större klarning än ca 1 mm mellan stålbusningen och öronplattan.

Ytorna på hållkanterna i öronen där bussningarna hade varit införda hade längs stora delar av omkretsen en mycket skrovlig kontur, som från manuell gas-skärning. Detta gällde alla fyra öronen, men mest tydligt för styrbordsgångjärnet. Skärmärkena fanns bara på öronen, utan några motsvarande märken på den bärgade bussningen. Hålens främre konturer i öronen till styrbordssidans gångjärn var därtill belägna ca 10 mm längre fram i förhållande till gångjärnsbalkens

svetssträng, men svetsgodsets tjocklek och hållfasthet är osäkra faktorer. Den faktiska bristningen inträffade dock inte i svetsarna.

Slutsatsen är att frånvaron av tillräckligt detaljerade tillverknings- och monteringsritningar för öronen och den bakomliggande strukturen resulterade i otillräcklig lastbärande förmåga i jämförelse med de belastningskrav som beräknades på konstruktionsstadiet.

15.5 Utvärdering av gångjärnen på däck

Gångjärnen vid den aktra änden av visirdäcksbalkarna var utsatta för belastningar av ca 1,2 till 1,5 MN vid normalt öppnande och stängande av visiret, med en belastningsriktning växlande mellan nedåt och akteröver, beroende på visirets läge. Gångjärnsöronens nedre kanter hade brustit under huvudsakligen dragbelast-

ning och lämnat tungor med kraftigt sammandragna avskjuvade brottytor. De övre kanterna hade böjts och brottytorna var släta med tydliga tecken på överbelastning i böjning (fig. 8.21–8.24). Svetsarna till bussningen brast i den främre delen och lämnade kanten fäst vid den avskilda delen.

Öronen och en bärgad gångjärnsbussning har genomgått metallurgiska och hållfasthetstekniska undersökningar enligt avsnitt 12.7 och mer detaljerat redovisat i supplementet. Undersökningen av den bärgade gångjärnsbussningen har avslöjat omfattande sprickbildning i svetssträngarna, främst i det område som vetter nedåt. Denna sprickbildning initierades av sprickor i svetsens rot och fortsatte genom svetsen, vanligen i en av smältningsszonerna. På några ställen har sprickbildningen fortsatt till svetsarnas yttre yta, så som rapporterats efter olyckan av en studerande som utförde målningsarbete ombord. De belastningar som genereras under normal drift bedöms ha varit

yttre konturer än de på babordssidan. Det har inte varit möjligt att finna orsaken till den grova ytan – om den uppstått vid justering av gångjärnen under montering eller om den är spår av en senare reparation. Ingen dokumentation från någon reparation i detta område har emellertid blivit funnen.

Troligast är att de krafter som fick gångjärnen att brista genererades när visiret under uppåtgående rörelse runt sina gångjärn – och efter att ha förlorat stöd från styrkonorna – utsattes för vrid- och girmoment. Med tanke på däcksgångjärnens relativt höga styvhet, jämfört med den hos låsanordningarnas infästningar, är det också möjligt att babordsgångjärnets första bristning orsakades av höga reaktionskrafter innan alla låsanordningarna brast.

Kommissionen noterar att gångjärnens hållfasthet i stort överensstämde med avsikterna på konstruktionsstadiet. De sprickor som bildats under normal drift tyder dock på otillräcklig hållfasthet hos gångjärnens öronkanter och lagerbussningarnas svetsfogar. Öronkanternas styvhet mot vertikalt riktade belastningar anses även dålig på grund av den måttliga lagerbussningssvetsen och det utskurna bussningshållet med dess tämligen stora tolerans.

15.6 Manuella låsanordningar

De manuella låsen på vardera sidan bestod av två öron av stålplåt som var svetsade vid visirets akterskott med en öglebult i en försänkning i skrovet, monterad på sådant sätt att den kunde vridas till läge mellan öronen och dras åt. De manuella låsens totala lastbärande kapacitet har uppskattats till högst 0,7 MN vardera. Om de hade använts kunde de i viss mån ha bidragit till visirlåsens gemensamma lastbärande förmåga. Den omständigheten att det inte fanns några instruktioner för hur de skulle användas har dock tolkats som ett tecken på att de inte betraktades som en del av det operativa låsningssystemet.

15.7 Utvärdering av visirets manövercylindrar och deras infästningar

Visiret hade två kraftiga manövercylindrar för styrning av dess öppnande och stängning. Dessa var anslutna till visirets gångjärnsbalkar på ett avstånd av 1,3 meter från gångjärnen och var monterade på förstärkta horisontella plattformar i skrovets frontstruktur. Manövercylindrarna var hydrauliskt anslutna till en magnetisk reglerventil som alltid var stängd utom när visiret manövrerades. Olika strypventiler var installerade i systemet för att begränsa öppnings- och stängningsrörelsernas hastighet. Hydraulpumparna hade bytts ut en gång mot nya som gav ett högre hydrauliskt tryck då de ursprungliga hade befunnits otillräckliga.

När våglasterna började öppna visiret skapades en uppåtriktad kraft även på manövercylindrarna, vilka motverkade öppningsrörelsen. Håvarmen från våglasternas angreppscentrum i förhållande till cylindrarnas ledde till att en stor dragkraft överfördes till cylindrarna. Babords cylinder slets då ut ur skrovet (figur 8.26) medan den endast var delvis utdragen, då den instängda hydraulvätskan överförde kraften till den nedre infästningen. Den vertikala kraft som skar ut cylinderfästet från skrovet har uppskattats från 4 MN ned till eventuellt så litet som 2 MN, varvid man har beaktat lastens osymmetriska angreppspunkt och omfattande sprickbildning i plattformskanterna och svetsarna samt den stålqualität som använts för däck 3. Utförda prov har avslöjat tecken på kallsprödhet i detta stål t.o.m. vid rumstemperatur. Manövercylinderns infästningsplattform har undergått en detaljerad undersökning (supplement).

De normala driftsbelastningarna från manövercylindrarna förefaller ha varit tillräckligt stora för att initiera utmattningssprickbildning i plattformens plåt och i svetsarna, särskilt där en del sprickfrämjande oregelbundenheter eventuellt

har funnits. Plattformen på babordssidan uppvisade sprickor runt en stor del av dess omkrets genererade av vertikala belastningar vid normalt öppnande och stängande av visiret.

Tätningarna i styrbordscylinder brast och hindrade därigenom hydraulvätskan från att överföra belastningen. Kolvstången i denna cylinder sträcktes därför ut och cylindern förblev ansluten i skrovet under visirrörelsens inledningsskede. Den inledande belastningsnivån är osäker men måste ha legat under plattformens brottgräns, uppskattad till lägre än 8 MN.

15.8 Rampens lås

Rampen var i stängt läge låst med sex låsanordningar, dvs. två indragningskrokar i den övre änden och två fästen längs vardera sidan av rampen.

Efter olyckan befann sig de övre indragningskrokarna i stängt läge, så som verifierats av ROV-inspelade videobilder av manövercylindern och hävstångsmekanismen. Emellertid har det inte varit möjligt att fastställa på vilket sätt själva krokarna släppte. En övre gräns för en kroks lastbärande förmåga kan ha varit den last vid vilken metallen i kontaktytan mellan kroken och tappen började plasticeras. Denna last var ca 0,2 MN. Det antas att tappen gled av kroken när plasticering började i krokmaterialiet, eftersom kroköverdelens överlappsvinkel var liten.

Låsbultarna på sidan sträckte sig i låst läge in i lådliknande konstruktioner, som var fastsvetsade vid rampens sidobalkar. Dessa lådor slets upp till följd av bristningar i deras svetsfogar. Den kraft som behövdes för att slita upp någon av dessa lådor har uppskattats till 0,2–0,3 MN. Den nedre lådan på babordssidan var dock inte skadad, och slutsatsen är att låsbulten inte var i ingrepp när rampen öppnades av visirets kraft. Låsanordningens skick alldeles före olyckan är oklar. Detta hade dock ingen effekt på olyckans allmänna förlopp.

Låsen brast efter varandra till följd av

last som först angrep på babordssidan. En kraft på rampens överdel från kontakt med visiret hade större hävarm än vad låsanordningarna hade, vilket minskade det faktiska behovet av kraft för att bryta sönder låsen. Den kontaktkraft som behövdes för att deformera förstävningarna i visirets inneslutning för rampen har uppskattats till 0,3–0,4 MN, vilket var tillräckligt för att öppna rampens lås.

15.9

Övriga skador på visiret

Andra skador på visiret som sammanhänger med olyckan är bl.a. omfattande slagmärken på bottenplåten och intryckningar i fronten. Bottenplåten tvingades uppåt och har sprickor på många ställen, främst i svetsar. Förstävsskenan hade lossnat från sidobordläggningen och vikts inåt tillsammans med bottenplåten (figur 8.6). Skademärken tyder på att detta hände när visiret började tippa föröver och roterade nedåt på bulbstävns isbrytningsskena. Denna skada som vållats av isbrytningsskenan fortsätter uppåt längs stäven och kulminerar i en större intryckning halvvägs upp (figur 8.5). Ytterligare hack, skrapmärken och färgmärken på visirets styrbordssida vittnar om visirets fortsatta rörelse när det gled av bulbstäven och försvann i djupet nedanför fartyget.

En analys av färgmärken i de större hacken visar att dessa kom från färg av samma typ som den som användes under fartygets vattenlinje, inklusive på bulbstäven.

Slutsatsen är att visirets botten deformades när visiret föll tillbaka efter att ha lyfts upp av vågorna och till en början slog mot förpiksdäcket och därefter i omfattande utsträckning mot förstäven.

Några indikationer på gamla sprickor har påträffats i svetsar, främst i dem mellan förstävsskenan och sidobordläggningen samt mellan sidobordläggningen och bottenplåten. En del av dessa fogar kan ha varit utsatta för cyklisk belastning till följd av öppnande och stängande och från vågor och is. Utmattningsprickor

kan ha utvecklats, i regel med början i spänningskoncentrationer i svetsrötterna. Det har dock varit svårt att fastställa de spruckna ytornas egenskaper på grund av den efterföljande omfattande korrosionen.

Förstävsskenan som var vikt inåt under visiret hade fyra tvärgående sprickor på sin framsida. Det antas att dessa bildades under deformationen av skenan genom slagverkan mot isbrytningsskenan, även om det finns indikationer i sprickytorna som tyder på att sprickor kan ha funnits före olyckan.

Små färgmärken med färg som liknar den som använts på skrovet påträffades i en av sprickorna. Det har emellertid inte kunnat fastställas huruvida dessa märken var flagor från den omgivande färgen eller om färgen verkligen hade trängt in i en redan befintlig spricka under målningsarbete.

Slutsatsen är att en del sprickor kan ha bildats i några svetsar under fartygets livstid. Med tanke på fartygets ålder anses dessa sprickbildningar normala och bidrog inte till olyckans initiering eller utveckling. Utmattningsprickor i några svetsfogar kan bara ha påverkat det sekundära skadeförloppet när väl skadan hade initierats.

Två långsgående plattjärn – som finns utmärkta på ritningen över visirets stålstruktur löpande på vardera sidan av försänkningen för styrkonan på visirets bottenplåt – verkar inte ha blivit inmonterade. Visirets botten hade därför inga andra kontinuerliga konstruktionselement för sin lastupptagning än den längst akterut belägna balk vid vilken visirets låsöra var fäst. Visirbotten har därför varit klenare än avsett, särskilt vid upptagande av vertikala laster. Detta har också troligen haft inverkan på deformationen under olycksförloppet och påverkat förmågan hos visirets bottenstruktur att stå emot de vertikala krafter som kan ha utvecklats under olyckan.

Visirets inre visar flera smutsiga ”vattenlinjer”, vilket tyder på att vatten hade funnits inuti visiret under någon tid. En del olja – förmodligen hydraulolja som läckt ut från bottenlåsets hydraulsystem

– hade flutit upp på överdelen och lagt sig på de vertikala ytorna och på så sätt gett upphov till ”vattenlinjerna”. Tätningen på förpiksdäcket hade uppenbart inte alltid varit i ett sådant skick att den kunde hålla den nedre delen av visiret vattentät. Enligt uppgifter som lämnats till kommissionen av personer med erfarenhet av arbete på andra färjor är detta mycket vanligt på många färjor, då tätningarna på förpiksdäcket mycket lätt blir skadade till följd av nötning under öppning och stängning av visiret.

Kommissionens slutsats är att visirets allmänna underhållsstandard var tillfredsställande. Korrosionen på stålstrukturen var liten och ingen minskning av bordläggningens tjocklek eller punktkorrosion har noterats på de olika komponenter som insamlats för närmare undersökningar.

15.10

Bristningsförlopp och infästningarnas kombinerade hållfasthet

Skademönstret för samtliga infästningar tyder på en överbelastning på grund av visirets rörelse uppåt-föröver. Kommissionen har tagit olika möjligheter som skulle ha kunnat få infästningarna att brista under övervägande, men har dragit slutsatsen att det var ett yttre vågslag på visiret som alstrade den erforderliga belastningen.

ESTONIAS bogvisir var inte helt vattentätt och förmodligen trängde en del vatten in i det i den grova sjö som fartyget mötte. Hydrostatiskt tryck från vatten som var instängt inne i visiret skulle skapa en resulterande kraft som var riktad ca 45 grader föröver och nedåt. Trycket och den resulterande kraften skulle förstärkas av bogens vertikala accelerationer. Den möjliga mängden av instängt vatten skulle dock inte ha kunnat alstra dragpåkänningar i infästningarna som var tillräckligt stora för att få någon av dem att brista. Så t.ex. skulle 3 meter vatten inuti visiret skapa en hydrostatisk resultantkraft av endast ca 0,5 MN.

Vatten på däck skulle kunna vara farligt på grund av den ofördelaktiga hävstångsverkan till visirets aktra gångjärn. Omkring en meter vatten på däck skulle fördubbla visirets vikt, men det skulle behövas flera gånger denna höjd för att bryta upp infästningarna. Modellförsöken och de numeriska simuleringarna visar att sannolikheten för någon betydande mängd vatten på däck var försumbar för de sjöförhållanden som rådde vid tidpunkten för olyckan.

I huvudsak förorsakade den lägre nivå av våginducerade krafter på visiret som uppträdde var femte minut under de rådande sjöförhållandena, stängande moment omkring däcksgångjärnen. De på det sättet alstrade reaktionskrafterna togs upp av förstävsskenan och stålklackarna på förpiksdäcket. Resultaten av modellförsöken tyder på att det maximala stängande momentet, inklusive visirets vikt, var ca 8,0 MNm. Om förstävsskenan ensam hade burit upp visiret, skulle detta moment ha resulterat i tryckspänningar av ca 120 N/mm², eventuellt med vissa tillkommande böjspänningar. Om visirets lås hade tagit upp det stängande momentet skulle reaktionskrafterna ha riktats framåt och förorsakat tryck i visirets öron. Fallet med stängande moment betraktas inte som kritiskt för infästningssystemet.

När de resulterande våginducerade krafterna överskred 2,0–2,5 MN passerade verkningslinjen ovanför gångjärnsaxeln och skapade ett öppnande moment. Med en genomsnittsperiod av ca 10 minuter under de förhållanden som rådde vid olyckan var öppningsmomenten tillräckligt stora – ca 3 MNm – för att överstiga visirets statiska vikt. Mindre frekventa större våglaster orsakade mycket större öppnande moment. Öppnande moment skapade dragbelastning i låsöronen på visiret och föröver–nedåtriktad tryckbelastning i visirets gångjärnsöron. I sned bogsjö blev reaktionskrafterna ojämnt fördelade mellan sidoöronen med ökad dragbelastning på den sida som mötte vågorna. Denna effekt är klart synlig i de visirskador som visar kraftig rörelse från babord till styrbord.

Infästningssystemet var statistiskt obestämt och reaktionskrafternas fördelning påverkades därför av strukturens styvhet och av spelet i låsen. Genom att studera olika storlekar och kombinationer av våglastkomponenter och olika möjliga fördelningar av reaktionskrafter har man fått en uppskattning av den totala lastbärande kapaciteten innan någon av infästningarna brast. De enskilda infästningarnas skattade hållfasthet har beskrivits tidigare i detta kapitel. Om man antar att alla låsen fungerade effektivt och använder realistiska förhållanden mellan våglastkrafter och moment som erhållits ur modellförsöken i sjö mot babords bog, kan man göra skattningen att den kombinerade hållfastheten hos infästningssystemet skulle överskridas av en yttre resulterande våglast av 7–9 MN, vilket motsvarar öppnande moment på 13–20 MNm.

Med största sannolikhet brast babords sidolås först, möjligen vid en lägre belastning än det ovan skattade maximivärdet. Det därefter följande brottförloppet kan ha inträffat antingen genom skjuvning av babords gångjärnsöron eller genom dragbelastning i bottenlåset. Den skattade erforderliga storleken av vågbelastningen vid ettdera av dessa möjliga sekundära brottförlopp är ungefär densamma. Det fullständiga skadeförloppet skulle således kunna ha behövt endast ett eller två vågslag. Om enbart babordslåset brast i ett första kraftigt vågslag och de övriga infästningarna förblev intakta hölls visiret förmodligen på plats – och föreföll oskadat – under avsevärd tid. Hypotesen att ett sidolås brast först stöds av det liknande skademönstret som drabbade visirinfästningarna på DIANA II år 1993.

Figur 15.4 visar ett exempel på en möjlig fördelning av reaktionskrafter över infästningarna när babords sidolås brister. Belastningen på gångjärnen verkar, även om den är stor, i en icke-kritisk riktning medan bottenlåset och styrbords sidolås bara belastas till ungefär hälften av den kritiska nivån. En möjlig fördelning av reaktionskrafterna efter det att babords sidolås har brustit visas i figur 15.5.

Slutfasen av skadeförloppet som ledde till att visiret lossnade bestod av brott i de återstående gångjärnsöronen och i manövercylinderns tätningar och infästningsplattformar när visiret kunde röra sig fritt. Betydande krafter i manövercylindrarna bedöms ha kunnat utvecklas först när låsen hade brustit. Den största möjliga resulterande våglast som krävdes för att cylindrarna skulle gå sönder samtidigt var ca 6 MN, men mest sannolikt gick de sönder efter varandra under inverkan av dynamiska förhållanden vid en avsevärt lägre belastningsnivå.

Fördelningen av extremvärden för våginducerade belastningar under de förhållanden som rådde vid olyckan – som ges i avsnitt 12.3 – tyder på en teoretisk sannolikhet av mer än 5% att en enda våglast skulle överstiga den största skattade kombinerade styrkan hos infästningarna under 30 minuter i sned bogsjö vid en fart av ca 14 knop och med en signifikant våghöjd av 4,0–4,1 meter. Sannolikheten för att våglaster överskrider infästningarnas hållfasthet ökar snabbt med ökande våghöjder.

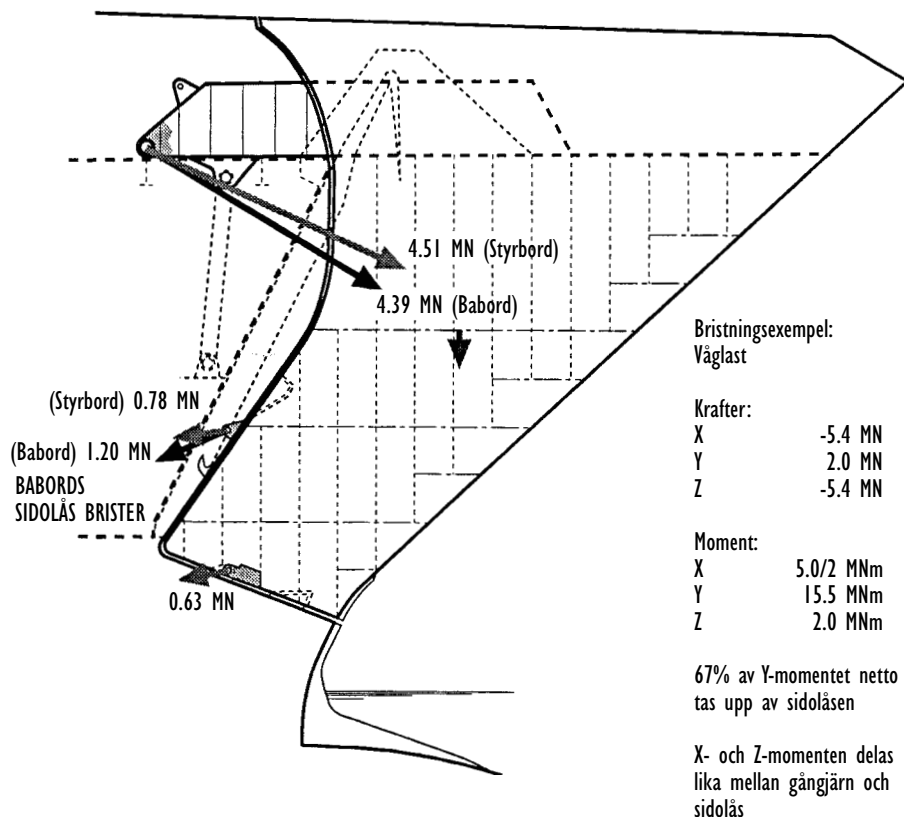
Kommissionen drar slutsatsen att de största krafterna som genererats av våglaster under de rådande förhållandena var högre än infästningarnas kombinerade hållfasthet och sålunda förorsakade deras sönderbrytning och därefter förlusten av visiret.

Det bör noteras att visirinfästningarnas brottgräns överskreds redan vid en belastningsnivå som var ungefär likvärdig med den använda konstruktionsbelastningen och att denna belastningsnivå uppkom under väderförhållanden som var långtifrån de värsta som fartyget kunde ha väntats möta. Följaktligen fanns det ingen säkerhetsmarginal inbyggd i visirinfästningssystemet.

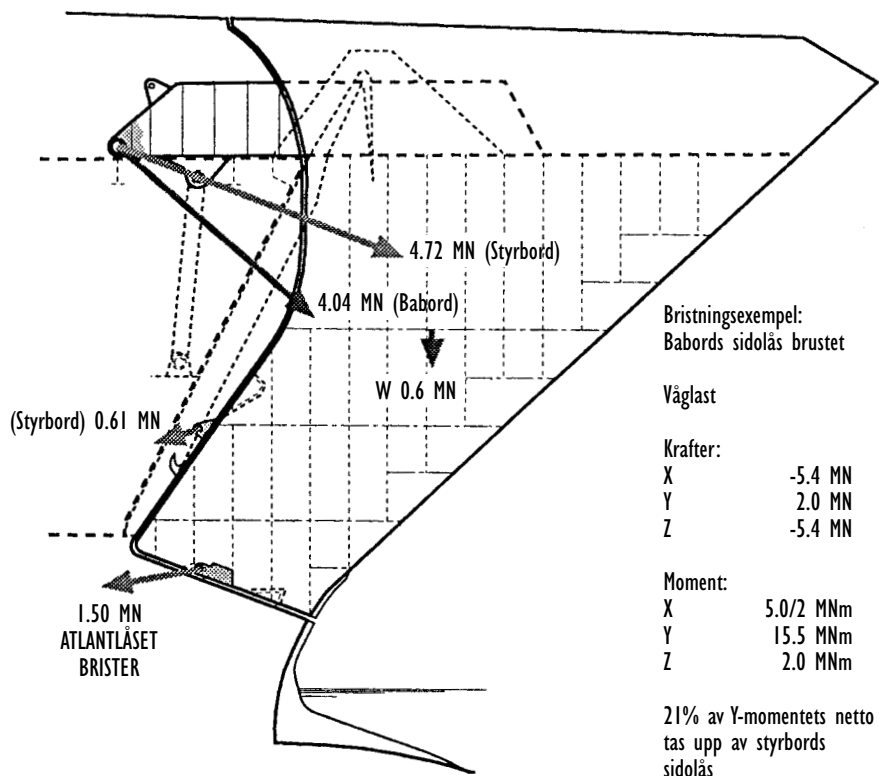
15.11 Kommentarer till konstruktionen

Efter att ha granskat konstruktion, tillverkning och rutiner för godkännande finner kommissionen att ingen av de

Figur 15.4 Exempel på fördelning av reaktionskraften som resulterar i att babords sidolås brister.



Figur 15.5 Exempel på fördelning av reaktionskraften efter det att babords sidolås brutit.



berörda parterna betraktade visirinfästningarna som vitala komponenter för fartygets säkerhet. Det finns emellertid ingen indikation på att rutinerna i detta avseende rent allmänt avvek från rutiner som följdes av andra parter vid andra nybyggen av fartyg i Östersjöområdet under den aktuella tiden. Det finns dock uppgifter om att bogvisir och deras infästningar konstruerades på ett noggrannare sätt och ansågs avgörande för fartygets säkerhet i vissa andra delar av världen under 1970-talet.

ESTONIA konstruerades och byggdes efter ett decennium av mycket snabb utveckling inom skeppsbyggnad och skeppsteknik. Fartygens storlek ökade, varvstekniken moderniserades och nya datoriserade direkta metoder för beräkning av strukturell hållfasthet och våginducerade laster infördes i konstruktionsprocessen. Som en följd därav höll driftserfarenheten inte jämna steg med den tekniska utvecklingen. Normalt byggs fartyg med en hög grad av optimering i fråga om strukturell hållfasthet och erfarenheter av skador. Tillbud och olyckor har alltid varit en viktig bas för utformningen av regler och förfaranden.

Ro-ro passagerarfärjorna för Östersjötrafiken utvecklades mycket snabbt under 1970-talet, så som framgår av kapitel 10. ESTONIA var då hon byggdes en av de största färjor med bogvisir som någonsin konstruerats och erfarenheterna av liknande konstruktioner var uppenbarligen begränsade.

Idag, med facit i hand, är det lätt att hitta flera punkter att kritisera i visirets konstruktion. Om någon emellertid hade gjort en rationell analys av konceptet, skulle samma punkter ha kunnat kritiserats även då fartyget konstruerades. Här tas några sådana aspekter på konstruktionen upp som kommissionen betraktar som viktiga.

Alla infästningspunkter för en bogport skall betraktas som högbelastade konstruktionsobjekt och skall undersökas i en detaljerad belastnings- och hållfasthetsanalys.

Om erfarenheterna av praktisk drift är begränsade och konstruktionsregler

och rekommendationer ger svagt stöd är det ytterst viktigt att analysera konsekvenserna av en skada. T.o.m. en mycket enkel analys skulle i detta fall ha riktat uppmärksamheten mot den riskfyllda kopplingen mellan bogvisir och ramp och de möjliga konsekvenserna av vatten på bildäck om visirets infästningar skulle brista. Slutsatsen skulle då ha varit att man antingen separerade de två barriärerna eller byggde in en mycket stor säkerhetsmarginal i konstruktionen av infästningarna.

Beräkningen av konstruktionslasten och antagandet av jämn fördelning av krafterna på infästningsöronen – för vilket det även fanns visst stöd i en del klassningssällskaps konstruktionsregler vid den tiden – hade ingen rationell förankring. De erhållna reaktionskrafterna var inte i balans med den yttre belastningen och inga bestämda kraftriktningar beräknades. Eftersom konstruktionstryckhöjden antogs jämnt fördelad över visirets bordläggning, togs snedbelastning inte ens med i beräkningen. Kommissionen anser att det även i mycket förenklade konstruktionsberäkningar av viktiga komponenter bör ingå analys av olika tänkbara belastningsriktningar och skadeförlopp. I ett statiskt obestämt system av stödjande punkter skall man antingen göra en detaljanalys med beaktande av flexibiliteten, eller beräkna tillräcklig hållfasthet för varje kombination av reducerade system som skulle kunna utvärderas genom enkla kraftjämviktssamband.

Låsanordningar av vanlig konstruktion – sådana som de som fanns på ESTONIA – är utsatta för förslitning och korrosion på låsbultarna och de anslutande öronen, vilket leder till spel i arrangementet. Ett visst initialt spel är också inbyggt för att säkerställa funktionsdugligheten när låsen stängs och öppnas. Spelet var ca 10 mm i ESTONIAS lås och omfattande spel på ca 35 mm är känt från andra fartyg. Spel mellan de sammankopplade delarna har till följd att lastfördelningen mellan låsen ej kan beräknas och i en extrem situation kan ett enda lås vara utsatt för hela den yttre belastning-

en. Spel i en koppling som är utsatt för dynamiska belastningar leder alltid till ökad förslitning och kan orsaka utmattning. Kommissionen anser därför att låsanordningar skall ha en sådan konstruktion att spel elimineras under stängningsförloppet och att bogportar i stängt läge skall vara fysiskt åtdragna mot anslutande ytor.

Detaljkonstruktionen av ESTONIAS visirinfästningar visar svagheter, i synnerhet på grund av att den minskade hållfastheten i skjuvning inte hade beaktats. Gångjärnen var kläna på grund av skjuvbelastade svetsnitt och den böjning av öronkanterna som orsakas genom vertikalt riktad reaktion. Sidolåset skapade skjuvbelastning i visirets akterskott i alla belastningslägen och bottenlåsets konstruktionskapacitet skulle ha begränsats av skjuvning av visirörats yttre del, även om förpiksenheten hade svetsats på ett bättre sätt.

15.12

Jämförelse mellan konstruktionskrav och faktisk installation

Då fartyget byggdes angavs allmänt i konstruktionskraven för visirinfästningarna en last av ca 1 MN per infästning, baserat på antagandet att bogbelastningen var jämnt fördelad på alla infästningspunkterna. Detta gällde för det sätt på vilket lasterna beräknades av varvet och var också i enlighet med några andra klassningssällskaps regler vid den tiden.

Brottgränsen – som motsvarade konstruktionsbelastningen 1 MN – skulle i varvets förenklade analys ha varit ca 3 MN per anordning, taget som förhållandet mellan brottgräns och tillåten spänning. I en sammansatt konstruktion, där olika konstruktionselement ingår och brottförloppet utvecklas i olika steg, är dock detta förhållande inte direkt tillämpbart.

Bottenlåsets och sidolåsanordningarnas brottgräns efter installation har beräknats till ca 1,5 MN per anordning, varvid hänsyn har tagits till osäkerheten

i fråga om belastningsriktning och brottförlopp.

För kommissionen synes det uppenbart att infästningssystemets och dess enskilda anordningars brottstyrka skulle ha varit avsevärt högre om den reducerade hållfastheten i skjuvning hade beaktats och om tillverkningen hade skett enligt avsikten på konstruktionsstadiet.

Konstruktionslasterna var emellertid små och det bör påpekas att inte heller en installation som till fullo motsvarade de konstruktionsantaganden som var tillämpliga då fartyget byggdes med säkerhet skulle ha stått emot de hydrodynamiska krafter som genererades under olycksnatten med hänsyn till de ökande våghöjderna. Detta kan illustreras med resultat från modellförsöken, enligt vilka det maximala öppnande moment som genererades av våglasterna skulle vara tre gånger större än vad som uppskattats för olycksconditionen i bogsjö med en signifikant våghöjd av 5,3 m och en fart av 10 knop.

15.13

Klassningssällskapens och tillsynsmyndigheternas genomdrivande av föreskrifter

Ett antal allvarliga tillbud nämns i kapitel 11. De omnämnda fallen är de som kommissionen har kunnat inhämta information om utan omfattande forskning. De inblandade fartygen gick i de flesta fallen i trafik i nordiska farvatten. Det är rimligt att anta att ett antal tillbud har ägt rum också på andra trader.

På de enskilda fartyg som varit inblandade i ett tillbud förstärktes i de flesta fall ifrågavarande strukturer under den nödvändiga reparationen. I flera fall gjordes förstärkningar även på systerfartyg. I några fall nöjde sig dock berört klassningssällskap med en reparation som återställde anordningens hållfasthet till den ursprungliga standarden. Detta var t.ex. fallet efter tillbudet med DIANA II i januari 1993. Fartyget var då 13 år gammalt och skadorna tycks ha betraktats

som en isolerad företeelse och inga ytterligare varningar gavs eller åtgärder vidtogs.

Kommissionen har noterat att i åtskilliga fall kommunicerade den berörda tillsynsmyndigheten med ifrågavarande klassningssällskap och nöjde sig med upplysningen att hållfasthetskraven hade ökat. Detta brukade dock enbart gälla

nya fartyg. Retroaktiv uppgradering av existerande fartyg genom regler och föreskrifter med retroaktiv verkan har i allmänhet ansetts som oacceptabelt inom sjöfartsnäringen. Detta förhållningssätt har godtagits inom den Internationella sjöfartsorganisationen (IMO) liksom bland klassningssällskapen.

Kommissionen finner denna inställ-

ning oacceptabel vid fall av tillbud med allvarliga säkerhetsaspekter. Kommissionens uppfattning är att tilläggskrav, som motiveras av uppdagade risker, skall gälla med retroaktiv verkan i såväl IMO:s föreskrifter som klassningssällskapens regler. Kommissionen har också noterat att åtgärder i denna riktning har vidtagits efter ESTONIA-olyckan.

KAPITEL 16

Analys av utrymningen

16.1 Utrymningens början

Många passagerare, särskilt i hytter på däck 1 och i förliga hytter på andra däck, hörde under ca tio minuter metalliska ljud som de efter hand uppfattade som onormala och oroande. Dessa ljud skrämde en del av dem och några lämnade sina hytter – säkra på att det var någonting som inte stod rätt till. En del gav sig iväg för att ta reda på vad som stod på och andra för att bege sig till det öppna däck 7.

Flertalet passagerare och besättningsmedlemmar oroade sig emellertid inte förrän de hörde de kraftigare slagen före den första krängningen. Oväsentet och den efterföljande slagsidan fick dem uppenbarligen att omedelbart inse att situationen var livshotande. Många av dem flydde skyndsamt utan att ta sig tid att klä på sig ordentligt. Reaktionsmönstret varierade; vissa passagerare tycktes emellertid inte – trots att de var uppskrämda – inse eller förstå situationens allvar eller var oförmögna att handla rationellt.

De flesta passagerarna och besättningsmedlemmarna blev alltså alarmerade av själva olyckan och började spontant, och i de flesta fall var och en för sig, att ta sig ut till de öppna däck. Alarmsignalerna synes inte ha haft någon betydelse för passagerarna eller för större delen av besättningen.

16.2 Mobiliseringen av ledningsgruppen på bryggan

De befäl som hade vakten efter kl. 01.00 var andrestyrman A och fjärdestyrman. Befälhavaren kom till bryggan 5-10 minuter före den första överhalningen och tros ha stannat kvar på grund av den pågående undersökningen om ljud från visiret och rampområdet. Hela ledningsgruppen samlades inte på bryggan.

Chefspursern väcktes av slagsidan och gick direkt till öppet däck. Överstyrmans, andrestyrman A:s och tredjestyrmans röster har identifierats från nödtra-

fiken. De två sistnämnda klättrade ut från bryggan när ESTONIA hade ca 80 grader slagsida. Kommissionen har ingen information om maskinchefen eller purserns assistent.

Frånsett chefspursern överlevde ingen från ledningsgruppen.

16.3 Larmning och åtgärder på bryggan

Bryggan sände ut larm ungefär fem minuter efter slagsidans uppkomst, när situationen redan hade förvärrats. Det larm som de först använde, "Mr Skylight to number one and two", var ett brandlarm som var kodat för att inte oroa passagerarna. Det var också, i likhet med de flesta "Mr Skylight-larm", samtidigt en uppmaning till ledningsgruppen och livbåtsgrupperna att samlas.

Detta larm, som inte var så lämpligt för situationen, gavs vid en tidpunkt då det redan fanns folk i flytväst på däck under bryggvingen och då slagsidan var ca 30 grader. En av de två brandgrupperna, som detta larm var riktat till, skulle enligt instruktionen samlas på bildäck, där det då fanns ca 1 500 ton vatten.

Enligt säkerhetsmanualen kunde bryggan ha använt ett "Mr Skylight-larm", om man ville förbereda och organisera besättningen för en utrymning innan alla passagerarna larmades. För att sammankalla livbåtsgrupperna borde ledningsgruppen enligt säkerhetshandboken ha använt "Mr Skylight-larmet" utan något suffix. För att sammankalla livbåtsgrupperna och utrymningsgrupperna samtidigt borde den ha använt "Mr Skylight Evac", följt av numren på varje utrymningsgrupp.

Ungefär två minuter efter "Mr Skylight-larmet" gavs livbåtslarmet.

En möjlig förklaring till att man använde ett "Mr Skylight-larm" före livbåtslarmet är att bryggan ännu inte hade förstått situationens allvar utan ville förbereda besättningen för utrymning. Att detta larm användes var emellertid olämpligt och det kom försent. Detta tyder på

att det rädde förvirring på bryggan och att man saknade en klar uppfattning om situationen. Eftersom livbåtslarmet gavs senare är det rimligt att anta att detta larm och nödanropet på radion kom tidsmässigt nära varandra och inte förrän bryggan till fullo hade uppfattat situationen som både livshotande och oåterkallelig.

En del överlevande har uppgett att de hörde larmen, medan andra påstår sig inte ha hört något alls. Andra överlevande hörde bara delar av dessa larm över oväsandet i fartyget och flertalet passagerare förstod inte vad larmen betydde. Ingen ytterligare information gavs från bryggan.

Det snabba olycksförloppet omöjliggjorde organiserade insatser från övrig besättning.

16.4 Besättningsmedlemmars aktiviteter

Meddelandet, "Häire, häire laeval on häire" (Alarm, alarm, det är alarm på fartyget), som sändes ut före larmen, var förmodligen inte sanktionerat från bryggan, utan sändes på initiativ av besättningsmedlemmen vid informationsdisken. Meddelandet kan ha haft viss effekt på utrymningen men förstods i stort sett endast av ester. Tydligt avbröts det just då det skulle upprepas på engelska.

Några enskilda besättningsmedlemmar tog emellertid ansvar för och initiativ till att varna passagerarna och organiserade utrymningen lokalt genom att vägleda och hjälpa passagerare, ordna kedjor, dela ut flytvästar och utlösa flottar. Dykarnas iakttagelser av tampar och en livbåtsrepstege nedför den aktra trappan på däck 6 är ytterligare belägg för besättningsmedlemmars ansträngningar att undsätta dem som befann sig inne i fartyget. En vittnesuppgift om personer, förmodligen besättningsmedlemmar, som höll tillbaka passagerarna i en trappa, kan avse ett försök att organisera utrymningen. Det är förståeligt att besättningsmedlemmar, innan de hade blivit beordrade att utrymma eller hört några larm-

signaler, kan ha försökt motverka spontan utrymning.

Besättningens huvuduppgift var att organisera evakueringen av passagerarna. Kommissionen förstår emellertid att detta blev nästan omöjligt, eftersom situationen senare utvecklades till en överhängande livsfara för samtliga oavsett vilken kategori man tillhörde.

Att ta ansvar innefattar att ta risker, och dessa var under olycksförloppet lika stora för besättning och passagerare. Besättningsmedlemmarnas uppgift var att ta hand om passagerarna och att använda sina kunskaper och sin utbildning aktivt under räddningsinsatserna. Passagerare har rätt att förvänta sig att besättningsmedlemmar skall vara medvetna om sitt ansvar och åtminstone vara aktiva. Uppgifterna om passivitet hos några besättningsmedlemmar, de försenade larmen och avsaknaden av ledning från bryggan tyder på att utbildning och förberedelser var otillräckliga.

Ytterligare tecken på detta är att medlemmar ur cateringpersonalen uppenbarligen inte spelade någon särskild roll vid utrymningen. Deras åligganden var att bilda en samaritgrupp, en vaktgrupp och elva utrymningsgrupper. Om de inte hade andra uppgifter, var de anvisade att bemanna livbåts- och livflottestationerna. Enskilda medlemmar ur däck- och maskinpersonalen tog emellertid ansvar för passagerare och arbetskamrater i besättningen. Några av dessa, däribland två som inte överlevde, gjorde heroiska insatser och var mycket aktiva uppenbarligen utan hänsyn till sin egen säkerhet. Passagerare hjälpte och stödde också varandra och höll sig ofta tillsammans parvis eller i små grupper. Ett fåtal särskilt energiska och aktiva passagerare hjälpte också till att organisera och dirigera andra.

16.5 Hinder för utrymningen

Det som, förutom den ökande slagsidan, gjorde utrymningen besvärlig var ESTONIAS konstruktion. De flesta gånger och trappor i hyttavdelningarna var 1,2 me-

ter breda. Det var förmodligen tillräckligt med utrymme för att två normalt byggda personer skulle kunna passera varandra. När folksamling uppstod, och människor stod stilla, låg eller kröp på durken, blev det emellertid svårt att förflytta sig på ett sådant begränsat utrymme under rimligt hänsynstagande till andra och utan att tvinga sig fram. Det blev uppenbarligen också svårt att röra sig i sådana smala långskeppsgångar då slagsidan översteg 30 grader. Vid ca 45 grader blev det i praktiken nästan omöjligt för en normalt byggd vuxen människa att förflytta sig längs gångarna.

På däck 1 fanns det hytter för 358 passagerare. Samtliga tvärskeppsgångar mynnade i den enda, i centerlinjen belägna och nästan lika smala, långskeppsgången där det fanns sex trappor. I kombination med trängseln och många passagerares oorganiserade beteende skapade långskeppsgångens begränsade bredd ett oöverstigligt hinder när utrymningen började.

Gångarnas begränsade bredd i kombination med slagsidan tros vara bidragande orsaker till folkträngseln och människornas irrationella beteende.

Även om gångarnas och utrymningstrappornas bredd uppfyllde kraven i SOLAS-konventionen anser kommissionen att denna begränsning utgjorde ett betydande utrymningshinder för flertalet passagerare. På grund av vad som visat sig vid denna olycka drar kommissionen slutsatsen att den tillämpliga föreskriften i SOLAS inte var ändamålsenlig.

Endast ett fåtal vittnesmål kommer från människor som undkom via den längst förut belägna trappan om babord. En av dessa personer har uppgett att det inte förekom någon trängsel. Dykarnas undersökning avslöjade emellertid att ett stort antal personer hade fastnat i denna trappa på alla inspekterade däck och trappavsatser. En möjlig förklaring är därför att det var svårare att ta sig upp för trappan på grund av att den gick tvärskepps och att det fåtal personer som verkligen lyckades nå öppet däck gjorde det medan slagsidan ännu var ganska liten.

Andra utrymningshinder utgjordes av de föremål som lossnade och blockerade utrymningsvägarna eller som träffade människor som försökte undkomma. Tunga föremål, som exempelvis varuautomater, spelautomater, blomkrukor och vissa möbler i gångar och foajéer, borde ha varit fast monterade i däck eller skott. En del föremål gled iväg, andra lossnade medan slagsidan ännu var begränsad och tunga fast monterade föremål bröts senare loss när slagsidan ökade. Även glidande mattor och halt golvbeläggningssmaterial hindrade några från att komma ut och försenade andra.

Kommissionen har noterat att vissa prydadsföremål inte var ordentligt fastgjorda och att även tunga, fast monterade föremål bröts loss när slagsidan ännu var sådan att folk fortfarande hade möjlighet att undkomma. Dessa föremål skadade några och hindrade på annat sätt andra. Det är därför uppenbart att fler människor skulle ha kunnat nå öppet däck, om de inte hade hindrats av dessa lösa föremål.

Kommissionen anser att alla föremål som är utplacerade längs utrymningsvägar, som t.ex. gångar, trappor och foajéer, skall vara monterade på ett sådant sätt att de omöjligt skall kunna lossna så länge slagsidan ännu är sådan att människor kan röra sig och har möjlighet att ta sig ut. Golvbeläggningen skall också vara fastgjord, och speciellt i öppna områden av typ foajéer bör hala material undvikas för att underlätta framkomligheten då durken rör sig och lutar.

16.6

Passagerares och besättningsmedlemmars reaktioner

Det stora antalet människor och deras olika reaktionsmönster vållade också hinder vid utrymningen. Det blev allt svårare att förflytta sig på grund av den tilltagande slagsidan. Ett antal människor föll eller halkade och hindrade därigenom andra. Andra stod upprätt men rörde sig inte och blockerade därigenom vägen.

Många sågs bara hålla sig fast utan att röra sig och andra åter föreföll förlamade och synbarligen ur stånd att förstå vad som höll på att hända. Från slagsidans allra första början rapporterades många vara passiva och förstenade trots relativt goda möjligheter att undkomma.

Några få av dem som överlevde uppträdde irrationellt, men de flesta gjorde det inte. En del personer reagerade med misstro på de allra första tecknen. De började långsamt inse att de ljud de hörde var onormala, eller snarare misslyckades de med att övertyga sig själva om att läget fortfarande var normalt. När de blev medvetna om situationen handlade de omgående och inriktade sig målmedvetet på att komma ut på däck 7. Dessa var de första som tog sig ut.

En majoritet av de räddade förefaller emellertid ha uppfattat situationens allvar när slagen hördes och slagsidan uppstod. De förstod också genast vad de skulle göra och reagerade alltså tydligt och riktigt. Fastän de var rädda lyckades de ändå att förbli rationella och röra sig målmedvetet.

Många äldre människor sågs göra inga eller bara svaga försök att undkomma. Åtskilliga människor var panikslagna, vilket tog sig uttryck i att de skrek och uppträdde utan självkontroll. Några förflyttade sig men inte på ett rationellt eller meningsfullt sätt. Andra var apatiska och några höll sig bara fast vid något utan att göra ytterligare försök att rädda sig.

En del människor var i chocktillstånd och synbarligen ur stånd att förstå vad som stod på eller vad de skulle göra. Några av dem tycks ha varit oförmögna att tänka eller bete sig rationellt på grund av sin rädsla och skrek och kved hjälplöst. Andra föreföll förstenade och kunde inte förmås att förflytta sig. En del panikslagna, apatiska och chockade människor var inte kontaktbara. De reagerade inte när andra passagerare försökte hjälpa dem – inte ens när de använde våld eller skrek till dem. Andra försökte undkomma men saknade styrka nog att fortsätta klättringen. De blev utmattade och klamrade sig fast vid ledstänger och stod därvid i vägen för andra.

Kommissionen anser att information via det allmänna högtalarsystemet skulle ha kunnat påverka människornas beteende – särskilt om systemet hade använts för ordergivning till passagerare och besättning. Auktoritativa instruktioner skulle ha kunnat rädda många förvirrade människor och borde ha givits under olycksförloppets första minuter.

Spontan osjälviskt beteende under utrymningen synes ha varit mer förekommande i de tidigare skedena. Många människor hjälpte då varandra och uppmanade varandra att förflytta sig och att klättra. Att bilda kedjor engagerade många, både besättningsmedlemmar och passagerare, men dessa ansträngningar upphörde när det blev svårt att hålla sig fast och när folk blev rädda. Kollektiva och samordnade insatser upphörde då och övergick till individuella ansträngningar. En del gemensamma och spontana försök gjordes senare när folk kände sig tryggare. De som hade lyckats ta sig till öppet däck hjälpte återigen varandra och försökte också hjälpa dem som fortfarande var fångade i trapporna. Det finns också indikationer på att konstruktiv kommunikation mellan de flyende upphörde när de började fly individuellt.

Många av de överlevande tvingade sig fram. Andra förefaller att, vid en viss gräns, ha slutat kämpa som om de givit upp hoppet. Några har berättat att också de, vid en viss tidpunkt, kände en stark lust att ge upp även om de fortfarande hade krafter kvar. Denna starka känsla kom över dem när de plötsligt upplevde situationen som hopplös. Förkrossade förlorade de all psykisk och fysisk styrka och blev passiva. De återfick sin kraft och viljestyrka när de började tänka på sina nära och kära och då särskilt på barnen. De beslöt då omedelbart att fortsätta kämpa och på alla sätt försöka överleva. Det var som om de behövde en yttre orsak till att hålla sig vid liv.

Under kampen skadades människor eller tvingades ur vägen av andra. Hånsyn och regler för socialt beteende upphörde tidvis att gälla när enskilda människor uppfattade sig som fångade i en dödsfälla. Situationer uppstod då många

bara såg till sig själva. Mer primitiva beteenden avslöjades och en del räddades uppenbarligen på andras bekostnad.

16.7

Gränserna för utrymningen och resultatet

Kommissionen har gjort bedömningen att möjligheterna att undkomma till ESTONIAs öppna däcksutrymmen upphörde när slagsidan var mellan 45 och 50 grader. Vid dessa krängningsvinklar skulle det kanske fortfarande finnas vissa möjligheter att ta sig ut för de få som var tillräckligt viga, hade lämpliga skor och som fick hjälp av andra inuti fartyget eller ute på däck. Tidsrymden under vilken man kunde ta sig ut på öppet däck, från den tidpunkt då folk började utrymningen tills slagsidan var 45–50 grader, var sålunda mellan 15 och 20 minuter. För majoriteten som inte blev varse faran förrän vid den första överhalningen var denna tidsrymd ca 10 minuter. Med tanke på de smala gångarna och det stora antalet människor var denna period ytterst kort.

Under detta tidsintervall nådde åtminstone 237 personer de öppna däck- en. Antalet inkluderar de som sågs på däck 7 och 8 och som fortfarande saknas, 138 som räddades – av vilka en senare

avled på sjukhus – samt 70 av de 94 påträffade döda personerna. Följande dag hittades 24 döda nära vraket och det är mycket troligt att de hade flutit upp från vrakets innandöme. Siffran 237 överensstämmer med vittnesmålen om att mellan 200 och 300 personer sågs på öppet däck.

16.8

Räddningsutrustningen

Besättningsmedlemmar sågs arbeta metodiskt med att utlösa flottar och dela ut flytvästar. Passagerare ute på däck hade emellertid svårigheter att förstå hur de skulle sätta på sig flytvästarna. I de flesta fall varken letade man efter, hittade, läste eller förstod instruktionerna rätt. Detta berodde i vissa fall på att passagerarna befann sig under ett överväldigande emotionellt tryck och även i en stressliknande reduktion av medvetenhetsgrad och uppfattningsförmåga. Det fanns även passagerare som kämpade med att utlösa flottar på egen hand trots att denna uppgift enbart var avsedd för besättningsmedlemmar. I andra fall gjordes planlösa och synnerligen stressade försök av många passagerare samtidigt utan att någon kunde ta ledningen eller ta sig tid att arbeta mer metodiskt. Enskilda passagerare som var såväl kompetenta som aktiva och rationella misslyckades också i sina försök.

Minst en livbältslår lossnade och föll

i sjön. Många överlevande har uppgett att flytvästarna föreföll gammalmodiga och det var en vanlig uppfattning bland de räddade att det var svårt att förstå hur man skulle använda dem och sätta dem på sig. Många flytvästar var hopbundna tre och tre och var svåra att sära på. Flytvästar slets också av när folk slog i vattnet. Överlevande har uppgett att flytvästarna inte föreföll kompletta. De saknade band eller hade band som tycktes vara för korta. Folk var tvungna att hjälpa varandra både med att förstå hur flytvästarna skulle användas och med att sätta dem på sig.

Vittnesmålen överensstämmer med rapporter från räddningsenheter och räddningspersonal som avsåkte vattnet dagen efter olyckan. De fann flera drivande buntar av sammanbundna flytvästar. Personal i många räddningsenheter har också bekräftat att de fann mycket få människor som hade satt på sig flytvästarna korrekt.

Det är därför kommissionens uppfattning att flytvästarnas konstruktion bör förenklas så att det rätta sättet att använda dem framstår som självklart även för ovana personer. Anvisningarna på flottar och containrar bör vara mycket kortfattade, tydliga och lätta att hitta och förstå.

Ingen lämnade fartyget i ordnad form. Några tvingades hoppa i vattnet. De flesta spolades emellertid överbord av vågor eller halkade i sjön inuti eller utanför flottar.

KAPITEL 17

Räddningsinsatsen

17.1 Inledning

ESTONIA sjönk redan omkring en timme efter de första observationerna som förebådade olyckan och bara ca 30 minuter efter det första Mayday-anropet.

Omkring 680–750 personer inneslängdes i fartyget, medan åtminstone 237 men förmodligen 310 nådde de yttre däck. Flytvästar delades ut och livflottar blåstes upp och sjösattes av besättningen och av passagerare. Ingen av de tio livbåtarna kunde sjösättas, men nio bröts loss och flöt upp till ytan när fartyget sjönk.

De personer som föll eller hoppade i vattnet utan flytvästar och de som var svårt skadade drunknade eller omkom på annat sätt så snabbt att ingen räddningsorganisation eller räddningsenhet skulle ha nått fram till dem i tid.

Omkring 160 personer lyckades ta sig ombord på flottor eller livbåtar. Av dem omkom cirka 20 på grund av nedkylning eller drunkning till följd av nedkylning. Minst två personer förlorades under räddningsinsatsen.

MARIELLA nådde fram till olycksplatsen 50 minuter efter det första Mayday-anropet, dvs. 20 minuter efter det att fartyget sjönk. Fyra passagerarfärjor och den första räddningshelikoptern var på plats inom en timme och tio minuter efter förlisningen. Under de tre nästföljande timmarna anlände ytterligare sex fartyg och sex helikoptrar.

Mellan kl. 03.30 och 09.00 räddade fartygen 34 personer och helikoptrarna 104. Med hänsyn till omständigheterna kunde en stor andel av människorna i flottarna räddas. Nästan alla som saknas slängdes inne i fartyget eller kunde inte ta sig ombord på en flotte.

I planer och övningar hade man i avsevärd utsträckning litat till livräddningsfartyg samt livbåtar från passagerarfärjor och andra fartyg. Det första räddningsfartyget, TURSAS, anlände till olycksplatsen omkring tre timmar efter det att ESTONIA hade sjunkit. Inga livbåtar eller MOB(man över bord)-båtar sjösattes av fartygen på platsen.

17.2 Nödtrafiken

ESTONIA riktade sina nödanrop till passagerarfartygen i närheten. Varken detta eller det sätt på vilket nödanropen och nödmeddelandet genomfördes var i enlighet med föreskrifterna i radioreglementet. Kommissionen har med beklagande erfarit att nödtrafik nuförtiden mycket sällan sker i korrekt form.

Eftersom ESTONIA inledde trafiken genom att använda Mayday-nödanropet, anser kommissionen dock att meddelandets mottagare inte borde ha svävat i tvivelsmål om att ESTONIA begärde omedelbar assistans och att det rädde nödläge ombord.

Nästan hela nödtrafiken genomfördes på finska. Detta språk förstods av sjöräddningscentralerna och kustbevakningsstationerna i området samt ombord på de nio fartyg som befann sig närmast ESTONIA.

ESTONIA ombads att ange sin position men kunde inte göra det omedelbart på grund av slagsida och blackout. Det tog omkring sju minuter från det första Mayday-anropet tills positionen hade meddelats. Inga ytterligare nödanrop eller nödmeddelanden mottogs från ESTONIA.

Flera minuter gick innan någon station försökte återupprätta radiokontakten. Kl. 01.39, dvs. tio minuter efter det att ESTONIAS positionsangivelse hade mottagits, anropades ESTONIA av SILJA EUROPA mycket kortfattat och utan resultat. Ingen annan station försökte kontakta ESTONIA.

MRCC Åbo bekräftade inte mottagandet av nödanropet från ESTONIA och därmed inte heller att denna central ledde räddningsoperationen. Därför visste inte SILJA EUROPA och MARIELLA om nödanropen hade mottagits av kustradiostationerna och båda fartygen ägnade avsevärd tid åt att försöka kontakta Helsingfors Radio för att få information om de mottagna nödmeddelandena. Kommissionen anser att MRCC Åbo skulle ha bekräftat nödanropet även om det var riktat till färjorna.

Enligt de av Finlands inrikesministerium utfärdade räddningsinstruktionerna skall nödtrafik handhas av Helsingfors Radio eller Mariehamn Radio. Detta arrangemang fungerade inte som avsett och medverkade enligt kommissionens uppfattning till att information försenades i inledningsskedet av insatsen.

Under själva händelsen hörde Helsingfors Radio inte ESTONIAS nödanrop och besvarade inte heller anrop från MARIELLA eller SILJA EUROPA på VHF-kanal 16 och på MF-nödfrekvensen 2182 kHz. MARIELLA lyckades få kontakt med Helsingfors Radio via mobiltelefon (NMT) kl. 01.42 och rapporterade om nödanropen från ESTONIA. Efter resultatlösa försök att kontakta Helsingfors Radio informerade SILJA EUROPA – också omkring kl. 01.42 – MRCC Helsingfors om nödanropen. Två minuter senare kontakta- de Helsingfors Radio SILJA EUROPA på VHF-kanal 16 och svarade kl. 01.45 på MRCC Åbos anrop på kanal 16 utan problem.

Kommissionen finner ingen annan förklaring till att Helsingfors Radio inte hörde nödanropen än att nödfrekvenserna inte passades kontinuerligt. Med endast en person på vakt under flera timmar måste det av naturliga skäl finnas perioder då bevakningen avbryts. Detta var även noterat och accepterat i avtalet mellan den finska sjöfartsstyrelsen och Telecom Finland om handhavandet av nödtrafiken på radio.

Efter att ha kontaktat Helsingfors Radio hade SILJA EUROPA och MARIELLA goda skäl att anta att Helsingfors Radio skulle ta hand om nödtrafiken. Det var en diskussion på kanal 16 mellan fartygen om att sända Mayday Relay men man antog att Helsingfors Radio skulle göra detta.

Kommissionen anser att Mayday Relay borde ha sänts, i första hand av fartygen, omedelbart efter det att ESTONIA hade meddelat SILJA EUROPA sin position och, när de inte gjorde det, av MRCC Åbo och Helsingfors Radio. Både pre-GDMSS- och GDMSS-förfarandena, liksom VHF- och MF- nödfrekvenserna, kunde och skulle ha använts. Hade detta

gjorts skulle kustradiostationerna och andra fartyg ha kunnat ta emot informationen om nödläget samtidigt och utan dröjsmål.

De finska instruktionerna för radio- trafik drar en skiljelinje mellan ledning- en av nödtrafiken och den egentliga rädd- ningsorganisationen. I ESTONIA-fallet var detta en bidragande faktor till att Mayday Relay inte sändes. Kommissionen ser mycket allvarligt på att så ej skedde.

Kl. 01.45 hade telegrafisten på Hel- singfors Radio för avsikt att sända ett Pan-Pan-meddelande. Detta diskutera- des med tjänstgörande befäl på MRCC Helsingfors som gav klartecken.

När MRCC Åbo informerades av MRCC Helsingfors om att Helsingfors Radio ämnade sända ett Pan-Pan-med- delande kontaktade MRCC Åbo Helsing- fors Radio på VHF-kanal 16 och begärde att ett Mayday Relay skulle sändas. Tele- grafisten på Helsingfors Radio svarade att han just höll på att förbereda ett sådant meddelande. Trots detta gick han vidare och sände Pan-Pan-meddelandet på ka- nal 16 och 2182 kHz om ESTONIAS slagsida och hennes Mayday-anrop. Det- ta gjordes kl. 01.50 – fem minuter efter det att MRCC Åbo hade begärt att May- day Relay skulle sändas och ca 20 minu- ter efter det att nödtrafiken från ESTO- NIA hade upphört.

Kommissionen anser det anmärk- ningsvärt att telegrafisten på Helsingfors Radio inte efterkom en begäran från rädd- ningsledaren och att MRCC Åbo inte vidtog korrigerande åtgärder.

Det är kommissionens uppfattning att larmen i olyckans inledningsskede gavs sent. Huvudorsaken till detta anses vara personalsituationen på sjöräddnings- centralerna och radiostationerna med bara en man på vakt på respektive ställe. Det var också för mycket för endast en person på MRCC Åbo att initiera den larmgivning som krävs vid en storolycka och samtidigt följa situationen och delta i nödtrafiken.

Följderna av personalminskningen på sjöräddningscentralerna och kustradio- stationerna hade diskuterats i organisa-

tionen. Betänkligheter om att kostnads- besparingarna hade lett till otillräckliga resurser för hantering av större olyckor hade framförts till ansvariga organ före ESTONIA-olyckan.

Bemanningen hade beslutats med tan- ke på vanligen förekommande olycks- händelser till sjöss när en sjöräddnings- central förväntades kunna ta emot nöd- anrop dygnet runt och initiera räddnings- insatser. Tjänstgörande befäl på MRCC Åbo fullgjorde dessa uppgifter, även om personalstyrkan visade sig vara otillräck- lig vid ESTONIA-katastrofen. Systemet var underdimensionerat för en storolycka till sjöss.

Så som påpekats i avsnitt 8.11 var ESTONIAS flytande nödradiosändare (EPIRBs) inte påslagna när de placerades i sina behållare. Detta var den enda orsa- ken till att de var avstängda när de påträff- ades.

17.3

Svar på Mayday-anropen

17.3.1 Fartyg

Nästan alla fartyg som deltog i rädd- ningsoperationen anlände sedan de hade mottagit ESTONIAS nödanrop eller in- formerats av andra fartyg i närheten. Endast fartygen från den finska sjöbe- vakningen och de finska sjöstridskrafter- na larmades av kustradiostationerna.

Positionerna för fartygen omkring ESTONIA den 28 september 1994 kl. 01.30 visas i figur 7.1.

Det fanns fem passagerarfärjor i norra Östersjön i närheten av ESTONIA. När- mast befann sig MARIELLA på ett av- stånd av ca 9 nautiska mil (M) och längst bort SILJA SYMPHONY på 23 M. Inom en radie av 35 M från ESTONIA fanns det ytterligare tre fartyg som uppfattade hen- nes nödanrop.

När MARIELLA hörde det första May- day-anropet försökte hon besvara det två gånger – men ESTONIA svarade inte. Vakthavande styrman såg ESTONIAS ljus och hennes radareko. Enligt en landba-

serad radar satte MARIELLA kurs mot ESTONIA kl. 01.32 och nådde olycksplatsen omkring kl. 02.10.

SILJA EUROPA var den enda radiostation som hade kontakt med ESTONIA. Meddelandet från ESTONIA innehöll endast information om att man hade en kraftig slagsida och blackout, att situationen såg allvarlig ut och att man behövde assistans. Omfattningen av olyckan och assistansbehovet var inte kända i det skedet.

Figur 17.1 visar några fartygsrörelser under olyckan, baserade på radarobservationer.

Omkring tio minuter förflöt mellan mottagandet av det första Mayday-anropet och två minuter mellan mottagandet av beskedet om ESTONIAS position och MARIELLAs kursändring mot olycksplatsen. Motsvarande tider för SILJA EUROPA var 16 respektive 8 minuter. Kommissionen anser att ett Mayday-anrop från en stor passagerarfärja i sig självt är så alarmerande att fartygen borde ha ändrat kurs omedelbart. ESTONIAS ungefärliga position måste ha varit känd.

MRCC Åbo utsåg kl. 02.05 SILJA EUROPAs befälhavare till räddningsledare på olycksplatsen (OSC).

De två andra passagerarfärjorna nära ESTONIA – SILJA SYMPHONY och ISABELLA – styrde västerifrån mot ESTONIA med full fart. Tre andra fartyg närmade sig olycksplatsen från öster. De anmälde sig till OSC och deltog i sjöräddningsarbetet. Tre fartyg, som befann sig längre västerut i förhållande till ESTONIA, fortsatte sydvästvärt. Två av dem anmälde sig till OSC och fick tillstånd att fortsätta sina resor. Befälhavaren på det tredje fartyget ansåg att hans fartyg under de rådande omständigheterna inte kunde assistera och noterade skälet till detta i radiologgen. Kommissionen anser att det var sakligt motiverat att låta dessa tre fartyg fortsätta.

Kommissionen anser att fartygen i närheten handlade korrekt, trots vissa fördröjningar.

17.3.2 MRCC och MRSC

Olyckan ägde rum inom MRCC Åbo räddningsområde. I den då gällande räddningsplanen för storolyckor till sjöss inbegreps det larmschema som visas i figur 17.2.

Vid olyckan fanns endast ett tjänstgörande befäl på MRCC Åbo.

Enligt räddningsplanen för storolyckor till sjöss ålåg det tjänstgörande befäl att:

- beordra de snabbast operativa sjöräddningsenheterna till olycksplatsen, leda räddningsarbetet och ta fram en detaljerad lägesbedömning,
- larma de jourhavande befälen (SDO och EDO)
- inleda allmän larmning enligt larmschemat.

Det tjänstgörande befälets första åtgärd var att ringa till MRSC Åbo för att bekräfta nödanropet och larma gränsbevakningens patrullfartyg TURSAS som låg till ankars i skärgården. Detta gjordes kl. 01.26, eller två minuter efter inledningen av det andra Mayday-anropet. Tjänstgörande befälet avlyssnade nödtrafiken tills den upphörde kl. 01.30 och kl. 01.33 larmade han SDO. Sedan han fått besked om ESTONIAS exakta position kl. 01.29 larmade han kl. 01.35 gränsbevakningens beredskapshelikopter som under rådande omständigheter var den snabbast operativa räddningsenheten. Mellan kl. 01.35 och 01.45¹ besvarade han telefonsamtal från den larmade helikopterns besättningsmedlemmar.

När SDO anlände kl. 01.40 övertog han ansvaret för verksamheten vid sjöräddningscentralen. Efter att ha gjort en lägesbedömning ägnade han fem minuter åt att kontakta MRCC Helsingfors och Helsingfors Radio för att få ett Mayday Relay sänt.

EDO larmades först kl. 01.46 och anlände kl. 02.03.

Den första kontakten mellan MRCC Åbo och fartyg till sjöss ägde rum strax före kl. 02.00 när SDO frågade om befälhavaren på SILJA EUROPA gick med på att leda räddningsinsatsen på olycksplatsen.

Kl. 01.52 informerades MRCC Stockholm av MRSC Mariehamn som enligt gängse praxis hade kontaktat MRCC Stockholm för att kontrollera om de hade kännedom om olyckan. MRCC Stockholm ringde kl. 01.57 först till MRCC Helsingfors och sedan till MRCC Åbo och erbjöd helikopterassistans.

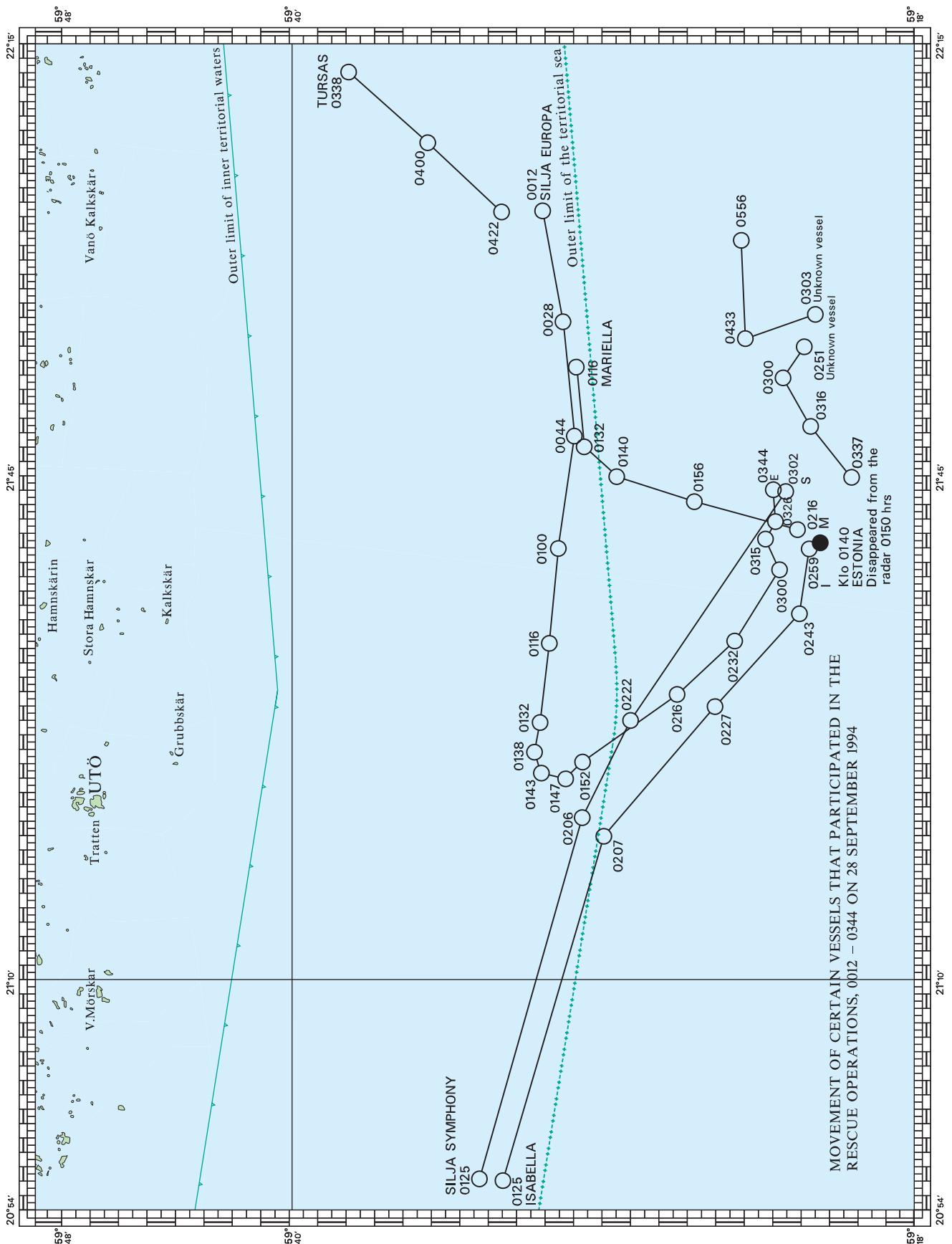
Kl. 02.18 beordrade MRCC Åbo MRCC Helsingfors att larma beredskapshelikoptern i Helsingfors. Besättningen larmades kl. 02.21. MRCC Åbo larmade kl. 02.52 flygräddningscentralen, ARCC Tammerfors, för att utverka militära helikoptrar från flygtransportdivisionen i Utti. Kl. 02.58 ringde ARCC till flygvapnets ledningscentral och begärde så många flygvapenhelikoptrar som möjligt. Alla dessa larmningar av helikoptrar var sena.

Kl. 02.00 hade man insett olyckans allvar och chefen och ställföreträdande chefen för MRCC Åbo larmades. Först kl. 02.30 – eller omkring tio minuter efter den ställföreträdande chefens ankomst – fastslog MRCC Åbo formellt att det var fråga om en storolycka och började kalla in medlemmarna i sjöräddningsexpertgruppen. Gruppens medlemmar larmade i sin tur sina egna organisationer, informerade dem om situationen, fördelade arbetsuppgifter och tog emot läges- och åtgärdsrapporter.

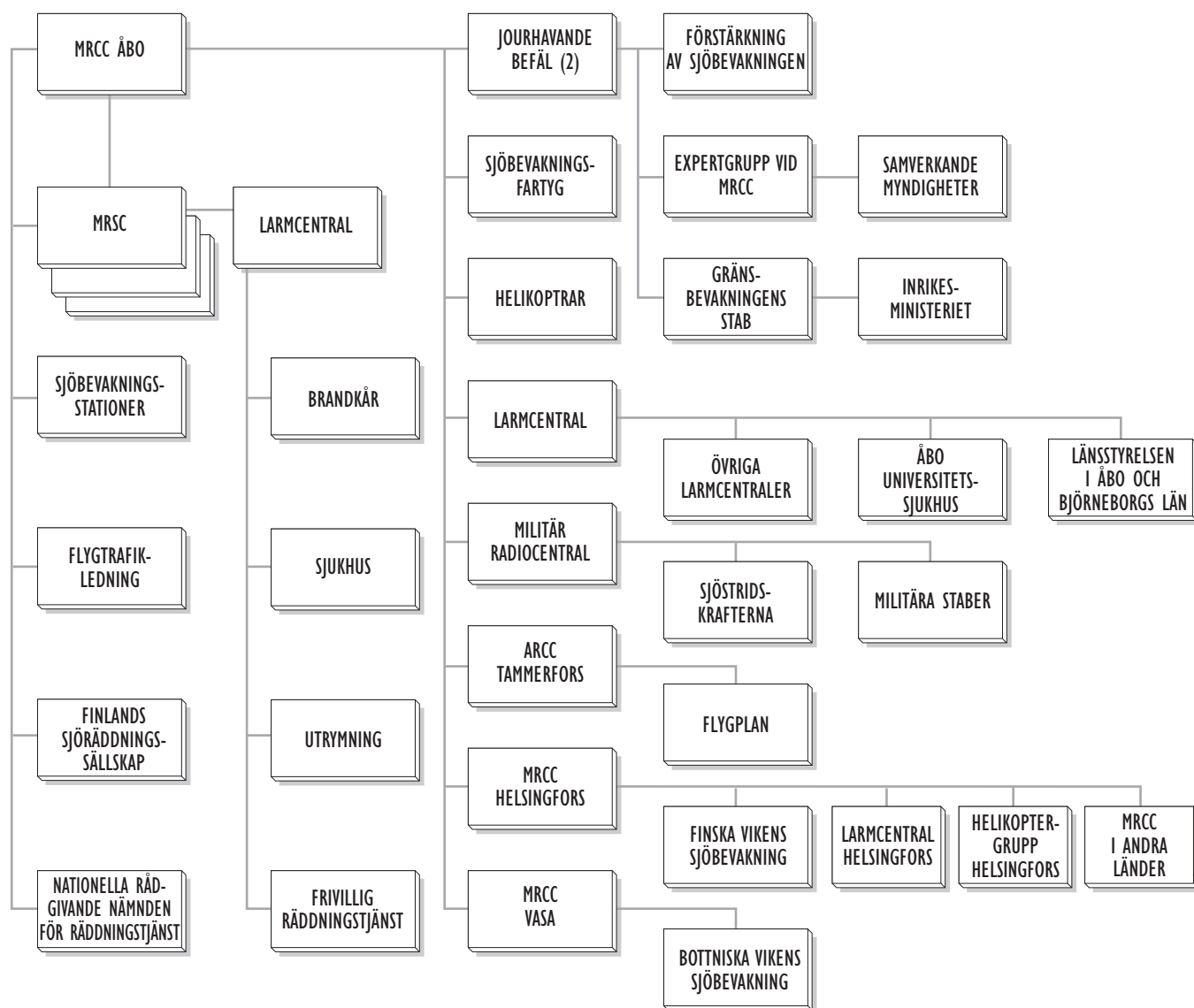
Som kommissionen har framhållit här ovan måste ett Mayday-anrop från en stor passagerarfärja anses som en högst allvarlig situation och omedelbart bedömas som en storolycka. Instruktionerna och personalstyrkan var naturligtvis otillräckliga för att en olycka av denna storleksordning skulle kunna hanteras. Av det skälet följdes inte räddningsplanen för storolyckor till sjöss till fullo. Bland annat fördröjdes tillkallandet av MRCC Åbos personal. Dessutom meddelade inte

¹ I kapitel 7, sid 100, står kl 01.35–01.40. Fem minuter mellan kl 01.35–01.45 användes åt detta. (Anm. till svenska översättningen).

Figur 17.1 Fartygsrörelser under olyckan och räddningsoperationen.



Figur 17.2 Larmplan för storolyckor till sjöss vid MRCC Åbo som gällde vid tiden för olyckan.



MRCC Åbo att det var den egna sjöräddningscentralen som ledde räddningsoperationen.

Ett annat förbiseende var att ingen samordnare av insatsen utsågs – något som rekommenderas i den internationella sjöräddningskonventionen. Den arbetsuppgiften fullgjordes till en början av det tjänstgörande befälet, DO. SDO tog över arbetet vid sin ankomst och avlöstes av EDO vid dennes ankomst. Han avlöstes i sin tur av den ställföreträdande chefen, som slutligen avlöstes av sjöräddningscentralens chef. Kontinuiteten upprätthölls genom lägesorienteringar vid varje avlösning. Ett system med så många avlösningar kan inte anses effektivt, eftersom så mycket tid och energi krävs för att säkerställa kontinuiteten.

Med den ställföreträdande chefens ankomst kl. 02.20 var fyra högre räddningsbefäl i tjänst på MRCC Åbo. Också denna grupp visade sig vara alldeles för liten för en räddningsinsats som den aktuella, och först efter sjöräddningsexpertgruppens ankomst var kapaciteten tillräcklig.

Personalen vid MRCC Åbo delades upp i fyra grupper. En stabsgrupp, med tre högre befäl och två lägre befäl, bevakade situationen, planerade och beordrade åtgärder samt biträdde chefen. Förbindelsegruppen som bestod av tre sambandsbefäl ansvarade för radio- och telefontrafiken.

Sjöräddningsexpertgruppen bestod av experter från olika områden av betydelse för räddningsarbete. Varje medlem i gruppen hade sitt eget ansvarsområde. Informationsgruppen slutligen organiserade presskonferenser och lägesorienteringar för massmediarepresentanter och olika officiella delegationer. Trots gruppens arbetsinsatser tog dessa orienteringar en avsevärd del av chefens kapacitet i anspråk.

Kommissionen anser att arbetet förbättrades efter den första timmen och fungerade bra trots svårigheterna i början. Beslut fattades och verkställdes snabbt under chefens övergripande ledning.

17.4 Räddningsenheter beredskap

Finska viken och norra Östersjön utgör ett område med stark koncentration av sjöräddningsenheter då i genomsnitt 34 000 passagerare färdas över detta lilla havsområde varje dag. Helikopterbaserna i Helsingfors, Åbo och Berga ligger i utkanterna av detta område (figur 17.3). Vilket passagerarfartyg som helst som använder de vanliga trafiklederna kan nås från dessa baser på mindre än två timmar. Åbobasens placering, halvvägs mellan destinationerna, anses särskilt lämplig även om den bästa tillgängligheten och kortaste flygtiden skulle erbjudas från Hangöhalvön.

Tre finska helikoptrar fanns med en timmes larmberedskap på olika baser, vilket innebar att besättningarna skulle vara på plats inom den tiden. Tre av de svenska beredskapshelikoptrarna skulle vara i luften inom en timme och en skulle vara i luften inom två timmar. Samtliga beredskapshelikoptrar uppfyllde dessa krav. De första helikoptrarna lyfte tidigare än vad de aktuella larmtiderna krävde.

Vid olyckor som den aktuella är det av största vikt att räddningshelikoptrarna når olycksplatsen snabbt, eftersom överlevnadstiden i kallt vatten är kort. Det är kommissionens uppfattning att beredskapstiderna kan förkortas, till ett minimum av kostnader, genom:

- effektivare sätt att larma helikopterbesättningar och annan personal som krävs för start, t.ex. genom användning av modernare teknik,
- att orientera besättningarna under transporten till helikopterbaserna och i början av flygningen,
- kortare transporttider, särskilt för besättningsmedlemmar som är bosatta långt från baserna.

Sjöräddningsfartygens insatser förblev begränsade. Några kom fram sent till olycksplatsen på grund av den försenade larmningen och deras låga fart i det rådande vädret med hård motvind. En del

mindre räddningsfartyg med några timmars gångväg från olycksplatsen larmades inte. Detta anser kommissionen vara ett godtagbart beslut med hänsyn till omständigheterna.

17.5 Ledning

17.5.1 MRCC Åbo

Organisation och ansvarsfördelning för sjöräddningstjänsten i Estland, Finland och Sverige var upplagda enligt de principer som skisserats av IMO. Norra delen av Östersjön var uppdelad i områden som de tre MRCC-centralerna i Åbo, Stockholm och Tallinn ansvarade för. Den grundläggande principen var att den för området ansvariga MRCC-centralen skulle leda insatsen medan de övriga skulle tillhandahålla bistånd på begäran. Speciella undantag skulle kunna komma ifråga vid behov.

Så som beskrivits ovan tog MRCC Åbo ansvaret för räddningsinsatsen i och med att man mottog Mayday-anropen. MRCC Åbo hade nyligen omorganiserats och dess organisation och kommunikationsutrustning hade moderniserats.

Den interna ansvarsfördelningen var tydlig och enkel. Chefen hade det slutliga ansvaret för räddningsinsatsen och till sitt förfogande hade han personalen och sjöräddningsexpertgruppen. Expertgruppens arbete hade övats och larmningsförfarandet av medlemmarna fungerade.

Samarbetet mellan de olika nationella räddningstjänsterna reglerades av det finska inrikesministeriets instruktion från år 1985 för ledning och upprätthållande av sjöräddningstjänst. I instruktionen heter det att "gränsbevakningens högkvarter leder, samordnar och övervakar samarbetet mellan sjöräddningsenheter, vid behov assisterad av sjöräddningsavdelningen vid Nationella rådgivande nämnden för räddningstjänst."

I strid med instruktionen utfördes arbetsuppgifterna av säkerhetslednings-

Figur 17.3 Baser för deltagande helikoptrar



gruppen, som leddes av inrikesministern. Detta organ lämnade ingen praktisk assistans vid det operativa genomförandet av räddningsinsatsen. Vid en storolycka som ESTONIA-katastrofen borde alla åtgärder ha vidtagits för att stödja MRCC Åbo.

Redan före ESTONIA-olyckan hade det inom den finska gänsbevakningens personal förekommit kritik mot att sjöräddningstjänsten ägnades för liten uppmärksamhet.

17.5.2 Räddningsledaren på olycksplatsen (OSC)

Befälhavaren på SILJA EUROPA utnämndes till OSC trots att detta inte låg i linje med SAR-konventionen. Beslutet var en logisk konsekvens av det förhållandet att SILJA EUROPA ledde nödtrafiken och sålunda tjänstgjorde som samordningsstation för trafiken. Befälhavaren på SILJA EUROPA var också personligen känd för personalen på MRCC Åbo och bedömdes vara kapabel att fullgöra dessa krävande uppgifter.

Även om befälhavaren på SILJA EUROPA fullgjorde sina arbetsuppgifter och skyldigheter som OSC på ett föredömligt sätt, utan att ha någon egentlig utbildning eller tidigare erfarenheter, är det kommissionens uppfattning att det är lämpligt att ge vissa befälhavare i denna trafik den utbildning som behövs för ledning av sådana insatser.

Under de första timmarna leddes hela räddningsinsatsen av OSC personligen biträdd endast av hans egen besättning. På hans instruktioner genomförde fartygen eftersökning och räddning av överlevande. När ett fartyg hittade en flotte som antogs innehålla överlevande rapporterades detta till OSC, som antingen tillkallade en helikopter för att kontrollera flotten eller sände ett allmänt meddelande på radion. Ibland kontaktade också deltagande fartyg helikoptrarna direkt.

De helikoptrar som anlände till olycksplatsen anmälde sig till OSC och tilldelades ett uppdrag. Med det ökande antalet helikoptrar fick OSC svårigheter

att överblicka deras arbete.

Kl. 06.50 flögs ytterligare personalresurser ut för att assistera OSC. En flygräddningsledare sattes då ombord på SILJA EUROPA. Han övertog ledningen av flygverksamheten i området. En samordnare av efterspaningsarbetet (CSS), som utnämnts av MRCC Åbo, lämnade Nagu med helikopter kl. 07.00 åtföljd av en assistent och en flygtrafikledare. De kom ombord på fartyget först kl. 09.45 eftersom den helikopter som de först hade använt inte kunde landa på fartyget eller fira ned dem.

I början av räddningsinsatsen, när det fanns många flottor i ett litet område, agerade helikoptrarna självständigt. När flygräddningsledaren övertog ledningen av flyginsatsen gav han de nyanlända helikoptrarna instruktioner och informerade dem om andra helikoptrar i området. Han gav dem också instruktioner och order med avseende på genomförandet av räddningsinsatsen, t.ex. om tankningsmöjligheter. Senare fördelade han sökområden och ledde i praktiken flyginsatsen.

Säkerheten för de deltagande helikoptrarna var huvudsakligen beroende av radioförbindelserna via de överbelastade nödfrekvenserna, eftersom flygtrafikradarna inte kunde följa helikoptrarna på låga höjder och det inte fanns något övervakningssystem över havet. Kommissionen anser att helikopterbesättningarnas yrkesskicklighet och erfarenhet på ett positivt sätt bidrog till räddningsinsatsens resultat.

Vid denna typ av större flyginsatser är det väsentligt att OSC biträds av personal med erfarenhet av flygtrafikledning. Flygräddningsledaren var inte på plats under de kritiska mörka timmarna, och den flygtrafikledare som behövdes för övervakningen av flygtrafiken och säkerställande av flygsäkerheten anlände först kl. 09.45.

När CSS med assistent och flygräddningsledaren hade kommit ombord på SILJA EUROPA kunde OSC:s personal anses ha uppnått erforderlig kapacitet för att genomföra en insats av denna storleksordning. Detta hände dock först ca

45 minuter efter det att de sista överlevande påträffats.

17.6 Åtgärder på olycksplatsen

17.6.1 Fartyg

Förberedelser ombord

På väg till olycksplatsen gjorde de assisterande fartygen nödvändiga förberedelser för räddningsinsatsen och för omhändertagande av överlevande.

Helikopterplattorna förbereddes för landning. Mottagnings- och behandlingsplatser för de överlevande iordningställdes och vårdpersonal förbereddes. Frivilliga läkare och sjuksköterskor bland passagerarna larmades för att biträda den tjänstgörande vårdpersonalen. Förberedelserna ombord och människors yrkeskunna och vilja att hjälpa uppskattades senare mycket av de överlevande.

Inga livbåtar eller räddningsbåtar sattes från de deltagande fartygen. Möjligheterna att sjösätta båtar diskuterades mellan några av befälhavarna men under rådande väderförhållanden ansågs ett sådant företag alltför riskfyllt. I stället iordningställdes flottor för användning och på några färjor diskuterades möjligheterna att använda slides, som därefter iordningställdes.

Befälhavarna insåg att räddningsoperationen skulle bli svår och möjligheterna att rädda människor i vattnet var begränsade när man inte kunde använda livbåtar och räddningsbåtar.

Räddning från fartyg

Ombord på MARIELLA placerades en uppblåst flotte i vardera änden av fartygets långsida. Fartyget manövrerades med den sidan mot vinden och fångade in drivande flottor från ESTONIA mellan de egna flottorna. Ytterligare en flotte firades ned och användes som en hissbar plattform. Personer från ESTONIA:s flottor flyttades över till den nedsänkta flotten och vinschades upp. Vinscherna till flottornas däck var

manövrerades manuellt. Under räddningsarbetet kopplades emellertid elektriska bormaskiner till vinscherna för att öka vinschningshastigheten.

Två frivilliga från MARIELLA firades ned till en flotte från vilken de lyckades rädda två utmattade personer i en annan flotte.

ISABELLA firade också ned en flotte med frivilliga räddare ombord.

De lyckades få över ca 20 personer från en av ESTONIAS flottor till sin egen flotte. Tyngden av människorna och vattnet i flottan förorsakade en reva i botten när flottan höll på att hissas upp. Minst fem personer föll i vattnet, bland dem de tre räddarna. Fyra av dessa hämtades upp av en helikopter. En eller flera personer förlorades under detta arbete.

För att rädda de 16 personer som klamrade sig fast vid den skadade flottan blåste man upp sliden och sänkte åter ned flottan i vattnet. En räddare firades ned på slidens plattform och hjälpte folk att ta sig från flottan till plattformen. Sliden visade sig vara ett bra hjälpmedel för att rädda människor från flottarna och från vattnet. Från plattformen drogs folk upp för själva sliden och i säkerhet.

Beslutet att blåsa upp sliden var utomordentligt med hänsyn till omständigheterna och vittnar om ett välutvecklat kreativt tänkande.

Även om de deltagande fartygen medverkade till att många liv kunde räddas har det konstaterats att deras lämplighet för räddningsarbete var begränsad under dessa svåra väderförhållanden. Att på ett säkert sätt sjösätta räddningsbåtar eller livbåtar ansågs omöjligt och att rädda folk direkt till fartygen visade sig mycket svårt. Båtdäcket på färjorna, som i de flesta fall var det enda öppna däck, låg mer än 15 meter över vattnet och att lyfta ombord de överlevande visade sig vara både riskabelt och svårt. Erfarenheterna från räddningen belyser vikten av att ha utrustning som gör det möjligt för stora färjor att rädda människor och flottor från vattenytan. Det understryker också behovet av att ha flottor som är tillräckligt kraftiga för att hivas upp från vattnet med full last.

17.6.2 Helikoptrar

Helikopterinsatsen

När den första helikoptern, OH-HVG, anlände till olycksplatsen kl. 03.05 kunde ingen ännu ge dess besättning en exakt beskrivning av situationen. Besättningen antog att människor som hade kunnat lämna fartyget flöt i flottor eller fanns i vattnet. På väg till olycksplatsen hade besättningen beslutat att de först skulle försöka rädda dem som befann sig i vattnet och först därefter börja undsätta folk i flottor och livbåtar. Efter ankomsten flög helikoptern på ca 20 m höjd medan besättningen letade efter överlevande med strålkastarna påslagna. Besättningen såg ett antal flytvästar och flottor, men inga människor i vattnet. Därför började de, omkring tio minuter efter ankomsten, att undersöka flottarna och rädda överlevande från dessa. I detta skede hade helikoptern ännu inte fått några instruktioner från dem som ansvarade för räddningsinsatsen (OSC eller MRCC Åbo) varför besättningen måste fatta beslut på egen hand.

När de två följande helikoptrarna Q 97 och Y 65 anlände till platsen omkring kl. 04.00 anmälde de sig till OSC och instruerades av honom att koncentrera sig på att rädda de överlevande och att tills vidare inte ägna sig åt dem som helt säkert var döda.

På grund av den kraftiga sjöhävningen var det mycket svårt att landa på fartygen. Få besättningar var tränade i landning på fartyg i hårt väder. Endast de finska helikoptrarna OH-HVG och OH-HVD genomförde lyckade sådana landningar och avlämnade 36 personer. Helikoptrars möjlighet att landa på stora passagerarfärjor i hårt väder under räddningsinsatser borde förbättras.

De svenska helikoptrarna förde överlevande i första hand till Utö men även till Hangö, Mariehamn och Huddinge sjukhus i Sverige. Dessa flygningar motiverades av tekniska problem (t.ex. fel på vinsch, indikering om risk för motorhaveri). Föraren på Q 97 hade också på den första flygningen noterat att de överle-

vande var i så dålig kondition att de måste flygas direkt till fastlandet för omedelbar sjukhusvård. Av det skälet flög han direkt till Hangö och landade på en idrottsplats. Inga förberedelser hade gjorts i Hangö för patienternas mottagande men lokalbefolkningen hjälpte till med att snabbt transportera de överlevande från helikoptern till behandling och vård.

De medicinskt sakkunniga i expertgruppen vid MRCC Åbo, som började arbeta strax efter kl. 03.00, beslöt att de överlevande utan dröjsmål skulle föras till fartygen eller till Utö för att minska risken för nedkylning. Flygningen från olycksplatsen tog 5–10 minuter till fartygen, 10–15 minuter till Utö, 20–25 minuter till Mariehamn, Nagu och Hangö samt 25–30 minuter till Åbo.

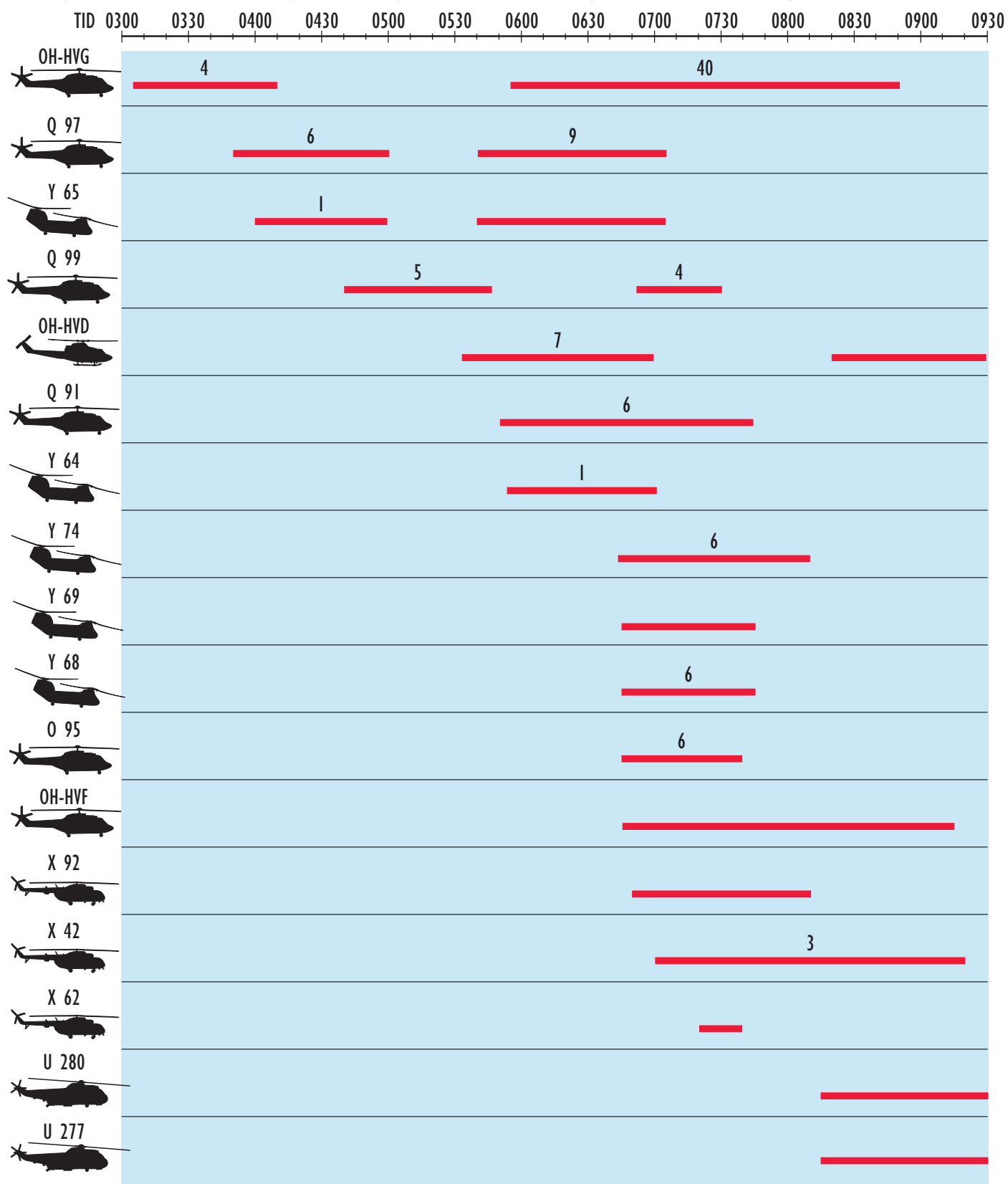
När MRCC Åbo informerades om att det ansågs farligt att landa med helikoptrar på fartygen beslöt det att i främsta hand använda Utö där medicinsk personal och utrustning fanns tillgänglig.

I figur 17.4 visas antalet helikoptrar på olycksplatsen vid olika tidpunkter och antalet räddade. Diagrammet är delvis baserat på uppskattningar. Eftersom de klockslag då överlevande vinschades upp inte infördes i loggen, har antalet räddade under en enskild flygning fördelats jämnt över hela flygtiden. Helikoptrar har ansetts vara inom området även när de transporterade överlevande till ett fartyg eller till Utö. Helikoptrar som flög överlevande längre bort än så anses ha lämnat olycksplatsen vid den beräknade avgångstiden.

Problem under insatsen

Vid en tidpunkt då överlevande ännu skulle ha kunnat räddas drabbades vinschvajerarna på tre Boeing Kawasaki-helikoptrar av funktionsstörningar och vinschmekanismen på en av dem kollapsade. Dessa helikoptrar nödgades avbryta räddningsinsatsen i flera timmar och en överfördes till transportuppgifter. Överlevande och ytbärgare som lämnades kvar i flottarna eller i sjön när vinscherna krånglade räddades av andra helikoptrar och en ytbärgare transporterades hängande i vajern till ett fartygs-

Figur 17.4 Sammanställning av räddningsinsatsen med helikoptrar, antalet räddade personer och tider.



TID	0300	0330	0400	0430	0500	0530	0600	0630	0700	0730	0800	0830	0900	0930
Genomsnittligt antal helikoptrar	1	1.3	2.3	2.7	1	4	6	10.3	10	6.3	4.5	5.7	4.1	
Antalet räddade per halvtimme	—	4	4	5	2	5	13	23	21	15	6	5	1	

däck. Dessa olägenheter minskade de resurser som stod till förfogande för räddningsarbetet. Dessa vinschars bristfälliga driftsäkerhet var känd före olyckan och hade också inrapporterats till ansvariga organ som en fara för ytbärgarna. Tyvärr hade inga åtgärder vidtagits. Den fjärde helikoptern, en Super Puma, fick spänvarning (indikering om risk för maskinhaveri) och måste återgå till basen.

Helikoptrarnas aktionstid begränsades av bränslemängd och ytbärgarnas utmattning. Med två ytbärgare var det möjligt att fortsätta så länge som bränslet räckte. Räddningsarbetet var såväl fysiskt som psykiskt synnerligen påfrestande. Redan föraren på den första helikoptern på plats märkte att en ytbärgare inte var tillräckligt, då denne snabbt blev utmattad och således utgjorde den begränsande faktorn för operationen.

Många av ytbärgarna skadades också mer eller mindre allvarligt av krokar och av föremål i vattnet, t.ex. livbåtar.

Det har i efterhand påpekats av många ytbärgare att under de rådande förhållandena, med våldsamma rörelser hos flottarna som fick vajrarna att rycka kraftigt, skulle NATO-selen där ytbärgaren arbetar sittande ha varit lämpligare.

Ytbärgarna hade varierande utbildning och erfarenhet. Bland dem fanns anställd militär personal och gränsvaktspersonal, brandmän och – i det svenska flygvapnet – värnpliktiga. Det finns inget som tyder på att ytbärgarnas utbildning var otillräcklig. Kommissionens uppfattning är emellertid att – under en räddningsinsats då mer än ett fåtal personer förmodas bli bärgade från vattnet – varje helikopter borde ha med sig minst två ytbärgare.

I början av insatsen blev de flottor som hade genomsökts inte markerade på något sätt, vilket innebar att samma flotte kan ha genomsökts flera gånger. Senare under räddningsinsatsen gavs instruktioner att markera genomsökta flottor genom att skära upp taket med en kniv.

Omkring kl. 06.30 tog bränsleförrådet på Utö slut. Därefter flög helikoptrarna överlevande och avlidna till Hangö

Figur 17.5 ESTONIAS flytväst för vuxna.



Figur 17.6 En vattenfylld livbåt från ESTONIA efter olyckan.



eller Nagu där bränslepåfyllning ägde rum. Bränslefordrålet i Hangö tog emellertid slut omkring kl. 10.00 och fem helikoptrar tvingades vänta i en halvtimme på påfyllning.

17.7 Övriga observationer

17.7.1 Räddningsutrustning

Flytvästar

ESTONIAS flytvästar var av en godkänd typ, vanlig på passagerarfartyg (figur 17.5). De var inte utrustade med lampor eftersom detta inte var ett krav. I hytterna och på olika ställen på båtdäck fanns instruktioner om hur de skulle tas på. Många passagerare hade ändå, så som beskrivits i 16.8, svårigheter med att sätta på dem på rätt sätt.

Många av dem som räddades från flottor har uppgett att de hade hört rop på hjälp i mörkret i vattnet nära intill. Eftersom det inte fanns några lampor, kunde de emellertid inte lokalisera de människor som ropade på hjälp.

Om flytvästarna varit försedda med lampor skulle det ha haft avgörande betydelse under räddningsoperationen.

Livbåtar

Besättningen lyckades inte sjösätta någon av de tio livbåtarna. Nio bröts loss när fartyget sjönk och den tionde är fortfarande fast i sina dävertar. Den snabbt ökande slagsidan och bristen på tid för att organisera besättningen anses vara huvudanledningarna till detta tillkortakommande. De livbåtar som påträffades drivande under räddningsinsatsen hade antingen slagit runt eller var vattenfyllda (figur 17.6).

Tre livbåtar påträffades nära den plats där ESTONIA sjönk. En besättningsmedlem hade lyckats kliva upp i en av dem. På var och en av de andra två som flöt uppochnedvända klamrade sig sex personer fast vid botten. En person från vardera båten spolades senare bort av sjön.

Figur 17.7 ESTONIAS flotte modell Viking 25-K.



Än en gång visade sig traditionella livbåtar vara oanvändbara i nödläge.

Livflottor

Livflottarna (figur 17.7) sjösattes såväl av besättningsmedlemmar och passagerare som genom automatisk frigöring och uppblåsning när fartyget sjönk. Flottarna befanns vara mycket svåra att använda under de rådande förhållandena – delvis av följande skäl:

- Många flottor slog runt på grund av vindtrycket och drev uppochnedvända och många luftfylldes inte helt.
- Några av de flottor som drev uppochnedvända rättades senare upp av vågorna (figur 17.8). När detta inträffade kastades emellertid de som var i flotten åter i havet och hade stora svårigheter att ta sig upp igen.
- Kantrade flottor med taket under vattnet gav inget skydd för de ombordvarande.
- Flottarnas tak blåstes inte upp automatiskt och öppningarna kunde inte stängas tillräckligt.
- Mycket vatten samlades på flottarnas botten. I det värsta av de inrapporterade fallen fanns det 20 cm vatten på flottens botten. Öskaren

var för små och många överlevande använde sina skor att ösa med.

- Knivarna ombord på flottarna visade sig vara oanvändbara.
- När flottarna drev utgjorde de olika utlösningsslinorna och linorna för att hålla flotten i läge för bordning hinder för människor som försökte ta sig ombord. Repstegen hamnade under flotten och snärjde fötterna på dem som försökte klättra ombord och var därför praktiskt taget inte till någon hjälp (figur 17.9).
- Manöverenheten var inte ordentligt ansluten till tryckluftsbehållaren i många av de flottor som påträffades efter olyckan. Detta kan vara orsaken till att många flottor inte var helt uppblåsta.
- Tilltrasslade fånglinor påträffades omkring manöverenheterna.

Som nämnts tidigare hade flottarna inga individuella identifieringsmärken och kunde därför inte skiljas från varandra. Helikopter- och fartygsbesättningarna kunde inte hålla reda på vilka flottor som redan hade genomsökts. Många tros ha blivit genomsökta många gånger och därigenom fördröjt genomsökningen av andra flottor.

Figur 17.8 En flotte från ESTONIA drivande uppochnedvänd.



(Lehtikuva Oy)

Figur 17.9 Tampar och repstege till en av ESTONIAS flottar, upphittade efter olyckan.



Ett annat problem var den svarta färgen på flottarnas underdel som gjorde det svårt att upptäcka dem när de flöt uppochnedvända.

Undersökning av de bärgade flottarna visar att nästan alla drivankarna med linor saknades – liksom många nödutrustningspaket. Den saknade utrustning-

en kan ha gått förlorad under räddningsarbetet eller senare.

Flottar var värdefulla räddningshjälpmedel under de rådande omständigheterna. De ovan påtalade allvarliga defekterna minskade emellertid deras värde i grov sjö och när folk måste klättra upp i dem från vattnet.

17.7.2

Journalister i helikoptrar

Under olycksmorgonen, från kl. 08.12 till 11.37, medförde en svensk Boeing Kawasaki-helikopter två TV-reportrar. Mellan kl. 13.00 och 20.25 samma eftermiddag medförde tre svenska Boeing Kawasaki-helikoptrar två reportrar vardera. En finsk Super Puma-helikopter flög journalister till Utö från kl. 13.25 till 15.30 samma dag. Följande dag flög både finska och svenska räddningshelikoptrar journalister in i området.

Den svenska försvarsmakten motive-
rade beslutet att låta journalister medföl-
ja vid flygningarna med vikten av god PR
och genom att hänvisa till det goda gen-
svar som erhöles. Helikopterbesättning-
arna informerades om att de hade rätt att
vägra att ta med journalister.

Den förbandschef som gav tillståndet
motiverade sitt beslut ytterligare genom
att påpeka att han före flygningen
kl. 08.12 hade underrättats av helikop-
terförarna om att inga ytterligare överle-
vande hade påträffats på olycksplatsen.

Representanter för den finska gräns-
bevakningen påpekade att journalister-
na flögs in till området mer än fyra tim-
mar efter det att de sista överlevande
hade påträffats och efter ett beslut att
minska antalet helikoptrar i området.
Den finska helikopterbesättningen pro-
testerade mot att beordras göra detta och
gjorde rundflygningen med journalister-
na så snabbt som möjligt för att kunna
återgå till sökning.

Att ta med passagerare ombord på
helikoptrar, som medverkar i en rädd-
ningsinsats, är inte tillåtet utan rädd-
ningsledarens godkännande och är
olämpligt under en sådan stor och svår
insats. I kritiska situationer minskas trans-
portkapaciteten om passagerare medförs.
Vidare kan det ifrågasättas om inte de
överlevandes integritet kan ha äventyrats
genom att de omedelbart efter räddning-
en utsattes för kameror och journalister.

KAPITEL 18

Efterlevnad av bestämmelserna om kollisionsskott

18.1 Historik över efterlevnaden av bestämmelserna

Alltsedan sin tillkomst har SOLAS-konventionen innehållit krav på en övre förlängning av kollisionsskottet på passagerarfartyg som har långa överbyggnader förut. Klassningssällskapets regler återspeglade inte vid den tiden SOLAS-kraven.

I 1981 års tillägg till SOLAS 1974 utsträcktes kraven till att även gälla lastfartyg. Tidigare hade ro-ro lastfärjor konstruerats med en ramp som var placerad tillräckligt långt förut för att kunna nå land. Denna placering var i allmänhet längre förut än vad SOLAS-konventionen tillät för passagerarfartyg, om rampen var tänkt att utgöra en del av den övre förlängningen av kollisionsskottet.

I Finland och Sverige förefaller arrangementet med den förliga rampen i ro-ro passagerarfärjor ha ärvts från lastfärjorna. Kommissionen har inte påträffat några formella dokument innehållande godkännande, dispens eller avslag avseende någon sådan konstruktion under hänvisning till SOLAS-konventionen. Den första hänvisningen till att SOLAS-föreskrifterna om en övre förlängning av kollisionsskottet inte behöver tillämpas till fullo är ett brev från januari 1979 angående två passagerarfärjor för Gotlandstrafiken. Det finns också ett utbyte av telexmeddelanden i mars 1981 mellan rederiet och det svenska sjöfartsverket, där placeringen av rampen på KRON-PRINSESSAN VICTORIA – 1 800 mm för långt förut enligt SOLAS 1974 och omkring 500 mm enligt 1981 års ändringsförslag – accepterades under hänvisning till ”internationell och svensk praxis”. Ingen sådan dokumentation har påträffats för VIKING SALLY/ESTONIA eller DIANA II. I ett brev av den 20/4 1977 från den finska sjöfartsstyrelsen till varvet slås dock fast att en alltför långt förut placerad ramp inte kunde accepteras som en övre förlängning av kollisionsskottet på TURELLA. Partiella kollisi-

onsportar byggdes sålunda på exempelvis TURELLA och ROSELLA (se 18.2).

Några av de första passagerarfärjorna med bogvisir som byggdes i början av 1960-talet hade en motsvarighet till en övre förlängning av kollisionsskottet på rätt plats, men enbart längs sidorna och sålunda med fritt tillträde till bildäckakter om bogrampen. De första passagerarfärjorna användes i skyddade farvatten nära land, varför SOLAS-föreskriften om dispens – om resan aldrig går längre än högst 20 nautiska mil från närmaste land – kan ha funnits i bakgrunden när besluten fattades.

Det blev sålunda vanligt vid de finska och svenska sjöfartsmyndigheterna att godta arrangementet med den förligt placerade rampen. Många färjor som byggdes för trafik i Östersjön från år 1961 till omkring år 1985 hade en förlig ramp som inte uppfyllde SOLAS-kraven för passagerarfartyg med avseende på placeringen av kollisionsskottets övre förlängning.

En orsak till underlåtenheten att till fullo tillämpa föreskrifterna om den förliga rampens placering kan ha varit IMO:s arbete inom detta ämnesområde under hela 1970-talet, vilket slutligen ledde till 1981 års tillägg. De praktiska problemen med att fullständigt tillämpa SOLAS-kraven på ro-ro lastfärjor utgjorde en av de frågor som togs upp under detta arbete. IMO-arbetet resulterade även i alternativa föreskrifter om passagerarfartygs indelning i avdelningar och stabilitet, enligt vilka en övre förlängning av kollisionsskottet endast krävdes under vissa förutsättningar. Det kan förhålla sig så att tillsynsmyndigheterna avvaktade resultatet av det arbetet innan de började ändra en sedan länge etablerad praxis.

Tilläggen från år 1981 tillät att kollisionsskottets övre förlängning placerades längre förut på fartyg med bulbstäv än vad SOLAS 1974 hade tillåtit. Att texten fanns tillgänglig redan i slutet av 1970-talet kan vid den tiden ha underbyggt praxis att placera bogrampen närmare fören.

Det har således inte varit möjligt att finna att det i de berörda länderna skulle

ha vidtagits några formella åtgärder för godkännande av den förliga rampens placering på något fartyg som byggdes under den aktuella perioden. Tillsynsmyndigheterna kan vid denna tid ha haft en överseende inställning på grund av att de hade en mycket ansträngd personalsituation och var i hög grad beroende av klassningssällskapen. Dessa hade å sin sida mestadels inte behörighet att svara för kontrollen av om SOLAS-kraven var uppfyllda.

Först när 1981 års tillägg till SOLAS 1974 trädde i kraft den 1 september 1984 – med mer detaljerade bestämmelser om kollisionsskottet på såväl passagerarfartyg som lastfartyg – började skeppsvarv, tillsynsmyndigheter och klassningssällskap att följa föreskrifterna fullt ut.

18.2

Följderna av att kraven inte efterlevts

Om rampen på ESTONIA skulle ha använts som ett förlängt kollisionsskott i enlighet med 1960 eller 1974 års SOLAS, skulle det ha krävt att rampen placerats längre akterut och sålunda varit avsevärt längre. För att den längre rampen skulle ha kunnat få plats på bildäck, hade det varit nödvändigt att dela upp den i sektioner. Ett alternativ skulle ha varit en andra, rörlig barriär i rätt läge som nådde upp till däck 4. Båda dessa lösningar skulle ha varit dyrare och mer komplicerade än det valda alternativet.

I 1981 års tillägg till SOLAS 1974 godtogs rampen som en del av ett förlängt kollisionsskott under förutsättning att det fanns en andra, minst 2,3 meter

hög barriär i rätt läge. Den lösningen var vanlig på ro-ro passagerarfärjor som byggdes för trafiken mellan Finland och Sverige vid samma tid som och efter att ESTONIA byggdes, bl.a. på TURELLA och ROSELLA (se tabell 10.2). Denna lösning övervägdes också i byggnadsspecifikationen för ESTONIA. Den förkastades emellertid eftersom ”den finska sjöfartsstyrelsen inte krävde det för den avsedda trafiken”. Kommissionen har inte hittat något underlag som styrker att någon representant för den finska sjöfartsmyndigheten medverkat vid formuleringen av denna passus.

Kommissionen anser att ett förlängt kollisionsskott – byggt i enlighet med antingen SOLAS 1974 eller 1981 års tillägg – skulle ha ökat ESTONIAS chanser att överleva förlusten av visiret. De 2,3 meter höga barriärerna som byggdes på TURELLA och ROSELLA år 1979 respektive år 1980, hade dock en ganska låg konstruktionsbelastning av ca 2 m statiskt vattentryck och var inte konstruerade för att stå emot de hydrodynamiska belastningar som kan uppkomma om rampen är helt öppen i grov mot- eller bogsjö.

18.3

Tillsynsmyndighetens roll

Enligt en finsk förordning, som ursprungligen utfärdades år 1920 (3.6.4), behövde den finska sjöfartsmyndigheten inte genomföra någon besiktning av skrovet som en del av underlaget för utställande av passagerarfartygssäkerhetscertifikat, om fartyget hade ett giltigt klasscertifikat. Myndigheten inspekterade därför inte skrovkonstruktionen medan ESTONIA byggdes.

Enligt Bureau Veritas bestämmelser för den första besiktningen av skrovet skulle det uppfylla alla då gällande krav i sällskapets föreskrifter. Dessa föreskrifter innehöll inga krav på en övre förlängning av kollisionsskottet och således ingen uppgift om var en sådan förlängning skulle placeras.

Enligt den finska sjöfartsmyndigheten var problemet att rampens placering avvek från SOLAS-kraven för en övre förlängning av kollisionsskottet inte känt för myndighetens inspektörer. Enligt samma källa skulle myndigheten ändå ha godtagit avvikelser i linje med tidigare praxis, som också tillämpades av det svenska sjöfartsverket.

Kommissionen har noterat att enligt SOLAS är det tillsynsmyndigheten som alltid bär det fulla ansvaret för att konventionens bestämmelser tillämpas. Kommissionen har också noterat att den finska sjöfartsmyndighetens oinskränkta rätt att i detta avseende förlita sig på klassningssällskapens skrovbesiktningar avskaffades med den nya förordningen om fartygsbesiktningar som utfärdades år 1983.

Det förefaller uppenbart för kommissionen att den tolkning av SOLAS-konventionens föreskrifter om kollisionsskottet som var vanlig under den aktuella tiden inte garanterade tillfredsställande efterlevnad av tillämpliga regler och gjorde det möjligt att konstruera ESTONIA på ett sätt som kan ha bidragit till hennes förlisning. Kommissionen finner det oacceptabelt att det utvecklas en praxis som gör det möjligt att avvika från en konvention utan dokumentation eller dispenser angivna i certifikatet.

KAPITEL 19

Regelverkets utveckling efter olyckan

En expertpanel tillsattes inom den internationella sjöfartsorganisationen (IMO) kort efter olyckan. Den hade till uppgift att utreda alla säkerhetsaspekter avseende ro-ro passagerarfartyg.

Panelen rapporterade till IMO:s Sjösäkerhetskommittés (MSC) sammanträde i maj 1995 och arbetet fortsatte att förberedas inför SOLAS-konferensen som skulle hållas i IMO:s huvudkontor sista veckan i november 1995.

De omfattande förslag som förelades konferensen inkluderade kontroversiella frågor som exempelvis ett krav att alla ro-ro passagerarfartyg skall kunna bibehålla positiv stabilitet i skadat skick med en vattenmängd på bildäck som motsvarar en halv meter över hela däcksytan.

Uppfyllelsen av detta krav skulle innebära omfattande ombyggnader på existerande färjor. Detta befanns vara oacceptabelt för flera medlemsstater inom IMO och kravet antogs därför inte.

Konferensen i november 1995 antog ett antal tillägg till SOLAS-konventionen 1974. De flesta¹ trädde i kraft den 1 juli 1997. Ändringarna byggde på förslag som framlagts av panelen.

De viktigaste tilläggen gäller kraven på bogportarna och på ro-ro passagerarfartygens stabilitet. Konferensen enades om att i betydande grad skärpa läckstabilitetskraven och att göra skärpningarna tillämpliga på samtliga existerande ro-ro passagerarfartyg.

En ny regel II-1/8-1 kräver att existerande ro-ro passagerarfartyg till fullo skall uppfylla SOLAS 90 i enlighet med ett avtalat infasningsprogram som utgår från fartygens läckstabilitetsindex (A/Amax-värde).

En ny regel II-1/8-2, som innehåller särskilda krav för ro-ro passagerarfartyg som medför 400 eller fler passagerare eller mer, antogs också. Kraven innebär successiv avveckling av såväl nya fartyg som byggs enligt standard för vattenfyllning av en avdelning, som av existerande fartyg som redan byggts enligt sådan

standard. Alternativt skall tillses att fartygen efter skada kan överleva med två avdelningar vattenfyllda.

Andra tillägg till Kapitel II-1 behandlar sådana frågor som förlängning av kollisionsskottet, stängande under resa av dörrar som inte uppfyller konventionens bestämmelser, hållfastheten hos ventilationskanaler som går genom fribordsdäcket och placeringen av luftkanalernas mynnningar. Kollisionsskottets förlängning över fribordsdäck måste vara arrangerad på ett sådant sätt att det inte finns någon risk för att en bogport skadar skottets förlängning om bogporten skulle skadas eller lossna.

Tre nya regler som fogats till Kapitel II-1 behandlar den vattentäta indelningen mellan ro-ro däcket (fribordsdäck) och utrymmena därunder, tillträde till ro-ro däck när fartyget är på resa (när passagerarna skall förbjudas tillträde) och stängning av skotten på ro-ro däck.

Regel II-1/23-2, som handlar om skrovets och överbyggnadens integritet, skadeförebyggande och kontroll, har bytts ut helt.

Bryggan skall vara utrustad med indikatorlampor för alla portar i bordläggningen. Detta omfattar lastportar och stängningsanordningar för dörrar som skulle kunna vålla vattenfyllning av ro-ro utrymmen om de lämnades öppna.

TV-övervakning och system för detektering av vattenläckage skall installeras så att bryggan och maskinkontrollrummet blir informerade om läckage genom inre eller yttre bogportar, akterportar eller portar i skrovet som skulle kunna leda till vattenfyllning av ro-ro lastutrymmen.

Tillägg har också gjorts i kapitel II-2. En ny regel II-2/28-1 handlar om utrymningsvägar på ro-ro passagerarfartyg. Med den införs normer för ledstänger i gångar längs utrymningsvägar. Inga hinder för utrymning får finnas i gångarna. För fartyg byggda från och med den 1 juli 1997 gäller att den nedre delen av skotten längs utrymningsvägar måste förstärkas så, att man säkert skall kunna gå på skotten när fartyget har stor krängningsvinkel.

¹ Fel i den engelska texten där det står: "De trädde i kraft...". Skall vara: "De flesta trädde i kraft..."

Tilläggen i Kapitel III, som handlar om livräddningsutrustning och livräddningsarrangemang, innehåller ett antal viktiga tillägg. Kraven på livflottar har skärpts. Fartygens utrymningssystem måste vara anpassade till dess flottor som måste vara automatiskt självdriftande eller vara av reversibel typ med tak, så att de kan fungera säkert oberoende av vilken sida som är uppåt.

Det krävs att ro-ro passagerarfartyg skall medföra minst en snabbgående räddningsbåt. Fartygen måste också vara utrustade med hjälpmedel för att bärga överlevande från vattnet och överföra dem från räddningsenheter till fartyget.

Tillräckligt antal flytvästar skall finnas att tillgå nära samlingsstationen. Varje flytväst skall vara utrustad med ljus. Några av de ovannämnda tilläggen till Kapitel III kommer inte att gälla för existerande fartyg förrän fr.o.m. den 1 juli 2000.

Den nya regeln III/24-2 gäller information till passagerarna.

Enligt regeln III/24-3 skall alla ro-ro passagerarfartyg vara försedda med ett område från vilket helikoptrar skall kunna hissa upp personer och föremål. Detta gäller fartyg som konstruerats före den 1 juli 1997 och skall träda i kraft senast från den första periodiska besiktningen efter detta datum. Passagerarfartyg med en längd av minst 130 meter, som konstruerats den 1 juli 1997 eller senare, skall fr.o.m. den 1 juli 1999 vara utrustade med en helikopterlandningsplats.

Ett antal tillägg har gjorts i Kapitel IV som handlar om radiokommunikation. En nödpanel skall vara installerad på manöverplatsen så att ett nödlarm skall kunna avges genom att trycka på en enda knapp. Alla passagerarfartyg skall vara utrustade för tvåvägs radioförbindelser på flygtrafikfrekvenserna för att kunna använda dessa vid sjöräddningsinsatser. Minst en person med behörighet måste i en nödsituation kunna avdelas för att enbart handha nödtrafiken.

Kapitel V (navigeringssäkerhet) har också ändrats.

Skyldigheter och förfaranden i nödlägen har förtydligats. Ett arbetsspråk skall fastställas på passagerarfartyg och fartyg som trafikerar fasta ruttor måste ha en plan för samverkan med aktuella sjöräddningsenheter.

En ny regel 23 behandlar operativa begränsningar såsom restriktioner avseende trafikområden, väderrestriktioner, sjötillstånd, gränser för tillåtna belastningar, fart och andra faktorer. Listan över alla sådana restriktioner skall dokumenteras och finnas ombord och vara lätt tillgänglig för befälhavaren.

Kapitel VI (befordran av last) har ändrats så att lastenheter skall lastas, stuvats och säkras i enlighet med en lastsäkringsmanual.

Utöver tilläggen antog konferensen 13 resolutioner. Många är utformade så att de skall kunna användas som hjälp vid genomförandet av de av konferensen antagna tilläggen.

Fem resolutioner om ro-ro passagerarfartygens säkerhet antogs av IMO:s beslutande församling i november 1995. Det sammanträdet föregick SOLAS-konferensen.

Resolution A.793(19) gäller hållfasthet samt säkrings- och låsarrangemang på portar i skrovet på ro-ro passagerarfartyg. I resolutionstexten noteras att de enhetliga krav gällande bogportar som klassningssällskapens internationella sammanslutning (IACS) kom överens om år 1995 skall tillämpas – inte bara på nya ro-ro passagerarfartyg utan även retroaktivt på existerande fartyg.

År 1996 reviderade IACS sina enhetliga krav gällande portar i skrovets sidor och akter med retroaktiv verkan för existerande ro-ro passagerarfartyg.

Då sju länder var missnöjda med att konferensen avvisade de föreslagna nya stabilitetskraven rörande vatten på bildäck, hölls två möten i Stockholm i januari och februari 1996 med deltagare som

krävde strängare regionala regler. Nitton länder deltog.

Vid dessa möten enades man om särskilda krav på färjors förmåga att bibehålla stabiliteten med vatten på bildäck. Mängden vatten på däck är avhängig av det resterande fribordet efter skada, av signifikant våghöjd och av den varierande krängningsvinkeln åt färjans skadade sida.

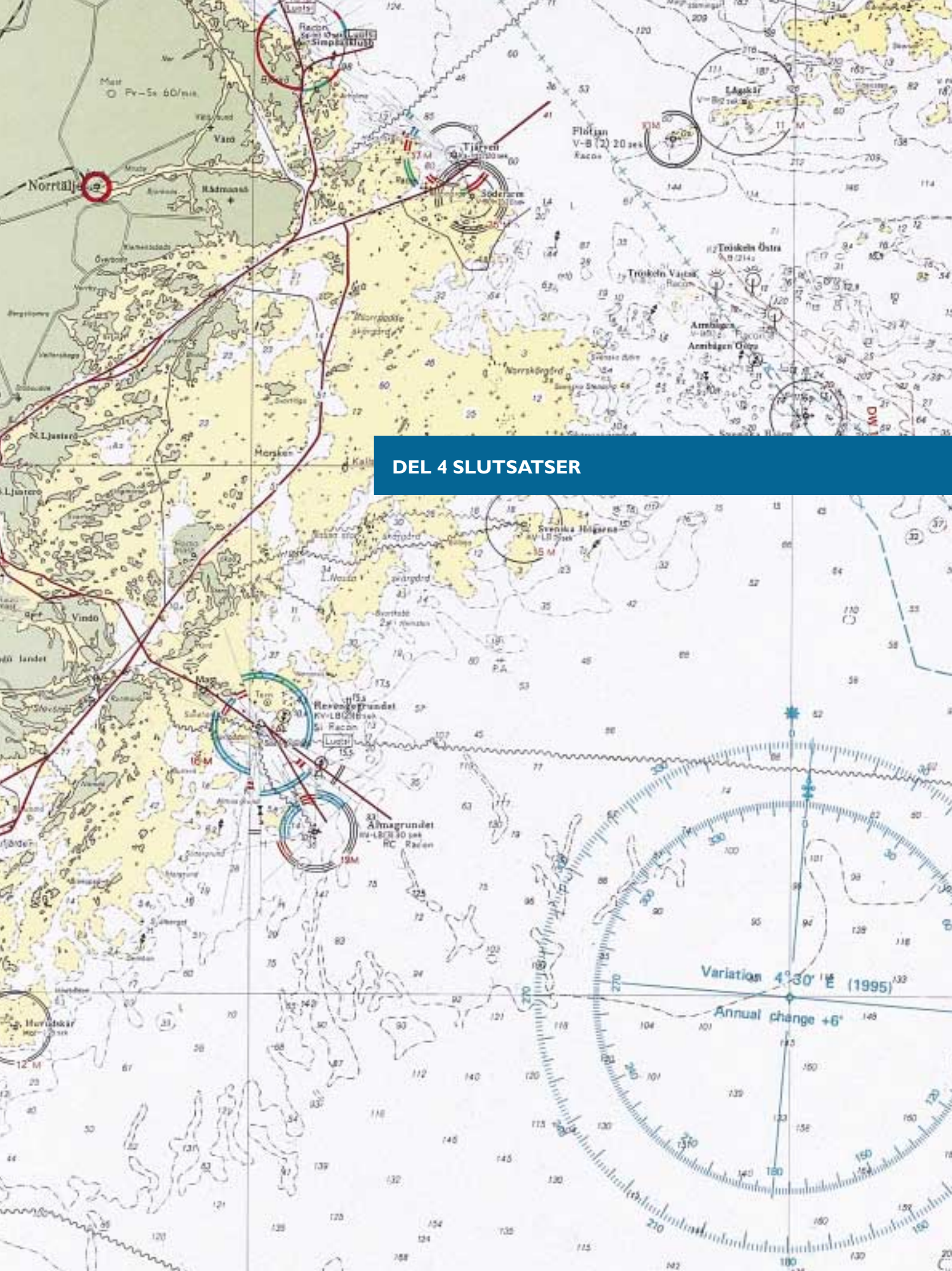
Stockholmsmötena antog förslag till överenskommelse. Den 25 september 1996 hade sju länder anslutit sig och överenskommelsen trädde i kraft den 1 april 1997.

Enligt överenskommelsen skall särskilda stabilitetskrav tillämpas på samtliga ro-ro passagerarfartyg som, oavsett nationalitet, trafikerar angivna hamnar i Nordvästeuropa och Östersjön i tidtabellsbundna internationella resor. Någon välvilligare behandling kommer inte sådana fartyg till del som har rätt att föra sådana länders flagg som inte har anslutit sig till överenskommelsen. Ro-ro passagerarfartyg skall börja efterleva överenskommelsens regler inte senare än datum som varierar från den 1 april 1997 till den 1 oktober 2002 beroende på fartygets stabilitetsindex (A/Amax).

I juli 1995 hölls konferensen för parterna till 1978 års Internationella konvention om normer för sjöfolks utbildning, certifiering och vakthållning (STCW), varvid konferensen antog ändringar i STCW-annexet.

Vid sjösäkerhetskommitténs (MSC) 67:e session i december 1996 godkändes ytterligare tillägg till STCW-konventionen med tillhörande kod.

Dessa ändringar innehåller krav på att befälhavare, övrigt befäl, manskap och annan personal på ro-ro passagerarfartyg skall genomgå utbildning i krishantering och mänskligt beteende.



DEL 4 SLUTSATSER

Variation $4^{\circ}30' E$ (1995)

Annual change $+6'$

KAPITEL 20

Undersökningsresultat

Olyckan

- Ro-ro passagerarfärjan ESTONIA förliste i norra Östersjön under de tidiga morgontimmarna den 28 september 1994. Av de ombordvarande 989 personerna överlevde 137. Alla de 95 offer som hittats i havet har identifierats. Fortfarande saknas 757 personer.

Vädret

- Vinden på olycksplatsen omkring kl. 01.00 var sydvästlig, 18–20 m/s, och den signifikanta våghöjden var ca 4 meter.
- Vid tiden för olyckan mötte ESTONIA vågorna på babords bog.
- Sjöhävningen gjorde många passagerare sjösjuka, men situationen ombord var inte exceptionell.

Fartygets skick

- Fartyget var sjövärdigt och behörigen bemannat.
- Lasten var surrad enligt gängse norm och bogvisiret vederbörligen stängt och låst vid avgång.
- Fartyget hade ungefär en grads styrbords slagsida när hon nådde öppen sjö.

Skadeförloppet

- Skadeförloppet kan ha inletts omkring kl. 00.55 när matrosen hörde en metallisk smäll vid bogrampen.
- Bogvisirets låsanordningar och gångjärn brast kort efter kl. 01.00 till följd av belastningarna av ett eller två vågslag mot visiret.
- Bogvisiret arbetade sig framåt och tvingade rampen att delvis öppna sig på grund av att den var inbyggd i visiret. Vatten började strömma in på bildäck längs den delvis öppnade rampens sidor.
- Rampen vilade inne i visiret en stund innan visiret omkring kl. 01.15 föll överbord och drog med sig rampen så att den öppnades helt.

Förlisningen

- Stora vattenmängder strömmade in på bildäck och på några få minuter

fick fartyget en slagsida på drygt 15 grader.

- Huvudmotorerna stannade omkring kl. 01.20, den ena efter den andra, på grund av förlust av smörjoljetryck orsakad av ca 30 graders slagsida.
- Fartyget drev med styrbordssidan mot vågorna.
- Omkring kl. 01.25 var slagsidan större än 40 grader. Fönster och en dörr på styrbordssidans akterkant hade då krossats och inredningsdäcken började vattenfyllas. Huvudgeneratorerna stannade.
- Med ökande slagsida började ESTONIA sjunka med aktern före. Omkring kl. 01.35 var slagsidan ca 80 grader.
- Fartyget försvann från havsytan omkring kl. 01.50.

Besättningens agerande

- Två rapporter om ovanliga ljud från bogen gavs till de vakthavande styrmännen, den första ca 20 minuter innan visiret lossnade.
- Försök gjordes att ta reda på orsakerna till ljuden.
- Befälhavaren kom till bryggan och var närvarande när det andra försöket påbörjades strax efter kl. 01.00.
- Den inställda maskineffekten bibehölls tills slagsidan började utvecklas. Omkring kl. 01.00 var farten ca 14 knop, med alla fyra huvudmotorerna arbetande med full marschfart.
- De indikatorlampor för visiret som fanns på bryggan visade inte att visiret lossnade och visiret kunde inte ses från manöverplatsen. Ej heller visade lamporna när rampen öppnades.
- Vatteninströmningen längs den delvis öppnade rampens sidor observerades på en monitor i maskinkontrollrummet, men något informationsutbyte med bryggan skedde inte.
- Allteftersom slagsidan förvärrades lät de vakthavande styrmännen minska farten och initiera en babordsgir. De beordrade också maskinisten att kompensera slagsidan genom att pumpa vatten, men pumpen sög luft och dessutom var tanken nästan full. De

lät också stänga de vattentäta dörrarna.

- Det första kända nödanropet (Mayday) sändes kl. 01.22 och ungefär samtidigt gavs livbåtslarm. Kort därefter hade ett kortfattat larm på estniska givits via det allmänna högtalarsystemet. Alldeles därefter larmades besättningen av ett kodat brandlarm. Någon allmän information lämnades inte till passagerarna under olyckan.
- Förutom befälhavaren och de två vakthavande styrmännen befann sig åtminstone överstyrman och tredjestyrman på bryggan under den tid då nödtrafiken pågick.

Tekniska frågor

- När ESTONIA byggdes fanns det inga detaljerade konstruktionskrav för bogvisir i det berörda klassningssällskapet Bureau Veritas regler.
- Enligt en inhemsk förordning var den finska sjöfartsmyndigheten befriad från skyldigheten att utföra besiktningar av skrov på fartyg som innehade giltiga klasscertifikat, utfärdade av auktoriserade klassningssällskap.
- Visirets låsanordningar besiktigades inte för godkännande av vare sig den finska sjöfartsmyndigheten eller Bureau Veritas.
- De belastningsnivåer och fördelningar på infästningarna som användes för dimensionering återspeglade inte realistiska vågkrafter.
- De installerade visirlåsanordningarna var inte tillverkade i enlighet med dimensioneringsberäkningarna.
- Ingen säkerhetsmarginal var inbyggd i visirinfästningarnas totala bärförmåga.
- Så som de var byggda kunde visirinfästningarna stå emot en resulterande vågkraft som bara låg något över den använda konstruktionsbelastningen.
- En lång rad tillbud med bogvisir på andra fartyg hade inte lett till några samlade åtgärder för att förstärka bogportarnas infästning på andra ro-

ropassagerarfärjor, ej heller på ESTONIA.

- De våglaster som genererades på olycksnatten översteg visirinfästningarnas kombinerade hållfasthet.
- Våglasterna på visiret ökade mycket snabbt med ökande signifikant våghöjd medan farten framåt hade mindre betydelse för belastningarna.
- SOLAS-konventionens krav på en övre förlängning av kollisionsskottet var inte uppfyllda.
- Visiret var i stort sett tillfredsställande underhållet. Förekommande smärre brister i underhållet hade inte någon betydelse för olyckan.

Utrymningen

- Den tid som stod till förfogande för utrymning var mycket kort – mellan 10 och 20 minuter.
- Det förekom ingen organiserad utrymning.
- Utrymningen försvårades av slagsidans snabba ökning, av smala gångar, av tvärskeppsgående trappor, av lösa föremål och av trängsel. Omkring 300 personer nådde de yttre däckmen de flesta förblev instängda i fartyget.
- I många fall fungerade inte livräddningsutrustningen så som var avsett. Livbåtar kunde inte sjösättas.

Nödtrafiken

- Nödanrop mottogs av 14 radiostationer, däribland MRCC Åbo. Från första början fördes nödtrafiken med SILJA EUROPA.
- Nödtrafiken genomfördes inte enligt föreskrifterna i radioreglementet.
- ESTONIAS två epirbar var inte aktiverade och kunde därför inte sända när de lösgjorts.
- MRCC Åbo meddelade inte över radion att de ledde räddningsarbetet.
- Helsingfors Radio hörde inte ESTONIAS nödanrop eller nödtrafiken.
- Helsingfors Radio sände ett Pan-Pan-meddelande (ilmeddelande) kl. 01.50 i stället för den av MRCC Åbo begärda

återutsändningen av nödmeddelandet.

Räddningsarbetet

- Inledningsvis behandlades olyckan inte som en storolycka. Den betecknades formellt som sådan kl. 02.30.
- MRCC Åbo började larma räddningsenheter kl. 01.26. En beredskapshelikopter larmades kl. 01.35, ytterligare en kl. 02.18 och de militära helikoptrarna kl. 02.52.
- Kl. 01.58 kom man överens om assistans av svenska helikoptrar.
- Befälhavaren på SILJA EUROPA utsågs till On-Scene Commander (OSC) kl. 02.05.
- Den första räddningsenheten, MARI-ELLA, anlände kl. 02.12 till olycksplatsen, 50 minuter efter det första nödanropet.
- MRCC Tallinn informerades kl. 02.55 om olyckan av MRCC Helsingfors.
- Den första helikoptern anlände kl. 03.05.
- Två finska helikoptrar förde överlevande till passagerarfärjorna. Övriga helikoptrar förde räddade personer till land.
- En flygräddningsledare kom till OSCs hjälp kl. 06.50 och en samordnare av efterspaningsarbetet på havsytan (CSS) anlände kl. 09.45.
- De deltagande fartygen sjösatte inte livbåtar eller MOB-båtar på grund av det hårda vädret. Deras räddningsutrustning var inte lämplig för att bärga människor från vattnet eller från flottar.
- Tre av den svenska marinens helikoptrar hade problem med vinscharna, vilket allvarligt begränsade deras räddningskapacitet.
- Några helikoptrar medförde journalister under de senare räddningsflygningarna.
- Av de ca 300 personer som nådde öppna däck lyckades omkring 160 ta sig ombord på livflottar och några tog sig upp på uppochnedvända livbåtar. Helikoptrarna räddade 104 personer och fartygen 34.

Visirhaveriet

- Låsanordningarna till ESTONIA:s bogvisir brast till följd av belastningar från vågslag som skapade ett öppnande moment kring däcksgångjärnen.
- Endast en eller två gånger tidigare på resa från Tallinn till Stockholm hade ESTONIA varit utsatt för lika hårt väder till sjöss som på olycksnatten. Sannolikheten för att fartyget skulle möta grov sjö mot bogen på de rutter hon tidigare hade trafikerat var mycket låg. Haveriet inträffade sålunda under vågförhållanden som troligen var de värsta som hon någonsin varit utsatt för.
- Visirinfästningarna var inte konstruerade i enlighet med realistiska konstruktionsantaganden avseende bl.a. belastningsnivå, lastfördelning på infästningarna och potentiell skadebild. Infästningarna var utförda med lägre hållfasthet än vad de förenklade beräkningarna krävde. Troligen berodde denna skillnad på avsaknad av tillräckligt detaljerade tillverknings- och monteringsanvisningar för vissa delar av anordningarna.
- Bogvisirets låsanordningar skulle ha varit flera gånger starkare för att det skulle ha funnits en rimlig säkerhetsmarginal för den reguljära trafiken mellan Tallinn och Stockholm.
- Vid den tid då ESTONIA byggdes var – trots att viss information fanns tillgänglig – skeppsbyggnadsindustrins erfarenheter av hydrodynamiska belastningar på större fartygsskrov begränsade och konstruktionsunderlag för bogportar var inte väletablerade.
- Klassningssällskapens krav på bogportarna preciserades bättre och konstruktionslastnivåerna höjdes rent allmänt under perioden efter att ESTONIA byggdes, men i enlighet med gängse praxis ägde de nya reglerna inte tillämpning på existerande fartyg.
- Ett flertal bogvisirstillbud hade före olyckan inträffat på fartyg som byggts både före och efter ESTONIA för färjetrafiken mellan Sverige och Fin-

land. Ett av dessa tillbud drabbade DIANA II som i det närmaste var systerfartyg till ESTONIA. Incidenterna ledde emellertid inte till någon systematisk inspektion eller krav på förstärkning av visirinfästningarna på existerande fartyg.

- Inom rederinäringen och skeppsbyggnadsindustrin förekom ingen systematisk insamling, analys och spridning av information om bogvisirstillbud. Befälhavarna hade således i allmänhet mycket liten kunskap om de risker som sammanhänge med bogportar av visirtyp.

Förlisningen

- ESTONIA kantrade till följd av att stora vattenmängder strömmade in på bildäck, stabiliteten gick förlorad och inredningsdäcken därefter vattenfylldes.
- Det helt öppna bildäcket medförde att slagsidan utvecklades snabbt. Babordsgiren – som först exponerade den öppna bogen och senare den nedkrängda styrbordssidan för vågorna – förkortade tiden fram till dess de första fönstren och dörrarna slogs in, vilket ledde till fortsatt tilltagande vattenfyllnad och förlisning.
- Konstruktionslösningen med bogrampen sammankopplad med visiret via däcksinneslutningen hade avgörande konsekvenser för olycksförloppet.
- SOLAS-föreskrifterna om kollisionsskottets övre förlängning hade inte efterlevts, vilket kan ha bidragit till fartygets förlisning. Avvikelsen hade ursprungligen accepterats av den nationella tillsynsmyndigheten.

Besättningens agerande

- De åtgärder som inledningsvis vidtogs av befäl på bryggan tyder på att de inte insåg att bogen var helt öppen när slagsidan började utvecklas.
- Befäl på bryggan minskade inte farten sedan de mottagit två rapporter om metalliska ljud och beordrat

undersökning av bogområdet. En snabb fartminskning vid den tidpunkten skulle betydligt ha ökat möjligheterna att överleva.

- Kommissionen anser att det faktum att visiret inte kunde ses från manöverplatsen avsevärt bidrog till förloshningen. I alla de för kommissionen kända tillbud där visiret öppnats till sjöss på grund av brustna låsanordningar har detta observerats visuellt från bryggan och vakthavande befäl har snabbt kunnat vidta åtgärder.
- Det finns indikationer på att besättningen inte använde alla medel för att söka och utbyta information om det inträffade i ett skede då det fortfarande skulle ha varit möjligt att påverka olycksförloppet. Personalen på bryggan tittade uppenbarligen inte på TV-monitorn, som kunde givit information om att vattnet strömmade in på bildäck; inte heller frågade de personalen i maskinkontrollrummet, varifrån inströmningen iakttogs, eller fick information därifrån.
- Sensorerna till indikatorlamporna för visirets lås var anslutna till sidolåsens bultar på ett sådant sätt att lampan på

bryggan visade låst visir även efter det att visiret hade gått förlorat. Den indirekta informationen om visirets läge var alltså missvisande. Indikatorlampan för rampens lås var högst sannolikt inte tänd, eftersom en av låsbultarna inte var helt utskjuten. Det fanns alltså inget optiskt larm om att visiret delvis hade brutit upp rampen och att rampen vilade inne i visiret.

- Besättningen var med största sannolikhet omedveten om tillbud med bogvisir på andra fartyg, inklusive DIANA II.

Utrymningen

- Slagsidans snabba ökning bidrog till det stora antalet dödsoffer.
- Livbåtslarmet gavs först cirka fem minuter efter det att slagsidan uppkommit. Ingen information gavs till passagerarna via det allmänna högtalarsystemet. När larmet väl gavs, gjorde slagsidan det mycket svårt att ta sig ut från fartygets inre. Detta – tillsammans med problem med livräddningsutrustningens användning – bidrog till den tragiska utgången.

Räddningsinsatsen

- Helikoptrarna larmades sent.
- Helikoptrarna spelade en nyckelroll i räddningsarbetet genom att de räddade de flesta av de personer som hade lyckats ta sig upp på flottar eller livbåtar.
- En ytbärgare per helikopter var inte tillräckligt på grund av det mycket krävande räddningsarbetet.
- Det anses olämpligt att helikoptrar medför journalister i kritiska lägen och i situationer där de kan inkräkta på de räddades integritet.
- Huvudorsaken till de sena utlarmningarna var generellt att nödtrafiken leddes separat från MRCC Åbo och att det bara fanns en tjänstgörande på plats på respektive MRCC Åbo, MRCC Helsingfors och Helsingfors Radio.
- På de finska MRCC-stationerna var anvisningarna för nödtrafik otillräckliga.
- Livräddningsutrustningen på de fartyg som deltog i räddningsarbetet visade sig vara olämplig för att rädda människor ur vattnet under de hårda väderförhållanden som rådde.

KAPITEL 22

Rekommendationer

Inledning

Kommissionen noterar att arbete har inletts med att ta fram föreskrifter i linje med de tre rekommendationer som gavs i delrapporten. I det arbetet ingår IACS nya, strängare krav på hållfastheten på låsanordningar för portar i fartygsskrovet. Dessa krav kommer att gälla retroaktivt för existerande fartyg. Nya tillägg till SOLAS-konventionen kräver att om en bogport skadas eller slits loss får detta inte vålla skada på kollisionsskottets övre förlängning. Internationella sjöfartsorganisationen (IMO) har också beslutat att SOLAS 90-konventionens föreskrifter om skadestabilitet skall genomföras till fullo. Flera nordeuropeiska länder har enats om strängare regionala föreskrifter om skadestabilitet för ro-ro passagerarfärjor i reguljär trafik. I dessa föreskrifter beaktas effekten av vattenansamlingar på bildäck. IMO:s arbete efter ESTONIA-olyckan redovisas i kapitel 19 av föreliggande rapport. Kommissionens uppfattning är att tillämpning av de nya föreskrifterna avsevärt kommer att förbättra säkerheten på ro-ro passagerarfartyg. Mot bakgrund av ESTONIA-erfarenheterna har kommissionen emellertid funnit skäl att därutöver framlägga följande rekommendationer.

Fartygets konstruktion och byggnadssätt

De installerade låsanordningarna för bogvisiret var inte konstruerade och tillverkade på ett genomtänkt sätt och hade inte besiktigats för godkännande av någon extern institution. Installationen hade inte tillräcklig säkerhetsmarginal med hänsyn till den använda konstruktionslastnivån. Konsekvensen av mekanisk kontakt mellan visir och ramp insågs dessutom inte före denna olycka. Av dessa skäl

- måste metodisk säkerhetsanalys (formal safety assessment) och strikta kvalitetssäkringsförfaranden tillämpas vid konstruktion, tillverkning, montering och godkännande av komponenter som har avgörande betydelse för passagerarfartygs säkerhet. En översyn av konstruktionsprincip-

erna för äldre tonnage måste göras i ljuset av nya kunskaper och säkerhetsnormer. I detta sammanhang måste en tydligare avgränsning och fördelning av ansvar göras mellan varv, redare/operatörer, klassningssällskap och tillsynsmyndigheter.

Bryggans indikatorlampa för bogvisirets lås hade godtagits av den nationella sjöfartsmyndigheten som svarande mot tilläggen till SOLAS-konventionen efter olyckan med HERALD OF FREE ENTERPRISE. Lampan visade dock inte att visiret hade lossnat. Därför

- bör kontrollsystem konstrueras på sådant sätt att hela funktioners faktiska och fullständiga status övervakas, snarare än bara delar av dem. Larmen bör begränsas till viktigare funktioner och bör alltid utlösa vissa, på förhand fastställda åtgärder.

Drift

Skärpning av konstruktionsregler och ett flertal visirtillbud i Östersjön hade inte lett till förstärkning av låsanordningarna eller till några speciella instruktioner ombord. Omfattningen av tidigare incidenter med bogvisir var inte allmänt känd bland rederier vid tidpunkten för ESTONIA-olyckan. Därför

- måste rutinerna för insamling och analys av data från tillbud förbättras och en regelmässig uppgradering av existerande fartyg med avseende på säkerheten till liv införas. Metoder för spridning av denna information effektivt och internationellt måste fastställas. Ansvar för uppföljningen av existerande fartygs skick måste tas av de nationella tillsynsmyndigheterna under medverkan av klassningssällskapen.
- bör operativa riktlinjer och gränsvärden för manövrering i hårt väder utfärdas för samtliga passagerarfärjor. Säkerhetsgränserna bör baseras på ursprungliga konstruktionsnivåer och på fartygets uppgraderingsnivå med avseende på strängare konstruktions-

krav som tillkommit efter byggandet. Dokumentation om operativa gränsvärden måste införas i fartygscertifikaten, och

- bör besättningarna på ro-ro passagerarfärjor ha tydliga instruktioner om hur de kan maximera fartygets möjligheter att överleva i fall av vatteninströmning på bildäck. Lämpliga åtgärder bör simuleras och övas.

Utrymning

En betydelsefull faktor i ESTONIA-olyckan var slagsidans mycket snabba ökning till mer än 30 grader, vilket gjorde fartyget manöverodugligt, försämrade möjligheterna att ta sig ut ur fartyget och ledde till att fartyget började vattenfyllas. Utredningar har visat att relativt små konstruktionsändringar skulle ha kunnat få en avsevärd effekt på resultatet av utrymningen. Därför

- bör alla existerande passagerarfartyg

gå igenom med avseende på utrymningsmöjligheter och alla påkallade åtgärder vidtas för att öka tiden för och möjligheterna till utrymning.

Undsättning

Allvarliga brister i möjligheterna att effektivt använda räddningsutrustningen ombord avslöjades under ESTONIA-olyckan och vid räddningsarbetet. Utrustningen uppfyllde formella krav och var av den typ som är vanlig på jämförbara fartyg.

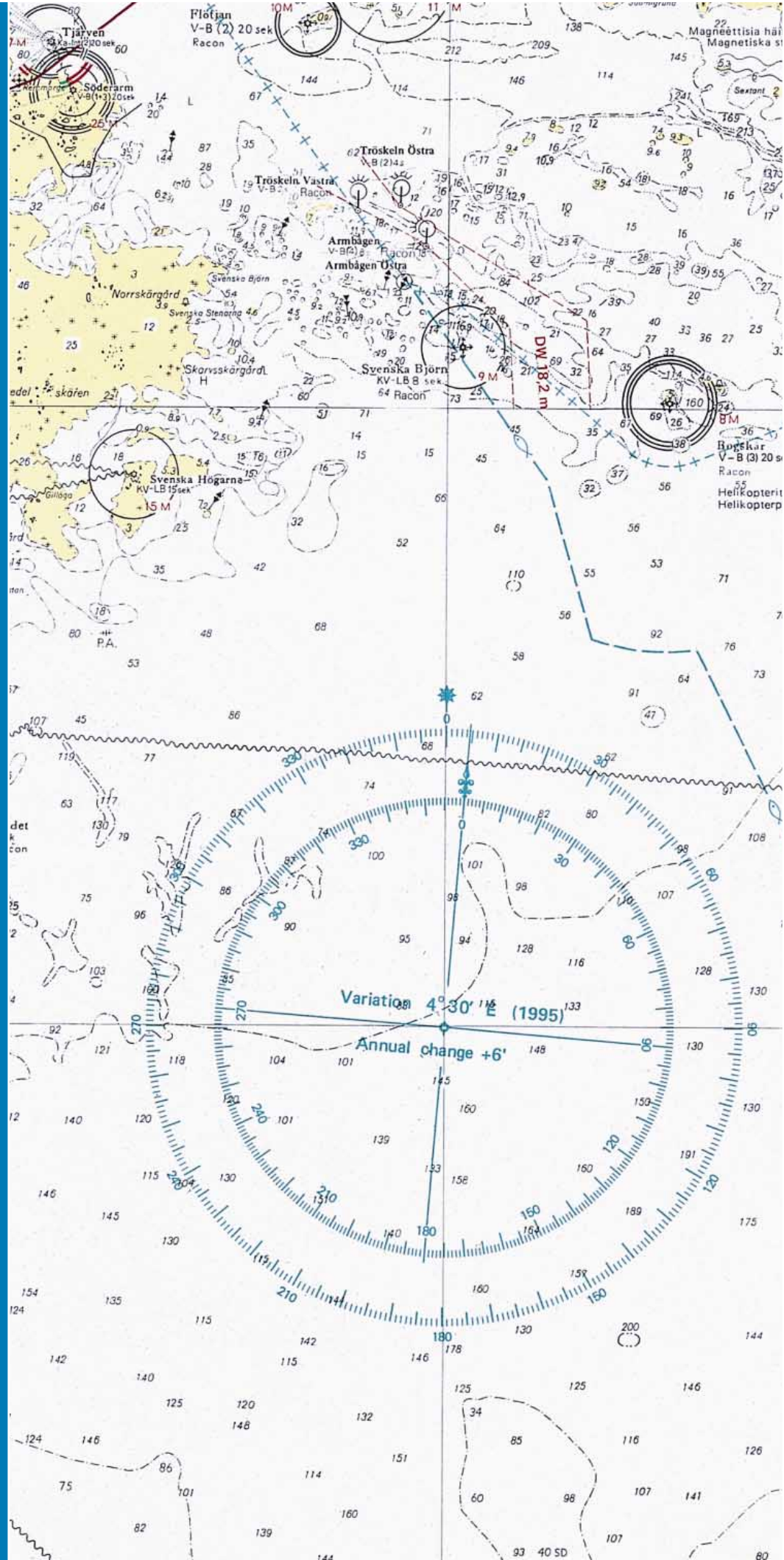
- Kommissionen rekommenderar skyndsamma åtgärder för att ta fram nya livräddningssystem och ny livräddningsutrustning, särskilt för passagerarfartyg där ett stort antal otränade människor skall undsättas.
- System bör utvecklas för att öka passagerarfartygens förmåga att rädda människor ur vattnet i hårt väder.
- System – anpassade till alla väder-

situationer – bör utvecklas för att underlätta samarbetet mellan helikoptrar och färjor vid räddningsaktioner.

Nödtrafik

Ingen radiostation genomförde nödtrafiken i enlighet med de regler som är fastställda i radioreglementet. I däcksbefäls och radiooperatörers normala arbete är det av förståeliga skäl svårt att upprätthålla mycket fasta rutiner för nödtrafik. Goda simulatorer för träning av marin radiokommunikation finns dock att tillgå. Därför

- bör vissa nyckelpersoner – som t.ex. däcksbefäl på större passagerarfartyg och operatörer på räddningscentraler – regelbundet uppgradera sina färdigheter i nöd- och säkerhetstrafik i simulator för marin radiokommunikation.



FRITZES
OFFENTLIGA
PUBLIKATIONER

POSTADRESS: 106 47 STOCKHOLM
 FAX 08-690 91 91, TELEFON 08-690 91 90
 E-POST: fritz.es.order@liber.se
 INTERNET: www.fritz.es.se

ISBN 91-38-31458-4