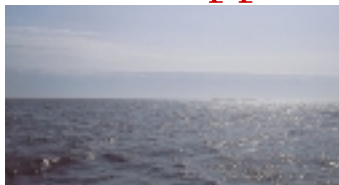


loppuraportti



ITÄMERELLÄ 28.9.1994 TAPAHTUNEEN
MATKUSTAJA-AUTOLAUTAN KAA TumISEN
TUTKINNASTA

MV ESTONIA

loppuraportti



**ITÄMERELLÄ 28.9.1994 TAPAHTUNEEN
MATKUSTAJA-AUTOLAUTAN KAAATUMISEN
TUTKINNASTA**

MV ESTONIA

*Viron, Ruotsin ja Suomen hallitusten
asettama kansainvälinen tutkintakomissio*

Tämä raportti on käännös englanninkielisestä loppuraportista. Jos suomenkielisen raportin teksti eroaa englanninkielisen raportin tekstistä, englanninkielistä tekstiä on pidettävä virallisena alkutekstinä.

Ulkoasu: *Mia Marjomäki*

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

Kannen valokuva: *Pekka Fredman*

Vedenalaiset kuvat: *Suomen rajavartiolaitos ja Rockwater A/S*

Merikartat: *Suomen Merenkulkulaitos ©*

© MV ESTONIAN onnettomuuden kansainvälinen tutkintakomissio ja Oy Edita Ab

ISBN 951-836-033-2 (Onnettomuustutkintakeskus)

ISBN 951-37-2951-6 (Oy Edita Ab)

Oy Edita Ab
Helsinki 2000

MV ESTONIAN onnettomuuden kansainvälinen tutkintakomissio

VIRO: Teede- ja sideministerium, Viru 9, TALLINN EE-0100.

Puhelin +372 6 397 613, FAX +372 6 397 606

RUOTSI: Statens Haverikommission, P.O. Box 12538, SE-102 29 STOCKHOLM.

Puhelin: +46 8 441 38 27, FAX +46 8 441 38 21

SUOMI: Onnettomuustutkintakeskus, Yrjönkatu 36, 00100 HELSINKI.

Puhelin: +358 9 1825 7635, FAX +358 9 1825 7811

Loppuraportti MV ESTONIAN onnettomuudesta **28 päivänä syyskuuta 1994**

Viron, Suomen ja Ruotsin valtioiden välisen yhteisymmärryksen pohjalta asetettiin kaikkien kolmen maan pääministerien päätöksellä 29 päivänä syyskuuta 1994 kansainvälinen tutkintakomissio tutkimaan 28 päivänä syyskuuta 1994 tapahtunutta MV ESTONIA-nimisen matkustaja-aluksen kaatumista ja uppoamista. Tutkintakomissiossa on kolme jäsentä kustakin maasta ja sen puheenjohtajana on yksi virolainen jäsen, MV ESTONIAN lippuvaltion edustaja. Jokainen maa on nimennyt asiantuntijoita avustamaan komissiota.

Huhtikuussa 1995 tutkintakomissio julkaisi osaraportin, jossa käsiteltiin komission ensimmäisiä teknisiä havaintoja ja niiden perusteella tehtyjä johtopäätöksiä. Komissio on nyt suorittanut tehtävänsä ja jättää ohessa loppuraporttinsa onnettomuuden tutkinasta. Pääosin osaraportin johtopäätökset pitävät edelleen paikkansa. Teknisten kysymysten ohella tässä loppuraportissa käsitellään kaikkia muita tekijöitä ja olosuhteita, jotka ovat vaikuttaneet onnettomuuden syntyyn ja kehittymiseen. Jos loppuraportin käännösten ja englanninkielisen alkutekstin välillä on eroavuuksia, englanninkielistä tekstiä on pidettävä virallisena tekstinä. Loppuraportti on kaikilta osiltaan yksimielinen.

Viron puolesta

Suomen puolesta

Ruotsin puolesta

Uno Laur
puheenjohtaja

Kari Lehtola

Ann-Louise Eksborg

Heino Jaakula

Heimo Iivonen

Hans Rosengren

Jaan Metsaveer

Tuomo Karppinen

Olle Noord

Samansisältöinen kirje on lähetetty:

Suomen Tasavallan Valtioneuvosto
Ruotsin Kuningaskunnan Hallitus

Alkusanat

MV ESTONIAN onnettomuuden kansainvälinen tutkintakomissio on saattanut päätökseen tutkintansa MV ESTONIAN uppoamisesta, rauhan aikana eniten ihmishenkiä Itämerellä vaatineesta onnettomuudesta.

Komissio on käynyt perinpohjaisesti läpi kaiken saatavissa olevan informaation, joka välittömästi liittyy onnettomuuteen ja pelastustoimiin. Tähän materiaaliin kuuluu alusta ja sen operointia koskevia asiakirjoja ja lausuntoja, todistajien kertomukset, analyysit vallinneesta säästä ja meriolosuhteista, sukellustutkimusten tulokset sekä merestä nostetun keulavisiirin tutkimuksista tehdyt analyysit. Lisäksi komissio on täydellisen kuvan saamiseksi tapahtumaketjusta teettänyt teoreettisia tutkimuksia ja kokeita analysoidakseen yksityiskohtaisemmin aluksen liikkeitä aallokossa ja siinä syntyviä kuormituksia, rakenteiden lujuuksia, ohjailuominaisuuksia ja vuotovakavuutta. Komissio on myös pitänyt välttämättömänä tutkia aluksen suunnittelua ja rakentamista sekä operointihistoriaa samoin kuin koota tietoja muista keulavisiirien vaurioitumisista ja käsitellä oikeudellisia ja hallinnollisia kysymyksiä.

Tämä loppuraportti käsittelee kaikkia tekijöitä ja olosuhteita, joiden on arvioitu vaikuttaneen onnettomuuden kehittymiseen ja lopputulokseen. Raportissa komissio esittää esiin tulleet tosiasiat, analyysit ja arviot, työn pohjalta tehdyt johtopäätökset sekä suositukset, jotka on annettu vastaavien onnettomuuksien välttämiseksi tulevaisuudessa. Onnettomuuden tutkinnan perimmäinen tarkoitus oli selvittää onnettomuuden olosuhteet ja syyt tavoitteena parantaa merenkulun turvallisuutta ja välttää enempiä onnettomuuksia. Komission tehtävänä ei ole ratkaista vastuukysymyksiä eikä etsiä syyllisiä paitsi siinä mitassa, mitä tutkinnan perimmäinen tarkoitus edellyttää.

Monet henkilöt ja organisaatiot ovat merkittävästi avustaneet komissiota antamalla tukea, neuvoja ja apua. Komissio kiittää kaikkia saamastaan avusta.

Tutkinnan aikaiset tapahtumat ovat aiheuttaneet muutoksia komission kokoonpanossa sekä jäsenten että asiantuntijain osalta. Suurella kaipauksella muistamme edesmenneitä Börje Stenströmiä ja Simo Aarniota, jotka eivät saaneet nähdä loppuraporttia valmiina. Heidän asiantuntemuksensa vaikutti raportin sisältöön korkealaatuisella tavalla.

Lopuksi komissio haluaa esittää syvimmän osanottonsa onnettomuudessa menehtyneiden omaisille ja ystäville.

ALKUSANAT 7

M/V ESTONIAN ONNETTOMUUDEN KANSAINVÄLINEN TUTKINTAKOMISSIO 13

Komission asettaminen 13

Komission asema 14

Työsuunnitelma 14

YHTEENVETO 15

OSA 1 TAPAHTUMAT

1 ONNETTOMUUS 21

2 ALUKSEN OMISTUSSUHTEET JA LIIKENNÖINTIHISTORIA 23

- 2.1 Liikennöintihistoria Suomen lipun alla 23
- 2.2 Liikennöintihistoria Viron lipun alla 23
- 2.3 Toimintahistoria aalto-olosuhteiden osalta 25

3 ALUS 27

- 3.1 Taustatiedot 27
 - 3.1.1 Sopimus, erittely, rakentaminen ja luovutus 27
 - 3.1.2 Uudisrakennuksen tarkastukset 28
- 3.2 Yleiskuvaus ja päätiedot 28
 - 3.2.1 Yleisjärjestely 28
 - 3.2.2 Runko- ja kansijärjestely 31
 - 3.2.3 Propulsio- ja säätöjärjestelmä 32
 - 3.2.4 Sähköjärjestelmä 32
 - 3.2.5 Painolastijärjestelmä 33
 - 3.2.6 Autokannen yleisjärjestely 33
 - 3.2.7 Kommentosilta 34
 - 3.2.8 Navigointilaitteet ja järjestelmät 34
 - 3.2.9 Viestintälaitteet 34
 - 3.2.10 Huolto, muutostyöt ja vauriot 35
- 3.3 Keulavisiiri ja ramppi 35
 - 3.3.1 Yleistä 35
 - 3.3.2 Keulavisiirin tekniset yksityiskohdat 37
 - 3.3.3 Keulavisiirin ja sen lukituslaitteiden suunnittelu-
tiedot 40

- 3.3.4 Keularampin tekniset yksityiskohdat 41
- 3.3.5 Keulavisiirin ja rampin käyttö-, valvonta- ja
säätöjärjestelmät 41
- 3.3.6 Tarkastukset, huolto, vauriot ja korjaustyöt 42

3.4 Turvajärjestelyt ja pelastuslaitteet 43

- 3.4.1 Yleistä 43
- 3.4.2 Pelastusveneet ja -lautat 43
- 3.4.3 Pelastusrenkaat ja pelastusliivit 44
- 3.4.4 Häätäpaikannusmajakat 44
- 3.4.5 Hälytysjärjestelmät 44
- 3.4.6 Pelastautumistiet ja -ohjeet 44
- 3.4.7 Ohjeet matkustajille 44

3.5 Lastinkäsittelyjärjestelmä 44

- 3.5.1 Lastinkiinnitysvarusteet 44
- 3.5.2 Toimintatavat ja -ohjeet 44

3.6 Todistukset ja tarkastukset 45

- 3.6.1 Aluksen vastaavuus kansainvälisten sopimusten
kanssa 45
- 3.6.2 Onnettomuushetkellä voimassa olleet
todistukset 45
- 3.6.3 Yhteentörmäyslaipion kansainvälisten sopimusten
mukaisuus 46
- 3.6.4 Sääntömääräiset tarkastukset 46
- 3.6.5 Luokituslaitoksen tarkastukset 47

3.7 Aluksen operatiiviset ominaisuudet 47

- 3.7.1 Yleistä 47
- 3.7.2 Nopeus 47
- 3.7.3 Vakavuustiedot 47
- 3.7.4 Merikelpoisuusominaisuudet 48

4 TOIMINTA ALUKSELLA 49

- 4.1 Yleistä 49
- 4.2 Miehistö 49
 - 4.2.1 Aluksen miehitys 49
 - 4.2.2 Päälystön ja miehistön pätevyys 49
 - 4.2.3 Konemestarien ja konemiesten pätevyudet 50
 - 4.2.4 Matkustajapalveluhenkilökunta 51
- 4.3 Tehtävät ja organisaatio 51
 - 4.3.1 Kansiosasto 51
 - 4.3.2 Koneosasto 52
 - 4.3.3 Matkustajapalveluosasto 52
- 4.4 Turvallisuusorganisaatio 52
 - 4.4.1 Turvallisuusorganisaation kehittäminen 52
 - 4.4.2 Hälytysmerkit 53
 - 4.4.3 Hälytysryhmät 53
 - 4.4.4 Koulutus ja harjoitukset 54

5 OLOSUhteET MATKAN AIKANA 55

- 5.1 Aikataulu ja reitti 55
- 5.2 Aluksen kunto lähdettäessä 55
- 5.3 Olosuhteet lähdettäessä 55
- 5.4 Sääolosuhteet 56
 - 5.4.1 Sää 56
 - 5.4.2 Aallokko 57
 - 5.4.3 Valaistusolosuhteet ja näkyvyys 58
 - 5.4.4 Hydrologiset olosuhteet 59
- 5.5 Nopeus 59

6 TIIVISTELMÄ PELASTUNEIDEN KERTOMUKSISTA 61

- 6.1 Johdanto 61
- 6.2 Tiivistelmä pelastuneiden, työvuorossa olleiden miehistön jäsenten kertomuksista 61
 - 6.2.1 Perämiesharjoittelija 61
 - 6.2.2 Tiivistelmä vahtivuorossa olleen vahtimatuusiin kertomuksista 62
 - 6.2.3 Tiivistelmä kolmannen konemestarin kertomuksista 64
 - 6.2.4 Tiivistelmä järjestelmäestarin kertomuksista 66
 - 6.2.5 Tiivistelmä moottorimiehen kertomuksista 67
- 6.3 Tiivistelmä pelastuneiden matkustajien ja vapaavuorossa olleiden miehistön jäsenten kertomuksista 68
 - 6.3.1 Lastin kiinnitystä koskevat lausunnot 68
 - 6.3.2 Kertomukset kannelta 1 68
 - 6.3.3 Kertomukset kannelta 4 69
 - 6.3.4 Kertomukset kannelta 5 71
 - 6.3.5 Kertomukset kannelta 6 74
 - 6.3.6 Kertomukset kannelta 7 76
 - 6.3.7 Kertomukset kannelta 8 78
 - 6.3.8 Sellaisten todistajien kertomukset, joiden olinpaikkaa ei ole voitu tarkoin selvittää 78
 - 6.3.9 Kertomukset portaikoista 78
 - 6.3.10 Kertomukset ulkokannelta, kansi 7 80
 - 6.3.11 Veden varassa olleiden todistajien kertomukset 84
 - 6.3.12 Pelastuslautoilla ja -veneissä olleiden kertomuksia 84
 - 6.3.13 Tiivistelmä pelastusliivejä koskevista todistajalausunnoista 90

7 PELASTUSTOIMET 91

- 7.1 Pelastustoimien yleiskuvaus 91
- 7.2 Pelastusorganisaatio 92
 - 7.2.1 Yleistä 92
 - 7.2.2 Suomi 93
 - 7.2.3 Ruotsi 94
 - 7.2.4 Viro 94
 - 7.2.5 Yhteistoiminta 95

- 7.3 Meriradion hätä- ja turvallisuusjärjestelmät ja hätäliikenne 95
 - 7.3.1 Meriradiojärjestelmät 95
 - 7.3.2 Hätä- ja turvallisuuspäivystys 97
 - 7.3.3 Nauhoitettu hätäliikenne 98
 - 7.3.4 Hätäpaikannusmajakat (EPIRB) 99
- 7.4 Pelastustoimenpiteiden käynnistyminen 99
 - 7.4.1 Yleistä 99
 - 7.4.2 Toiminta 99
- 7.5 Pelastustoiminta 103
 - 7.5.1 Meriliikenne alueella 103
 - 7.5.2 Yleisiä näkökohtia, alukset 103
 - 7.5.3 Alusten toiminta 104
 - 7.5.4 Yleisiä havaintoja, helikopterit 107
 - 7.5.5 Meripelastushelikopterien toiminta 110
 - 7.5.6 Kiinteäsiipisten lentokoneiden toiminta 116
 - 7.5.7 Pelastettujen kuljettaminen turvaan 116
- 7.6 Onnettomuuden uhrin 117
 - 7.6.1 Tietoja uhreista ja pelastuneista 117
 - 7.6.2 Ruumiinavausten tuloksia 117

8 HAVAINNOT ONNETTOMUUDEN JÄLKEEN 119

- 8.1 Hylyn etsintä 119
- 8.2 ROV-tutkimukset 119
- 8.3 Visiirin nosto 119
- 8.4 Sukeltajien tekemät tutkimukset 119
- 8.5 Hylyn vauriot 120
 - 8.5.1 Hylyn yleinen kunto 120
 - 8.5.2 Rungon ulkoiset vauriot 120
 - 8.5.3 Visiirin vauriot 121
 - 8.5.4 Rampin vauriot 124
- 8.6 Visiirin ja rampin kiinnityslaitteiden vauriot 125
 - 8.6.1 Visiirin pohjalukko 125
 - 8.6.2 Visiirin sivulukot 126
 - 8.6.3 Visiirin saranarakenteet 126
 - 8.6.4 Visiirin nostosylinterit 127
 - 8.6.5 Rampin kiinnitys- ja lukituslaitteet 128
 - 8.6.6 Visiirin ja rampin valvontalaitteet 129
- 8.7 Sisätilojen kunto 129
- 8.8 Havaintoja komentosillalta 129
- 8.9 Onnettomuuden uhrin 130
- 8.10 Pelastusvälineet 130
- 8.11 EPIRB-hätäpaikannusmajakat 133
- 8.12 Muita havaintoja 133

OSA 2

ONNETTOMUUTEEN LÄHEISESTI LIITTYVIÄ SEIKKOJA

9 KANSAINVÄLISET SOPIMUKSET, LAIN- SÄÄDÄNTÖ, SÄÄNNÖT JA YHTEISTYÖ 137

- 9.1 Kansainvälinen yhteistyö ja sopimukset 137
- 9.2 Kansalliset merenkulkuviranomaiset ja lainsäädäntö 138
- 9.3 Luokituslaitokset 139
- 9.4 Omistajan, telakan, viranomaisten ja luokituslaitosten roolit 140
- 9.5 HERALD OF FREE ENTERPRISEN onnettomuuden vaikutus turvallisuusmääräysten kehitykseen 140

10 ITÄMEREN RO-RO-MATKUSTAJA-AUTO- LAUTTALIIKENTEN HISTORIA 143

- 10.1 Johdanto 143
- 10.2 Liikenteen kehitys 143
- 10.3 Lastikansien rakenteet 145
- 10.4 Tallinnan ja Tukholman välinen ro-ro-lauttaliikenne 145

11 KEULAPORTTIIEN VAURIOT JA VAARA- TILANTEET 147

- 11.1 Yleistä 147
- 11.2 Yhteenvedo tapauksista 147
- 11.3 DIANA II:n tapaus 149

OSA 3

ANALYYSI

12 YLEISKATSAUS ERILLISTUTKIMUKSIIN 153

- 12.1 Merenkäynnin visiiriin aiheuttamien kuormitus-
ten määrittäminen mallikokeilla 153
 - 12.1.1 Koeohjelma 153
 - 12.1.2 Tiivistelmä 154
 - 12.1.3 Pitkät koesarjat sivuvastaisessa aallokossa 154
 - 12.1.4 Aaltokuorman komponentit – aallonkorkeuden,
kurssin ja nopeuden vaikutus 155

- 12.2 Keulavisiriin kohdistuneiden vertikaalisten
aaltokuormien numeerinen simulointi 156
 - 12.2.1 Johdanto 156
 - 12.2.2 Simulointimenetelmä 157
 - 12.2.3 Tulokset 157
 - 12.2.4 Vertailu mallikokeiden tuloksiin 159
- 12.3 Onnettomuusolosuhteissa visiiriin
kohdistuneiden maksimivoimien arviointi 159
- 12.4 Aallokon aiheuttamien liikkeiden arviot 160
 - 12.4.1 Laskentamenetelmä 160
 - 12.4.2 Tulokset 161
- 12.5 Kallistuneen aluksen hydrodynaamisten
ominaisuuksien määrittäminen mallikokeilla 162
- 12.6 Aluksen vuodon ja uppoamisen simulointi 162
 - 12.6.1 Kelluntatilanteet ja vakavuus vuodon aikana 162
 - 12.6.2 Veden sisäänvirtauksen simuloinnit 163
- 12.7 Visiirin kiinnikkeiden tutkimukset 165
 - 12.7.1 Yleistä 165
 - 12.7.2 Materiaalien tunnistaminen ja mikroskooppitarkastelut 166
 - 12.7.3 Kiinnikkeiden tutkimukset 166

13 ONNETTOMUUDEN KULKU 171

- 13.1 Sääolosuhteet 171
- 13.2 Tapahtumien kulku 171
 - 13.2.1 Johdanto 171
 - 13.2.2 Matkan valmistelut 173
 - 13.2.3 Visiirin ja rampin sulkulaitteiden kunto 174
 - 13.2.4 Matka ennen onnettomuutta 175
 - 13.2.5 Visiirin irtoaminen 175
 - 13.2.6 Kallistuman kasvu ja aluksen uppoaminen 175
 - 13.2.7 Evakuointi 176
- 13.3 Toiminta komentosillalla 176
- 13.4 Keulan alueelta saadut tiedot ja hälytykset 180
- 13.5 Visiirin ja rampin murtumismekanismi 180
- 13.6 Veden tulviminen asuintiloihin ja aluksen
uppoaminen 181

14 OMISTUSSUHTEET JA TOIMINNAN JÄRJESTELYT 185

15 VISIIRIN JA RAMPIN KIINNikkeiden LUJUudet 187

- 15.1 Keulavisiirin suunnitteluperusteet ja suunnitteluvaatimukset 187
 - 15.1.1 Bureau Veritas'n vaatimukset visiirin kiinnikkeille 187
 - 15.1.2 Telakan käyttämät suunnittelumenetelmät 187
- 15.2 Visiiriin kohdistuvat aaltokuormat 188
- 15.3 Pohjalukon arviointi 189
- 15.4 Sivulukkojen arviointi 190
- 15.5 Saranoiden arviointi 191
- 15.6 Käsikäyttöiset lukot 192
- 15.7 Visiirin nostosylintereiden ja niiden kiinnikkeiden arviointi 192
- 15.8 Rampin lukituslaitteet 192
- 15.9 Muut visiirin vauriot 193
- 15.10 Visiirin kiinnikkeiden rikkoutumistapa ja yhdistetty lujuus 194
- 15.11 Suunnittelunäkökohtia 195
- 15.12 Suunnitteluvaatimusten ja toteutettujen rakenteiden vertailu 196
- 15.13 Luokituslaitosten ja merenkulkuviranomaisten toiminnalle asetettavia vaatimuksia 197

16 ANALYYSI EVAKUOINNISTA 199

- 16.1 Evakuoinnin aloittaminen 199
- 16.2 Johtoryhmän kokoontuminen komentosillalle 199
- 16.3 Hälytykset ja toiminta komentosillalla 199
- 16.4 Miehistön toiminta 200
- 16.5 Evakuointia haittaavat tekijät 200
- 16.6 Matkustajien ja miehistön jäsenten reaktiot 201
- 16.7 Evakuoinnin rajoitukset ja lopputulos 202
- 16.8 Pelastusvälineet 202

17 PELASTUSTOIMET 203

- 17.1 Johdanto 203
- 17.2 Hätáliikenne 203
- 17.3 Vastaukset hätäkutsuihin 204
 - 17.3.1 Alukset 204
 - 17.3.2 MRCC:t ja MRSC:t (Meripelastuskeskukset ja -lohkokeskukset) 205
- 17.4 Pelastusyksiköiden valmius 208
- 17.5 Johtaminen 208
 - 17.5.1 MRCC Turku 208
 - 17.5.2 Onnettomuuspaikan johtaja (OSC) 210
- 17.6 Toiminta onnettomuuspaikalla 210
 - 17.6.1 Alusten toiminta 210
 - 17.6.2 Helikopterit 211
- 17.7 Muita havaintoja 214
 - 17.7.1 Pelastusvälineet 214
 - 17.7.2 Journalistit helikoptereissa 215

18 TÖRMÄYSLAPIOITA KOSKEVIEN VAATIMUSTEN NOUDATTAMINEN 217

- 18.1 Vaatimusten noudattamisen historia 217
- 18.2 Vaatimusten laiminlyöntien vaikutus 218
- 18.3 Viranomaisten toiminta 218

19 SÄÄNTÖJEN KEHITYS ONNETTOMUUDEN JÄLKEEN 219

OSA 4 JOHTOPÄÄTÖKSET

20 HAVAINNOT 223

21 JOHTOPÄÄTÖKSET 225

22 SUOSITUKSET 227

M/V ESTONIAN onnettomuuden kansainvälinen tutkinta- komissio

Komission asettaminen

Virolais-ruotsalais-suomalainen tutkintakomissio asetettiin 29.9.1994 näiden maiden pääministerien Turussa 28.9.1994 tekemän päätöksen perusteella.

Puheenjohtajat

Andi Meister, Viron tasavallan liikenne- ja viestintäministeri (30.7.1996 saakka)

Andi Meister jätti ministerin tehtävät 17.4.1995. Tämän jälkeen hänen jäsenyytensä komissiossa perustui Viron hallituksen päätökseen 12.5.1995.

Uno Laur, merikapteeni, Consulting of Merchant Marine Ltd:n hallituksen puheenjohtaja. Viron tasavallan presidentin nimeämä jäsen (puheenjohtaja 24.9.1996 alkaen)

Virolaiset jäsenet

Uno Laur (23.9.1996 saakka)

Enn Neidre, merikapteeni, Estonian Shipping Company merenkulkuosaston päällikkö (16.4.1996 saakka)

Priit Männik, oikeust.kand., Viron poliisin varapääjohtaja (16.4.1996–27.10.1997)

Heino Jaakula, laivanrakennusinsinööri, Viron Merenkululaitoksen osastopäällikkö (30.7.1996 alkaen)

Jaan Metsaveer, fil.tri., Tallinnan teknillisen korkeakoulun professori (28.10.1997 alkaen)

Suomalaiset jäsenet

Kari Lehtola, oikeust.kand., Onnettomuustutkintakeskuksen johtaja

Heimo Iivonen, kontra-amiraali evp., Suomen Meripelastusseuran toiminnanjohtaja

Tuomo Karppinen, tekn.tri., erikoistutkija, VTT Valmistustekniikka

Ruotsalaiset jäsenet

Olof Forssberg, oikeust.kand., Statens Haverikkommissionin pääjohtaja (27.5.1997 saakka)

Ann-Louise Eksborg, oikeust.kand., Statens Haverikkommissionin pääjohtaja (16.6.1997 alkaen)

Hans Rosengren, merikapteeni, Statens Haverikkommissionin johtava merionnettomuustutkija (navigointi)

Börje Stenström, laivanrakennusinsinööri, Statens Haverikkommissionin johtava merionnettomuustutkija (alustekniikka) † 25.2.1997

Olle Noord, merikapteeni, United Tankers AB (16.6.1997 alkaen)

Virolaiset asiantuntijat

August Ingerma, fil.tri (rakenteiden lujuus)

Heino Jaakula (29.7.1996 saakka)

Jaan Metsaveer (27.10.1997 saakka)

Priit Männik (15.4.1996 saakka)

Enn Neidre (17.4.1996 alkaen)

Virolainen tarkkailija

Kalle Pedak, merikapteeni, Viron Merenkululaitoksen pääjohtaja

Sihteeristön virolaiset jäsenet

Tiit Kaurla, dipl.ins, Viron liikenne- ja viestintäministeriö

Aet Varik, fil.kand, Viron liikenne- ja viestintäministeriö

Suomalaiset asiantuntijat

Simo Aarnio, merikapteeni (navigointi) † 22.1.1996

Kari Larjo, merikapteeni (navigointi) (27.2.1996 alkaen)

Harri Rahikka, rikosylikomisario (Suomen poliisin yhteysmies)

Klaus Rahka, tekn.tri. (rakenteiden lujuus)

Seppo Rajamäki, fil.maist. (meriradio-liikenne)

Suomalainen tarkkailija

Jukka Häkämies, Suomen Merenkululaitoksen tarkastustoimiston päällikkö

Sihteeristön suomalainen jäsen

Pirjo Valkama-Joutsen, hallintotiet.maist., Onnettomuustutkintakeskus

Ruotsalaiset asiantuntijat

Mikael Huss, tekn.tri (alustekniikka)

Olle Noord (15.6.1997 saakka)

Bengt Schager, fil.maist. (käyttäytymistieteet) (8.9.1977 saakka)

Ruotsalainen tarkkailija

Sten Anderson, merikapteeni, Ruotsin Merenkululaitos

Sihteeristön ruotsalainen jäsen

Gunnel Göransson, Statens Haverikommision

Komission asema

Kansainvälisen tutkintakomission tehtävänä oli selvittää onnettomuuden syyt ja se, miksi kuolonuhrien määrä pääsi noustamaan niin suureksi sekä tehdä suosituksia toimenpiteiksi, joilla vastaavia onnettomuuksia voidaan tulevaisuudessa välttää.

Komission ensimmäisessä kokouksessa 29.9.1994 sovittiin, että komissio tekee johtopäätökset ja laatii raportit yhdessä. Tutkintatyössä jäsenet ovat riippumattomia eikä heillä ole velvollisuutta raportoida niille valtioille, jotka ovat heidän jäseniksi nimenneet, eikä ottaa vastaan ohjeita näiltä valtioilta.

Työsuunnitelma

Komission ensimmäisessä kokouksessa jaettiin tehtävät kutakin maata edustaville jäsenille. Komissiolla on ollut 20 kokousta, jotka ovat kestäneet kaikkiaan 51 päivää. Tämän lisäksi on pidetty eri alojen asiantuntijoiden ja erilaisten työryhmien kokouksia.

Estonian hyllyn paikantaminen

Estonian hyllyn paikantaminen aloitettiin onnettomuuden jälkeisenä päivänä 29.9.1994. Hylky löydettiin 30.9.1994.

Tutkimukset miehittämättömällä pienoissukellusveneellä (ROV)

Hylkyä kuvattiin ROV:lla 2.10.1994. Yksityiskohtien täydentäviä kuvauksia jatkettiin 9–10.10.1994 ja 19.6.1996.

Keulavisiirin paikantaminen ja nosto
ESTONIAN irronnut keulavisiiri löydettiin 18.10.1994. Se nostettiin pintaan 18.11.1994 ja kuljetettiin Hankoon.

Sukellustutkimukset

Hyllyn sukellustutkimuksia, joissa tutkittiin muun muassa aluksen keulaa ja komentosiltaa, tehtiin 2.–5.12.1994.

Tämä on M/V ESTONIAN kansainvälisen tutkintakomission loppuraportti taustatekijöistä ja tapahtumien kulusta, jotka johtivat matkustaja-autolautta ESTONIAN uppoamiseen 28.9.1994 hieman ennen klo 02.00¹, sekä onnettomuuden jälkeisistä pelastustoimista. Alus oli aikataulun mukaisella matkalla Tallinnasta Tukholmaan ja sillä oli kaikkiaan 989 henkeä.

Raportissa on neljä osaa. Ensimmäisessä osassa käsitellään onnettomuuden kulku, pelastustoimet sekä ESTONIA ja sen käyttöhistoria. Siinä on myös yhteenveto eloonjääneiden kertomuksista. Toisessa osassa on taustatietoja sekä muita onnettomuuteen läheisesti liittyviä tietoja, kuten lyhyt Itämeren matkustaja-autolauttaliikenteen historiikki ja katsaus aikaisempiin keulaporttivaurioihin. Kolmannessa osassa on tulokset tutkintakomission onnettomuutta ja pelastustoimia koskevista analyyseistä. Osassa on myös lyhyet selvitykset komission teettämistä erityistutkimuksista. Yksityiskohtaiset tutkimusraportit ja jäljennökset tärkeimmistä asiakirjoista on koottu erilliseen liiteosaan (Supplement to the Final Report on the Capsizing on 28 September 1994 in the Baltic Sea of the ro-ro passenger vessel MV ESTONIA, Parts 1 – 2, Helsinki 1998). Neljännessä osassa ovat tutkintakomission tekemiin ja teettämiin tutkimuksiin perustuvat johtopäätökset.

OSA 1 TAPAHTUMAT

Luvussa 1 on tärkeimmät tiedot tapahtumista onnettomuusmatkalla ja itse onnettomuudesta sekä lyhyt katsaus pelastustoimiin.

Luvussa 2 selostetaan aluksen käyttöhistoria Suomen ja Viron lipun alla kiinnittäen huomiota erityisesti operaattoreiden organisaatioihin ja Tallinnan – Tukholman liikenteen harjoittajien kokemuksiin. Luvussa 2 on myös tilastollinen katsaus aallokko-olosuhteisiin, joissa alus oli aikaisemmin purjehtinut.

Luku 3 on ESTONIAN yleinen tekninen kuvaus, jossa huomiota kiinnitetään erityisesti keulavisiiri- ja ramppijärjestelmiin ja käydään yksityiskohtaisesti läpi niiden lukitusjärjestelmien rakenteisiin ja rakentamiseen liittyvät seikat mukaan luettuina myös rakennusaikainen valvonta ja muut tarkastukset. Aluksen historia – erityisesti keulavisiirin ja rampin osalta – selostetaan käyden läpi huolto, muutostyöt, vauriot ja korjaukset. Hätävarustus ja pelastusvälineet sekä pelastusjärjestelyt aluksella käydään pääpiirteittäin läpi jaksossa 3.4. Alus oli rakennettu täyttämään lukuisien, raportissa lueteltujen kansainvälisten sopimusten määräykset ja määräysten mukaisuus oli dokumentoitu erilaisiin sertifikaatteihin. Kysymystä törmäyslaipion yläpuolisen jatkeen määräysten mukaisuudesta käsitellään yksityiskohtaisemmin. Onnettomuushetkellä voimassa olleet sertifikaatit käydään läpi ja tärkeimmän, vuosittain uusittavan sertifikaatin, matkustaja-aluksen turvallisuuskirjan (Passenger Ship Safety Certificate) sanamuodossa tapahtuneita muutoksia tarkastellaan yksityiskohtaisesti.

Luvussa 4 kuvaillaan operatiivisen toiminnan järjestelyjä ja työrutiineja aluksella ja annetaan yleistiedot jokaisen onnettomuusmatkalla työssä olleen kansin ja konepäälystään kuuluneen koulutuksesta ja pätevyydestä. Turvallisuusorganisaatio selostetaan kokonaisuudessaan.

Luku 5 on toinen välittömästi onnettomuutta käsittelevä luku. Ulkoiset olosuhteet – tuuli, merenkäynti, näkyvyys ja virtausolosuhteet onnettomuusmatkan aikana – käsitellään ilmatieteellisten tutkimuslaitosten raporttien pohjalta. Luvun lopussa on laskelma ESTONIAN nopeudesta matkan aikana. Nopeusprofiili on laskettu DGPS-satelliittipaikannuslaitteen matkustaja-autolautta SILJA EUROPA:n nopeudesta antamien tietojen taltioinnin sekä ESTONIAN nopeudesta matkan aikana tehtyjen havaintojen perusteella.

Luku 6 on yhteenveto kaikista eloonjääneiden kertomuksista ja kattaa heidän

¹ Ellei toisin ilmoiteta, kaikki ajat raportissa ovat Viron aikaa = UTC + 2 h.

kokemuksensa välittömästi onnettomuutta edeltäneestä ajasta pelastumiseen asti. Luku jakautuu kahteen osaan. Ensimmäisessä osassa selostetaan onnettomuuden aikaan työvuorossa olleiden miehistön jäsenten kertomuksia; toisessa osassa taas matkustajien ja muiden miehistön jäsenten kertomuksia. Todistajien lausumat toistetaan 6 luvussa mahdollisimman sanatarkasti. Kaikkia yksityiskohtia ei kuitenkaan voida pitää ehdottomina tosiasioina ja ne voivat poiketa komission muissa luvuissa esittämistä käsityksistä.

Luku 7 alkaa pelastustoimien yleiskuvauksella. Ensiksi tarkastellaan ihmishengen pelastamista merellä koskevia kansainvälisiä sopimuksia ja sitten Viron, Ruotsin ja Suomen meripelastusorganisaatioita ja maiden välistä yhteistointa.

ESTONIAN hätäsanomaa ja hätäradioliikennettä koskevassa jaksossa kuvaillaan onnettomuuden aikana käytössä ollutta hätäliikennejärjestelmää ja rannikkoradioasemia, jotka päivystivät hätätaajuuksia. ESTONIAN hätäliikenne 28.9.1994 klo 01.22–01.30 on kirjoitettu kokonaisuudessaan näkyviin nauhoitusten perusteella.

Käytännön pelastustoimia koskeva jakso alkaa aikajärjestyksessä olevalla luettelolla tärkeimmistä pelastustoimista ensimmäisten tuntien aikana. Tämän jälkeen kuvaillaan alusten, helikopterien ja lentokoneiden toimia. Jakson lopussa on tietoja onnettomuudessa menehtyneistä ja eloon jääneistä.

Loppuraportin ensimmäinen osa päättyy **8 lukuun**, jossa on yksityiskohtainen selvitys hylyn, rampin, keulavisiirin ja näiden kiinnityslaitteiden vaurioista. Se perustuu miehittämättömän pienoissukellusveneen (ROV) avulla tehdyissä tutkimuksissa, sukellustutkimuksissa sekä visiirin nostamisen ja maihin kuljetamisen jälkeen katselmuksissa saatuihin havaintoihin. Vaurioita havainnollistetaan useilla valokuvilla. Sukellustutkimusten laajuus kuvataan ja sukeltajien komentosillalla ja hylyn muissa osissa tekemät havainnot muun muassa onnettomuuden uhreista selostetaan yhteen-

vedon omaisesti. ESTONIAN pelastusvälineiden kuntoa ja hätäpaikannusmajakoiden (EPIRB) tilaa niiden löytymisen jälkeen käsitellään jaksoissa 8.10–8.11.

OSA 2 ONNETTOMUUTEEN LÄHEISESTI LIITTYVIÄ SEIKKOJA

Luvussa 9 on yleiskatsaus merenkulun kansainväliseen yhteistyöhön ja kansainvälisiin sopimuksiin Kansainvälisen merenkulkujärjestön IMO:n puitteissa sekä lyhyt kuvaus Viron, Ruotsin ja Suomen merenkulkuviranomaisista. Myös luokitustilastojen roolia ja niiden suhdetta varustamoihin, telakoihin ja kansallisiin merenkulkuviranomaisiin selostetaan. Ennen ESTONIAN onnettomuutta todetut turvallisuusongelmat ro-ro-aluksissa käydään läpi kiinnittäen huomiota erityisesti HERALD OF FREE ENTERPRISEN onnettomuuteen vuonna 1987.

Luvussa 10 on lyhyt Itämeren ro-ro matkustaja-autolautaliikenteen teknistä taloudellista historiikkiä. Luvussa on muun muassa luettelo Silja Linen ja Viking Linen vuosina 1959–1993 Lounais-Suomen ja Tukholman seudun välillä liikennöineistä matkustaja-autolautoista ja niissä alun perin olleista keulaporttira-kenteista.

Eräitä vaaratilanteita, joissa keulavisiirin lukituslaitteet ovat kokonaan tai osittain rikkoutuneet suomalaisissa tai ruotsalaisissa matkustaja-autolautoissa Itämerellä tai Pohjanmerellä käsitellään **luvussa 11**. Vaurioiden laajuus ja laatu samoin kuin tapahtuman jälkeiset korjaustoimenpiteet käydään läpi. DIANA II:lle Etelä-Itämerellä tammikuussa 1993 sattunut vaurio käsitellään yksityiskoh-taisemmin, koska sen visiirin ja lukitus-järjestelmien rakenteet vastasivat ESTONIAN rakenteita.

OSA 3 ANALYYSI

Luku 12 on analyysiosan johdanto. Siinä on yleiskatsaus komission teettämiin tutkimuksiin. Niihin kuuluu muun muassa

mallikokeisiin perustuva analyysi visiiriin kohdistuneista aaltokuormista, numeerisia simulointeja, laskelmia laivan liikkeistä aallokossa sekä analyysi hydrostaattisista ja hydrodynaamisista ominaisuuksista aluksen täyttyessä vedellä ja upotessa. Lukuun sisältyy myös katsaus visiiristä ja rampista irroitettujen osien lujuus- ja metalliopillisiin tutkimuksiin sekä laskelmat lukituslaitteiden lujuuksista.

Luku 13 on raportin keskeinen luku, jossa on tutkintakomission käsitys tapahtumista matkan valmisteluista ESTONIAN uppoamiseen asti. Luku pohjautuu todistajakertomusten (6 luku) analyysiin ja kaikkiin teknisiin havaintoihin ja tietoihin, jotka on pääpiirteittäin selostettu 3, 5, 8, 12 ja 15 luvuissa.

Mahdolliset puutteet visiirin ja rampin lukitusjärjestelmissä ennen onnettomuusmatkaa ja niiden vaikutusta aluksen käyttöön analysoidaan jaksossa 13.2.3. Visiirin irtoaminen, kallistuman lisääntyminen ja aluksen uppoaminen käsitellään lyhyesti jaksoissa 13.2.5 ja 13.2.6. Perusteellisempi selvitys on jaksoissa 13.5 ja 13.6.

Toimintaa komentosillalla, erityisesti vahtivuorossa olleella päällystöllä silloin saatavissa olleiden tietojen valossa, analysoidaan jaksossa 13.3. Siinä käsitellään myös ESTONIAN nopeuden vaikutusta matkustusmukavuuteen ja onnettomuuteen. Tarkastelu alkaa siitä hetkestä, jolloin saatiin ensimmäiset merkit siitä, että kaikki ei ole kohdallaan eli klo 01.00 tapahtuneesta vahdinvaihdosta hätäliikenteen päättymiseen klo 01.30 saakka.

Komentosillalla oli merkkivalot, joiden piti ilmaista, olivatko visiiri ja rampi auki vai kiinni. Niiden toimintaa ja muita hälyttäviä merkkejä ennen visiirin irtoamista analysoidaan jaksossa 13.4.

Luvussa 14 käsitellään ESTONIAN omistussuhteita ja käyttöorganisaatiota sekä analysoidaan organisatoristen tekijöiden mahdollista myötävaikutusta onnettomuuteen.

Luvussa 15 analysoidaan visiirin ja rampin kiinnityslaitteiden teknisiä rakenteita. Siinä tarkastellaan suunnittelua, rakentamista ja hyväksymistä. Kiin-

nityslaitteiden arvioitua yhteenlaskettua lujuuutta verrataan arvioituihin aaltokuormiin ja esitetään todennäköinen murtumisen aiheuttanut kuormitus ja sen aiheuttamien vaurioiden synty.

Luvussa 16 on analyysi aluksella olleiden evakuoinnista ensimmäisistä onnettomuudesta varoittavista merkeistä siihen asti, kunnes kaikki, jotka siihen kykenivät, olivat jättäneet laivan. Luvun perustana ovat todistajakertomukset ja sukeltajien havainnot onnettomuuden jälkeen. Luvussa käsitellään hälyttämistä, miehistön toimintaa ja työpanosta, matkustajien toimintaa, evakuointia vaikeuttaneita tekijöitä sekä rationaalisen ja epärationaalisen inhimillisen käyttäytymisen vaikutusta.

Luku 17 on analyysi pelastustoimista luvussa 7 olevien tietojen pohjalta. Lu-

vussa 17 käsitellään ensin aluksen ja rannikkoradioasemien välistä hätäliikennettä. Toimenpiteet, jotka hätäkutsu aiheutti ESTONIAN lähellä olleilla aluksilla ja maissa olevissa meripelastuskeskuksissa, erityisesti MRCC Turussa, analysoidaan jaksossa 17.3. Luvun viimeisessä osassa käsitellään alusten ja helikopterien suoritteita pelastustyön aikana.

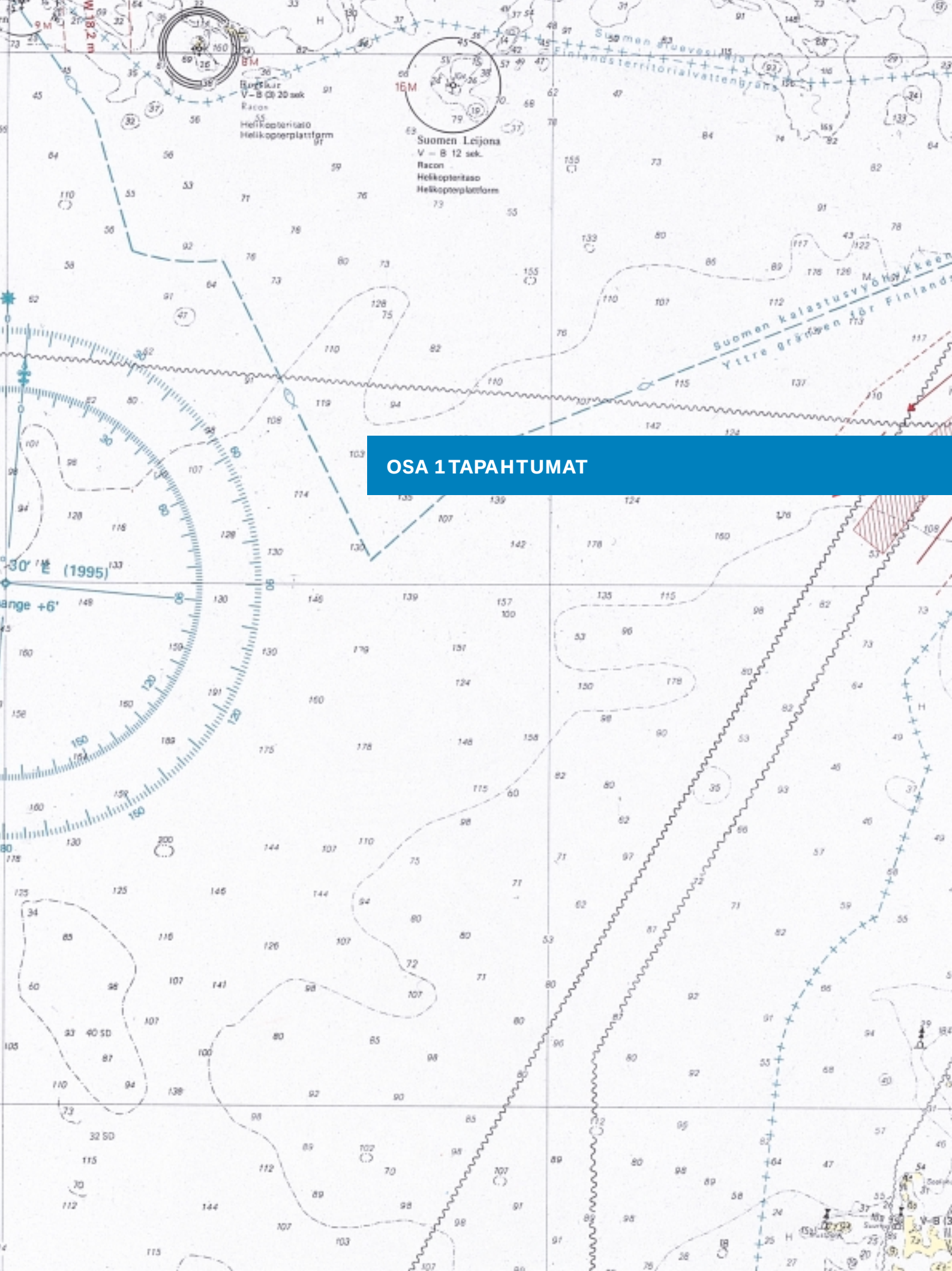
Luvussa 18 tarkastellaan aluksi, miten Ruotsin ja Suomen merenkulkuviranomaisten käytäntö hyväksyä liian eteen sijoitettu ramppi törmäyslaipion yläpuoliseksi jatkeeksi matkustaja-autolautoilla SOLAS-sopimuksen määräysten vastaisesti on voinut kehittyä. Samassa luvussa verrataan ESTONIAN keularamppirakennetta muutamien samoihin aikoihin rakennettujen alusten vastaaviin rakenteisiin ja lopuksi tehdään päätel-

miä sen sääntöjen vastaisuuden vaikutuksesta onnettomuuteen.

ESTONIAN onnettomuus aiheutti Kansainvälisessä merenkulkujärjestössä IMO:ssa laajan ro-ro-matkustaja-autolauttojen turvallisuuteen liittyviä seikkoja koskevan tutkimuksen. Työ on johtanut voimassa olleiden määräysten parannuksiin ja uusien yksityiskohtaisten määräysten laatimiseen. Valtaosa niistä on jo tullut voimaan. IMOssa onnettomuuden jälkeen kehitellyt uudet turvallisuusmääräykset esitellään *19 luvussa*.

OSA 4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Osassa IV, *20, 21 ja 22 luvuissa*, ovat tutkintakomission havainnot, johtopäätökset ja suositukset.



OSA 1 TAPAHTUMAT

LUKU 1

Onnettomuus

Viron lipun alla purjehtiva ro-ro matkustaja-autolautta ESTONIA (kuva 1.1) lähti Tallinnasta 27.9.1994 klo 19.15 aika-
taulun mukaiselle vuorolleen kohti Tuk-

holmaa (kuva 1.2). Aluksella oli 989 henkilöä, joista 803 oli matkustajia.

Alus lähti satamasta kaikkien neljän pääkoneen käydessä. Kun alus oli pääs-

Kuva 1.1 Matkustaja-autolautta ESTONIA.



Kuva 1.2 ESTONIAN reitti ja onnettomuuspaikka.



syty pois satama-alueelta, siirryttiin täyteen matkanopeuteen. Konekäsky pysyi samana onnettomuuden tapahtumiseen asti. Tuuli oli etelästä, 8–10 m/s. Näkyvyys oli hyvä. Yksittäisiä sadekuuroja esiintyi.

Kello 20.00 toinen¹ perämies B ja kolmas perämies aloittivat vahtivuoronsa komentosillalla.

Matka sujui normaalisti, merenkäynti ei ollut Viron rannikolla kova, mutta muuttui rajummaksi, kun alus jätti rannikon suojan. Aluksella oli pieni kallistuma oikealle. Sen aiheuttivat lastin epäedullisesta sijoittelusta johtuva sivuttaisen epätasainen painojakauma ja tuulen paine aluksen vasenta kylkeä vasten.

Matkan edetessä tuulen nopeus kasvoi vähitellen ja tuuli kääntyi kohti lounasta. Näkyvyys oli keskimäärin yli 10 meripeninkulmaa, Keskiyöllä tuuli oli lounaasta 15–20 m/s ja merkitsevä aallonkorkeus oli 3–4 m. Aluksen keinunta ja jyskintä voimistuivat vähitellen ja osa matkustajista tuli merisairaaksi.

Noin klo 00.25 Estonia saapui käännöspisteeseen 59° 20' P, 22° 00' I ja jatkoi sieltä tosisuuntaan 287°. Nopeus oli noin 14 solmua ja aallokko kohtasi aluksen keulan vasemmalta puolelta. Keinunnan voimistumisen takia evärikaajat käännettiin ulos.

Säännöllisellä tarkastuskierroksellaan ollut vahtimatrussi kuuli juuri vähän ennen klo 01.00 metallisen pamahduksen keulan alueelta; samaan aikaan, kun alus kohtasi suuren aallon.

Vahtimatrussi ilmoitti toiselle perämiehelle B, mitä hän oli kuullut ja hänen käskettiin yrittää selvittää, mikä äänen oli aiheuttanut. Vahtimatrussi noudatti käskyä ja jäi rampin luo kuuntelemaan. Hän tarkisti myös visiirin ja rampin lukituslaitteiden merkkivalot. Hän ilmoitti, että kaikki vaikutti normaalilta.

Kello 01.00 toinen perämies A ja neljäs perämies aloittivat vahtivuoronsa ko-

mentosillalla. Toinen perämies B ja kolmas perämies poistuivat sillalta heidän vahtivuoronsa päättyttyä.

Noin klo 01.05 alkaen, seuraavien kymmenen minuutin aikana, useat matkustajat ja vapaavuorollaan hyteissään olevat miehistön jäsenet kuulivat lisää epätavallisia ääniä.

Kun vahtimatrussi palasi kierrokseltaan pian vahdinvaihdon jälkeen, hän näki aluksen päällikön saapuvan sillalle juuri ennen häntä. Pian tämän jälkeen hänet lähetettiin alas autokannelle ottamaan selvää, mikä oli aiheuttanut ne äänet, joista oli puhelimitse ilmoitettu sillalle. Hän ei kuitenkaan onnistunut pääsemään autokannelle asti.

Noin klo 01.15 visiiri irtosi keulasta ja kaatui eteenpäin vetäen rampin täysin auki. Autokannelle pääsi virtaamaan runsaasti vettä. Alus sai hyvin nopeasti suuren kallistuman oikealle. Alus käännettiin vasempaan ja nopeutta vähennettiin.

Matkustajat alkoivat rynnätä ylöspäin ja monin paikoin syntyi pakokauhua. Monet matkustajat jäivät loukuun hytteihinsä eikä heillä ollut minikäänlaisia mahdollisuuksia päästä ulos ajoissa. Venekannelle päässeille matkustajille jaettiin pelastusliivejä. He hyppäsivät tai huuhtoutuivat mereen. Osa matkustajista onnistui kiipeämään aluksesta irronneille pelastusautoille. Pelastusveneitä ei voitu laskea aluksen suuren kallistuman takia.

Noin klo 01.20 heikko naisääni kuulutti kaiutinjärjestelmän avulla viron kielellä ”Häire, häire, laeval on häire.” Tämä tarkoittaa suomeksi ”Hälytys, hälytys, laivalla on hälytys”. Hetkeä myöhemmin miehistölle annettiin hälytys yleisellä kaiutinjärjestelmällä. Pian tämän jälkeen annettiin yleinen pelastusvenehälytys.

Ensimmäinen hätäkutsu (Mayday) ESTONIALta vastaanotettiin klo 01.22. Toinen hätäkutsu lähetettiin pian tämän jälkeen ja klo 01.24 mennessä 14 laivaa

ja rannikkoradioasemaa, Turun meripelastuskeskus (MRCC Turku) mukaan lukien, oli vastaanottanut hätäkutsun.

Suunnilleen samaan aikaan olivat kaikki neljä ESTONIAN pääkonetta pysähtyneet. Päägeneraattorit pysähtyivät hieman myöhemmin ja hätägeneraattori käynnistyi automaattisesti antaen virtaa tärkeimmille laitteille ja osalle yleisten tilojen ja kansien valaistusjärjestelmää. ESTONIA ajalehti nyt poikittain vasten aaltoja.

Kallistuma oikealle lisääntyi ja vesi alkoi tunkeutua hyttikansille. Veden tulo asuintiloihin jatkui suurella nopeudella ja aluksen oikea kylki painui kokonaan veden alle noin klo 01.30. Vuodon loppuvaiheessa kallistuma oli yli 90 astetta. Alus upposi nopeasti perä edellä ja katosi alueella olevien laivojen tutkakuvista noin klo 01.50.

MRCC Turku käynnisti pelastustoimet. Noin tunti ESTONIAN uppoamisen jälkeen neljä lähivesillä ollutta matkustaja-autolauttaa saapui onnettomuuspaikalle. Pelastushelikopterit kutsuttiin apuun ja ensimmäinen niistä saapui paikalle klo 03.05.

Yön ja varhaisen aamun kuluessa helikopterit ja avuksi tulleet alukset pelastivat 138 ihmistä. Yksi heistä kuoli myöhemmin sairaalassa. Kyseisen päivän ja kahden seuraavan aikana löydettiin 92 kuollutta. Useimmat kadoksissa olevista ihmisistä vajosivat aluksen mukana meren pohjaan.

Hylky löytyi kansainvälisiltä vesiltä Suomen meripelastusalueelta. Aluksen hylky makasi noin 80 metrin syvyydessä, keula osoittaen suuntaan 95° ja noin 120 astetta oikealle kallistuneena. Visiiri puuttui ja ramppi oli osittain auki.

Hylyn sijainti on 59° 22,9' P, 21° 41,0' I. Visiiri löytyi myöhemmin paikasta, 59° 23,0' P, 21° 39,2' I, eli noin yksi meripeninkulma hylystä länteen. Visiiri on nostettu maihin.

¹ ESTONIALla oli kaksi toista perämiestä, joista tässä käytetään nimityksiä ”toinen perämies A” ja ”toinen perämies B”

LUKU 2

Aluksen omistussuhteet ja liikennöinti-historia

2.1

Liikennöintihistoria Suomen lipun alla

Alus luovutettiin Rederiaktiebolaget Sally Ab:lle 29.6.1980 VIKING SALLY nimisenä ja se asetettiin päivittäiseen Turun, Maarianhaminan ja Tukholman väliseen liikenteeseen.

Maarianhaminasta oleva Sally-varustamo oli silloin yksi Suomen suurimmista varustamoista. Se omisti sekä tankki-aluksia että matkustajalaivoja. Se oli yksi kolmesta yhtiöstä, jotka yhdessä muodostivat Viking Line-nimisen markkinointiyhtiön, joka harjoitti autolauttaliikennettä Suomen ja Ruotsin välillä (ks 10.2).

Vuonna 1986 alus siirtyi suomalais-ruotsalaiselle EffJohn-ryhmälle, joka kuului kilpailevan Silja Line-varustamon omistajiin. Alus jatkoi kuitenkin toimintaansa Viking-yhtiön lukuun alkuperäisellä nimellään. Aluksen teknisestä toiminnasta huolehti Sally-varustamo hoi-tovarustamona.

Huhtikuussa 1990 EffJohn-ryhmä ryhtyi huolehtimaan aluksen liikennöinnistä kokonaan. Se sai nimekseen SILJA STAR. Alus siirrettiin Silja Linelle ja se jatkoi liikennettä Turun ja Tukholman välillä.

Tammikuussa 1991 alus siirrettiin Wasa Linesille, joka myös kuului EffJohn-ryhmään, ja alus asetettiin Wasa Linesin Pohjanlahden liikenteeseen Vaasan sekä Uumajan ja Sundsvallin välille. Alus sai uudeksi nimekseen WASA KING. Se liikennöi tällä reitillä kunnes Kyproksella rekisteröity Estline Marine Company Limited osti sen.

Alus oli Suomen viranomaisten valvonnassa ja purjehti valmistumisensa jälkeen Suomen lipun alla 14.1.1993 saakka.

2.2

Liikennöintihistoria Viron lipun alla

Alus siirrettiin 15.1.1993 Estline Marine Company Limited -yhtiölle. Alus oli rekisteröity Kyproksen alusrekisteriin Euroopan jälleenrakennus- ja kehityspankin edellyttämien, kiinnitysvakuuksien annettujen lainojen ehtojen täyttämiseksi. Rinnakkaiselle rekisteröinnille Virossa oli saatu lupa ja alus merkittiin Viron alusrekisteriin 28.1.1993.

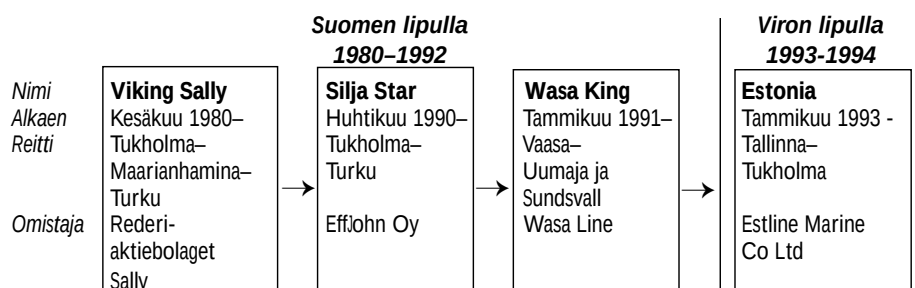
Luovutuksen yhteydessä Turussa suoritettun kuivatelakoinnin jälkeen alus aloitti matkustaja- ja rahtiliikenteen Tallinnan ja Tukholman välillä nimellä ESTONIA. Alus teki ensimmäisen matkansa 1.2.1993 ja sen jälkeen liikenne jatkui niin, että joka toinen päivä tapahtui lähtö Tallinnasta ja joka toinen päivä Tukholmasta. Kuvassa 2.1 on esitetty aluksen liikennöintihistoria.

Estline Marine Company Limited yhtiön omistivat yhtä suurilla osuuksilla Estonian Shipping Company Limited (ESCO) ja Nordthulin Luxembourg S.A. Viimeksi mainitun yhtiön omisti kokonaan ruotsalainen laivanvarustamo Nordström & Thulin AB.

Alus oli vuokrattu virolaiselle E-line Limited yhtiölle ilman miehistöä (bareboat charter). Viimeksi mainitun yhtiön omistivat myös puoliksi ESCO ja Nordthulin Luxembourg S.A.

E-line oli tehnyt ESCO:n kanssa aluk-

Kuva 2.1 Omistaja ja liikennöinti



Taulukko 2.1 ESTONIAN operaattoreina olleiden yhtiöiden omistussuhteet.

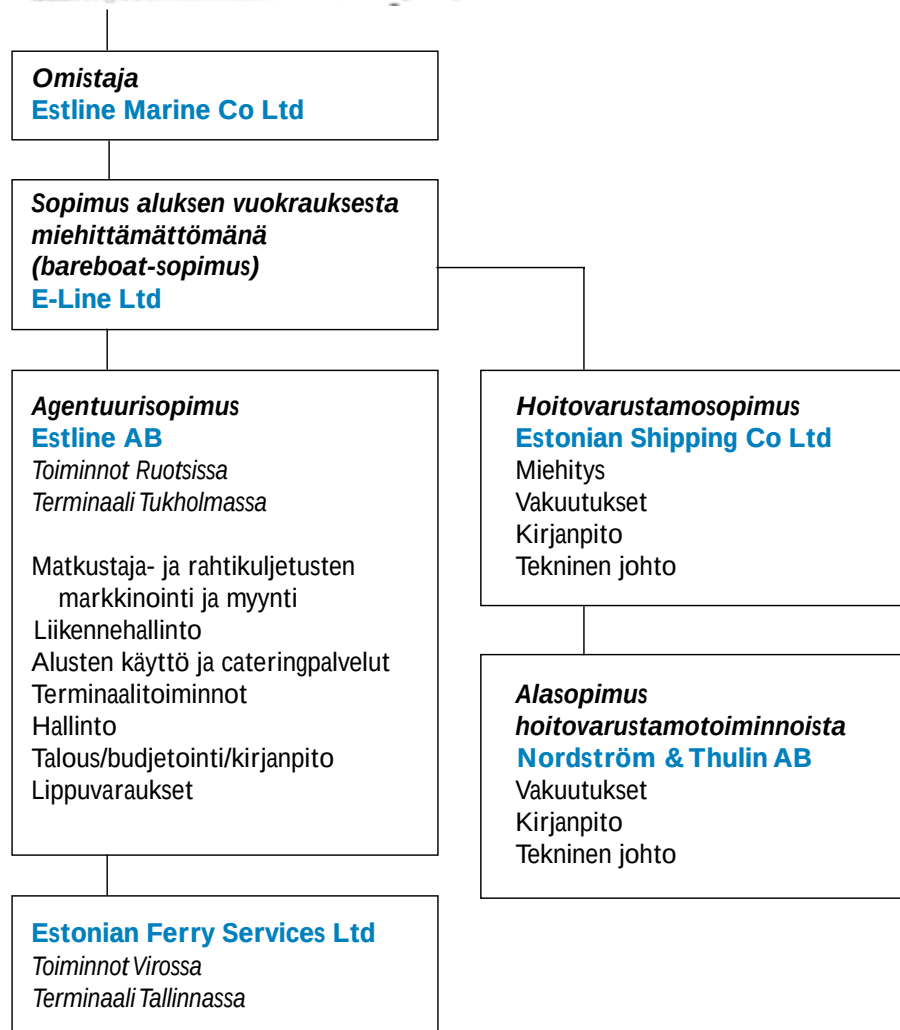
Yhtiö	Kansallisuus	Omistaja
Estline Marine Co. Ltd	Kypros	50% Estonian Shipping Co Ltd 50% Nordthulin Luxembourg S.A.
E-Line Ltd	Viro	50% Estonian Shipping Co Ltd 50% Nordthulin Luxembourg S.A.
Estline AB	Ruotsi	50% Estonian Shipping Co Ltd 50% Nordström & Thulin AB
Estonian Ferry Services Ltd	Viro	100% Estline AB
Estonian Shipping Co. Ltd	Viro	100 % Viron valtio
Nordström & Thulin AB	Ruotsi	Ruotsalainen julkinen osakeyhtiö
Nordthulin Luxembourg S.A.	Luxemburg	100% Nordström & Thulin AB

sen miehitystä ja operointia koskevan hoitovarustamosopimuksen (Management Agreement), koska ESCO:lla oli laajemmat resurssit ja enemmän kokemusta varustamotoiminnasta.

ESCO puolestaan teki teknisen huolto- ja operointisopimuksen Nordström & Thulin AB:n kanssa, koska tällä oli enemmän kokemusta tämän tyyppisistä aluksista ja he pystyivät helpommin järjestämään varaosatoimitukset ja huollon. Samasta syystä Nordström & Thulinin kanssa tehtiin sopimus ESTONIAA koskevien vakuutusasioiden hoitamisesta.



Kuva 2.2 Estline Marine Company Limitedin organisaatio



Toiminnan kaupallisesta puolesta, ravintolapalvelut mukaanlukien, huolehti ruotsalainen Estline AB E-linen kanssa tekemänsä sopimuksen mukaisesti. Estline AB:n omistivat puoliksi ESCO ja Nordström & Thulin. Estline AB:lla oli Virossa tytäryhtiö, joka huolehti kaupallisesta toiminnasta ja ravintolapalveluista Tallinnassa. Taulukossa 2.1 on esitetty tiedot ESTONIAN toiminnassa mukana olleista omistajayhtiöistä. Kuvassa 2.2 on esitetty Estline Marine Company Limited -yhtiön organisaatio.

Nordström & Thulin AB on Tukholmassa kotipaikan omaava, vuonna 1850 perustettu pörssi-yhtiö, jolla oli kokemusta maailman laajuisesta tankkilaiva- ja irtolastialusliikenteestä, sekä matkustaja-autolauttaliikenteestä Ruotsin mantereeseen ja Gotlannin saaren välillä. Meklaritoiminta oli myös eräs yhtiön tärkeä toimintamuoto.

Päivittäisistä, ESTONIAA koskevista teknillisten toimintojen hoitamisesta huolehtivat yksi päätoiminen tarkastaja sekä talouteen ja markkinointiin erikoistunut johtaja, joiden kummankin toimipaikka oli Tukholmassa.

ESCO on Tallinnassa kotipaikan omaava, valtion omistama osakeyhtiö. Sen historia alkaa vuodesta 1879, jolloin Viron ensimmäinen varustamo, ”Linda”, perustettiin. ESCO harjoittaa maailmanlaajuisista liikennettä erilaisilla kuljetusaluksilla, joista suurimmat ovat 50 000 bruttorekisteritonnin suuruusluokkaa. ESCO harjoittaa myös matkustaja-autolauttaliikennettä Itämerellä ja Suomenlahdella. Syksyllä 1994 yhtiöllä oli käytössä 55 omaa alusta.

ESTONIAN toimintaa valvoi ESCO:n operatiivinen osasto. Miehistön pestamisesta huolehti ESCO:n henkilöstöosasto. Yhtiön palveluksessa oli kaksi täyttä miehistöä, jotka huolehtivat aluksen toiminnasta kahden viikon vuoroissa. Miehistön pätevyysvaatimukset ja koulutus on esitetty luvussa 4.

Työvuoroon tulevan päällikön piti aina käydä kuulemassa toimintaohjeet ESCO:n operatiivisella-, teknisellä- ja henkilöstöosastolla. Samoin oli vuoron-
sa päättävän päällikön käytävä henkilö-

Taulukko 2.2 ESTONIAN reitit.

REITTI	Avomerta [mpk]	Ylityksiä päivässä	Ylityksiin käytetty aika päivää kohti [t]	Vuosia reitillä	Kokonaisaika avomerellä [t]
1 Turku—Tukholma	20	2	3	10,5	11 000
2 Vaasa—Uumaja/Sundsvall	20/75	4/2	6/6	2,0	4 000
3 Tallinna—Tukholma	150	1	9	1,7	5 500

Taulukko 2.3 Todennäköisyys, että merkitsevä aallonkorkeus ylittää tietyn tason.

Merkitsevä aallonkorkeus enemmän kuin [m]	Reitti 1 Ahvenanmeri Långskär Todennäköisyys [%]	Reitti 2 Pohjanlahti Vaasa-Sundsvall Todennäköisyys [%]	Reitti 3 Pohjois-Itämeri Bogskär ¹ Todennäköisyys [%]	Reitti 3 Pohjois-Itämeri Utön eteläpuoli Todennäköisyys [%]
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 Mitattu

Taulukko 2.4 Arvioitu pisin aika, minkä ESTONIA on ollut merenkäynnissä, jossa merkitsevä aallonkorkeus on ylittänyt 3 tai 4 metriä.

Merkitsevä aallonkorkeus enemmän kuin [m]	Reitti 1 Turku—Tukholma Aika tunneissa	Reitti 3 Tallinna—Tukholma Aika tunneissa
3	40	500
4	4	150

kohtaisesti operatiivisella osastolla raporttoimassa tilanne aluksella.

ESCO:n toimistossa pidettiin kerran viikossa päälliköiden kokous, johon osallistuivat kaikki kyseisenä päivänä Tallinnassa olevat alusten päälliköt, lomalla olevat mukaan luettuina. Myös ESTONIAlla pidettiin säännöllisesti kokouksia, joihin osallistuivat molempien vuorojen päälliköt, perämiehet ja konepäälliköt sekä ESCO:n ja Nordström & Thulin AB:n edustajat.

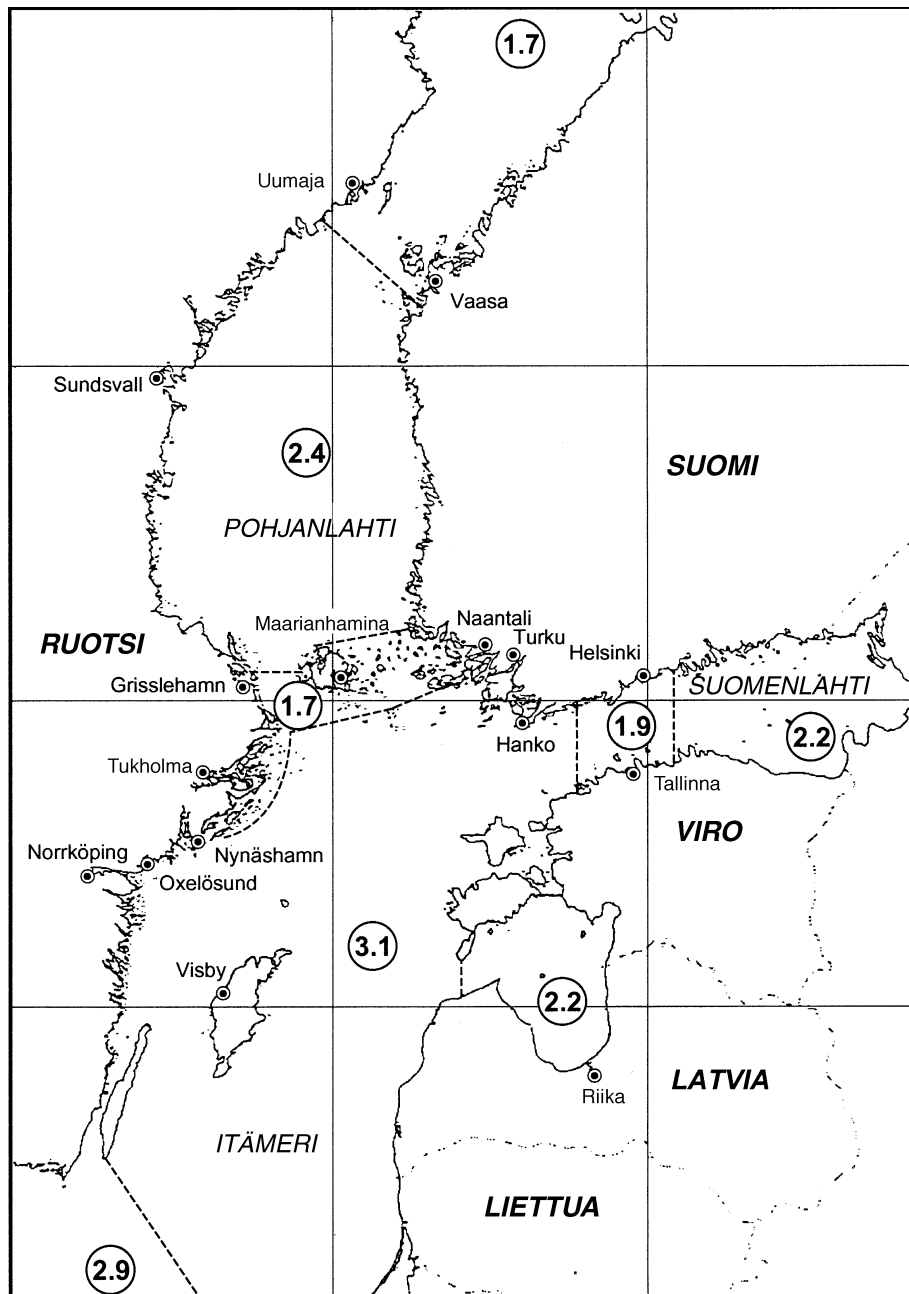
2.3 Toimintahistoria aaltoolosuhteiden osalta

Tukholman ja Tallinnan välisestä reitistä suurin osa oli avomerta, mutta aluksen

kahdella aikaisemmalla reitillä avomeren osuus oli huomattavasti lyhyempi. Taulukkoon 2.2 on koottu tiedot kaikista kolmesta reitistä.

Aaltotilastoja, jotka koskisivat nimenomaan aluksen kolmea eri toiminta-aluetta, ei ole olemassa. Jonkinlaisen käsityksen eri reiteillä vallitsevista olosuhteista voi saada vertaamalla, miten suuri merkitsevä aallonkorkeus eri merialueilla ylitetään 10% todennäköisyydellä (kuva 2.3). Aallonkorkeudet on arvioinut Suomen Merentutkimuslaitos. Merentutkimuslaitos on myös laatinut kaikille kolmelle merialueelle aaltotilastoja koskevan ennusteen, joka perustuu laitoksen kokemukseen, tuulitilastoihin, tuulen suunnan perusteella määriteltyn vapaa-
seen pyyhkäisyalaan ja aallon korkeuden

Kuva 2.3 Metreissä ilmaistu merkitsevä aallonkorkeus, joka ylittyy 10 %:n todennäköisyydellä.



mittauksiin Bogskärissä, Pohjois-Itämerellä (sijainti ilmenee kuvasta 13.1) ja Sandbäckissä, eteläisellä Pohjanlahdella.

Taulukossa 2.3 on esitetty kunkin reitin aaltotilastot niiltä alueilta, joilla aallokko-olosuhteet ovat kaikkein pahimmat. Taulukossa on myös Bogskärissä suoritettuihin mittauksiin perustuva, tilasto siitä, millä todennäköisyydellä alueella ylitetään merkitsevän aallonkorkeuden arvot 2, 3 ja 4 m.

Kuvasta 2.3 käy ilmi, että korkean aallokon kohtaamisen todennäköisyys on reitillä Vaasa – Uumaja, huomattavasti pienempi kuin reitillä Vaasa – Sundsvall, jota käytettiin ainoastaan satunnaisesti ja lähinnä kesäaikaan. Lisäksi aluksen toiminta-ajalta olevien Pohjanlahden säätilastojen tarkastelu osoittaa, että voimakaiden tuulien nostattamia korkeita aallokkoja ei esiintynyt missään vaiheessa kyseisenä ajanjaksona.

Kun lasketaan aluksen avomerellä purjehtimiseen käyttämä aika ja otetaan huomioon, millä todennäköisyydellä merkitsevä aallonkorkeus ylittää 3 tai 4 m, saadaan enimmäisarvio sille ajalle, jonka ESTONIA on purjehtinut voimakkaassa merenkäynnissä (taulukko 2.3). Taulukossa 2.4 on esitetty voimakkaassa merenkäynnissä purjehtittu aika liikennöitäessä reiteillä Turku – Tukholma ja Tallinna – Tukholma. Jälkimmäisen reitin arvioissa on oletettu, että alus oli yhtä pitkän ajan Bogskärin ja Utön eteläpuolisten aallokkotilastojen kuvaamissa aallokko-olosuhteissa.

Alus on saattanut kohdata korkean aallokon mistä suunnasta tahansa. Ahvenanmerellä korkea aallokko voi tulla vain eteläkaakosta tai luoteesta, jolloin reitillä Tukholma – Maarianhamina – Turku kulkevat alukset joutuvat sivuaallokkoon. Pohjois-Itämerellä suurin osa korkeasta aallokosta syntyy etelän ja lännen välisellä sektorilla. Tämä merkitsee yleensä vasemmanpuoleista sivuvastaista tai sivuaallokkoa matkalla Tallinnasta Tukholmaan tai sivuaallokkoa kuljettaessa päinvastaiseen suuntaan. Korkean aallokon kohtaamisen todennäköisyys pienenee avomeriesuuden loppua lähestyttäessä.

3.1 Taustatiedot

3.1.1 Sopimus, erittely, rakentaminen ja luovutus

Aluksen rakensi Papenburgissa Saksassa toimiva Jos. L. Meyerin telakka Sally-varustamon kanssa 11.9.1979 allekirjoittamansa rakennussopimuksen mukaisesti (Supplement 201). Sopimus viittasi rakennuserittelyyn numero 5675/79, joka oli päivätty 5.9.1979. Sopimus oli yleinen vakiosopimus, jonka oli alunperin kehittänyt Ruotsin Varustamoyhdistys.

Alus tilattiin ja rakennettiin nopeasti kasvavaan Suomen ja Ruotsin väliseen matkustaja-autolauttaliikenteeseen. Se rakennettiin aikana, jolloin lauttojen koko ja matkanopeus kasvoivat voimakkaasti ja se oli valmistuttuaan jonkin aikaa toiseksi suurin Itämerellä toimiva matkustaja-autolautta. Ainoastaan kaasuturbiinikäyttöinen FINNJET, joka oli rakennettu erityisesti Helsingin ja Travemünden väliseen liikenteeseen, oli suurempi.

Alus oli määrä rakentaa epätavallisen lyhyellä toimitusajalla ja huomattava osa aluksen rungosta ja ylärakenteista teetettiin alihankintasopimuksilla muilla telakoilla. Keulavisiirin ja sen kiinnitykset runkoon rakensi kuitenkin Meyerin telakka.

Aluksen uudisrakennusnumero oli S.590 ja se toimitettiin uudisrakennusnumero S.592:n jälkeen. Numero S.592 oli nimeltään DIANA II ja sen oli tilannut Slite-varustamo, Viking Line Ab:n ruotsalainen osakas.

Nämä kaksi alusta olivat monessa suhteessa hyvin samanlaisia, lähinnä pääkannen alapuolisen rungon osan ja koneiston suhteen. Tästä syystä päästiin toivottuun lyhyeen toimitusaikaan. Uudisrakennuksen S.590 luovutuspäivä oli 30.6.1980. Kölin lasku tapahtui 18.10.1979. Aluksia ei kuitenkaan rakennettu samojen erittelyjen mukaisesti. Uudisrakennus S.592 rakennettiin alkuperältään ruotsalaisen erittelyn mukaan, kun taas uudisrakennus S.590:n erittely oli laadittu varustamon muiden, suomalaisella telakalla ra-

kenteilla olleiden uudisrakennusten erittelyjen pohjalta. Uudisrakennusta S.590 oli myös pidennetty uudisrakennus S.592:een verrattuna jatkamalla aluksen yhdensuuntaista keskilaivaa 18,4 metriä. Tähän liittyviä eroja rungossa olivat keulabulbin pidentäminen 0,83 m ja vastava keularampin pidennys 0,725 m.

Molemmat alukset rakennettiin Bureau Veritas'n sääntöjen mukaan, luokamerkinnöin "I 3/3 E + Passenger Ferry Deep Sea Ice IA (Aut)".

Rakennuserittelyn mukaan alus oli määrä rakentaa Suomen Merenkulkuhallituksen sääntöjen ja määräysten mukaan ja lisäksi sen piti noudattaa seuraavia kansainvälisiä sopimuksia ja kansallisia määräyksiä.

- Kansainvälinen yleissopimus ihmishengen turvallisuudesta merellä (International Convention for the Safety of Life at Sea, SOLAS), 1974.
- Kansainvälinen lastiviivayleissopimus (International Convention on Load Lines, ILLC), 1966 ja lisäykset 1971 ja 1975.
- Aluksenmittausyleissopimus (Tonnage Measurement Convention), 1947.
- Kansainvälinen yleissopimus alusten aiheuttaman meren pilaantumisen ehkäisemisestä (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, MARPOL), 1973.
- Sopimusyhteentörmäysten estämiseksi merellä (Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea, COLREG), 1972.
- Suomalaiset määräykset alusten työturvallisuudesta 77:33.
- Pohjois-Amerikan Yhdysvaltain saniteettitiloja koskevat määräykset (niiltä osin kuin ne olivat sovellettavissa)
- Itämeren alueen merellisen ympäristön suojelua koskeva yleissopimus (Helsingin sopimus) (Convention on the Protection of the Marine Environment of the Baltic Sea Area), 1974
- IMCO:n matkustaja-alusten ja rahtilaivojen koneistoja ja sähköasennuksia koskeva päätöslauselma A 325 (IX) 1975 (IMCO resolution A 325 (IX) 1975, concerning machinery and

electric installations in passenger vessels and cargo ships).

- Pohjois-Amerikan Yhdysvaltain rannikkovartioston vaatimukset matkustaja-aluksille niiltä osin kuin ne olivat kohtuudella sovellettavissa.
- Suomen Merenkulkuhallituksen säännöt ja suositukset melutason kriteereiksi.

SOLAS-yleissopimuksesta käytettiin vuoden 1974 sopimusta vuoden 1960 sopimuksen sijasta, vaikka 1974 sopimus ei vielä ollut tullut voimaan.

Rakennussopimus edellytti, että ”Skandinaavinen matkustaja-autolauttojen standardi koskee kaikkia varusteita, materiaaleja jne”.

Alus rakennettiin ja luovutettiin aika-aulun mukaisesti, mutta kaikki matkustajayhtit eivät olleet valmiita luovutettaessa. Aluksen omistaja piti kuitenkin tärkeänä, että alus saatiin käyttöön ennen kesäkautta 1980. Sen vuoksi alus toimitettiin varustettuna matkustaja-aluksen turvallisuuskirjalla, johon oli merkitty pienennetty matkustajien lukumäärä, aluksi 1100 henkeä. Matkustajien lukumäärää lisättiin sitä mukaa, kun sisustustyöt edistyivät samalla, kun alus oli liikenteessä.

Alus sai nimen VIKING SALLY ja se toimitettiin tilaajalle 29.6.1980.

3.1.2 Uudisrakennuksen tarkastukset

Alus rakennettiin Bureau Veritas’n sääntöjen ja luokituslaitoksen tarkastusstandardin mukaan. Tämä sisälsi telakalla suoritettavien tarkastusten lisäksi tärkeimpien materiaalien ja laitteiden tarkastukset vastaavilla valmistuspaikoilla jo ennen telakalle toimittamista. Telakan pyynnöstä Bureau Veritas tarkisti myös, että alus täytti luokitussääntöjen alla mainittuja merkintöjä vastaavat vaatimukset.

- I 3/E + Passenger Ferry Deep Sea Ice 1 A (Aut).
- Luokitusmerkintä ”I” tarkoittaa sitä, että alus täyttää kaikki luokituslaitoksen rakennevaatimukset.
- Luokitusmerkintä ”3/E” tarkoittaa sitä,

että alus ja sen varusteet täyttivät kaikki luokituslaitoksen sääntöjen vaatimukset ilman rajoituksia.

- Luokitusmerkintä ”E” tarkoittaa sitä, että ankkurit ja ankkuriketjut olivat hyväksytyt standardin mukaiset.
- Konstruktiomerkintä ”+” tarkoittaa sitä, että Bureau Veritas valvoi aluksen rakentamista alusta alkaen.
- Merkintä ”Passenger Ferry” tarkoittaa sitä, että alus oli matkustajalaiva, jossa oli ro-ro lastausjärjestelmä autoille.
- Navigointimerkintä ”Deep Sea” tarkoittaa sitä, että aluksella ei ollut mitään toiminta-alueita tai -olosuhteita koskevia rajoituksia.
- Merkintä ”Ice IA” tarkoittaa sitä, että alus täytti suomalais- ruotsalaiset jääluokkasäännöt vuodelta 1971.
- Merkintä ”(Aut)” tarkoittaa sitä, että aluksen konehuoneet oli varustettu automaattisella kauko-ohjausjärjestelmällä toimimaan avomerellä miehittämättömänä.

Bureau Veritas tarkasti Suomen merenkulkuviranomaisten valtuuttamana aluksen ja sen rakenteen, että se noudatti kansainvälistä lastiviivayleissopimusta. Telakka oli tehnyt muodollisen pyynnön Bureau Veritas’lle tämän tarkastuksen suorittamisesta. Päävastuu jäi SOLAS:n ja muiden yleissopimusten mukaisesti Suomen viranomaisille, vaikka luokituslaitos oli valtuutettu suorittamaan tietyt toimenpiteet.

Luokkatarkastus alkoi syyskuussa 1979 ja jatkui kesäkuussa 1980 tapahtuneeseen luovutukseen asti. Tarkastus jatkui koneistoautomaation osalta myös luovutuksen jälkeen ja se saatiin päätökseen joulukuussa 1980.

Luokituslaitoksen valvonta ei sisältänyt yksityiskohtaista, päivittäistä rakennus- ja asennustöiden valvontaa aluksella. Luokituslaitoksen tarkastajan oli määrä tarkistaa, että rakenteet vastasivat luokituslaitoksen sääntöjen vaatimuksia ja hyväksytyjä piirustuksia. Hänen tehtävänä oli myös varmistaa, että telakka otti piirustuksiin tehdyn rakennetta koskevat huomautukset huomioon.

Suomen merenkulkuviranomaisten

vastuulle jäi varmistaa, että alus noudatti kansainvälisiä sopimuksia ja kansallisia määräyksiä ja että se täytti asuintiloja koskevat vaatimukset. Tämä valvonta hoidettiin ajoittain telakalle tehdyillä tarkastuskäynneillä.

Laivan omistajia edustivat telakalla koko rakennustyön ajan omistajan tarkastajat sekä aluksen päällikkö ja konepäällikkö.

3.2 Yleiskuvaus ja päätiedot

Tämä osa sisältää yleiskuvauksen ja tietoja aluksesta. Useiden eri osa-alueiden yksityiskohtia on käsitelty erikseen kohdissa 3.3–3.6. Aluksen yleisjärjestelypiirustus on esitetty kuvassa 3.1.

3.2.1 Yleisjärjestely

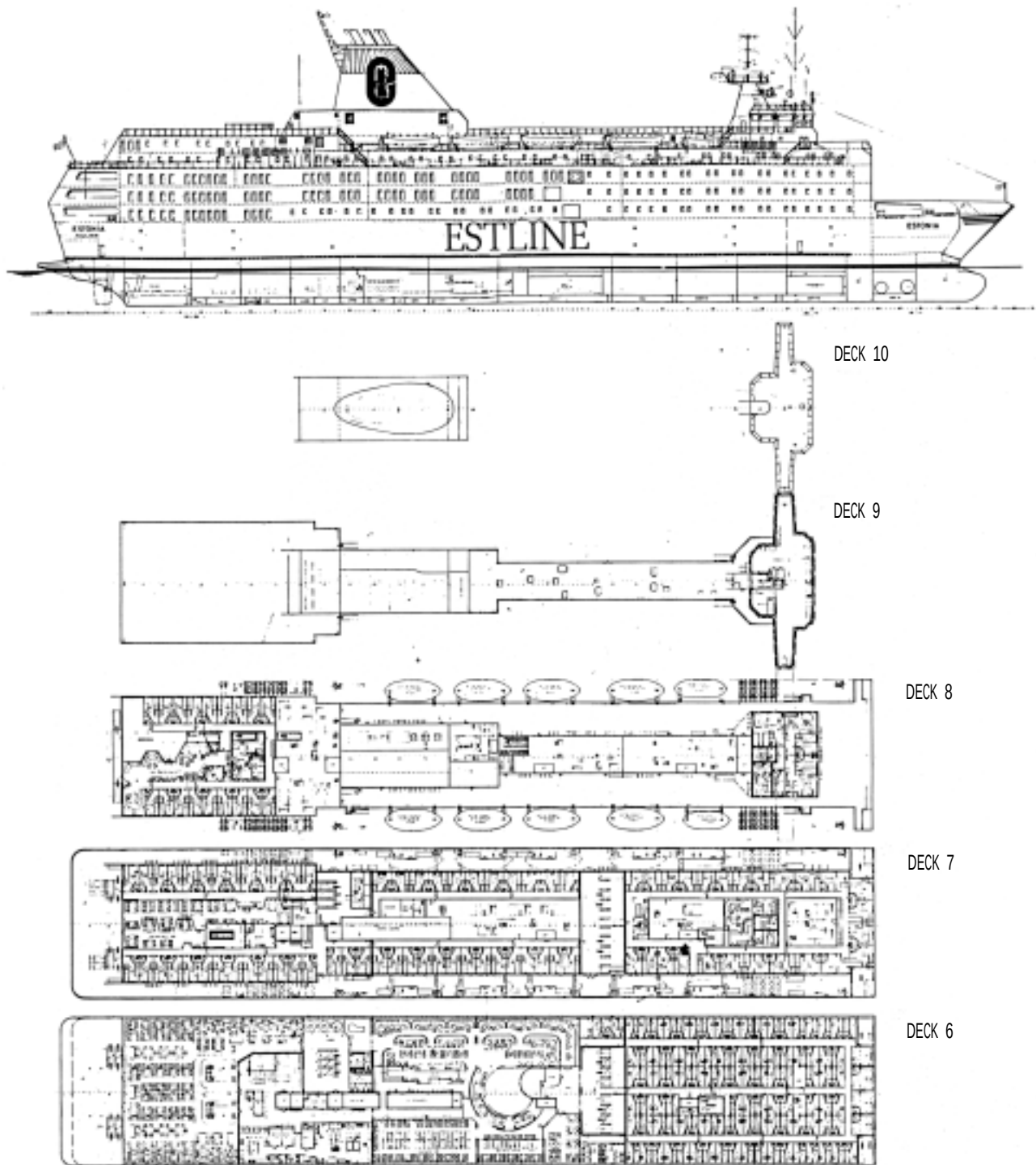
VIKING SALLY suunniteltiin kehittämällä edelleen aikaisemmin rakennettuja matkustaja-autolauttoja. Se oli luokiteltu alusrekistereissä matkustaja/lasti ro-ro lautaksi. Siihen oli rakennettu yhtenäinen ajoneuvojen kuljetustila pääkannelle (A-kansi). Pääkannen alla, kannella 1 (välikansi) sijaitsivat säästöluokan majoitustilat ja kannella 0 (kaksoispohjan kansi) sijaitsi laaja sauna- ja uima-allasosasto. Suurin osa matkustajien majoitustiloista sijaitsi kansilla 4 (C-kansi), 5 (D-kansi) ja 6 (E-kansi). Miehistön majoitustilat sijaitsivat pääosin kansilla 7 (F-kansi) ja 8 (G-kansi). Komentosilta oli kannella 9 (H-kansi).

Aluksen keulaan oli autokannelle rakennettu yksi lastausramppi, joka jäi sara-noidun, ylöspäin avautuvan keulavisiirin sisään. Perässä oli kaksi lastausramppia. Ovet matkustajien sisäänkäyntiä varten sijaitsivat kansilla 4 ja 5. Luotsi- ja varastotäydennysportit olivat autokannella.

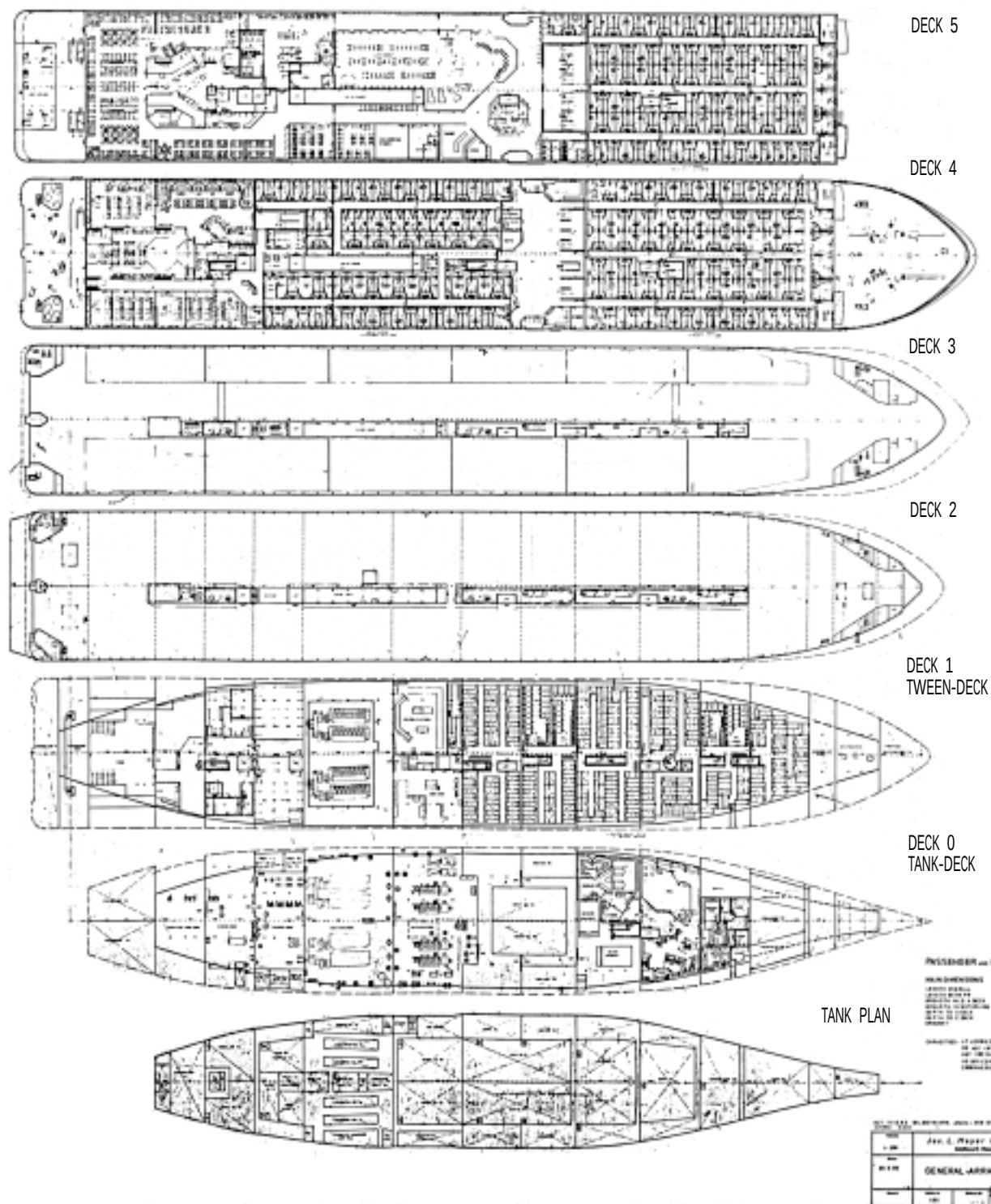
Rakennuserittelyn ja todistusten mukaan aluksen päämitat olivat seuraavat:

• Kokonaispituus	155,40 m
• Perpendikkelpituus	137,40 m
• Leveys (mallattu)	24,20 m
• Korkeus laupiokanteen (mallattu)	7,65 m

Kuva 3.1 ESTONIAN yleisjärjestelypiirustus.



Kuva 3.1 (jatkoa)



- Suurin syväys 5,60 m
- Kuollut paino maksimisyvyydellä 3006 dwt
- Kevytpaino 9733 t
- Bruttorekisteritonnit 15 598
- Propulsioteho 4 x 4400 kW
- Sähköteho 4 x 1104 kW
- Keulapotkurit 800 + 590 kW
- Matkustajien suurin lukumäärä 2000
- Suurin matkanopeus 21 solmua
- IMO-numero 7921033

3.2.2

Runko- ja kansijärjestely

Runko rakennettiin Bureau Veritas'n sääntöjen, lastiviivasopimuksen ja SOLAS:n vesitiivistä osastointia koskevan sopimuksen mukaisesti. Siihen oli suunniteltu

hoikka keulaosa, jossa oli keulabulbi. Peräosa oli proomumainen alavirtausperä ja siinä oli kaksi potkuria ja kaksi peräsintä. Aluksessa oli kaksi keulapotkuria. Peräosaa oli muutettu telakoinnin yhteydessä 1985 siten, että siinä oli "pyrstömainen" lisäke, joka lisäsi perän nostetta ja paransi virtausominaisuuksia estäen perää painumasta suurilla nopeuksilla. Alkuperäisellä runkomuodolla oli tämä ongelma, jos keulan painolastitankkeja ei ollut täytetty.

Keulaosa leveni hyvin nopeasti vesiviivan yläpuolella varsinkin autokannen tasalla olleen taitteen alapuolella. Tällaisia keulamutoja käytettiin siihen aikaan yhä useammissa aluksissa, jotta autokantta ja asuintiloja voitiin jatkaa maksimilevyisinä mahdollisimman kauas keulaan. Rungon muoto on esitetty kuvassa 3.2.

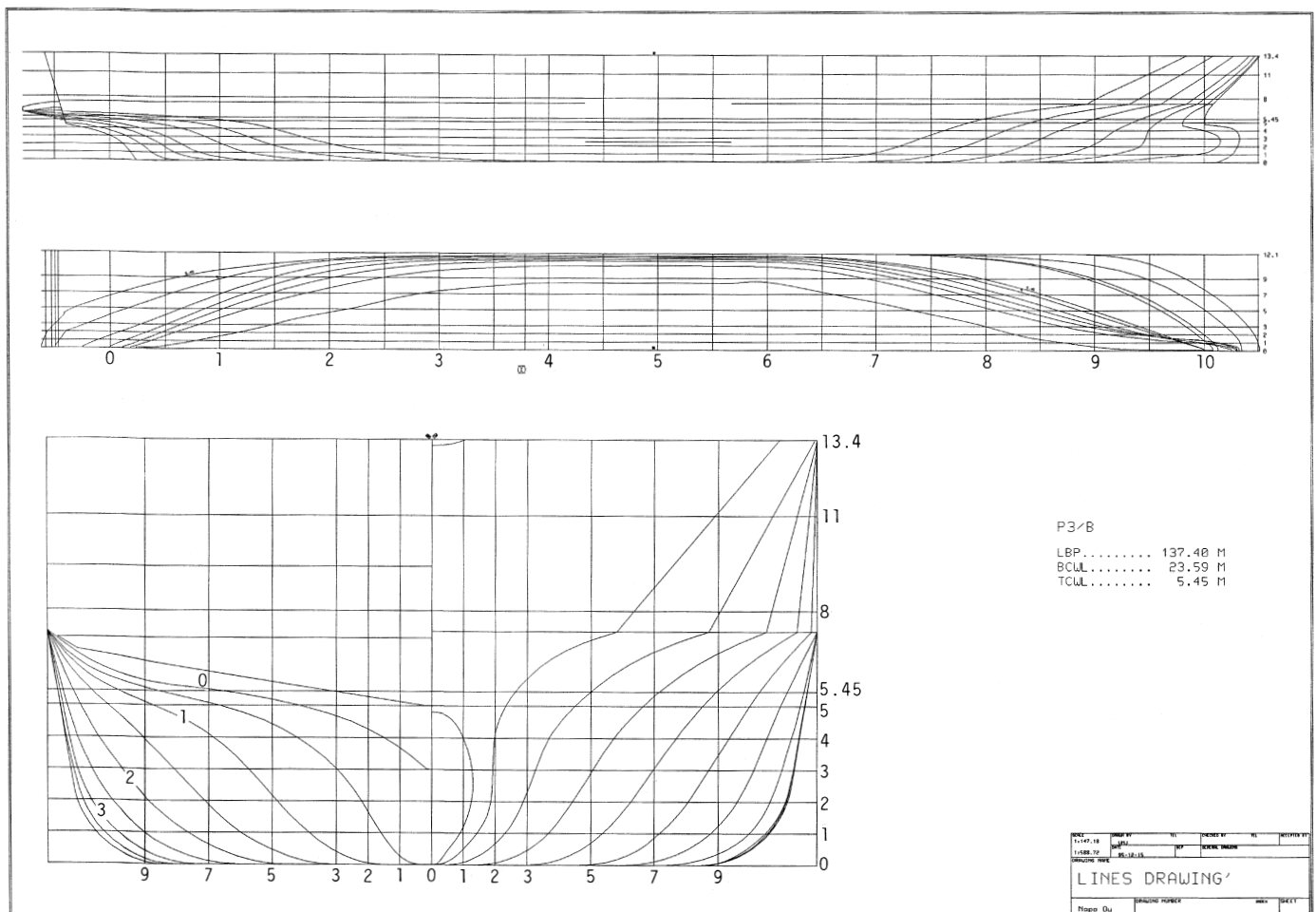
Aktiivinen keinunnanvaimennusjärjestelmä asennettiin alukseen tammikuussa 1994. Tällaisen järjestelmän asennukseen oli varauduttu jo uudisrakennusvaiheessa.

Laipiokannen alapuolinen rungon osa oli jaettu viiteentoista osastoon poikittaisilla, vesitiiviillä laipioilla, joissa oli vaatimusten mukaisesti vesitiiviit ovet.

Kaksoispohjan sisällä oli tilat voiteluöljyä ja muita nestemäisiä aineita varten ja osa kaksoispohjan tankeista oli jätetty tyhjiksi. Polttoainesäiliöitä sijaitsi myös sisäpohjan yläpuolella.

Kannella 0, kaksoispohjan kannella, sijaitsivat keulasta lukien keulasoppi, keulapotkurihuone, laaja sauna- ja uimaallasosasto ja aluksen peräosassa generaattorihuone, konehuone, polttoainesuodatinhuone ja muita koneistoihin liit-

Kuva 3.2 ESTONIAN linjapiirustus.



tyviä tiloja. Yläpuolella olevalla kannella, kannella 1, sijaitsivat keulaosassa säästöluokan hytit 358 matkustajalle. Kannen peräosassa sijaitsivat konevalvomo, työpaja, pääkonehuone ja useita muita vastaavia konehuoneen tiloja.

Autokansi muodosti hieman vasemmalla sijaitsevaa keskikappia lukuunottamatta yhden yhtenäisen tilan. Kannen keulapäässä oli yksi lastausramppi ja peräpäässä kaksi. Keskikapin sisällä sijaitsivat autokannen alapuolisista tiloista tulevat portaikot, hissikuilut ja erilaisia koneisto- ja keittiöpuolen toiminnoissa tarvittavia tiloja. Siellä oli viisi hissiä, jotka kulkivat autokannen alapuolisista matkustajatiloihin ja autokannelta kannelle 7. Kuudet portaat johtivat alemmista matkustajatiloihin keskikapissa sijaitsevaan yhteiseen käytävään. Neljät portaat johtivat tästä käytävästä kannelle 4 ja kuudet portaat johtivat ylemmille kansille. Kannelta 4 alkaen kannelle 8 asti kaikilla kansilla oli peräosassa myös ulkona portaat. Konehuoneen hätäpoistumistiet olivat kapin sisällä. Autokannelle voitiin lisäksi muodostaa henkilöautoja varten kaksi korkeudeltaan matalampaa kansitilaa nostettavien autokansien avulla. Portaikoista nostettaville autokansille pääsi vasemmalla puolella neljästä ovesta ja oikealla puolella kahdesta ovesta kävelysiltoja pitkin.

Autokannen keula- ja peräosassa vasemmalla ja oikealla oli pienempiä koneistotiloja, joista saatiin käyttövoimaa ramppia, keulaviisiiriä ja nostettavia autokansia varten. Peräosassa oli toimisto lastausta ja purkausta valvovalle perämiehelle.

Kannella 4 oli monta matkustajahytteä ja perässä kokoushuoneita, cafeteria ja istumapaikkoja matkustajille. Sisäkannen perälaipiossa oli kaksi ovea, jotka johtivat ulkokannelle. Kansilla 5 ja 6 oli keulaosassa matkustajahyttejä, jotka katsoivat noin kolmanneksen kansien pinta-alasta. Muu osa sisälsi tax-free-myymlän, informaatiopisteen, ravintoloita, baareja ja oleskelutiloja. Molemmilta kansilta oli kahdet pariovet avoimelle peräkannelle. Asuintilat kansilla 4, 5 ja 6 ulottuivat laidasta laitaan ilman minkään-

laisia ulkokäytäviä tai muita ulkotiloja lukuunottamatta peräkansia.

Suurin osa miehistön asuintiloista oli kannella 7. Tämä kansitila ei ulottunut aluksen reunoihin asti, joten molemmilla sivuilla oli avointa kansitilaa. Ulkokannella sijaitsivat pelastusasemat ja alueet, joilta noustiin pelastusveneisiin. Matkustajat pääsivät tälle kannelle kahden pääportaikon ja perässä, ulkokansien välillä olevien portaikkojen kautta. Ulkokäytävillä oli telineet pelastuslaitteille ja kaapit matkustajien ja miehistön pelastusliivejä varten. Kannen 8 keulapäässä sijaitsivat päälystön asuintilat ja peräpäässä oli lisää miehistön asuintiloja. Välissä olevassa tilassa oli tuuletusjärjestelmän laitteita ja muita varusteita. Tämän kannen kummallakin sivulla olivat pelastusveneidien taavetit ja lisää pelastusliivejä. Matkustajat pääsivät kannelle 8 vain kannelta 7 ulkona olevia portaita pitkin.

Komentosilta sijaitsi kannella 9.

3.2.3 Propulsio- ja säätöjärjestelmä

Propulsiojärjestelmään kuului neljä keskinopeaa dieselmoottoria, jotka oli kytketty parittain vaihdelaatikon välityksellä kahteen potkuriakseliin. Koneet olivat turboahdettuja nelitahtimootoreita, joissa oli kahdeksan sylinteriä. Jokaisen moottorin jatkuva maksimiteho oli 4400 kW. Ne oli suunniteltu toimimaan raskaalla polttoöljyllä. Suurin jatkuva toimintakierrosluku oli 600 rpm.

Kummassakin potkuriakselissa oli säätölapapotkuri, jonka halkaisija oli 4,0 m. Akselit oli kytketty laipattomasti ja tarpeelliset laakeroinnit oli sijoitettu laipioiden läpäisykohtiin ja öljyllä voideltuihin hylsäputken tiivisteisiin. Kumpikin akseli voitiin lukita jarrulla niin, että alus pystyi toimimaan vain yhdellä potkurilla. Vasemmanpuoleinen potkuri pyöri myötäpäivään ja oikeanpuoleinen vastapäivään.

Potkurilapojen nousun säätö tapahtui hydraulisesti kummallekin potkurille erikseen. Kummassakin järjestelmässä oli kaksi öljypumppua ja tarpeelliset hydrauliset osat. Säätö tapahtui sähköisesti

komentosillan päävalvontapöydän, komentosillan siivillä olevien valvontapöytien ja konehuoneen valvomon tehonsäätöpupujen avulla. Tehonsäätöpupujen säätösignaali vaikutti sekä koneiden kierroslukuun että potkurilapojen nousukulmiin sähköhydraulisen kombinaattorin välityksellä. Kierrosluku ja lapakulma kasvoivat molemmat tehoasetuksen kasvaessa siihen saakka, kunnes suurin jatkuva kierrosluku oli saavutettu noin 70 % teholla. Sen jälkeen suuremmat asetukset lisäsivät ainoastaan potkurin lapakulmaa.

Komentosillalla ja konevalvomossa olivat kaikki tavanomaiset mittarit, hälytykset ja hallintalaitteet. Järjestelmä täytti luokituslaitoksen vaatimukset merellä miehittämättömän konehuoneen suhteen, mutta käytännössä toimittiin kuitenkin niin, että konehuoneessa oli aina yksi konemestari ja yksi moottorimies.

Polttoainesäiliöiden kokonaiskapasiteetti oli 940 m³ raskasta polttoöljyä ja 291 m³ dieselöljyä. Polttoainetta otettiin aina Tukholmassa koko edestakaista matkaa varten.

3.2.4 Sähköjärjestelmä

Kolmivaiheinen, 380 V, 50 Hz sähköjärjestelmä sai tehonsa neljältä päägeneraattorilaitteistolta. Jokaisen ulostuloteho oli 1065 kVA ja ne olivat harjattomia, itseheräteisiä ja itsesäätäviä ja ne pystyivät toimimaan rinnakkain.

Generaattoreita käyttivät nelitahtiset uppomäntädieselmoottorit, joista kukin tuotti 1104 kW tehon 750 rpm kierrosluvulla. Moottoreissa oli turboahdit ja sisäänottoilman esijäähdyttimet ja ne pystyivät toimimaan raskasöljyllä. Ne oli varustettu kaikilla automaattisen toiminnan edellyttämällä laitteistoilla ja säätöjärjestelmillä.

Muuntajien avulla tuotettiin yksivaiheinen 220 V sähkövirta valaistusta ja muuta hyötykäyttöä varten. Sähköjärjestelmän pääkytkintaulu sijaitsi konehuoneen valvomossa.

SOLAS-sopimuksen vaatimusten mukainen hätägeneraattorilaitteisto oli asennettu erilliseen huoneeseen kone-

kuilun lähelle kannella 8. Generaattori sai tehonsa dieselmootorilta, jonka ulos-
tuloteho oli 312 kW kierrosluvulla 1500
rpm. Se antoi virtaa hätävalaistusjärjes-
telmälle ja myös tärkeille komentosillan
laitteistoille kuten koneiden säätöjärjes-
telmälle, ohjailujärjestelmälle, tutkille,
hyrräkompassille, lokeille, kaikuluotai-
melle, kulkuvaloille, valonheittimille,
radioasemalle, puhelinjärjestelmälle ja
kaiutinjärjestelmälle.

Hätägeneraattoriyksikkö oli suunnit-
teltu niin, että se käynnistyy automaatti-
sesti, jos pääsähköverkosta katoaa teho.
Käynnistymiseen ja päälle kytkeytymi-
seen kuluva kokonaisaika oli noin 15
sekuntia. Yksikköä voitiin myös ohjata
käsin hätägeneraattorihuoneessa olevan
hätäkytkintaulun avulla.

SOLAS-vaatimusten mukaisesti aluk-
seen oli asennettu akut energian saami-
seksi hätätapauksessa, jossa kaikki muut
virtalähteet lakkaisivat toimimasta.

3.2.5 Painolastijärjestelmä

Painolastipumppuina oli kaksi keskipa-
kopumppua, joiden kummankin kapa-
siteetti oli 300 m³/h. Pumpuilla voitiin
täyttää ja tyhjentää painolastitankkeja,
joita olivat keulasoppitankki, viippaus-
tankki keulassa, kaksi kaksoispohjan
tankkia, yksi pari kallistustankkeja ja
peräsoppitankki. Tankkien tilavuus oli
yhteensä 1212 m³.

Kallistustankit olivat sivutankkeja,
joiden kummankin tilavuus oli 183 m³ ja
niitä käytettiin aluksen kallistuman sää-
telyyn tarvittaessa. Kun toinen kallistus-
tankki oli tyhjä ja toinen täysi, niillä
voitiin kompensoida noin 8 asteen suu-
ruinen kallistuma. Tankkien välinen vent-
tiili oli suunniteltu niin, että se sulkeutui
sähkökatkoksen sattuessa.

Erillistä kallistustankkien pumppua
voitiin käyttää perärampin luona sijaitse-
vasta kansitoimistosta ja konevalvomosta.

3.2.6 Autokannen yleisjärjestely

Aluksella oli kansi, jolle voitiin lastata
rekkoja, autoja ja muuta pyörillä liikutel-

tavaa lastia. Autokansi oli aluksen laipio-
kansi ja se oli aluksen kansi numero 2. Se
ulottui laidasta laitaan ja keulasta perään
ja aivan keskilinjan oikealla puolella sijait-
si keskikappi. Käytettävissä oleva kansiti-
la oli jaettu vasemmalla puolella neljään
kaistaan ja oikealla puolella kolmeen.

Aluksessa oli nostettavat autokan-
net, joita säilytettiin kannen 4 alle nos-
tettuina. Kun ne laskettiin alas kannen 3
tasolle, nostettaville välikansille voitiin
lastata henkilöautoja. Oikeanpuoleiset
välikannet ulottuivat yli koko kannen
laidasta keskikappiin ja vasemmalla
puolella laidasta yli kahden uloimman
kaistan. Nämä kannet oli kummallakin
puolella jaettu pituussuunnassa kuu-
teen osaan, joista etummaisat ja takim-
maisat osat muodostivat kansille johta-
van kaltevan rampin.

Autokannella oli jokaiselle kaistalle
asennettu kiinnitysaukot lastin kiinnittä-
miseksi kanteen.

Ihmiset pääsivät autokannelle keski-
kapissa sijaitsevien portaiden ja hissien
kautta. Neljän hissien ovet avautuivat au-
tokannen oikealle puolelle ja yhden his-
sin ovet vasemmalle puolelle. Kaikkiaan
yksitoista ovea, kuusi oikealla ja viisi
vasemmalla, johtivat autokannelta kapin
sisällä oleviin portaikkoihin. Ovet olivat
teräksestä valmistettuja liukuovia, jotka

täyttivät SOLAS-paloturvallisuusvaati-
mukset. Ovien lukot voitiin avata ja sul-
kea kauko-ohjatusti kannen 5 informaati-
opisteesta käsin. Ovet olivat lukossa
merellä oltaessa. Ne voitiin kuitenkin
aina avata niin, että autokannelta pääsi
kappiin. Nostettaville autokansille oli
samanlaiset ovet.

Autokannen tilat tuuletettiin sähkö-
tuulettimilla, jotka sijaitsivat molemmil-
la puolilla kansialueen keula- ja perä-
päässä. Tuulettimien ilmanotto oli kan-
nella 4. Ne pystyivät vaihtamaan ilman
20 kertaa tunnissa. Tuuletinten suuntaa
voitiin muuttaa ja niitä voitiin käyttää
ilman imemiseen kannelta tai ilman pu-
haltamiseen kannelle.

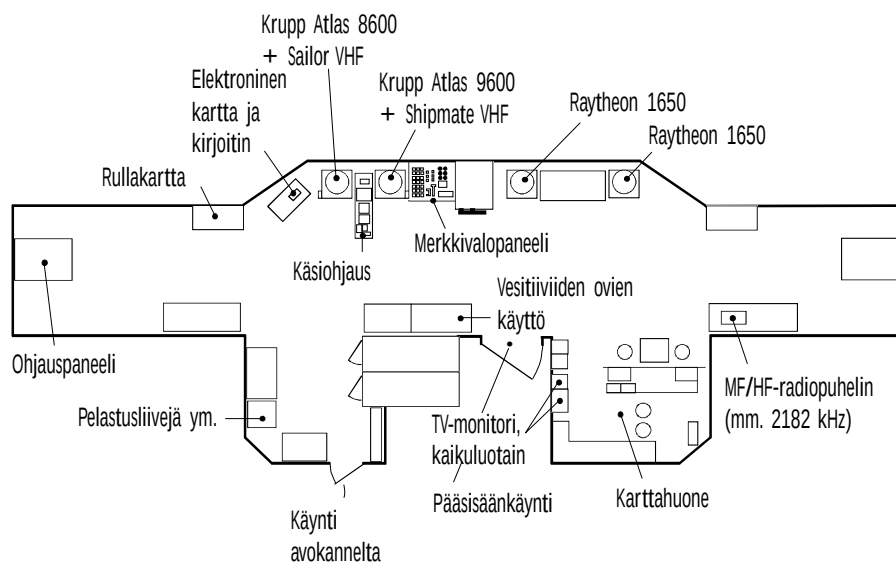
Savuhälytysjärjestelmä kattoi koko
alueen. Järjestelmän säätö- ja hälytystau-
lu oli komentosillan vasemmalla puolel-
la.

Autokannelle oli asennettu palontor-
juntajärjestelmä. Siihen kuului vesi-
sumuttimia, jotka kattoivat koko auto-
kannen alueen, mukaan lukien nostetta-
vat autokannet.

Kannella oli kummallakin puolella
12 suljettavaa 4 tuuman valumisaukkoa,
jotka yleensä pidettiin auki.

Autokannen valvontaa varten oli asen-
nettu TV-kamerat, joista kerrotaan koh-
dassa 3.3.5.

Kuva 3.3 Komentosillan pohjapiirros.



3.2.7 Komentosilta

Komentosilta (kuva 3.3) oli ylimmällä kannella (kansi 9) ja se sijaitsi 9,2 m ylärakenteen etulaipiosta taaksepäin. Komentosillan siivekkeet ulottuivat noin 1,5 m aluksen kylkien ulkopuolelle ja ne olivat täysin suljetut.

Komentosillan keskiosa ulottui noin 2 m siivekkeiden etupuolelle. Alkuperäisessä sisustuksessa siellä oli etulaipion luona, aivan ikkunoiden alapuolella valvontapöytä, jossa olivat kaikki tärkeimmät navigointi- ja säätölaitteet. Ohjauspaikka sijaitsi keskilinjalla, aivan etukunnoiden takana.

Komentosiltaa uusittiin tammikuussa 1994 ja osa navigointilaitteista uusittiin. Etulaipion luona olevasta ohjailupöydästä poistettiin osa ja keskilinjän vasemmalle puolelle rakennettiin uusi ohjailukeskus. Se oli rakenteeltaan ohjaaja-varaohjaaja tyyppiä, mitä Itämeren lautoilla käytettiin yleisesti.

Uudessa ohjailupöydässä oli kaksi ARPA-tutkaa, DGPS (Differential Global Positioning System)-vastaanottimet, pääautomaattiohjausyksikkö, työntölaitteiston säätövivut, VHF-radiopuhelimet, matkapuhelimet ja laitteet laivan sisäiseen viestintään. Visiirin ja rampin merkivalot sisältävä mittaritaulu näkyi kahdesta perämiehen tuolista ja päällikön tuolista, joka tavallisesti sijaitsi ohjailupöydän vasemmalla puolella.

Evärikaajat ja niihin liittyvä säätöjärjestelmä asennettiin myös 1994. Alkuperäinen ”Roll-Nix” vaimennusjärjestelmä oli todettu riittämättömäksi. Sitä ei kuitenkaan poistettu ja toisinaan sitä käytettiin voimakkaassa myötätulessa.

Erillinen karttahuone sijaitsi oikealla puolella komentosillan takaosassa. Vastaava tila vasemmalla puolella oli avointa aluetta, jossa sijaitsi palohälytyskeskus, useita kaappeja ym.

Pääsisäänkäynti asuintiloista komentosillalle sijaitsi keskilinjalla, sillan takaosassa, jossa ovi portaikkoon yhdisti komentosillan päällystön ja miehistön asuintiloihin kansilla 8 ja 7. Vasemmalla puolella sillan takaosassa oli ovi avokannelle.

Koska komentosilta sijaitsi niin takana, aluksen keula ei näkynyt ohjailupaikalle kuten kuvasta 3.4 ilmenee.

Sisäisen TV-valvontajärjestelmän monitori oli sijoitettu karttahuoneen oven viereen, kuvaruutu oikealle päin. Monitorin kuvaa ei voinut nähdä ohjailupaikalta.

3.2.8 Navigointilaitteet ja järjestelmät

Navigointilaitteet olivat korkealaatuisia ja ne täyttivät aluksen liikenteen asettamat vaatimukset.

Laitteita oli parannettu ja uusittu useissa eri yhteyksissä ja onnettomuuden sattuessa komentosillalle oli asennettu seuraavat navigointi- ja säätölaitteet:

- Tutka, Atlas 9600 Arpa X-band
- Tutka, Atlas 8600 Arpa S-band
- Tutka, Raytheon 1650 12 SR Raycas
- Tutka, Raytheon 1650 SR (rinnakkaisnäyttö edelliselle)
- 2 hyrräkompassia, Sperry MK 36
- Magneettikompassi, Plath

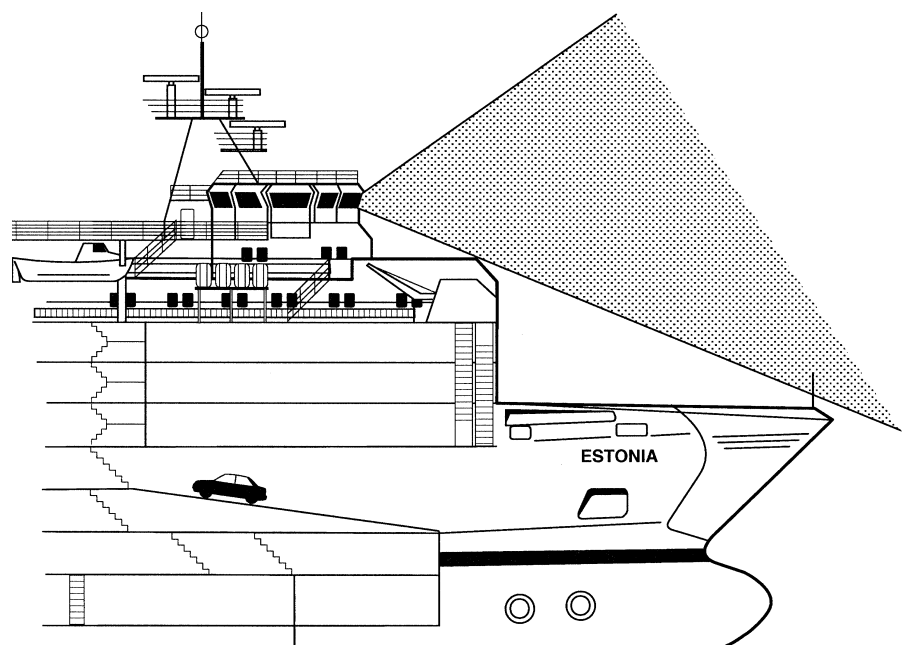
- Autopilotti, Kockum Steermaster 2000
- Autopilotti, Sperry Universal
- Loki, Raytheon Doppler Sonar (yksi nopeuskomponentti)
- Kaikuluotain, Simrad DSN 450
- Radiosuuntimalaite, Debeg ADF 7410
- Keinunnanvaimennusjärjestelmä, Roll Nix (SSPA)
- Evärikaajat, Brown Brothers folding fins
- Navigointitietokone, Navi Master NM-1000
- GPS-vastaanotin, Shipmate 5800 C
- DGPS-vastaanotin, Shipmate 5360
- DGPS-vastaanotin, Magnavox 200
- Nopeus/polttoaineenkulutus optimointitietokone, ETA-Pilot.

3.2.9 Viestintälaitteet

Viestintälaitteita oli sekä komentosillalla että radiohytissä.

Radiohytti sijaitsi kannella 8, päällikön hytin takana. Radiohyttiä käytettiin lähinnä kaupalliseen viestintään ja siellä oli seuraavat laitteet:

Kuva 3.4 Likimääräinen näkökenttä komentosillalta.



- Päälähetin, Standard Radio ST-1680 A
- Päävastaanotin, Skanti AS SR-51
- Hätälähetin, Standard Radio ST-86 B. A1, A2, A3
- Hätävastaanotin, RL Drake RR-11
- Automaattinen radiosähkötyshälytin (autoalarmi), IMR A4 734/SRT B-2290 1000
- VHF-radiopuhelin, Svensk Radio STR-40-ME62

Radiohytissä olevien laitteiden lisäksi komentosillalle oli asennettu seuraavat laitteet:

- MF/HF radiopuhelin
- VHF-radiopuhelin, Svensk Radio STR-40-ME62
- VHF-radiopuhelin Sailor (1 pää- ja 3 rinnakkaiskäyttölaitetta)
- VHF-radiopuhelin, Skanti
- Päivystysvastaanotin, DC-300D
- NAVTEX-vastaanotin
- Pelastusveneradio IMR SOLAS III A
- NMT 450-matkapuhelin
- Sääkarttavastaanotin

Kaksi hätäpaikannusmajakkaa (Emergency Position-Indicating Radio Beacons, EPIRB) oli asennettu komentosillan katolle, yksi kummallekin sivulle. Näitä hätäpaikannusmajakoita on käsitelty tarkemmin kohdissa 3.4.4 ja 8.11.

3.2.10

Huolto, muutostyöt ja vauriot

Varustamo huolehti luokituslaitoksen edellyttämästä aluksen huollosta yleisen käytännön ja vaatimusten mukaisesti. Bureau Veritas suoritti rungon ja koneistojen luokitustarkastukset jatkuvan viisivuotisen aikataulun mukaisesti säännöllisten vuosittaisten tarkastusten yhteydessä. Tarkastusohjelmaan kuului vuosittain keskimäärin 5–6 käyntiä aluksella.

Alus oli myös Pariisin sopimuksen (Paris Memorandum of Understanding on Port State Control, ks. jakso 9.1) mukaisten satamatarkastusten kohteena. Teknisiä satamatarkastuksia suoritettiin helmikuussa, huhtikuussa ja joulukuussa 1993 sekä maaliskuussa 1994. Ensimmäinen tarkastus tehtiin Tallinnan ja Tukholman välisen liikenteen alkamisen yhteydessä ja se ei antanut aiheutta huomautuksiin. Seuraava tarkastus tehtiin Tukholman saaristossa tapahtuneen öljypäästön takia. Sen syynä oli vuotava potkuriakselin hylsäputken tiiviste (ks. jäljempänä). Kolmannessa tarkastuksessa annettiin kolme vähäpätöistä huomautusta. Viimeinen tarkastus ei antanut aiheutta huomautuksiin.

Vuosittaiset kuivatelakoinnit suoritettiin useimmiten Turun korjaustelakalla. Kahdesti telakointi suoritettiin Valmetin Helsingin telakalla, 1984 pohjakosketusvaurioiden takia ja 1985 jäävaurioiden korjauksen sekä peräosan muutostöiden takia, kun aluksen perään vesilinjaan asennettiin ”pyrstömainen” lisäke. Kaksi kuivatelakointia suoritettiin Tukholmassa, 1985 vuotavan potkuriakselin tiivisteen korjauksen takia ja 1988 pohjakosketusvaurioiden korjauksen takia. Vauriot tarkastettiin ja korjattiin kuivatelakalla normaalin käytännön mukaisesti.

Vuoden 1985 jäävaurion lisäksi on kirjattu, että alukselle on sattunut jäävaurioita kahdesti muulloinkin, talvina 1982 ja 1987.

Aluksen siirtyessä EffJohn-yhtymälle 1990 alus kuivatelakoitiin Turun korjaustelakan Naantalin telakalla.

Alus oli muutamia kuukausia Turun ulkopuolella sijaitsevalla Pernon telakalla vuoden 1991 alussa ennen kuin se asetettiin Vaasan liikenteeseen. Telakoinnin aikana sisustusta uusittiin ja hytti-osaston äänieristystä parannettiin.

Kuivatelakointi E-linelle siirron yhteydessä 1993 tapahtui Turussa. Tällöin kaikki kyltit ja ohjeet korvattiin uusilla viron-, englannin- ja ruotsinkielisillä. Alustodistuksia varten tehtiin uudet tarkastukset ja palosuojelua parannettiin SOLAS:n uusien, tiukempien vaatimusten täyttämiseksi.

Alus kuivatelakoitiin kahdesti Turussa – maaliskuussa ja huhtikuussa 1993 – vuotavan potkuriakselin hylsäputken tiivisteen korjaamiseksi.

Osa matkustajatiloista kannella 5 uusittiin aluksen ollessa toiminnassa 1993 ja sinne rakennettiin uusi baari ja lepo-

osasto, jonne asennettiin samanlaisia istuimia kuin lentokoneissa.

Evävakaaajat asennettiin kuivatelakalla Naantalissa tammikuussa 1994.

Tiedossa on, että potkurin lapoja on vaihdettu kuivatelakointien yhteydessä yksi tai kaksi kertaa. Pienistä, aluksella tehdyistä rampin lukituslaitteiden säröjen korjauksista on ilmoitettu pari kertaa. Visiirin saranatapin vaurio korjattiin kerran Finnbodan telakalla Tukholmassa. Keulavisiirin ja rampin vaurioita on käsitelty yksityiskohtaisemmin kohdassa 3.3.6.

Aluksen olemassaolon ajalta ei ole tietoa muista vaurioista.

Eri aikoina aluksen huoltotehtävissä mukana olleet ihmiset ovat yleisesti ilmaisseet tyytyväisyytensä alusta kohtaan ja he ovat pitäneet alusta hyvänä ja ongelmattomana.

3.3

Keulavisiiri ja ramppi

3.3.1

Yleistä

ESTONIAN keulavisiirin ja rampin muoto ja rakenne oli aluksen rakentamisen aikaan tavanomainen Ruotsin ja Suomen välisessä liikenteessä toimineilla matkustaja-autolautoilla. Keulaporttijärjestely muodostui ylöspäin aukeavasta keulavisiiristä ja lastausrampista, joka oli sara-noitu autokannen tasoon ja suljettiin nostamalla ylös. Suljetussa asennossa rampin yläpää ulottui laatikkomaiseen rakenteeseen visiirin kannessa.

Koko keularampin sekä visiirin käyttö- ja lukituslaitteet että perärampit ja nostettavat autokannet oli suunnitellut ja toimittanut von Tell AB, itsenäinen yhtiö, joka oli tunnettu lastinkäsittelylaitteiden ja -järjestelmien valmistaja. Suunnittelun lähtökohtana oli ollut telakan esittämä yksityiskohtainen erittely. Von Tell AB käytti alihankkijaa, Grimmeds Verkstads AB:tä kaikkien rampin osien, nostettavien autokansien ja visiirin lukituslaitteiden valmistuksessa. Yleensä yhteydenpito telakan ja toimitta-

jan välillä tapahtui von Tell AB:n tytäryhtiön, von Tell GmbH:n kautta. Laitteiston asentamisen alukseen ja liitosrakenneiden valmistuksen hoiti telakka. Von Tellin toimittamat laitteet olivat täysin samanlaiset kuin edelliseen uudisrakenukseen, DIANA II:een toimitetut, lukuunottamatta rampin hieman suurempaa pituutta ja nostettavissa autokansissa olleita eroja, jotka johtuivat aluksen suuremmasta pituudesta. Saatujen tietojen mukaan DIANA II:n visiirin käyttö- ja lukitusjärjestelmä oli ensimmäinen von Tell AB:n koskaan toimittama.

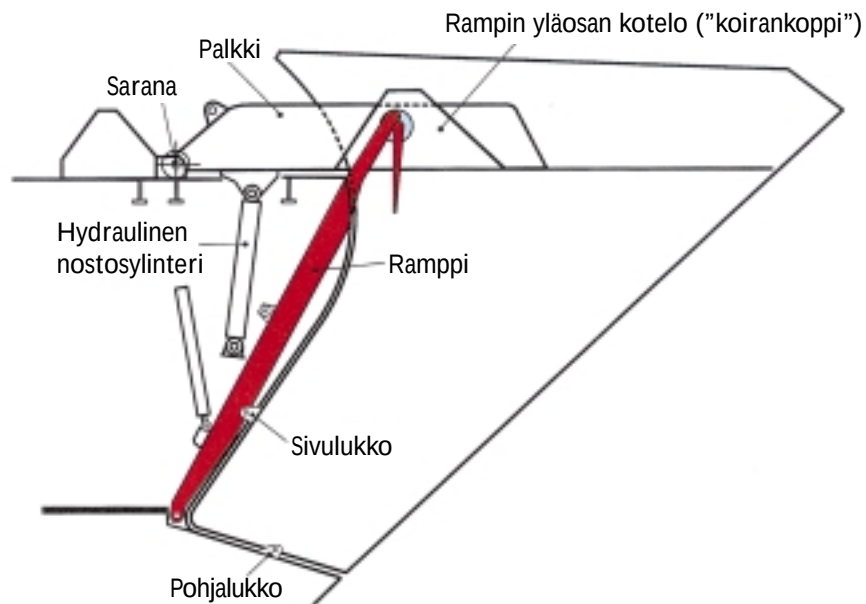
Aluksen rakentamisen aikaan voimassa olleissa Bureau Veritas'n säännöissä ei esitetty mitään yksityiskohtaisia ohjeita, kuinka merenkäynnissä keulavisiirirakenteisiin kohdistuva kuormitus pitäisi laskea. Niissä todettiin yleisesti, että porttien pitäisi olla lujasti suljetut ja että lukituslaitteiden, saranoiden ja nostolaitteiden kiinnityskohtien rakenteita pitäisi vahvistaa. Säännöissä todettiin myös yleisesti, että visiirirakenteen mitoituksen pitäisi vastata aluksen varsinaista runkoa.

Telakka ja von Tell-yhtiö laskivat kumpikin erikseen, miten suurille pysty- ja pitkittäissuuntaisille aaltokuormille visiiri voisi joutua alttiiksi. Bureau Veritas'n säännöissä ei ollut minkäänlaisia yksityiskohtaisia ohjeita tällaisia laskelmia varten. Telakka käytti sen vuoksi tähän tarkoitukseen mitoituspaineita, jotka oli määritelty eräässä Bureau Veritas'n tiedotteessa (Note Documentaire BM2, 5.4.1976, Supplement 206). Tiedote oli alunperin tarkoitettu yleiseksi ohjeeksi suurten alusten keulassa vaikuttavien kuormien määrittämiseksi.

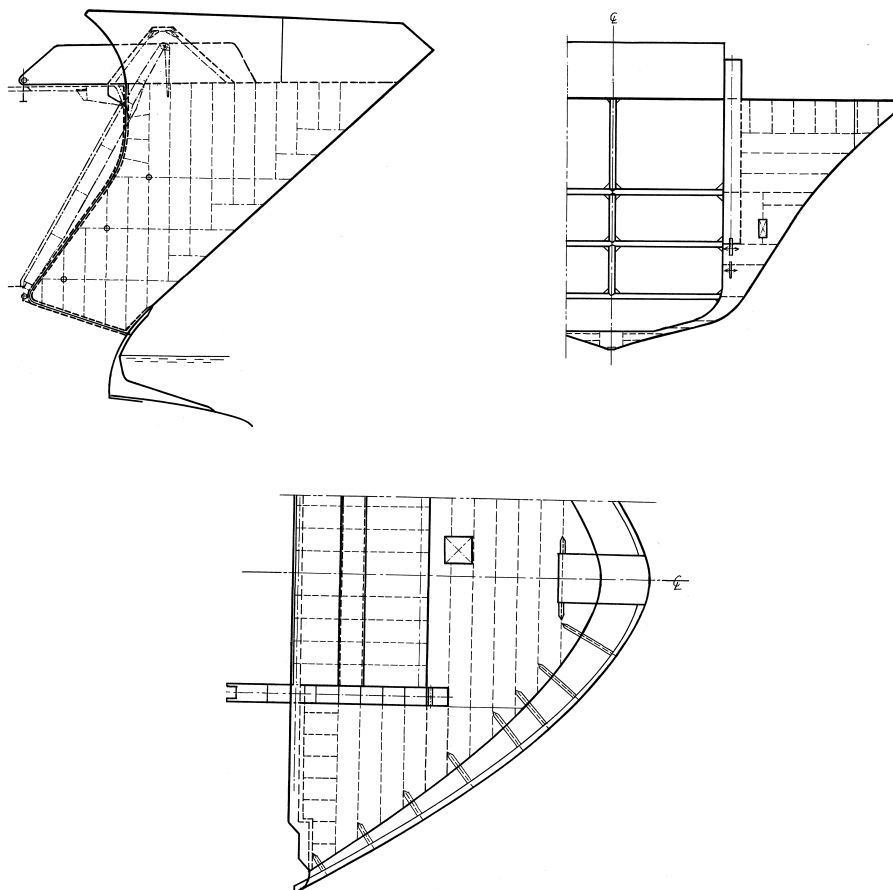
Von Tell-yhtiö käytti Lloyds Register of Shippingin voimassa olleissa säännöissä määriteltyjä nimellisiä mitoituspaineita projisoitua pinta-alayksikköä kohden. Ei ole pystytty selvittämään yksityiskohtaisesti, minkälaista tiedonvaihtoa tämän asian osalta tapahtui telakan ja laitetoimittajan välillä ennen von Tellin toimittamien laitteiden yksityiskohtaista suunnittelua.

Rampin ja visiirilaitteiston yleisjärjestely on esitetty kuvassa 3.5.

Kuva 3.5 Keulavisiirin ja rampin yleisrakenne.



Kuva 3.6 Keulavisiirin rakenne.



3.3.2 Keulavisiirin tekniset yksityiskohdat

Visiiri

Visiiri oli laivan rungon etummaisina osa. Teräsrakenteeltaan visiiri oli samanlainen kuin laivan tavallinen keula. Kuvasta 3.6 käyvät ilmi visiirin muoto ja rakenne yleisesti. Visiiri muodostui pääasiassa laidoituslevyistä, jotka olivat laivan laidoituslevyjen ja ääriiviivojen jatke, kansiosasta, pohjaosasta, perälaipiosta ja sisällä olevista vaakajäykkäjäistä, pystysuorista osalaipioista ja poikittaisista jäykisteistä. Rakenne oli sisäpuolelta yhdistetty jäykällä putkikehikolla. Visiirin peräosasta jatkui perään päin kaksi kansipalkkia ja niiden päissä oli visiirin saranoiden edellyttämä rakenne. Alimmat laidoituslevyt oli vahvistettu jääluokan vaatimusten mukaisesti. Visiirin paino oli noin 56 t.

Visiiri ja sen kiinnitysosat oli rakennettu A-luokan hiiliteräksestä (vetomurtolujuus minimi 235 N/mm², vetomurtolujuus 400 – 490 N/mm²).

Visiirin kannessa oli kahden varsipalkin välissä laatikkomainen suoja, joka sulki sisäänsä rampin yläpään rampin

ollessa suljettuna. Rakenteen geometria oli sellainen, että rampin oli oltava täysin suljettu tai muuten se osui visiiriin avatessa tai suljettaessa visiiriä.

Avattaessa ja suljettaessa visiiri kääntyi kahden keulakannella olleen saranan ympäri. Suljetussa asennossa visiiri lukittiin paikalleen kolmella alaosaan oleella hydraulisesti toimineella lukituslaitteella. Yksi näistä oli asennettu keulasoppikanteen ja kaksi rungon keulalaipioon. Visiirissä oli lukkoihin sopivat kiinnityskorvakkeet. Hydraulisten sivulukkujen lähellä oli lisäksi kaksi käsikäyttöistä lukituslaitetta. Kolme kohdistussakaraa, yksi keulasoppikannessa ja kaksi keulalaipiossa, painuivat visiirissä oleviin koloihin ohjaten visiirin oikealle paikalle suljettuna ja kantoivat poikittaiskuormia.

Pystysuunnassa visiiriä tukivat suljetussa asennossa kaksi saranaa kannella ja lisäksi visiiri lepäsi kolmen pisteen varassa keulasoppikannella. Yksi näistä oli visiirin keularangan kiinteä pää, joka lepäsi bulbin yläpuolella olevan jäätä murtavan keularangan päällä. Kaksi muuta olivat teräslevyn paloja keulasoppikannessa. Kolme lukituslaitetta piti visiirin alhaalla suljetussa asennossa ja kohdis-

tussakarot ottivat vastaan visiiriin vaikuttavia poikittaiskuormia. Pitkittäiskuormia kantoivat saranat, lukituslaitteet ja mahdollisesti visiirin ja rungon keulalaipion välinen suora kontakti.

Avatussa asennossa visiiriä tukivat kaksi saranaa ja kaksi paikoituslukkoa, joissa hydraulisesti toimivat pultit painuivat saranavarsissa olleiden korvakkeiden läpi.

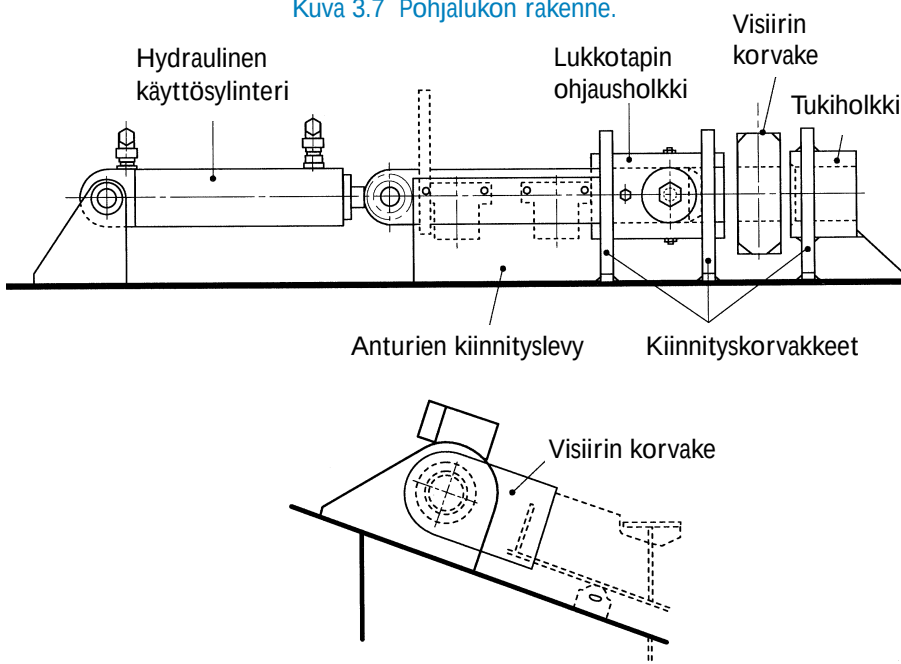
Keulasoppikanteen ja keulalaipioon oli asennettu lattarautojen tukema kumitiiviste. Se muodosti yhtenäisen tiivisteen, jota vasten visiiri suljettuna painautui.

Pohjalukko

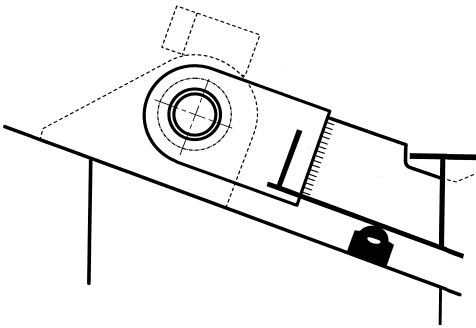
Pohjalukitusjärjestelmä on esitetty kuvassa 3.7. Pohjalukkoa nimitettiin toisinaan ”Atlanttilukoksi”, koska sitä ei yleisesti käytetty ensimmäisissä lautoissa vaan vasta myöhemmin, kun vastaavien lautojen haluttiin voivan ylittää valtameriä. Atlanttilukko oli vakiintunut siihen aikaan, kun ESTONIA rakennettiin. Lukituslaite muodostui lukkotapista, joka liikkui vaakatasossa poikittaissuunnassa holkin ohjaamana. Suljetussa asennossa lukkotapin pää painui tukiholkin sisälle. Lukkotapin holkki oli kiinnitetty keulasoppikanteen kahden teräskorvakkeen avulla ja tukiholkki oli asennettu kolmanteen samanlaiseen korvakkeeseen. Visiirin pohjarakenteeseen kiinnitetty lukituskorvake sijaitsi lukkotapin holkin ja tukiholkin välissä, kun visiiri oli suljettu. Silloin ulos työnnetty lukkotappi kulki lukituskorvakkeessa olevan reiän läpi.

Lukkotappia liikuteltiin sisään vedetyn ja ulos työnnetyn asennon välillä hydraulisynterin avulla, jota käytettiin visiirin ja rampin ohjaustaulusta, kuten kohdassa 3.3.5 on kuvattu. Jousen kuormittama pienempi tappi, joka liikkui lukkotappia vastaan kohtisuorassa suunnassa, painui avatussa ja suljetussa asennossa lukkotapissa oleviin koloihin ja varmisti näin sen pysymisen ääriasennossaan hydraulisesta paineesta riippumatta. Lukkotappi oli myös joka hetki lukittu hydraulisesti, koska hydraulineeste oli suljettu järjestelmään riippumatta siitä, oliko järjestelmässä painetta vai ei.

Kuva 3.7 Pohjalukon rakenne.



Kuva 3.8 Visiirin korvake, joka kiinnittyy pohjalukkoon.



Lukituslaitteeseen oli asennettu kaksi magneettista paikka-anturia, joihin vaikutti lukkotapissa olleeseen telineeseen kiinnitetty magneetti. Anturit lähettivät signaalin, kun lukkotappi oli kokonaan vedetty sisään tai kokonaan työnnetty ulos. Hydraulista ohjausjärjestelmää ja myös antureiden järjestelyä ja toimintaa sekä asennon osoitus- ja hälytysjärjestelmää käsitellään erikseen kohdassa 3.3.5. Alkuperäiset mekaaniset katkaisijat oli korvattu magneettisilla antureilla 1980-luvun puolivälissä.

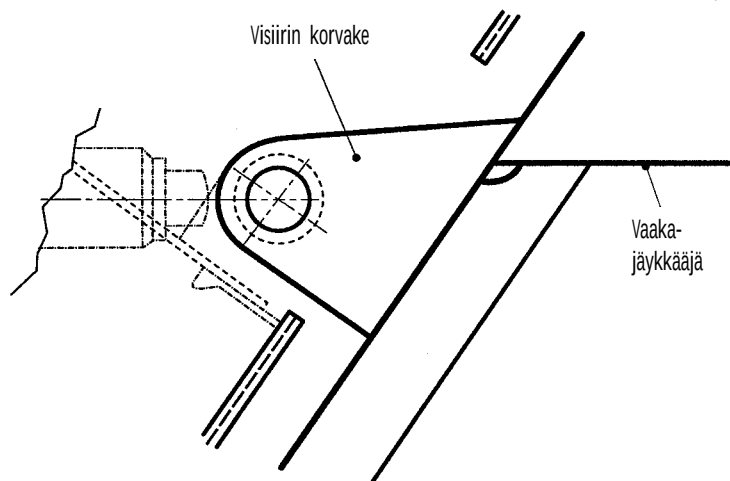
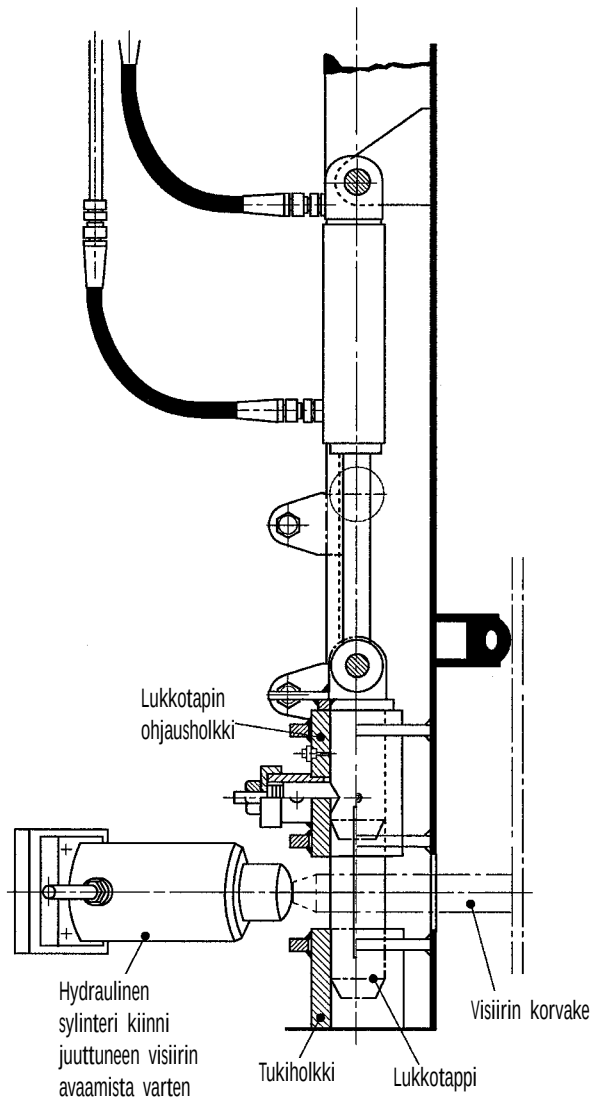
Lukituskorvakkeena visiirin pohjarakenteessa oli yksi teräskorvake, joka oli hitsattu poikittaiseen palkkiin visiirin pohjarakenteessa ja sitä kannatti laippa kuten kuvasta 3.8 käy ilmi. Lukkotapin halkaisija oli 80 mm alkuperäisessä von Tellin piirustuksessa. Korvakkeessa oli lukkotappia varten reikä, jonka alkuperäinen halkaisija oli 85 mm.

Pohjalukituslaitteen murtumistapaa ja siihen liittyviä havaintoja käsitellään luvuissa 8 ja 15.

Sivulukat

Sivulukkoihin kuului kaksi visiirin taka-laipioon kiinnitettyä korvaketta, jotka painuivat kahteen aukkoon keulalaipiossa ramppiaukon kummallakin puolella, kun visiiri oli suljettu. Visiirin korvakkeiden takana oli vaakatasossa levyjäykkääjä. Suljetussa asennossa hydraulisesti toimivat tapit kulkivat korvakkeiden rei-

Kuva 3.9 Sivulukon rakenne, vasen ja oikea.

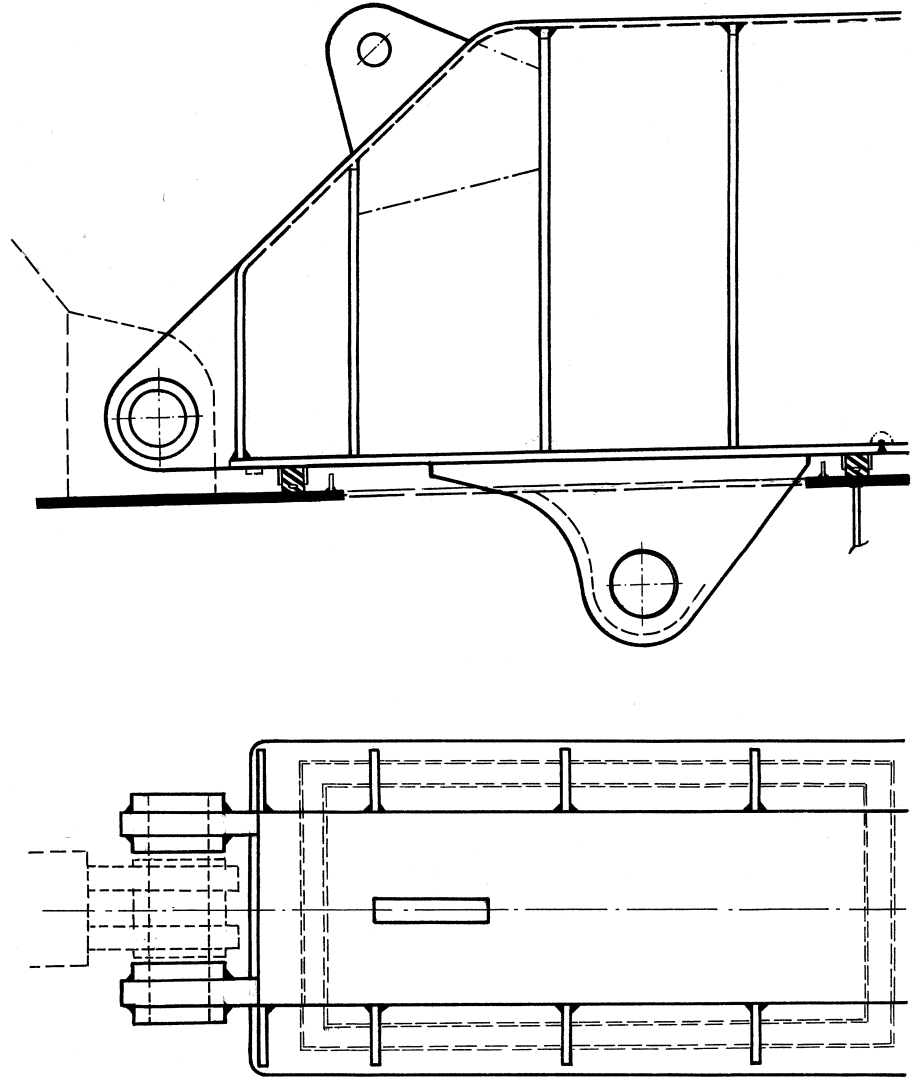


kien läpi. Järjestely on esitetty kuvassa 3.9. Hydraulisen tapin asennus oli samanlainen kuin pohjalukossa, toisin sanoen holkissa liikkuva tappi, jonka pää lukitusasennossa painui tukiholkkiin. Visiirin korvake tuli tapin holkin ja tukiholkin väliin. Tappia liikutti hydraulisynteri. Holkkiin oli asennettu jousen kuormittama mekaaninen salpa. Tapin asentoa, täysin sisällä ja täysin ulkona, tarkkailtiin magneettisilla paikka-antureilla.

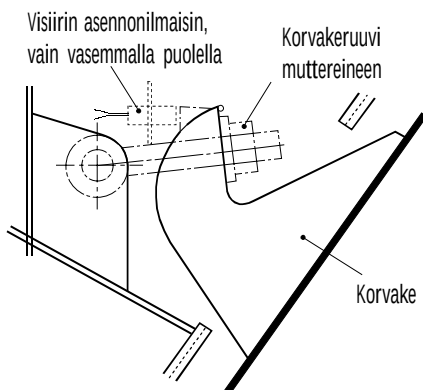
Kummallekin puolelle oli lisäksi asennettu toiset hydrauliset sylinterit työntämään visiirin korvakkeita eteenpäin, kun visiiri avattiin. Tämän järjestelyn tarkoituksena oli auttaa murtamaan kiinni jäänyt visiiri auki.

Visiirin takalaipiolevyn etupuolelle oli asennettu kaksi paikallista pystyjäykistettä, joiden välinen etäisyys oli vähän suurempi kuin itse korvakkeen paksuus. Nämä jäykisteet oli asennettu täyttämään Bureau Veritas'n tarkastajan vaatimus, joka oli kirjoitettu keulavisiiirin asennuspiirustukseen: "Laivan rakenteita on vahvistettava paikallisesti lukituslaitteiden kohdalta". Toisen jäykisteen pienahitsi ulottui osittain laipiolevyn vastakkaisella puolella sijainneen sivulukon korvakkeen pienahitsin alle. Rakenteessa ei ollut muita järjestelyjä, millä kuormat olisi siirretty korvakkeista visiirin rakenteisiin.

Kuva 3.11 Visiirin saranointi palkkeineen.



Kuva 3.10 Käsikäyttöinen lukko, vasen ja oikea.



Visiirin käsikäyttöiset lukot

Aivan hydraulisten sivulukkojen alapuolelle oli asennettu kaksi käsikäyttöistä lukkoa, yksi kummallekin puolelle. Kumpikin lukko koostui kahdesta visiirin peräpuolelle hitsatusta korvakkeesta ja mutterilla varustetusta kääntyvästä pulstista, joka oli asennettu keulalaipioon kahden korvakkeen väliin kuten kuvasta 3.10 käy ilmi. Lukitusasennossa pultti käännettiin visiirissä olevien kahden korvakkeen väliin ja mutteri kiristettiin.

Lukoissa ei ollut niiden asentoa osoittavia antureita.

Käsikäyttöisiä lukkoja kuvattiin toimittajan käyttöohjekirjasessa "varaluokoiksi". Missään ohjeissa ei annettu valmistajan, telakan tai varustamon taholta neuvoja näiden lukkojen käytöstä.

Saranat kannella

Kaksi visiirin kannella ollutta palkkia ulottui noin 3 m visiirin taakse. Kummallakin palkilla oli kotelorakenne, jossa oli

paksut sivulevyt, ylä- ja pohjalevyt sekä erilaisia sisä- ja ulkopuolisia laippoja ja jäykisteitä. Saranarakenteet olivat palkkien sivulevyjen päissä (kuva 3.11). Kummankin palkin kahden sivulevyn päässä olevaan aukkoon oli hitsattu vahva teräsholkki. Teräsholkkien sisällä oli pronsisiholkki.

Laivan kanteen kiinnitetty saranan osa muodostui kahdesta kanteen hitsatusta korvakkeesta, joiden välissä oli teräskotelo. Laivaan asennetussa rakenteessa tämä kansiosa sijaitsi visiirin palkin kahden holkin välissä. Koko saranajärjestelyn lävitse oli asennettu teräsakseli, jonka varmisti paikalleen saranaholkkien ulommaisiin päihin pulteilla kiinnitetyt lukituslevyt. Laakeripintoja voideltiin akseliin porattujen reikien ja päissä olevien rasvanippojen kautta.

3.3.3 Keulavisiirin ja sen lukituslaitteiden suunnittelutiedot

Kuten kohdassa 3.3.1 on mainittu, telakka laski keulavisiiriin pysty- ja pitkittäissuunnissa vaikuttavat kokonaisvoimat. Tulokseksi saatujen kuormien oletettiin vaikuttavan projisoitujen pinta-alojen painopisteissä. Koko pystyvoima, 536 t, jaettiin laskelmissa (Supplement 204) tasan kaikkien viiden kiinnityspisteen kesken, mukaan lukien saranapistee. Pitkittäiseksi kokonaisvoimaksi saatiin laskelmissa 381 t. Käyttäen menetelmää, jota on tarkemmin analysoitu luvussa 15, laskelmissa päädyttiin mitoituskuormaan 100 t kiinnityspiste.

Nämä laskelmat oli kirjoitettu käsin ja niiden tarkoituksena oli määrittää suunnittelua varten korvakkeen pienin tehollinen poikkipinta-ala. Kun laskelmissa oletettiin korkealuja teräs ja sallittuna vetomyötölujuutena käytettiin arvoa 164 N/mm², saatiin vaadituksi minimipoikkipinta-alaksi 6100 mm² lukituslaitteeseen vaikuttavan kuorman suunnassa. Näitä laskelmia ei oltu päivätty eikä niitä toimitettu Bureau Veritas'n tarkastettaviksi.

Bureau Veritas'n tarkastettavaksi ja

hyväksyttäväksi toimitettiin tavalliset piirustukset, mm. seuraavat:

- 590/1103 rev 6, *Bugklappe*, Meyer Werft (Keulavisiiri)
- 590/1106 rev G, *Bugklappeverriegelung*, Meyer Werft (Keulavisiirin lukituslaitteet)
- 49111-373, *Atlantiksicherung*, von Tell (Atlanttilukko)
- 590/1101a, *Vorschiff, spt 149-vorne bis A-Deck*, Meyer Werft (Keulalaiva kaaresta 149 keulan kärkeen ja ylös A-kanteen)
- 49111-372, *Automatische und manuelle Verschlussanordnung für Bugklappe*, von Tell (Keulavisiirin automaattiset ja käsikäyttöiset lukituslaitteet)
- 49111-330, *Bugklappe und Bugrampe Zusammenstellung*, von Tell (Keulavisiirin ja keularampin kokoonpano).

Bureau Veritas'n tarkastaja, joka tarkasti telakan ja von Tellin tekemiä piirustuksia, teki erilaisia lisähuomautuksia tarkastuksen yhteydessä. Von Tellin tekemässä keulavisiiriin ja keularampin kokoonpanopiirustuksessa luki, että lukituslaitteiden järjestely pitäisi jättää kansallisten viranomaisten hyväksyttäväksi. Bureau Veritas hyväksyi tämän piirustuksen marraskuussa 1979. Telakan tekemässä visiiriin kokoonpanopiirustuksessa oli samoin huomautus, että lukituslaitteet pitäisi jättää kansallisten viranomaisten hyväksyttäväksi. Siinä oli lisäksi kaksi huomautusta. Toisessa vaadittiin "laivan rakenteiden paikallista vahvistamista lukituslaitteiden, sylinterien ja saranoiden kohdalta tarkastajan vaatimusten mukaisesti" ja toisessa, että nostokorvakkeet, visiirin pohjalukon korvake ja sivulukkojen korvakkeet pitää valmistaa laatuluokan St52-3 teräksestä (korkealuja teräs kylmähaurausluokassa 3). Tämä telakan piirustus hyväksyttiin vasta 20.6.1980, koska piirustus oli vasta silloin jätetty Bureau Veritas'lle. Telakka sai kuitenkin tietää epävirallisesti huomautuksesta von Tellin piirustuksessa Bureau Veritas'n paikalliselta tarkastajalta maaliskuussa 1980.

Piirustusten hyväksymisestä käytiin kirjeenvaihtoa myös joulukuussa 1979, kun von Tell-yhtiö kysyi Suomen Merenkulkuhallitukselta, mitkä piirustukset viranomaiset haluaisivat tarkastaa ja hyväksyä. Merenkulkuhallitus vastasi, että se oletti Bureau Veritas'n hyväksyneen kaikki piirustukset ja että tämä riitti heille edellyttäen, että mitään sääntöjen tulkintaa koskevia asioita ei nousisi esiin. Tässä kirjeenvaihdossa ei millään tavalla viitattu Bureau Veritas'n huomautukseen lukituslaitteiden hyväksymisestä.

Hyväksymisistä keskusteltiin lisäksi Bureau Veritas'n ja von Tellin kesken kaukokirjoittimen välityksellä maaliskuussa 1980, kun von Telliltä kysyttiin lukituslaitteiden suunnittelussa käytetyistä kuormista. Von Tellin suunnitteluosasto selitti käyttäneensä Lloyd's Register of Shippingin sääntöjä, koska Bureau Veritas'n säännöissä ei ollut yksityiskohtaisia ohjeita. Nämä laskelmat olivat antaneet jokaiselle lukituslaitteelle 80 tonnin mitoituskuorman ja tätä arvoa oli käytetty mitoitettaessa lukituspultit. Samassa kaukokirjoitinsanomassa von Tell kertoi olevansa huolestunut jännitystasosta, mikä ylitti, oletettavasti lukituspulteissa, vähän Lloyd's Register of Shippingin sallimat jännitykset. Näitä laskelmia ei toimitettu Bureau Veritas'lle tarkastettavaksi.

Von Tell-yhtiö teki yksityiskohtaisia kokoonpanopiirustuksia eri osajärjestelmistä ja osista, joita se toimitti. Pohjalukolle kokoonpanopiirustuksessa oli esitetty kolme laivan rakenteeseen kiinnitettävää korvaketta, jotka olivat yhteensopivia lukituslaitteen rakenteen kanssa. Samalla tavalla sivulukkojen korvakkeet oli esitetty sivulukituslaitteiden kokoonpanopiirustuksessa. Osien oli piirustuksessa merkitty olevan "Werftlieferung" (telakan toimitus). Näiden osien päämitat oli annettu, mutta ei mitään tavallisia valmistuksessa tarvittavia tietoja. Piirustuksista ei käynyt ilmi oliko tiedot tarkoitettu pelkästään yleisinformaatioksi vai ohjeeksi valmistusta varten.

Telakan tekemässä keulavisiiriin teräspiirustuksessa (590/1103) oli esitetty pohjalukon lukituskorvakkeen asennus

ja myös sivulukkojen korvakkeet. Näille yksityiskohdille ei annettu hitsausohjeita telakan piirustuksessa eikä von Tellin piirustuksissa 49111-372 ja 49111-373. Piirustuksissa ei esitetty järjestelyjä rakenteellisesta jatkuvuudesta laitteiden takana.

Telakan ESTONIA-onnettomuutta tutkimaan nimittämä asiantuntijaryhmä on ottanut kantaa joihinkin komission osaraportissaan tekemiin johtopäätöksiin ja kirjoittaa mm. seuraavasti:

”a.) Vastoin muiden uudisrakennustelakoiden käytäntöä Meyerin telakan suunnittelijat eivät merkitse vastaaviin piirustuksiin yksittäisten hitsisaumojen vaadittuja paksuuksia erikseen, vaan tekivät niin sanotun ”hitsaustaulukon” jokaiselle uudisrakennukselle. Tässä taulukossa ilmoitetaan tiettyjen rakenneosien hitsisaumojen minimipaksuus. Luokitustilasto hyväksyy taulukon. – b.) Siinä tapauksessa, että tietty rakenteen osa ei kuulu hitsaustaulukossa lueteltuihin luokkiin, hitsari noudattaa telakan hitsausstandardia. – c.) Telakan hitsausstandardi vaatii niille osille, joihin päästään käsiksi molemmilta puolilta, kuten esimerkiksi Atlantilukossa korvakkeisiin hitsattavat holkit, että hitsisaumojen paksuuden on oltava vähintään 50 % hitsattavan osan paksuudesta ja enintään 70 %. Toisin sanoen molemmin puolin hitsattu rakenneosa on kiinnitetty hitsisaumoilla, jotka vastaavat vähintään 100 %:a osan poikkileikkauksesta.”

Sivulukoille ei ollut yksityiskohtaista asennuspiirustusta, mutta on kerrottu, että von Tellin sivulukon kokoonpanopiirustuksesta poimittuun kuvaan oli lisätty korvakkeen pohjan pituudeksi 370 mm ja tämä oli annettu pajalle valmistusta varten. Telakan visiirin kokoonpanopiirustuksesta mitattuna pituus oli noin 550 mm. Sivulukkojen korvakkeet oli esitetty kiinnitettäväksi pienahitseillä visiirin takalaipion tasaiseen pintaan, joka oli 8 mm paksua levyä.

Visiirin teräsrakennepiirustuksen ja meren pohjalta nostetun visiirin todellisen rakenteen välillä on havaittu myös joitakin muita ristiriitaisuuksia. Näitä ovat esimerkiksi eräät visiirin pohjarakenteesta

puuttuvat pitkittäiset ja poikittaiset jäykisteet. Tätä asiaa käsitellään lisää kohdassa 8.12.

3.3.4 Keularampin tekniset yksityiskohdat

Ramppi oli teräsrakenne, jossa oli neljä pitkittäistä palkkia ja useita poikittaisia palkkeja. Rampin yläpinnan muodosti teräslevy. Varsinaisten rakennepalkkien väliin oli lisätty jäykisteitä.

Ramppi oli pitempi kuin käytettävissä oleva kansikorkeus ja sen vuoksi se ulottui noin 1,2 m yläkannen (kansi 4) tason yläpuolelle ylös nostetussa eli suljetussa asennossa. Tämä jatke oli peitetty visiirin kannessa olevalla laatikkomaisella suojalla. Rampin päässä olevat läpät oli saranoitu pitkin rampin etureunaa ja ne käännettiin eteen teräsvaijerilla, kun ramppi laskettiin alas. Vaijerit oli kiinnitetty pyörökankiin, jotka olivat läppien akselin päissä. Kun ramppi oli suljettu, läpät riippuivat alaspäin, jotta rampin kokonaispituus olisi ollut mahdollisimman lyhyt.

Ramppi oli saranoitu runkoon peräpäästä neljällä saranalla. Jokaisessa saranassa oli runkoon hitsattu teräskorvake ja kaksi rampin takapalkkiin hitsattua korvakea. Sarana-asennukseen kuului vielä holkki ja saranatappi. Ulommaiset saranat olivat vahvempia kuin kaksi sisempää.

Ramppi sivuille oli hitsattu kannen yläpuolelle nousevat listat. Kummallekin puolelle oli asennettu kiinteät kaikeet.

Ramppia liikuteltiin kahdella hydraulisylinterillä, yksi rampin kummallakin puolella. Kannatusvaijerit estivät rampin avautumasta liikaa. Ylös nostetussa, suljetussa asennossa ramppia veti kiinni kaksi lukituskoukkuja, jotka tarttuivat rampin sivupalkeissa oleviin silmukoihin. Nämä koukut toimivat varsimekanismilla, joka liikkui lukitusliikkeen aikana kuolokohtansa ylitse ja pysyi tässä mekaanisesti varmistetussa asennossa.

Rampin kummallekin sivulle oli lisäksi asennettu kaksi kiilamaista lukko-

tappia. Nämä toimivat hydraulisesti ja liikkuivat poikittaissuunnassa rampin karmissa. Ulos työnnettyssä asennossa ne painuivat laatikkomaisiin pesiin rampin sivulistoissa. Jokaiseen lukkotapin holkkiin oli asennettu kitkatappi.

Kaikissa lukituslaitteissa oli paikkanturit osoittamassa sisään vedettyä ja ulos työnnettyä asentoa kuten kohdassa 3.3.5 erikseen selostetaan.

Rampin karmin oli asennettu teräslislojen tukema kumitiiviste, joka muodosti säänpitävän tiivisteen rampin pinta vasten, kun ramppi oli suljetussa asennossa.

3.3.5 Keulavisiirin ja rampin käyttö-, valvonta- ja säätöjärjestelmät

Ramppi- ja visiirilaitteistolla oli säätöjärjestelmä. Järjestelmän toimitti rampin ja visiirin käyttöjärjestelmän valmistaja. Sitä kuvattiin toimittajan julkaisemassa ohjekirjasessa.

Säätöjärjestelmä muodostui korkeapaineisesta hydraulijärjestelmästä, johon kuului säiliö, kolme pumppua ja tavalliset hydraulisen voimajärjestelmän osat, joilla siirrettiin hydraulitehoa säätötauluun ja visiirin käyttö- ja lukituslaitteisiin. Alkuperäiset hydraulipumput, jotka oli asetettu antamaan 180 barin paine, oli 1980-luvun puolivälissä vaihdettu, koska ne eivät pystyneet synnyttämään tarpeeksi korkeaa painetta. Uusien pumppujen suurin nimellispaine oli 400 baria ja ne oli asetettu synnyttämään järjestelmään 225 barin paine.

Visiirin avaamiseen tarkoitettut kaksi sylinteriä toimivat rinnakkain. Käyttönopeutta rajoittivat kuristusventtiilit. Muita laitteita ei ollut asennettu varmistamaan, että kahden sylinterin käyttönopeudet säilyivät samoina.

Säätötaulu oli asennettu autokannelle vasemmalle puolelle vähän rampista perään. Taulussa oli säätövivut, joilla voitiin erikseen käyttää:

- visiirin pohjalukkoa
- visiirin sivulukkoja
- avatun visiirin paikoituslukkoja
- visiirin avaamista/sulkemista

- rampin lukituskoukkuja ja lukitus-pultteja
- rampin avaamista/sulkemista.

Rampin ja visiirin avaamista ja sulkemista ohjattiin solenoidiventtiileillä, jotka oli kytketty niin, että visiiriä voitiin liikutella vain, kun ramppi oli suljettu, ja ramppi voitiin avata vain, kun visiiri oli auki. Sisäinen lukitusjärjestelmä varmisti lisäksi, että ramppia ja vastaavasti visiiriä voitiin liikutella vain, kun ko. laitteen lukituslaitteet olivat auki.

Tavallisen käytön aikana käyttäjä seurasi merkkivaloja, että avattaessa tai suljettaessa kaikki tapahtui eri vaiheissa asianmukaisesti ennen kuin seuraava vaihe käynnistettiin.

Säätötaulussa oli punaisia ja vihreitä lamppeja, jotka oli kytketty visiirin ja rampin käyttölaitteissa oleviin antureihin. Paikka-antureita oli asennettu myös havaitsemaan täysin suljettu tai täysin avattu visiiri ja täysin suljettu ramppi. Taulussa oli punaiset ja vihreät valot erikseen pohjalukolle, sivulukoille, paikoituslaitteille, rampin lukituslaitteille ja visiirin ja rampin asennolle. Lukituslaitteiden lamppeja ohjasivat paikka-anturit, yksi sisään vedetty ja yksi ulos työnnetty asentoa varten.

Visiirin sivulukkojen anturit oli kytketty sarjaan samoin kuin paikoituslaitteiden anturit. Jos lukkotappi oli väli-asennossa, mikään katkaisija ei kytkettyntynyt eikä ko. toiminnon punainen tai vihreä lamppu syttynyt.

Visiirin asentoa tarkkaili kaksi anturia, yksi ”täysin suljetulle” ja yksi ”paikoitetulle”. ”Täysin suljettu”-asennon anturi oli asennettu vasemmanpuoleiseen käsikäyttöiseen lukituslaitteeseen. Kumpakin asentoa varten oli oma vihreä lamppu. Punainen ”paikoitetun visiirin” lamppu oli päällä aina, kun paikoituspultit oli vedetty sisään ja oli siten päällä merellä.

Rampin käyttöä varten oli säätötaulussa varattu punainen ja vihreä lamppu lukituslaitteille, jotka kaikki oli kytketty sarjaan. Punainen tai vihreä lamppu syttyi vain, kun kaikki lukituslaitteet olivat liikkuneet haluttuun asentoon. Jos yksi laite oli väliasennossa, mitään lampua

ei syttynyt. Riippumaton, rampin vasemmalle puolelle karmin yläosaan asennettu paikka-anturi osoitti täysin suljettua ramppia näyttämällä vihreää valoa. Avatulle rampille ei ollut merkkivaloa.

On kerrottu, että rampin vasemmanpuoleinen alin lukkotappi ei toisinaan työntynyt täysin ulos. Silloin tappi tavallisesti vedettiin sisään ja yritettiin ajaa uudestaan lukitusasentoon, jolloin se yleensä liikkui täysin ulos ja vihreä merkkivalo syttyi.

Visiirin sivulukkojen ja rampin lukituslaitteiden anturit oli kytketty myös komentosillalle siten, että visiirin sivulukoille oli oma vihreä ja punainen merkkivalo ja rampin lukituslaitteille omansa. Itse visiirin tai rampin varsinaista asentoa ei komentosillan mittaripöydästä voinut nähdä eikä myöskään pohjalukon asentoa. Komentosillalla olleet merkkivalot syttyivät vain, kun kaikki ko. toiminnon sarjaan kytketyt laitteet, eli visiirin molemmat sivulukot ja vastaavasti kaikki kuusi rampin lukituslaitetta, olivat vaa-ditussa asennossa.

Merkkivalotaulu oli asennettu komentosillan etuosassa olleeseen valvontapöytäan.

Autokannen valvontaa varten oli asennettu neljä TV-kameraa. Yksi kiinteä kamera kuvasi keularampin aluetta ja yksi peräramppien aluetta. Yksi käänneltävä kamera oli asennettu keskilaivalle kummallekin puolelle keskikappia muun autokannen alueen valvontaa varten. Kameroita käytettiin toisistaan riippumattomasti komentosillalla olleesta säätötaulusta, jonka yhteydessä oli monitori. Toinen monitori ja säätötaulu oli asennettu konevalvomoon.

Keulavisiiirin ja rampin merkkivalot komentosillalla olivat olleet asennettuina alusta alkaen. Valvontakamerat oli asennettu myöhemmin HERALD OF FREE ENTERPRISE -onnettomuuden seurauksena voimaan tulneiden tiukempien vaatimusten johdosta. Merenkulkuhallitus oli todennut komentosillalla olleiden alkuperäisten merkkivalojen vastaavan uusien SOLAS Reg II-1/23-2-sääntöjen vanhoja aluksia koskevia vaatimuksia.

3.3.6

Tarkastukset, huolto, vauriot ja korjaustyöt

Keulavisiiirin ja rampin luokkatarkastukset olivat osa rungon jatkuvaa tarkastusohjelmaa. Keulaportin alue tarkastettiin viimeksi tässä viiden vuoden jaksoissa kiertävässä ohjelmassa lokakuussa 1993. Missään näistä tarkastuksista ei ole kirjattu keulavisiiiriä tai ramppia koskevia huomautuksia.

Yhden vuoden mittaisen takuuajan jälkeen laivan ollessa Suomen alusrekisterissä käyttö- ja säätöjärjestelmää huolsi MacGregor-yhtymän Turun huoltopiste. Visiirin vasemmanpuoleisen käyttölaitteen männän varren päätelaakeri ja tappi uusittiin toukokuussa 1990 välyksen vuoksi. Visiiriin ja ramppiin asennettiin uusi kumitiiviste melkein joka vuosi. Muita puutteita tai korjaustöitä ei ole kirjattu.

Visiirin lukituslaitteet ja niiden toiminnan tarkasti joka vuosi MacGregorin Turun huoltopiste. Lukituslaitteet toimivat joka kerta asianmukaisesti. Huoltopisteestä saatujen tietojen perusteella on hyvin epätodennäköistä, että visiirin lukituslaitteille olisi tehty mitään korjaustöitä heidän tietämättään sinä aikana, kun he huolsivat käyttö- ja säätöjärjestelmää.

Vuoden 1992 lopulla juuri ennen siirtoa Viron alusrekisteriin huomiota oli kiinnitetty rampin ja visiirin lukituslaitteiden lujuuteen ja Wasa Line oli pyytänyt tarjouksen niiden vahvistamisesta. Lukituslaitteille ei kuitenkaan tehty mitään.

Laivan siirryttyä Viron alusrekisteriin MacGregorin Turun huoltopiste ei enää tehnyt huoltotöitä, koska säännöllisestä huollosta huolehti laivan miehistö ja tarvetta ulkopuoliseen huoltoon ei uusien omistajien mukaan ollut syntynyt. Uudet kumitiivisteet oli kuitenkin tilattu. Oli tiedossa, että rampin saranoiden välykset alkoivat olla siinä pisteessä, että tarvittiin korjaustoimenpiteitä.

Lukkotappien paikka-anturit olivat alunperin mekaanista tyyppiä. Ne korvattiin vähemmän kosteudelle herkällä

magneettisilla antureilla, kun laiva oli vielä Turun ja Tukholman välisessä liikenteessä.

Vähäisiä rutiiniluontoisia korjaushit-sauksia oli tehty rampin lukkotappien telkipesille, kun alus oli liikenteessä Pohjanlahdella. Visiirin vasemmanpuoleisen käyttölaitteen asennuspedin alla olevassa jäykisteessä on havaittu paikallisella hitsillä korjattu särö.

Suullisen tiedon mukaan yhdellä visiirin saranatapeista oli taipumusta liikua paikaltaan ulos ja murtaa lukituslevy. Tällainen vaurio korjattiin kerran Finnbodan telakalla työntämällä saranatappi takaisin paikalleen ja poraamalla reiät uusille kiinnityspulteille.

Saatavissa olevien tietojen ja laajan selvityksen perusteella aluksen koko elin-aikana ei ole tehty mitään muita korjauksia rampin ja visiirin käyttö- ja lukituslaitteissa tai niiden alueella.

Kuten kohdassa 3.2.10 on mainittu alus sai jäävaurioita 1982, 1985 ja 1987. Keulavisiiri vaurioitui näillä kerroilla. Ensin mainittu oli vähäinen eikä siitä

tehty vahinkoilmoitusta rungon vakuutusyhtiölle. Viimeinen oli laajin ja korjauksen yhteydessä vaihdettiin levysarja, joka oli seuraava alunperin vahvistetun yläpuolella, toisin sanoen visiirin toiseksi alin levysarja ja samalla korkeudella olevat levyt jonkin matkaa visiiristä perään. Levyjen paksuus suurennettiin alkuaraisesta 14 mm:stä 20 mm:iin (alimman levysarjan paksuus oli 28 mm). Tämän korjauksen laajuus käy ilmi kuvasta 3.12. Visiirin pohjassa, keularangassa tai lukituslaitteissa ei havaittu mitään vaurioita eikä niissä tehty mitään töitä.

3.4 Turvajärjestelyt ja pelastuslaitteet

3.4.1 Yleistä

Turva- ja pelastuslaitteiden vaatimuksia säätelee yksityiskohtaisesti SOLAS-yleis-

sopimus. Laiva oli määritelty rakennettavaksi SOLAS 1974-sopimuksen mukaisesti, mutta ensimmäinen todistus annettiin SOLAS 1960-sopimuksen ollessa voimassa. Merenkulkuhallitus tarkasti, vastasiko alus vaatimuksia, kun se oli Suomen alusrekisterissä ja sen jälkeen Bureau Veritas tarkasti aluksen Viron viranomaisten puolesta. Tarkastukset tehtiin joka vuosi ja lipun vaihdon yhteydessä tehty tarkastus oli perinpohjainen.

3.4.2 Pelastusveneet ja -lautat

Alus oli varustettu kymmenellä avonaisella moottorikäyttöisellä pelastusveneellä, jotka oli valmistettu lujitemuovista. Viisi venettä vasemmalla puolella oli hyväksytty 368 henkilölle ja viisi oikealla puolella yhteensä 324 henkilölle. Yksi veneistä oikealla laidalla oli ”mies-yli-laidan” (MOB)-pelastusvene. Kaksi veneistä oli varustettu valonheittimillä. Veneet riippuivat taaveteissa kannella 8. Pelastusasemat olivat kannella 7.

Aluksella oli 63 täyttyvää pelastuslauttaa, jotka oli hyväksytty 1575 henkilölle. Ne oli pakattu säiliöihin, joita säilytettiin kansilla 7 ja 8. Lautat oli varustettu hydrostaattisella laukaisulaitteella. Kaksitoista lauttaa oli varustettu laskettavaksi veteen taaveteilla. Neljä näistä oli sijoitettu kannelle 7. Loput lautat oli tarkoitettu pudotettavaksi mereen. Yhtä poikkeusta lukuunottamatta lautat oli valmistettu 1980 ja toimitettu VIKING SALLYlle rakentamisen aikana. Ne huollettiin kiertävästi kerran vuodessa. Huollon teki ruotsalainen yhtiö, jolla oli valmistajan valtuutus ja jonka Ruotsin merenkulkuviranomaiset olivat hyväksyneet.

Pelastusveneet ja lautat täyttivät SOLAS 1974:n vaatimukset sekä lukumäärän että laadun suhteen.

Pelastusveneet ja lautat tarkastettiin joka vuosi samassa yhteydessä, kun alus sai matkustaja-aluksen turvallisuuskirjan. Viimeinen tarkastus tehtiin kesäkuussa 1994.

Aluksella oli ylimmällä kannella myös kuusi jäykkää lauttaa. Niistä jokainen

Kuva 3.12 Jäävaurioiden laajuus vuoden 1987 korjausten yhteydessä.



kykeni kannattamaan 20 henkilöä. Ne oli asennettu täyttämään SOLAS 1960:n vaatimukset ”kelluntalaitteista”.

Kaikki vesillelaskuohjeet oli uudistettu lipunvaihdon yhteydessä ottaen huomioon tarpeelliset uudet kielet.

3.4.3 Pelastusrenkaat ja pelastusliivit

Aluksella oli 18 pelastusrengasta, joista yhdeksässä oli vedessä itsestään syttyvä valo. Yksi pelastusrengas laivan kummallakin puolella oli varustettu turvaköydellä, itsestään syttyvällä valolla ja savupanoksella.

Aluksella oli 2298 pelastusliiviä aikuisille ja 200 lapsille. Kaikki pelastusliivit oli varustettu pillillä. Pelastusliiveissä ei ollut valoa. Sitä ei vaadittu lyhyillä kansainvälisillä matkoilla liikennöiviltä aluksilta (3.6.1).

Pelastusasemat ja pelastusliivikaapit olivat avokäytävillä kannella 7 laivan molemmilla puolilla. Pelastusliivejä oli myös komentosillalla ja konevalvomossa vahdissa oleville miehistön jäsenille. Pelastusliivien käyttöohjeita oli sijoitettu sinne, missä pelastusliivejä säilytettiin ja kaikkiin matkustajahytteihin. Miehistö oli määrätty auttamaan matkustajia puukeutumaan pelastusliiveihin.

3.4.4 Hätäpaikannusmajakat

ESTONIALla oli kaksi Kannad 406F hätäpaikannusmajakkaa (EPIRB).

Radiosähkötäjä tarkasti hätäpaikannusmajakat raportoinnin mukaan viimeisen kerran noin viikkoa ennen onnettomuutta. Tarkistuksessa todettiin EPIRBien olevan täydessä toimintakunnossa.

3.4.5 Hälytysjärjestelmät

Laivalla oli hälytysjärjestelmä, johon kuului 197 hälytyskelloa ja 11 hälytys sireeniä. Jokaisessa hälytyslaitteessa oli varoke, joka esti, että vika yhdessä hälytti-

messä ei olisi tehnyt toimintakyvyttö-mäksi koko muuta järjestelmää.

Hälytysjärjestelmän toimivuus tarkastettiin kerran viikossa. Järjestelmän kuuluvuus taustamelun ylitse oleskelutiloissa oli arvioitu riittäväksi, vaikka mitään dokumentoituja mittauksia ei ollut tehty.

Hälytyslaitteita oli asennettu käytäviin ja yleisiin tiloihin ja myös matkustajilta suljetuille alueille.

Hälytysjärjestelmä toimi 220 V virralla ja oli kytketty pää- ja hätägeneraattorijärjestelmiin. Hälytysjärjestelmä ei saanut virtaa hätäakuista.

Hälytysnappeja oli asennettu kaikille kansille mukaan lukien miehistön osastot ja työtilat. Kun hälytysnappia painettiin, komentosillalla käynnistyi äänimerkki, ja näyttö osoitti, mistä osastosta hälytys tuli. Jos hälytystä ei kuitattu 30 sekunnissa, käynnistyi hälytys automaattisesti koko aluksessa. Yhden signaalin vastaanotto komentosillalla ei estänyt ottamasta vastaan signaaleita muista hälytysnappeista.

Aluksessa oli palo- ja savuhälytysjärjestelmä, jossa oli yhteensä 1212 anturia. Autokannella ja kone- ja kattilahuoneissa anturit olivat savuherkkiä, kun taas muut anturit olivat lämpöherkkiä ja asetettu antamaan hälytys lämpötilan ollessa 65°C.

Yleistä kuulutusjärjestelmää käytettiin komentosillalta ja myös informaatiopisteestä. Komentosillalla olleella mikrofonilla oli etuasema informaatiopisteessä olleeseen nähden.

Miehistöä varten oli asennettu erillinen henkilökohtainen hakujärjestelmä.

3.4.6 Pelastautumistiet ja -ohjeet

Pelastautumistiet johtivat 18:lle pelastusasemalle, jotka sijaitsivat kannella 7. Reitit oli merkitty seinillä olevilla kylteillä ja käytävillä heijastavalla teipillä.

Ohjeita kuinka pelastusvälineitä käytetään oli kiinnitetty pelastusasemille. Miehistöä varten yksityiskohtaiset ohjeet oli annettu Harjoitusohjekirjassa ja Turvallisuuskäsikirjassa, joita kuvaillaan jaksossa 4.3.

3.4.7 Ohjeet matkustajille

Jokaisessa matkustajahytissä oli viron, ruotsin ja englannin kielinen turvallisuusasioita käsittelevä tiedote, jossa kerrottiin kuinka piti toimia hätätilanteessa. Jokaiseen hyttiin oli myös kiinnitetty evakuintiohje, johon oli merkitty pelastautumistiet ja ko. hytiin matkustajille tarkoitettu pelastusasema. Uloskäynnit ja hätäuloskäynnit oli merkitty nuolilla käytävissä, porrastasanteilla ja oleskelutiloissa ja myös kylteillä ulko-ovien kohdalla.

Turvallisuuskäsikirjan mukaan piti missä tahansa hätätilanteessa miehistölle annettavien hälytysten lisäksi antaa matkustajille yleistä informaatiota ja ohjeita kaiutinjärjestelmän välityksellä.

3.5 Lastinkäsittelyjärjestelmä

3.5.1 Lastinkiinnitysvarusteet

Alus oli varustettu perustyyppiä olevilla kiinnitysvöillä raskaiden ajoneuvojen ja konttien kiinnittämiseksi autokanteen. Aluksella oli kiiloja raskaiden ajoneuvojen paikallaan pysymisen varmistamiseksi ja henkilöautojen varmistamiseksi nostettavilla autokansilla ja viettävillä kansi-pinnoilla.

Kiinnitysvarusteet tarkastettiin kolmen kuukauden välein ja uusittiin tarvittaessa. Varusteita säilytettiin autokannen etu- ja peräpäässä huoltotiloissa.

3.5.2 Toimintatavat ja -ohjeet

Yliperämies oli vastuussa lastinkäsittelystä ja lastaustöiden suunnittelusta. Molemmat toiset perämiehet osallistui- vat varsinaiseen lastaukseen ja purkaukseen autokannella ja kaikki lastin kiinnitys tapahtui heidän valvonnassaan.

Toisten perämiesten ohella pursimies osallistui suoraan lastin kiinnitykseen yhdessä kansimiesten kanssa.

Aluksella ei noudatettu vakinaista lastausohjetta, mutta oli yleinen suunnitelma ja lastin sijoittelu hahmoteltiin ennen kuin lastaus alkoi. Lastin kiinnityksessä sovellettiin IMO:n yleisohjeita, jotka on annettu päätöksissä IMO Resolution A581(14) ”Ohjeet lastin kiinnittämiseksi, kun ro-ro laivoilla kuljetetaan ajoneuvoja” ja IMO Resolution A714(17). Aluksella oli myös Estline AB:n julkaisema lastin kiinnityksen käsikirja.

Kevyissä henkilöautoissa oli autokannelle pysäköitäessä jätettävä pieni vaihde päälle ja vedettävä käsijarru. Samoja varotoimenpiteitä noudatettiin kevyiden autojen osalta nostettavilla autokansilla, joilla käytettiin lisäksi kiiloja.

Matkan aikana lastia valvoi vahtimatriisi vahtikierroksillaan. Lastia voitiin myös tarkkailla komentosillalta ja konevalvomosta autokannella olleiden kameroiden avulla.

3.6 Todistukset ja tarkastukset

3.6.1 Aluksen vastaavuus kansainvälisten sopimusten kanssa

Laiva rakennettiin vastaamaan kohdassa 3.1.1 mainittuja sopimuksia ja sääntöjä.

SOLAS-sopimuksen muutosesitys vuodelta 1974 tuli kansainvälisesti voimaan 25.5.1980 ja Suomessa 21.2.1981. Kun alusta rakennettiin, oli voimassa SOLAS-sopimus vuodelta 1960. Vuonna 1973 laadittu MARPOL-sopimus ja siihen liittyvä pöytäkirja vuodelta 1978 eivät tulleet kansainvälisesti voimaan öljypäästöjä koskevan liitteen osalta kuin vasta lokakuussa 1983. Rakennuserittely vuodelta 1979 viittasi näihin sopimuksiin olettaen, että ne tulevat voimaan.

Yhdenmukaisuus alusta koskevien sopimusten vaatimusten kanssa vahvistettiin alukselle myönnettyissä todistuksissa. Yhdenmukaisuuden SOLAS-sopimuksen lukujen II–1, II–2, III ja IV kans-

sa vahvistaneen ensimmäisen matkustaja-aluksen turvallisuuskirjan myönsi Suomen Merenkulkuhallitus 27.6.1980. Siinä rajoitettiin sallittu matkustajien lukumäärä 1100:an, koska matkustajatilat eivät olleet täysin valmiita. Samalla määrättiin rajoitus, että alus ei saanut purjehdita kauemmaksi kuin 20 mpk lähimmästä maasta. Ensimmäinen turvallisuuskirja korvattiin pian uudella, joka oli päivätty 16.7.1980. Se salli 2000 matkustajaa. Turvallisuuskirjat olivat voimassa ”lyhyillä kansainvälisillä matkoilla”, mitkä SOLAS-sopimuksessa on määritelty korkeintaan 600 mpk pitkiksi matkoiksi, joilla alus ei ole 200 mpk kauempana satamasta tai paikasta, jonne matkustajat ja miehistö voidaan viedä turvaan. Joissakin myöhemmissä turvallisuuskirjoissa liikennealue oli määritelty ”lyhyiksi kansainvälisiksi matkoiksi Suomen ja Ruotsin välillä”. Ruotsin ja suomen kielillä sama kohta oli kirjoitettu muotoon ”Suomen ja Ruotsin välinen rannikkoliikenne”. Tämä sanamuoto ei kuitenkaan viittaa SOLAS-sopimukseen vaan Suomen lakiin. Rannikkoliikenteessä, missä alus purjehti koko ajan, olivat perämiesten pätevyysvaatimukset alhaisemmat kuin lyhyillä kansainvälisillä matkoilla olevilla aluksilla.

Matkustajien sallittua lukumäärää koski myös Suomen merenkulkuviranomaisten erillinen päätös 26.5.1980. Tässä päätöksessä sanottiin, että sallitun matkustajamäärän pitäisi olla 2000 ottaen huomioon SOLAS:n luvun III vaatimukset.

Estline-varustamo oli mukavuussyistä pienentänyt matkustajamäärää. Rajaksi oli asetettu 1456 matkustajavarausta, mikä vastasi käytettävissä olleiden vuoteiden ja asennettujen lepotuolien lukumäärää. Kesäaikaan sallittiin lisäksi 100 kansimatkustajaa. Näihin lukuihin ei sisältynyt miehistö eivätkä mahdollisesti mukana olleet vapaamatkustajat.

Matkustaja-aluksen turvallisuuskirja uusittiin joka vuosi sääntöjen mukaisesti. Turvallisuuskirjat kirjoitettiin vuoden 1974 SOLAS-sopimuksen määrittelemässä muodossa vuodesta 1981 eteenpäin. Lennätinlaitteistoa koskeva poikkeuslu-

pa merkittiin lokakuussa 1992 myönnettyyn turvallisuuskirjaan. Tämä poikkeuslupa rajasi aluksen purjehdusalueeksi Itämeren vuoden 1974 SOLAS-sopimuksen luvun IV säännön 5 määräysten mukaisesti. Tätä poikkeuslupaa ei jatkettu, kun alus siirtyi Viron alusrekisteriin, koska siitä alkaen aluksessa oli jälleen radiosähkötäjä.

Alusta alkaen aluksella oli kansainvälinen lastiviivatodistus. Ensimmäinen perustui Bureau Veritas’n tekemään varalaitamittaukseen ja oli päivätty 23.4.1980. Todistus oli myönnetty ILL-sopimuksen vuodelta 1966 olevan esityksen mukaisesti. Todistus oli voimassa viisi vuotta ja edellytti säännöllisiä tarkastuksia. Merenkulkuhallituksen vuosina 1985 ja 1990 myöntämät todistukset perustuvat Bureau Veritas’n mittauksiin.

3.6.2 Onnettomuushetkellä voimassa olleet todistukset

Kansainvälisten todistusten voimassaolo lakkaa, kun laiva vaihtaa lippua. Sen vuoksi alukselle kirjoitettiin uudet todistukset, kun siitä tuli virolainen tammi-kuussa 1993. Bureau Veritas kirjoitti tammi-kuussa 1993 kaksi uutta luokitustodistusta (runko, koneisto). Viron merenkululaitos oli elokuussa 1992 valtuuttanut Bureau Veritas’n tekemään puolestaan mittauksia ja myöntämään todistuksia vuoden 1966 lastiviivayleissopimuksen, vuoden 1974 SOLAS-sopimuksen, vuoden 1973 MARPOL-sopimuksen ja vuoden 1969 aluksenmittausyleissopimuksen mukaisesti. Tilanne todistusten suhteen oli onnettomuuden tapahtuessa seuraava.

Matkustaja-aluksen turvallisuuskirja. Koska uusi viippaus- ja vakavuuskäsikirja oli tekeillä, aluksella oli 26.6.1994 myönnetty väliaikainen matkustaja-aluksen turvallisuuskirja.

Lastiviivatodistus. Samasta syystä 9.9.1994 myönnetty lastiviivatodistus oli väliaikainen.

Kansainvälinen todistus öljypäästöjen estämisestä. Bureau Veritas oli myöntänyt ehdollisen IOPP-todistuksen 14.1.1993.

Voimassaolo oli ehdollinen väliaikaisen matkustaja-aluksen turvallisuuskirjan johdosta.

Kansainvälinen tonnistomittautodistus. Bureau Veritas myönsi Viron valtion puolesta tonnistomittautodistuksen vuoden 1969 aluksenmittausyleissopimuksen perusteella. Onnettomuushetkellä voimassa ollut todistus oli päivätty 29.8.1994.

Omistajien pyynnöstä Bureau Veritas oli myöntänyt alukselle 8.6.1993 Kyproksen kauppamerenkulun määräysten mukaisen Kyproksen tonnistomittautodistuksen. Bureau Veritas myönsi saman valtuutuksen nojalla myös Kyproksen vuodelta 1963 peräisin olevan, kauppamerenkulkua koskevan lain mukaisen mittakirjan.

Onnettomuushetkellä voimassa olleet todistukset on esitetty liitteessä (Supplement 217).

3.6.3 Yhteentörmäyslaipion kansainvälisten sopimusten mukaisuus

SOLAS-sopimus vaatii, että kaikissa matkustajalaivoissa pitää olla törmäyslaipio ja sen yläpuolinen jatke, jos aluksessa on pitkä keulaan jatkuva ylärakenne. Tör-

mäyslaipion ja sen jatkeen pitää sijaita keulaperpendikkelistä mitattuna etäisyydellä, joka on vähintään 5 % laivan perpendikkelpituudesta ja enintään 5 % perpendikkelpituudesta plus 3 m. Tämä vaatimus muotoiltiin aikaisessa vaiheessa ja se säilyi käytännöllisesti katsoen muuttumattomana, kun SOLAS-sopimusta kehitettiin edelleen. Kuitenkin vuodelta 1974 peräisin olevaan SOLAS-sopimukseen 1981 tehdyissä lisäyksissä, jotka tulivat voimaan 1.9.1984, tämä sääntö laajennettiin koskemaan rahtilaitoja ja muutettiin siten, että keulabulbi otettiin huomioon. Tämä tehtiin lisäämällä sääntöön teksti, jonka mukaan törmäyslaipion paikan määrittämisessä käytettävää mittapistettä voidaan siirtää keulaperpendikkelistä eteenpäin matka, mikä on pienin seuraavista mitoista: puolet keulabulbin pituudesta, 1,5 % laivan pituudesta tai 3 m. Vuonna 1981 tehdyt lisäykset käsittelivät myös ensimmäistä kertaa erityisesti rampin käyttöä törmäyslaipion yläpuolisena jatkeena. Lisäyksen mukaan se rampin osa, joka on yli 2,3 m laipiokannen yläpuolella, voi ulottua edellä mainittujen rajojen etupuolelle.

ESTONIAN keularampin sijainti ei täyttänyt SOLAS-sopimuksen vaatimuksia törmäyslaipion yläpuoliselle jatkeelle. Poikkeuslupaa ei oltu myönnetty. Täl-

lainen poikkeuslupa olisi voitu myöntää edellyttäen, että alus ei matkansa aikana etene kauemmaksi kuin 20 mpk lähimmästä maasta.

Rakennuserittelyssä todettiin, että ”Suomen Merenkulkuhallitus ei vaadi osittaista törmäysporttia liikenteessä, johon alus on tarkoitettu”. SOLAS 1974-säännöt täyttävän törmäyslaipion yläpuolisen jatkeen olisi pitänyt sijaita vähintään 4,27 m ja enintään 7,27 m rampin alapäästä peräänpäin (kuva 3.13). Vuoden 1974 SOLAS-sopimukseen vuonna 1981 tehtyjen lisäysten perusteella törmäyslaipion yläpuolinen jatke olisi voinut olla noin 2 m kauempana edessä.

Aluksen ollessa Suomen alusrekisterissä SOLAS-sopimuksen mukaiset tarkastukset teki Merenkulkuhallitus. Bureau Veritas’lla ei ollut valtuutusta tarkastaa vastasiko alus SOLAS-sopimusta. Kun Bureau Veritas tarkasti aluksen lipunvaihdon yhteydessä, tämä tapahtui siinä laajuudessa kuin mitä määräaikainen tarkastus edellyttää. Siihen ei kuulunut rakennuspiirustusten tarkastusta. Törmäyslaipion yläpuolisen jatkeen sijaintia ei siten tämän tarkastuksen aikana käsitelty.

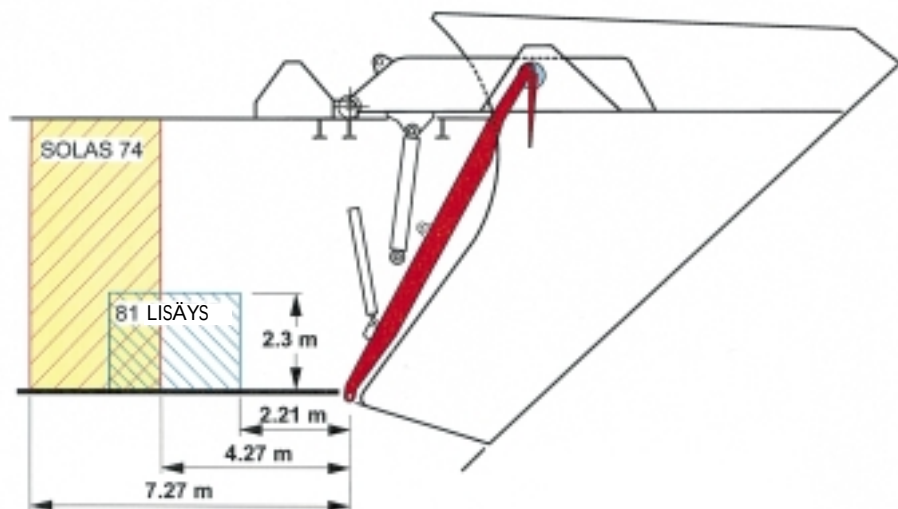
Rampin sijainnin taustaa ja siihen todennäköisesti liittyviä asioita käsitellään luvussa 18.

3.6.4 Sääntömääräiset tarkastukset

Aluksen ollessa Suomen alusrekisterissä tarkastukset, että alus vastasi kansainvälisiä sopimuksia ja kansallisia sääntöjä, teki Suomen Merenkululaitos. Poikkeuksen muodostivat Kansainvälinen lastiviivayleissopimus ja MARPOL-sopimus, joiden mukaisten tarkastusten suorittamiseen oli valtuutettu Bureau Veritas.

Bureau Veritas suoritti ensimmäisen lastiviivamittauksen aluksen luovutuksen yhteydessä. Määräysten mukaisissa vuositarkastuksissa ja viiden vuoden välein tehdyissä määräaikaisissa tarkastuksissa varmistettiin, että alus täytti lastiviivasopimuksen vaatimukset. Lastiviivatodistus uudistettiin, kun alus vaihtoi lippua tammikuussa 1993. Viimeinen vuosittainen tarkastus lastiviivatodistuk-

Kuva 3.13 Törmäyslaipion yläpuolisen jatkeen sijainti SOLAS 1974-sääntöjen ja vuoden 1981 lisäysten mukaan.



sen varmentamiseksi tehtiin 9.9.1994.

Suomen Merenkululaitos

Vuosien 1980 ja 1992 välisenä aikana Suomen viranomaiset tekivät vuosittaisia merikelpoisuustarkastuksia, koneistotarkastuksia ja joitakin muita Suomen merenkululainsäädännön vaatimia tarkastuksia. Näiden tarkastusten perusteella Merenkuluhallitus myönsi alukselle vuosittain SOLAS-sopimuksen mukaisen matkustaja-aluksen turvallisuuskirjan osoituksena, että alus täytti kyseisen sopimuksen vaatimukset.

Suomen viranomaisten tekemien merikelpoisuustarkastusten pöytäkirjat kuitenkin sisälsivät säännöllisesti huomautuksen, että tarkastajat eivät olleet tehneet runko- tai kattilatarkastusta, koska nämä teki luokituslaitos.

Kauppalai-asetus annettiin Suomessa alunperin 1920 ja sitä muutettiin 1924. Kummankin asetuksen 45 §:n mukaan alus on vapautettu rungonkatsastuksesta, jos sillä on voimassa oleva luokitustodistus joltakin Merenkuluhallituksen hyväksymältä luokituslaitokselta. Kun asetus tuli voimaan 18.1.1921 viranomaiset hyväksyivät joitakin luokituslaitoksia, muun muassa Bureau Veritas'n, siten, että niiden antamat todistukset vapauttivat aluksen viranomaisen tekemästä rungonkatsastuksesta.

Ennen SOLAS-sopimuksen mukaisen matkustaja-aluksen turvallisuuskirjan myöntämistä Merenkuluhallitus varmisti, että luokitustodistus oli voimassa ja että luokituslaitos oli suorittanut rungonkatsastuksen.

Bureau Veritas teki aluksella myös koneistotarkastuksia. Luokituslaitoksen tarkastukset kohdistuivat kuitenkin koneiston kuntoon, kun taas Suomen Merenkululaitoksen tarkastuksissa keskityttiin varustukseen, esimerkiksi turvallisuuslaitteisiin.

Vuonna 1983 annettiin laivatarkastuksista uusi asetus, joka syrjäytti kauppa-alusasetuksen vuodelta 1924. Uudesta asetuksesta puuttuvat vuoden 1924 asetuksen pykälää 45 vastaavat varaukset. Käytäntö, jossa hyväksytään luokituslaitoksen tarkastus osaksi matkusta-

ja-aluksen turvallisuuskirjan myöntämisen perustaa, on kuitenkin säilytetty uuden asetuksen aikana.

Viron Merenkululaitos

Viron merenkululaitos valtuutti Bureau Veritas'n 18.8.1992 allekirjoitetulla sopimuksella suorittamaan asetusten määräämiä tarkastuksia virolaisissa laivoissa, jotka ko. luokituslaitos oli luokittanut. Tämä sisälsi nimenomaan tarkastukset, että alus täytti SOLAS-, MARPOL- ja lastiviivasopimuksen vaatimukset. Bureau Veritas vastaavasti suoritti tarkastukset ja myönsi uudet todistukset, jotka on lueteltu edellä kohdassa 3.6.2.

Bureau Veritas'n ja aluksen teknisestä puolesta vastanneiden tekemän sopimuksen perusteella oli myös sovittu joidenkin sellaisten asioiden hoidosta, jotka eivät kuuluneet yleissopimusten piiriin. Hissit esimerkiksi tarkasti asianomainen ruotsalainen tarkastaja.

Viron merenkululaitos myönsi alukselle todistuksen pienimmästä turvallisuudesta miehistyksestä. Viron viranomaiset tekivät myös oman tarkastuksensa miehistön asuin- ja sanitettitiloissa.

3.6.5

Luokituslaitoksen tarkastukset

Bureau Veritas tarkasti aluksen omien sääntöjensä ja standardiensa mukaisesti, että alus vastasi luokituslaitoksen vaatimuksia. Pää tarkastusjakso oli viisi vuotta ja tarkastettavat kohteet oli jaettu siten, että noin yksi viidesosa koko tarkastustyöstä tehtiin joka vuosi kiertävän aikataulun puitteissa. Keulan alue tarkastettiin tämän ohjelman aikana 1983, 1988 ja 1993.

3.7

Aluksen operatiiviset ominaisuudet

3.7.1

Yleistä

Alus oli varustettu kahdella säätölappapotkurilla, kahdella peräsimellä ja kah-

della keulatyöntölaiteella. Se oli suunniteltu ajamaan laituriin ja lähtemään laiturista ilman ulkopuolista apua. Aluksella palvelleet kokeneet perämiehet ovat yleensä kertoneet olleensa tyytyväisiä aluksen hallittavuuteen ja ohjailuominaisuuksiin. Kommentosillan sijainnista keulalaipiosta perään päin niin, että keula ei näkynyt komentosillalta, ei ole katsottu olleen haittaa.

3.7.2

Nopeus

Laivan sopimusnopeus oli 21 solmua tehoasetuksella, joka oli 90 % suurimmasta jatkuvasta tehosta. Viimeisinä vuosina aluksen suurimpana matkanopeutena pidettiin käytännössä 19 solmua. Tämä oli riittävä siinä liikenteessä, johon alus oli asetettu. Pysyäkseen aikataulussa aluksen keskimääräisen nopeuden avomerellä piti olla itäänpäin ajettaessa 17,0 solmua ja länteen päin ajettaessa 16,5 solmua.

3.7.3

Vakavuustiedot

ESTONIA rakennettiin siten, että se täytti matkustajalaivojen kahden osaston vuotovakavuusvaatimukset vuoden 1974 SOLAS-sopimuksen vaatimusten mukaisesti. Telakan laatimassa viippaus- ja vakavuuskirjassa oli annettu seitsemän lastitilannetta, joilla vuotovakavuuslaskelmat oli tehty ja vakavuus todettu riittäväksi. Tämä sisälsi jäännösvaihtokeskustekorkeuden, kallistuskulman ja varalaidan upporajaan.

Uusi viippaus- ja vakavuuskirja oli laadittu Turussa 11.1.1991 tehtyjen kallistuskokeiden perusteella. Uuden käsikirjan oli hyväksynyt Suomen Merenkuluhallitus. Myöhemmin sen hyväksyi lipun vaihdon yhteydessä Bureau Veritas.

Komissio on pannut merkille, että kallistuskokeiden aikana laivan painopiste sijaitsi niin paljon oikealla puolella, että laivan vasemmanpuoleisessa kallistustankissa oli 115 tonnia enemmän vettä kuin oikeanpuoleisessa laivan kelluessa pys-

tyssä. Viippaus- ja vakavuuskirjassa olevissa lastitapauksissa kallistustankit on kuitenkin oletettu joko molemmat tyhjiksi tai molemmat täysiksi.

Vuotovakavuuden tarkasti Bureau Veritas SOLAS-sopimukseen vuonna 1992 tehtyjen lisäysten vaatimusten mukaisesti. Johtopäätöksenä oli, että alus täytti myös uudet olemassa olevien alusten vaatimukset, toisin sanoen vuotovakavuusindeksin arvo oli 95 % siitä, mitä vaaditaan uusilta matkustajalaivoilta. Nämä uudet vauriotapaukset oli tarkoi-

tus sisällyttää viippaus- ja vakavuuskirjaan ja ne hyväksyttiin erikseen 16.9.1994.

Tavanomaisessa lastitilanteessa aluksen poikittainen alkuvaihtokeskuskorkeus oli noin 1,2 m, aluksella oli pieni peräviippaus ja syväys oli noin 5,5 m.

3.7.4 Merikelpoisuusominaisuudet

Aluksen leveys kasvoi voimakkaasti keulassa vesilinjan yläpuolella. Tämä aiheut-

ti aaltoiskuja, kun ajettiin kovassa merenkäynnissä. Keulaiskut havaittiin aluksella kovina iskuääninä ja koko laivarungon värähtelynä.

Kokeneet perämiehet, joita on haastateltu aluksen merikelpoisuusominaisuuksista, ovat yleisesti olleet tyytyväisiä alukseen sillä varauksella, että kovassa vasta-aallokossa piti nopeutta pienentää tai kurssia muuttaa matkustajien mukavuuden vuoksi.

LUKU 4

Toiminta aluksella

4.1 Yleistä

ESTONIAN miehistö työskenteli aluksella yleensä kaksi viikkoa ja sitä seurasi kaksi viikkoa maissa. Näin ollen tarvittiin kaksi täyttä miehistöä, jotka vuorottelivat. Jokaista tehtävää hoiti vuorotellen kaksi henkilöä.

Kansihenkilökuntaan kuului aluksen päällikön lisäksi viisi perämiestä, radio-sähköttäjä ja kahdeksan kansimiestä. Aluksen lääkäri kuului organisatorisesti kansihenkilökuntaan. Konehenkilökuntaan kuului kahdeksan konemestaria ja kahdeksan konemiestä. Matkustajapalveluhenkilökuntaan kuului kahdeksan henkilöä, joilla oli päällystön asema ja 113 muuta henkilöä.

4.2 Miehistö

4.2.1

Aluksen miehitys

Ennen lähtöä 27.9.1994 Tallinnan satamapäällikölle annettiin miehistöluettelo, joka käsitti 186 henkilöä. Heistä 149 muodosti varsinaisen miehistön, jolla oli menossa kahden viikon työjaksonsa 13. päivä. Lisäksi listalla oli 6 harjoittelijaa, 18 esiintyvää taiteilijaa, 9 asiantuntijaa ja 4 vaihtomiehistön jäsentä. Yksi heistä oli vaihtomiehistöön kuuluva päällikkö, joka oli aluksella suorittaakseen luotsauksen vapautuskirjan (linjaluotsikirjan) edellyttämän tutkinnon.

Kaikki varsinaiset miehistön jäsenet olivat Estonian Shipping Companyn (ESCO) palkkaamia. Kun ylempää päällystöstä pestattiin, asiasta neuvoteltiin Nordström & Thulinin kanssa aluksen hoitoa koskevan sopimuksen mukaisesti.

Ruotsalainen miehitysyhtiö, Rederi AB Horner, oli palkannut yhdeksän asiantuntijaa: yhden merikapteenin, jolla oli luotsin tutkinto eli luotsauksen vapautuskirja kahdelle Tukholman saaristossa käytettävälle väylälle, yhden asiantuntijan, joka oli perehtynyt alusten tietokonejärjestelmiin ja seitsemän henkilöä,

joilla oli pitkä kokemus matkustajapalveluista Itämeren lauttaliikenteessä. Estline oli suosittelut matkustajapalveluhenkilökuntaa ja Nordström & Thulin luotsia ja tietokoneasiantuntijaa, kun heidät oli palkattu.

Koko kansipäällystö ja suurin osa miehistöstä oli Viron kansalaisia. Työskentelykieli aluksella oli viro, jota kaikki miehistön jäsenet ymmärsivät.

Kaikilla miehistön jäsenillä oli heidän tehtäviensä vaatimat pätevyyskirjat.

4.2.2

Päällystön ja miehistön pätevyys

Päällystöön kuuluvista käytettiin virolaisilla aluksilla – kuten myös suomalaisilla ja ruotsalaisilla – nimityksiä yliperämies, toinen perämies, kolmas perämies ja neljäs perämies. ESTONIALla oli kaksi toista perämiestä, joista jäljempänä käytetään nimityksiä toinen perämies A ja toinen perämies B.

Aluksen päällikkö

Aluksen päällikkö oli syntynyt vuonna 1954. Hän valmistui Tallinnan merenkulkuopistosta vuonna 1973 ja hän aloitti uransa merillä vuonna 1974. Hän oli neljäntenä ja kolmantena perämiehenä vuoteen 1977 asti. Hän opiskeli Amiraali Makarovin merenkulun ja meritekniikan korkeakoulussa Leningradissa vuosina 1977–1982. Sen jälkeen hän toimi toisena perämiehenä ja sitten yliperämiehenä vuoteen 1986, jolloin hän sai merikapteenin pätevyyden ja ensimmäisen päällikkyytensä valtameriliikenteessä toimivilla rahtialuksilla.

Vuonna 1992 hänestä tuli Tallinnan ja Helsingin välisellä reitillä liikennöivän matkustaja-aluksen, GEORG OTSin, päällikkö. Kun ESTONIA ostettiin, hänestä tuli sen ensimmäinen päällikkö. Hän oli alusta alkaen mukana muutettaessa alusta sen uuteen rooliin ja kehittämässä sen organisaatiota. Kun Viro itse näistyi uudelleen ja Viron uusi merenkulkuhallinto luotiin, hänelle myönnettiin Viron ensimmäinen merikapteenin-kirja vuonna 1994.

Hänellä oli yleinen radiopuhelimen hoitajan todistus, ARPA-pätevyystodistus (ARPA=Automatic Radar Plotting Aids) ja Sandhamnin kautta Tukholman saariston läpi johtavaa väylää koskeva vapautuskirja luotsin käytöstä eli väylätutkiminto. Hän oli juuri ennen onnettomuutta läpäissyt Söderarmin väylää koskevan tutkimuksen.

Muodollisen pätevyytensä lisäksi hän oli suorittanut alan kurssuja, muun muassa kurssin ”Reittisuunnittelu saaristoväylillä”.

Äidinkieltensä viron lisäksi hän pystyi kommunikoimaan myös ruotsin, englannin, suomen ja venäjän kielellä.

Yliperämies

Yliperämies oli syntynyt vuonna 1964. Hän valmistui Amiraali Makarovin merenkulun ja meriteknikan korkeakoulusta vuonna 1988. Hänellä oli rajoittamaton yliperämiehen pätevyyskirja. Hän oli palvellut kolmantena perämiehenä rahtialuksilla 1988–1990 ja hän oli GEORG OTS:n kolmas ja sittemmin toinen perämies 1990–1992. Tammikuussa 1993 hänet nimitettiin ESTONIAN toiseksi perämieheksi. Elokuussa 1994 hänet ylennettiin yliperämieheksi.

Myös hänellä oli yleinen radiopuhelimen hoitajan todistus ja ARPA-pätevyystodistus. Hän oli suorittanut täydennyskursseja muun muassa kurssit ”Reittisuunnittelu” ja ”Komentosiltayhteistyö”.

Toinen perämies A

Toinen perämies A oli syntynyt vuonna 1963. Hän valmistui Tallinnan merenkulkuopistosta vuonna 1988. Hänellä oli Leningradissa vuonna 1988 myönnetty vahtipäällikön pätevyyskirja. Hän palveli kolmantena perämiehenä ro-ro aluksilla vuosina 1988–1992. Vuonna 1992 hänestä tuli GEORG OTS:n toinen perämies. Vuonna 1993 hänet nimitettiin ESTONIAN toiseksi perämieheksi.

Hänellä oli yleinen radiopuhelimen hoitajan todistus ja ARPA-pätevyystodistus. Hän oli myös suorittanut täydennyskursseja reittisuunnittelussa ja muissa aiheissa.

Toinen perämies B

Toinen perämies B oli syntynyt vuonna 1964. Hänellä oli rajoittamaton yliperämiehen pätevyyskirja, joka oli myönnetty Tallinnassa vuonna 1994. Hän valmistui Amiraali Makarovin merenkulun ja meriteknikan korkeakoulusta Leningradissa vuonna 1991. Hän oli GEORG OTS:n toinen perämies vuonna 1992 ja vuodesta 1993 alkaen hänellä oli sama toimi ESTONIALla.

Hänellä oli yleinen radiopuhelimen hoitajan todistus ja ARPA-pätevyystodistus. Hän oli myös suorittanut täydennyskursseja reittisuunnittelussa ja muissa aiheissa.

Kolmas perämies

Kolmas perämies oli syntynyt vuonna 1966. Hän valmistui Tallinnan merenkulkuopistosta Tallinnasta 1988 ja Kotkan merenkulkuopistosta 1992. Hänellä oli Helsingissä vuonna 1992 myönnetty vahtipäällikön pätevyyskirja. Hänet nimitettiin ESTONIAN neljänneksi perämieheksi vuonna 1993 ja vuonna 1994 hänet ylennettiin kolmanneksi perämieheksi.

Hänellä oli Helsingissä vuonna 1992 myönnetty yleinen radioaseman hoitajan todistus (GOC). Hänellä oli myös ARPA-pätevyystodistus, ja hän oli suorittanut täydennyskursseja muun muassa reittisuunnittelussa.

Neljäs perämies

Neljäs perämies oli syntynyt vuonna 1973. Hän valmistui Viron merenkulkuopistosta Tallinnassa vuonna 1992. Hänellä oli Tallinnassa vuonna 1994 myönnetty vahtipäällikön pätevyyskirja. Hänet nimitettiin aliperämieheksi ESTONIALle vuonna 1993 ja vuonna 1994 hänet ylennettiin neljänneksi perämieheksi.

Radiosähköttäjä

Radiosähköttäjä oli syntynyt vuonna 1941. Hän sai radiosähköttäjän ja radionavigoinnin pätevyyden Tallinnan teknisestä koulusta n:o 1 vuonna 1962 ja Tallinnan merikalastuskoulusta vuonna 1986. Hänellä oli ensimmäisen luokan kansainväli-

nen radiosähköttäjän pätevyystodistus, joka oli myönnetty Leningradissa vuonna 1974. Hän oli palvellut radiosähköttäjänä rahtialuksilla vuosina 1962–1993. Maaliskuussa 1993 hänet nimitettiin ESTONIAN radiosähköttäjäksi.

Kansimiehet

Pursimiehet ja kaikki matruusit olivat osallistuneet yleistä laivaturvallisuutta koskevalle kurssille koulutusalue ARZAMASSilla tai KORALLilla.

Onnettomuuden sattuessa, kriittisinä tunteina vahtimatruusina toiminut matruusi oli syntynyt vuonna 1970. Hän oli tullut ESCOn palvelukseen tammikuussa 1993. Ennen palvelustaan ESTONIALla hän oli työskennellyt ro-ro lautta TRANSESTONIALla ja GEORG OTSilla.

4.2.3

Konemestarien ja konemiesten pätevyudet

Konepäällystöstä käytetään virolaisilla aluksilla – samoin kuin ruotsalaisilla ja suomalaisilla – nimityksiä konepäällikkö, ensimmäinen konemestari, toinen konemestari ja kolmas konemestari.

Konepäällikkö

Konepäällikkö oli syntynyt vuonna 1950. Hän valmistui Tallinnan merenkulkuopistosta vuonna 1972 ja Amiraali Makarovin merenkulun ja meriteknikan korkeakoulusta Leningradissa vuonna 1989. Hänellä oli rajoittamaton konepäällikön pätevyyskirja, joka oli myönnetty Tallinnassa vuonna 1994. Vuodesta 1972 vuoteen 1990 hän työskenteli kolmantena ja toisena konemestarina sekä konepäällikkönä eri aluksilla. Hän palveli konepäällikkönä ro-ro-rahtilautta TRANSESTONIALla ja moottorialus SAINT PATRICK II:lla vuosina 1990–1993. Helmikuusta 1993 alkaen hän oli ESTONIAN konepäällikkö.

Ensimmäinen konemestari

Ensimmäinen konemestari oli syntynyt vuonna 1952. Hän valmistui Amiraali Makarovin merenkulun ja meriteknikan korkeakoulusta Leningradissa vuonna

1976. Hänellä oli Leningradissa vuonna 1976 myönnetty ensimmäisen konemestarin pätevyys. Hänellä oli myös todistus Leningradissa vuonna 1990 pidetyltä jatkokoulutuskurssilta.

Hän oli työskennellyt neljäntenä, kolmantena ja toisena konemestarina useilla eri aluksilla vuosina 1976–1992. Tammikuussa 1993 hänet nimitettiin ESTONIAN toiseksi konemestariksi ja kesäkuussa 1993 hänet ylennettiin ensimmäiseksi konemestariksi.

Toinen konemestari

Toinen konemestari oli syntynyt vuonna 1947. Hän valmistui Tallinnan merenkulkuopistosta vuonna 1968 ja Amiraali Makarovin merenkulun ja meriteknikan korkeakoulusta Leningradissa vuonna 1981. Hänellä oli Leningradissa vuonna 1972 myönnetty toisen konemestarin pätevyys.

Hän palveli kolmantena ja toisena perämiehenä useilla eri aluksilla vuosina 1968–1981 ja vuosina 1982–1992 hän oli erään ro-ro aluksen kolmas konemestari. Tammikuussa 1993 hänet nimitettiin ESTONIAN toiseksi konemestariksi.

Kolmas konemestari

Kolmas konemestari oli syntynyt vuonna 1964. Hän valmistui Amiraali Makarovin merenkulun ja meriteknikan korkeakoulusta Leningradissa vuonna 1990. Hänellä oli Leningradissa vuonna 1990 myönnetty kolmannen konemestarin pätevyyskirja.

Hän palveli neljäntenä ja kolmantena konemestarina eri aluksilla vuosina 1990–1993. Heinäkuussa 1993 hänet nimitettiin ESTONIAN neljänneksi konemestariksi ja syyskuussa 1994 hänet ylennettiin kolmanneksi konemestariksi.

Neljäs konemestari

Neljäs konemestari oli syntynyt vuonna 1966. Hän valmistui Tallinnan merenkulkuopistosta vuonna 1986. Hänellä oli kolmannen konemestarin pätevyyskirja, joka oli myönnetty Leningradissa vuonna 1986.

Hän palveli konemiehenä ja neljäntenä konemestarina rahtialuksilla vuosina

1989–1993. Vuonna 1994 hänet nimitettiin ESTONIAN konemieheksi ja syyskuussa hänet ylennettiin neljänneksi konemestariksi.

Sähkömestari

Sähkömestari oli syntynyt vuonna 1951. Hän valmistui Amiraali Makarovin merenkulun ja meriteknikan korkeakoulusta Leningradissa vuonna 1974. Hänellä oli ensimmäisen luokan sähkömestarin pätevyyskirja, joka oli myönnetty vuonna 1984.

Vuodesta 1977 lähtien hän oli työskennellyt sähkömestarina erityyppisillä aluksilla. Tammikuussa 1993 hänet nimitettiin ESTONIAN sähkömestariksi.

Kylmälaitemestari

Kylmälaitemestari oli syntynyt vuonna 1959. Hän valmistui Tallinnan merikalastuskoulusta vuonna 1978. Hänellä oli kylmälaitemestarin pätevyyskirja, joka oli myönnetty Tallinnassa vuonna 1992.

Hän työskenteli kylmälaitemestarina eräässä kalastusyhtiössä vuosina 1978–1992. Tammikuussa 1993 hänet nimitettiin ESTONIAN kylmälaitemestariksi.

Järjestelmäestari

Järjestelmäestari oli syntynyt vuonna 1969. Hän valmistui Tallinnan merenkulkuopistosta vuonna 1991. Hänellä oli kolmannen konemestarin pätevyyskirja, joka oli myönnetty Leningradissa vuonna 1991. Hän toimi vuosina 1991–1992 neljäntenä konemestarina. Tammikuussa 1993 hänet nimitettiin ESTONIAN järjestelmäestariksi.

Konemiehet

Aluksella oli kahdeksan konemiestä: neljä vanhempaa moottorimiestä, kaksi sähkömiestä sekä hitsari ja sorvari. He olivat kaikki suorittaneet yleistä laivaturvallisuutta koskevan kurssin koulutusalluksilla ARZAMASSilla tai KORALLilla.

4.2.4

Matkustajapalveluhenkilökunta

Matkustajapalveluosastolla päällystön korkea-arvoisin henkilö oli pääpurseri

(toisinaan käytetään nimitystä hotellipurseri). Hän oli syntynyt vuonna 1965. Hän oli ollut ESCO:n palveluksessa vuodesta 1985. Hän oli suorittanut yleisen alusturvallisuuskurssin.

Matkustajapalveluhenkilökunnan ammatillisella pätevyydellä ei ole merkitystä onnettomuuden kannalta. Onnettomuuden tutkinnan kannalta ainoa kiinnostava seikka on heidän roolinsa aluksen turvallisuusjärjestelyissä.

4.3

Tehtävät ja organisaatio

4.3.1

Kansiosasto

Aluksen päällikkö oli vastuussa aluksen kaikesta toiminnasta. Hän raportoi ESCO:lle kaikesta navigointiin, päivittäiseen toimintaan, henkilöstöön ja muihin vastaaviin asioihin liittyvistä seikoista. Teknisistä asioista hän raportoi Nordström & Thulinille.

Onnettomuusyönä ESTONIALla työvuorossa ollut päällikkö oli ESTONIAN päävastuullinen ensimmäinen päällikkö. Hän oli se, joka yhdessä toimistossa työskentelevien esimiestensä kanssa laati säännöt ja suunnitteli aluksen toimintarutiinit. Hänen antamiensa määräysten mukaan vastuu ja eri velvollisuudet, normaalien vahtivuorojen lisäksi, oli jaettu kansipäällystön kesken jäljempänä kuvatulla tavalla.

Yliperämies oli vastuussa lastinkäsittelystä ja sen suunnittelusta. Hän oli vastuussa myös kansimiesten päivittäisestä työstä.

Toinen perämies A oli vastuussa navigointilaitteista ja hän avusti myös ensimmäistä perämiestä lastinkäsittelyyn liittyvissä asioissa. Hän oli aluksen vasemmanpuoleisen pelastusveneryhmän johtaja ja vastuussa ryhmän käytössä olleista pelastusvälineistä.

Toinen perämies B oli vastuussa ennen lähtöä suoritettavista vakavuuslaskelmista ja hän avusti ensimmäistä perämiestä lastinkäsittelyyn liittyvissä asioissa. Hän oli myös aluksen oikeanpuolei-

sen pelastusveneryhmän johtaja ja vastuussa ryhmän käytössä olleista pelastusvälineistä.

Kolmas perämies huolehti merikartoista ja merenkulkukirjallisuudesta. Hän oli myös vastuussa kaikkien aluksella olevien kellojen kalibroinnista.

Neljäs perämies oli vastuussa kansimiesten työtuntien kirjaamisesta. Hän piti kirjaa kansimiesten pätevyystodistuksista ja huolehti heidän passeistaan. Hän oli myös vastuussa satamaviranomaisille toimitettavista lastiluetteloista ja lastioperaatioiden dokumentoinnista.

Radiosähköttäjä oli vastuussa radiolaitteista, EPIRB-hätäpaikannusmajakoista ja viestintälaitteistoista. Hän ja toinen perämies A huolehtivat yhdessä elektronisista navigointilaitteista. Radiosähköttäjä oli myös vastuussa miehistöluettelojen laatimisesta ja ylläpidosta. ESTONIA oli katsastettu vanhan meriradiojärjestelmän säännösten mukaan (ks. 7.3.1) ja näin ollen radiosähköttäjän piti päivystää taajuuksia 500 kHz ja 2182 kHz. Päivystysaika merellä oli klo 19.00–01.00.

Kun alus oli merellä, vahtimiehitykseen kuului aina kaksi perämiestä ja yksi matruusi.

Länteen kuljettaessa toinen perämies B oli vahtivuorossa klo 20.00–01.00 ja hänellä oli apunaan kolmas perämies. Toinen perämies A oli vahtivuorossa klo 01.00–06.00 apunaan neljäs perämies. Lähdön ja klo 20.00 välisen ajan sekä klo 06.00 ja saapumisen välisen ajan sillalla olivat vahdissa aluksen päällikkö ja yli-perämies.

Merimatkan aikana matruusien vahtivuorot vaihtuivat klo 22.00, 02.00 ja 06.00. Heidän velvollisuutenaan merellä oli toimia ylimääräisinä tähyistäjinä ja tehdä tarkastuskierroksia ennalta määrättyjä reittejä kulkien kaikkialla aluksessa. Nämä kierrokset tehtiin kerran tunnissa alkaen klo 20.30. Ne kestivät noin 25 minuuttia.

Myös turvamiehet tekivät tarkastuskierroksia. Heillä ei ollut muita velvollisuuksia kuin huolehtia aluksen ja matkustajien turvallisuudesta. He partioivat jatkuvasti.

4.3.2 Koneosasto

Konepäällikkö oli vastuussa konehuoneen organisaatiosta ja kaikista siellä tehtävistä töistä. Hän vastasi myös varaosien ja kulutustarvikkeiden hankinnoista sekä varastoista ja koko aluksen teknisestä kunnossapidosta. Hän raportoi Nordström & Thulinin tekniselle johtajalle ja tietyiltä osin kopiot näistä raporteista toimitettiin ESCO:lle.

Ensimmäinen konemestari oli vastuussa pääkoneiden ja propulsiojärjestelmän kunnossapidosta ja toiminnasta.

Toisen konemestarin tehtävänä oli huolehtia separaattoreista, peräskoneistosta ja kaikista muista hydraulisista ja pneumaattisista järjestelmistä kuten keulavisiirin, ramppien ja rungon ovien lukitusten ohjauslaitteista.

Kolmannen konemestarin tehtävänä oli huolehtia kompressoreista, polttoaineen otosta ja sähkögeneraattoreista, hätägeneraattori mukaan luettuna.

Neljännän konemestarin tehtävänä oli huolehtia kattiloista, kansikoneistoista ja pelastusveneiden moottoreista.

Järjestelmäestarin tehtävänä oli huolehtia makean veden jakelujärjestelmästä, likavesijärjestelmästä ja keittiön laitteista.

Kylmälaitemestarin tehtävänä oli huolehtia ilmastointilaitteistosta ja varastotilojen jäähdytyslaitteista.

Sähkömestarin tehtävänä oli huolehtia kaikista sähkölaitteista ja niiden järjestelmistä.

Konemiestön työaikataulu oli perinteinen kolmen vahtivuoron järjestelmä. Jokaiseen vahtivuuroon kuului yksi konemestari ja yksi moottorimies.

Kello 12.00–16.00 ja 24.00–04.00 vahtivuoroista huolehti kolmas konemestari, klo 04.00–08.00 ja klo 16.00–20.00 toinen konemestari, ja klo 08.00–12.00 ja klo 20.00–24.00 neljäs konemestari.

4.3.3 Matkustajapalveluosasto

Matkustajapalveluosastolla oli kaikkiaan 121 henkeä.

Monet heistä puhuivat kahta tai useampaa kieltä. Viron kielen lisäksi englannin kieli oli pakollinen kaikille, jotka tehtävissään joutuivat tekemisiin matkustajien kanssa.

Talousosastoa johti pääpurseri, joka oli vastuussa työn organisoinnista ja sen suorittamisesta. Hän oli myös vastuussa osaston taloudellisesta tuloksesta. Henkilöstöä, kunnossapitoa ja muuta toimintaa koskevista asioista hän raportoi ESCO:lle päällikön välityksellä. Taloudesta hän raportoi Estlinelle Tukholmaan.

Matkustajapalveluosasto koostui viidestä alaosastosta, joilla oli kullakin oma johtajansa. Nämä olivat hotelliosasto, johon kuului myös informaatiotoimisto, keittiö, ravintolaosasto konferenssitilat mukaan lukien, verovapaat myymälät ja automaattisen tietojenkäsittelyn osasto (ATK). Turvamiehet kuuluivat hotelliosastoon, mutta he raportoivat suoraan aluksen päällikölle.

Kokin, ravintolan johtajan, myymälän johtajan ja ATK-asiantuntijan palkkaamisesta huolehti Nordström & Thulin, eri osapuolten tekemän, aluksen hoitoa koskevan sopimuksen mukaisesti. Heidät oli muodollisesti palkattu asiantuntijoiksi. Näin ollen he eivät kuuluneet miehistöön. He toimivat kuitenkin joka suhteessa kuin osastonsa vastuulliset työnjohtajat. Koska he eivät olleet miehistön jäseniä, he eivät kuuluneet aluksen turvallisuusorganisaatioon.

Matkustajapalveluosaston työtajat sovitettiin useiden ravintoloiden baarien ja myymälöiden aukioloaikoihin. Informaatiotoimisto oli miehitetty 24 tuntia vuorokaudessa. Kiireisinä ajanjaksoina, klo 09.00–11.00 ja klo 17.00 ja 22.00, siitä huolehti kaksi purseria.

4.4 Turvallisuusorganisaatio

4.4.1 Turvallisuusorganisaation kehittäminen

Kun ESCO ryhtyi huolehtimaan ESTONIAN liikennöinnistä vuonna 1992, luo-

tiin uusi turvallisuusjärjestelmä. Uusi organisaatio perustui osittain edellisten omistajien organisaatiosuunnitelmaan ja osittain Nordström & Thulinin kokemuksiin samalla reitillä aiemmin kulke-
neella aluksella.

Kaikki turvallisuusjärjestelmään liittyvät dokumentit, suunnitelmat ja ohjekirjat oli kirjoitettu sekä viron että englannin kielellä. Koko miehistö oli perehdytetty turvallisuusorganisaatioon ennen liikenteen aloittamista. Turvallisuusjärjestelmä testattiin satamatarkastuksen yhteydessä helmikuussa 1993 (ks. 3.2.10).

Turvallisuusjärjestelmä ja siihen liittyvä myöhempi koulutus ja sen ylläpito oli kuvattu hätätilannesuunnitelmassa, turvallisuuskäsikirjassa ja koulutusop-
paassa.

4.4.2 Hälytysmerkit

ESTONIALla oli käytössä monenlaisia hälytyksiä. Pelastusvenehälytys ja palohälytys olivat yleisiä matkustajille ja miehistölle tarkoitettuja hälytyksiä. Lisäksi oli ainoastaan miehistölle osoitettu koodattu hälytys, ”Mr Skylight”, jonka tarkoitus oli hälyttää tietyt osat turvallisuusorganisaatiosta.

Hälytykset oli kuvattu hätätilannesuunnitelmassa ja turvallisuuskäsikirjassa, jotka olivat nähtävissä useissa paikoissa miehistön majoitustiloissa, kuten messissä ja päivähuoneessa ja kaikissa tärkeimmissä työskentelypaikoissa.

Pelastusvenehälytys

Pelastusvenehälytys – seitsemän lyhyttä äänimerkkiä, joita seurasi yksi pitkä – annettiin yhtäaikaan hälytyskellojen ja/tai aluksen sumusireenin kanssa. Kun hälytys annettiin, sillä hälytettiin johtoryhmä, vasemman ja oikean puoleiset veneryhmät, konehuoneryhmä ja yksitoista evakuointiryhmää.

Palohälytys

Palohälytys – jatkuvasti toistuva lyhyt äänimerkki – annettiin myös yhtäaikaan kellojen ja/tai aluksen sumusireenin kans-

sa. Kun hälytys annettiin, johtoryhmä, kaksi palotorjuntaryhmää, konehuoneryhmä, vasemman ja oikean puoleiset veneryhmät ja ensiapuryhmä ryhtyivät toimintaan.

”Mr Skylight”

Miehistö voitiin hälyttää yleisen kaiutinjärjestelmän avulla annetulla koodatulla viestillä ”Mr Skylight” matkustajia pelästyttämättä. Tämän viestin yhteydessä saatettiin käyttää myös erillistä liitettä. Tietty osa turvallisuusorganisaatiosta ryhtyi toimintaan riippuen siitä, mitä liitettä käytettiin. Kaikki Skylight-viestit koskivat veneryhmiä.

4.4.3 Hälytysryhmät

Turvallisuusorganisaatiota johti komentosillalle kokoontuva johtoryhmä. Siihen kuuluivat aluksen päällikkö, konepäällikkö, yliperämies, pääpurseri ja kolmas perämies.

Aluksen päällikkö oli toiminnan ylin johtaja. Konepäällikkö toimi palopäällikkönä ja hän johti kahta sammutusryhmää ja konehuoneryhmää. Yliperämies vastasi vakavuuslaskelmista ja toimi varapalopäällikkönä. Hän johti oikean ja vasemman puoleisia pelastusveneryhmiä, ensiapuryhmää ja helikopteriryhmiä. Pääpurseri oli vastuussa evakuoinnista ja evakuointiryhmät raportoivat hänelle keulan ja perän alueiden johtajien välityksellä. Kolmannen perämiehen pääasiallinen tehtävä oli pitää kirjaa tapahtumista ja tehdä muistiinpanoja.

Hätäs suunnitelman ja turvallisuuskäsikirjan mukaan ensimmäinen perämies – ei radiosähkittäjä – oli vastuussa alukselta lähtevästä radioliikenteestä. Tämän uskotaan johtuneen siitä, että ESTONIAN turvallisuusorganisaatio oli osittain kopioitu sellaisille aluksille laadituista organisaatiosuunnitelmista, joissa ei ollut radiosähkittäjää. Komissio ei ole onnistunut varmistamaan, noudatettiin-
ko tällaista toimintatapaa käytännössä.

Johtoryhmän etukäteissuunnitelmiin kuului useita tarkistuslistoja. Mukana oli muun muassa tarkistuslista törmäyksen,

karilleajon, vuodon ja evakuoinnin varalle.

Sammutusryhmien n:o 1 ja 2 johtajina toimivat toinen ja kolmas konemestari. Heidät hälytettiin koodatulla hälytyksellä ”Mr Skylight” ja yleisellä palohälytyksellä, joka annettiin hälytyskelloilla. Hälytyksen, ”Mr Skylight”, jälkeen ilmoitettu numero ilmaisi paloaseman, jossa ryhmä kokoontuisi. Kutsua ”Mr Skylight” seuraava vironkielinen vauriontorjuntaa tarkoittava sana merkitsi sitä, että korjausryhmän pitäisi tuoda korjausvarusteensa ja ryhtyä toimintaan odottamatta lisäohjeita. Sammutusryhmä 1 oli koulutettu ja varustettu lähinnä asuintiloissa syttyvien tulipalojen varalta ja sammutusryhmä 2 oli valmistautunut autokannen ja konehuoneen paloihin. Sammutusryhmä 2 oli myös koulutettu kemikaalionnettomuuksien torjuntavälineiden käyttöön.

Konehuoneryhmän johtajana toimi ensimmäinen konemestari ja ryhmän ainoa jäsen hänen lisäkseen oli työvuorossa oleva moottorimies. Ryhmä hälytettiin ”Mr Skylight” hälytyksillä sekä pelastusvenen ja palohälytyksillä. Konehuoneryhmän kokoontumispaikkana oli konehuoneen valvomo ja ryhmän päätehtävänä oli vapauttaa työvuorossa oleva konemestari ja ottaa vastuu koneiden toiminnasta.

Pelastusveneryhmät hälytettiin ”Mr Skylight” kutsulla ja yleisillä hälytyksillä. Kokoontumispaikkana oli vasemmanpuoleisella ryhmällä pelastusvene n:o 2 ja oikeanpuoleisella ryhmällä pelastusvene n:o 1. Pelastusveneryhmien ensisijaisena tehtävänä oli huolehtia, että pelastusveneet ja lautat olivat valmiina laske-
taviksi ja laittaa tikkaat käyttövalmiiksi. Matkustajien opastaminen venekannelle ja pelastusliivien jakelu kuuluivat toimintaohjeiden mukaan myös ryhmien tehtäviin. Kumpaakin ryhmää johti toinen perämies ja ryhmiin kuului neljä muuta jäsentä. Heistä neljä, kaksi kummassakin ryhmässä kuuluivat kansienkilökontaan ja kaksi muuta matkustamopalveluhenkilökontaan. Pelastusveneryhmien jäsenille oli määrätty paikat pelastusveneid^{en} tai pelastuslauttojen miehistöissä.

Ensiapuryhmää johti aluksen lääkäri ja siihen kuului 11 jäsentä. Ryhmä hälytettiin kutsulla ”Mr Skylight 727”. Kokoontumispaikkana oli aluksen sairaala. Kokoontumispaikka saattoi olla myös muualla ja siinä tapauksessa kutsuun lisättiin liite, joka ilmoitti kokoontumispaikan. Ensiapuryhmän tärkeimpinä velvollisuuksina oli huolehtia loukkaantuneista ja/tai kuolleista henkilöistä, antaa ensiapua ja valmistella heidät maihin tai muille aluksille siirtämistä varten. Hätätilanteissa, myös ”jättäkää alus”-tilanteissa, ensiapuryhmä oli myös vastuussa loukkaantuneiden siirtämisestä pelastusveneisiin.

Helikopteriryhmän ei ollut tarkoitus toimia ”jättäkää alus”- tai muissa tilanteissa, joissa koko turvallisuusorganisaatio hälytettiin. Ryhmä koostui siksi sopivan pätevyyden omaavista, hätäorganisaation muihin ryhmiin kuten pelastusveneryhmiin ja sammutusryhmiin kuuluvista henkilöistä. Kymmenhenkistä helikopteriryhmää johti toinen perämies. Ryhmän tehtävänä oli valmistaa alus helikopterin laskeutumista varten.

Rajoitettua evakuointia ja määrättyjen alueiden eristämistä varten oli olemassa järjestysryhmä. Seitsemänjäsenistä ryhmää johti turvallisuusavustaja. Tämä ryhmä hälytettiin ”Mr Skylight” hälytyksellä ja se kokoontui kassanhoitajan toimistossa kannella 5. Ryhmän tehtäviin kuului rajattu evakuointi, etsintä rajatuilla alueilla, toisten ryhmien toiminta-alueiden eristäminen ja ensiapuryhmän avustaminen. Pelastusvenehälytyksen tullessa järjestysryhmä hajaantui

ja ryhmän jäsenet siirtyivät hoitamaan tehtäviään evakuointiryhmissä.

Koko aluksen evakuoinnista vastasi 11 evakuointiryhmää, joita johtivat keula- ja peräalueiden johtajat. Keula-alueen johtaja johti ryhmiä 1, 2 ja 3 ja hän vastasi keulaportaikon kautta tapahtuvasta evakuoinnista. Peräalueen johtaja johti kahdeksaa muuta ryhmää ja vastasi peräportaikon kautta tapahtuvasta evakuoinnista. Evakuointiryhmät kutsuttiin kokoon pelastusvenehälytyksellä tai kutsulla ”Mr Skylight”. Jokaisen ryhmän piti evakuoida tietty alue kokoontumispaikallaan tai sen läheisyydessä. Evakuointiryhmät oli pyritty mahdollisimman tarkasti kokoomaan ihmisistä, jotka työskentelivät sillä alueella, joka heidän piti evakuoida, jotta he tunsivat alueen mahdollisimman hyvin.

Jokaiseen pelastusveneeseen oli määrätty seitsemän miehistön jäsentä, joilla oli tietyt velvollisuudet pelastusveneitä laskettaessa ja sen jälkeen.

Kaikilla pelastuslautta-asemilla oli yksi johtaja ja jokaiselle lautalle oli määrätty yksi lautan johtaja.

Jokaiselle miehistön jäsenelle oli annettu yksilöllinen hälytysnumero hänen aloittaessaan työt aluksella. Tämä hälytysnumero ilmaisi hänen velvollisuutensa ja asemansa turvallisuusorganisaatiossa.

4.4.4 Koulutus ja harjoitukset

Turvallisuusorganisaation eri ryhmät pitivät harjoituksia aluksen harjoittelukaualun mukaisesti. Harjoituksia johti

ryhmän johtaja, joka myös teki raportin harjoituksen sisällöstä ja mahdollisesti poissaolevista ryhmän jäsenistä. Tämä raportti toimitettiin vastuussa olevalle johtoryhmän jäsenelle.

Sammutusryhmät, konehuoneryhmä ja veneryhmät harjoittelivat kerran kahdessa viikossa. Ensiapuryhmä ja evakuointiryhmät harjoittelivat kerran kuussa.

Vasemmanpuoleiset pelastusveneet laskettiin veteen kolmen kuukauden välein ja oikeanpuoleiset kerran vuodessa. Aluksella oli yleensä aina oikea kylki vasten laituria. Oikeanpuoleiset pelastusveneet laskettiin kuitenkin kerran kolmessa kuukaudessa.

Aluksella olleesta miehistöstä 142 henkeä oli käynyt IMO:n hyväksymän turvallisuuskurssin ja heidän katsottiin olevan perehtyneitä pelastuslauttojen ja veneiden käyttöön.

Kun ESTONIA aloitti Tallinnan ja Tukholman välisen liikenteen, Ruotsin merenkulkuviranomaiset suorittivat operatiivisen tarkastuksen aluksella. Tarkastukseen kuului koko turvallisuusjärjestelmän tarkastaminen ja koko miehistön taitojen sekä toiminnan tarkastaminen ennalta laaditun suunnitelman mukaan.

Tammikuussa 1994 ESTONIA osallistui myös suureen paloharjoitukseen. Harjoituksen tarkoituksena oli harjoitella helikopterilla maista tulevien palomiesten ja aluksen turvallisuusorganisaation yhteistyötä.

LUKU 5

Olosuhteet matkan aikana

5.1 Aikataulu ja reitti

ESTONIA liikennöi Tallinnan ja Tukholman välisellä reitillä. Alus lähti Tallinnasta joka toinen ilta klo 19.00 ja saapui Tukholmaan seuraavana aamuna klo 09.00 paikallista aikaa. Samana päivänä alus lähti Tukholmasta klo 17.30 paikallista aikaa ja saapui Tallinnaan seuraavana aamuna klo 09.00. Koska alus oli satamassa suuren osan päivästä, myöhästymiset eivät vaikuttaneet seuraavaan lähtöön.

Tallinnassa aluksen oikea kylki oli laituria vasten ja lastin käsittely tapahtui keularampin kautta. Tukholmassa alus laituroi Frihamneniin ja myös siellä sen oikea kylki oli laituria vasten. Kaikki ro-ro lastinkäsittely tapahtui Tukholmassa peräporttien kautta.

Yleensä alus saapui Tukholman saaristoon Sandhamnin kautta, mutta silloin kun sääolosuhteet vaikuttivat epäsuotuisilta, matka kulki Söderarmin kautta.

Tukholman ja Tallinnan välisen reitin pituus Sandhamnin kautta oli 225 meripeninkulmaa, ja Söderarmin kautta 228 meripeninkulmaa. Jotta alus pysyisi aikataulussa, vaadittu keskinopeus avoimilla vesillä oli Sandhamnin kautta kuljettaessa 16,5 solmua ja Söderarmin kautta kuljettaessa 17 solmua. Kun alus tuli Tukholman saaristoon Sandhamnin kautta, se saapui yleensä Revengegrundetin majakalle klo 05.15 ja Söderarmin kautta kuljettaessa alus saapui Söderarmin majakalle klo 04.25.

Matkat sujuivat hyvin täsmällisesti ja Tukholman luotsiaseman lokikirjan mukaan Söderarmin majakan ohitusajan kohta ei vaihdellut enempää kuin 15 minuuttia.

5.2 Aluksen kunto lähdettäessä

Lähtiessään Tallinnasta 27.9.1994 alus oli merikelpoinen ja asianmukaisesti miehitetty. Viranomaisten ja luokituslai-

toksen tarkastuksissa ei oltu havaittu mitään erikoista. Alus pidettiin hyvässä kunnossa useiden todistajien kertoman mukaan.

Viimeisenä päivänä Tallinnassa alusta käytettiin Viron merenkulkulaitoksen tarkastajien koulutusohjelmassa. Tällöin pidettiin Pariisin sopimuksen (Paris MOU ks. 9.1) mukainen satamatarkastusharjoitus. Tarkastajaharjoittelijat suorittivat perusteellisen satamatarkastuksen ja heitä valvoi ja opasti kaksi kokenutta Ruotsin merenkulkulaitoksen tarkastajaa. Harjoituksen yhteydessä laadittiin Pariisin sopimuksen mukainen tarkastuspöytäkirja. Pöytäkirja on tämän raportin liitejulkaisussa (Supplement 223).

Komissio on kuullut harjoitusta johtaneita tarkastajia ja he ovat kertoneet, että alus oli hyvässä kunnossa ja sitä hoidettiin hyvin. He eivät havainneet sellaisia epäkohtia, joihin olisi pitänyt puuttua tai jotka olisivat antaneet aiheutta vakaviin huomautuksiin, jos kysymyksessä olisi ollut todellinen satamatarkastus. Eräitä puutteita kuitenkin havaittiin. Esimerkiksi keulavisiirin kumitiivisteet olivat kuluneet ja naarmuuntuneet ja ne olivat uusimisen tarpeessa ja eräiden autokannen vesitiiviiden luokkujen kannet olivat auki ja niiden kunnosta päätellen ainakin yksi niistä oli yleensä auki. Kuulemisessa todettiin myös, että ruotsalaiset tarkastajat olivat havainneet "välinpitämättömyyttä lastiviivasopimukseen liittyviä seikkoja kohtaan" tavattuun aluksen päällystössä harjoituksen aikana.

5.3 Olosuhteet lähdettäessä

Aluksen lähtiessä Tallinnasta, lastitilanne oli reitille tyypillinen. Autokannella oli pääasiassa kuljetusajoneuvoja. Varastojen ja kauppojen tilanne oli normaali perustuen Tukholmassa tapahtuviin tarvaratoimituksiin. Kuorma-autot ja täysperävaunut oli merkitty lastiluetteloon, josta kävivät ilmi ajoneuvojen tunnuks, pituudet, painot ja lastin sisältö.

Koska aluksella oli lähtiessä epätasaisesta painojakautumasta johtuva kallis-

tuma, sen vasemmanpuoleinen kallistustankki oli täytetty.

Yliperämies oli ennustettujen huonojen sääolosuhteiden takia antanut määräyksen, että raskas lasti oli kiinnitettävä huolellisesti.

Taulukossa 5.1 on kuvattu ESTONIAN lastitilanne lähettäessä. Aluksen

Taulukko 5.1 Lastitilanne aluksen lähtiessä.

Kuollut paino		
Raskasta polttoöljyä (IFO 180)		
tankki 10	108 m ³	
tankki 11	108 m ³	
päivätankki 36	25 m ³	
vedenerotustankki 38	20 m ³	
Kaikkiaan	261 m ³	250 t
Laivadieselöljyä		
tankki 18	33 m ³	
tankki 41	10 m ³	
Kaikkiaan	43 m ³	35 t
Kaasuöljyä		
tankki 20	12 m ³	10 t
Painolastivettä		
tankki 1	175 m ³	
tankki 13+14	183 m ³	
Kaikkiaan	358 m ³	360 t
Makeaa vettä		300 t
Sekalaisia nestemäisiä aineita		50 t
Lastia autokannella		
Kuorma-autoja 40 yksikköä, 1 000 t		
Henkilöautoja 25 yksikköä,		
pakettiautoja 9 yksikköä ja		
linja-autoja 2 yksikköä, 100 t		
Kaikkiaan		1100 t
Miehistö ja matkustajat		100 t
Sekalaista		95 t
Kuollut paino kaikkiaan		2300 t
Kelluntatilanne		
Keskisyväys	5,390 m	
Viippaus, peräviippaus positiivinen	0,435 m	
Uppouman tilavuus	11930 m ³	
Painopisteen pitkittäinen etäisyys peräperpendikkelistä	63,85 m	
Painopisteen korkeus kölilinjasta	10,62 m	
Poikittainen alavaihtokeskuskorkeus	1,17 m	

kuollut paino on arvioitu olleen lähdössä yhteensä 2300 tonnia, kuten taulukossa 5.1 on yksityiskohtaisesti eritelty. Nordström & Thulin on arvioinut öljyn ja veden määrän normaalin kulutus- ja täydennyskäytännön perusteella. Raskaiden ajoneuvojen paino on otettu lastiluettelosta. Lastiluettelossa annettuun painoon on lisätty yksi kuorma-auto, joka on mainittu tullin luettelossa, mutta puuttuu lastiluettelosta. Henkilöautojen, pakettiautojen ja bussien lukumäärät on otettu tullin luettelosta. Niiden paino on arvioitu. Hydrostaattiset yksityiskohdat perustuvat NAPA-ohjelmalla suoritettuihin laskelmiin, joissa on oletettu veden tiheydeksi 0,01 t/m³. Poikittaisen vaihtokeskuskorkeuden arvoon, 1,17 m, sisältyy vapaista nestepinnoista aiheutuva korjaus. Voimassa olevan vakavuusohjekirjan mukaan vaihtokeskuskorkeuden vaadittu minimiarvo on 0,63 m.

5.4 Sääolosuhteet

5.4.1 Sää

Ennuste

Ennen lähtöään Tallinnasta alus oli saanut reittiä koskevan sääennusteen Ruotsin meteorologiselta ja hydrologiselta instituutilta (SMHI) sovitun käytännön mukaisesti. Ennuste, joka julkaistiin

27.9.1994 klo 13.11, lähetettiin telefaksilla ESTONIALle iltapäivällä. Se sisälsi taulukossa 5.2 esitetyt tiedot.

Tallinnassa satamaviranomaiset toimitivat Viron meteorologisen ja hydrologisen instituutin (EMHI) sääennusteen satamassa oleville aluksille. Aamulla 27.9.1994 julkaistu säätiedotus ennusti lounaistuulta 12–17 m/s ja 2–3 m korkeaa aallokkoa pohjoiselle Itämerelle. Kello 12.30 annettiin uusi varoitus, jossa ennustettiin voimistuvaa, 17–20 m/s puhaltavaa tuulta, jonka suunta kääntyisi lännemmäksi 28.9.1994 aamulla.

Ennen lähtöään aluksella oli käytettävissään myös Viron ja Suomen yleisradioiden ja VHF- tai MF-rannikkoradioasemien sekä NAVTEX-järjestelmän sääennusteet.

NAVTEX-sanoma, jonka Stockholm Radio lähetti 27.9.1994 aamulla, ennusti 10–13 m/s puhaltavaa lounaistuulta, jonka nopeus kasvaisi ensin arvoon 17–22 m/s ja yön aikana arvoon 20–25 m/s ja suunta kääntyisi länteen.

Lähdön jälkeen Pohjois-Itämeren ja Suomenlahtea koskeva sääennustus merenkulkijoille oli kuultavissa VHF-radiolalla. Tallinnan, Helsingin ja Maarianhaminan rannikkoradioasemien 27.9 lähettämät ennusteet sisälsivät kaikki varoituksen 20–25 m/s puhaltavasta länsituulesta.

Vallitseva säätila

SMHI, FMI ja EMHI ovat analysoineet 27–28.9.1994 vallinneen säätilan. Tulokset on esitetty kokonaisuudessaan ra-

Taulukko 5.2 SMHI:n sääennuste.

Reittiosuus	Kello paikallista aikaa	Tuulen keskinopeus 10 m korkeudella (m/s)	Todennäköisyys prosenteissa, että tuulen keskinopeus > 15 m/s	Aallonkorkeus merkitsevä 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
Huomautuksia: Voimakas matalapaine Oslen läheisyydessä liikkuu itään päin Pohjanlahden eteläosan yli Etelä-Suomeen. Voimistuvaa länsituulta, myöhemmin lännen ja luoteen välistä tuulta, yöstä alkaen puuskittaista tuulta. Lähdön aikaan sadetta ja kohtuullinen näkyvyys. Myöhemmin joitakin lyhyitä sadekuuroja.				

portin liitejulkaisussa (Supplement 401–403). Analyysien mukaan Skandinavian pohjoisosissa ja Norjanmerellä vallitsi voimakas matalapaine. Yksi matalapaineen keskuksista voimistui 27.9 ja liikkuu nopeasti Etelä-Norjan ja Ruotsin itäosien kautta Etelä-Suomeen. Matalapaine syveni Oslon yläpuolella 27.9 klo 14.00, jolloin sen ilmanpaine oli 987 millibaaria. Matalapaine oli Pohjanlahden lounaisosien yläpuolella 28.9 klo 02.00, jolloin sen ilmanpaine oli 982 millibaaria ja klo 14.00 985 millibaaria Itä-Suomen yläpuolella.

Matalapaineeseen liittyvä lämmin rintama ja sadealue liikkui 27.9 illalla nopeasti Itämeren pohjoisosien yli itään ja matalan lounaispuolella tuuli kääntyi lounaasta länteen ja muuttui hyvin puuskittaiseksi.

Tuulen suunta, keskinopeus ja maksiminopeus (m/s) tärkeimmillä havaintopaikoilla on esitetty taulukossa 5.3. Esitetyt maksimiarvot tarkoittavat suurinta, minkä tahansa 10 minuutin jakson keskiarvoa, joka havaittiin edellisen kolmen tunnin jakson aikana. Poikkeuksen muodostaa Ristna, jossa maksimiarvot on mitattu tuulenpuuskien perusteella. Nopeuden maksimiarvo tuulenpuuskissa mitattiin myös Bogskärissä, ja se oli 27.9 klo 22.46 24,6 m/s ja 28.9 klo 06.25 27,7 m/s.

5.4.2 Aallokko

Suomen, Ruotsin ja Saksan merentutkimuslaitokset, MTL, SMHI ja DW, ovat myöhemmin tehneet laskelmia onnettomuusyönä vallinneista aallokko-olosuhteista käyttäen kukin omia aallokon kehittymistä kuvaavia numeerisia mallejaan. Tärkeimmät aallokkoa koskevissa laskelmissa tarvittavat lähtötiedot ovat tuulen suunta ja nopeus ennen onnettomuutta ja sen jälkeen. Tuulitiedot saatiin kansallisilta ilmatieteen laitoksilta.

Aallokon laskentamalleilla voidaan ennustaa merkitsevä aallonkorkeus, aallon periodi ja keskimääräinen aallokon suunta tarkasteltavan merialueen eri kohdissa. Merkitsevä aallonkorkeus määri-

Taulukko 5.3 Tuulihavainnot

Päivä/ kellonaika	Söderarm	Svenska Högarna	Bogskär	Utö	Russarö	Ristna
27/9 17.00	SW 09 keskituuli 12 enimmillään	SW 12 keskituuli 14 enimmillään	SW 13 keskituuli 14 enimmillään	SW 09 keskituuli —	WSW 09 keskituuli —	SW 08 keskituuli 12 enimmillään
27/9 20.00	SW 11 keskituuli 13 enimmillään	SSW 14 keskituuli 16 enimmillään	S 14 keskituuli 17 enimmillään	SSW 13 keskituuli —	SW 08 keskituuli —	SSW 08 keskituuli 14 enimmillään
27/9 23.00	S 13 keskituuli 17 enimmillään	SW 16 keskituuli 18 enimmillään	SW 17 keskituuli 18 enimmillään	SW 15 keskituuli —	S 16 keskituuli —	WSW 16 keskituuli 21 enimmillään
28/9 02.00	SW 14 keskituuli 15 enimmillään	W 17 keskituuli 18 enimmillään	SW 20 keskituuli 21 enimmillään	SW 15 keskituuli —	SW 12 keskituuli —	WSW 15 keskituuli 22 enimmillään
28/9 05.00	W 20 keskituuli 20 enimmillään	WNW 24 keskituuli 24 enimmillään	W 19 keskituuli 22 enimmillään	WSW 15 keskituuli —	WSW 12 keskituuli —	W 18 keskituuli 29 enimmillään
28/9 08.00	WNW 17 keskituuli 20 enimmillään	WNW 18 keskituuli 25 enimmillään	WNW 21 keskituuli 24 enimmillään	WNW 13 keskituuli —	WNW 09 keskituuli —	W 17 keskituuli 26 enimmillään
28/9 11.00	WNW 12 keskituuli 17 enimmillään	WNW 14 keskituuli 18 enimmillään	— — —	W 15 keskituuli —	WNW 11 keskituuli —	W 12 keskituuli —
Havaintopaikkojen sijainnit käyvät ilmi kuvasta 13.1.						

Taulukko 5.4 Yhteenvedo aallokko-olosuhteista

Tutkimuslaitos	Paikka	Aika päivä, kellonaika	H _s [m]	T ₀ [s]	Keskisuunta [astetta]
MTL, Suomi	59°25', 22°35'	27/9 23.00	3	7	260
SMHI, Ruotsi	59°25', 22°35'	27/9 23.00	2,9	7,1	246
MTL	Onnettomuuspaikka	28/9 01.00	4,0	7,8	260
SMHI	Onnettomuuspaikka	28/9 01.00	4,1	8,4	214
MTL	Onnettomuuspaikka	28/9 02.00	4,4	8,2	260
SMHI	Onnettomuuspaikka	28/9 02.00	4,3	8,7	217
DW, Saksa	Onnettomuuspaikka	28/9 02.00	4,3	8,3	218
MTL	Onnettomuuspaikka	28/9 08.00	5,0	8,7	270
SMHI	Onnettomuuspaikka	28/9 08.00	5,4	9,7	236

tellään numeerisissa malleissa aaltospekt-
rin pinta-alan avulla, mutta sen arvo on
hyvin lähellä aaltojen suurimman kol-
manneksen tilastollista keskiarvoa.

Taulukossa 5.4 on esitetty Suomen,
Ruotsin ja Saksan merentutkimuslaitos-
ten laskema merkitsevä aallonkorkeus
 H_s , aallon modaalinen periodi T_p ja kes-
kimääräinen suunta ennen ja jälkeen
onnettomuuden.

Merentutkimuslaitoksen kokemuk-
sen mukaan ennusteiden virheen tehollis-
isarvo (neliöiden keskiarvon neliöjuuri)
on merkitsevällä aallonkorkeudella noin
0,5 m, aallon periodilla noin 1 s ja aallo-
kon suunnalla noin 10° .

Koska tuulen suunta muuttui kuusi
tuntia ennen onnettomuutta, aallonkor-
keuden arvoa rajoitti onnettomuuden
tapahtumahetkellä aallokon kehitty-
miseen kulunut aika. Mikäli tuulen suunta
olisi pysynyt muuttumattomana, aallon-
korkeutta olisi rajoittanut tuulen pyyh-
käisy matka ja merkitsevä aallonkorkeus
olisi saattanut olla noin 5 m ja modaalinen
periodi 10 s. Tästä saadaan ehdoton
yläraja merkitsevän aallonkorkeuden ar-
volle.

Merentutkimuslaitoksen numeeriset
ennusteet osoittavat, että merkitsevä aal-
lonkorkeus saattaa kasvaa huomattavasti
matalilla vesialueilla taittuvien aaltojen
tähtien. Pienin veden syvyys onnetto-
muusalueella on, kuten Suomen meren-
kulkulaitos on vahvistanut, yli 40 m.
Tämä merkitsee sitä, että matalan veden
vaikutusta ei esiintynyt ESTONIAN rei-
tillä.

Useat meriväylien aaltotilastoja kos-
kevat tutkimukset ovat osoittaneet, että
lyhyellä aikavälillä, kun merkitsevä aal-

lonkorkeus voidaan olettaa vakioksi,
mitatut aallon korkeudet harjalta pohjal-
le ja yksittäisten aaltojen korkeudet ja
syvyydet noudattavat tarkasti Rayleigh-
jakautumaa. Taulukossa 5.5 esitetään
todennäköisyyksiä, joilla yksittäisen aal-
lon korkeus ylittää tietyt arvot Rayleigh-
jakautuman mukaan. Aallonkorkeus on
esitetty dimensiottomassa muodossa ja-
kamalla se merkitsevällä aallonkorkeu-
della. Jos merkitsevä aallonkorkeus on 4
m, niin yksi aalto sadasta on korkeampi
kuin noin 6 m. Usein, nyrkkisääntönä,
maksimiaallonkorkeuden on arvioitu ole-
van kaksi kertaa niin suuri kuin merkit-
sevä aallonkorkeus.

Laskettu, noin 4 m suuruinen, aal-
lonkorkeus vastaa hyvin pelastusoperaa-
tioon osallistuneilla aluksilla tehtyjä nä-
köhavaintoja. Näiden alusten päälliköt
ovat arvioineet, että ennen onnettomuutta
aallot olivat enintään 5–6 m korkeita,
kun taas onnettomuuden jälkeen yksit-
täiset aallot saattoivat olla jopa 7–8 m
korkeita ja yleensä aallot olivat 4–6 m

korkeita. Onnettomuuspaikalle klo 03.50
ja klo 06.45 välillä saapuneiden ruotsa-
laisten helikopterilentäjien arviot aallon-
korkeudesta vaihtelevat enemmän kuin
merenkulkijoiden arviot. Suurin osa len-
täjistä arvioi aallonkorkeuden olleen 5–6
m tai 6–8 m. Eräs lentäjä arvioi aallon-
korkeudeksi 6–9 m ja eräs toinen 6–10
m. Eräs lentäjistä ilmoitti jopa erään yk-
sittäisen aallon korkeuden olleen 12 m
mitattuna tutkakorkeusmittarilla.

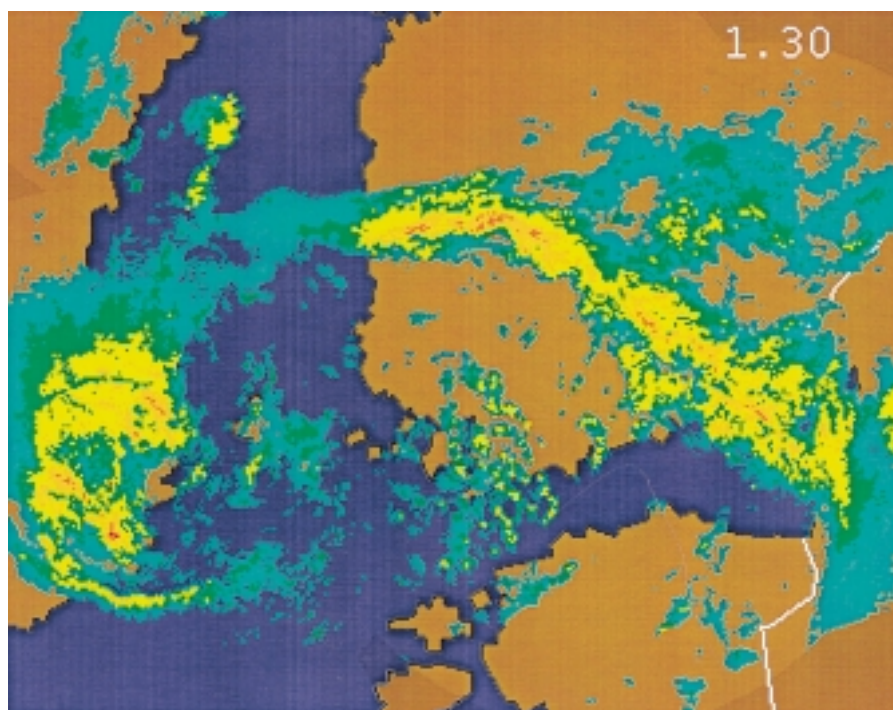
5.4.3 Valaistusolosuhteet ja näkyvyys

Onnettomuusyönä kuu oli suunnilleen
viimeisen neljänneksensä puolivälissä.
Kuu nousi klo 21.50 ja aurinko nousi
noin klo 06.25.

Säätutkien kuvat (kuva 5.1) osoitta-
vat, että Pohjois-Itämeren ja onnetto-
muuspaikan yli kulki onnettomuuden
tapahtuma-aikaan rintaman jälkeisiä ha-
janaisia pilvilautoja.

.....

Kuva 5.1 Pilvipelte Pohjois-Itämerellä 28.9.1994 klo 01.30 (Ilmatieteen laitos).



Taulukko 5.5 Todennäköisyydet, joilla
aallokon korkeus ylittää lyhytaikaisesti
tiedyt arvot.

Korkeus/ H_s	Ylityksen todennäköisyys
1	0,14
1,5	0,01
2	0,00034
2,2	0,0001

Yö oli pilvinen, mutta taivas kirkastui ajoittain hieman ennen keskiyötä. Keskiyön jälkeen pilvipeite lisääntyi taas vähitellen, ja varhain aamulla taivas oli pilvinen.

Enimmän osan yötä näkyvyys oli yli kymmenen meripeninkulmaa, mutta ajoittain sitä rajoittivat sadekuurot.

5.4.4 Hydrologiset olosuhteet

Merivirtoja ei mitattu pohjoisella Itämerellä onnettomuusyönä. Sekä MTL että SMHI arvioivat kuitenkin pintavirtauksen nopeuden ja suunnan myöhemmin.

Merentutkimuslaitoksen mukaan pintavirtauksen nopeus oli 0,2 ja 0,6 solmun välillä ja sen suunta oli itään onnettomuuden aikaan. Merentutkimuslaitos ja SMHI arvioivat virtauksen nopeuden olleen 0,5 solmua ja suunnan olleen idän ja koillisen välillä.

Pintaveden lämpötilaksi onnettomuusalueella mitattiin 12–13°C 27.9. ennen keskiyötä. Keskiyön jälkeen lämpötila laski arvoon 10–11°C.

Ilman lämpötila yön aikana oli 8–12°C.

5.5 Nopeus

ESTONIAN nopeudesta matkalla Tallinnan satamasta onnettomuuspaikalle ei ole olemassa mitään tallennettuja tietoja. Komissio on jälkikäteen arvioinut, miten aallokko on vaikuttanut nopeuteen, vertaamalla nopeutta toisen matkustaja-autolautan, SILJA EUROPA:n nopeuden muutoksiin. SILJA EUROPA kulki lähes samaan suuntaan kuin ESTONIA, noin kahdeksan meripeninkulmaa ESTONIAN reitistä pohjoiseen. Arviossa on käytetty hyväksi myös muita saatavissa olleita havaintoja. SILJA EUROPA:n nopeus on luettu DGPS-rekisteröinnistä, joka tallentaa 30 kertaa minuutissa aluksen si-

jainnin, ajan, nopeuden ja suunnan pohjan suhteen sekä kompassisuunnan. Tiedoista selviää, miten tuuli ja aallot vaikuttivat nopeuteen.

ESTONIA lähti Tallinnasta 15 minuuttia normaalista aikataulustaan myöhässä. Ohjailun satamasta Tallinnan valaistulle linjalle on arvioitu kestäneen 10 minuuttia. On syytä olettaa, että Tallinnan edustalta matka jatkui täydellä matkanopeudella – noin 19 solmua – Osmussaaren majakalle, jonka alus ohitti melko tarkalleen klo 22.00. Aluksen arvioitu nopeus oli yhä noin 19 solmua ja se oli nyt muutaman minuutin normaalisti aikataulustaan edellä. Noin klo 22.15 ja klo 22.45 välillä vastaantuleva alus AMBER mittasi ESTONIAN nopeuden tutkalla ja sen mukaan ESTONIAN nopeus oli noin 18,5 solmua. SILJA EUROPA:n nopeus oli tällä kohden 18,8 solmua ja sen nopeus pieneni 17,6 solmuun Russarön majakan ja Apollo-poijun välillä.

Ohitettuaan Osmussaaren majakan ESTONIA ei enää ollut mantereen suojassa ja meriolosuhteet huononivat. Kokemuksen perustella on syytä uskoa, että meriolosuhteet olivat hieman huonommat sillä alueella, missä SILJA EUROPA oli.

Noin klo 22.55 Apollon poiju oli aluksen sivulla ja ESTONIAN nopeuden on arvioitu olleen lähellä 17 solmua.

ESTONIA ohitti Glotovin poijun noin klo 23.55 ja vertaamalla SILJA EUROPA:n voidaan arvioida, että ESTONIAN nopeus oli nyt noin 15 solmua. Tämän arvion vahvistivat myös perämiesharjoittelija, joka kertoi nopeuden olleen 14 ja 15 solmun välillä, sekä kolmas konemestari, joka kertoi, että nopeus oli 15 solmua, kun hän keskiyöllä aloitti vahtivuoronsa konehuoneessa.

Keskiyön jälkeen, seuraavan 30 minuutin aikana, Estonian nopeus pieneni noin yhdellä solmulla.

Kun Estonia saapui käännöspisteeseen 59°20'P, 22°00'I, klo 00.25 ja klo 00.30 välillä, se kääntyi suunnasta 262°

Taulukko 5.6 SILJA EUROPA:n rekisteröity nopeus.

Päivä, kellonaika	Max. [kn]	Min. [kn]	Keskinopeus [kn]
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

suuntaan 287° ja evärikaajat käännettiin ulos. Aluksen keskinopeus oli 14 ja 15 solmun välillä.

Taulukko 5.6 selvittää SILJA EUROPA:n nopeuden ja kuvaa, miten meriolosuhteet vaikuttivat aluksen kulkuun. Kello 00.42 SILJA EUROPA käänsi suunnasta 259° suuntaan 276°. Kurssimuutos ja mahdollisesti myös huononevat meriolosuhteet saivat aluksen liikkeitä voimistumaan ja klo 00.59 vahtipäällikkö vähensi nopeuden 13 solmuun. Noin klo 01.00 SILJA EUROPA oli 10 meripeninkulman etäisyydellä ESTONIAsta suunnilleen suunnassa 350°.

Taulukon sarakkeissa Max, Min ja Aver on esitetty suurin ja pienin nopeus sekä keskimääräinen nopeus minuutin ajalta.

LUKU 6

Tiivistelmä pelastuneiden kertomuksista

6.1 Johdanto

Luku 6 perustuu 134 eloonjääneen 28.9.1994 ja 2.2.1997 välisenä aikana suoritetuissa kuulusteluissa ja kuulemisissa antamaan 258 lausuntoon. (Yhtä ruotsalaista eloonjäänyttä ei kuulusteltu posttraumaattisen stressin takia ja kaksi latvialaista matkusti kotimaahansa ennen kuin heitä ehdittiin kuulustella. Kaikki kolme olivat matkustajia).

Suurimman osan kuulusteluista suorittivat Suomen, Ruotsin ja Viron poliisi ja pääasiallisesti kunkin kuulusteltavan omalla kielellä. Komission jäsenten suorittamat kuulemiset tulkattiin tarvittaessa ruotsiksi tai englanniksi.

Muilla kuin ruotsin kielellä suoritetut poliisikuulustelut on käännetty ruotsiksi ja tämä tiivistelmä perustuu ruotsinkieliseen käännöstekstiin.

Eräät yksityiskohdat poikkeavat siitä, mitä todistajat todellisuudessa sanoivat. Sekaannusten välttämiseksi komissio on muuttanut eräiden kertomusten yksityiskohtia sellaisissa tapauksissa, joissa todistajille on sattunut ilmielviä virheitä esimerkiksi kansien numeroissa tai muiden paikkojen suhteen. Aikaa ja kallistuman suuruutta koskevat lausunnot sekä kaikki siteeraukset on kuitenkin esitetty alkuperäisten kertomusten mukaisessa muodossa.

Tiivistelmät noudattavat todistajalausuntoja mahdollisimman tarkasti. Eräät yksityiskohdat eivät siksi ehkä vastaa tosiasioita tai muita havaintoja, ja ne saatavat näin ollen poiketa muissa luvuissa esitetyistä komission tekemistä johtopäätöksistä.

6.2 Tiivistelmä pelastuneiden, työvuorossa olleiden miehistön jäsenten kertomuksista

Kaksi perämiestä ja vahtimatuusi olivat onnettomuuden sattuessa vahtivuorossa komentosillalla ja konehuoneessa oli yksi

konemestari ja yksi moottorimies. Järjestelmäestari kutsuttiin työhön yön aikana. Aluksen vaihtomiehistön päällikkö oli myös mukana aluksella tällä matkalla. Hänen oli määrä suorittaa linjaluotsin tutkinto. Hänellä ei ollut työtehtäviä tämän matkan aikana. Aluksella oli myös perämiesharjoittelija.

Kello 01.00 tapahtui normaali kansipäällystön vahdinvaihto komentosillalla. Yleensä työvuoroon tulevat perämiehet saapuivat komentosillalle 5–10 minuuttia ennen vahdinvaihtoa ja työvuoronsa päättävät perämiehet poistuivat sieltä noin 5 minuuttia vaihdon jälkeen.

Perämiesharjoittelija, vahtivuorossa ollut vahtimatuusi, kolmas konemestari, vahtivuorossa ollut moottorimies ja järjestelmäestari pelastuivat. Poliisi on kuulustellut ja komission jäsenet ovat kuulleet heitä useita kertoja. Ruotsin, Suomen ja Viron poliisi on kuulustellut muita pelastuneita miehistön jäseniä ja matkustajia. Myös komissio on kuullut eräitä heistä.

6.2.1 Perämiesharjoittelija

Perämiesharjoittelijaa kuulusteltiin tai kuultiin viisi kertaa:

1. 29.9.1994 Turussa häntä kuulusteli Suomen poliisi.
2. 29.9.1994 Tallinnassa häntä kuulesti Viron poliisi.
3. 7.10.1994 Tallinnassa häntä kuulesti Viron turvallisuuspoliisi.
4. 17.10.1994 Tallinnassa häntä kuulevat komission jäsenet.
5. 28.8.1996 Tallinnassa häntä kuulesti Viron poliisi.

Tämä tiivistelmä perustuu ensimmäiseen kertomukseen. Jos myöhemmissä kuulusteluissa tai kuulemisissa on ilmennyt uutta tietoa tai ristiriitoja ensimmäiseen lausuntoon verrattuna, niin uudempien lausuntojen numeroihin on viitattu hakasuluissa.

Perämiesharjoittelija oli aluksella hankkimassa kokemusta voidakseen toimia perämiehenä äskettäin hankitulla

matkustaja-autolautalla, MARE BALTI-CUMilla. Hänellä oli matkustajahytti numero 4103 kannella 4.

Hän oli autokannella seuraamassa lastausta klo 15.20 ja 18.30 välisenä aikana. Myöhemmin hän on kertonut olleensa siellä klo 15.20 ja 18.45 välisenä aikana [4]. Kaikki kuorma-autot kiinnitettiin hihnoilla ja henkilöautoille laitettiin kiilat. Raskaat rekat lastattiin aluksen peräosaan ja pienemmät kuorma-autot sekä henkilöautot aluksen keulapäähän. Vaikka perämiesharjoittelija lähti hieman ennen kuin lastaus saatiin päätökseen, hän ymmärsi, että aluksella oli autokannella täysi lasti. Tallinnassa aluksella ei ollut kallistumaa, mutta avomerellä voimakas tuuli aiheutti 2–4 asteen kallistuman oikealle.

Perämiesharjoittelija meni komentosillalle noin klo 20.20. Aluksen päällikkö saapui sillalle vaihtomiehistön päällikön kanssa klo 21.00 jälkeen. Molemmat viipyivät sillalla 20–30 minuuttia.

Suuri aalto iski aluksen keulan oikealle puolelle noin klo 23.00. Päällikkö saapui komentosillalle noin 30 minuuttia myöhemmin ja viipyi paikalla 15 minuuttia. Hän kysyi kolmannelta perämieheltä, kävivätkö kaikki neljä konetta. Hän sai myöntävän vastauksen. Perämiesharjoittelija kuuli sen jälkeen päällikön käskävän, että eväkaajat on otettava käyttöön käännöspisteen ohittamisen jälkeen. Päällikkö lähti sillalta 15 minuuttia ennen kuin ESTONIA saapui käännöspisteeseen. Aluksen nopeus oli tällöin 14–15 solmua. Aallokko ja tuuli tulivat eri suunnista, tuulen suunnan ollessa eteläisempi kuin aaltojen. Tuuli puhalsi lounaasta ja se oli kääntymässä lännemmäksi [4].

ESTONIAN muutettua kurssia vahtivuorossa ollut toinen perämies B kertoi perämiesharjoittelijalle, että nopeus oli hieman pienentynyt eväkaajien vuoksi. Noin klo 00.00 merenkäynti oli hyvin voimakas.

Käännöspisteen jälkeen vahtivuorossa ollut vahtimatriusi saapui kierroksensa jälkeen komentosillalle. Hän ilmoitti, että kaikki oli normaalia, mutta ihmiset olivat merisairaita. Perämiesharjoittelija poistui komentosillalta hyttiinsä noin klo

00.30 tai 5–10 minuuttia myöhemmin. Hän sanoi myös, että hän lähti klo 00.30, kun vahtimatriusi aloitti seuraavan kierroksensa, ja että aluksen nopeus oli noin 14,5–15 solmua [4,5]. Hän viipyi hytissä pari minuuttia ja meni sitten Pub Admiraliin. Hän arveli nähneensä vahtimatriusin baarin ovelta. Myöhemmässä lausunnossaan [3] hän ilmoitti nähneensä vahtimatriusin henkilökunnan ovelta. Hän kertoi myös [4], että kello oli noin 00.30–00.40. Hän palasi hyttiinsä noin klo 00.50.

Hän meni vuoteeseen, mutta ei ollut vielä nukahtanut, kun hän – 5–10 minuuttia myöhemmin – kuuli omituisen, tuntemattoman äänen, joka muistutti jonkinlaista iskua tai värähtelyä [4]. Hän ei osannut arvioida, mistä ääni oli peräisin, mutta sen jälkeen alus kallistui voimakkaasti oikealle. Hänestä alkoi tuntua, että jokin oli vialla [2]. Hän alkoi pukeutua päästäkseen nopeasti ulos. Ennenkuin hän sai kengät jalkaansa, kallistuma kasvoi ja pöytä liukui ovea vasten.

Hän lähti hytistään ja huomasi käytävän olevan tyhjä. Ylhäällä, kannella 5, noin 20–30 ihmistä juoksenteli eri suuntiin. Siirtyessään kannelta 6 kannelle 7 hän kuuli pääportaikossa iskua muistuttavan äänen ja arveli sen olevan siirtyvien rekkojen aiheuttama [4]. Kallistuma kasvoi ja ihmiset tarrautuivat kaiteeseen, joka irtosi. Ihmiset kaatuivat lattialle ja syntyi paniikki. Portaikossa useat loukkaantuneet, juopuneet ja puolipukeiset ihmiset pyrkivät pääsemään ylöspäin. Tämä oli kuitenkin vaikeaa paniikin takia. Oli myös vaikea kiivetä kannelta 6 kannelle 7, koska kaide oli irti. Todistaja onnistui kiipeämään ylös kannelle 7 yhdessä pursimiehen kanssa [5] ja siinä vaiheessa kallistuma oli niin suuri, että matolla oli mahdotonta kävellä; jopa ryömiminen oli vaikeaa. He auttoivat toisiinsa pääsemään ulos avoimelle kannelle ja hän arvioi, että kallistuma oli tässä vaiheessa lähes 45 astetta [5].

Ulkona, kannella 7 oli 70–100 ihmistä. Eräässä toisessa lausunnossa hän arvioi lukumääräksi 150–200 [4]. Yhdessä muiden miehistön jäsenten kanssa hän alkoi jakaa pelastusliivejä ja hetkeä myö-

hemmin toiset miehistön jäsenet alkoivat yrittää pelastusveneiden laskemista. Jotkut heittivät pelastusliivejä ihmisille, jotka eivät pystyneet kiipeämään portaita.

Hän jätti aluksen hyppäämällä veteen ja katsoi kelloaan, joka näytti aikaa 01.30. Toisissa lausunnoissaan [3,4] hän kertoi, että hän katsoi kelloaan, juoksi aluksen peräosaan ja liukui veteen. Kun hän katsoi kelloaan, perä oli jo eväkaajia myöten veden alla [4]. Hän jätti aluksen, kun kallistuma oli noin 90 astetta, perä oli vajoamassa veden alle ja aluksen sireenit ulvoivat. Hän joutui pelastuslautan alle pelastusliivi vyötäisillään. Koska hänen jalkansa ja toinen kätensä olivat sotkeutuneet köysiin, joiden hän arveli kuuluvan lautan ajoankkuriin, hänen ei onnistunut nousta lautalle, joka ajalehti pois. Toinen pelastuslautta ajalehti häntä kohti ylösalaisin ja erään nuoren miehen avustuksella hän onnistui kiipeämään lautalle. Lautalla oli myös alaston, vanhempi mies ja lautan alla vedessä oli muuan ruotsalainen mies. Helikopteri pelasti heidät kaikki noin klo 07.00.

6.2.2

Tiivistelmä vahtivuorossa olleen vahtimatriusin kertomuksista

Vahtimatriusi oli ainoa henkilö, joka komentosillalla kriittisinä tunteina vahtivuorossa olleista selvisi hengissä. Hänen velvollisuuksiinsa kuului suorittaa 25–30 minuutin pituisia tarkastuskierroksia aluksella. Kierros alkoi aina 30 minuuttia tasatunnin jälkeen. Tarkastuskierroksilla hänen tehtävänään oli tarkkailla yleistä järjestystä ja paloturvallisuutta asuintiloissa ja autokannella. Kierrosten välillä hän toimi sillalla tähtystäjänä ja apumiehenä.

Vahtimatriusia on kuulusteltu tai kuultu kahdeksan kertaa:

1. 29.9.1994 Turussa häntä kuulusteli Suomen poliisi.
2. 29.9.1994 Turussa häntä kuulsivat komission jäsenet.
3. 3.10.1994 Tallinnassa häntä kuulusteli Viron poliisi.

4. 17.10.1994 Tallinnassa häntä kuuli-
vat komission jäsenet.
5. 17.11.1994 Tallinnassa häntä kuu-
lusteli Viron poliisi.
6. 3.12.1994 Tallinnassa häntä kuulus-
teli Viron turvallisuuspoliisi.
7. 31.3.1995 Göteborgissa häntä kuuli-
vat komission jäsenet.
8. 25.1.1996 Tallinnassa häntä kuulus-
teli Viron poliisi.

Tämä tiivistelmä perustuu ensimmäiseen lausuntoon. Jos myöhemmissä kuulus-
teluissa tai kuulemisissa on ilmennyt uutta
tietoa tai ristiriitoja ensimmäiseen lau-
suntoon verrattuna, niin uudempiin ker-
tomuksiin on viitattu hakasuluissa ole-
valla numerolla.

Kello 22.30 vahtimatuusi lähti sään-
nölliselle tarkastuskierrokselleen. Kier-
ros alkoi komentosillalta ja jatkui kan-
nelle 7, jossa sijaitisivat miehistön hytit.
Kannelta 7 hän meni kannelle 8 tarkista-
maan käymälät ja sieltä hän jatkoi mat-
kaansa alas autokannelle, jonne hän saa-
pui noin klo 22.35. Autokannella hän
tarkisti ajoneuvojen kiinnitykset ja totesi
niiden olevan kunnossa. Lasti ei liikku-
nut. Oli myrskyinen sää ja hän huomasi,
että tuuletuskanavien kautta tuli hieman
vettä. Tämä vähäinen veden sisääntulo
autokannelle oli normaalia huonolla sääl-
lä, ja hän oli havainnut sen aikaisemmin-
kin. Hän viipyi autokannella noin 15
minuuttia ja jatkoi sitten matkaansa kan-
sien 1 ja 0 kautta takaisin ylös paikkaan,
johon hänen kierroksensa päättyi. Pian
hänen komentosillalle saapumisensa jäl-
keen [5] aluksen päällikkö saapui yhdes-
sä vaihtomiehistön päällikön kanssa ja
he juttelivat tavanomaiseen tapaan perä-
miesten kanssa. He poistuivat 5–10 mi-
nuuttia myöhemmin.

Kello 00.30 alkaneella tarkastuskier-
roksella sää oli huonompi kuin aikaisem-
min. Viimeisessä kertomuksessaan [8]
vahtimatuusi sanoi, ettei hän ollut var-
ma siitä, lähtikö hän komentosillalta ta-
san klo 00.30. Samassa lausunnossa hän
kertoi, että lähdettyään sillalta hän meni
hyttiin 750 ja jutteli erään ystävänsä kans-
sa. Hän viipyi hytissä vajaan minuutin.
Kannella 7 hän tapasi eräitä ystäviään ja

pysähtyi juttelemaan heidän kanssaan.
Sitten hän meni pesulaan hakemaan ta-
kin, kulki kahden tarkastuspisteen kaut-
ta ja jatkoi sitten hyttiinsä, jonne hän jätti
takin. Tämän jälkeen hän meni ylös kan-
nelle 8, jossa hän tapasi eräitä ystäviään
päivähuoneessa. Hän ei ole täysin varma,
mutta arvelee sitten jatkaneensa edelleen
alas etsimään erästä tyttöä, joka työsken-
teli Baltic Barissa. Hän ei kuitenkaan ta-
vannut tätä. Hän pysähtyi myös Pub
Admiraliin etsimään erästä toista tyttöä.

Hänen ollessaan autokannella alus
liikkui niin voimakkaasti joka suuntaan,
että oli vaikea kävellä ja hänen täytyi
ottaa tukea laipioista. Kun hän oli suun-
nilleen metrin päässä rampista, voima-
kas aalto iski keulaan. Hän arveli [3], että
kello oli 00.45. Toisessa lausunnossaan
[4] hän sanoi, että kello oli korkeintaan
00.35. Myöhemmin [5] hän kertoi ol-
leensa autokannella klo 00.35–00.40.
Hän kertoi [6] myös, että kello oli noin
00.40. Viimeisessä lausunnossaan [8] hän
ilmoitti ajankohdaksi klo 00.50–00.55.

Hän melkein kaatui aallon voimasta.
Kun aalto iski keulaan, sieltä kuului eri-
tyisen ”kova ääni”, joka erottui kaikista
muista. Äänen kanssa samanaikaisesti alus
liikahti voimakkaasti pystysuunnassa ja
sai hänet kaatumaan [2]. Aluksen keula
oli juuri kohoamassa, kun ääni kuului
[4] ja voimakas aallokko kohotti keulaa
edelleen.

Ääni kuulosti siltä kuin kaksi raskas-
ta metallin kappaletta olisi iskeytynyt
yhteen suurella voimalla. Tämä tapahtui
noin puolessa sekunnissa. Hän ilmoitti
asiasta yhdessä olleelle toiselle perämie-
helle B VHF-käsi puhelimella ja sai käs-
kyn jäädä paikalle ja pyrkiä selvittämään,
mistä ääni oli peräisin.

Hän jäi hetkeksi autokannelle, mutta
kaikki oli kunnossa ja ramppi ja visiiri
olivat ilmeisesti kiinni, koska vihreät
merkkivalot paloivat. Toisessa lausun-
nossa [4] hän kertoi viipyneensä auto-
kannella viisi minuuttia ja tarkistaneensa
lamput ja sen, että ramppi oli kiinni.
Eräässä lausunnossaan [7] hän kertoi
avanneensa kaapin nähdäkseen merkki-
valot, jotka olivat vihreitä ja pyytäneensä
lupaa poistua autokannelta.

Matkallaan ylöspäin hän kulki Baltic
Barin ohi [5]. Hän tavoitti aluksen pääl-
likön ja saapui komentosillalle juuri hä-
nen jälkeensä noin klo 00.58. Vahti vaihtui
juuri tähän aikaan. Päällikkö totesi,
että alus keinui voimakkaasti ja, että he
olivat aikataulusta jäljessä, vaikka kaikki
koneet kävivät. Hän kertoi myös [5,7]
päällikön sanoneen, että he olivat tunnin
aikataulusta jäljessä. Muissa lausunnois-
saan [3,4] vahtimatuusi kertoi, että hän
saapui sillalle klo 01.00 ja että hän saattoi
nähdä lipputangon pään, mikä viittaisi
siihen, että visiiri oli paikallaan, ja että
päällikkö saapui hänen jälkeensä. Toinen
perämies A ja neljäs perämies olivat vah-
dissa. Vielä myöhemmissä lausunnois-
saan vahtimatuusi kertoi, että vahti oli
jo vaihtunut ennen kuin hän saapui sil-
lalle [6], ja että vuoronsa päättäneet perä-
miehet olivat lähteneet [7]. Viimeisessä
lausunnossaan [8] hän kertoi, että läh-
dettyään autokannelta hän meni kannel-
le 1 ja sitten tarkastuspisteeseensä, joka
oli kannella 0 olevassa saunassa. Sen
jälkeen hän jatkoi matkaansa ylöspäin
normaalilla nopeudella, vilkaisi yöker-
hoon ja Pub Admiraliin ja jatkoi sitten
informaatiopisteeseen, jossa hän katsoi
kelloa. Se oli noin 01.00. Seuraavaksi
hän meni ylös komentosillalle ja saapui
sinne heti päällikön jälkeen.

Kun vahtimatuusi saapui ylös ko-
mentosillalle, toinen perämies oli juuri
saanut alhaalta puhelun, jossa kerrottiin,
että alapuolelta kuului outoja iskuja.
Myöhemmässä lausunnossaan [2] hän
sanoi, että toinen perämies A kertoi saa-
neensa puhelun, joka koski ”keulaportil-
ta” kuuluvia ääniä. Vahtimatuusi kertoi
myös [8], että toinen perämies A oli
saanut konehuoneesta puhelun, joka
koski voimakkaita iskuja. Toinen perä-
mies A käski vahtimatuusin mennä alas
autokannelle ja tarkistaa ”keulaportit” ja
katsoa myös, mikä oli yleistilanne. Toi-
sessa lausunnossaan [4] vahtimatuusi
kertoi, että alhaalta kuului outoja iskuja
ja että hän sai käskyn tarkistaa ramppi
yhdessä pursimiehen kanssa. Tämä ta-
pahtui vajaan 10 minuuttia kello yhden
jälkeen. Hän kertoi myös [5], että hän ja
pursimies saivat käskyn mennä ottamaan

selvää joistakin iskua muistuttavista äänistä. Myöhemmin [6] hän kertoi, että he saivat käskyn mennä alas tarkistamaan ramppi. Vielä myöhemmässä lausunnossaan [7] hän sanoi, että hän sai käskyn tarkistaa ramppi ja visiiri yhdessä pursimiehen kanssa ja varmistaa, että ne oli kunnolla lukittu ja hän totesi myös, että käskyt annettiin rutiinomaiseen sävyyn. Hän yritti turhaan saada yhteyttä pursimieheen VHF-käsi puhelimella. Hän kertoi toiselle perämiehelle A, että hän ei saanut yhteyttä pursimieheen. Toinen perämies sanoi soittavansa pursimiehelle tämän hyttiin. Pursimiehen herättäminen oli epätavallinen ratkaisu, mutta hän oli se miehistön jäsen, joka oli vastuussa sekä rampista että visiiristä [7]. Vahtimatuusi viipyi komentosillalla vajaan kaksi minuuttia ennenkuin hänet komennettiin taas takaisin alas [7].

Hänen ollessaan matkalla alas, ihmiset pyysivät jo apua, koska kallistuma oli niin suuri, että kaikki eivät pystyneet enää kävelemään. Viimeisessä lausunnossaan [8] hän kertoi, että kannella 7 hän auttoi kahta matkustajaa, jotka olivat kaatuneet. Hän totesi myös [2], että matkallaan autokannelle hän huomasi vähäisen kallistuman. Toisessa lausunnossaan [7] hän kertoi juosseensa koko matkan sillalta informaatiopisteeseen. Hän kertoi myös [8], että matkallaan hän ohitti Baltic Barin ja katsoi ovesta sisään nähdäkseen erään ystävänsä. Hän ei nähnyt ystävänsä, mutta hän huomasi, että muusikot olivat lopettaneet soittamisen.

Tilanne rauhoittui hieman, kun alus kallistui oikealle puolelle. Hän juoksi kannella 5 sijaitsevaan informaatiopisteeseen pyytääkseen heitä avaamaan autokannen ovet, koska hän oli saanut käskyn mennä sinne. Hän ei vielä uskonut, että alus uppoaisi. Viimeisessä lausunnossaan [8] hän kertoi, että hänen saapuessaan informaatiopisteeseen, siellä oleva tyttö vaihtoi rahaa erälle matkustajalle. Vahtimatuusi joutui odottamaan pari minuuttia. Hänen odottaessaan alus kallistui niin voimakkaasti, että kaikki esi-neet kaatuivat. Hän jatkoi matkaa kannella 4, missä portaikko oli täynnä ihmisiä ja hän tajusi, että tilanne oli muuttu-

nut vakavaksi. Kallistuma oli nyt noin 25–30 astetta.

Hän juoksi kannelle 7 ja yritti päästä ulkokannelle, mutta hän kaatui. Maatesaan kannella hän ilmoitti VHF-käsi puhelimellaan vahdissa olevalle perämiehelle, että ihmiset huusivat pakokauhun vallassa sanoen että ”kansi 1 on veden vallassa”. Toisessa kuulustelussa hän kertoi ihmisten sanoneen ”kannella 1 on vettä” [2] ja myöhemmässä kuulustelussa hän sanoi, että eräs matkustaja, hytistä 1069 tai 1096, oli kertonut hänelle, että kannella 1 oli vettä. Tätä ei komentosillalla oltu tiedetty [5]. Tieto yllätti komentosillalla olijat [6]. Perämies käski hänen mennä alas tarkistamaan tilanne, vaikka vahtimatuusi arveli tilanteen olevan toivoton.

Hän sai tuettua jalkansa laipiota vas-ten ja antoi joitakin pelastusliivejä matkustajille. Ulkona kannella hän huomasi kadottaneensa VHF-käsi puhelimensa [5].

Kun laiva kaatui ”kokonaan”, hän onnistui pelastautumaan kiipeämällä aluksen vieressä olleelle pelastuslautalle. Tässä vaiheessa savupiippu ja kolme neljännestä aluksesta olivat jo veden alla. Myöhemmässä lausunnossaan [7] hän sanoi, että hän oli pelastuslautalla klo 01.24 ja, että alus oli kallistunut 90 astetta, kun hän lähti. Viimeisessä lausunnossaan [8] hän kertoi katsoneensa kelloaan useita kertoja keskiyön jälkeen, koska häntä oli neuvottu tekemään niin vahtivuorossa ollessaan. Kello 01.25 aluksen pohja oli ylöspäin ja hän kellui lautalla.

Kun vahtimatuusi liukui veteen, hän joutui erilleen erästä ystävästään. Hän putosi lautalta mereen, mutta joku veti hänet takaisin. Hän onnistui myös vetämään kaksi tyttöä lautalle.

Kun alus upposi, se kääntyi ylösalaisin ja vajosi perä edellä. Hän huomasi, että keulaviisiiri oli poissa.

6.2.3 Tiivistelmä kolmannen konemestarin kertomuksista

Kolmatta konemestaria kuulusteltiin tai kuultiin seitsemän kertaa.

1. 29.9.1994 Turussa häntä kuulusteli Suomen poliisi.
2. 29.9.1994 Turussa häntä kuulusteli Viron turvallisuuspoliisi.
3. 29.9.1994 Turussa häntä kuulivat komission jäsenet.
4. 3.10.1994 Tallinnassa häntä kuuls- teli Viron poliisi.
5. 17.10.1994 Tallinnassa häntä kuuli- vat komission jäsenet.
6. 31.3.1995 Göteborgissa häntä kuuli- vat komission jäsenet.
7. 28.2.1996 Tallinnassa häntä kuulus- teli Viron poliisi.

Tämä tiivistelmä perustuu ensimmäiseen kertomukseen. Jos myöhemmissä kuu- lusteluissa tai kuulemisissa on ilmennyt uutta tietoa tai ristiriitoja ensimmäiseen kertomukseen verrattuna, niin uudem- piin kertomuksiin on viitattu hakasu- luissa.

ESTONIAN lastaamisen aikana kol- mas perämies kuuli VHF-käsi puhelimel- laan ensimmäisen perämiehen antavan määräyksen, että kaikki autot on kiinni- tettävä huolellisesti, koska odotettavissa oli huonoa säätä.

Kolmas konemestari oli työvuorossa klo 00.00 alkaen. Hänen työskentely- paikkanaan oli konehuoneen valvomo. Tuulen nopeus oli 20–25 m/s (aluksen tuulimittarin mukaan) ja aluksen nopeus oli 15 solmua. Matka tuntui sujuvan nor- maalisti huonosta säästä huolimatta. Kel- lo 00.30 [3,5] eväkaajat otettiin käyt- töön.

Kun hän aloitti vahtivuoronsa, hän katsoi ohjauspaneelia ja huomasi, että aluksella oli noin yhden asteen kallistu- ma oikealle. Neljäs konemestari, joka oli ollut vahtivuorossa ennen kolmatta ko- nemestaria, kertoi yrittäneensä korjata lastin sijoittelusta johtuvaa kallistumaa pumpaamalla vettä vasemmanpuolei- seen kallistustankkiin, mutta tankki oli jo täynnä, joten kallistumaa ei voinut täysin korjata.

Valvomossa oli monitori, joka oli kyt- ketty autokannella ja konehuoneessa ole- viin videokameroihin. Kuva vaihtui au- tomaattisesti viiden sekunnin välein, mutta oli mahdollista pysäyttää kuva

manuaalisesti ja tarkkailla jatkuvasti valittua kohdetta.

Hän näki monitorista, että vahtimatrussi oli autokannella noin klo 01.00 tai viisi minuuttia myöhemmin [4]. Toisessa lausunnossaan [7] hän ilmoitti ajankohdaksi 00.55–00.59, kun hän näki vahtimiehen rampin luona, ja että siellä ei tuolloin ollut vettä.

Kello 01.15 hän havaitsi kaksi peräkäistä isoa aaltoa, ja ne tuntuivat hyvin selvästi. Myöhemmin hän ilmoitti ajankohdaksi klo 01.10 [2], klo 01.14 [4] ja myös, että hän katsoi kelloaan, joka oli 01.13. [7]. Hän ei ollut koskaan aikaisemmin kokenut niin voimakkaita alukseen kohdistuvia iskuja. Alus kulki lähes suoraan vasta-aallockkoon ja aaltojen koko voima kohdistui aluksen keulaan. Hän katsoi välittömästi monitoria. Kello 01.15 hän näki monitorista [2], että keulasta tuli vettä sisään tai – kuten hän toisessa lausunnossaan totesi [4] – suuria määriä vettä tunkeutui alukseen rampin sivuitse. Samaan aikaan hän kuuli vahtimatrussin ilmoittavan ”vettä autokannella”. Muissa lausunnoissaan [3,5] hän kertoi, että vahtimatrussin sanat olivat ”Vahtimatrussi komentosillalle: autokannella on vettä”. Vettä virtasi sisään valtavia määriä. Itse asiassa kameran kuva hämärytyi, koska kameraan osui roiskeita. Hän lukitsi kameran tarkkailemaan rampia ja hänen mukaansa sama kuva näkyi komentosillan monitorissa [5].

Veden sisääntulon vaikutus oli välitön ja alus kallistui 2–3 astetta oikealle. Alus alkoi myös keinua, 3 astetta oikealle ja 1,5 astetta vasemmalle [6]. Sitten se kallistui vielä enemmän oikealle, minkä seurauksena oikeanpuoleinen kallistuma jäi pysyväksi. Irtaimet esineet alkoivat liikkua. Tässä vaiheessa järjestelmämestari ja moottorimies saapuivat valvomoon.

Parissa minuutissa kallistuma kasvoi 10–15 asteen suuruiseksi. Aluksen neljä konetta ja kaksi apukonetta kävivät yhä. Silloin neljäs perämies soitti ja kysyi, voisiko kallistumaa korjata lisäämällä vettä vasemmanpuoleiseen kallistustankkiin. Myöhemmässä lausunnossaan [2] hän kertoi, että tämä kysymys esitettiin

noin klo 01.20. Eräässä toisessa lausunnossaan [5] hän totesi, että kello oli 01.21, ja että hän kuuli hälytyksen – *Mr Skylight to number one and two* – samaan aikaan. Hän yritti pumpata merivettä toivoen, että kallistuman takia tankkiin olisi tullut tilaa, mutta pumppu imi vain ilmaa. Tämän jälkeen kallistuma oikealle kasvoi nopeasti [2].

Suunnilleen minuutti hälytyksen, *Mr Skylight to number one and two*, jälkeen annettiin pelastusvenehälytys kaiutinjärjestelmän kautta ja hälytyskellot alkoivat soida [6].

Parissa minuutissa alus oli kallistunut 20–25 astetta oikealle ja vasemmanpuoleiset pääkoneet pysähtyivät automaattisesti, koska voitelujärjestelmä ei enää toiminut. Tämän tapahtuessa kallistuma oli 30–35 astetta ja hän yritti käynnistää koneet uudelleen, mutta tuloksetta [2]. Aluksen nopeus oli tällöin 5–6 solmua. Muutamia minuutteja myöhemmin kone n:o 4 pysähtyi samasta syystä ja hieman myöhemmin myös n:o 3. Kello oli silloin 01.20–01.25 [5]. Hän ilmoitti VHF-käsi puhelimellaan neljännelle perämiehelle, että pääkoneet olivat pysähtyneet [4]. Koneiden kierrosluku oli ollut 560 kierrosta minuutissa ennen onnettomuutta ja noin 500 kierrosta minuutissa ennen kuin ne pysähtyivät [5]. Toisessa lausunnossaan [6] hän sanoi, että koneiden kierrosluku oli ollut noin 400 kierrosta minuutissa. Kaiteita hyväksikäyttäen hän ryömi ohjauspöydän luo ja yritti käynnistää koneet uudelleen [6].

Hän lähetti moottorimiehen ylös sen jälkeen, kun koneet pysähtyivät, koska moottorimies oli lähes paniikin vallassa. Myöhemmässä lausunnossaan [3] hän kertoi lähettäneensä moottorimiehen komentosillalle raportoimaan. Järjestelmämestari lähti valvomosta samaan aikaan.

Noin klo 01.30 kallistuma oli suunnilleen 40–45 astetta. Tässä vaiheessa myös apukoneet olivat pysähtyneet ja hätägeneraattori kannella 8 oli käynnistynyt automaattisesti. Myöhemmässä lausunnossaan [6] hän kertoi, että kallistuma oli noin 70 astetta, kun apukoneet

pysähtyivät. Tässä vaiheessa myös neljäs perämies otti yhteyttä häneen kysyäkseen, voisiko oikeanpuoleisesta tankista pumpata vettä mereen. Tämä ei enää ollut mahdollista, koska sähkövirtaa ei ollut saatavilla.

Kolmas konemestari arveli, että valvomossa ei enää ollut mitään tehtävissä ja hän ilmoitti komentosillalle menevänsä kannelle tarkistamaan hätä dieselgeneraattorin toimintaa [2,7]. Kun hän lähti valvomosta, siellä ei ollut vettä ja vesitiiviit ovet olivat kiinni. Myöhemmässä lausunnossaan [5] hän sanoi lähteneensä noin klo 01.30 ja että kallistuma oli siinä vaiheessa 70–75 astetta. Hän kertoi myös lähteneensä aikaisintaan klo 01.25, koska silloin hän katsoi kelloaan viimeisen kerran [7].

Kolmas konemestari kiipesi konemiestön oman portaikon kautta kannelle 8 hätägeneraattorin luo. Matkallaan ylös hän kuuli ääniä, joista päätellen lasti liikkui. Hän tarkisti hätägeneraattorin, joka oli yhä käynnissä. Laiva oli tässä vaiheessa kyljellään, eli kallistuma oli 90 astetta. Tästä johtuen hätägeneraattori pysähtyi lähes välittömästi. Hänellä ei ollut enää mitään tehtävää, joten hän lähti kohti aluksen perää, jossa oli joukko ihmisiä. Kun hätägeneraattori pysähtyi, aluksen kova muovinen kansipäällyste oli kaatunutta hänen päälleen. (Tämä päällyste koostui 30x30 cm kokoisista, 14 mm paksuista polypropyleenista tehdyistä laatoista, jotka voitiin liittää toisiinsa).

Hän näki, että jotkut matkustajat olivat avanneet pelastuslauttoja sisältävät kotelot, mutta he eivät tienneet, miten lauttojen kanssa pitäisi menetellä. Hän meni auttamaan, mutta samalla hetkellä aalto huuhtoi hänet mereen.

Hänellä ei ollut pelastusliivejä, mutta hän löysi kahdet, jotka puki päälleen. Hän löysi ylösalaisin kelluvan vaurioituneen pelastusveneen, jonka päällä istui neljä ihmistä. Hänen onnistui kiivetä sen päälle. Hetkeä myöhemmin eräs toinenkin henkilö kiipesi veneen päälle, mutta tämä kuoli myöhemmin.

Hän näki aluksen uppoamisen noin 80 metrin etäisyydeltä. Alus oli oikealla kyljellään vajotessaan perä edellä. Lop-

puvaiheessa aluksen keula osoitti ylöspäin 45 asteen kulmassa.

Hän huomasi, että keulavisiiri oli poissa ja arveli, että voimakkaat aallot olivat repineet sen irti.

Kolmas konemestari arveli olevansa eräs ensimmäisistä, jotka pelastettiin. Hänet ja muut pelastusveneen päällä olleet poimittiin helikopteriin noin klo 03.50 [2],

6.2.4 Tiivistelmä järjestelmämestarin kertomuksista

Järjestelmämestaria kuulusteltiin tai kuultiin viisi kertaa.

1. 28.9.1994 Turussa häntä kuulusteli Suomen poliisi.
2. 29.9.1994 Turussa häntä kuulivat komission jäsenet.
3. 29.9.1994 Turussa häntä kuulusteli Viron poliisi.
4. 10.10.1994 Tallinnassa häntä kuulusteli Viron turvallisuuspoliisi.
5. 13.1.1996 Tallinnassa häntä kuulusteli Viron poliisi.

Tämä tiivistelmä perustuu ensimmäiseen kertomukseen. Jos myöhemmissä kertomuksissa on ilmennyt uutta tietoa tai ristiriitoja ensimmäiseen lausuntoon verrattuna, niin uudempiin lausuntoihin on viitattu hakasuluissa.

Järjestelmämestari oli nukkumassa hytissään, kun kolmas konemestari kutsui hänet töihin noin klo 00.30, koska oli ilmennyt tyhjiöongelmia. Niiden seurauksena erään käymälän tyhjentämisessä oli vaikeuksia. Myöhemmässä lausunnossaan hän sanoi, että hänet kutsuttiin klo 00.45 [5]. Hän saapui konehuoneeseen, kannelle 0 selvittämään ongelmaa klo 00.45. Hän tunsu pari voimakasta värähtelyä, kun aalto iski keulaan. Värähtelyt olivat voimakkaampia kuin yleensä tällaisella säällä. Hän arveli, että sää oli huono.

Ongelmien syyn löytäminen ja tarpeellinen korjaustyö kesti noin 20–25 minuuttia [3]. Hän viipyi konehuonees-

sa noin 25 minuuttia [4]. Myöhemmin samassa lausunnossaan hän täsmensi, että hän ei lähtenyt konehuoneesta ennen kuin tajusi, että alus oli uppoamassa.

Etsiessään ongelman syytä, joka oli ilman pääsy tyhjiöjärjestelmään, hänestä tuntui, että jokin oli vialla, koska alus kallistui oikealle. Myöhemmässä lausunnossaan [3] hän kertoi, että hän tunsu kaksi tai kolme voimakasta iskua ja sähköpaneelit alkoivat vapista kiinnityksissään. Näiden iskujen jälkeen alus alkoi kallistua, ja muutamat roskapöntöt liukuivat paikoiltaan. Seuraavan iskun jälkeen pöntöt, jotka olivat pysähtyneet, alkoivat vierähdä toiselle puolelle. Myöhemmässä lausunnossaan [5] hän kertoi kuulleensa voimakkaan iskun, voimakkaamman kuin aalloista aiheutuva. Vajaa minuutti myöhemmin tuli uusi isku ja alus alkoi kallistua.

Kallistuman takia hän meni konevalvomoon, jossa kolmas konemestari ja moottorimies olivat. Siirtymiseen kului noin kaksi minuuttia. Valvontamonitorista näkyi, että autokannelle tuli suuria määriä vettä rampin molemmilta sivuilta, mahdollisesti enemmän oikealta kuin vasemmalta. Hän ei osannut sanoa tuliko vettä myös rampin yli, koska tämä alue ei näkynyt kameran kuvassa. Pian sen jälkeen kun hän saapui valvomoon, vesitii-
viit ovet suljettiin.

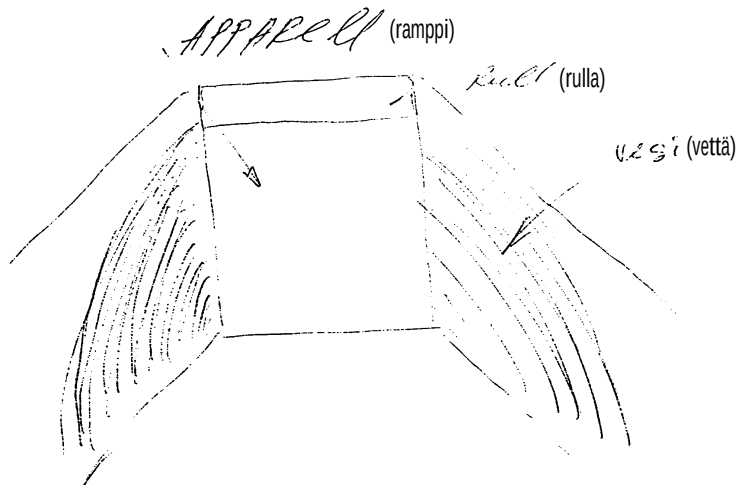
Myöhemmässä lausunnossaan [5] hän sanoi menneensä valvomoon minuutin tai kaksi kallistuman jälkeen. Kolmas konemestari käski hänen tarkistaa autokansi valvontakameran avulla. Autot olivat paikoillaan eikä hän nähnyt vettä kannella, mutta vesi tunkeutui sisään rampin luota. Hän oli varma, että kolmas konemestari näki myös tämän, luultavasti ennen häntä.

Viimeisessä kuulustelussa [5] järjestelmämestari piirsi kuvan, josta ilmenee, mitä hän näki valvontamonitorista (kuva 6.1).

Kaikki kolme ihmettelivät, oliko keulavisiiri avautunut, sillä pelkkä tiivistevaurio ei olisi mahdollistanut näin voimakasta veden tuloa. Vettä tuli sisään yhtämittaisesti eikä vain aaltojen yhteydessä. Laiva kallistui 30–40 astetta ja koneet pysähtyivät. Ensin kaksi, sitten kolmas ja lopulta viimeinenkin. Järjestelmämestari ei tiennyt, kävivätkö kaikki neljä apukonetta vai vain kaksi niistä.

Ollessaan yhä valvomossa hän kuuli komentosillalta kysyttävän, oliko mahdollista oikaista alusta. Hän arveli, että kolmas konemestari oli jo tässä vaiheessa ilmoittanut komentosillalle veden tulosta autokannelle. Pumput olivat käynnissä veden poistamiseksi. Komentosillalta kysyttiin myös, oliko mahdollista pienentää kallistumaa pumppaamalla vettä

Kuva 6.1 Järjestelmämestarin piirros, josta käy ilmi, mitä hän näki valvontamonitorista.



kallistustankista toiseen. Tarkkaillessaan tapahtumia valvontamonitorista järjestelmäestari ei kuullut kolmannen konemestarin vastausta.

Hän halusi soittaa konepäällikölle, mutta ennen kuin hän ehti puhelimeen, kaikki kaatui. Hän onnistui ryömimään keskimmäisen pöydän luo, mutta tämä irtosi hitsausten pettäessä [5].

Kun koneet olivat pysähtyneet, hän kuuli hälytyksen, *Mr Skylight to number one and two*, kovaäänisistä. Pian tämän jälkeen vesitiiviit ovet suljettiin ja annettiin pelastusvenehälytys. Hän kysyi kolmannelta konemestari, mitä oli tapahtumassa ja miksi alukseen tuli vettä, kuten hän saattoi nähdä monitorista, mutta hän ei saanut vastausta [4]. Myöhemmin samassa lausunnossa hän täsmensi, ettei hän nähnyt veden tunkeutuvan autokannelle, kolmas konemestari vain kertoi hänelle siitä.

Kallistuma oli noin 45–50 astetta, kun hän ja moottorimies lähtivät valvomosta. Tässä vaiheessa sähköt toimivat yhä. Myöhemmässä lausunnossa [2] hän kertoi heidän lähteneen, kun kallistuma oli noin 60 astetta ja, että hän näki monitorista autojen siirtyvän noin metrin oikealle kallistuman ollessa noin 45 astetta. Hänen päästyään kannelle 6 apukoneet pysähtyivät. Kaksi tai kolme sekuntia myöhemmin hätägeneraattori käynnistyi ja sähkövirta tuli uudelleen päälle. Järjestelmäestari ja moottorimies onnistuivat yhdessä pääsemään kannelle 8 keskilaivassa, aivan lähelle hätägeneraattoria, joka toimi kunnes kallistuma oli noin 90 astetta. Hän kertoi, että heidän kiipeämisensä kului aikaa minuutti tai kaksi [5].

Ulkona, kannella 8, hän näki miehistön jäsenten laittavan pelastuslauttoja valmiiksi sen varalta, että alus kääntyisi ympäri. Tässä vaiheessa kallistuma oli jo niin suuri, ettei pelastusveneiden laskeminen ollut mahdollista. Ihmiset olivat laskeneet ilmalla täyttyviä pelastuslauttoja aluksen viereen vasemmalle puolelle ja he pystyivät liukumaan veteen, kun kallistuma kasvoi.

Kun alus oli käytännöllisesti katsoen kyljellään, sumusireeni alkoi soida. Tämä

merkitsi sitä, että jokaisen piti pelastaa itsensä. Myöhemmässä lausunnossa [2] todistaja kertoi, että kovaäänisistä kuuluvassa viestissä neuvottiin ihmisiä menemään veteen ja pysymään kaukana uppoavasta laivasta. Hän kertoi myös [3], että hän tuolloin näki, miten toinen ja kolmas perämies lähtivät sillalta ja alkoivat auttaa lauttojen laskemisessa. Tuossa vaiheessa järjestelmäestari oli muiden ihmisten, lähinnä miehistön jäsenten, seurassa. He odottivat suhteellisen turvallista hetkeä ja liukuivat veteen lautalla pitäen kiinni köysistä.

Kun ESTONIA upposi perä edellä, hän saattoi nähdä, että keulavisiiri oli poissa. Hän oli noin 20 metrin päässä aluksesta yhdessä 9–10 muun kanssa. Hän on arvioinut, että ensimmäisestä, veden autokannelle tuloon liittyvästä havainnosta aluksen uppoamiseen, kului aikaa 15–20 minuuttia.

Lautalla ollessaan hän auttoi yhdessä vahtimatuusin ja moottorimiehen kanssa muita nousemaan lautalle ja lopulta siellä oli yhteensä 16 ihmistä. Viimeinen henkilö tuli lautalle noin 2 tuntia uppoamisen jälkeen; myöhemmässä lausunnossa [4] hän sanoi 1,5 tuntia.

Kaksi helikopteria pelasti järjestelmäestarin ja muut lautalla olleet klo 08.15.

6.2.5

Tiivistelmä moottorimiehen kertomuksista

Moottorimiestä kuulusteltiin tai kuultiin kolme kertaa.

1. 29.9.1994 Turussa häntä kuulusteli Viron turvallisuuspoliisi.
2. 29.9.1994 Turussa häntä kuulivat komission jäsenet.
3. 31.3.1995 Göteborgissa häntä kuulsivat komission jäsenet.

Tämä tiivistelmä perustuu ensimmäiseen kertomukseen. Jos myöhemmissä kertomuksissa on ilmennyt uutta tietoa tai ristiriitoja ensimmäiseen lausuntoon verrattuna, niin uudempiin lausuntoihin viitattu hakasuluissa.

Tämä oli moottorimiehen ensimmäinen matka ESTONIAN miehistön jäsenenä [2]. Hän oli työvuorossa sinä yönä klo 00.00 alkaen yhdessä esimiehensä, kolmannen konemestarin kanssa. Työvuorollaan hän teki kierroksen konehuoneessa ja tarkisti, että kaikki toimi normaalisti. Kierroksen jälkeen hän meni valvomoon ja kolmas konemestari teki oman kierroksensa. Kolmannen konemestarin ollessa kierroksellaan, moottorimies sai komentosillalta käskyn ottaa evävakajaat käyttöön.

Noin klo 00.46 moottorimies näki monitorista, että rampin oikealta puolelta tihkui hieman vettä. Hän arveli, että sadevesi tunkeutui tiivisteiden läpi. Sillä hetkellä moottorimies oli yksin valvomossa ja kun konemestari palasi, moottorimies meni viereiseen työpajaan. Kun moottorimiehellä myöhemmin [3] kysyttiin klo 00.46 tapahtuneesta veden tihkumisesta, hän kertoi miettineensä asiaa paljon, mutta hän ei enää ollut varma, oliko hän nähnyt sitä. Kun häneltä kysyttiin lisää asiasta, hän sanoi ettei hän enää ollut varma, oliko hän edes sanonut niin ensimmäisessä kuulustelussa.

Hänen työskennellessään verstashuoneessa, alus kallistui yllättäen, mikä oli hänestä outoa. Hän meni valvomoon ja kolmas konemestari sanoi hänelle, että tilanne oli vakava, koska aallot olivat rikkoneet rampin. Monitorista hän näki, että autokannella oli suuria aaltoja ja vedenpinta oli autojen tasalla. Heti tämän jälkeen useat lamput alkoivat vilkkua ”venehälytys”, mikä merkitsi pelastusveneryhmille käskyä miehittää pelastusveneasemat.

Tässä vaiheessa järjestelmäestari saapui, ja vesitiiviit ovet oli suljettu. Vesipumput käynnistettiin ja komentosillalta he saivat käskyn yrittää tehdä jotain pumpuilla. Samaan aikaan kallistuma kasvoi, ja koska irtotavara alkoi liikkua, oli mahdotonta seistä pystyssä. Tiettyssä vaiheessa pääkoneet pysähtyivät. Moottorimies kuuli myös autokannella lastin liikkumisesta aiheutuvia ääniä. Kaikille oli nyt selvää, että alus uppoaisi.

Sitten moottorimies ja järjestelmä-

mestari lähtivät valvomosta hätäuloskäynnin kautta. Kallistuma oli tässä vaiheessa noin 50 astetta [2]. Heidän ollessaan matkalla ylös, apukoneet pysähtyivät ja hätägeneraattori käynnistyi automaattisesti. Kallistuma oli noin 90 astetta, kun he pääsivät kannelle 8 ja sillä hetkellä hätägeneraattori pysähtyi. Moottorimies puki pelastusliivit ylleen ja liukui veteen, josta hän näki aluksen uppoavan perä edellä. Hän saattoi nähdä, että keulavisieri oli poissa.

6.3 Tiivistelmä pelastuneiden matkustajien ja vapaavuorossa olleiden miehistön jäsenten kertomuksista

6.3.1 Lastin kiinnitystä koskevat lausunnot

Kaksi merimiestä on antanut lausunnon ennen matkan alkua suoritetusta autojen, kuorma-autojen ja perävaunun yhdistelmien kiinnityksestä. He olivat molemmat työssä mukana. Perävaunun yhdistelmät ja suuret ajoneuvot kiinnitettiin neljällä hihnalla ja kiiloilla. Henkilöautoja ei kiinnitetty hihnoilla, mutta ne pysäköitiin niin, että käsijarru ja vaihde olivat päällä.

Työn aikana näitä kahta merimiestä käskettiin suorittamaan kiinnitykset huolellisesti, koska oli odotettavissa jopa 25 m/s puhaltavaa tuulta. Molemmat olivat varmoja siitä, että kiinnitykset suoritettiin annettujen ohjeiden mukaan ja kaikki käytettävissä olevin keinoin.

Molemmat sanoivat, että keulavisieri suljettiin kunnolla ennen lähtöä.

6.3.2 Kertomukset kannelta 1

Kannelta 1 oli yksi hyttiosasto, jossa oli 124 hyttiä. Niissä oli vuodepaikat 358 matkustajalle. Hyttiosasto sijaitsi keskilaivan etupuolella. Hyttiosaston keskellä oli keskuskäytävä, josta lähti kuusi portaikkoa ylöspäin. Keskuskäytävään liittyi useita poikittaisia käytäviä molemmin puolin. Kuusi porraskäytävää liittyivät toisiinsa siten, että kannelle neljä johti kolme portaikkoa. Näistä keskimäinen yhtyi pääportaikkoon ja keulimmainen jatkui kannelle 7 (kuva 6.3).

Tältä kannelta pelastui 22 henkeä. Heistä kolme oli konehuoneessa työskenteleviä miehistön jäseniä ja 19 hyttiosastoon majoitettuja matkustajia. Kuva 6.2 esittää konehuoneen aluetta ja hyttiosastoa ja siihen on merkitty tiedossa olevat pelastuneiden olinpaikat.

Monet matkustajat eivät pystyneet nukkumaan aluksen voimakkaiden liikkeiden ja keulaan iskeytyvien aaltojen aiheuttamien äänien ja värähtelyn takia.

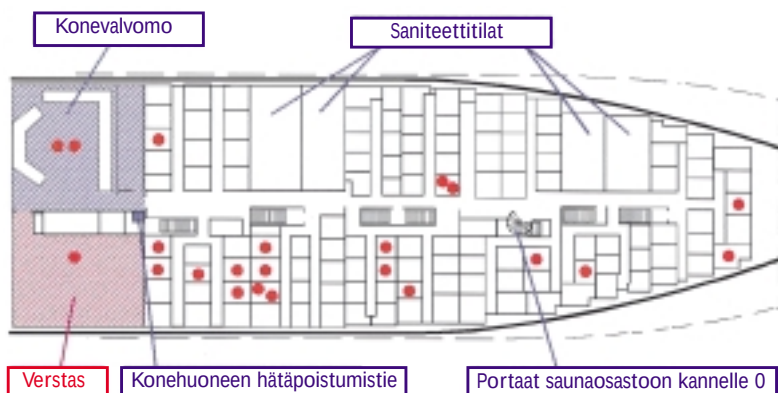
Useat matkustajat olivat merisairaita. Muutamat olivat nukkuneet ja heränneet hieman ennen onnettomuutta aluksen liikkeiden ja äänien takia.

Eräs, oikealla puolella sijaitsevassa keulahytissä ollut naismatkustaja, kuuli voimakasta jysähtelyä ja jonkinlaista pauketta. Hänen mielestään se oli outoa ja hän puhui siitä ystävilleen. Häntä alkoi pelottaa ja hän lähti hytistä. Hänen ystävänsä sanoivat seuraavansa perässä. Hän meni ylös kannelle 7 ja istui tuolissa muutaman minuutin, kun hän äkkiä kuuli voimakkaan iskun ja alus alkoi kallistua.

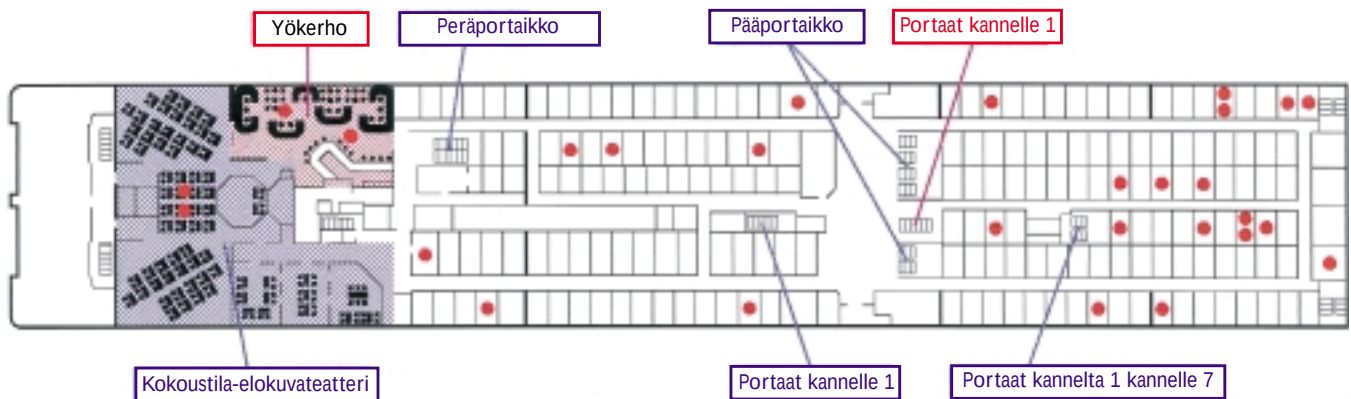
Eräissä toisessa hytissä, taempana, vasemmalla puolella oli kaksi henkilöä, mies ja nainen. He kertoivat aluksen liikkeiden olleen voimakkaita. Mies kertoi, että aina, kun aluksen keula laski, hän kuuli aluksen runkoon kohdistuvien iskujen ääniä, aivan kuin joku olisi hakanut sitä isolla kivellä. Todistaja oli huolissaan äänistä ja hän mainitsi niistä ystäväntärelleen arvellen, että jokin oli vialla. Hän nousi vuoteesta ja alkoi pukeutua. Toinen samassa hytissä ollut todistaja ei kuullut näitä ääniä, mutta oli myös huolissaan. Hetkeä myöhemmin nainen kuuli yläpuolelta vaimean, uuden pulputtavan äänen, joka muistutti hidasta veden virtausta. Nainen kertoi, että tämä tapahtui hieman kello yhden jälkeen; rannekello oli piipittänyt tasatunnin kohdalla ja hän oli myös katsonut omaa kelloaan. Hän pysyi vuoteessaan noin viisi minuuttia, kun yllättäen kuului raapiva, ulvova, nariseva ja kirskuva ääni yläpuolelta hyvin läheltä, aivan kuin jokin suuri ja painava esine olisi liukunut eteenpäin. Eräs läheisessä hytissä ollut matkustaja on myös ilmoittanut kuulleensa samanlaisen äänen. Tämän jälkeen alus kallistui. He olivat vakuuttuneita siitä, että jokin oli vialla.

Useat todistajat ovat ilmoittaneet heränneensä voimakkaisiin ääniin tai paukkeeseen. Kolme matkustajaa putosi vuoteesta aluksen liikkeiden takia. Pian sen jälkeen he kuulivat valtaisan jysähdysten, niin "kovan", että yksi heistä, joka siinä vaiheessa seiso, paiskautui laipiota vasten. Se muistutti törmäystä. Alus alkoi välittömästi keinua "valtavasti". Eräs

Kuva 6.2 Kannen 1 pohjapiirros. Punaisilla pisteillä on merkitty kaikki tiedossa olevat pelastuneiden olinpaikat juuri ennen onnettomuutta.



Kuva 6.3 Kannen 4 pohjapiirros. Punaisilla pisteillä on merkitty kaikki tiedossa olevat pelastuneiden olinpaikat juuri ennen onnettomuutta.



miesmatkustaja on kertonut, että noin klo 01.00 hän kuuli tutun hydraulisen äänen, sellaisen ”jota visiiri piti avautuessaan ja sulkeutuessaan”. Hän sytytti savukkeen ja pian sen jälkeen, hänen yhä tupakoidessaan, hän kuuli selkeän metallisen iskun tai rysähdyksen. Minuuttia tai kahta myöhemmin hän kuuli saman äänen uudelleen. Hän pukeutui ja lähti hytistään. Juuri hänen päästyään hytin ovesta ulos, – hän arvioi ajaksi 01.15–01.20 – keula nousi ja välittömästi sen jälkeen alus kallistui oikealle.

Eräs toinen miesmatkustaja avasi hyttinsä oven. Käytävä ulkopuolella oli tyhjä, mutta lattialla oli ohut kerros vettä. Tässä vaiheessa alus oli kallistunut vain hyvin vähän. Hän juoksi ulos alusvaatteisillaan. Alus jäi kannelle oikealle. Keskikäytävässä oli vettä lattialla.

Suunnilleen samanaikaisesti useimpien hyttien ovet avautuivat ja puolipukeiset matkustajat tulivat käytäville. Monet olivat paniikissa ja he huusivat ja kirkuivat. Keskikäytävällä he juoksivat edestakaisin etsien portaikkoa ja törmäilivät toisiinsa. Yhdessä portaikossa muuan nainen seiso yöpaitasillaan huutaen hysterisesti. Erään hytin oviaukolla vanhempi nainen yritti vetää itseään ulos.

Eräs todistaja, keulapäässä, keskellä olevassa hytissä, lähti kuultuaan vironkielisen hälytyksen. Siinä vaiheessa hän näki vettä tulevan sisälle hänen hyttiinsä.

Monet todistajat kertoivat, että mat-

kallaan ylös he näkivät kannelle 2 portaikossa kylmän veden valuvan pitkän laipiota lattialle. Yksi todistaja näki veden suihkuavan suljettujen autokannelle johtavien ovien raoista. Hän arveli, että lattialla oli vettä noin yksi desimetri.

Kallistuman takia liikkuminen vaikeutui. Eräät paikoilleen jähmettyneet ja väsyneet matkustajat seisoivat portaikoissa. Muut kulkivat heidän ohitse.

6.3.3

Kertomukset kannelle 4

Kannelle 4 oli kaksi hyttiosastoa, toinen keulassa ja toinen keskilaivassa. Keulassa oli 98 ja keskilaivassa 81 hyttiä. Keskilaivan osastossa oli vuodepaikat 200 matkustajalle ja keulassa 204 matkustajalle. Hyttiosastojen välissä oli sisään-tuloaula, jossa sijaitsivat pääportaikot. Peräpäässä sijaitsivat kokoustilat, jotka onnettomuuden sattuessa oli suljettu. Kokoustilojen lähellä oli yökerho. Se oli auki.

Keulan hyttiosastossa oli kolme yhdensuuntaista, pituussuuntaan kulkevaa käytävää, yksi keskellä ja yksi kummallakin sivulla. Käytävien välissä oli hyttejä. Keskikäytävältä veivät portaati kannelle 7. Käytävät päättyivät keulapäässä poikittaiseen käytävään ja peräpäässä sisään-tuloaulaan. Keskikäytävä kulki kahden pääportaikon välissä. Oi-

kean- ja vasemmanpuoleisten käytävien keulapäässä kahdet portaati johtivat venekannelle, kannelle 7.

Keskilaivan hyttiosastossa oli myös kolme yhdensuuntaista, pituussuuntaan kulkevaa käytävää ja yksi poikittainen käytävä yhdisti keskikäytävän oikeanpuoleiseen käytävään ja toinen poikittainen käytävä vasemmanpuoleiseen käytävään. Pitkittäiset käytävät päättyivät keulapäässä sisään-tuloaulaan ja peräpäässä peräportaikkoon ja kokoustiloihin.

Kannelle 4 pelastui 32 ihmistä. Useimmat heistä muistivat hyttinsä numeron. Todennäköisesti seitsemäntoista henkeä pelastui keulan hyttiosastosta ja kuusi keskilaivan hyttiosastosta, kaksi yökerhosta, yksi kokoustilojen lähellä sijaitsevasta käymälästä ja kaksi kokoustiloissa sijaitsevasta elokuvateatterista. Neljä tältä kannelle pelastunutta ei muista hyttinsä numeroa. Kuvassa 6.3 on kannen 4 pohjapiirros ja pelastuneiden sijaintipaikoja.

Kertomukset keulassa sijainneesta hyttiosastosta

Keulassa sijainneesta hyttiosastossa olleista todistajista muutamat ovat kertoneet olleensa merisairaita. Yksi heistä kertoo heränneensä noin klo 00.00 ääneen, joka sai hänet huolestumaan. Se oli vaimea, mutta voimakas ääni, joka kuulosti siltä kuin jokin olisi liukunut puolelta toiselle iskien voimakkaasti aluksen

runkoa vasten. Ääni kaikui kautta koko aluksen. Tämän äänen takia todistaja päätti lähteä hytistään. Eräs toinen todistaja kertoo kuulleensa outoja iskuja riisuutuessaan hytissään. Ääni kuulosti siltä kuin kaksi metallia olisi iskeytynyt yhteen, ja koko laiva värähteli. Hänestä vaikutti siltä, että iskut tulivat keulasta.

Eräs todistaja oikealla puolella sijainneessa hytissä makasi hereillä vuoteessaan ja ihmetteli iskuja ja aluksen nopeutta, joka hänen mielestään oli liian suuri tällaiselle ilmalle. Alus jyski. Hän huomasi, että koneiden ääni muuttui äkkiä, aivan kuin alus olisi hidastanut nopeuttaan. Hetkeä myöhemmin hän kuuli valtaisan rysähdyksen ja koko laiva tärähti. Hän katsoi ulos ikkunasta eikä ollut varma liikkuko alus vai ei. Iskun jälkeen kuului tuttu jyrisävä ääni aaltojen iskiessä taas keulaan. Äkkiä kuului kaksi metallista, kolahtavaa ääntä, jotka kumpikin kuuluivat hetki sen jälkeen, kun aalto iski keulaan. Kun seuraava aalto iski, hän kuuli saman äänen jälleen kolme kertaa ja sen jälkeen rapisevan äänen hyttinsä alta autokannelta. Hän viipyi vuoteessaan vielä hetken. Sitten hän sanoi hyttitoverilleen, että jotakin on vialla ja heidän täytyy lähteä hytistä. Tässä vaiheessa aluksella oli pieni kallistuma.

Eräs todistaja, joka myös makasi merisairaana vuoteessa, kuunteli ääniä. Hän nukahti silloin tällöin, mutta iskut herättivät hänet. Äkkiä hän heräsi, kun kuului isku ja alus keinahti voimakkaasti 3–5 kertaa. Sitten kuuluneen voimakkaan iskun jälkeen hän kuuli kaksi tai kolme voimakasta raapivaa ääntä muuttaman sekunnin välein. Alus kallistui ja esineet putoilivat pöydältä lattialle. Alus kallistui uudelleen ja irtaimet esineet liukuivat kohti hytin ovea. Viimeisen kallistuman jälkeen alus jäi oikealle kallistuneeseen asentoon, ja hän lähti nopeasti hytistä. Hän otti mukaan herätyskellon, joka oli pysähtynyt klo 01.02.

Eräs todistaja arveli, että alus käyttäytyi omituisesti, aivan kuin se olisi kyntänyt suoraan aaltojen halki. Samaan aikaan hän kuuli voimakkaita metallisia tömähdyksiä ja koneet pysähtyivät. Kello oli noin 01.05–01.10. Eräs toinen

todistaja heräsi valtavaan pamaukseen, joka kuulosti siltä kuin alus olisi törmännyt johonkin. Hän putosi vuoteestaan lattialle. Eräs todistaja heräsi suunnattoon rysäykseen. Kaikki irtaimet esineet liukuivat lattialle ja kaksi ylävuoteissa nukkunutta miestä putosi lattialle.

Eräs todistaja ei pystynyt nukkumaan värähtelyn ja aluksen aaltoja vasten iskeytymisestä aiheutuvien äänien takia. Noin klo 01.00 hän kuuli kaksi pamahdusta aivan peräkkäin. Hän nousi ylös, pukeutui ja avasi hyttinsä oven. Käytävässä ei ollut ketään, mutta muutamien hyttien ovet olivat auki ja hän näki sisällä ihmisiä. Hän meni peräänpäin. Samaan aikaan laiva alkoi kallistua jonkin verran.

Myöhemmin kallistuma kasvoi. Monien hyttien ovet olivat tässä vaiheessa auki. Käytävällä oli monia ihmisiä, osa alastomana, osa pukeutuneena vain alusvaatteisiin. Vallitsi paniikki ja ihmiset juoksivat molempiin suuntiin huutaen. Jotkut heistä seisoivat paikallaan, ilmeisesti shokissa. Erään todistajan mukaan noin klo 01.15 kuului vironkielinen hälytys ”Häire, häire, laeval on häire”, joka tarkoittaa ”Hälytys, hälytys. Laivalla on hälytys” (viron kielellä on yhtäläisyyksiä suomen kielen kanssa, mutta ruotsalaiset eivät ymmärrä viroa). Ääni oli naisen. Hän kuulosti pelästyneeltä tai loukkaantuneelta. Ääni oli hyvin heikko. Jotkut matkustajat tässä hyttiosastossa juoksivat perään päin kokoustiloja kohti ja jotkut keulaan päin keulan oikean- ja vasemmanpuoleisia portaikkoja kohti.

Käytävät olivat täynnä ihmisiä, jotka kamppailivat päästäkseen vasemmanpuoleisen portaikon luo. Eräs todistaja heittäytyi eteenpäin ja sai käsillään otteen kaiteesta. Vanhempien ihmisten oli mahdollonta päästä ylöspäin. Keulan oikeanpuoleiseen portaikkoon valui paljon merivettä ylhäältä ja kiipeävät ihmiset kastuivat läpimäriksi.

Kertomukset keskilaivan kohdalla olleesta hyttiosastosta

Eräs todistajista, ensimmäistä päivää töissä ollut tanssijatar, yritti löytää hyttiään klo 00.30 päättyneen esityksen jälkeen. Hän eksyi ja saapui autokannen luo, mis-

sä hän kuuli rysähdyksen. Lopulta hän löysi hyttinsä ja meni nukkumaan, mutta heräsi toiseen rysähdykseen. Eräät muut todistajat heräsivät heidän tavaroidensa ja irtonaisten esineiden liukuessa edestakaisin heidän hyteissään.

Muuan todistaja ei voinut nukkua voimakkaan merenkäynnin takia. Hän kuuli voimakkaan vierimisäänien autokannelta ja hänestä alkoi tuntua, että jokin oli vialla. Tavarat alkoivat putoilla lattialle. Heti sen jälkeen kuului metallinen pamahdus ja alus kallistui.

Eräs todistaja kulki oikeanpuoleista käytävää keulaan päin vanhempiensa ja tyttöystävänsä kanssa. Heidän saapuesaan sisääntuloaulaan, siellä oli paljon ihmisiä. Hän arvioi, että kallistuma oli siinä vaiheessa noin 10–15 astetta. Valot paloivat yhä.

Eräs naistodistaja, hyvin lähellä sisääntuloaulaa olleesta hytistä, oli menossa peräänpäin, mutta hän putosi sisään hyttiin, jossa oli ennestään kaksi ihmistä. Hän veti itsensä taas takaisin käytävään jättäen muut kaksi jälkeensä. Useimpien hyttien ovet olivat auki, mutta käytävällä oli vain muutamia ihmisiä. Todistaja käveli pitkän laipiota ja hyppi hyttien oviaukkojen yli.

Kertomukset yökerhosta

Yökerhossa oli kuusi ihmistä, kolme matkustajaa ja kolme miehistön jäsentä. Noin klo 01.15 eräs todistaja huomasi esineiden alkavan liikkua kohti aluksen oikeaa kylkeä. Hän ryntäsi ulos ja peränpuoleisia portaita ylös. Hän ei ilmoittanut havainneensa tungosta.

Yökerhon ulkopuolella, lähellä peränpuoleista portaikkoa olevassa käymälässä oli yksi matkustaja. Lähtiessään hän huomasi aulan katossa halkeaman, josta valui vettä. Hän meni ylös portaita avoimelle kannelle 7, melko varhaisessa vaiheessa, ennenkuin portaikossa syntyi tungos.

Kertomukset sisääntuloaulasta

Aula oli melko laaja avoin tila. Kallistuma teki liikkumisen siellä hyvin vaikeaksi. Portaikat sijaitsivat aluksen keskikilinjalla ja niihin oli vaikea päästä.

Eräs todistaja kannelta 1 tuli ennen toisia eikä hän nähnyt muita ihmisiä ennenkuin hän saapui kannen 4 sisääntulo-aulaan. Kannella 5 hän ohitti miehen, joka makasi lattialla, loukkaantuneena tai ehkä humalassa, arveli todistaja, koska aluksen kallistuma ei siinä vaiheessa ollut vielä kovin suuri. Hän kohtasi myös kaksi miespuolista miehistön jäsentä ja kertoi heille nähneensä vettä alhaalla. Nämä kiiruhtivat portaita alas.

Eräs toinen todistaja saapui kannelle 4 hieman myöhemmin ja hän näki useita ihmisiä pakokauhun vallassa. Hän piti kiinni kaiteesta ja onnistui pääsemään avoimen alueen poikki rahanvaihtopisteen vieressä, missä lattia oli läpimärkä. Kaksi tyttöä putosi portaikosta ja iskeytyi vasten laipiota. Toinen heistä kuoli luultavasti välittömästi. Eräs todistaja näki kahden nuoren naisen, pelkät alushousut jalassa, vain seisovan paikallaan pitäen tiukasti kiinni kaiteesta. Tämä todistaja menetti otteensa ja liukui noin 10 metrin matkan ja törmäsi lasiseen laipioon, joka murtui. Hän ei loukkaantunut ja hän onnistui pääsemään takaisin portaikkoon. Kannella 5 hän näki erään henkilön menettävän otteensa ja putoavan vasten laipiota, joka murtui. Monet ihmiset liukuivat kirkuen pitkin mattoa aulan poikki vasten laipiota ja useimmat heistä loukkaantuivat.

Ihmisiä saapui suurin joukoin sisääntuloaulaan sekä perän että keulan puoleisilta käytäviltä. Muuan todistaja on kertonut, että siellä oli eräs miehistön jäsen,

joka yritti auttaa matkustajia. Monet heistä vain seisoivat paikallaan vailla minkäänlaisia mahdollisuuksia kiivetä ylöspäin. Jotkut löysivät vapaita kaiteita ja alkoivat kiivetä vetäen ja laahaten itseään ylöspäin. Ihmisiä saapui yhä enemmän ja enemmän. Monet makasivat lattialla pahoin loukkaantuneina ja verta vuotaen, jotkut luultavasti kuolleina. He olivat liukuneet vasten laipiota tai pudonneet portaikoissa. Paikalla vallitsi täysi paniikki ja kaaos. Jotkut ihmiset yrittivät nousta seisomaan, jotkut vain odottivat. Todistajalla, joka johdatti vanhempiaan ja tyttöystäväänsä, oli vaikeuksia päästä portaikkoon. Sinne päästyään hän kääntyi katsomaan muita kolmea, jotka olivat yhä toisella puolella. He eivät päässeet aulan poikki ruumiiden ja tungoksen takia. He huusivat ja kehoittivat häntä jatkamaan kiipeämistä portaikossa yksin.

6.3.4 Kertomukset kannelta 5

Kannella 5 oli keulapäässä lähes samanlainen hyttiosasto kuin kannella 4. Siellä oli 102 hyttiä ja 212 vuodepaikkaa. Keski-aiavassa oli informaatiopiste, jossa oli päivystys ja keulanpuoleinen aula, jossa sijaitsivat pääportaikot. Keulan ja perän puoleisten aulojen välissä, oli kaksi myymäläaluetta, toinen oikealla ja toinen vasemmalla puolella. Niillä oli tax free-myymälä ja useita muita kauppia. Perän puoleisessa aulassa oli peräportaikko. Oikealla puolella kaupoista peräänpäin

sijaitsi oleskelutila, jossa oli lepotuoleja. Lähempänä perää samalla puolella oli Pub Admiral, jossa oli ohjelmaa. Perässä oikealla puolella oli Café Neptunus, josta pääsi ovesta avoimelle peräkannelle. Sieltä pääsi portaita pitkin ylemmille kansille.

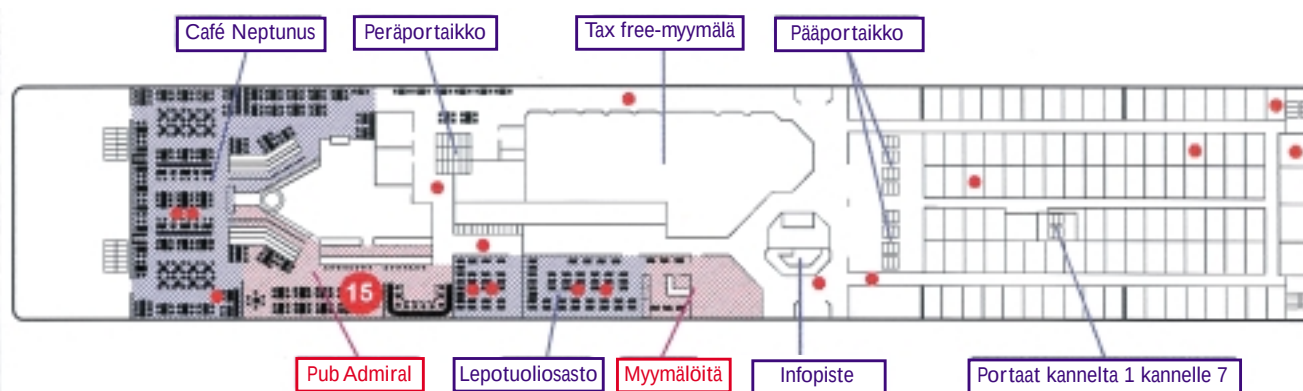
Kannelta 5 pelastui 31 ihmistä. Neljä heistä oli hyttiosastossa, viisi oli eri paikoissa myymälöiden luona ja kauppojen ja informaatiotiskin läheisessä aulassa. Viisitoista oli Pub Admiralissa, kolme Café Neptunuksessa ja neljä auloissa. Kuvassa 6.4. on kannen 5 pohjapiirros ja pelastuneiden olinpaikkoja. Valokuvat kuvissa 6.5. ja 6.6 esittävät Café Neptunusta ja perän portaikkoo.

Kertomukset hyttiosastosta

Eräs todistaja liuskeli vasemmanpuoleisessa keulaportaikossa. Hän huomasi, että kokolattiamatto oli läpimärkä kansi- en 5 ja 6 välillä ja myös, että portaikkoon valui hieman vettä. Matto ei kuitenkaan ollut niin märkä ylempänä. Hän seisoi noin klo 01.00 katselemassa ulos ikkunasta, kohti keulakantta. Hän ei nähnyt sitä hyvin, koska oli pimeää, mutta keula näytti normaalilta. Tämän jälkeen hän meni hyttiinsä ja noin viisi minuuttia myöhemmin alus kallistui.

Muuan todistaja, keulan lähellä vasemmalla sijaitsevasta hyttistä, kertoi, että korkeat aallot hakkasivat vasten alusta ja valtavia roiskeita kohosi ilmaan. Hän ei voinut nukkua aaltojen aiheuttaman äänen ja aluksen liikkeiden takia. Myöhemmin kuului pari voimakasta pamausta ja

Kuva 6.4 Kannen 5 pohjapiirros. Punaisilla pisteillä on merkitty kaikki tiedossa olevat pelastuneiden olinpaikat juuri ennen onnettomuutta. Numero punaisessa pisteessä ilmaisee kyseiseltä alueelta pelastuneiden lukumäärän.



Kuva 6.5 Café Neptunus, vasen puoli keulasta päin kuvattuna.



Kuva 6.6 Peräportaitikko ja kannella 5 vasemmalla puolella ollut myymäläalue perästä päin kuvattuna.



hän päätti nousta ja vilkaista ulos. Alus kallistui juuri, kun hän oli hyttinsä ovelle.

Eräs toinen todistaja seisojien ulkona kannella hetken ennen nukkumaan menoa ja katseli suunnattomia veden roiskeita haltioituneena. Leväytyään pari tuntia hytissään hän tuli merisairaaksi ja pysyi vuoteessa, mutta kuunteli ääniä tarkasti. Hänestä tuntui, että alus nousi 10–20 metriä aina ennen iskeytymistään veteen. Tähän liittyi voimakas ääni ja värähtely. Äkkiä hän kuuli lisäksi hieman metallisen äänen tavanomaisten aaltojen ja aluksen sisustuksen synnyttämien äänien yläpuolella. Hän kuuli tämän äänen parin minuutin ajan, sitten hän kuuli metallisen iskun. Noin minuuttia myöhemmin hän kuuli toisen, vaimean metallisen iskun ja sitten noin 40–50 sekuntia myöhemmin hyvin voimakkaan metallisen pamahduksen. Hän huolestui, koska äänet kuulostivat siltä kuin rungon levyt olisivat antaneet periksi. Hän tajusi, että jotakin oli vialla. Hän nousi vuoteestaan. Pian sen jälkeen alus kallistui oikealle. Suunnilleen minuutti ensimmäisen kallistuman ja kaksi minuuttia viimeisen pamahduksen jälkeen koneet pysähtyivät. Kallistuma oli nyt noin 20 astetta oikealle. Hän lähti hytistään kiireellä vain puoliksi pukeutuneena. Hän arvioi ensimmäisen metallisen äänen ja kallistuman välisen ajan olleen 5 ja 10 minuutin välillä.

Pääportaikoon lähellä olevassa hytissä olleen todistajan herättivät kallistuman takia lattialle putoilevat esineet. Hän arvioi ajankohdaksi klo 01.20. Hän ei ollut varma ajasta, vaikka hän yleensä katsoi kelloaan herätessään aluksella.

Eräät, eri paikoissa olleet todistajat ovat kertoneet, että koneet pysähtyivät tai koneiden aiheuttama ääni ja värähtelyt muuttuivat ensimmäisen kallistuman jälkeen. Toiset, myös eri paikoissa olleet todistajat ovat sanoneet, että koneet kävivät kuten aikaisemminkin.

Yksi todistaja onnistui lähtemään hytistään siirtämällä kaikki irtaimet esineet käymälään saaden tällä lailla hytin oven vapaaksi niin, että hän saattoi avata sen. Hän sanoi, että koneen äänet olivat normaaleja.

Eräässä toisessa keulapään hytissä

muuan mies vaimoineen heräsi ääneen, joka kuulosti siltä kuin kaksi suurta metallilevyä olisi hakannut yhteen. Paris-kunta kiiruhti käytävään yöpuvuissaan. He huomasivat muiden lähtevän hyteistään. Eräät juoksentelivat eri suuntiin ja toiset kaatuivat ja ryömivät. Kallistuma kasvoi nykyisiksi. Jossakin vaiheessa heidän matkallaan ulos vaimo kadotti näköyhteyden mieheensä.

Kertomukset oleskelutiloista

Oleskelutiloissa nukkui ja lepäsi 10–15 ihmistä. Raapiva ääni ja aluksen kallistuminen herätti jokaisen. Eräät vaikuttivat apaattisilta ja hämmentyneiltä, mutta toiset huusivat muille, että heidän on päästävä nopeasti ulos. Vain muutamat reagoivat.

Neljä matkustajaa juoksi ulos suoraan oikeanpuoleisen myymälän luo ja he näkivät useita ihmisiä kauppojen ja informatiivisten ympärillä. Lähellä informaatiotiskia ja pääportaita oli kaksi naispuolista miehistön jäsentä, jotka eivät tuntuneet tietävän, mitä oli tekeillä ja mitä pitäisi tehdä. Ihmiset yrittivät päästä keulan puolella olevaan pääportaikoon mennäkseen ylös, mutta kallistuma vaikeutti liikkumista myymälän luona samoin kuin tungos edempänä. Pakenevien ihmisten joukosta kuului paljon huutoa. Keulanpuoleisen avoimen aulan tungoksessa monet eivät onnistuneet pääsemään millekään neljästä ylöspäin vievästä portaikosta. Useat matkustajat makasivat lattialla, toiset kaatuilivat ja liukuivat pitkin lattiaa törmäten laipioihin. Useat vaikuttivat loukkaantuneilta.

Kertomukset Café Neptunuksesta

Café Neptunuksessa (kuva 6.5) oli kuusi tai seitsemän ihmistä. Useimmat lepäsivät tai nukkuivat. Yksi matkustaja istui nojaten päätään laapiota vasten. Hän tunsi ja kuuli runkoon kohdistuvan voimakkaan metallisen iskun, joka ilmeisesti oli peräisin keulasta. Pian sen jälkeen alus kallistui. Eräs toinen henkilö kertoi, että 5–7 minuuttia myöhemmin huonekalut, ruokailuvälinelaatikot, astiat ja lasit kaatuilivat ja putoilivat lattialle ja liukuivat äännekkäästi oikealle herättäen paikalla

olijat. Kaksi matkustajaa liukui vasten laapiota. Osa matkustajista istui täysin paikoillaan, näennäisesti jähmettyneenä ja kauhuissaan.

Hälytys, *Mr Skylight to number one and two*, kuului kovaäänisistä heti kallistumisen jälkeen, samaan aikaan, kun eräs todistaja oli juuri menossa avoimelle kannelle johtavalle perän puoleiselle ovelle.

Muutamat todistajat makasivat lattialla ja alkoivat kiskoa itseään ylöspäin ovia kohti käyttäen hyväkseen pöytiä, jotka oli kiinnitetty lattiaan. Eräs matkustaja, joka oli äitinsä seurassa, riisui kenkensä ja sukkansa ja kiskoi itsensä pöydältä toiselle auttaen äitiään vetämällä häntä lattian poikki pöytä kerrallaan. Heidän täytyi liikkua ylöspäin aluksen keskilinjalle ja sitten vielä 10 metriä peräänpäin päästäkseen ovelle. Mies veti äitiään neljän tai viiden pöydän verran. Äidin piti levätä hetki. Kun kallistuma oli kasvanut ja mies seisojien kiinnitetyn pöydän jalalla, äiti väsyi. Kahden pöydän etäisyydellä ovesta, pöydänjalasta kiinni pitäen, äiti pyysi poikaa jättämään hänet ja jatkamaan yksin. Äiti sanoi pojalleen, ettei hänellä ollut enää voimia. Poika kehoitti huudoillaan äitiään jatkamaan, mutta turhaan. Tässä vaiheessa ulkoa tuli ulkoa vettä sisään paikkaan, jossa he olivat aikaisemmin istuneet ja seinillä olevat taulut näyttivät riippuvan 45 asteen kulmassa. Todistaja onnistui kiskomaan itsensä ulos avoimelle peräkannelle. Portaita ja kaiteita apunaan käyttäen hän hivuttautui ylöspäin päästen lopulta aluksen vasemman kyljen päälle.

Kertomukset avoimilta alueilta

Avoimilla alueilla perässä ja myymälöiden ja informaatiotiskin läheisyydessä oli melkoisesti ihmisiä, jotka liikuskelivat ympäriinsä ja istuivat tuoleissa. Eräs todistaja kertoi, että alus liikkui voimakkaasti myrskyssä ja tasapainon säilyttäminen oli vaikeaa. Vaistonvaraisesti hän tunsi hienoisien kallistuman. Äkkiä alus tärähti ja muutamia hetkeä myöhemmin se kallistui voimakkaasti. Tämä kallistuma syntyi hyvin nopeasti ja se kasvoi. Matkustajat ja irtaimet esineet alkoivat liikkua ja kaatuilla. Todistaja kertoi, kuinka matkustajat

paiskautuivat rajusti vasten oikeanpuoleista laapiota ja loukkaantuivat. Hänkin kaatui loukkaamatta kuitenkaan itseään pahemmin. Kallistuma synnytti välittömästi paniikkia väkijoukossa ja ihmisiä juoksenteli joka suuntaan.

Eräs todistaja kertoi, että alus kallistui ja kallistuma jäi noin 15 asteen suuruiseksi. Kymmenen sekuntia myöhemmin tuli uusi kallistuminen, jota seurasi välittömästi toinen. Näiden kolmen kallistumisen jälkeen aluksella oli noin 45 asteen kallistuma.

Kannelta 1 pakenevat ihmiset tulivat kannelle 5 informaatiotiskin luona olevaan aulaan. Muutamat todistajat olivat kuulleet alapuolelta kellon pirinää muistuttavan äänen matkallaan ylös. He olivat ohittaneet useita muita, jotka olivat liian väsyneitä jatkaakseen kiipeämistä. Pääaulassa eräs naispuolinen miehistön jäsen liukui rajusti lattian poikki huutaen äänekkäästi. Kun hän iskeytyi laipioon, hän vaiken. Pian tämän jälkeen toinen nainen liukui samalla tavoin. Muuan todistaja ei kestänyt enää katsella, vaan hän tarttui kaiteisiin ja veti itsensä ylös. Portaiden kiipeäminen vaikeutui jatkuvasti ja ihmisten täytyi pitää kiinni kaiteista. Ihmisiä tuli koko ajan lisää ja monet tungeksivat informaatiopisteen läheisyydessä olevien pääportaikkojen luona, jolloin ohittaminen oli vaikeaa, ja oli myös vaikea pitää kiinni kaiteista.

Ohittaessaan kannen 5 todistajat näkivät, miten rivi peliautomaatteja kaatui ihmisten päälle. Kukaan ei voinut tehdä mitään auttaakseen, sillä jos he olisivat irroittaneet otteensa, he olisivat itsekin menehtyneet.

Kertomukset Pub Admiralista

Todistajien arvioiden mukaan Pub Admiralissa oli 30–60 henkeä. Osa istui baarissa, osa sohvilla ja loput pöydissä. Pienellä näyttämöllä esiintyjä veti karaokekilpailua ja johti yhteislaulua. Todistajat kertoivat, että ohjelman aikana ESTONIAN liikkeet voimistuivat ja muutamia baaritiskin yläpuolella riippuneita laseja putosi lattialle. Muutamilta pöydiltä putosi myös laseja. Henkilökunta alkoi kerätä laseja ja pulloja pois baarista.

Seisovien ja kävelevien ihmisten oli vaikea säilyttää tasapainonsa.

Esiintyjän oli määrä päättää ohjelmansa klo 01.00, mutta noin viisi minuuttia ennen sitä hän sanoi jatkavansa vielä 15–20 minuuttia, koska kaikilla oli niin hauskaa. Pian hänen ilmoituksensa jälkeen kuului voimakas ääni; erään todistajan mukaan kello oli noin 01.15. Tuntui siltä kuin alus olisi törmännyt suureen aaltoon. Eräs toinen todistaja sanoi kuulleensa baarin musiikin ja melun yli raskaan metallisen iskun, joka tuntui tulevan keulasta.

Metallinen isku ei muistuttanut lekan ääntä, vaan kuului valtaisa, selvästi metallinen, laukausta muistuttava ääni, joka kaikui kaikkialla rungossa. Sitä seurasi pieni kallistuma.

Muutamat baarissa olleet ihmiset puhuivat äänestä esittäen sellaisia kommentteja kuin: ”Nyt törmäsimme jäävuoreen”, mutta useimmat eivät kiinnittäneet asiaan mitään huomiota. Eräs todistaja halusi lähteä baarista pamahduksen takia, mutta muu seurue käski hänen jäämään ja odottamaan.

Puoli minuuttia tai minuutti ensimmäisen iskun jälkeen tuli toinen samanlainen, ja alus alkoi keinua sen sijaan, että se olisi jyskinyt kuten aikaisemmin. Hetkeä myöhemmin alus liikahteli eri suuntiin ja kallistui sitten oikealle. Eräät todistajat kertoivat, että kolme tai neljä kertaa alus kallistui oikealle ja sitten takaisin, mutta ei kuitenkaan täysin, eli kallistuman suuruus kasvoi joka kerta. Neljännen kallistumisen jälkeen alus jäi pysyvästi kallistuneeseen asentoon.

Eräs todistaja kertoi, että kaikkiin eri suuntiin tapahtuneiden hallitsemattomien liikkeiden jälkeen ESTONIA alkoi keinua enemmän ja enemmän joka suuntaan ja lopulta vain sivuttain. Tätä seurasi kohtalainen kallistuma. Muutamia laseja putosi lattialle ja pyörillä oleva karaokemonitori alkoi liikkua. Kymmenen sekuntia ensimmäisen kallistuman jälkeen tuli toinen, ja tällä kertaa kaikki irtaimet esineet alkoivat liikkua. Laiva asettui 30 asteen kallistumaan, kuten monet todistajat ovat kertoneet ja keinui yhä hieman. Erään todistajan mukaan alus pysyi näin

kallistuneena noin 5–6 minuuttia.

Baaritiski sijaitsi pubin vasemmassa reunassa olevan laipion vieressä, oviaukon lähellä, etureuna oikealle päin. Kun ESTONIA kallistui toisen tai kolmannen kerran, kaikki naispuolisen baarinhoitajan yläpuolella olevat lasit ja pullot putosivat hänen päälleen, ja baaritiskin takana olevat jääkaapit pääsivät liikkumaan. Baarinhoitaja, joka yritti tukea itseään baaritiskiä vasten, huusi kovalla äänellä ja putoilevat esineet iskivät hänet maahan aiheuttaen hänelle vammoja. Baarissa istuvat asiakkaat joutuivat pitämään kiinni, ja muutamat jakkarat liukuivat heistä pois päin. Pubissa syntyi välittömästi paniikki; useat ihmiset huusivat ja toiset näyttivät jähmettyneiltä tuijottaen kauhuissaan.

Kolmannen tai neljännen kallistuman tullessa lähes kaikki kaatuivat lattialle ja yhdessä irtainten esineiden kanssa he liukuivat rajusti vasten laapiota, jonka luo syntyi iso ihmisten ja irtainten esineiden muodostama kasa. Useimmat ihmiset yrittivät päästä ulko-ovelle ja muutamien ollessa menossa ylös, baaritiski irtosi. Eräät hyppäsivät sohvien päälle välttämällä näin törmäyksen. Ihmiset kamppailivat päästäkseen ovelle. Useat naismatkustajat olivat tarttuneet toisiaan jaloista muodostaneen ihmisketjun. Muutamat yrittivät onnistua juoksemaan vauhdilla ylös, ja osa onnistui saamaan otteen ovenpielestä.

Pubin ulkopuolellakin matkustajat muodostivat ihmisketjun auttaakseen ja vetääkseen toinen toisiaan ylös perän aulaan olevan portaikon kaiteen luo.

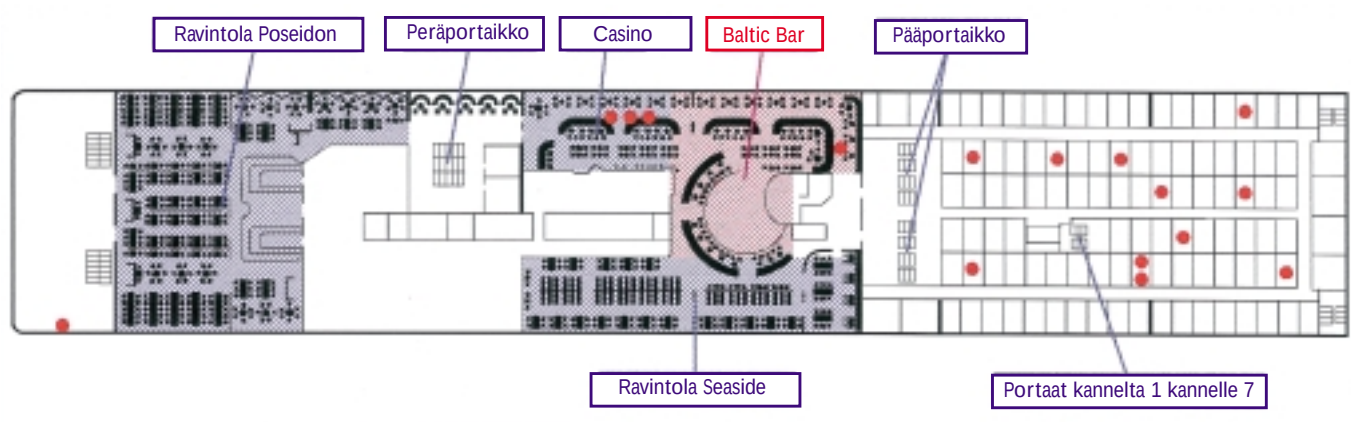
Monet, sekä ulkopuolella että sisällä pubissa olevat vaikuttivat kuin halvaantuneilta, pidellen vain kiinni, mistä voivat. Pakenevien matkustajien täytyi kiskoa pelosta jähmettyneiden ihmisten kädet irti ja huutaa suoraan heidän korvaansa, etteivät he tukkisi tietä vaan juoksisivat kannelle 7 ja pelastautuisivat.

6.3.5

Kertomukset kannelta 6

Kannelta 6 oli keulassa hyttiosasto, jossa oli 103 hyttiä ja 212 vuodepaikkaa ja

Kuva 6.7 Kannen 6 pohjapiirros. Punaisilla pisteillä on merkitty kaikki tiedossa olevat pelastuneiden olinpaikat juuri ennen onnettomuutta.



osasto oli lähes samanlainen kuin muut keulan hyttiosastot. Keskiläivassa oli aula, jossa sijaitsi pääportaikko. Portaikon takana, perään päin sijaitsi Baltic Bar, jossa oli vasemmalla puolella kasino ja keskilaivan puolella esiintymislava. Oikealla puolella keskilaivassa sijaitsi myös ravintola Seaside, joka oli suljettu onnettomuuden sattuessa. Kauempana perään päin oli aula, jossa olivat portaikot ja perässä oli ravintola Poseidon, myös suljettu. Perässä oli pieni peräkansi, jolla oli ulkona kaksi portaikkoa, oikealla ja vasemmalla, joista oli yhteys kansille 4 ja 7.

Illan aikana orkesteri, joka esiintyi Baltic Barissa, lopetti esiintymisen aikaisin, klo 00.30, kovan merenkäynnin takia. Heidän oli ollut määrä soittaa klo 02.00 asti. Tanssiryhmällä oli vaikeuksia esityksensä läpiviemisessä ja tanssijat olivat kaatuneet useita kertoja, samoin kuin myös nuottitelineet ja muut välineet.

Kannelta 6 pelastui kuusitoista ihmistä. Onnettomuuden sattuessa yksitoista ihmistä oli hyteissään, yksi Baltic Barissa, kolme kasinossa ja yksi peräkannella. Kuva 6.7 esittää kannen 6 pohjapiirrosta ja pelastuneiden olinpaikkoja.

Kertomukset hyttiosastosta

Hyttiosastossa useimmat todistajat olivat menneet nukkumaan. Eräs todistaja, joka meni hyttiinsä juuri ennen klo 01.00, kertoi, että 7–8 minuuttia myöhemmin alus kallistui. Eräs toinen heräsi voimakkaisiin liikkeisiin. Eräs unessa ollut mat-

kustaja putosi vuoteestaan kallistuman takia.

Eräs todistaja osaston takaosassa oikealla sijaitsevassa hytissä heräsi aaltojen säännöllisiin iskuihin, mutta hän huomasi heikon tärinän, joka poikkesi tavanomaisesta. Tärisevä ja selvästi tömähcelevä ääni toistui neljä kertaa pienin välein, sitten oli pitempi väli ja se toistui jälleen. Todistaja nousi vuoteesta ja pian sen jälkeen alus kallistui. Muut lähempänä keulaa sijainneissa hyteissä olleet todistajat kertoivat juuri ennen kallistumista kuuluneista äänistä, jotka muistuttivat valtavia rysähdyksiä ja pamahduksia.

Matkustajat juoksivat ulos hyteistään käytäville. Eräs todistaja joutui raahaamaan huonekalut ja matkatavarat käymälän puolelle saadakseen niiden telkämän oven auki. Juostessaan käytävällä todistaja kuuli hälytyssireenin äänen. Ihmiset huusivat hyteissä ja käytävillä. Avoimessa aulassa pääportaikon lähellä oli useita ilmassa lentäviä esineitä ja rikkoutuneita laseja. Tämä todistaja näki ihmisten makaavan portaikon oikealla puolella, osa ilmeisen apaattisena. Toiset olivat loukkaantuneet, mahdollisesti katkaissheet jalkansa.

Muutamien matkustajien, jotka olivat olleet menossa kohti keulan vasemmanpuoleista portaikkoa, nähtiin liukuvan käytävässä aluksen poikki ja loukkaantuvan vakavasti törmätessään rajusti vasten oikeanpuoleista laipiota.

Kertomukset Baltic Barista

Eräs todistaja Baltic Barista kertoi, että klo 00.30 jälkeen aluksen liikkeet kasvoivat. Jonkin aikaa klo 01.00 jälkeen aluksen keula kohosi rajusti ja sukelsi sitten syvälle. Toisen tai kolmannen sukelluksen jälkeen alus käyttäytyi eri tavalla. Odotettua keulan kohoamista ei tapahtunut ja aluksen liikkeet tuntuivat kankeammilta. Muutamaa minuuttia myöhemmin alus kallistui oikealle ja lasit ja muut esineet putoilivat pöydiltä. Tämä todistaja lähti kohti portaikkoa ja matkallaan ylöspäin hän kuuli lasien särkyvän baarissa ja useiden matkustajien huutavan. Matkallaan tämä ruotsalainen todistaja kuuli myös kovaäänisistä jonkin vieraskielisen viestin.

Kertomukset kasinosta

Kasinossa oli noin neljä matkustajaa ja croupier pelaamassa korttia. Yksi todistaja kuuli kolme tai neljä voimakasta metallista iskua yksi toisensa jälkeen. Äänet tuntuivat tulevan alapuolelta. Hie- man myöhemmin alus kallistui. Pelikortit ja pelimerkit lensivät poikki pöydän. Sekunteja myöhemmin alus täräsi uudelleen, kallistuma kasvoi ja pelipöytä kaatui ja liukui vasten laipiota. Pelaajat ja croupier lähtivät yhdessä ulos pyrkien kannelle 7.

Kolme kasinossa ollutta todistajaa kertoi, että noin viisi minuuttia kallistumisen jälkeen he kuulivat hälytyksen: ensin sana ”Häire” kaksi tai kolme kertaa

ja sitten miesääni kuulutti ”Mr Skylight number one and number two”.

Pääportaikossa oli paljon ihmisiä ja oli vaikea päästä etenemään ylöspäin. Monet olivat menossa ylös ja jotkut olivat myös tulossa alas. Eräs todistaja kannelta 1 näki, ohittaessaan kannen 6, kahden miehistön jäsenen makaavan eri puolilla käytävää huutaen radiopuhelimiinsa. Ohittaessaan heidät hän sanoi heille ”pelastusveneet?”, mutta ei saanut vastausta.

Kertomus ulkokannelta

Eräs matkustaja oli yksin ulkona peräkannella, aluksen oikealla puolella. Oikealla puolella hän saattoi nähdä kaukana kahden muun aluksen valot. Toinen oli ESTONIAN peränpuolella ja toinen sivulla. Hän katsoi kelloaan klo 01.05. Hänen arvionsa mukaan, kaksikymmentä minuuttia myöhemmin, alus kallistui yllättäen ilman minkäänlaista ennakkovaroitusta. Hän näki ikkunan läpi, että ravintolassa pöydät ja tuolit liikkuiivat ja, että kannelta 7 vieri tynnyri ja taitettava tuoli alas portaikossa. Oli mahdotonta kävellä suoraan toiselle puolelle. Kaiteen avulla hän kiskoi itsensä kannen ympäri ja ylös vasemmalle puolelle. Siellä hän kurkotti päätänsä ja katsoi eteenpäin aluksen kylkeä pitkin. Alus vähensi nyt nopeuttaan ja kääntyi vasempaan ja hän saattoi nähdä osan eväkaajasta vedenpinnan yläpuolella.

Kun alus keinahti jälleen, hän istui kannelle ja liukui partaan luota lähimpään portaikkoon ja kiipesi ylös kannelle

7. Kiivetessään hän kuuli kaksi eri hälytysviestiä kaiutinjärjestelmästä, mutta hän ei saanut niistä selvää. Ylös päästyään hän kääntyi ympäri ja hän saattoi kannen 7 porraskuilun kautta nähdä, että paikka, jossa hän oli aikaisemmin seisonut, kannella 6, oli nyt vedenpinnan tasolla.

Hän joutui hyppäämään portaikosta saadakseen otteen vasemman puoleisen suojaseinän reunasta. Hän epäonnistui ja liukui vauhdilla alaspäin, mutta hän onnistui saamaan otteen jostakin portaikon kohdalla. Hän veti itsensä ylös ja hyppäsi uudelleen saadakseen otteen. Lopulta hän onnistui pääsemään ylös ja hän kiipesi aluksen ylärakenteiden päälle vasemmalle kyljelle kannella 7.

6.3.6

Kertomukset kannelta 7

Kannella 7 oli kolme miehistön hyttiosastoa, yksi keulassa, yksi keskilaivassa ja yksi perässä. Keulan osastossa oli 25 hyttiä, keskilaivan osastossa 25 hyttiä ja perän osastossa 29 hyttiä. Perän osastossa oli myös messit päällystölle ja miehistölle sekä keittiö. Keulan ja keskilaivan hyttiosastojen välissä oli aula, jossa oli pääportaikko. Keskilaivan ja perän hyttiosastojen välissä oli peräportaikko. Keulan hyttiosastosta johti ovi keulakannelle. Ovi sijaitsi keulaosaston neljän taaimaisen hytin etupuolella, aluksen oikealla sivulla. Peräportaikon luota johti poikittainen käytävä avoimelle kannelle, aluk-

sen oikealle puolelle.

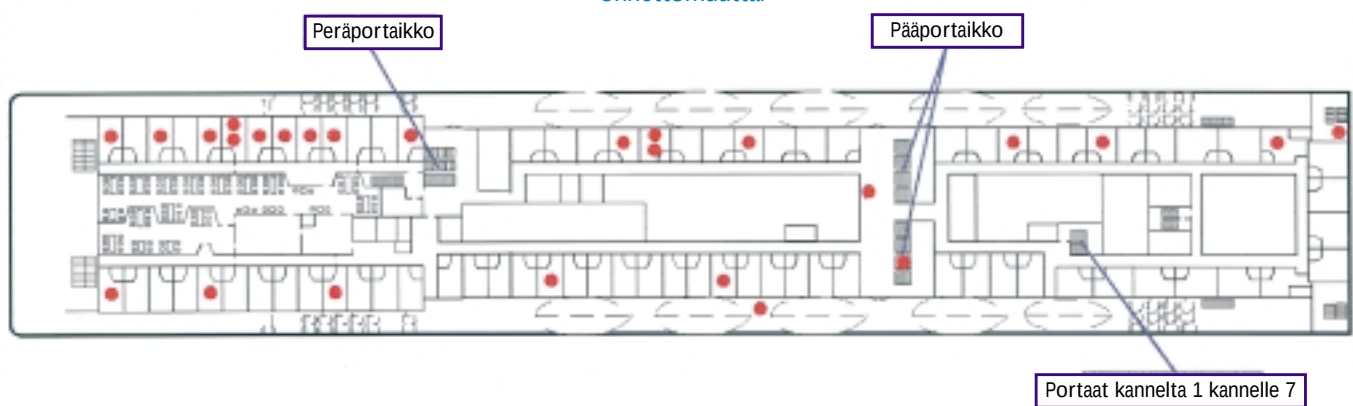
Kannelta 7 pelastui 26 ihmistä. Useimmat heistä olivat miehistön jäseniä tai artisteja, mutta joukossa oli myös kaksi matkustajaa. Heistä 22 oli hyteissä, yksi ulkona oikeanpuoleisella kannella ja yksi aulassa lähellä pääportaikkoa. Yksi oli pääportaikossa kansien 6 ja 7 välillä ja yksi keulan vasemmanpuoleisessa portaikossa. Kuvassa 6.8 on esitetty kannen 7 pohjapiirros ja pelastuneiden olinpaikat.

Useat miehistön jäsenet kertoivat, että he olivat kokeneet tämänkaltaisen myrskyn edellisenä talvena. Kokki, joka myös muisti edellisen myrskyn, sanoi, että tällä kertaa merenkäynti oli poikkeuksellinen eikä hän voinut nukkua.

Eräs matkustaja meni yhdessä ystävänsä kanssa kannelle 7 noin klo 23.00 löytääkseen nukkumapaikan. Hän oli nukkunut täällä useilla aikaisemilla matkoilla. He olivat keulimmaisessa, vasemmanpuoleisessa portaikossa, josta saattoi kahdesta ikkunasta nähdä keulan alueelle ja vasemmalta puolelta johti ovi avoimelle kannelle. He makasivat porrastasanteella makuupusseissa. Noin klo 00.00 todistaja tunsu hyvin voimakkaan, keulaan kohdistuneen iskun ja hän nousi ylös katsoakseen ulos toisesta keulan ikkunasta.

Laiva käyttäytyi aivan kuin se olisi hyppinyt aalloilla. Meri oli myrskyisä. Keulassa etummainen valonheitin paloi valaisten noin 10 metrin säteellä keulan suuntaan. Alus jyski voimakkaasti ja vesi nousi melkein keulan tasolle, nousten

Kuva 6.8 Kannen 7 pohjapiirros. Punaisilla pisteillä on merkitty kaikki tiedossa olevat pelastuneiden olinpaikat juuri ennen onnettomuutta.



toisinaan valonheittimen yläpuolelle. Vettä tuli paljon kannelle ja keulakannen kaiteen läpi.

Noin kaksi minuuttia sen jälkeen kun todistaja oli nähnyt suuren osan keulakantta kohoilevan ja laskevan, hän katsoi kelloaan, joka näytti aikaa 00.28. Keulassa näkyi poikittainen aukko, josta roiskui ylös paljon vettä. Vesiryöpyt näyttivät olevan suurempia oikealla puolella. Tässä vaiheessa valonheitin sammui ja koneet pysähtyivät. Todistaja ja hänen ystävänsä alkoivat pukeutua ja he päättivät lähteä. Keulakannessa olleesta poikittaisesta aukosta tulleen vesiryöpyyn jälkeen keula näytti uppoavan veden alle. Kun he tulivat avoimelle kannelle keulapäässä vasemmalla puolella, siellä oli noin 20 ihmistä, jotka tukivat itseään laapiota vasten. Todistaja alkoi laittaa pelastusvenettä valmiiksi laskemista varten.

Myöhemmin tämä matkustaja kertoi, ettei hän enää ollut varma, oliko hänen kellonsa näyttänyt oikeaa aikaa onnettomuusyönä. Hän oli vaihtanut kelloon patterit matkaa edeltävänä päivänä ja hän epäili, että kello ei ehkä näyttänyt oikeaa aikaa kyseisenä iltana. Hän oli myös epävarma siitä, näkikö hän todella keulan nousevan ja laskevan vai päättelikö hän asian poikittaisesta aukosta ja veden roiskeista, joita hän ei ollut nähnyt koskaan ennen millään kuudesta aikaisemmasta matkastaan. Hänen päätelmänsä perustuivat siihen, että poikittainen aukko kasvoi ja aukosta ryöpyävän veden määrä lisääntyi.

Vapaavuorossa oleva moottorimies kuuli 3–5 minuuttia ennen kallistumaa hytissään ääniä, ikäänkuin joku olisi takonut keulaa valtavalla lekalla. Ääni tuntui tulevan autokannelta ja hänen ensimmäinen ajatuksensa oli, että autot olivat päässeet liikkumaan.

Toinen konemestari heräsi hytissään ja hän kertoi kuulleen hakkaamista, jonka hän ensin arveli tulevan kannen 7 pelastusveneiden luota. Hän ajatteli myös, että keulavisiirin kiinnitykset olivat auenneet. Hän rauhoittui, kun hakkaaminen loppui eikä hän soittanut komentosillalle ilmoittaakseen siitä.

Naismatkustaja, joka oli lähtenyt kannen 1 hytissä olleiden ystäviensä luota, istui tuolissa kannelle 7 ja hän kertoi kuulleen selvän pamahduksen, kun alus kallistui ja tavarat kaatuivat. Ihmiset liukuivat alaspäin oikealle puolelle eivätkä päässeet takaisin pystyyn.

Useimmat todistajat herätti aluksen kallistuminen tai tavaroiden kaatuminen heidän hytissään. Yksi heräsi, koska hänen herätyskellonsa putosi. Hän ilmoitti ajaksi noin klo 01.10 ja kertoi, että kallistuma oli silloin noin 5–10 astetta. Toinen ei voinut nukkua liikkeiden takia ja tavaroiden putoileminen lattialle sai hänet huolestumaan.

Muutammat todistajat kertoivat, että aluksen koneet pysähtyivät ja yksi sanoi, että runko värähteli tavanomaiseen tapaan aivan kuin koneet olisivat käyneet.

Eräs artisti arveli, että jokin oli vialla ja hän meni ulos kannelle oikealle puo-

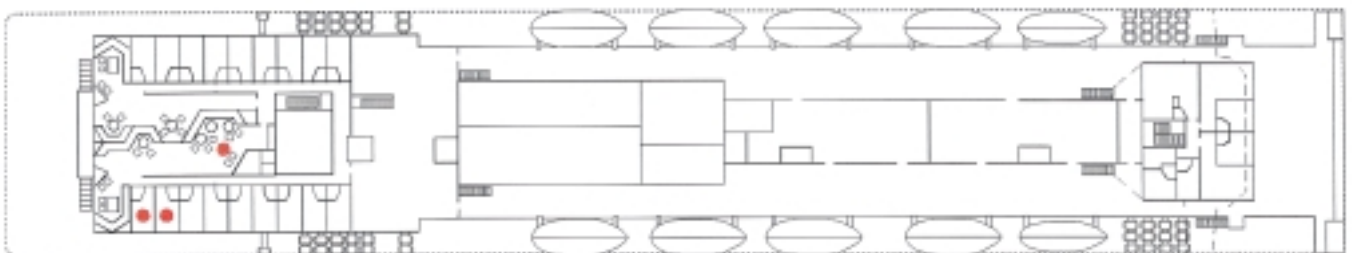
lelle. Pari minuuttia myöhemmin alus kallistui yllättäen ja eräs nainen tuli sisältä ja kaatui kaidetta vasten. Nainen ei päässyt takaisin kallistuman takia. Artistin täytyi hypätä ja hän onnistui saamaan otteen auki olevasta ovesta ja vetämään itsensä ja naisen takaisin sisään.

Eräät todistajat juoksivat käytävään, jossa oli useita miehistön jäseniä. Vallitsi paniikki, monet ihmiset pitivät kiinni kaiteista, jotkut huusivat ja vaikuttivat hysteerisiltä. Myymälänhoitaja, yhdessä hyttitoverinsa kanssa, halusi lähteä hytistä, mutta he odottivat lisäohjeita, koska tajusivat, että tilanne oli poikkeuksellinen. Odotettuaan turhaan ohjeita tai hälytysmerkkejä, he päättivät, kallistuman ollessa 30 astetta, lähteä hytistä ikkunan kautta.

Kaksi todistajaa on kertonut, että aluksella oli muuttumaton 5 asteen kallistuma muutaman minuutin ajan, ja sitten kallistuma äkkiä kasvoi 25–30 asteen suuruiseksi. Tämä toinen kallistuma, kuten todistajat sitä nimittivät, tuli noin klo 01.20.

Toinen konemestari avasi hyttinsä oven ja näki ensimmäisen konemestarin ulkopuolella. Toisen konemestarin ja mekaanikon mukaan ensimmäinen konemestari sanoi: ”Näyttää siltä, että keulavisiiri on avautunut; olisi hyvä jos pääsisimme rantaan (ensimmäinen konemestari saattoi nähdä keulapiikin alueen hytistään). Toinen konemestari palasi hyttiinsä noutamaan taskulamppua ja radiopuhelinta. Hän joutui sitten lähte-

Kuva 6.9 Kannen 8 pohjapiirros. Punaisilla pisteillä on merkitty kaikki tiedossa olevat pelastuneiden olinpaikat juuri ennen onnettomuutta.



mään hytistään ikkunan kautta. Useat muut todistajat vasemmanpuoleisissa hyteissä poistuivat myös ikkunan kautta.

Eräässä toisessa hytissä kaksi miehistön jäsentä ei päässyt poistumaan ikkunan kautta. Sen sijaan he hyppivät ovelta, joka nyt oli lattian paikalla. Ovi meni rikki ja he putosivat alas käytävälle.

Matkallaan ulos monet miehistön jäsenet kuuluivat kuulutuksen ”Häire” kahdesti ja pian sen jälkeen ”Mr Skylight to number one and number two” kaiuttimista. Toinen konemestari kuuli VHF-käsi-puhelimellaan jonkun informaatiotiskiltä yrittävän saada yhteyttä komentosillalle. Hän yritti auttaa käyttäen omaa radiopuhelintaan soittaakseen sillalle, mutta ei saanut vastausta. Eräs toinen miehistön jäsen, vahtimies, kertoi, että muiden hälytysten lisäksi matkustajille ja miehistölle annettiin myös käsky tulla ulos ja käsky laskea pelastusveneet. (Ei ole selvää annettiinko tämä käsky yleisen kaiutinjärjestelmän kautta vai jollakin muulla tavoin). Eräs toinen todistaja, myyjä, kertoi, että jossakin vaiheessa tapahtumien kuluessa miesääni kuulutti, että alus uppoo.

6.3.7 Kertomukset kannelta 8

Keulapäässä, kannelta 8 olivat aluksen päällikön, konepäällikön, omistajan ja radiosähköttäjän hytit sekä radiohuone. Koska nämä sijaitsivat juuri komentosillan alapuolella, niiden luota johti erittäin lyhyt käytävä komentosillan portaikkoon. Kannen peräpäässä oli 18 hyttiä, 9 kummallakin sivulla. Kaikki olivat päällystön ja miehistön hyttejä. Hyttirivien välissä olivat messihuoneet.

Kannelta 8 pelastui neljä miehistön jäsentä. Kaksi heistä oli hyteissä, yksi messissä ja yksi jossakin vasemmanpuoleisessa hytissä. Kuvassa 6.9 on esitetty kannen 8 pohjapiirros ja tiedossa olevat pelastuneiden olinpaikat.

Myyjä ei voinut nukkua, koska hän oli peloissaan ja merisairas. Kun alus kallistui, hän huusi niin lujaa kuin jaksosi. Myös muista hyteistä kuului huutoa. Eräs todistaja, hyttiemäntä, heräsi vuo-

teen tärinään ja huutoon. Eräs toinen heräsi klo 01.10–01.15 siihen, kun kaappi kaatui. Käytävässä oli useita paniikin valtaan joutuneita miehistön jäseniä. Tämän todistajan täytyi kallistuman takia kävellä laapiota pitkin. Eräs todistaja meni messiin, missä kaksi naispuolista myyjää ja pari miestä katselivat ulos ikkunoista. Kaikki näyttivät olevan paniikin vallassa. Tämä todistaja palasi hyttiinsä ystävänsä kanssa ja pukeutui. He lähtivät hytistä, kun laiva kallistui uudelleen saaden todistajan kaatumaan käytävällä ja hänen ystävänsä kaatui takaisin hyttiin.

Neljä todistajaa onnistui lopulta kiipeämään ulos kannelle ja edelleen alas kannelle 7. Tapahtumien aikana he kuuluivat hälytysviestin ”Häire, häire, laeval on häire” ja Mr Skylight to number one and two. Eräs heistä tulkitsi viimeisen hälytyksen merkityksen niin, että jotakin oli tapahtunut kansilla yksi ja kaksi. Eräs heistä kertoi, ettei hän kuullut minkäänlaista koneiden ääntä kaiken sen huutamisen takia.

6.3.8 Sellaisten todistajien kertomukset, joiden olinpaikkaa ei ole voitu tarkoin selvittää

Kolme lausuntoa on peräisin todistajilta, jotka olivat hyteissään onnettomuuden sattuesssa, mutta näiden hyttien sijaintia ei ole tarkemmin ilmoitettu.

He kertoivat, että tuntui kauhea jyminä aikaisemmin kuuluneiden luonnollisten iskujen äänien lisäksi. Jonkin aikaa klo 01.00 jälkeen tuli ensimmäinen tömähdys. Se oli outo pamahdus, aivan kuin he olisivat ajaneet karille tai pamahdus, joka syntyy metallilevyn tai metallin hantatessa metallia vasten.

6.3.9 Kertomukset portaikoista

Aluksi matkustajilla ei ollut mitään erityisiä vaikeuksia kiivetä eri portaikoissa. He kertoivat kallistuman olleen vähäinen. Tungosta ei ollut. Kallistuma kasvoi

kuitenkin äkkiä nykäyksittäin ja yhä enemmän ihmisiä tuli portaikkoihin eri kansilta. Useat todistajat kertoivat, että kallistuma oli noin 30–35 astetta ja kasvoi vain hitaasti ja, että aluksen keinunta loppui lähes kokonaan. Hyteistä ja oleskelutiloista tulevat ihmiset yrittivät kiivetä kannelle 7 päästäkseen pelastusvenekannelle.

Keulaportait

Keulan vasemman- ja oikeanpuoleiset portait sijaitsivat aluksen ylärakenteen etummaisten kulmien kohdalla. Molemmat portait johtivat kannelta 4 kannelle 7 ja molemmilla kansilla portaikosta johti ovi hyttiasastoon. Kannelta 7 oli myös ovet portaidoista avoimelle kannelle. Kaikkien kansien välissä oli porrastasanne.

Kertomukset vasemmanpuoleisesta keulaportaidoista

Keulan vasemmanpuoleisessa portaidossa kiipesi vain muutamia ihmisiä. Kallistuman takia jotkut eivät päässeet tähän portaidkoon, koska kaikilla kansilla heidän piti kulkea poikittaisen käytävän kautta. Eräs pariskunta menetti tasapainonsa. He liukuivat käytävää pitkin alas vasten oikeanpuoleista laapiota ja loukkaantuivat. Tässä portaidossa ei ollut tungosta, mutta kallistuman takia kiipeäminen vaikeutui koko ajan. Muuan vanhempi pariskunta makasi kerrosten 6 ja 7 välisellä porrastasanteella. Molemmat olivat verissään, ja muut matkustajat kulkivat heidän ohitse.

Keulan hyttiasastojen portait

Kuusi kannelta 1 alkavaa portaidkoa muodosti kannelta 3 kolme portaidkoa. Yksi näistä kolmesta kulki keulan hyttiasaston keskellä ylös kannelle 7. Tästä portaidosta oli yhteys keskuskäytäviin kaikilla kansilla, ja se sijaitsi hieman käytävästä oikealle.

Kertomukset keulan hyttiasastojen portaidoista

Useat ihmiset kannelta 1 tulivat keulan hyttiasaston läpi kulkevaa portaidkoa pitkin kannelle 4. Jotkut kiipesivät edel-

leen ylös kansille 5 ja 6, osa juoksi käyttäviä pitkin eteenpäin ja osa taaksepäin kohti aulaa. Ne matkustajat, jotka suunnistivat kohti aulaa kannella 4, kohtasivat henkilön, joka osoitti käytävällä keulaa päin ja sanoi ruotsiksi ”Menkää takaisin, surmanloukku, juoskaa keulaan päin”. Tämä henkilö puhui rauhallisesti portaita ylös tuleville. Eräs todistaja, joka 10–15 muun kanssa juoksi keulaan päin, katsoi taakseen ja hän näki lasiovien läpi aulaan, jossa ihmiset liukuivat selällään aulan keltaista, lasitetuilla laatoilla päällystettyä lattiaa pitkin aluksen oikealle sivulle.

Pääportaikko

Pääportaikko, joka johti sisääntuloaulasta ylöspäin, koostui kahdeksasta eri porraskäytävästä, neljä vasemmalla ja neljä oikealla puolella. Niiden välissä joka kannella oli keskikäytävä, joka johti keulan hyttiasastoihin. Kansien tasolla kahdet ylöspäin lähtevät portaat olivat molemmilla puolilla keskikäytävää vierekkäin, alaspäin lähtevien portaiden välissä. Porrastasanteilla tilanne oli päinvastainen.

Pääportaikko alkoi kannelta 4, mistä yhdet kapeat portaat johtivat alas autokannelle ja kannen 1 hyttiasastoon. Kannelta 4 portaat kohosivat ylös kannelle 7. Sieltä ylöspäin kansille 8 ja 9 oli erilliset portaat ainoastaan miehistölle.

Kannella 4 portaikosta oli suora yhteys sisääntuloaulaan, mutta muilla kansilla laipiot erottivat portaikon yleisistä tiloista ja auloista. Näillä kansilla laipioiden julkisivu oli aulaan päin. Kannella 7 portaikon erottivat muista tiloista laipiot, joissa oli miehistön hyttitiloihin johtavat palo-ovet, yksi edessä ja kaksi takana. Oikealla ja vasemmalla sivulla oli lasiset, avoimelle kannelle johtavat pariovet, joissa oli keskipilari.

Pääportaikon kaiteikko oli tehty viidestä yhdensuuntaisesta alumiiniputkesta, joiden päällä oli paksumpi putki kaiteena. Kaiteikko seurasi porraskäytävän profiilia ja se oli kiinnitetty lattiaan ja joka neljänteen portaaseen pystyssä olevalla lattaraudalla noin metrin välein. Kaikissa kahdeksassa portaikossa oli kaiheet molemmin puolin.

Kertomukset pääportaikosta

Kannella 4 monet ihmiset pyrkivät portaikkoon. Monet seisoivat seinustoilla ja portaikossa matkalla ylöspäin. Ihmisten kiipeäminen portaikossa vaikeutui koko ajan kallistuman kasvaessa. Jotkut seisoivat paikoillaan pidellen vain kiinni, kun toiset puolestaan, saatuaan otteen kaiteesta, yrittivät vetää itseään ylöspäin. Monet olivat puolipukeissaan ja monet olivat humalassa. Eräs todistaja näki aviomiehensä menettävän otteensa kaiteesta ja putoavan alas portaikkoon, missä eräs toinen, varsin painava, naismatkustaja liukui alas hänen päälleen. Useat matkustajat onnistuivat pakenemaan kiskomalla itseään ylöspäin kaiteita pitkin. Useimmilla porrastasanteilla makasi ja istui ihmisiä. Todistajat näkivät muiden ihmisten olevan avun tarpeessa, mutta he eivät juurikaan voineet auttaa muita, kun pystyivät hädin tuskin auttamaan itseään.

Eräs todistaja kertoi, että hän tunsikin olevansa ansassa, koska hänen edessään ja takanaan oli monia ihmisiä, joista osa ei liikkunut lainkaan. Eräs toinen todistaja näki ylös mennessään monia paniikin vallassa olevia ihmisiä. Osa istui vain nurkissa kykenemättä tekemään mitään. Kannella 4 tämä todistaja näki muutamiin miehistön jäsenten yrittävän opastaa ihmisiä. Eräs toinen todistaja sanoi, että kiivetessään hän ohitti monia huutavia ja itkeviä ihmisiä. Monet olivat paniikissa. Kiipeäminen oli vaikeaa sellaisissa paikoissa, missä matot olivat irronneet ja liukuivat pois. Monet ihmiset riippuivat kaiteissa, jotka myös murtuivat. Sen vuoksi monet ihmiset liukuivat alas ja monet joutuivat paniikin valtaan.

Useimmat ihmiset, jotka pyrkivät pääsemään ylös kannelle 7, liukuivat ylöspäin, mutta melko useat seisoivat paikoillaan. Eräs todistaja kertoi, että hän joutui odottamaan kansien 4 ja 5 välillä noin viisi minuuttia tungoksen takia. Eräs naisääni huusi ”Ulos, ulos”. Odottaessaan hän kuuli kuulutuksen ”Häire, häire, laeval on häire” kovaäänisistä. Laivan kallistuma kasvoi nykyksittään ja kannella 6 oli paljon ihmisiä ja siellä vallitsi täysi kaaos. Peliautomaattii liukui alaspäin aulaan.

Myöhemmin eräs todistaja näki jonkun aluksen päällystöön kuuluvan, jolla oli valkoinen paita ja olkapoletit, joissa oli arvomerkinä raitoja ja kolmio. Hänellä oli VHF-käsipuhelin. Kansien 6 ja 7 välillä porrastasanteella makasi ja seiso monia ihmisiä. Ne, jotka kiipesivät saattoivat myös nähdä useita ihmisiä makamassa käytävillä joka puolella.

Melko useilla porraskäytävän tungoksessa olijoilla ei ollut voimia jatkaa. Siinä vaiheessa kun osa pääsi kannelle 7, aluksen kallistuma oli noin 35–40 astetta. Valot paloivat yhä. Kannella oli runsaasti pelastusliivejä ja eräs miehistön jäsen yritti johtaa ihmisiä ulos. Ihmiset muodostivat ketjun auttaen toinen toisiaan ulos kannen vasemmalle sivulle. Eräs todistaja sanoi, että ketju koostui lähinnä miehistön jäsenistä. Miehistön jäsenet kehoittivat matkustajia myös jatkamaan matkaa, etteivät he tukkisi avoimia ovia. Muutamat todistajat näkivät kannella erään miehistön jäsenen, jolla oli VHF-käsipuhelin ja univormu. Toiset todistajat taas kertoivat, että he eivät havainneet miehistön taholta minkäänlaista järjestäytynyttä toimintaa.

Eräs todistaja, joka tuli aikaisin ylös kannen 7 pääaulaan, näki yhden tai kaksi miehistön jäsentä, joilla oli radiopuhelimet. Jakaessaan pelastusliivejä ulkona hän kuuli kellon soivan. Eräs toinen todistaja, joka myös saapui varsin aikaisessa vaiheessa, kertoi, että siellä oli neljä tai viisi henkeä, joiden hän arveli olevan miehistön jäseniä. He pidätelivät matkustajia. Tämä, venäjää puhuva todistaja ei ymmärtänyt heidän kieltään eikä siksi pystynyt sanomaan, antoivatko he ohjeita matkustajille. Eräs todistaja kertoi, että pääportaikossa, vasemmalla puolella muuan miehistön jäsen oli käyttänyt itsensä kiinni jotenkin ja hän auttoi ihmisiä portaikosta avoimelle kannelle vetämällä heitä ylöspäin.

Ylhäällä, kannella 7, ihmisten täytyi pitää kiinni kaiteista ja kiskoa itsensä ulos ovesta. Eräs todistaja näki ihmisten liukuvan alaspäin aulaan matolla päällystettyä kantta pitkin. Hän näki erään naisen iskeytyvän rajusti lattiaan ja menettävän tajuntansa. Todistaja onnistui säilyttämään

otteensa kaiteesta, vaikka monet ihmiset tunkivat eteenpäin. Joissakin paikoissa kaide irtosi, vaikeuttaen kiipeämistä ylös kannelle 7. Ihmiset tulivat ulos lasiovesta ja todistaja joutui odottamaan vuoroaan. Oli mahdotonta päästä ulos pitämättä kiinni ovesta tai jostakin muusta.

Eräs matkustaja kannelta 1, joka tuli aikaisin kannelle 7, sanoi, että näytti siltä kuin avoimet ovet olisivat auenneet suoraan ylöspäin. Tullessaan ulos, hän näki 5–6 ihmistä ulkona kannella. Eräs toinen todistaja tunkeutui väkisin ylöspäin ja ulos ovesta työntäen samalla jonkun toisen ulos. Eräs todistaja kertoi, että ulospääsyn mahdollistamiseksi, joidenkin täytyi vetää ja toisten työntää takaa. Tämä todistaja sanoi myös, että ne ihmiset, jotka selviytyivät kannelle 7 näyttivät toimivan järjestelmällisemmin kuin muut. Saapuessaan kannelle 7 eräs todistaja näki, että aluksen toinen parras oli jo vedenpinnan tasalla.

Eräs mies heittäytyi ovea kohti saadakseen otteen keskilarista, mutta hän epäonnistui ja liukui alas. Joku heitti hänelle pelastusliivit, mutta hän onnistui ponnistelemaan takaisin ylös saadakseen otteen pilarista. Tällä kertaa hän onnistui pitämään kiinni ja työntämään viisi muuta ihmistä ulos. Tässä vaiheessa ulkokannella oli jo monia ihmisiä. Eräs toinen kertoi, että hän onnistui saamaan otteen kaiteesta ja pääsemään kannelle 7. Tämä todistaja sanoi myös, että miehistö vaikeutti hämmentyneeltä eikä näyttänyt tietävän, mitä tehdä.

Muutamat todistajat kertoivat kuulleensa hälytysignaaleja, kuten kellojen soimista ja kaiutinjärjestelmän kautta viestejä kuten Mr Skylight to number one and two ja ”Häire, häire laeval on häire”. Osa ei kyennyt erottamaan, mitä viestejä he kuulivat. Toiset sanoivat, etteivät he mitenkään voineet kuulla hälytyksiä huutamisen takia. Yksi todistaja kertoi, että hän kuuli veden kohinaa portaikon alapuolelta ja että portaikossa oli vettä.

Peräportaikko

Peräportaikko sijaitsi aluksen keskilarin vasemmalla puolella. Sen muodostivat kolmet yhdensuuntaiset portaavat, jois-

sa oli porrastasanne kaikkien kansien välillä (kuva 6.6). Portaikko johti kannelta 4 kannelle 7, jossa vasemmalla puolella olevat lasiset pariovet johtivat avoimelle kannelle.

Tämän portaikon kaiteet olivat samanlaiset kuin pääportaikossa.

Tämä portaikko yhdisti yleiset tilat, kuten kokoustilat kannella 4, aulat, Pub Admiralin ja Café Neptunuksen kannella 5, sekä Ravintola Poseidonin ja kasinon kannella 6. Kannelle 4 oli yhteys kaikilta kolmelta keskilarivan hyttiosaston pitkitäiseltä käytävältä. Niiden ovet johtivat tähän portaikkoon.

Kertomukset peräportaikosta

Peräportaikossa oli myös paljon ihmisiä, jotka tulivat suurimmaksi osaksi Pub Admiralista, auloista, kasinosta ja Café Neptunuksesta eli kansilta 5 ja 6.

Eräällä aikaisiin liikkeelle lähteneellä todistajalla ei ollut vaikeuksia kiivetä kannelle 7. Hän katsoi käytäviin ohittessaan ne ja hän kertoi, että ne olivat täysin tyhjät ihmisistä.

Ihmiset kiipesivät ylöspäin pitäen vuorotellen kummallakin kädellä kiinni kaiteesta. Jos toinen käsi olisi irronnut, seurauksena olisi ollut putoaminen. Useat ihmiset putosivat alas iskeytyen alempiin porrastasanteisiin. Vain vahvimmat jaksoivat ponnistella ylemmäs.

Muuan todistaja kertoi nähneensä erään miehistön jäsenen yrittävän saada aikaan ihmisketjua, joka olisi auttanut aluksen alemmissa osissa olevia ihmisiä ylös. Ihmiset huusivat toisilleen kehoittaen toisiaan juoksemaan ylös kannelle 7 ja menemään ulos.

Perän ulkotilan portaikko

Aluksen ylärakenteiden takana oli ulkona pienet portaavat, joissa oli kaksi kaidetta, yksi kummallakin puolella. Ne johtivat kannelta 4 kannelle 8 ja niihin pääsi ainoastaan sisältä, yleisten tilojen kautta kansilta 4, 5 ja 6 sekä miehistötilojen kautta kansilta 7 ja 8.

Kertomukset perän ulkotilan portaikosta

Kaksi pelastunutta, jotka onnistuivat pit-

kän ajan jälkeen pääsemään peräkannelle, kertoivat kovasta tuulesta ja aallokosta. Toinen näistä todistajista kertoi, että heidän ponnistellessaan kohti perän vasemmanpuoleista sivuovea, valot sammuivat, ensin hetkeksi ja sitten lopullisesti, kun he pääsivät ulos kannelle. Ulos kannelle päästyään hän heittäytyi kaiteen kiinnitettyjen pöytien luo. Näistä pöydistä tukea ottaen hän sai otteen vasemmanpuoleisen portaikon rautaisesta kaiteesta. Hän ei kallistuman takia voinut kiivetä portaita pitkin, mutta hän yritti kiivetä pitkin kaidetta. Aallot kohottivat häntä ja siirsivät häntä ylöspäin metri metriltä. Tällä tavoin hän lopulta pääsi kannelle 6, jossa hän jäi veden alle ja hänen täytyi uida kohti avointa kohtaa kansien välissä. Lopulta hän pääsi pintaan, mutta hänellä ei ollut pelastusliivejä. Jossakin vaiheessa kiipeämisensä aikana hän näki erään miehen seisovan passiivisena suljettujen, puoliksi lasisten ovien takana sisäpuolella. Luultavasti mies ei kyennyt avaamaan ovia, koska ne olivat jo osittain veden alla.

Toinen tässä portaikossa ollut todistaja etsi pelastusliivejä ulkona kannella, mutta niitä ei löytynyt. Tämä todistaja onnistui kiipeämään peräkannelta, kannen 5 vasemmalta puolelta suoraan aluksen rungon päälle, kun kallistuma oli noin 90 astetta.

6.3.10

Kertomukset ulkokannelta, kansi 7

Ensimmäisinä ulos tulleet matkustajat eivät joutuneet kokemaan minkäänlaista tungosta portaikossa tai ulkona. Eräs ensimmäisistä kannelle 7 tulleista matkustajista, kertoi, että hän näki yhden tai kahden miehistön jäsenen tulevan kannen 7 aulaan samaan aikaan. Kallistuma oli, todistajan arvion mukaan, tässä vaiheessa noin 30 astetta. Erään toisen matkustajan avustamana hänen onnistui avata ulos johtavat ovet. Samanaikaisesti hän huomasi, että lisää ihmisiä oli tulossa ylös portaita hänen jäljessään. Tämä todistaja tuli ulos ensimmäisenä tai toisena. Hän avasi välittömästi lähellä olevan

pelastusliivilaatikon. Hän näki, että ulos tuli lisää ihmisiä. Hän jakoi pelastusliivejä sekä eteen että taaksepäin. Hän ei pysynyt kaikkien tulevien ihmisten vauhdissa, joten hän huusi muille ja sai apua.

Eräs toinen todistaja liikkui ylöspäin portaikossa havaitsematta minkäänlaista tungosta, mutta hänen mielestään ulospääsy oli vaikeaa kasvavan kallistuman takia. Hän auttoi erästä päällystön jäsentä pääsemään ulos ovesta, jonka jälkeen, kannelle päästyään, tämä alkoi heitellä pelastusliivejä alas aulaan ja portaikkoon. Ulkona kannella valot paloivat ja oli kuumaa. Komentosillan alapuolella oli pieni joukko ihmisiä. He olivat aivan rauhallisia. Ulkona oli 8–10 ihmistä, kun eräs todistaja totesi kellonsa näyttävän aikaa klo 01.05. Ihmiset alkoivat pukea pelastusliivejä päälleen ja pelastusliivejä annettiin eteenpäin kädestä käteen. Lisää ihmisiä tuli ulos koko ajan. Useat ihmiset heittivät pelastusliivejä alas, sisälle alukseen toisille, jotka yhä kiipesivät ylöspäin portaikossa ja avoimessa aulaassa.

Eräs todistaja kertoi, että hänen tullessaan ulos, siellä oli noin 20 ihmistä ja lisäksi ”juopuneiden nuorten ryhmiä”. Jotkut matkustajat sanoivat, että siellä vallitsi paniikki, kun taas toiset sanoivat, että paniikkia ei ollut. Kannella useat ihmiset kuuluivat ”Häire” kuulutuksen kovaäänisistä. Eräs todistaja näki noin kymmenen ihmistä makaamassa laipion vieressä. He näyttivät apaattisilta. Hän heitti heille pelastusliivejä. Hän ei nähnyt heidän reagoivan tai pukevan pelastusliivejä päälleen. Useimmat ulkona kannella olevat matkustajat olivat alusvaatteisillaan, pelastusliivit päällä. Roiskeet olivat suuria. Alas pääaulaan tuli paljon vettä. Ulkona oli paljon toimintaa, useimpien ihmisten yrittäessä tehdä jotakin. Aluskeinui ja nytkähteli.

Yhä enemmän ja enemmän ihmisiä ilmestyi kannelle 7. Suuri ihmisjoukko ulkona, aivan avointen ovien vieressä, kasvoi. Ihmiset auttoivat toinen toisiaan ulos. Eräiden täytyi kehoittaa muita siirtymään kauemmaksi ovelta tehdäkseen tilaa yhä sisällä portaikossa oleville. Eräs naismatkustaja näki kolme miehistöön kuuluvaa miestä. Hänestä vaikutti siltä,

että he käyttäytyivät kuten matkustajatkin, vaikka auttoivatkin toisia ulos. Nainen yritti myös saada apua erältä miehistön jäseneltä pelastusveneiden laskemiseksi, mutta totesi miehen olevan vielä passiivisempi kuin useimmat matkustajista.

Useat todistajat kertoivat yrittäneensä avata pelastuslauttoja sisältäviä koteiloita. Eräs irroitti kumisen hihnan kotelon ympäriltä ja, avatakseen kannen, hän veti kahvasta, mutta se hajosi palasiksi. Hän havaitsi, että koteloiden avaaminen oli mahdotonta.

Eräessä vaiheessa muodostettiin ihmisketju, jonka avulla ihmiset yrittivät vetää toinen toisiaan ulos. Eräs miehistön jäsen, jolla oli valkoinen paita ja solmio, oli mukana ketjussa. Eräessä toisessa vaiheessa muutamat ihmiset makasivat kannella vetäen muita ulos.

Useat todistajat kertoivat, että kannella monet ihmiset joutuivat paniikin valtaan ja ”jokainen piti vain huolen itsestään”. Kuului huutoa ja itkua ja vallitsi täysi paniikki. Ihmiset talloivat toisiaan. Jotkut olivat loukkaantuneet ja makasivat kannella ja huusivat saadakseen pelastusliivit. Eräs nainen oli kontallaan huutaen ja anoen pelastusliivejä. Joku heitti yhden häntä kohden, mutta ei ole varmaa saiko tämä puettua ne päälleen.

Useat ilmeisen apaattiset matkustajat istuivat kannella jalat ylöspäin, selkä vasten lapiota. Kaksi miestä pelastusveneiden luona veti ja repi epätoivoisesti köysistä sillä välin, kun toiset tulivat ulos portaikosta. Yksi heistä kompastui kynnyksellä, mutta onnistui saamaan otteen kaiteesta. Monet miehistön jäsenet vetivät ja kiskoivat lisää ihmisiä ulos. Kannella ihmiset hajaantuivat, osan lähtiessä kohti keulaa, toisten taas kohti keskilaivaa ja perää.

Eräs todistaja, joka yritti päästä vasemmanpuoleiselle ovelle, liukui aulan poikki ja ulos avonaisesta ovesta oikealle puolelle. Hän näki, että ulkona makasi pari vanhempaa ihmistä, jotka vaikuttivat kuolleilta. Hän avasi pelastusliivilaatikon. Hän ryhtyi jakamaan pelastusliivejä muutamille lähellä olleille ihmisille. Pian hän joutui pitämään tiukasti kiinni

kaiteesta, jottei olisi liukunut veteen. Sen pinta oli nyt jo hyvin lähellä häntä. Hän oli aivan pelastusveneeseen numero 5 alla, kun hän näki, miten aalto huuhtoi irti pelastusveneeseen numero 7. Samanaikaisesti irtosi myös kaksi pelastusliivilaatikkoa, jotka putosivat mereen. Hän ja naispuolinen baarinhoitaja seisoivat yhdessä pitäen kiinni kaiteesta ja aallot huuhtoivat heidän ylitseen useita kertoja niin, että he olivat toisinaan kokonaan veden alla. Äkkiä pelastusvene numero 5 irtosi. Baarinhoitaja katosi seuraavan aallon mukana. Sitä seurannut aalto huuhtoi todistajan mereen.

Avoimella kannella, aluksen vasemmalla sivulla oli paljon toimintaa. Useat ihmiset jakoivat pelastusliivejä laatikoista, toiset heittelivät niitä portaikkoon tai ojensivat niitä eteenpäin muille kannella oleville matkustajille. Kaksi matkustajaa yritti irroittaa pelastusvenettä ja toiset alkoivat kiivetä kohti pelastuslauttakoteiloita. Kaksi miestä yritti irroittaa näitä koteiloita. Muut yrittivät avata niitä käsin. Yksi kotelo irtosi ja putosi mereen. Kaiken tämän tapahtuessa valot sammuiivat useita kertoja. Joka kerta valojen sammutuessa kuului huutoa. Matkustajat, jotka yrittivät irroittaa pelastusveneitä, löysivät panelin, jossa oli eri väreisiä nappuloita. He yrittivät painaa kaikkia nappuloita, mutta mitään ei tapahtunut. He eivät löytäneet minkäänlaisia ohjeita. Siellä oli myös käsikäyttöinen vinssi, mutta kolme matkustajaa eivät yhdessä saaneet sitä liikkumaan. He yrittivät yhä avata pelastuslauttakoteiloita. He onnistuivat aukaisemaan yhden auki ja lautta täyttyi ilmalla.

Suunnilleen samaan aikaan avoimilla kansilla oli noin sata ihmistä. Jotkut ojensivat pelastusliivejä kädestä käteen. Ihmiset yrittivät pukea niitä päälleen parhaansa mukaan.

Ulkona kannella eräs miehistön jäsen puhui rauhallisesti muille ja yhdessä muiden miehistön jäsenten kanssa hän yritti tuloksetta irroittaa pelastusvenettä. Hän sanoi, että kiinnikkeet olivat liian ruostuneet ja, että tämän pelastusveneeseen irrottaminen oli mahdotonta. Muuan todistaja kertoi nähneensä erään miehen

seisovan rauhallisena ja vakuuttavana yrittäen rauhoittaa peloissaan olevia. Hän järjesti ihmisketjun, avoimessa laatikossa olleiden pelastusliivien jakamiseksi. Hän varmisti, että kaikki saivat pelastusliivit ja hän myös neuvoi ja auttoi matkustajia niiden pukemisessa. Eräs nainen lainasi veitsensä matkustajalle, joka yritti avata pelastuslauttakoteloä, mutta avaaminen ei onnistunut.

Useat miehistön jäsenet ovat kertoneet siitä, miten toiset miehistön jäsenet työskentelivät laskeakseen pelastuslautat. Kun lautat olivat täyttyneet, tuuli kuitenkin puhalsi ne kannelta mereen. Toiset miehistön jäsenet kiinnittivät lautat köysillä kaiteisiin. Eräs matkustaja onnistui irrottamaan pari pelastuslauttakoteloä. Ne putosivat mereen ja lautat alkoivat täyttyä.

Useiden todistajien mukaan pari merimiestä, turvamies, eräs Tukholman terminaalin esimies, muutama myymälänhoitaja sekä pursimies olivat kannella. Pursimiehen havaittiin toimineen sankarillisesti hänen auttaessaan matkustajia ja irroittaessaan lauttoja. Erään myymälänhoitajan kerrottiin huolehtineen eräiden pelastustoimien johtamisesta. Miehistön jäsenet jakoivat pelastusliivejä ja iroittivat pelastuslauttoja sekä keskilavassa, että perässä.

Vaihtomiehistön päällikkö nähtiin myös keulakannella, aivan komentosillan alapuolella. Hän jakoi pelastusliivejä ja antoi käskyjä muille miehistön jäsenille ja matkustajille. Perämiesharjoittelija ja vahtimatuusi olivat myös siellä alkuvaiheessa. Muut miehistön jäsenet todistivat heidän tehneen suurenmoista työtä auttaessaan muita. Eräät miehistön jäsenet ovat kertoneet, että miehistöllä ei ollut merkittävää roolia evakuoinnissa. Useat matkustajat ovat kertoneet samoin.

Kun alus oli kallistunut noin 30 astetta, ulkona kannella kuultiin hälytys ”Häire, häire, laeval on häire”. Tässä vaiheessa aluksen koneet kävivät yhä. Valonheittimet ja tavalliset valot paloivat. Eräät todistajat sanoivat, etteivät he kyenneet kuulemaan minkäänlaista koneiden ääntä huutamisen takia.

Sisältä portaikosta ihmiset kuulivat

huutoa ja itkua. Sieltä pyydettiin huutaen lisää pelastusliivejä. Voimakas tuuli puhalsi monet pelastusliivit mereen, mutta niitä lojui myös runsaasti kannella. Eräs todistaja sanoi, että useimmat ihmiset olivat rauhallisia ja jonottivat liivejä, mutta useimmat kertoivat, että siellä vallitsi paniikki ja kaaos. Jotkut ihmiset vakuuttelivat toisilleen, että laiva ei voinut upota ja tämä rauhoitti hieman muutamia matkustajia. Myöhemmin kannella oli pelastusliivit päällä noin 250 ihmistä, joista useimmat eivät olleet pukeutuneet. Osa oli alusvaatteisillaan ja jotkut alastomina. Eräs todistaja kertoi, että monet ihmiset tulivat ulos ensimmäisten 5–10 minuutin aikana. Sen jälkeen se oli mahdotonta kasvavan kallistuman takia. Eräs viimeisistä, jonka nähtiin yrittävän tulla ulos oli nainen, joka makasi portaikossa pitäen kiinni kynnyksestä. Hän ei jaksanut vetää itseään ulos. Hieman myöhemmin hän menetti otteensa ja liukui takaisin.

Jonkin aikaa myöhemmin vaihtomiehistön päällikkö nähtiin lähellä peräportaikkoon johtavaa ovea. Hän tuli keulasta päin huudellen määräyksiä ja auttaen ihmisiä. Hän käski turvamiehen auttaa kahta naista pelastuslautan irrottamisessa. Turvamies ei kuitenkaan nähnyt, oliko päälliköllä pelastusliivit.

Muutamit ihmiset alkoivat kiivetä ylös kannelle 8. He muodostivat ihmisketjun auttaakseen lisää ihmisiä ylös. Tällä kannella oli noin kymmenen henkilöä ja he yrittivät löytää pelastusliivejä. Pienten vaikeuksien jälkeen jotkut heistä onnistuivat avaamaan laatikon ja he alkoivat jakaa pelastusliivejä. Eräiden todistajien mukaan laatikkojen avaaminen oli mahdotonta kallistuman takia. Kannelle 8 tuli lisää ihmisiä. Monet ihmiset tappelivat liiveistä. Jotkut yrittivät repiä pelastusliivejä toisilta, vaikka kannella lojui runsaasti liivejä. Muuan todistaja kertoi, että toiset kehoittivat tappelijoita rauhoittumaan.

Kallistuman kasvaessa kova, muovinen kannen päällyste alkoi hajota palasiksi. Myöhemmin tämä lattiapäällyste irtosi estäen ihmisiä liikkumasta. Joissakin paikoissa se liukui ja vieri pois. Tämä

päällyste myös kasautui avoimia peräovia vasten ja myöhemmin se putosi mereen vedessä olevien ihmisten päälle. Yhä enemmän ihmisiä tarrautui kaiteeseen ja veti itsensä ylös, pelätessään jäävänsä alas loukkuun aluksen kallistuman kasvaessa. Jotkut matkustajat auttoivat muita nostamalla saamaan otteen kaiteesta. Toiset taas yrittivät hypätä ylös, mutta kaiteet olivat monien ulottumattomissa. Erään todistajan mukaan aluksella oli 35–40 asteen kallistuma noin kymmenen minuutin ajan. Muut todistajat kertoivat, että alus kallistui äkkiä 45 asteen kulmaan. Suunnilleen silloin koneet pysähtyivät. Toiset todistajat ovat kertoneet, että tapahtui kaksi erillistä kallistumista, ensimmäinen noin 20 asteen ja toinen 45 asteen kulmaan.

Alus oli eräiden todistajien mukaan 45 astetta kallistuneena noin viisi minuuttia. Sinä aikana valot vilkkuivat muutama kertaan. Tämän jälkeen alus jatkoi kallistumistaan 80 asteeseen, ja alkoi sitten upota perä edellä. Tässä vaiheessa sisältä kuului muutamia hyvin voimakkaita rysähdyksiä ja sihisevä ääni, joka syntyi ilman paetessa ulos aluksesta.

Aluksen oikealla sivulla eräs todistaja näki, miten ihmiset tarrautuivat kaiteeseen ja huuhtoutuivat pois, kun kaide jäi veden alle. Hän kertoi myös nähneensä veden syöksyvän sisään alukseen.

Yhä enemmän ja enemmän ihmisiä kiipesi ylös ja ulos aluksen vasemmalle puolelle. Noin 250 ihmisestä suunnilleen 100 istui rungon päällä ja piti kiinni partaasta. Toiset, jotka eivät päässeet partaalle, seisoivat laipion päällä. Jotkut hypäsivät mereen ja valtaiset aallot veivät monet väkisin mennessään. Jotkut todistajat pitelivät kiinni, odottaen sopivaa hetkeä ja kyllin suurta aaltoa, joka veisi heidät turvallisesti aluksen ylärakenteen yli. He pelkäsivät jäävänsä kiinni tai loukkaavansa itsensä kaiteisiin, vajereihin, pelastusveneisiin tai taaveteihin. Jotkut miehistön jäsenet ja matkustajat laskivat yhdessä tikkaat, jotka kuitenkin juuttuivat törmäyslistaan. Eräs matkustaja, jonka nähtiin menevän yhä taaveteissa riippuvaan pelastusveneeseen, makasi matkalana sisällä eikä tehnyt mitään veneen

laskemiseksi. Erään toisen matkustajan nähtiin menettävän otteensa ja liukuvan suoraan porrasaulan läpi veteen oikealle puolelle.

Muutamat ihmiset liukuivat aluksen runkoa pitkin. Osa huuhtoutui veteen, mutta osa pysähtyi törmäyslistaan tai sai otteen köysitikkaista.

Useat matkustajat kertoivat, että kun ESTONIA oli kallistunut 80 astetta, kaksi miehistön jäsentä ilmestyi savupiipun lähellä olevasta käytävästä huutaen, että autokannella on vettä. (Kyseessä olivat luultavasti järjestelmäimestari ja moottorimies, jotka pakenivat konehuoneesta.) Kun alus kallistui, valot sammui, mutta pian hätävalaistus syttyi 4–5 minuutin ajaksi. Sen jälkeen oli täysin pimeää. Muutamat todistajat kertoivat myös kuulleensa viestejä kovaäänisistä, kun kallistuma saavutti 90 astetta. Kaksi viroa puhuvaa todistajaa kuuli viestin ”laiva uppoaa”, viron kielellä. Eräs kertoi kuulleensa miehistön jäsenten kehoittavan matkustajia, viron kielellä, jättämään uppoava laiva. Kun savupiippu osui veteen, todistajat saattoivat kuulla komentosillan ikkunoiden särkyvän. He kuulivat myös pitkän sumusireenin äänen. He näkivät, miten hätäraketti laukaistiin. Kallistumisen tässä kulmassa dieselöjyä alkoi valua kaikkialle laivaan tehden pinnat hyvin liukkaiksi.

Rungolla istui, ryömi, käveli ja seiso nyt paljon ihmisiä. Eräs matkustaja istui ikkunan päällä pitäen kiinni ritilästä. Eräs toinen astui ikkunalle, joka särkyi. Hän loukkasi jalkansa. Kuutamo ja aluksen valkoinen runko valaisivat tarpeeksi niin, että saattoi nähdä, mitä oli tapahtumassa. Eräs todistaja on kertonut, että aluksen runko pullisteli ja se sai hänet pelkäämään, että alus hajoaisi kappaleiksi.

Useat todistajat riippuivat partaassa, mutta eivät pystyneet vetämään itseään ylös voidakseen kiivetä rungolle. Eräs heistä, joka seiso laipiolla, oli loukussa aivan pelastuslauttelineiden alla. Hän juoksi perään päin, missä hän näki useiden ihmisten tungeksivan pelastuslautan ympärillä. Useat ihmiset kiipesivät lautalle ja menivät suojapeitteen alle. Toiset vain pitivät kiinni lautasta ja jotkut

heittäytyivät suojapeitteen päälle. Ihmiset kiistelivät siitä, mitä pitäisi tehdä. Monet olivat sitä mieltä, että oli liian vaarallista irroittaa lautta juuri sillä hetkellä. Kun aluksen kallistuskulma vaikutti sopivalta, he alkoivat vetää lautta, joka liukui tuulen mukana pitkin runkoa. Pian sen jälkeen he huuhtoutuivat lauttoineen veteen.

Eräät ihmiset yrittivät turhaan avata pelastuslauttakoteloita, mutta heidän piti luopua siitä ja juosta. Noin 15 ihmistä rungolla, lähellä keulaa, hyppäsi toiselle lautalle. Se liukui jonkin matkaa ja juuttui sitten partaan viereen. Eräs todistaja huusi muille, että he nousisivat lautalta ja auttaisivat irrottamaan sen. Hetkeä myöhemmin kaikki olivat nousseet lautalta. He yrittivät nopeasti irroittaa lautta, mutta eivät onnistuneet. Kaikki lautalla olleet hyppäsivät veteen.

Erään miehen nähtiin kiipeävän pelastuslauttelineillä ja järjestelmällisesti avaavan säiliöitä yksi toisensa jälkeen. Yksi todistaja sanoi, että kyseessä oli perämiesharjoittelija. Lautat täyttyivät ja tuuli puhalsi monet niistä mennessään. Matkustajat saivat osan niistä kiinni ja raahasivat niitä pitkin runkoa kohti törmäyslistaa. Suurin osa pelastusautoista oli rungon peräpäässä.

Eräs lautta, keulapuolella, liukui pitkän runkoa kohti köliä ja juuttui törmäyslistaan. Lautalla oli noin 20 henkeä. Heistä osa oli suojakankaan alla ja osa sen päällä. Hieman myöhemmin, kun aluksen savupiippu osui veteen, tämä lautta liukui takaisin reelingin yli veteen. Vesi peitti nyt osittain aluksen ylärakenteet.

Rungolla oli toinen lautta, jossa oli useita ihmisiä. Osa heistä yritti vetää sitä mereen. Lautta alkoi liukua ja iskeytyessään veteen se kääntyi ympäri ja useimmat ihmiset putosivat lautalta.

Useiden ihmisten kerrottiin seiseleen lähes vaakasuorassa olleella laipiolla selkää kantta vasten. He katselivat, miten savupiippu upposi veteen. Kun savupiippu laski vedenpinnan tasolle, kanneen yli leviävä pistävä savu peitti heidät. Eräs laipiolla ollut matkustaja kertoi, että voimakkaat aallot painoivat hänet kantta vasten. Hän ei päässyt pakenemaan min-

nekään. Hän päätti antaa periksi seuraavan aallon tullessa, koska pelkäsi jäävän kiinni kaiteeseen. Seuraavan suuren aallon tullessa hän heittäytyi eteenpäin veteen, jonne hän oli nähnyt savupiipun katoavan.

Kaukana peräpäässä, rungon päällä oli täyttynyt pelastuslautta ylösalaisin. Sen pohjan päällä oli noin kymmenen ihmistä, sen ympärillä oli tungosta. Monet muut juoksivat sitä kohti. Useimmat hyppäsivät lautalle samaan aikaan aiheuttaen kaaosta. Eräs matkustaja kiihuhti runkoa pitkin kohti lautta ja heittäytyi voimalla muiden ohi lautan päälle. Pian tämän jälkeen tämä lautta alkoi, sen päällä ja ympärillä olevine ihmisineen, liukua pitkin runkoa päättyen veteen.

Rungolla nähtiin erään miehen, jolla oli vain alushousut jalassa, juoksevan perään päin. Hän pujotti pelastusliivit päänsä yli ja heittäytyi suoraan veteen. Eräs todistaja huuhtoutui veteen nähtyään ihmisten tappelevan pelastuslautasta. Eräällä miehellä oli seurassaan vaimonsa, joka pelkäsi kovasti vettä. Mies hyppäsi ja heilutti kättään ja kehoitti huudoillaan vaimoaan seuraamaan, mutta tämä ei tehnyt niin.

Noin 50 ihmistä liikkui kohti rungon korkeinta kohtaa lähellä palleköliä, jossa vakaajan evä osoitti suoraan ylöspäin keinuen edestakaisin. Kallistuma kasvoi nyt asteittain, mutta ei nopeammin kuin ihmiset pystyivät ryörimään tai kävelemään pitkin pohjaa. Tässä vaiheessa eräs matkustaja kysyi erältä miehistön jäseniltä, oliko tämä oikea hetki jättää laiva ja hypätä mereen. He vastasivat, ettei se ollut vielä tarpeen.

Kun kallistuma oli noin 135 astetta, useat pelastusveneet irtosivat ja paiskautuivat rajusti vasten alusta ja vaurioituivat. Vaurioituneet pelastusveneet kelluivat ylösalaisin ja eräs pirstoutunut pelastusvene keinahteli edestakaisin aallokossa iskien voimakkaasti alusta vasten. Eräät matkustajat liukastuivat ja putosivat veteen, nosturien, vaijerien ja pelastusvenneiden sekaan ja eräs todistaja kertoi, että se oli kauheaa nähtävää.

Useimmat jäljellä olevat ihmiset olivat nyt aluksen pohjan päällä ja monet

liukuivat veteen. Erään todistajan mukaan vaikutti siltä kuin vesi olisi tullut vastaan poimiakseen ihmisiä, pari kerrallaan, ja vetänyt heidät alas. ESTONIAN ympärillä oli useita täyttyneitä pelastuslauttoja. Perän puolella niitä oli enemmän kuin kymmenen. Osa oli ylösalaisin, osalla oli suojakangas päällä ja valot paloivat. Kaikkialla aluksen ympärillä meri oli täynnä kelluvia, tyhjiä pelastusliivejä.

Noin kymmenen ihmistä oli jäljellä rungon pohjan päällä, kun alus kääntyi lähes ylösalaisin. Useimmat heistä huuhtoutuivat mereen. Eräs viimeisistä istui pallekolin lähellä ja näki, miten perä vajosi melko nopeasti ja perän ympärillä kellui pelastuslauttoja. Laiva oli kallistunut tuulta vasten. Perän suunnasta tuleva aalto huuhtoi tämän todistajan veteen. Kello 01.30 perä oli veden alla ja keula kohosi, kertoi perämiesharjoittelija, joka katsoi kelloaan liukuessaan pois laivasta.

6.3.11 Veden varassa olleiden todistajien kertomukset

ESTONIAN upotessa monet pelastuslautat kohosivat pintaan. Aluksen ympärillä kellui lukuisia pelastusliivejä ja monia pelastusveneeitä. Useat pelastusveneeit kelluivat ylösalaisin ja todistajat ovat kertoneet nähneensä kuolleita ihmisiä kulumassa kasvot alaspäin. Pelastuslauttojen ympärillä ja niiden välissä kellui ja ui myös ihmisiä, joilla oli pelastusliivit päällä. Lauttojen ympäriltä kuultiin useita huutoja ja avunpyyntöjä. Joukossa oli myös lasten ääniä.

Muutamat todistajat ovat kertoneet nähneensä ESTONIAN uppoamisen. Alus painui syvyyteen ylösalaisin, perä edellä. Keula näkyi selvästi ylhäällä ilmassa, 45 asteen kulmassa. Osa komentosillasta oli näkyvissä. Korkein kohta oli keulabulbi. Alus pysyi tässä asennossa useita minuutteja ja kääntyi sitten hitaasti ja upposi kuplivaan mereen. Useat ihmiset, jotka pitivät kiinni aluksesta, seurasivat sitä syvyyteen. Kaksi pelastuslautalla olutta todistajaa näki ihmisten yhä kiipeä-

vän ja tarrautuvan aluksen pohjaan tai pitävän kiinni kaiteesta. Eräs todistaja näki useiden ihmisten kiipeävän kaiteella, joka murtui. He kaikki putosivat veteen. Eräs toinen todistaja kertoi, että hän saattoi nähdä aluksen uppoamisen, mutta ihmisiä ei ollut näkyvissä. Sillä hetkellä, kun alus upposi, kuului paljon huutoa, mutta sitten tuli äkillinen hiljaisuus. Eräs todistaja kertoi, että alus näkyi kirkkaassa valossa upotessaan. Hän arveli sen johtuneen kuutamosta.

6.3.12 Pelastusautoilla ja -veneissä olleiden kertomuksia

Todistajien kertomusten perusteella on ollut mahdollista tunnistaa monia niistä, jotka pelastettiin samalta pelastuslautalta tai samasta pelastusveneestä. Eräissä lausunnoissa mainitaan niiden ihmisten nimet, joiden kanssa he olivat lautalla. Toisissa kertomuksissa nimiä ei mainita. Monien todistajien, pelastuslauttojen ja pelastusveneeiden tunnistaminen on kuitenkin ollut mahdollista, lausunnoissa olleiden yhtäläisyyksien perusteella. Kaikissa tapauksissa tunnistaminen ei kuitenkaan ole ollut varmaa.

On huomattava, että kaikki tässä tiivistelmässä, samoin kuin muuallakin tässä jaksossa esitetyt tiedot, ovat peräisin pelkästään todistajien kertomuksista. Lautoilla ja veneissä olleiden ihmisten lukumäärät ja pelastusoperaation yksityiskohdat saattavat siksi poiketa pelastustointintaan osallistuneiden helikopterien ja alusten miehistöjen kertomuksista.

Kertomukset pelastusautoilta

Pelastuslautta "A"

Eräs miesmatkustaja, jolla oli pelastusliivit, huuhtoutui rungolta mereen. Käytyään syvällä veden alla, hän pääsi pintaan ja sai käsiinsä toiset pelastusliivit. Hän löysi pelastusrenkaan ja tarrautui tiukasti siinä oleviin köysiin. Pitaessään kiinni siitä hän kuuli läheltä jonkun huutavan apua englanniksi. Hän sai otteen vedessä olevan miehen kauluksesta ja huomasi, että miehellä ei ollut pelastusliivejä. Äk-

kiä aalto pyyhkäisi heidän ylitseen ja vei miehen mennessään. Tämä todistaja ui myöhemmin pelastuslautan luo ja onnistui pääsemään lautalle. Lautta oli täynnä vettä eikä suojakangasta oltu nostettu. Lautalla ei ollut muita ihmisiä. Hän onnistui nostamaan suojakangasta ja lautan valot syttyivät. Jonkin ajan kuluttua hän löysi puvun, joka oli tehty alumiinikelmusta. Hän yritti pukea puvun päälleen, mutta se oli liian ohut ja repeytyi. Sen jälkeen siitä ei ollut hyötyä. Useiden tuntien ajan lautalle tuli jatkuvasti vettä, koska hän ei saanut suojakangasta aukoja suljetuksi. Varhaisina aamun tunteina suomalainen helikopteri pelasti hänet.

Pelastuslautta "B"

Toiselta lautalta pelastettiin kaksi miesmatkustajaa. Toinen heistä ryömi aluksen runkoa pitkin kohti lauttaa, joka liukui veteen. Todistaja piti köydestä kiinni ja liukui veteen lautan mukana. Hän päätyi toisen lautan viereen ja onnistui saamaan siitä otteen. Lautalla ollut nuori nainen piti kiinni hänen kädestään ja yritti vetää häntä lautalle, mutta heillä ei kummallakaan ollut tarpeeksi voimia ja hetkeä myöhemmin hän menetti otteen. Hän vajosi hyvin syvälle ja päästessään jälleen pintaan, hän oli aivan pyörällä päästään. Hän kellui hyvin lähellä aluksen keulaa, kun hän näki toisen lautan ajelehtivan itseään kohti. Hän onnistui kiipeämään tälle tyhjälle lautalle.

Toinen samalta lautalta pelastettu henkilö oli vedessä noin tunnin, uiden ja kelluen aurinkokannelta irronneen, kovan, muovisen kansipinnoitteen varassa. Monta lauttaa, joilla oli ihmisiä, ohitti hänet, mutta kukaan ei saanut heitettyä köyttä hänen suuntaansa. Hänellä oli neljä pelastusliivit ja toisinaan hän törmäsi lauttoihin. Hän ui kohti ajelehtivaa lauttaa huutaen apua. Hän näki miehen, joka ei ensin pystynyt havaitsemaan häntä pimeässä. Lautalla ollut mies kertoi, että hän kuuli avunhuudot. Hetkeä myöhemmin hän onnistui saamaan vedessä uivan miehen lautalle.

He istuivat aluksi suojakangasta päällä, mutta hieman myöhemmin he onnis-

tuivat ryömimään lautan sisään. He onnistuivat myös nostamaan suojakankaan ja sulkemaan aukot. Lautalla oli lamppu. He kauhoivat yhteistoimin veden ulos muovisella äyskärillä ja hieman myöhemmin he löysivät muovipussin, jossa oli toinen äyskäri ja taskulamppu. He eivät kuitenkaan saaneet pussia avatuksi, koska heidän kätensä olivat kohmeessa. Toinen heistä yritti turhaan avata sitä suullaan, mutta hänen täytyi luovuttaa menetettyään muutamia hampaita. Helikopteri pelasti nämä kaksi miestä noin klo 07.00.

Pelastuslautta "C"

Eräs naismatkustaja putosi, iski päänsä johonkin, ja vajosi syvälle veteen. Hän uskoi kuolevansa, joten hän veti vettä keuhkoihinsa. Hän kohosi lopulta pintaan ja saattoi nähdä ESTONIAN ja ihmiset, jotka tarrautuivat kiinni siihen. Hän keräsi ympäriltään useita pelastusliivejä ja kellui niiden varassa kohti lauttaa. Hänellä oli vaikeuksia päästä lautalle. Eräs lautalla ollut nuori mies kurkotti häntä kohti auttaakseen häntä. Se vei aikaa, koska nainen oli köyttänyt itsensä kiinni köysiin, mutta virolainen nuori mies piti kiinni hänestä ja veti lopulta hänet ylös. Lautalla oli kuusi ihmistä. Heistä osa oli pukeutunut haalareihin, joissa luki "Estline". Yhdessä he onnistuivat irrottamaan suojapeitteen ja he saivat lautalle valot. He kuuluivat huutoa vedestä, mutta eivät pystyneet näkemään ketään.

Jonkin ajan kuluttua he ampuivat hätäraketteja. Myöhemmin he löysivät pussillisen muovisia vaatteita, jotka he jakoivat niille, jotka olivat lähes alastomia. Ruotsalainen helikopteri pelasti kuusi ihmistä tältä lautalta.

Pelastuslautta "D"

Eräs matkustaja pauskautui mereen aluksen perästä, jossa vesi haisi voimakkaasti dieselöljyltä. Hän ui ylösalaisin olevalle lautalle ja eräs mies auttoi hänet ylös. Lautalle päästyään hän liukui kohti lautan keskustaa, jossa oli paljon vettä. Hän oli nälkäisissä ja kesti hetken ennenkuin hänen hengityksensä tasaantui. Lau-

talla oli kuusi ihmistä. Lautta kääntyi ympäri voimakkaassa merenkäynnissä ja kaikki lautalla olleet putosivat veteen. Todistaja menetti kosketuksen lauttaan, mutta hän piti kiinni köydestä täysin näännyksissä. Hän onnistui pääsemään jälleen lautalle, jolla oli yhä kuusi ihmistä. Yksi heistä oli kuollut ja hänellä oli vakavia vammoja päässä. Suomalainen helikopteri pelasti viisi ihmistä tältä lautalta noin klo 07.00

Pelastuslautta "E"

Eräällä toisella lautalla oli kaksi naispuolisten miehistön jäsentä (messityttö ja hyttiemäntä) ja yksi miesmatkustaja, kaikki virolaisia. Hyttiemäntä oli lautan sisällä sen liukuessa veteen. Vedessä hän onnistui saamaan otteen miehestä ja vetämään tämän lautalle. Aalto oli huuhtonut miehen mereen aluksen kannelta. Aalto oli huuhtonut myös messitytön veteen. Hän tuli pintaan lautan lähellä. Lautalla olleet auttoivat hänet lautalle ja helikopteri pelasti heidät kaikki noin klo 08.20.

Pelastuslautta "F"

Valtava aalto huuhtoi erään matkustajan yli laidan. Oltuaan vedessä hetken aikaa, hän onnistui kiipeämään pelastuslautalle, joka oli ylösalaisin. Hän oli yksin ja liukui takaisin veteen, koska tajusi, ettei hän selviäisi hengissä ulkona. Hän pyrki suojautumaan kylmältä tuulelta ja onnistui pääsemään lautan alle, suojakankaan sisään. Lautta kääntyi ympäri voimakkaassa merenkäynnissä ja hän huomasi äkkiä olevansa oikeinpäin olevalla lautalla. Lautta oli aivan täynnä vettä, joka huuhtoi häntä jatkuvasti. Hän ei voinut käydä makuulle, eikä istua, ainoastaan seistä pystyssä. Lautta kääntyi äkkiä ympäri ja hän päätyi taas sen alle. Lautta kääntyi ympäri tällä tavoin useita kertoja yön aikana. Eräs helikopteri yritti kahdesti pelastaa häntä aamuyön aikana, mutta joutui luopumaan yrityksistä. Suomen merivartioston alus pelasti hänet noin klo 06.00.

Pelastuslautta "G"

Eräällä toisella lautalla oli yksi miesmatkustaja ja kaksi tanssijaa, mies ja nainen,

kaikki virolaisia. Naisstanssijan pelasti vedestä toinen tanssija. Ruotsalainen helikopteri vei naisen pois noin klo 03.30. Myöhemmin suomalainen helikopteri pelasti miehet ja vei heidät SILJA SYMPHONYlle.

Pelastuslautta "H"

Eräs virolainen matkustaja liukui aluksen runkoa pitkin veteen ja ja onnistui pääsemään lautalle. Suojakangasta ei voinut nostaa ja aallot huuhtoivat hänen ylitseen useita kertoja. Helikopteri pelasti hänet noin klo 04.00.

Pelastuslautta "I"

Eräällä lautalla oli paljon ihmisiä. Heistä 14 on tunnistettu heidän kertomustensa perusteella. Tunnistetut matkustajat olivat yksi norjalainen mies, kaksi virolaista miestä, yksi latvialainen mies ja kuusi ruotsalaista (viisi miestä ja yksi nainen). Miehistön jäsenet olivat miespuolinen virolainen myymäläapulainen, venäläinen korjausmies, kokki ja moottorimies. Moottorimieheltä oli käsi poikki ja hänellä oli vammoja päässä.

Yksi ruotsalaisista matkustajista hyppäsi ESTONIALta veteen ja ui tavoittaakseen lähellä olleen lautan. Kun muut olivat vetäneet hänet ylös, hän oli aivan nälkäisissä. Tässä vaiheessa suojakangasta ei ollut vielä nostettu. Korjausmies, joka oli liukunut veteen, jäi kahden lautan väliin ja kiipesi toiselle niistä. Siellä oli vain kolme ihmistä. Hieman myöhemmin toiset vetivät itsensä lautalle. Eräät aukkojen vieressä olleet ihmiset vetivät sisään useita veden varassa olleita.

Viisi ihmistä ryntäsi lautalle, joka oli ylösalaisin ESTONIAN rungolla peräpäässä. Noin 50 ihmistä hyppäsi lautalle ja tarrautui siihen. Kun lautta liukui kaikeen yli veteen, useimmat ihmiset putosivat lautalta. Naistodistaja, ruotsalainen matkustaja, liukui alas lautan mukana pitäen kiinni köysistä. Hän painui veden alle ja hänen jalkansa takertui köyteen. Hän kamppaili veden alla, mutta onnistui lopulta katkaisemaan köyden veitsellä ja pääsi pintaan, missä hän tarttui kiinni ympäri kääntyneeseen lauttaan. Hänen lähellään lautasta piteli kiinni myös

ruotsalainen mies, yksi niistä, jotka olivat liukuneet lautan mukana. He kelluivat yhdessä noin 30 minuuttia ennen kuin mies onnistui saamaan otteen lähellä ajelehtivasta lautasta. Tämä lautta oli täynnä ihmisiä, jotka auttoivat heidät lautalle.

Lautalle roiskui vettä jokaisen aallon mukana ja se oli jo täynnä vettä. Eräät äyskäröivät sitä pois ja he onnistuivat sulkemaan aukon noin 45 minuutin kuluttua. He saattoivat kuulla vedessä olevien ihmisten huutavan apua, mutta pimeyden ja suurten aaltojen takia he eivät kyenneet päättämään, mistä huudot tulivat. Monet heistä eivät voineet tehdä mitään, koska he olivat liian väsyneitä. Muutamat kamppailivat erään miehistön jäsenen kanssa taskulampusta. Tämä piti epätoivoisesti kiinni lampusta. He onnistuivat lopulta irrottamaan hänen otteensa ja alkoivat antaa merkkejä lampulla. Lautalla olleet ihmiset pyrkivät makamaan mahdollisimman lähellä toisiaan pysyäkseen lämpiminä, mutta sisällä oleva vesi ja voimakas merenkäynti liikuttelivat heitä. Useat ihmiset, miehistön jäsenet ja matkustajat, olivat hyvin aktiivisia ja he laukaisivat myös useita hätäraketteja. Erään nuoren norjalaisen matkustajan toiminta varsinkin oli erittäin sankarillista.

Useiden tuntien kuluttua (auringon nousun jälkeen) he saattoivat nähdä ISABELLAN. Lautta ajelehti kohti alusta, joka ohjasi heitä kohti. ISABELLAN miehistö oli laskenut pelastuslautan ja kolme pelastautumispukuihin pukeutunutta miestä kehoitti ESTONIALta ajelehtineita siirtymään omalta lautaltaan ISABELLAN lautalle. Siihen oli kiinnitetty köysi, jolla se voitiin nostaa kannelle. ESTONIAN lautta iski jatkuvasti vasten ISABELLAN lautta, mutta hetken kuluttua pelastuneet alkoivat yksi toisensa jälkeen vetää itseään ISABELLAN lautalle. Tässä vaiheessa se täyttyi vedellä. ISABELLAN miehistön jäsenet yrittivät useita kertoja nostaa lautta. Lopulta pelastautumispukuihin pukeutuneet miehet hyppäsivät veteen painon vähentämiseksi. Noin kymmenen yrityksen jälkeen he onnistuivat nostamaan lautan, mutta pohja repesi. Yhtä

lukuun ottamatta kaikki lautalla olleet putosivat mereen. Yksi todistaja onnistui pitämään kiinni lautasta, vaikka hän oli kylmyyden ja väsymyksen kohmettama. Useat joutuivat lautan alle ja osa katosi veteen.

Jonkin ajan kuluttua ISABELLA avasi rungossa olevan portin ja laski pelastusliukumäen. Miehistön jäsenet auttoivat vedessä olleet ja pari pelastautumispukuihin pukeutunutta miehistön jäsentä ylös pitkin pelastusliukumäkeä. Tältä lautalta pelastettiin kuusitoista ihmistä tällä tavoin. Yhden pelasti helikopteri.

Pelastuslautta "J"

Eräällä pelastuslautalla oli vain yksi ruotsalainen matkustaja, ja hänet pelasti helikopteri.

Pelastuslautta "K"

Eräältä lautalta pelastettiin kaksi ihmistä, korjausmies ja ruotsalainen miesmatkustaja. Aalto oli huuhtonut molemmat ESTONIAN rungon päältä. Ruotsalainen matkustaja onnistui kiipeämään pelastuslautalle, joka kellui ylösalaisin. Lautalla oli kaksi noin kaksikymmentävuotiaista tyttöä. Virolainen korjausmies ui noin kymmenen minuuttia ennen kuin toiset vetivät hänet lautalle. Kaikki neljä makasivat lähellä toisiaan pysyäkseen lämpiminä ja he myös hieroivat ja halasivat toisiaan. Aallot roiskuivat heidän ylitseen jatkuvasti ja huuhtoivat heidät veteen neljä tai viisi kertaa. Joka kerta he auttoivat toinen toisensa takaisin lautalle, kun joku onnistui aina pitämään kiinni jostakin kohdasta lautta. Miehet halusivat kääntää lautan oikeinpäin, mutta tytöt olivat hermostuneita ja pelkäsivät mennä vapaaehtoisesti veteen, jotta tämä olisi onnistunut. Kun aalto jälleen kerran huuhtoi lautan yli, tytöt liukuivat pois ja katosivat. Viimeinen asia, minkä todistajat kuulivat oli toisen tytön voihkaisu. Aallot heittivät molemmat miehet mereen vielä ainakin kahdesti. Viimeisen kerran jälkeen ruotsalainen matkustaja takertui köyteen, mutta korjausmies onnistui pääsemään jälleen lautalle. Hän yritti vetää ruotsalaisen ylös, mutta he olivat molemmat nyt liian heikkoja. Kor-

jausmies piti vedessä olevaa ruotsalaista käsistä kiinni kunnes helikopteri saapui ja pelasti heidät noin klo 07.00.

Pelastuslautta "L"

Eräs muusikko, jolla oli pelastusliivit päällään, liukui veteen ja onnistui saamaan otteen ylösalaisin kelluvasta lautasta. Sen pohjan päällä oli mies. Hän ei onnistunut nousemaan tälle lautalle, mutta hän pääsi toiselle lautalle, joka kellui oikein päin. Lautalle päästyään hän auttoi erästä toista miestä, virolaista matkustajaa, tarttumalla tätä käsistä ja vetämällä hänet ylös. Lähistöltä kuului useita avunhuutoja, mutta hän ei kyennyt näkemään huutajia pimeässä. Hie- man myöhemmin oli hiljaista. He olivat siten kahden tällä lautalla ja avasivat suojakankaan. Yhteistoimin he ampuivat hätäraketteja, jotka lopulta nähtiin SILJA SYMPHONYlla. Pian sen jälkeen helikopteri pelasti heidät ja laski heidät aluksen kannelle.

Pelastuslautta "M"

Eräs matkustaja ryömi ESTONIAN rungon päällä olleen lautan sisään. Lautan suojakankaan päälle heittäytyi muita ihmisiä. Lautta liukui ja juuttui törmäysliistaan. Eräs lautan päällä seissyt matkustaja näki, miten noin 20 ihmistä juoksi runkoa pitkin häntä kohti. Useat heittäytyivät suojakankaan päälle. Lautan irrottaminen tältä korkeudelta vaikutti vaaralliselta ja he väittelivät siitä, pysyisikö alus pinnalla vai uppoaisiko se. Kun kallistuskulma oli suotuisa, he raahasivat lautta kohti komentosiltaa, jonka luona vedessä kellui useita lauttoja. Lautan liukuessa todistaja istui ja katsoi menosuuntaan. Kun lautta iskeytyi veteen, jokin kelluva esine iski todistajaa kasvoihin ja hän putosi yli laidan pahasti verta vuotaen. Hän näki tuulen tuovan itseään kohti kahta lautta, joiden suojakangas oli irroitettu. Hän onnistui tavoittamaan toisen niistä. Aallot heittivät tämän lautan useita kertoja rajusti ESTONIAN runkoa vasten.

Suojakankaan alla olleen matkustajan täytyi päästä ulos, koska lautta oli täynnä vettä. Hän menetti housunsa ja kenkensä kamppaillessaan päästäkseen

ulos. Hän oli täysin alaston. Hänen onnistui päästä toiselle lautalle, jossa oli useita ihmisiä sisällä ja muutamia suojakankaan päällä. Hänestä tuntui, että ihmiset vaihtuivat aallokossa, eli että osa ihmisistä huuhtoutui mereen ja toisia tuli lautalle. Hän kuuli avunpyyntöjä ja huutamista ulkopuolelta ja yritti pitkän aikaa vetää erästä miestä lautalle. Hän piti tästä kiinni ja pyysi apua muilta lautalla olleilta. Muuan mies ei voinut auttaa, koska hän oli pahasti verillä eikä voinut kääntää kasvojaan eteenpäin. Eräs toinen ei kyennyt auttamaan, koska oli loukannut selkensä. Noin kymmenen minuutin kuluttua hän irroitti otteensa miehestä, koska pelkäsi menettävänsä kaikki voimansa yrittäessään vetää miestä sisään tai edes pitäessään kiinni hänestä. Koska lautalla oli vettä ja aallot painoivat koko ajan suojakangasta lyttyyn, hän nousi seisomaan pidelläkseen kangasta paikoillaan.

Kolmas todistaja onnistui tarttumaan tämän pelastuslautan köyteen. Hän kertoi, että vedessä ja lautan ympärillä oli useita ihmisiä, monet paniikin vallassa. Ihmiset kiipesivät hänen selkäänsä ja hän sai useita ruhjeita ja naarmuja. Voimakas merenkäynti heitti lautan useita kertoja vasten runkoa. Hän jäi monta kertaa puristuksiin lautan ja rungon väliin, mutta tukemalla jalkansa runkoa vasten hän onnistui pääsemään lautalle. Kamppailun aikana hän loukkasi selkensä runkoa vasten.

Eräs toinen matkustaja kertoi, että lautta liukui alas ”täyttä vauhtia” ja, että hän hyppäsi pois. Hän putosi veteen lyöden päänsä ja selkensä. Hän ui kohti tätä lauttaa, mutta ei löytänyt mitään, mihin tarttua. Eräs lautalla oleva nainen tarttui hänen käteensä ja piti siitä kiinni. Useat vedessä olevat ihmiset tarttuivat hänen selkäänsä ja kietoivat kätensä hänen kasvojensa ympäri. Hän sai myös käden suuhunsa. Nainen auttoi häntä nousemaan lautalle. Haastatellessa hän kertoi, ettei hän olisi selviytynyt ilman tämän naisen apua.

Lautta törmäsi toiseen ja todistaja, joka oli loukannut kasvonsa, onnistui saamaan siitä kiinni. Useat ihmiset kiipe-

sivät hänen selkensä yli toiselle lautalle. Kun hänen otteensa irtosi, siellä oli vain viisi jäljellä, neljä miesmatkustajaa ja yksi nainen, kaikki ruotsalaisia.

Kasvonsa loukannut matkustaja on kertonut, että yksi miesmatkustaja oli hyvin aktiivinen. Yli tunnin ajan hän yritti vetää lautalle nuorta virolaista miestä, mutta hänellä ei ollut voimia ja lopulta mies katosi huudettuaan apua viroksi pitkän aikaa. Tämä todistaja kertoi myös, että lautalla oli paljon vettä. Eräs alaston miesmatkustaja seisoi pidellen suojakangasta suurimman osan ajasta. Tämä todistaja ei voinut liikkua, saati sitten auttaa, koska kaikki liikkeet lisäsivät veren vuotoa (myöhemmin sairaalassa todettiin, että tällä miehellä oli viisi murtumaa kasvoissa).

Suojakangasta ylhäällä pidellyt todistaja on kertonut, että loukkaantunut mies vuoti kovasti verta ja että hän piteli erään naisen päätä vedenpinnan yläpuolella. Naisella oli yllään ainoastaan rintaliivit ja pikkuhousut. Toisinaan tuuli painoi suojakankaan lyttyyn ja sai tämän todistajan kaatumaan. Joka kerta hän nosti sen takaisin ylös. Seisoessaan hän yritti sulkea aukkoa estääkseen lisää vettä tulemasta sisään. Hän löysi köydet, joilla aukkoa voitiin säätää. Hän ei löytänyt paikkaa, johon ne olisi voinut kiinnittää. Siksi hän piteli niitä tiukalla. Hän seisoi noin neljä tuntia paikallaan ja väsyi kovasti.

Muut yrittivät laukaista hätärakettia. Yksi niistä syttyi lautan sisällä ja lautta tuli täyteen savua. Kukaan ei saanut heitettyä rakettia ulos ja tämän todistajan täytyi työntää päänsä ulos saadakseen ilmaa. Hän kertoi, että nainen muuttui yhä vain voimattommaksi ja veltommaksi. Nainen liukui toisinaan lautalla olevaan veteen ja toisten täytyi vetää hänet ylös. He yrittivät hieroa ja ravistella häntä herättääkseen hänet. Tuntia ennen heidän pelastumistaan nainen kuoli.

Useita tunteja myöhemmin merenkäynti muuttui. Lautalle tuli vettä ja se painoi taas suojakankaan alas. Lautalla olleet eivät löytäneet mitään, millä äyskäröidä sitä pois. He ovat sanoneet, että nyt oli kyse vain minuuteista, ennen kuin he olisivat joutuneet luovuttamaan. He ei-

vät jaksaneet enää kamppailla lautalla, joka oli täynnä vettä ja, jonka suojakangas oli alhaalla.

Suomalainen helikopteri pelasti heidät aamun koittaessa. Pelastaminen kesti 3–4 minuuttia. Seisomassa ollut todistaja kertoi odottaneensa, että hänet nostettaisiin viimeisenä pehmeästi helikopteriin. Sen sijaan vajeri nykäisi hänet ja pelastajan rajusti pois lautalta. Sen jälkeen he putosivat syvälle veteen ja tempautuivat sitten taas ylös ja helikopteriin.

Pelastuslautta ”N”

Yksi ruotsalainen naismatkustaja juoksi aluksen runkoa pitkin perään päin, kohti lauttaa. Useat muut ihmiset juoksivat hänen mukanaan, kun valtava aalto äkkiä pyyhkäisi heidät mereen. Eräs toinen naistodistaja, croupier, huuhtoutui myös pois. Hän iskeytyi laapiota vasten ja päätyi syvälle veden alle. Hän kertoi olleensa jo täysin alistunut luovuttamaan ja hukkumaan, koska tilanne tuntui toivottomalta. Lopulta hän nousi pintaan lähellä lauttaa. Eräs naismatkustaja hyppäsi lautalle aluksen rungolla. Tämä lautta liukui veteen ja kääntyi ympäri. Kaikki lautalla olleet putosivat veteen ja nainen ui jonkin aikaa huutaen apua. Eräs miesmatkustaja hyppäsi rungolla lautalle, jolla oli kaksi miestä ja yksi nainen. Lautan liukuessa veteen sen ulkopuolella riippui pari ihmistä.

Ruotsalainen nainen, joka oli juuri päässyt pintaan, ui kohti lauttaa. Siellä ollut mies auttoi hänet lautalle. Lautalle päästyään hän auttoi croupierin ylös ja yhdessä naiset vetivät sitten neljä muuta henkilöä lautalle. Naiset alkoivat äyskäröidä kengillään. He kehoittivat toisia auttamaan, mutta useimmat muut näyttivät järkyttyneiltä tai apaattisilta. Lautalle tuli paljon vettä, joten toinen naisista katkaisi lautalta riippuvan köyden (ajonankkurin köysi). Tämän jälkeen veden sisääntulo väheni huomattavasti. He huuksivat ja kehoittivat muita taistelemaan tilanteen hallitsemiseksi ja he olivat hyvin aktiivisia. Noin kahdenkymmenen minuutin ajan he kamppailivat vetääkseen lautalle naispuolisen virolaisen myymäläapulaisen, joka oli uinut jonkin

aikaa apua huutaen. Lausunnossaan tämä kertoi, että häntä auttoi ruotsalainen nainen, joka yritti pitkän aikaa vetää häntä lautalle. Hieman myöhemmin he onnistuivat saamaan apua muilta ja vetämään naisen lautalle. Näiden kolmen naisen lisäksi lautalla oli venäläinen mies ja nainen, virolainen tarjoilija, toinen virolainen myyjä sekä virolainen, ruotsalainen ja saksalainen matkustaja. Viimeksi mainittu vedettiin lautalle puolen tunnin vedessä olon jälkeen.

Eräs todistaja kertoi, että heillä oli vaikeuksia suojakankaan kanssa ja, että lautalla ei ollut valoja. Silloin tällöin tämä veden täyttämä lautta taipui ja suoristui niin, että kaikki ihmiset paiskautuivat yhteen. Monet olivat merisairaita ja oksentelivat. Vain harvat olivat aktiivisia ja antoivat merkkejä taskulampuilla ja yrittivät äyskäröidä vettä ulos. Eräs matkustaja kietoi köyden käsivartensa ympäri varmistaakseen, ettei paiskaudu pois. Kaksi aktiivisinta naista yritti ampua häntä raketiteja, kun he näkivät muita laivoja, mutta heillä oli vaikeuksia selvittää miten niitä käytetään. Saatuaan hieman apua, he onnistuivat laukaisemaan yhden, joka ilmeisesti nähtiin erään autolautan kannelta.

Lautta ajelehti kohti autolauttaa, josta laskettiin lautta köyden varassa. Autolautan kannella miehistön jäsenet kehoittivat megafonilla ESTONIAN lautalla olevia siirtymään heidän lautalleen, jossa oli muutamia miehiä oranssin värisissä puvuissa auttamassa heitä. Tämä lautta nostettiin sitten käsikäyttöisellä vinssillä MARIELLAn kannelle ja yhdeksän ihmistä pelastui.

Pelastuslautta "O"

Yksi ruotsalainen matkustaja hyppäsi mereen ja tuli pintaan lähellä lauttaa, joka kellui ylösalaisin. Hän sai otteen ja onnistui pitämään kiinni hetken aikaa. Äkkiä aalto käänsi lautan oikeinpäin ja seuraava aalto heitti tämän henkilön lautalle. Lautalla oli paljon vettä ja hän oli yksin. Noin viisitoista minuuttia myöhemmin hän kuuli avunhuutoja, mutta hän ei kyennyt näkemään ketään pimeässä. Hieman myöhemmin aalto käänsi

lautan jälleen ympäri ja sitten, välittömästi, toinen aalto käänsi sen oikeinpäin. Tämän jälkeen hän huomasi, että lautalla oli toinen mies, virolainen miehistön jäsen. Lautalla paloi lamppu ja hän löysi pelastushuovan, jonka kietoi ympärilleen. Miehet siirrettiin toiseen, autolautalta laskettuun lauttaan ja nostettiin kannelle noin klo 05.00.

Pelastuslautta "P"

Eräs todistaja menetti pelastusliivinsä juostessaan runkoa pitkin vettä kohti. Vedessä hän iskeytyi useita kertoja laivaa vasten, mutta äkkiä ilmestyi "tyhjästä" lautta aivan hänen lähelleen. Hän onnistui saamaan siitä otteen. Toinen todistaja hyppäsi savupiipulta samaan aikaan, kun sumusireenin ääni kuului, ja tavoitti tyhjän lautan. Kaikkialta hänen ympäriltään kuului avunhuutoja. Hieman myöhemmin hän onnistui vetämään liettualaisen miehen lautalle. He autoivat toisia lautalle ja jonkin ajan kuluttua siellä oli noin 15 ihmistä. Mukana oli useita miehistön jäseniä, moottorimies, myymälänhoitaja, yksi matruusi vaimoineen, korjausmies, yksi hyttiemäntä, purseri, yksi virolainen ja neljä ruotsalaista matkustajaa.

Yksi todistajista on kertonut nähneensä ainakin 20 lauttaa näköpiirissä ja kuulleen useita avunhuutoja. Hän ei kuitenkaan pystynyt havaitsemaan huutavia ihmisiä. Yksi matkustajista löysi suojapuvun ja yritti pukea sen päälleen. Puku oli liian ohut ja repeytyi useista paikoista. Lautalla ei ollut valoja ja koska siellä oli melko ahdasta, kaksi henkilöä siirtyi toiselle lautalle. Ne, jotka jäivät, ajelehtivat kohti MARIELLAA, josta laskettiin lautta. Ihmiset kiipesivät tälle lautalle ja MARIELLAn miehistö nosti heidät kannelle.

Pelastuslautta "Q"

Yksi todistaja huuhtoutui ESTONIALta mereen ilman pelastusliivejä. Hän vajosi veden alle useita kertoja, mutta onnistui lopulta saamaan otteen erään lautan köydestä. Eräs lautalla ollut mies kumartui hänen puoleensa, otti lujasti kiinni hänen kauluksestaan ja yritti nostaa hänet lautalle. Miehellä ei kuitenkaan ollut voimia ja todistaja pyysi häntä irrottamaan,

koska ote kuristi häntä eikä hän voinut hengittää. Lautta oli liian korkea, eikä hän löytänyt mitään, minkä avulla kiiveä. Hän onnistui pääsemään toiselle, vahingoittuneelle lautalle. Tältä lautalta hän ryömi ensiksi mainitulle lautalle. Tällä lautalla oli noin 15 ihmistä. Monet olivat ESTONIAN miehistön jäseniä ja he olivat hyvin aktiivisia. Monet antoivat käsillään huutoa ja huutaen merkkejä lähellä oleville aluksille. Suomalainen helikopteri pelasti kaikki tällä lautalla olleet ja laski heidät MARIELLAn kannelle. Monet tällä lautalla olleista ovat kertoneet, että he olivat täysin näännyksissä ja, että heillä oli vain hämäriä muistikuvia pelastamisestaan.

Pelastuslautta "R"

Tällä lautalla olleet ovat kertoneet, että he yrittivät vetää lauttaa rungolta veteen. Äkkiä lautta liukui pois monia ihmisiä mukanaan. Eräät joutuivat irrottamaan otteensa ja he putosivat syvälle veteen. Toiset onnistuivat pysymään lautalla. Siellä oli paljon vettä. Muuan todistaja näki erään miehen lähtevän uimaan kohti lauttaa ja yritti vetää häntä lautalle, mutta mies oli painava ja katosi. Eräs toinen mies ui kohti samaa lauttaa ja päätyi sen alle. Hän onnistui pääsemään pois ja huusi apua. Joku sisällä olleista kuuli hänen äänensä ja onnistui saamaan otteen hänen käsivarresta. Hänen ympärillään ui paljon ihmisiä apua huutaen. Lautalla ollut mies vakuutti hänelle, ettei hän päästäisi irti. Hetkeä myöhemmin hänet vedettiin lautalle, siinä vaiheessa jo täysin nääntyneenä. Tällä lautalla oli noin 15 ihmistä, joista monet olivat merisairaita, ja he oksentelivat sekä lautalle sisään että ulos. Heillä oli vaikeuksia suojakankaan sulkemisessa ja lautan sisällä oli paljon vettä. Eräs todistaja kertoi käyttäneensä saappaitaan äyskäröimiseen. Todistajalausuntojen mukaan tältä lautalta pelastettiin noin 15 ihmistä, 11 miestä ja 4 naista. Heidät kuljetettiin helikopterilla SILJA EUROPALLE.

Pelastuslautta "S"

Eräs miehistön jäsen, järjestelmäestari, oli keulassa laskemassa pelastuslauttoja.

Hän kiinnitti ne köysillä. Kun kallistus- kulma oli sopiva, hän katkaisi köydet, niin että lautta pääsi liukumaan veteen. Hän liukui erään lautan mukana mereen. Lautalle päästyään hän alkoi vetää lautalle ihmisiä toiselta, lähellä olevalta, täyteen ahtautuneelta lautalta. Eräs matkustaja auttoi vetämään lauttoja mereen. Hän putosi veteen ja kun lautta kääntyi ympäri, hän onnistui saamaan kiinni pelastusliiveistä ja kiipesi lautalle. Lautalle päästyään hän auttoi useita muita ihmisiä lautalle.

Ruotsalainen nainen ja mies hyppäsivät yli laidan pidellen toisiaan kädestä ja upposivat syvälle veden alle. Heidän otteensa irtosi ja miehen jalka takertui köyteen, joka veti häntä yhä syvemmälle. Hän alkoi vetää vettä keuhkoihinsa, koska hän uskoi kuolevansa. Lopulta hän pääsi vapaaksi potkaisemalla kengän jalaan ja pääsi pintaan. Naisella oli pelastusliivit jalkojensa ympärillä ja hän nousi pintaan aivan lähellä ylösalaisin olevaa lauttaa. Yhdessä he onnistuivat kiipeämään lautalle. Vielä yksi todistaja kiipesi tälle lautalle. Tämä alkoi auttaa muita vetämällä heitä lautalle.

Eräs vedessä ollut virolainen matkustaja näki jonkin ajan kuluttua lautan, mutta ei onnistunut tavoittamaan sitä. Oltuaan vielä 20 minuuttia meressä, toiset kiskoivat hänet tälle lautalle. Se oli täynnä vettä ja ihmiset makasivat yhdessä, kädet toistensa ympärillä, pysyäkseen lämpiminä. Vesi sai heidät liukumaan ympäri lauttaa ja oli vaikea pysyä lautalla, pitämättä kiinni köydestä tai jostakin muusta. Yksi todistaja muisti, että useita ihmisiä katosi yön aikana. Monet muut huuhtoutuivat yli laidan useita kertoja, mutta onnistuivat saamaan kiinni jostakin ja vetämään itsensä taas lautalle. Lautalla oli ajoittain paniikkia ja useita ihmisiä kuoli. Yksi todistaja sanoi, että aamuun mennessä lautalla oli kuusi tai seitsemän kuollutta. Yksi todistaja, vahvimmatruusi, löysi toisen lautan ja siirtyi sinne. Hän oli yksin siellä. Suomalaiset helikopterit pelastivat kaikkiaan 16 ihmistä noin klo 08.30. Helikopteriin nostettaessa yksi henkilö putosi mereen ja hänet löydettiin myöhemmin kuolleena.

Pelastuslautta "T"

Yksi ruotsalainen matkustaja paiskautui mereen ja huuhtoutui tyhjiin pelastusveneeseen. Hän näki jonkun käden veneen laidalla ja yritti vetää häntä ylös siinä onnistumatta. Hänen kamppaillessaan aalto käänsi pelastusveneeseen ylösalaisin ja hän jäi veneen alle. Hän piti kiinni veneen ulkopulella olevasta köli- raudasta, mutta hän menetti otteensa toisen aallon tullessa. Hän päätyi erään lautan lähelle ja onnistui saamaan otteen köydestä. Hän ei nähnyt, missä oli, mutta myöhemmin hän huomasi olevansa ylösalaisin kelluvan pelastuslautan alla. Suojakangas oli avattu ja hän pystyi istumaan ja seisomaan lautan sisällä. Ylösalaisin olevan lautan päällä oli kolme miestä. Hän onnistui saamaan heihin yhteyden takomalla yläpuolellaan olevan lautan pohjaa. Yksi lautan päällä olleista miehistä, perämiesharjoittelija, oli pidellyt kiinni jonkin aikaa onnistumatta pääsemään lautalle, koska hänen jalkansa olivat takertuneet köysiin. Hänen pelastusliivinsä oli liukunut alapäin ja riippui hänen vyötäisillään. Eräs poika auttoi hänet ylös. Tämän ylösalaisin olevan lautan päällä makasi myös alaston, vanhempi mies.

Lautan alla oleva mies huusi lautalla oleville, etteivät he unohtaisi häntä. Useita tunteja myöhemmin hän kuuli helikopterin äänen ja takoi taas hätäraketilla pohjaa, peläten, että hänet unohdettaisiin. Kun helikopterin pintapelastaja oli nostanut lautan päällä olleet miehet, hän ja ruotsalainen onnistuivat paikallistamaan toisensa takomalla lauttaa. Pintapelastaja viilsi veitsellään pohjaan aukon ja matkustaja kiskoi itsensä ulos sen läpi. Ruotsalainen helikopteri pelasti hänet muiden kanssa noin klo 06.30 tai klo 07.00.

Pelastuslautta "U"

Yksi matkustaja putosi palleköliltä ja tuli pintaan useiden lauttojen lähellä. Hänet autettiin yhdelle lautoista ja hän ryhtyi auttamaan muita vetämällä heidät lautalle. Jonkin ajan kuluttua lautalla oli 11 ihmistä, suurin osa matkustajia. Erään naisen auttoi lautalle hyvin voimakas

norjalainen, joka myöhemmin siirtyi toiselle lautalle, koska hän sanoi tämän lautan vuotavan. Erästä ulkopuolella riippunutta naista auttoivat muuan matkustaja ja suuri aalto ja hän onnistui liukumaan lautalle. Lautalle päästyään hän oli täysin nääntynyt ja kävi makuulle, merisairaana, nukahdellen toisinaan. Lautalla oli valot ja suojakangas oli nostettu.

Yksi ruotsalainen naismatkustaja on kertonut, että yksi henkilö otti johdon käsiinsä tällä lautalla. Monet olivat ilman pelastusliivejä, jotkut hyvin passiivisia, yksi melko humalassa, vain alushousut jalassa. Tämä hermostui ja alkoi tapella "johtajan" kanssa, joka yritti rauhoittaa häntä ja suojella itseään. Mies tappeli raivokkaasti ja häntä oli vaikea rauhoittaa. Noin tuntia myöhemmin tämä mies kuoli erään toisen matkustajan syliin.

Hieman myöhemmin eräs toinen mies alkoi tapella "johtajan" kanssa. Syntyi kahakka. Mies rauhoittui hieman myöhemmin. Tämä mies piteli kiinni köydestä keskellä lauttaa. Hän tuli äkkiä väkivaltaiseksi, huutaen englanniksi jotakin veitsistä, ilmeisesti haluten leikata suojakankaaseen reiän päästäkseen ulos.

Kaksi miestä kuoli yön aikana, toisella oli sydänvika ja toinen oli jo aiemmin mainittu juopunut mies. Yksi todistaja kertoi, että "johtaja oli hyvin aktiivinen ja hän toimi fantasisesti ja sankarillisesti". Noin parin tunnin kuluttua todistajat kuulivat jonkun olevan lautan ulkopuolella ja he onnistuivat vetämään lautalle saksalaisen matkustajan, joka oli uinut koko ajan. Tämä haisi voimakkaasti dieselöljyltä.

Tällä lautalla olleet todistajat yrittivät ampuu useita hätäraketteja, joista yksi syttyi lautan sisällä ja täytti sen savulla. Ihmiset auttoivat toinen toisiaan mutta osa, joilla oli vain alusvaatteet yllään, tuli hyvin apaattiseksi. Jotkut pitelivät toisten päätä veden yläpuolella. Helikopteri pelasti tältä lautalta kaksitoista ihmistä noin klo 07.00 ja laski heidät SILJA SYMPHONYn kannelle.

Pelastuslautta "V"

Eräsi nainen hyppäsi veteen yhdessä miehensä kanssa. Mies menetti pelastuslii-

vinsä ja naisen pelastusliivit liukuivat hänen vyötäisilleen. Nainen kuuli miehensä kertovan hänelle pelastusliiveistä ja sitten mies katosi. Useat muut tällä lautalla olijat olivat liukuneet runkoa pitkin alas veteen. Osa oli vetänyt itsensä sinne toisilta lautoilta ja osan olivat toiset vetäneet lautalle vedestä. He eivät pystyneet sulkemaan aukkoja ja vesi roiskui sisään. Lautan pohjalla oli noin 20 cm vettä: Melkein kaikki ihmiset olivat merisairaita ja oksentelivat. Hirvittävästä hajusta huolimatta heidän oli pakko maata hyvin lähekkäin kädet toistensa ympärillä pysyäkseen lämpiminä.

Yön aikana lautan pohjaan tuli reikä. Lautalla olijat paikkasivat sen pelastusliiveissään olleella heijastavalla teipillä. He käyttivät kaiken lautalla olleen teipin. He myös äyskäröivät kengillään. Kaikki väsyivät koko ajan ja jonkin ajan kuluttua äyskäröinti oli hyvin hidasta. Suomalainen helikopteri pelasti kaikki noin klo 09.00.

Kertomukset pelastusveneiltä

Pelastusvene "A"

Yksi miehistön jäsen, tarjoilija, paiskautui veteen ESTONIAN oikealta puolelta. Hän ui kohti pelastusvenettä ja onnistui saaman siitä otteen, mutta hänellä ei ollut voimia nousta siihen. Hän riippui köydestä useita tunteja ja sai lopulta kerättyä tarpeeksi voimia noustakseen veneeseen. Hän kuuli useita avunhuutoja ympäriltään. Hän muistaa eräässä vaiheessa erään nuoren naisen tarttuneen pelastusveneseen, mutta hetkeä myöhemmin tämä oli poissa. Hän löysi veneestä kaksi hätärakettia, jotka hän ampui. Hänen oltuaan neljä tuntia yksin pelastusveneessä, helikopteri pelasti hänet.

Pelastusvene "B"

Eräs virolainen hovimestari sai otteen ylösalaisin olevan pelastusveneen köliraudasta. Hän lepäsi hetken ja onnistui kiipeämään pohjan päälle. Sen päällä oli jo kolme miestä, joista yksi oli kolmas konemestari. Yksi mies, jolla oli vakavia

vammoja päässä, kuoli myöhemmin.

Hieman myöhemmin hovimestari onnistui auttamaan erään miehen ja naisen pelastusveneen päälle. Toinen heistä oli kellunut puisen astiakaapin varassa noin 30 minuuttia. Pimeässä hän kuuli ja näki jonkun vedessä pitävän kiinni pelastusveneestä, mutta ei pystynyt auttamaan ja kyseinen henkilö katosi. Helikopteri pelasti kaikki tällä pelastusveneellä olleet noin klo 04.00.

Pelastusvene "C"

Yksi ruotsalainen matkustaja hyppäsi veteen ja merenkäynti riepotteli häntä rajusti. Veden alla hän antoi periksi ja hengitti vettä keuhkoihinsa, mutta pääsi lopulta pintaan. Hän näki kappaleen hyllystä ja onnistui saamaan siitä otteen. Eräs nainen piteli kiinni samasta kappaleesta ja yhdessä he lähestyivät ylösalaisin olevaa lautaa. Miehen pelastusliivit olivat hänen vyötärönsä ympärillä. Nainen kiipesi pelastusvenen kölin päälle ja auttoi muita ylös. Tämä todistaja autettiin kölin päälle. Hän piti lujasti kiinni potkurista rukoillen ja huutaen jumalaa. Hän kertoi, että hänellä ei ollut millään tavalla yhteydessä muiden, ympärillä olevien kanssa, vaikka hän olikin tietoinen vedessä ja hänen takanaan olevista ihmisistä. Hän ei uskaltanut irroittaa otettaan. Muutamia tunteja myöhemmin nainen, joka oli auttanut hänet ylös, katosi.

Eräs todistaja hyppäsi veteen ja kävi syvällä veden alla. Pintaan päästyään hän ui noin 25 metriä ja väsyi. Kuolleita ihmisiä kellui, kasvot alaspäin, vedessä hänen ympärillään. Yksi ylösalaisin oleva pelastusvene tuli hänen lähelleen. Sen päällä oli mies, joka piti kiinni potkurista, jatkuvasti rukoillen ja huutaen Jumalaa paniikin vallassa. Todistaja kertoi, että tämä huutaminen ärsytti häntä hänen auttaessaan muita veneen päälle. Hän onnistui auttamaan erään miehen pelastusveneen päälle ja näki kahden muun pääsevän sinne omin voimin. Eräs ruotsalainen nainen piti kiinni pelastusveneestä. Hän puhui naiselle ja yritti tur-

haan auttaa tätä ylös. Nainen oli hyvin peloissaan. Hän on kertonut, että nainen piti kiinni pelastusveneestä ikuisuudelta tuntuvan ajan, ennen kuin pari isoa aaltoa huuhtoi yli pelastusveneen ja nainen katosi.

Tämä pelastusvene ajalehti kohti autolauttaa, joka valaisi sitä valonheittimellä. Jonkin aikaa sen jälkeen ruotsalainen helikopteri pelasti heidät.

Veden varassa olleen todistajan kertomus

Valtava aalto huuhtoi toisen konemestarin rungolta. Vedessä hän onnistui löytämään kahdet pelastusliivit ja pukemaan ne päälleen. Hänellä oli myös taskulamppu, jolla hän saattoi antaa merkkejä. Hänen uituaan yli kolme tuntia, ISABELLA pelasti hänet klo 04.45.

6.3.13 Tiivistelmä pelastusliivejä koskevista todistajalausunnoista

Monet matkustajat ovat kertoneet, että heillä oli vaikeuksia pelastusliivien kanssa. Niihin oli kaikkiin painettu "VIKING SALLY". Monet kertoivat, että pelastusliivit vaikuttivat vanhanaikaisilta. Yksi matkustaja kertoi, että ne oli köytetty yhteen kolmen nippuihin ja niitä oli vaikea irroittaa. Toisten mielestä hihnat olivat liian lyhyet, eikä niitä voinut kiinnittää kainaloiden alle. Useimmat todistajat eivät ymmärtäneet, miten pelastusliivit puetaan. Ne eivät tuntuneet sopivilta. Jotkut kertoivat, että hihnat puuttuivat tai ne olivat liian lyhyet. Monet todistajat pukivat päälleen kahdet pelastusliivit. Yksi henkilö, joka ei saanut hihnoja sidotuksi kainaloidensa alle, koska hihnat olivat liian lyhyet, sitoi hihnan kiinni vyöhönsä.

Monet menettivät pelastusliivinsä hypätessään tai huuhtoutuessaan veteen ja useat kertoivat, että liivit liukuivat alas heidän vyötäisilleen.

Pelastustoimet

7.1 Pelastustoimien yleiskuvaus

Matkustaja-autolautta ESTONIA upposi kansainvälisillä vesillä meripelastuspalvelun Suomen vastuualueeseen kuuluvalla Saaristomeren meripelastusalueella. Vastuullisena meripelastuspalvelun johtokeskuksena oli Turun meripelastuskeskus (MRCC Turku). Tämän takia Suomi vastasi meripelastustoiminnan kokonaisjohdosta.

Onnettomuusyönä merellä Suomen – Ruotsin välisellä reitillä oli neljä suurta matkustaja-autolauttaa, MARIELLA ja SILJA EUROPA menossa länteen sekä ISABELLA ja SILJA SYMPHONY menossa itään. Lisäksi matkustaja-autolautta FINNJET oli matkalla Suomesta Saksaan.

MARIELLA vastaanotti ESTONIAN ensimmäisen hätäkutsun noin klo 01.22 ja vastasi siihen. Alus oli lähinnä ESTONIAA sen koillispuolella. Kun SILJA SYMPHONYlla kuultiin hätäkutsu, siellä käynnistettiin nauhuri nauhoittamaan radioliikennettä.

ESTONIAN toisen hätäkutsun klo 01.24 vastaanotti 14 radioasemaa. Yksi

näistä oli MRCC Turku, joka otti vastuun pelastustoimien johdosta.

ESTONIAN sijainti saatiin tietää klo 01.29 ja vastaanotettuaan hätäsanoman lähistöllä olleet alukset kääntyivät kohti onnettomuuspaikkaa. Tässä vaiheessa MARIELLA oli noin yhdeksän meripenikulman etäisyydellä ESTONIAsta. SILJA EUROPAlla oli suora radioyhteys ESTONIAan, joten aluksesta tuli hätäradioliikenteen johtoasema ja klo 02.05 MRCC Turku määräsi sen päällikön onnettomuuspaikan johtajaksi (On Scene Commander, OSC).

Vastaanotettuaan hätäkutsun MRCC Turku hälytti pelastusyksiköt ja pelastustoimista vastuulliset henkilöt. Ensimmäisinä hälytettiin ulkovartiolaiva TURSAS klo 01.26 ja meripelastuksen valmiushelikopteri OH-HVG Turussa klo 01.35. Helikopteri lähti pelastustehtävään klo 02.30. MRCC Turku määritteli hätätilanteen suuronnettomuudeksi klo 02.30 ja käynnisti sen edellyttämät hälytykset.

MARIELLA ilmoitti onnettomuudesta Helsinki Radiolle klo 01.42. Sen sijaan, että Helsinki Radio olisi lähettänyt hätäsanoman ESTONIAN puolesta, se lähetti pikasanoman (Pan-Pan) klo 01.50.

Lyhenteet

ARCC	=	lentopelastuskeskus (Aeronautical Rescue Co-ordination Centre)
CSS	=	pintaetsinnän johtaja (Co-ordinator Surface Search)
DO	=	päivystäjä (Duty Officer)
DSC	=	digitaalinen selektiivikutsu (Digital Selective Call)
EDO	=	valmiuspäivystäjä (Emergency Duty Officer)
GMDSS	=	maailmanlaajuinen merenkulun hätä- ja turvallisuusradiojärjestelmä (Global Maritime Distress and Safety System)
HF	=	4–27,5 MHz taajuusalue (High Frequency)
MF	=	1 605–4 000 kHz taajuusalue (Medium Frequency)
MRCC	=	meripelastuskeskus (Maritime Rescue Co-ordination Centre)
MRSC	=	meripelastusohjekeskus (Maritime Rescue Co-ordination Subcentre)
OSC	=	onnettomuuspaikan johtaja (On-Scene Commander)
SAR	=	etsintä ja pelastus (Search and Rescue)
SDO	=	tehtäväpäivystäjä (Stand-by Duty Officer)
SRR	=	meripelastusalue (Search and Rescue Region)
VHF	=	160 MHz taajuusalue (Very High Frequency)

Huomautus. Tässä luvussa mainitut ajat on saatu erilaisista päiväkirjoista, raporteista ja todistajakertomuksista. Eri lähteistä saadut, samaa tapahtumaa koskevat ajanmääritykset saattavat poiketa toisistaan muutamalla minuutilla.

Maarianhaminan meripelastuslohkokeskus (MRSC Mariehamn) ilmoitti onnettomuudesta Tukholman meripelastuskeskukselle (MRCC Stockholm) klo 01.52, jolloin ruotsalaisten meripelastushelikoptereiden hälyttäminen aloitettiin. Näistä ensimmäinen, valmiushelikopteri Q 97 lähti onnettomuuspaikalle klo 02.50.

MRCC Helsinki ilmoitti onnettomuudesta Tallinnan meripelastuskeskukselle (MRCC Tallinn) klo 02.55.

MARIELLA saapui ensimmäisenä aluksena onnettomuuspaikalle klo 02.12. Tällöin vedessä voitiin nähdä useita ihmisiä, pelastuslauttoja, pelastusveneitä ja pelastusliivejä. Ihmisten kuultiin kuvan meressä. SILJA EUROPA tuli paikalle klo 02.30 ja kaikki viisi autolauttaa olivat saapuneet onnettomuuspaikalle klo 03.20 mennessä.

OH-HVG saapui onnettomuuspaikalle ensimmäisenä helikopterina klo 03.05 ja ruotsalainen helikopteri Q 97 saapui klo 03.50.

Noin klo 04.50 onnettomuuspaikalla oli neljä helikopteria ja kahdeksan alusta ja yksiköiden lukumäärä lisääntyi koko ajan. Ulkovartiolaiva TURSAS saapui paikalle klo 05.00. Kello 12.00 mennessä pelastustehtäviin oli saapunut 19 helikopteria ja 19 alusta. Sen lisäksi kolme lentokonetta osallistui etsintään ja radio-liikenteen hoitamiseen.

Helikopterit käyttivät pintapelastajia ja vinssiä nostamaan ihmisiä merestä ja pelastuslautoilta. Kaksi helikopteria siirsi pelastamansa ihmiset lähimmille autolautoille muiden lennättäessä pelastettuja evakuoimiskeskuksiin maakentille.

Alukset eivät vaikeiden sääolojen vuoksi laskeneet mereen omia valmiusveneitään (MOB) tai pelastusveneitään. Pelastuslauttoja sensijaan laskettiin veteen niin, että ESTONIAN lautoilta niille siirretyt ihmiset voitiin nostaa aluksiin. ISABELLA laukaisi alukselta poistumiseen tarkoitetun pelastusliukumäen ja 16 ihmistä vedettiin sitä pitkin ylös turvaan.

Viimeinen hengissä ollut hädänalainen pelastettiin noin klo 09.00. Tämän jälkeen helikopterit ja alukset etsivät vai-

najia ja nostivat niitä merestä ja pelastuslautoilta.

Helikopterit toimivat alueella noin 15 tuntia aikaisesta aamusta alkaen. Useimmat alukset osallistuivat etsintöihin koko päivän ja vapautettiin illalla jatkamaan matkaansa. SILJA EUROPA irroitettiin pelastustehtävistä viimeisenä ja se poistui alueelta noin klo 20.30. Sen korvasi TURSAS, jonka päällikkö määrättiin pintaetsinnän johtajaksi (CSS) 3.10.1994 asti.

Alukset pelastivat 34 ja helikopterit 104 hädänalasta. Yksi pelastetuista kuoli myöhemmin sairaalassa. Merestä nostettiin 94 vainajaa ja kadoksiin jäi kaikkiaan 757 ihmistä.

7.2 Pelastusorganisaatio

7.2.1 Yleistä

Vuoden 1979 Kansainvälinen yleissopimus etsintä- ja pelastuspalvelusta merellä (ns. Hampurin sopimus) on kansainvälisenä perusohjeena etsittäessä ja pelastettaessa hädässä olevia ihmisiä merellä. Sopimus tuli voimaan vuonna 1985 ja Suomi sekä Ruotsi ovat ratifioineet sen. Yleissopimuksen määräykset käsittelevät meripelastuspalvelun organisaatioita ja kansainvälistä yhteistoimintaa. Ne edellyttävät perustettavaksi yhteistyössä naapurimaiden kanssa kansalliset meripelastusalueet (SRR) ja ainakin yhden meripelastuskeskuksen (MRCC) ja, mikäli katsotaan tarpeelliseksi, sen alaisuuteen meripelastuslohkokeskuksia (MRSC).

Yleissopimus sisältää myös määräykset näiden pelastuskeskusten tehtävistä ja toimintatavoista. Yleissopimuksen mukaisesti meripelastuskeskus vastaa tehokkaan meripelastuspalveluorganisaation aikaansaamisesta ja ylläpidosta sekä pelastustoimien koordinoimisesta meripelastusalueella. Jos hädässä olevan aluksen sijainti tiedetään, vastuu pelastustoimien käynnistämisestä on sillä meripelastuskeskuksella tai -lohkokeskuksella, jonka alueella alus on.

Yleissopimuksen lisäksi meripelastuskeskuksen tehtävät on määritetty IMO:n meripelastuskäsikirjassa (IMO Search and Rescue Manual, IMOSAR) sekä kansallisissa ohjeissa. Tässä on lueteltu eräitä näiden määräysten mukaisia päätehtäviä:

- Meripelastuskeskus valmistelee yksityiskohtaisen suunnitelman vastuualueensa meripelastustapahtumien johtamiseksi. Kukin meripelastuskeskus ja -lohkokeskus kerää ja ylläpitää ajantasaista tilannekuvaa alueeltaan meripelastustehtävien varalle.
- Meripelastuskeskuksessa on ylläpidettävä jatkuvasti välitöntä toimintavalmiutta.
- Hätäsanomien vastaanottaneen meripelastuskeskuksen on selvitettävä tilanteen yksityiskohdat, määritettävä vaaratilanteen aste sekä päätettävä tarpeellisista pelastustoimenpiteistä.
- Meripelastuskeskus käynnistää pelastusoperaation sekä johtaa pelastusyksiköitä toimintasuunnitelman mukaisesti.
- Meripelastuskeskus tiedottaa aluksen omistajalle ja asiaankuuluville viranomaisille tapahtumasta sekä käynnistetyistä toimenpiteistä. Muille kyseeseen tuleville meripelastuskeskuksille ja -lohkokeskuksille sekä pelastusyksiköille on ilmoitettava tapahtumasta ja pidettävä ne tietoisina tilanteen kehittymisestä.
- Kun hätätilanteen edellyttämät toimenpiteet on saatu hoidetuiksi tai etsinnän jatkaminen todettu tarpeettomaksi, meripelastuskeskus päättää etsintä- ja pelastustoimien lopettamisesta sekä ilmoittaa siitä viranomaisille ja muille, joille asiasta on ilmoitettu.
- Meripelastuskeskusten kansalliset vastuualueet määritetään asianomaisen maan säädöksissä.

IMO:n etsintä- ja pelastuskäsikirja täydentää kansainvälistä meripelastuspalvelun yleissopimusta. Se määrittää meripelastuksen yleiset toimintaohjeet, rohkaisee kaikkia merenrantavaltioita organisoimaan meripelastuspalvelunsa samo-

jen suuntaviivojen mukaisesti sekä mahdollistamaan naapurivaltioiden yhteistyön ja keskinäisen avunannon.

Kauppalaivojen etsintä- ja pelastuskäsikirja (IMO Merchant Ship Search and Rescue Manual, MERSAR) on toinen kansainväliseen meripelastussopimukseen perustuva käsikirja. Se sisältää toimintaohjeet kauppa-alusten päälliköille, jotka joutuvat suorittamaan pelastustehtäviä merihätätilanteessa.

Kansainvälinen yleissopimus ihmishengen turvallisuudesta merellä (The International Convention for the Safety of Life at Sea, SOLAS) on merkittävin meriturvallisuutta koskeva sopimus. Se sisältää ohjeet aluksen päällikön velvollisuuksista hänen saatuaan tietää hätätilanteesta merellä ja siihen liittyvästä ihmishenkien menettämisen vaarasta. Se velvoittaa myös jokaisen allekirjoittamaan huolehtimaan kaikista tarpeellisista toimenpiteistä järjestää rannikkonsa edustalla olevalla merialueella valvonnan ja meripelastuspalvelun.

Radio-ohjesääntö (Radio Regulations, RR) osana kansainvälistä yleisopimusta (International Telecommunication Convention) sisältää säännöt hätätilanteen radioliikenteestä.

7.2.2 Suomi

Yleistä

ESTONIAN onnettomuuden tapahtuessa pelastuspalvelu Suomessa jakautui yleiseen pelastuspalveluun, lentopelastuspalveluun ja meripelastuspalveluun.

Sisäasiainministeriö huolehti pelastuspalvelun yleisestä johtamisesta ja yhteistoiminnasta.

Yleiseen pelastuspalveluun kuuluivat palontorjunta ja muut pelastustoimenpiteet, jotka olivat paikallisten organisaatioiden tehtävänä. Tällaisia paikallisia organisaatioita olivat palokunnat, pelastuslaitokset, poliisi, terveyskeskukset ja sairaankuljetusyksiköt sekä vapaaehtoisjärjestöt, kattojärjestönä Vapaaehtoisen Pelastuspalvelun Keskustoimikunta. Vapaaehtoisen meripelastuspalvelun kes-

kusjärjestönä oli Suomen Meripelastusseura ry.

Lentopelastuspalveluun kuuluivat pelastustoimenpiteet lento-onnettomuuksissa sekä ilma-alusten käyttö pelastustehtävissä. Se myös tuki ilma-aluksen yleistä ja meripelastuspalvelua. Liikenneministeriön alainen Ilmailulaitos oli vastuuviranomaisena lentopelastuspalvelussa.

Etelä-Suomen alueesta vastaava lentopelastuskeskus (ARCC) oli Tampereella.

Meripelastuspalvelu

Suomen meripelastuspalvelun kansalliset perusteet on säädetty laissa meripelastuspalvelusta (628/1982) sekä sen perusteella annetussa asetuksessa meripelastuspalvelusta (661/1982). Näissä säädöksissä määritetään meripelastuspalveluun osallistuvat viranomaiset ja heidän tehtävänsä (kuvaus vastaa ESTONIAN onnettomuuden aikaista tilannetta; myöhemmin tilanne on muuttunut hätä- ja turvallisuusviestinnän osalta):

- Rajavartiolaitos suorittaa meripelastuspalvelua sekä huolehtii meripelastuspalvelun suunnittelusta, johtamisesta ja valvonnasta samoin kuin meripelastuspalveluun osallistuvien viranomaisten ja yhteisöjen toiminnan yhteensovittamisesta.
- Puolustusvoimat valvoo merialuetta hätätapausten havaitsemiseksi ja paikantamiseksi sekä osallistuu etsintä- ja pelastustoimintaan.
- Merenkululaitos huolehtii hätä- ja turvallisuusviestinnästä sekä siihen osallistuvien viranomaisten, laitosten ja yhteisöjen toiminnan yhteensovittamisesta sekä osallistuu etsintä- ja pelastustoimintaan.
- Poliisi, tullilaitos, tielaitos ja paloviranomaiset osallistuvat etsintä- ja pelastustoimintaan.
- Terveystoimintaviranomaiset huolehtivat lääkinnällisestä pelastustoiminnasta.
- Ilmailuviranomaiset osallistuvat meripelastuspalveluun käyttäen ilmailun pelastuspalvelujärjestelmää.
- Telecom Finland Oy:n omistama Helsinki Radio kansallisena rannikkora-

dioasemana hoitaa hätä- ja turvallisuusliikenteen merenkulkulaitoksen ostamana palveluna.

Meripelastuskeskus ja –lohkokeskus

Suomen meripelastusalue käsittää Suomen aluevedet sekä naapurivaltioiden kanssa sovitun osuuden kansainvälisistä vesistä. Valtakunnallinen meripelastusalue oli jaettu Helsingissä, Turussa ja Vaasassa sijaitsevien meripelastuskeskusten vastuualueisiin. Onnettomuus tapahtui Saaristomeren meripelastusalueella, mistä vastasi Turun meripelastuskeskus (MRCC Turku).

Meripelastuskeskukset kuuluivat rajavartiolaitoksen organisaatioon. MRCC Helsinki oli Suomenlahden Merivartioston esikunnan miehittämä. MRCC Turun henkilöstö oli Saaristomeren Merivartioston esikunnasta ja MRCC Vaasan henkilöstö Pohjanlahden Merivartioston esikunnasta. Merivartioston komentaja tai hänen määräämänsä upseeri johti hätätilanteessa pelastustoimintaa meripelastuskeskuksessa apunaan tarvittaessa meripelastusalueen johtoryhmä. Johtoryhmään kuului meripelastusasetuksen mukaisten viranomaisten sekä vapaaehtoisen meripelastusjärjestön edustajia ja muita tarvittavia asiantuntijoita.

Turun meripelastuskeskuksen alaisina olivat Maarianhaminan ja Turun meripelastuslohkokeskukset (MRSC Turku ja MRSC Mariehamn). Meripelastuslohkokeskuksessa toimintaa johti asianomaisen merivartioalueen päällikkö apunaan tarvittaessa alueen johtoryhmä. MRSC Turku, joka sijaitsi Pärnäsissä Nauvon saarella, oli yhdistetty merivartioasema ja meriliikennekeskus ja tunnettiin myös nimellä Turku Radio.

Meripelastuskeskuksissa oli jatkuva päivystys ja valmius vastaanottaa vaaratilanneilmoitukset kaikkina vuorokauden aikoina sekä käynnistää pelastustoimenpiteet. Virka-aikana meripelastuskeskuksessa työskenteli kaksi tai kolme henkilöä, päivystäjä (DO), radisti ja keskuksen päällikkö. Virka-ajan ulkopuolella miehitys vaihteli yhdestä kahteen riippuen merivartioston henkilövoimavaroista. Radistit työskentelivät kuitenkin sään-

nöllisessä vuorotyössä. Tehtäväpäivystäjä (SDO) ja merivartioston valmiuspäivystäjä (EDO) olivat kotonaan valmiina saapumaan meripelastuskeskukseen tunnin sisällä hälytyksestä hätätilanteen niin vaatiessa.

Meripelastuslohkokeskuksessa oli virka-ajan ulkopuolella vain yksi henkilö. MRSC Turku meriliikenne- ja meripelastuslohkokeskuksena oli kuitenkin miehitetty kahdella henkilöllä.

Suuronnettomuuden pelastussuunnitelma

Kullekin meripelastuksen vastuualueelle oli valmisteltu toimintasuunnitelma suuronnettomuuden varalta. Saaristomeren meripelastusalueella suuronnettomuuden pelastussuunnitelma oli otettu käyttöön 18.6.1991. Suunnitelman pääkohdat olivat uhka-arvio, pelastustoiminnan perusteet, pelastussuunnitelma, viestiyhteydet ja tiedottaminen. Erilliset liitteet sisälsivät kaavioita ja piirroksia komentosuhteista, hälytysjärjestelmästä, evakuoitikeskuksista ja viestiyhteyksistä.

Suunnitelman käyttökelpoisuutta oli kokeiltu useissa meripelastusharjoituksissa mukaanlukien lavastetut matkusta- ja autolauttaonnettomuudet.

Suunnitelman mukaiset pelastusjohtajien tehtävät MRCC Turussa olivat (Supplement 602):

meripelastuskeskuksen päivystäjä

- pitää yllä tilannekuvaa meripelastusvalmiudesta,
- kirjaa onnettomuudesta saamansa tiedot ja merkitsee ne tilannetasolle,
- käskää nopeimmin toimintakykyiset meripelastusyksiköt onnettomuuspaikalle pelastustoimintaan ja yksityiskohtaisen tilannekuvan saamiseksi,
- hälyttää tehtäväpäivystäjän ja valmiuspäivystäjän,
- aloittaa muiden hälytysten toimeenpanon hälytyskaavion mukaisesti ja tilaa vallitsevaa säätä ja sääennustetta koskevat raportit sekä tilaa tarvittaessa ajalehtimislaskelmat.

tehtäväpäivystäjä

- hälyttää tarvittavat lisäresurssit,

- hälyttää komentajan ja tarvittavan lisähenkilöstön,
- informoi rajavartiolaitoksen esikunnan, naapurivartioston, ympäristöministeriön ja varustamon ja
- laatii alustavan tiedotteen ja hoitaa sen jakelun.

valmiuspäivystäjä

- johtaa toimintaa komentajan apuna tai sijaisena,
- organisoii meripelastusalueen johtoryhmän työn ja
- informoi naapurivalvot.

Muut tehtävät oli määritetty yleisesti meripelastuskeskukselle nimeämättä henkilöä.

Muut pelastusvoimavarat

Merivartioston vartioalukset, partioveneet ja helikopterit ovat merellä partioi-
dessaan välittömässä toimintavalmiudessa meripelastustehtäviin. Tukikohdassa virka-aikana olevat meripelastushelikopterit ovat miltei välittömässä lähtövalmiudessa. Muina aikoina korkein valmius on päivystyshelikoptereilla (yksi tunti).

7.2.3 Ruotsi

Ruotsin meripelastuspalvelun perustana – kansainvälisen meripelastuspalvelun sopimusten lisäksi, joita on käsitelty kohdassa 7.2.1 – oli Ruotsin meripelastuslaki vuodelta 1986, joka perustui näihin sopimuksiin. Meripelastuspalvelu oli osa kansallista pelastuspalvelua.

Merenkulkulaitos vastasi Ruotsin meripelastuspalvelusta.

MRCC Stockholm, joka sijaitsi Telia Mobitel AB:n rannikkoradioaseman yhteydessä Tukholmassa, johti ja yhteensovitti meripelastustoimenpiteet Ruotsin meripelastusalueella Pohjois-Itämerellä. Merenkulkulaitoksen kanssa tehdyn sopimuksen perusteella Telia Mobitel AB ylläpiti hätä- ja turvallisuusradiopäivystystä sekä johti ja yhteensovitti meripelastustoimenpiteitä. Sovitun henkilöstönkäyttösuunnitelman mukaisesti rannik-

koradioaseman henkilöstöä voitiin käyttää tukemaan meripelastuskeskuksen normaalia miehitystä meripelastustapah-
tuman hoitamisessa. MRCC Stockholm-
issa oli jatkuvasti yksi meripelastus-
johtaja ja hänen apulaisensa. Toinen va-
ramies oli puolen tunnin valmiudessa.

Meripelastusyksikköinä käytettiin Ruotsin valtion omistamia aluksia, heli-
koptereita ja lentokoneita sekä Ruotsin
meripelastusseuralle kuuluvia pelastus-
aluksia. Sekä merivoimilla että ilmavoimilla oli meripelastustehtäviin käyttö-
kelpoisia helikoptereita (Boeing Kawasa-
ki 107 ja Super Puma).

Lentopelastuskeskus (ARCC) oli Ar-
landan lentoasemalla Tukholman ulko-
puolella. ARCC Arlandalla oli käskyvalta
kaikkiin meripelastustehtäviin osallistu-
viin sotilashelikoptereihin ja se vastasi
siviili-ilma-alusten hälyttämisestä.

Erityinen yhteiskunnan omistama
osakeyhtiö, SOS Alarm, oli perustettu
yhteensovittamaan pelastustoimenpitei-
tä maalla sekä hoitamaan hälytyspalve-
lua. Tällä yrityksellä oli 20 SOS-keskus-
ta, jotka huolehtivat koko Ruotsin
alueesta. Jokainen aluekeskus oli sopi-
nut paikallisten sairaanhoito-organisaa-
tioiden kanssa oikeudesta hälyttää sai-
raalat ja saattaa ne valmiustilaan suuron-
nettomuuden tapahtuessa.

7.2.4 Viro

Virossa kansallinen merenkulkulaitos vas-
tasi meripelastustoiminnasta kauppane-
renkukulain perusteella. Meripelastuspal-
velun hoitamiseksi merenkulkulaitos pe-
rusti rannikkovartioston, mikä sen lisäksi
huolehtii merialueen ympäristövalvonnas-
ta ja tarvittavista torjuntatoimenpiteistä.

Vaikka Viro ei ollut ratifioinut kan-
sainvälistä meripelastuksen yleissopimus-
ta ennen onnettomuutta, rannikkovar-
tisto toimi mahdollisimman pitkälti sen
mukaisesti.

Viron meripelastuskeskus toimi Tal-
linnassa ja oli miehitettyinä ympäri vuo-
rokauden. Tilanteen niin vaatiessa päi-
vystäjät voivat pyytää avukseen muita
asiantuntijoita.

MRCC Tallinn huolehti meripelastustoimenpiteistä yhteistyössä maan rajavartiolaitoksen, merenkulun tarkastusviraston, Viron Meripelastusseuran, pelastuslaitoksen sekä Tallinnan lentope- lastuskeskuksen kanssa.

7.2.5 Yhteistoiminta

Suomi ja Ruotsi

Suomen ja Ruotsin välinen sopimus ja sen perusteella laadittu pöytäkirja yhteistoiminnasta meri- ja lentopelastus- palvelussa tuli voimaan 20.3.1994. Se korvasi sopimuksen vuodelta 1982.

Sopimuksen mukaan maiden välise- nä rajana meri- ja lentopelastuspalvelus- sa on lentotiedotusalueiden raja (Flight Information Regions, FIR). Sopimus sis- ältää myös määräykset tiedottamisvel- vollisuudesta, molemminpuolisesta avus- ta, yhteisistä pelastusharjoituksista, mai- den välisten viestiyhteyksien säännöllis- estä kokeilemisesta, pelastuspalvelun asiantuntijoiden keskinäisistä vierailuis- ta ja maiden pelastuspalveluja koskevien tietojen sekä kokemusten vaihdosta.

Yhteistoiminta vuoden 1982 jälkeen on sisältänyt muun muassa lavastettujen matkustaja-autolauttaonnettomuuksien pelastusharjoitukset vuosina 1990 ja 1992.

Käytännön meripelastusyhteistyötä on ensisijaisesti tehty MRCC Turun ja MRCC Stockholmin välillä. MRSC Marie- hamnilla on ollut runsaasti yhteyksiä MRCC Stockholmiin ja ne ovat pääosin liittyneet meripelastoimenpiteisiin Ahve- nanmerellä tai eteläisellä Pohjanlahdella.

Suomi ja Viro

Suomi ja Viro tekivät väliaikaisen sopi- muksen meripelastuspalvelusta 15.6.1992, minkä mukaan maiden väli- nen meripelastusalueiden raja on sama kuin vastaavien lentotiedotusalueiden väliraja (FIR-rajana). Merellistä hätätilan- netta koskevat toiminnalliset ja tiedotus- velvoitteet ovat samanlaiset kuin Suo- men ja Ruotsin välisessä sopimuksessa.

Tämän sopimuksen lisäksi Suomen

rajavartiolaitos ja Viron rajavartiolaitos ovat hyväksyneet 24.5.1994 pöytäkirjan yhteistoiminnasta ihmishenkien pelasta- miseksi meri- ja lento-onnettomuuksissa.

Viro määräsi merenkulkulaitoksensa meripelastuksesta vastaavaksi viranomai- seksi ja rannikkovartioston johtokeskuk- sen toimimaan Tallinnan meripelastus- keskuksena 1.1.1993 alkaen.

Käytännön toimenpiteiden vastuuvir- anomaisina ovat Suomenlahden Meri- vartioston esikunta ja Viron rajavartiolait-oksen esikunta.

Järjestelyt osapuolten edustajien ta- paamisista ovat samanlaiset kuin mitä Suomen ja Ruotsin välillä on sovittu.

Väliaikaisen sopimuksen tultua voi- maan järjestivät Suomi, Viro ja Venäjän Federaatio yhteisen meripelastusharjoi- tuksen Helsingin edustalla 21.10.1992 aiheena lavastettu matkustaja-autolaut- taonnettomuus.

Vuosien 1992 ja 1994 välisenä aikana Suomen ja Viron meripelastusviranomai- set ja vapaaehtoiset ovat tavanneet toi- sensa meripelastusyhteistoiminnan ke- hittämiseksi huomattavasti useammin kuin mitä sopimus on edellyttänyt.

Ruotsi ja Viro

Onnettomuusajankohtana Ruotsin ja Vi- ron välillä ei ollut sopimusta yhteistoi- minnasta meripelastuspalvelusta.

Ruotsi on kuitenkin vuodesta 1991 lähtien antanut Viron meripelastushen- kilökunnalle johtamis- ja yhteistoimin- takoulutusta. Kursseja ja seminaareja on toimeenpanttu Ruotsissa ja Virossa.

7.3 Meriradion hätä- ja turvallisuusjärjestelmät ja hätäliikenne

7.3.1 Meriradiojärjestelmät

Kansainvälinen SOLAS-sopimus edellyt- tää, että kaikilla kansainvälisen liiken- teen matkustajalajavoilla ja vähintään 300 tonnin rahtialuksilla on turvallisuuden

varmistamiseksi oltava radioasema. Käy- tössä on kaksi meriradiojärjestelmää; vanhempi, josta tässä käytetään nimitys- tä pre-GMDSS (pre Global Maritime Distress and Safety System) ja uudempi, GMDSS (Global Maritime Distress and Safety System). Kaikkien alusten ja rannikkoradioasemien oli siirryttävä GMDSS-järjestelmään siirtymäkauden aikana, 1.2.1999 mennessä. Siirtymäkau- den aikana alus sai olla varustettu kum- malla tahansa järjestelmällä.

Vanhemmassa järjestelmässä radio- asema voi olla radiosähkötysasema tai radiopuhelinasema. Kansainvälisen hätä- täliikenteen taajuudet ovat radiosähkö- tykselle 500 kHz ja radiopuhelinliiken- teelle 2182 kHz ja VHF-kanava 16. Ra- diosähkötysasemalta vaaditaan kaikki nämä taajuudet ja aluksella on oltava radiosähkötäjä, jolla on kansainvälinen radiosähkötäjän pätevyystodistus. Ra- diopuhelinasemalta vaaditaan radiopu- helintaajuudet ja radioasemaa voivat hoi- taa kansipäälystöön kuuluvat, joilla on yleinen radiopuhelimen hoitajan päte- vyystodistus tai yleinen radioaseman hoitajan pätevyystodistus (General Operator's Certificate, GOC).

GMDSS-järjestelmässä aluksen on kyettävä lähettämään hätähälytys maihin vähintään kahdella erillisellä toisistaan riippumattomalla menetelmällä. Siksi aluksen radioaseman laitteisto määräy- tyy sen merialueen mukaan, jolla alus on varustettu liikkumaan. Merialueita on neljä: A1 (VHF-viestintä), A2 (MF-vies- tintä), A3 (satelliittiviestintä) ja A4 (HF- viestintä). Kaikkien alusten on myös ky- ettävä vastaanottamaan maista aluksille lähetettäviä hätäsanomia, lähettämään ja vastaanottamaan alusten välisiä hätäsa- nomia sekä osallistumaan meripelastus- toimien koordinointiin liittyvään vies- tintään. Satelliittiviestintää lukuun otta- matta hätä- ja turvallisuusviestintä aloi- tetaan digitaalisella selektiivikutsulla (di- gital selective call, DSC), jonka muut asemat ottavat vastaan täysin automaatti- sesti. Kansainvälisen hätäliikenteen DSC- taajuudet ovat VHF-kanava 70, MF 2187,5 kHz ja viisi HF-alueen taajuutta. Sen jälkeen, kun yhteys on saatu DSC-

kutsulla, radioasemat siirtyvät puheelle vastaaville taajuuksille, VHF-kanavalle 16 ja MF-taajuudelle 2182 kHz. Radioliikennettä hoitavat kansipäällystöön kuuluvat henkilöt, joilla on joko yleinen (GOC) tai rajoitettu radioaseman hoitajan pätevyystodistus (Restricted Operators Certificate, ROC).

Jokaisella aluksella on oltava radioaseman varaenergiälähde varmistamassa radiolaitteiden virransaanti, jotta hätäliikenne pystytään hoitamaan siinäkin tapauksessa, että aluksen pääkone ja muut varaenergiälähteet lakkaavat toimimasta.

Molemmissa järjestelmissä aluksen radiolaitteisiin kuuluu myös hätäpaikanusmajakka, EPIRB (Emergency Position Indicating Radio Beacon). EPIRB on pieni kelluva radiopoiju. Jos alus uppoaa, poiju irttaa automaattisesti, nousee pintaan ja alkaa lähettää hätähälytystä. Aluksella on oltava myös kolme (tai kaksi) VHF-käsi puhelinta. Ne voidaan ottaa mukaan pelastusveneeseen tai pelastuslautalle, mikäli alus joudutaan jättämään.

Pre-GMDSS-järjestelmässä hädässä oleva alus hälyttää ensisijaisesti muut lähistöllä olevat alukset. GMDSS-järjestelmässä tarkoituksena on, että hätähälytys saataisiin menemään aina maihin, ensisijaisesti meripelastuskeskuksiin. Samanaikaisesti hälytetään muut lähistöllä olevat alukset. Molemmissa järjestelmissä voidaan lähettää myös hätäsanoma toisen puolesta, Mayday Relay (pre-GMDSS) tai Distress Alert Relay (GMDSS), silloin kun alus ei itse pysty käynnistämään hätäliikennettä tai kun tarvitaan lisäapua.

Kansainvälinen radio-ohjesääntö (Radio Regulations, RR) määrää hätäliikenteen menettelytavat. Vanhassa järjestelmässä hätäliikenne aloitetaan lähettämällä ensin hälytysmerkki, sähkötyksellä taajuudella 500 kHz ja radiopuhelinliikenteessä taajuudella 2182 kHz. Hälytysmerkin tarkoitus on herättää huomiota ja käynnistää automaattiset radiosähkötyks tai radiopuhelinhälyttimet, jotka pitävät vahtia automaattisesti taajuuksilla 500 kHz ja 2182 kHz. Hälytysmerkin jälkeen on lähetettävä hätäkutsu, jota seuraa hätäsanoma. VHF-kanavalla 16 lähetetään ainoastaan hätäkutsu ja hätäsanoma.

Taulukko 7.1 Onnettomuusyönä hätätaajuuksia päivystäneet radioasemat.

Rannikkoradioasema	500 kHz	2182 kHz	VHF 16	DSC 2187,5 kHz	DSC VHF 70
Helsinki Radio, Suomi (operoi myös Mariehamn Radion taajuuksia)	X	X	X	X	
MRCC Turku, Suomi		X	X	X	
MRSC Turku, Suomi		X	X	X	
MRCC Helsinki, Suomi		X	X	X	
MRCC Vaasa, Suomi		X	X	X	
Tallinn Radio, Viro	X	X	X		
Stockholm Radio, Ruotsi	X	X	X	X	
Tingstade Radio, Ruotsi	X	X	X		
Karlskrona Radio, Ruotsi	X	X	X		
Riga Radio, Latvia	X	X	X		
Ventspils Radio, Latvia	X	X	X		
Klaipeda Radio, Liettua	X	X	X		
Kaliningrad Radio, Venäjä	X	X	X		
Gdynia Radio, Puola	X	X	X		
Witowo Radio, Puola	X	X	X	X	
Szczecin Radio, Puola	X	X	X		
Rügen Radio, Saksa	X	X	X	X	
Lyngby Radio, Tanska	X	X	X		X
Leningrad Radio, Venäjä (Sankt Petersburg Radio)	X	X	X		
Viborg Radio, Venäjä	X		X		

Taulukko 7.2 Hätäkutsun vastaanottaneet radioasemat ja kellonajat.

Radioasema	Ensimmäinen hätäkutsu	Toinen hätäkutsu	Lähde
SILJA EUROPA ANETTE	01.20 01.20	kyllä kyllä, aika ei tiedossa	laivapäiväkirja laivapäiväkirja, kansipäällystöön kuuluva
ANTARES	01.20	kyllä, aika ei tiedossa	laivapäiväkirjan ote
SILJA SYMPHONY	01.22	01.23	laivapäiväkirja, tähtystäjä
MRSC Turku	01.23	01.24	operaattori, nauhoitus
Turku Radio	01.23	01.25	operaattori, nauhoitus
MRCC Turku	—	01.24	operaattori, nauhoitus
Utön linnake	—	01.24	radiovirkailija, radiopäiväkirja
Kökarin merivartioasema	—	01.24	operaattori, nauhoitus
FINNJET	—	01.24	laivapäiväkirja
MRSC Mariehamn	—	01.25	radiopäiväkirja
FINNMERCHANT	—	01.30	II perämies
MARIELLA	kyllä, aika ei tiedossa	kyllä, aika ei tiedossa	laivapäiväkirja, pöytäkirja
GARDEN	—	kyllä, aika ei tiedossa	pääliikkö

GMDSS-järjestelmässä hätäliikenne käynnistetään taajuudella 2187,5 kHz ja VHF-kanavalla 70 lähettämällä hätähälytys digitaalisella selektiivikutsulla. Kun DSC-hätähälytykseen on saatu DSC-kuitaus, ensi sijassa rannikkoradioasemalta, hätäliikenne siirtyy radiopuhelinliikenteen hätätaajuudelle, sille taajuusalueelle, jolla kuitaus saatiin.

ESTONIA oli varustettu vanhan järjestelmän (pre-GMDSS) mukaisella radiosähkötysasemalla ja radiopuhelinasemalla. Radioasema ja sen käyttäjien pätevyys täyttivät SOLAS-sopimuksen vaatimukset. Radioaseman laitteisto on esitelty yksityiskohtaisemmin jaksossa 3.2.9. Miehistön muodollista pätevyyttä on käsitelty jaksossa 4.2.2. Lisäksi useilla miehistön jäsenillä oli yhteensä noin 30–35 meri-VHF-käsi puhelinta. (Niissä oli myös kanava 16). Ne eivät käyneet ilmi aluksen radioluvasta.

ESTONIAN radiosähkötäjällä oli määrätty päivystysaika klo 19.00–01.00, jolloin hän päivysti ainakin radiosähkötysten hätätaajuutta, 500 kHz. Muina aikoina tätä taajuutta päivystettiin automaattisella radiosähkötyshälyttimellä. Radiopuhelinliikenteen hätätaajuutta 2182 kHz ja VHF-kanavaa 16 päivystettiin komentosillalla.

7.3.2

Hätä- ja turvallisuuspäivystys

Alukset

Jokaisen aluksen on merellä ollessaan pidettävä jatkuvasti hätä- ja turvallisuuspäivystystä. Alukset, joilla on radiosähkötysasema, päivystävät taajuuksia 500 kHz ja 2182 kHz sekä VHF-kanavaa 16. Taajuutta 500 kHz päivystää aluksen radiosähkötäjä tai automaattinen radiosähkötyshälytin ja taajuutta 2182 kHz päivystetään komentosillalla joko kaiuttimella, suodatetulla kaiuttimella tai vaimennetulla kaiuttimella. Viimeksi mainittu menetelmä on yleisin. VHF-kanavaa 16 päivystetään komentosillalla. Alukset, joissa on radiopuhelinasema, päivystävät taajuutta 2182 kHz ja VHF-kanavaa 16, kuten edellä on kuvailtu. Aluk-

Taulukko 7.3

Nauhoitettu MRSC Turussa:

Suhteellinen aika min.	Reaaliaika t:min:s	Lähettäjä	Vastaanottaja	Sanoma
-2.05	01:21.55	Estonia		Mayday Mayday Estonia please (epäselvä)
-1.46	01:22.14	Mariella	Estonia	Estonia, Mariella
-1.26	01:22.34	Mariella	Estonia	Estonia, Mariella over
Nauhoitettu SILJA SYMPHONYlla:				
-0.49	01:23.11	Estonia		Europa, Estonia, Silja Europa, Estonia
-0.41	01:23.19	Silja Europa	Estonia	Estonia, this is Silja Europa replying on channel 16.
-0.34	01:23.26	Estonia		Silja Europa
-0.27	01:23.33	Silja Europa	Estonia	Estonia, this is Silja Europa on channel 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. Are you calling Mayday?
0.28	01:24.28	Silja Europa	Estonia	Estonia, what's going on? Can you reply?
0.31	01:24.31	Estonia		This is Estonia. Kuka se on siellä? Silja Europa, Estonia
0.40	01:24.40	Silja Europa	Estonia	Yes, Estonia, this is Silja Europa.
0.42	01:24.42	Estonia	Silja Europa	Hyvää huomenta. Puhutko sä suomea?
0.45	01:24.45	Silja Europa	Estonia	Joo, puhun suomea.
0.46	01:24.46	Estonia	Silja Europa	Joo meillä on nyt tässä ongelma, on paha kallistuma oikealle puolelle, uskon että oli pari – kolmekymmentä astetta. Voisitko sä tulla apuun ja pyytää myös Viking Line apuun?
0.58	01:24.58	Silja Europa	Estonia	Joo, Viking Line on tässä perässä ja meni varmaan tieto. Voitko antaa sun position?
1.04	01:25.04	Estonia	Silja Europa	(Epäselvää)meillä on black out, emme saa nyt, mä en osaa sanoa sitä.
1.12	01:25.12	Silja Europa	Estonia	Okey, selvä, ryhdytään toimiin.
1.24	01:25.24	Mariella		Silja Europa, Mariella
1.26	01:25.26	Silja Europa	Mariella	Jo, Europa här Mariella.....Mariella här var Europa 16.
1.33	01:25.33	Mariella	Silja Europa	Fick du klart för dig, var deras position var, är det dom som är här till babord om oss?
1.39	01:25.39	Silja Europa	Mariella	Nej, jag fick ingen position av dom, men dom måste nog vara här i närheten, de har tjugo trettio graders styrbords slagsida och black out.

Suhteellinen aika min.	Reaaliaika t:min:s	Lähettäjä	Vastaanottaja	Sanoma
1.50	01:25.50	Mariella	Silja Europa	Jag tror att de är på våran babords sida här ungefär en 45 grader.
1.56	01:25.56	Silja Europa	Mariella	Okay, jo, 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	Oletteko tulossa apuun?
2.47	01:26.47	Silja Europa	Estonia	Joo, kyllä. Voitteko sanoa ihan, onko teillä mitään paikkaa tarkkaan?
2.50	01:26.50	Estonia	Silja Europa	En osaa sanoa, koska meillä on black out tässä.
2.54	01:26.54	Silja Europa	Estonia	Joo, te näette meidät kyllä, vai?
2.57	01:26.57	Estonia	Silja Europa	Kuulen kyllä, joo.
3.01	01:27.01	Silja Europa	Estonia	Okay, me ruvetaan selvittämään teidän paikkaanne nyt tässä. Pieni hetki.
3.07	01:27.07	Silja Europa	Estonia	Joo selvä, että me tullaan apuun tottakai, mutta meidän täytyy nyt määritellä teidän paikka.
3.15	01:27.15	Mariella		Helsinki Radio, Helsinki Radio.....kallar kanal 16.....Helsinki
4.17	01:28.17	Silja Europa		Mariella, Silja Europa
4.25	01:28.25	Mariella	Silja Europa	Jo, här var Mariella
4.27	01:28.27	Silja Europa	Mariella	Jo, har du fått någon synkontakt till Estonia alls?
4.31	01:28.31	Mariella	Silja Europa	Nej
4.35	01:28.35	Silja Europa	Mariella	Måste börja försöka hitta den nånstans då lite svårt att säga då när de inte gav någon position.
4.43	01:28.43	Estonia		Silja Europa, Estonia
4.45	01:28.45	Silja Europa	Estonia	Estonia, Silja Europa
4.47	01:28.47	Estonia	Silja Europa	Mä sanon sulle paikan nyt.
4.50	01:28.50	Silja Europa	Estonia	Joo, anna tulla.
4.52	01:28.52	Estonia	Silja Europa	58 latitudia, pieni hetki..... 22 astetta
5.01	01:29.01	Silja Europa	Estonia	Okay, 22 astetta, selvä, lähdetään sinne.
5.05	01:29.05	Estonia	Silja Europa	Elikkä siis 59 latitudia ja 22 minuuttia.
5.16	01:29.16	Silja Europa	Estonia	59,22 minuuttia ja longitudi.
5.19	01:29.19	Estonia	Silja Europa	21,40 itäistä.
5.23	01:29.23	Silja Europa	Estonia	21,40 itäistä, okay.
5.27	01:29.27	Estonia	Silja Europa	Todella pahalta, todella pahalta näyttää nyt tässä kyllä.
5.36	01:29.36	Silja Europa	Estonia	Joo, ja pahalta näyttää. Me ollaan tulossa, ja se oli 21,40.
5.39	01:29.39	Estonia	Silja Europa	sanoit (epäselvää).
5.42	01:29.42	Silja Europa	Estonia	48, okay.

set, joissa on GMDSS-järjestelmä, päivystävät komentosillalla digitaalielektroviikutsutaajuuksia, VHF-kanavaa 70 ja, mikäli alus on varustettu jollekin muulle merialueelle kuin A1, myös taajuutta 2187,5 kHz. Lisäksi 1.2.1999 päättyvän siirtymäkauden aikana GMDSS-alusten on päivystettävä myös taajuutta 2182 kHz ja VHF-kanavaa 16.

Rannikkoradioasemat

Useat meripelastuskeskukset ja muut rannikkoradioasemat päivystävät jatkuvasti taajuutta 2182 kHz ja VHF-kanavaa 16. Eräät meripelastuskeskukset ja monet muut rannikkoradioasemat päivystävät myös taajuutta 500 kHz. Vuoden 1993 alussa Suomen merenkulkuhallitus perusti merialueen A2, johon kuuluu Suomenlahti, Pohjois-Itämeri ja Pohjanlahti. Suomen meripelastuskeskukset ja Helsinki Radio päivystävät jatkuvasti DSC-taajuutta 2187,5 kHz.

Yöllä Itämeren alueen radioliikenne on hätätaajuuksilla 500 kHz, 2182 kHz ja 2187,5 kHz yleensä kuultavissa kaikkialla Itämerellä, ellei taajuuksilla ole pahoja häiriöitä. VHF-radiopuhelimella saavutettavat yhteysetäisyydet riippuvat antennien rakenteesta ja korkeudesta. Etäisyydet ovat yleensä alle 100 km.

Rannikkoradioradioasemien luettelon (List of Coast Stations) mukaan ainakin taulukossa 7.1 mainitut asemat päivystivät hätätaajuuksia Itämeren alueella onnettomuusyönä.

VHF-kanavalla 16 Helsinki Radio ja Turun meripelastuskeskus käyttivät samoja tukiasemia Utössä, Järsössä ja Hangossa. Turun meripelastuslohkokeskus käytti myös Utön tukiasemaa.

Kanavaa 16 päivystivät myös lähellä onnettomuuspaikkaa olevat Maarianhaminan ja Hangon meripelastuslohkokeskukset, Kökarin, Storklubbin ja Hiittisten merivartioasemat sekä Nauvon ja Hangon luotsiasemat.

7.3.3

Nauhoitettu hätäliikenne

ESTONIAN hätäliikennettä VHF-kanavalla 16 koskevat tiedot perustuvat nau-

hoituksiin ja liikennettä koskeviin radio-päiväkirjamerkintöihin. Hätáliikenteen käynnisti toinen perämies A. Kaksi minuuttia myöhemmin kolmas perämies ryhtyi hoitamaan radioliikennettä. Hätáliikenteen käynnistyminen on kuultavissa ainoastaan Turun meripelastuslohkokeskuksen nauhoituksesta. Muun hätáliikenteen nauhoitti muiden ohella SILJA SYMPHONY. Tämä nauhoitus on laadultaan paras.

Turun meripelastuskeskuksella on käytössä järjestelmä, jonka pitäisi jatkuvasti nauhoittaa kaikki radioliikenne VHF-kanavalla 16. Laitteisto ei kuitenkaan toiminut kunnolla. Siksi nauhoituksen alkuosa sisältää lähinnä vain aseman oman liikenteen.

Hätáliikenne hoidettiin pääasiassa suomen tai ruotsin kielellä. Englannin kieltä käytettiin hyvin vähän.

Hätáliikenne alkoi kutsulla, joka kuului: “Mayday, Mayday, Estonia, please”. Pian sen jälkeen lähetettiin toinen kutsu: “Europa, Estonia, Silja Europa, Estonia”.

Hätäkutsun kuuli 14 alusta tai rannikkoradioasemaa (taulukko 7.2). Taulukosta käy ilmi, että näiden kahden hätäkutsun kirjatuissa ajankohdissa on huomattavia eroja. Ainakin viisi radioasemaa, muun muassa MRCC Turku, kirjasi toisen hätäkutsun ajankohdaksi 01.24. Kun lasketaan nauhoituksista tästä taaksepäin, voidaan päätellä, että ensimmäinen hätäkutsu lähetettiin juuri ennen klo 01.22. Tämä ajankohta on kuitenkin epävarma. Virhemarginaali on plus/miinus kaksi minuuttia. Tästä ajoituksen epätarkkuudesta huolimatta taulukossa 7.3 ajat on esitetty sekunnin tarkkuudella, jotta eri viestien väliset aikaerot kävisivät ilmi. Ajoituksen suhteellinen tarkkuus on hyvä siihen asti, kun nauha käännettiin.

Hätáliikenteen teksti on kokonaisuudessaan taulukossa 7.3. ESTONIAN lähettämät viestit on kirjoitettu lihavoituina. Taulukossa 7.3 esitetyn hätáliikenteen jälkeen ESTONIA ei enää tullut ääneen.

Taulukossa 7.4 on ajankohdat, joloin muut radioasemat ensimmäisen ker-

Taulukko 7.4 Muiden radioasemien reagointiaikoja kanavalla 16.

Suhteellinen aika, min.s.	Kellonaika, t:min.s.	Radioasema
06.49	01:30.49	ANETTE
12.25	01:36.25	FINNIET
16.07	01:40.07	FINNMERCHANT
17.21	01:41.21	Helsinki Radio
19.22	01:43.22	SILJA SYMPHONY
19.30	01:43.30	ISABELLA
20.44	01:44.44	MRCC Turku
32.10	01:56.10	ANTARES
36.37	02:00.37	MASTERA

ran reagoivat ESTONIAN hätáliikenteeseen VHF-kanavalla 16.

7.3.4

Hätäpaikannusmajakat (EPIRB)

ESTONIAN hätäpaikannusmajakoilta ei vastaanotettu lainkaan signaaleja. Asiaa on käsitelty yksityiskohtaisemmin jaksossa 8.11.

7.4

Pelastustoimenpiteiden käynnistyminen

7.4.1

Yleistä

Vastatessaan klo 01.23 ESTONIAN ensimmäiseen hätäkutsuun SILJA EUROPAsta tuli hätäradioliikenteen johtoasema. Alueella olleet muut alukset sekä rannikon rannikkoradioasemat, jotka olivat vastaanottaneet hätäkutsut ymmärsivät ja hyväksyivät syntyneen tilanteen. Kun aluksilla ymmärrettiin hätäsanomien koko merkitys, ne alkoivat ottaa yhteyksiä SILJA EUROPAan tarkistaakseen saamia tietoja, ilmoittaakseen sijaintinsa sekä kertoakseen suoritetuista toimenpiteistä.

Helsinki Radio ei kuullut ESTONIAN hätäkutsua eikä sitä seurannutta radioliikennettä. MARIELLA ilmoitti hätätilan-

teesta Helsinki Radiolle NMT-puhelimella klo 01.42 epäonnistuttuaan yhteyden saamisessa kanavalla 16 ja taajuudella 2182 kHz. SILJA EUROPA:n pyynnöstä myös MRCC Helsinki hälytti Helsinki Radion.

ESTONIAN kanavalla 16 lähettämää hätáliikennettä ei pitkän etäisyyden takia kyetty vastaanottamaan Ruotsin eikä Viron rannikkoradioasemilla.

Helsinki Radio lähetti kello 01.50 onnettomuudesta Pan-Pan-viestin (pikasanoma) hätäsanoman toiston (Mayday Relay) sijasta, mitä MRCC Turku oli useita kertoja pyytänyt puhelimitse, VHF-radiolla sekä MRCC Helsingin kautta. Pan-Pan pikasanoma lähetettiin kaikille asemille taajuudella 2182 kHz sekä VHF-kanavalla 16. Näitäkään radiolähetyksiä ei kuultu Ruotsin eikä Viron rannikkoradioasemilla.

7.4.2

Toiminta

Suomen meripelastuspalvelun organisaa-tion ja tehtäväjaon mukaisesti Saaristomeren Merivartioston komentajalla tai hänen määräämällensä merivartioupseerilla oli kokonaisvastuu ESTONIAN onnettomuuden pelastustoimenpiteistä. Meripelastuskeskuksena toimi merivartioston esikunnan johtokeskus, jossa yöllä työskentelevä päivystäjä oli valmiina käynnistämään ja hoitamaan kaikki kysymykseen tulevien merivartiointitoimenpiteiden johtamisen. Hänellä oli tukenaan kaksi kotonaan tunnin valmiudessa olevaa päivystäjää (tehtäväpäivystäjä ja valmiuspäivystäjä).

Kaksi minuuttia toisen hätäkutsun vastaanottamisen jälkeen, klo 01.26, MRCC Turku alkoi hälyttää suuronnettomuuden pelastussuunnitelman hälytystaulukon (kuva 17.2) mukaisia yksiköitä ja henkilöitä. Meripelastustoimenpiteiden ja hälyttämisen merkittävät tapahtumat on koottu taulukkoon 7.5. Taulukossa näkyvät vain Suomen ja Ruotsin valmiushelikopterit sekä viisi ensimmäisinä onnettomuuspaikalle saapunutta alusta. Kello 05.00 jälkeisistä tapahtumista on kerrottu erittäin lyhyesti.

Taulukko 7.5 Merkittävät tapahtumat

Aika	Tapahtuma
0126	MRCC Turku soittaa MRCC Turkuun ESTONIAN hätäkutsun tarkistamiseksi ja ulkovartiolaiva TURSAXEN hälyttämiseksi.
0127	MARIELLA kutsuu Helsinki Radiota kanavalla 16 ja taajuudella 2182 kHz. Ei vastausta.
0129	ESTONIA ilmoittaa SILJA EUROPALLE sijaintinsa. Viimeinen radioyhteys ESTONIAan.
0130	MRSC Mariehamn hälyttää Ahvenanmaan merivartioalueen päällikön.
0130	MRCC Turku hälyttää TURSAXEN ja käskee sen liikkeelle. TURSAS lähtee kello 01.37.
0131	MRSC Mariehamn tarkistaa, että MRCC Turku on vastaanottanut hätäkutsun.
0132	MARIELLA kääntyy kohti onnettomuuspaikkaa.
0132	Kökarin merivartioasema tarkistaa, että MRSC Mariehamn on vastaanottanut hätäkutsun.
0133	MRCC Turussa päivystäjä hälyttää tehtäväpäivystäjän.
0133	FINNJET kääntyy kohti onnettomuuspaikkaa.
0134	MRSC Turku hälyttää merivartioalueen päällikön.
0134	SILJA EUROPA kutsuu Helsinki Radiota kanavalla 16. Ei vastausta.
0135	MRCC Turku antaa hälytyksen Turun vartiointueen päivystävän meripelastushelikopterin OH-HVG (Super Puma) miehistön jäsenten hakulaitteisiin. Päivystäjältä kuluu viisi minuuttia vastata hälytetyn miehistön puhelinsoittoihin.
0140	Tehtäväpäivystäjä saapuu meripelastuskeskukseen.
0140	SILJA EUROPA kääntyy kohti onnettomuuspaikkaa.
0142	SILJA EUROPA ilmoittaa matkapuhelimella MRCC Helsingille ESTONIAN hätäkutsusta yritettyään tuloksettomasti saada yhteyden Helsinki Radioon kanavalla 16 ja taajuudella 2182 kHz.
0142	MARIELLA ilmoittaa matkapuhelimella Helsinki Radiolle ESTONIAN tilanteen kanavalla 16 ja taajuudella 2182 kHz tehtyjen tuloksettomien kutsujen jälkeen.
0144	Helsinki Radio kutsuu SILJA EUROPAa kanavalla 16.
0145	MRCC Helsinki ilmoittaa Helsinki Radiolle tilanteen ja Helsinki Radiossa ryhdytään laatimaan pikasanomaa (Pan- Pan). MRCC Helsinki hyväksyy.
0145	MRCC Helsinki tarkistaa, että MRCC Turku tietää hätätilanteesta. MRCC Turku pyytää lähettämään Mayday Relayn (hätäsana toisen puolesta). Tämän perusteella MRCC Helsinki soittaa Helsinki Radioon pyytäen Mayday Relayn lähettämistä.
0145	MRCC Turku vaatii kanavalla 16 Helsinki Radiota lähettämään Mayday Relayn.
0145	Ahvenanmaan merivartioalueen päällikkö saapuu MRSC Mariehamniin.
0146	MRCC Turku hälyttää paikalle Saaristomeren merivartioston valmiuspäivystäjän.
0150	SILJA SYMPHONY kääntyy kohti onnettomuuspaikkaa.
0150	Helsinki Radio aloittaa pikasanoman lähetyksen kanavalla 16 ja taajuudella 2182 kHz viitaten tekstissä ESTONIAN hätäkutsuun.
0152	MRSC Mariehamn soittaa MRCC Stockholmiiin tarkistaakseen, että Tukholmassa tiedetään onnettomuudesta (tapahtui MRCC Stockholmiiin mukaan klo 01.55).

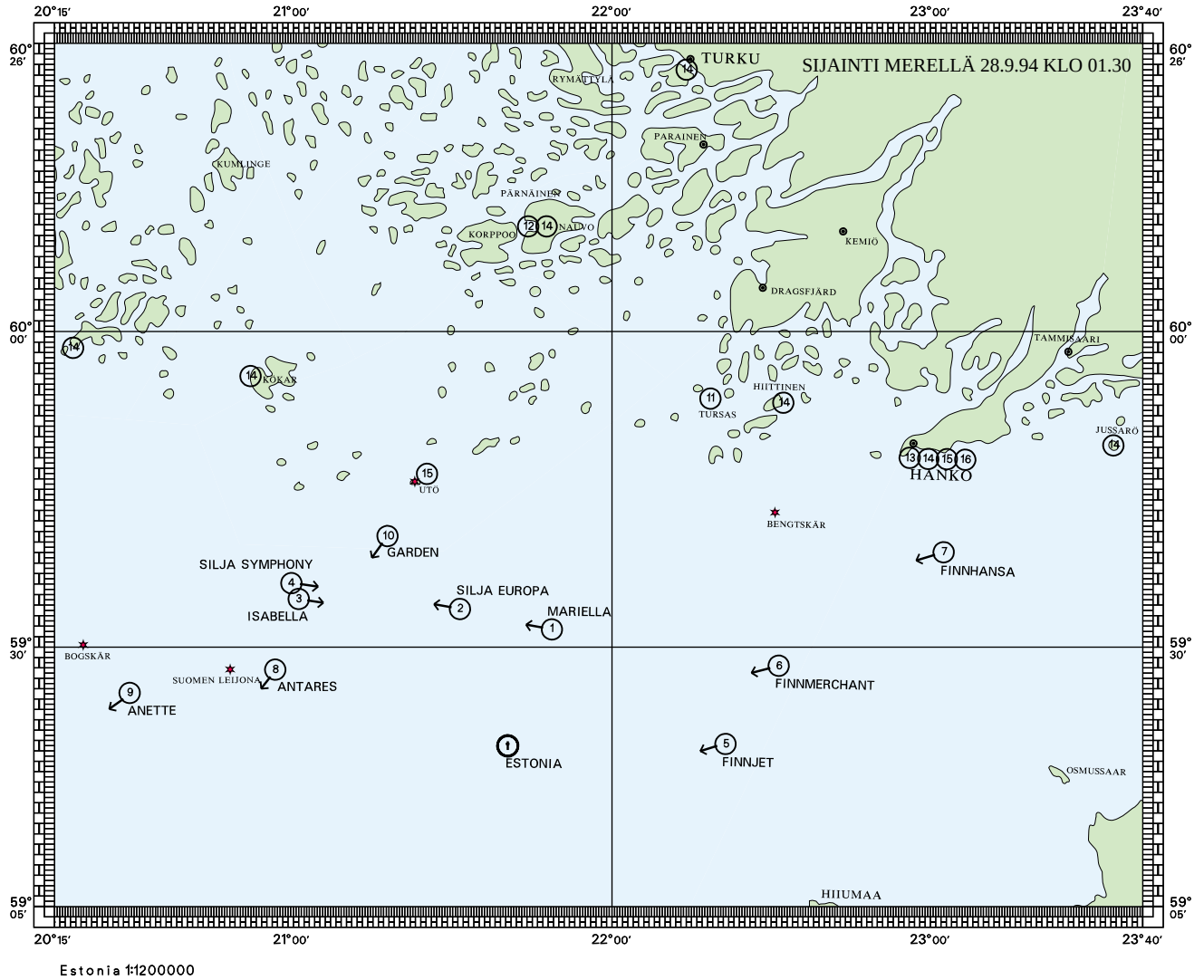
Aika	Tapahtuma
0155	ISABELLA kääntyy kohti onnettomuuspaikkaa.
0157	MRCC Stockholm soittaa MRCC Helsinkiin tarjoten apua. MRCC Helsinki ilmoittaa, että MRCC Turku johtaa pelastustoimintaa. MRCC Tukholma soittaa MRCC Turkuun ja saa tapahtumasta viimeisimmät tiedot sekä tarjoaa helikopteritukea (tapahtui MRCC Turun mukaan klo 01.58).
0158	MRCC Stockholm hälyttää Arlandan lentopelastuskeskuksen (ARCC Arlanda) ja pyytää hälyttämään kaikki käytettävissä olevat pelastushelikopterit.
0200	MRCC Turku hälyttää paikalle Saaristomeren merivartioston apulaismomentajan ja komentajan, jotka ovat Saaristomeren alueen korkeimmat meripelastusjohtajat. Komentaja on lomalla kotonaan Espoossa.
0203	Merivartioston valmiuspäivystäjä saapuu MRCC Turkuun
0205	MRCC Turku ilmoittaa kanavalla 16, että SILJA EUROPA:n päällikkö on suostunut ja on määrätty onnettomuuspaikan johtajaksi (OSC).
0206	MRCC Helsinki ilmoittaa MRSC Hangolle onnettomuudesta.
0207	Ruotsalainen valmiushelikopteri Q 97 (Super Puma) saa hälytyksen Visbyssä.
0207	MRSC Mariehamn ilmoittaa onnettomuudesta Maarianhaminan aluehälytyskeskukselle.
0209	Ruotsalainen valmiushelikopteri Y 65 (Boeing Kawasaki) saa hälytyksen Bergassa.
0210	Merenkuluntarkastaja hälytetään Turussa.
0212	MARIELLA saapuu ensimmäisenä aluksena onnettomuuspaikalle.
0215	Ruotsalainen valmiushelikopteri Q 99 (Super Puma) saa hälytyksen ollessaan toisessa pelastustehtävässä Öölannin eteläkärjen lähellä.
0215	MRCC Turku ilmoittaa onnettomuudesta Turun aluehälytyskeskukselle. Palopäällikkö lähtee MRCC Turkuun johtoryhmän jäseneksi.
0218	MRCC Turku käskee MRCC Helsinkiä hälyttämään Helsingissä olevan OH-HVD-valmiushelikopterin (Agusta Bell 412).
0220	Merivartioston apulaismomentaja saapuu MRCC Turkuun.
0221	MRCC Helsinki hälyttää Helsingin lentoryhmän valmiushelikopterin OH-HVD (Agusta Bell 412).
0222	MRCC Turku määrää alukset valmistelevaan helikopterilaskupaikkansa käyttökuntoon.
0224	MRSC Mariehamn hälyttää lennonjohtajan Maarianhaminan lentokentälle.
0230	MRCC Turku katsoo tilanteen suuronnettomuudeksi ja käynnistää tästä johtuvat hälytykset, hälyttäen mm. meripelastusalueen johtoryhmän jäsenet.
0230	MRSC Mariehamn ilmoittaa MRCC Stockholmille, että ESTONIA on todennäköisesti uponnut, vaikka tietoa ei ole saatu varmistetuksi.
0230	OH-HVG lähtee Turusta.
0230	MRCC Turku hälyttää läänin pelastustarkastajan johtoryhmään.
0230	Turun palopäällikkö ja merenkuluntarkastaja saapuvat MRCC Turkuun.
0230	Helikopteri Y 65:n päällikkö hälyttää Bergan lentotoiminnanjohtajan, joka käskee helikopteri Y 74 valmiuteen.
0230	SILJA EUROPA saapuu toisena aluksena onnettomuuspaikalle.
0238	Maarianhaminan lennonjohtaja ilmoittaa onnettomuudesta Tampereen lentopelastuskeskukselle (ARCC Tampere).

Taulukko 7.5 (jatkoa)

Aika	Tapahtuma
0240	SILJA SYMPHONY saapuu onnettomuuspaikalle.
0245	Ruotsalainen valmishelikopteri Y 68 (Boeing Kawasaki) saa hälytyksen Sävestä.
0250	Q 97 lähtee Visbystä.
0252	MRCC Turku pyytää ARCC Tamperetta hälyttämään ilmavoimien helikopterit.
0252	ISABELLA saapuu onnettomuuspaikalle.
0255	MRCC Helsinki kysyy MRCC Tallinnilta paljonko ESTONIALLA on miehistöä ja matkustajia. (MRCC Tallinnin mukaan klo 03.00).
0258	ARCC Tampere hälyttää Suomen ilmavoimien helikopterit.
0300	MRCC Tallinn käynnistää hälyttämisenä.
0302	MRCC Tallinn vastaa MRCC Turulle, ESTONIALLA on 679 matkustajaa ja 188 miehistön jäsentä.
0305	OH-HVG saapuu ensimmäisenä helikopterina onnettomuuspaikalle.
0305	Läänin pelastustarkastaja saapuu MRCC Turkuun.
0315	MRCC Turku hälyttää läänin poliisitarkastajan ja vartiointueen päällikön osallistumaan meripelastusalueen johtoryhmän työskentelyyn.
0315	Kuljetuslentolaivueen helikopterilentue saa hälytyksen Utissa.
0315	MRCC Helsinki tilanteesta Viron rajavartiolaitoksen johtokeskukseen.
0320	Lääninlääkäri saa hälytyksen johtoryhmään.
0320	MRCC Helsinki ilmoittaa OH-HVD:lle, että ESTONIA on uponnut ja käskee lähtemään liikkeelle.
0320	Y 65 lähtee Bergasta.
0320	FINNJET saapuu onnettomuuspaikalle
0325	Meripelastusalueen komentajan sijainen käskee helikoptereita pelastamaan ihmisiä merestä ja siirtämään lähimmille autolautoille.
0328	Läänin pelastustarkastaja ilmoittaa onnettomuudesta sisäasiainministeriön pelastusosaston päivystäjälle.
0328	Läänin poliisitarkastaja saapuu MRCC Turkuun.
0330	OH-HVD lähtee Helsingistä.
0330	MRCC Helsinki ilmoittaa onnettomuudesta Rajavartiolaitoksen esikunnan valmiuspäivystäjälle.
0330	MRCC Mariehamn hälyttää Maarianhaminan poliisin.
0330	Estonian Shipping Companyn (ESCO) päivystäjä yrittää saada yhteyttä RAKVERE- ja HEINLAND-nimisiin aluksiin lähettääkseen ne onnettomuuspaikalle.
0335	Lääninlääkäri saapuu MRCC Turkuun.
0345	Vartiointueen päällikkö saapuu MRCC Turkuun.
0345	Läänin maaherralle ilmoitetaan onnettomuudesta.
0345	MRCC Stockholm käskee Ruotsin rannikkovartioston lähettämään tarvittaessa alueelle lentokoneen lennonvalvontatehtävään. Turussa ollut lentokone SE-KVG Turusta määrätään osallistumaan etsintä- ja pelastustoimintaan.
0345	Y 68 lähtee Sävestä, polttoainetäydennysväliasku Bergassa.
0350	Q 97 saapuu onnettomuuspaikalle ensimmäisenä ruotsalaisena helikopterina.
0355	Q 99 lähtee Visbystä täydennettyään polttoainetta toisen pelastustehtävän jälkeen.

Aika	Tapahtuma
0358	MRCC Stockholm hälyttää SOS-hälytyskeskuksen Tukholmassa ja pyytää hälyttämään sairaalat.
0358	MRCC Tallinn hälyttää rannikkovartioston vartioalus EVA-207:n, mutta sää estää sen lähdon.
0359	MRCC Turku lähettää MRCC Stockholmille tilanneilmoituksen no. 1 (SITREP). ”Lisäapua ei tarvita, jos tarvitaan siitä ilmoitetaan.”
0400	ESCO ilmoittaa, että RAKVERE ja HEINLAND ovat menossa onnettomuuspaikalle.
0400	Rovaniemellä oleva Vartiointolaivueen komentaja saa tiedon onnettomuudesta. Hän hälyttää Rovaniemen lentoryhmän johtajan.
0400	Suomalainen meripelastuksen valmishelikopteri OH-HVH (Agusta Bell 412) Rovaniemellä saa hälytyksen.
0400	Y 65 saapuu onnettomuuspaikalle.
0405	MRCC Helsinki tiedottaa MRCC Tallinnille tilanteesta.
0415	Merivartioston komentaja saapuu MRCC Turkuun. Meripelastuskeskus on nyt suuronnettomuuden pelastussuunnitelman mukaisesti miehitetty.
0415	Tanskan meripelastuspalvelu tarjoaa helikopteriapua ARCC Arlandalle.
0422	Tukholman lääninhallituksen päivystävä virkamies ilmoittaa, että Tukholman alueella on hälytetty kolme sairaalaa.
0425	Rajavartiolaitoksen esikunnan valmiuspäivystäjä hälyttää Suuronnettomuustutkinnan suunnittelukunnan puheenjohtajan.
0425	MRCC Helsinki lähettää SITREP-tilanneilmoituksen no.1 MRCC Tallinnille ja Viron rajavartiolaitoksen johtokeskukseen. Lisäapua ei tarvita.
0440	Q 99 saapuu onnettomuuspaikalle.
0445	Valmishelikopteri OH-HVG lähtee Turkuun noutamaan toisen pintapelastajan sekä lentotoiminnan johtajan SILJA SYMPHONYlle.
0450	Onnettomuuspaikalla on kahdeksan alusta ja neljä helikopteria.
0500	Ulkovartiolaiva TURSAS saapuu onnettomuuspaikalle.
0510	OH-HVH lähtee Rovaniemeltä.
0532	OH-HVD saapuu onnettomuuspaikalle.
0645	Y 68 saapuu onnettomuuspaikalle.
0650	Lentotoiminnanjohtaja (OSC-Air) lasketaan SILJA EUROPALLE onnettomuuspaikan johtajan (OSC) avuksi.
0755	FINNJET vapautetaan.
0900	Viimeiset eloonjääneet löytyvät noin kello 0900.
0945	Pintaetsinnän johtaja (CSS) apulaisineen ja lennonjohtaja saapuvat SILJA EUROPALLE.
1000	Eloonjääneitä ei enää löydy. Helikopterit saavat ohjeen nostaa merestä myös ruumiita.
1015	OH-HVH saapuu onnettomuuspaikalle.
1200	Onnettomuuspaikalla on 19 alusta ja 19 helikopteria.
1300	Uusi lentotoiminnanjohtaja ja lennonjohtaja SILJA EUROPALLE.
1320	Kolme alusta ja muutama ruotsalainen helikopteri vapautetaan.
1832	Onnettomuuspaikan johtaja ilmoittaa etsijöiden määrän asteittaisesta vähentämisestä. Kaikki kauppa-alukset vapautetaan.

Kuva 7.1 Alusten sijainti onnettomuushetkellä.



Alus	Laji	Varustamo	Reitti	Matkustajien enimmäis- määrä	Brutto- vetoisuus
1. Mariella	Matkustaja-autolautta	Viking Line	Helsinki–Tukholma	2 700	48 529
2. Silja Europa	Matkustaja-autolautta	Silja Line	Helsinki–Tukholma	3 000	59 912
3. Isabella	Matkustaja-autolautta	Viking Line	Tukholma–Helsinki	2 200	34 937
4. Silja Symphony	Matkustaja-autolautta	Silja Line	Tukholma–Helsinki	2 700	58 376
5. Finnjet	Matkustaja-autolautta	Silja Line	Helsinki–Travemünde	1 686	32 940
6. Finnmerchant	Ro-ro-rahtialus	Finn carriers	Kotka–Lyypekki		21 195
7. Finnhansa	Ro-ro-rahtialus	Finn carriers	Helsinki–Lyypekki		32 531
8. Antares	Ro-ro-rahtialus	Finn carriers	Turku–Lyypekki		19 963
9. Anette	Rahtialus	Bror Husell Chartering	Taalintehdas–Norrköping		569
10. Garden	Ro-ro-rahtialus	Engship	Turku–Harwich		10 762
11. Tursas	Rajavartiolaitoksen ulkovartiolaiva	Rajavartiolaivos			

Alus	Laji	Varustamo	Reitti	Matkustajien enimmäis- määrä	Brutto- vetoisuus
12. Halli	Öljyntorjunta-alus	Suomen ympäristökeskus/Merivoimat			
Hylje	Öljyntorjunta-alus	Suomen ympäristökeskus/Merivoimat			
Svårtan	Öljyntorjunta-alus	Ahvenanmaan maakuntahallitus			
KBV	Öljyntorjunta-alus	Ruotsin rannikkovartiosto			
	Pelastusaluksia				
	Merivoimien ja Rajavartiolaitoksen partioveneitä	Merivoimat ja Rajavartiolaitos			
	Luotsikutteri	Merenkulkulaitos			
13. Russarö	Pelastusristeilijä	Suomen Meripelastusseura			
14.	Erilaisia merivartioaluksia	Rajavartiolaitos			
	Erilaisia luotsialuksia	Merenkulkulaitos			

7.5 Pelastustoiminta

7.5.1 Meriliikenne alueella

Suomenlahden suu on pohjoisen Itämeren vilkkainta meriliikennealuetta. Täältä liikenne suuntautuu eteläiselle Itämerelle tai länteen Ruotsiin. Saaristomeren lastialusliikenne käyttää pääosin Utön meriväylää. Pohjois-Itämeren länsiosassa liikenne kulkee Bogskärin majakka-saaren ja Svenska Björnin kasuunimajan välistä Pohjanlahdelle. Etelä-Itämereltä Suomenlahdelle tulevat alukset käyttävät eteläistä ja Hiidenmaan pohjoispuolitse Glotovin poijun kiertävää reittiä. Vastakkaiseen suuntaan menevät alukset kulkevat pohjoisempaa liikennejakojärjestelmän määrittämää reittiä.

Suomen ja Ruotsin välillä liikennöivät matkustaja-autolautat valitsevat Hangon-Hiidenmaan tasalla Pohjois-Itämeren ylitysreitinsä vallitsevien sääolosuhteiden perusteella. Ensisijaisesti käytetään eteläistä, Sandhamnin reittiä, kun taas pohjoista, Söderarmin reittiä käytetään silloin, kun eteläinen reitti ei sääolosuhteiden kannalta ole tarkoituksenmukainen.

Matkustaja-autolauttaliikenne Tallinnan-Tukholman välillä kulkee Suomenlahdella Viron pohjoisrannikon tuntumassa. Edellä mainittuja reittivaihtoehtoja

käytetään ylitettäessä Pohjois-Itämerä.

ESTONIAN uppoamisyönä meriliikenne Pohjois-Itämerellä ja Suomenlahden suun alueella oli tavanomaista vähäisempää. Ennustetun kovan tuulen takia kalastus- ja rannikkoalukset olivat jääneet satamiin ja venäläiset jokialukset vetäytyneet suojaisille ankkuripaikoille pitämään säätä.

Kaikki aikataulujen mukaiset matkustaja-autolautat olivat merellä. Keskiyön aikaan neljä länteen päin menevää autolauttaa, ESTONIA mukaan lukien, olivat tavanomaisella alueellaan Suomenlahden suulla. Kaksi autolauttaa oli Bogskärin majakan pohjoispuolella menossa itään. Kaksi lastilauttaa kulki länteen Hangon eteläpuolella, kaksi lastialusta oli ohittamassa Utön majakkaa matkalla etelään ja kaksi lastialusta oli Hiidenmaan ja Bogskärin välisellä alueella.

Saaristomeren Merivartioston ulkovartiolaiva TURSAS oli huonon sään takia ankkurissa Örössä. Kaksitoista viranomaisalusta, niiden joukossa kolme alusta Ruotsista, oli osallistunut öljyntorjuntaharjoitukseen Saaristomerellä lähellä Nauvoa, mutta ne olivat onnettomuuden sattuessa Pärnäisten satamassa. Kaksi puolustusvoimien miinalauttaa oli Örön lähellä ja merivoimien miinalaiva oli Hangossa.

Kaksi Suomenlahden Merivartioston vartioalusta oli merellä Helsingin lounaispuolella.

Kuvasta 7.1 selviävät onnettomuusajankohtana alueella olleet alukset.

7.5.2 Yleisiä näkökohtia, alukset

Alusten päälliköiden päätös kääntyä kohti onnettomuuspaikkaa pelastamaan hädässä olevia vaikutti myös heidän omien alustensa, miehistöjen, matkustajien ja lastien turvallisuuteen. Kaikki onnettomuudesta tiedon saaneet päälliköt jouduivat tekemään saman valinnan. Useimmat päättivät lähteä auttamaan hädässä olevia, muutama alus sai pyynnöstään luvan jatkaa matkaansa ja yksi päällikkö teki itsenäisen ratkaisun olla lähtemättä avuksi, koska hän katsoi aluksensa ja laivaväkinsä turvallisuuden siitä vakavasti vaarantuvan.

Ensimmäisillä paikalle saapuvilla aluksilla jouduttiin itsenäisesti ratkaisemaan, miten ne parhaiten pystyisivät auttamaan ihmisten pelastamisessa. Vaikeat sääolosuhteet tekivät mahdottomaksi tai harkitsemattomaksi laskea mereen omia valmiusveneitä tai pelastusveneitä. Alusten päälliköt keskustelivat päätöksestä keskenään. Kukin alus valmistautui pelastamaan henkiinjääneitä omien mahdollisuuksiensa mukaisesti. Useimmat laskivat köysitikkaita alas mereen pitkin aluksen kylkeä. Matkalla onnettomuuspaikalle aluksilla valmistauduttiin vastaanottamaan henkiinjääneitä.

Mereen laskettiin vajerien varassa pelastuslauttoja, joilla ESTONIAN pelastuslauttoilta siirtyneet eloonjääneet nostettiin ylös kannelle. ISABELLA laukaisi pelastusliukumäen, jota pitkin vedettiin ylös 16 henkilöä.

Alkuvaiheessa etsittiin ihmisiä ja pelastuslauttoja onnettomuuspaikan läheltä. Aamun sarastaessa pelastajat käsittivät, miten laajasta operaatiosta oli kysymys.

Kello 10.00 – kun eloonjääneitä ei enää löytynyt – alukset aloittivat alueen järjestelmällisen haravoinnin edeten rintamassa laskettuun virtaussuuntaan. Alukset ilmoittivat havaitsemistaan onnettomuuden uhreista ja helikopterit nostivat heidät ylös merestä. Arvioitu alue, jolla suoritettiin myös lentoetsintää, käytiin järjestelmällisesti läpi useita kertoja.

Useimmat alukset jatkoivat etsintää koko päivän ja ne vapautettiin tehtävästä illalla. FINNJET sai luvan jatkaa matkaansa klo 07.55, jotta voimakas keinunta ei olisi aiheuttanut sille lisävaurioita. ISABELLA, MARIELLA ja SILJA SYMPHONY vapautettiin tehtävästä klo 13.20. Pelastuskyky kuitenkin kasvoi yhä uusien alusten saapuessa paikalle.

SILJA EUROPAa lukuunottamatta kaikki kauppa-alukset vapautettiin pelastustehtävästä klo 18.32 pimeän tullessa.

Viimeisenä tehtävistään vapautui SILJA EUROPA. Se poistui alueelta klo 20.30 helikopterin haettua alukselta onnettomuuspaikan johtajan varamiehen sekä lentotoiminnan johtajan ja heidän apulaisensa. Viranomaisalukset jäivät onnettomuuspaikalle jatkamaan vainajien etsintää. Ulkovartiolaiva TURSAS tuli johdoluksi SILJA EUROPA:n tilalle.

ESTONIAN pelastuslauttoilta pelastettiin suoraan muille aluksille kaikkiaan 34 henkilöä; TURSAS pelasti yhden, MARIELLA 15, ISABELLA 17 ja SILJA EUROPA yhden.

7.5.3 Alusten toiminta

MARIELLA

Matkustaja-autolautta MARIELLA oli lähinnä ESTONIAa hätäviestin saapuessa.

Se oli lähtenyt klo 18.00 Helsingistä Tukholmaan.

Ensimmäisen hätäkutsun saapuessa vahtiperämies keskusteli parhaillaan puhelimessa päällikön kanssa aluksen nopeuden vähentämisestä. Kuultuaan hätäkutsusta päällikkö meni nopeasti komentosillalle. MARIELLA oli ESTONIAsta yhdeksän meripeninkulmaa koilliseen kääntyessään klo 01.32 kohti onnettomuuspaikkaa. Neljän meripeninkulman etäisyydellä ESTONIA katosi tutkan näytöltä noin klo 01.50–01.55.

MARIELLA saapui ensimmäisenä aluksena oletulle onnettomuuspaikalle klo 02.12. Päällikkö hätäpysäytti potkurit klo 02.20, etteivät meressä olleet ihmiset ja pelastuslautat joutuisi niiden ruhjomiksi.

Aluksen saapuessa onnettomuuspaikalle meressä sen ympärillä voitiin nähdä useita pelastusliiveissä olevia huutavia ihmisiä. Lisäksi meressä ajelehti pelastusveneitä ja -lauttoja. MARIELLalta heitettiin mereen noin 150 pelastusliiviä ja neljä pelastuslauttaa. Kyljessä lähellä vesirajaa oleva ovi (bunkkeriovi) avattiin ihmisten pelastamiseksi merestä, mutta se oli nopeasti suljettava aaltojen lyödessä sisälle.

Kun aluksen ympärillä ei enää nähty ihmisiä, päällikkö ohjasi sitä varovasti pelastuslautalta toiselle pitäen oikean kyljen tuuleen päin. Useimmat lautoista olivat kuitenkin tyhjiä.

Neljä avattua pelastuslauttaa laskettiin vinssillä mereen, niin että ihmiset voisivat siirtyä niihin ESTONIAN lautoilta. Yksi lautoista oli kiinnitetty MARIELLAn keulaan ja toinen perään. Niiden välisellä alueella tavoiteltiin ESTONIAN lauttoja. Lautat oli nostettava merestä käsin veivattavalla vinssillä, vaikka keulassa tätä työtä helpotettiin kahdella suurella sähköporakoneella. Tällä tavalla saatiin nostettua ESTONIAN lautoilta 13 henkilöä.

Kello 05.00 jälkeen lautoilta löytyneet ihmiset olivat niin loppuun väsyneitä, etteivät enää pystyneet ilman apua siirtymään lautalta toiselle. Tällöin kaksi vapaaehtoista miehistön jäsentä laskettiin alas aluksen lautoille. Pelastuspukeihin pukeutuneina ja turvaköysillä varus-

tettuina he onnistuivat vetämään kaksi ihmistä omalle lautalleen, millä heidät nostettiin ylös kahdeksannelle kannelle.

MARIELLA pelasti kaikkiaan 15 henkilöä ESTONIAN pelastuslauttoilta.

MARIELLA jatkoi pelastustyötään aamun valkenemiseen, jolloin jatkuvasti paheneva sää esti sitä pitämästä toista sivua tuuleen. Alus alkoi keinua niin voimakkaasti, että matkustajien ja lastin turvallisuus vaarantui.

Alus kääntyi vastatuuleen jatkaen hitaasti liikkuen pelastuslauttojen etsintää. Havaituista lautoista ilmoitettiin helikoptereille ja ne nostivat ihmiset sekä siirsivät heidät aluksille tai maatumakohtien evakuointipaikoille. Tällä tavalla pelastettiin lisäksi 11 henkilöä, jotka helikopteri OH-HVG toi MARIELLALLE klo 06.57. Aluksen oma henkilökunta yhdessä matkustajina olleiden kolmen lääkärin ja 30 sairaanhoitajan kanssa huolehti näistä eloonjääneistä.

Yksi pelastetuista siirrettiin helikopterilla sairaalaan Hankoon murtuneen jalan takia.

Kello 13.20 MARIELLA sai luvan jatkaa matkaa Tukholmaan. Alus saapui sinne klo 23.55 mukanaan 25 pelastettua ihmistä.

SILJA EUROPA

Matkustaja-autolautta oli lähtenyt klo 18.00 Helsingistä Tukholmaan. Aluksen laivapäiväkirjan ja radiopäiväkirjan mukaan ensimmäinen hätäkutsu otettiin vastaan klo 01.20. Vahtiperämiehen mukaan lähetys oli epäselvä, eikä hän saanut selvää aluksen nimestä.

Vastaanottaessaan hätäkutsun SILJA EUROPA oli 10,5 meripeninkulmaa luoteeseen ESTONIAsta. Kymmenen minuutin kuluttua siitä, kun oli saanut tietää ESTONIAN sijainnin, päällikkö aloitti DGPS paikanmäärittäjäjärjestelmän mukaan käännöksen suunnalle 134° kohti onnettomuuspaikkaa. Tällöin ESTONIA näkyi vielä tutkan kuvassa. Paikanmäärittäjä osoittaa, että etäisyys ESTONIAan oli 12,5 meripeninkulmaa, kun käännös oli loppuun suoritettu. Kello 02.05 MRCC Turku nimitti SILJA EUROPA:n päällikön onnettomuuspaikan johtajaksi (OSC).

SILJA EUROPA saapui onnettomuuspaikalle klo 02.30.

Päällikkö kokosi johtoryhmänsä komentosillalle hälytyskaavion mukaisesti. Johtoryhmään kuuluivat päällikön lisäksi konepäällikkö, yliperämies, hotellinjohtaja sekä purseri tapahtumapäiväkirjan pitäjänä.

Aluksen ehdittyä kääntyä ESTONIA oli hävinnyt tutkan kuvaputkelta. Loppumatkan onnettomuuspaikalle alus eteni varovaisesti valaisten merenpintaa valonheittimillään. Lähestyttäessä aluetta alus saatettiin valmiiksi pelastustoimiin ja eloonjääneiden vastaanottamiseen.

Muiden autolauttojen saapuessa alueelle SILJA EUROPA:n päällikkö onnettomuuspaikan johtajana määritteli niille toiminta-alueet ja valvoi tutkaltaan alusten asettumista paikoilleen etsintä- ja pelastusmuodostelmaan. Onnettomuuspaikan johtaja keskittyi itse kokonaistilanteen johtamiseen sijoittaen oman aluksensa jonkinverran sivuun muista.

Kaksi suurta pelastuslauttaa laitettiin valmiiksi ja toinen niistä laskettiin mereen. Se ajalehti kuitenkin pian pois suuren aallon isettyä siihen ja avattua kiinnitysmekanismin, mikä vapautti lautan. Tämän lisäksi köysitikkaat laskettiin pitkin aluksen kylkeä mereen.

Kello 04.48 puoliksi veden täyttämällä lautalla ollut mies onnistui kiipeämään köysitikkaita pitkin ylös. Alusta ohjattiin siten, että lautta ajautui pitkin sen kylkeä. Nähtyään köysitikkaiden ulottuvan alas mereen mies hyppäsi mereen ja ui tikkailla, sai niistä kiinni ja kiipesi omin voimin kuudennelle kannelle.

Alus löysi ja tarkasti useita pelastuslauttoja, mutta kaikki olivat tyhjiä. Vedessä kellui useita pelastusliivejä, monet yhä pakattuina. Pelastustoimien painopiste siirtyi itään vedessä olevien ajautuessa sinnepäin tuulen ja aaltojen mukana.

Onnettomuuspaikan johtaja johti alusten ja helikoptereiden toimintaa, välitti tietoja aluksilta helikoptereille ja piti yllä radioyhteyttä MRCC Turkuun antaen tilannetietoja sekä välittäen meripelastuskeskuksen ohjeita aluksille ja helikoptereille. Lentotoiminnanjohtaja len-

nätettiin paikalle avustamaan onnettomuuspaikan johtajaa. Hänet laskettiin SILJA EUROPA:lle klo 06.50 mukanaan kaksi 5 W kannettavaa ilmailuradiota lentotoiminnan johtamista varten. Kello 09.45 SILJA EUROPA:lle tuli avuksi pintaetsinnän johtaja (CSS), hänen apulaisensa sekä lennonjohtaja, jolla oli varusteinaan 25 W ilmailuradio. Kello 13.00 tuli alukselle vielä kaksi lennonjohtajaa.

Etsintätoiminnan oikeaksi suuntaamiseksi MRCC Turku lähetti klo 08.00 telefaxilla onnettomuuspaikan johtajalle alueen virtaustiedot, ajalehtimislaskemat ja sääennusteen. Näiden tietojen perusteella etsintämuodostelma otti klo 10.00 suunnan 100°. Muodostelma kääntyi takaisin klo 11.51, kun laskelmien mukainen ajalehtimisraja oli saavutettu. Lisäksi ajalehtimistä seurasi kolme partioivaa merivalvontalentokonetta. Helikoptereiden toiminta-alueet määritettiin valvontalentokoneiden partiotietojen perusteella. Tyhjiä pelastuslauttojen todettiin ajalehtivan voimakkaassa tuulessa huomattavasti laskettua pidemmälle.

Onnettomuuspaikan johtaja johti etsintää aina klo 18.32 asti, jolloin kaikille aluksille ilmoitettiin suomeksi, ruotsiksi ja englanniksi etsinnän päättymisestä. Samalla kaikki saivat onnettomuuspaikan johtajan kiitokset antamastaan avusta.

SILJA EUROPA pelasti yhden eloonjääneen. Helikopteri toi alukselle viisi pelastettua ja toinen helikopteri loukkaantuneen ruotsalaisen pintapelastajan. Alus saapui Tukholmaan 29.9. klo 03.13.

SILJA SYMPHONY

Matkustaja-autolautta SILJA SYMPHONY oli matkalla Tukholmasta Helsinkiin. Kello 01.23 Suomen Leijonan kasuunimajakka oli siitä 6,9 meripenikulman etäisyydellä suunnassa 207°. Etäisyys ESTONIAan oli noin 25 meripenikulmaa. SILJA SYMPHONYn suunta oli 97° ja nopeus 21 solmua.

Hätäkatsumen vastaanottamisen jälkeen komentosillalla ollut tähtystäjä käynnisti nauhurin noin klo 01.23.

Kello 01.50 SILJA SYMPHONY kääntyi kohti onnettomuuspaikkaa jatkaen täydellä nopeudella kurssin ollessa 122°.

Tuuli ja takaa oikealta tuleva aallokko eivät hidastaneet vauhtia.

Alus saapui onnettomuuspaikalle noin kello 02.40 ja asettui MARIELLAN tuulenpuolelle noin yhden meripenikulman etäisyydelle siitä. Onnettomuuspaikan johtaja antoi alukselle etsintäohjeet ja etsintäalueen.

Vaijerien varassa aluksen oikealla kyljellä olevia pelastuslauttoja laskettiin mereen siltä varalta, että ESTONIAN lauttoja saataisiin lähelle ja elossa olevat voisivat siirtyä SILJA SYMPHONYn lautoille, jotka sitten voitaisiin vinsata ylös.

Kello 03.12 miehitettiin vasemmalla puolella keulimmainen pelastusliukumäki.

Helikopterin pelastusautoilta nostamat neljä eloonjäänyttä tuotiin alukselle klo 04.10 ja siirrettiin hoitoon.

Sama helikopteri toi alukselle klo 06.20 viisi sekä klo 07.57 yksitoista eloonjäänyttä ja yhden vainajan.

SILJA SYMPHONY jatkoi varovaista etenemistä ja lautoissa olleiden eloonjääneiden etsintää. Se sai klo 13.20 luvan jatkaa matkaansa Helsinkiin, mihin se saapui klo 18.48 mukanaan 20 pelastettua ja yksi vainaja.

ISABELLA

Matkustaja-autolautta ISABELLA oli matkalla Tukholmasta Helsinkiin. Kello 24.00 se ohitti Svenska Björnin kasuunimajakkan, joka oli suuntimassa 187° ja 4,4 meripenikulman etäisyydellä.

Poiketen muista aikaisemmin mainituista aluksista ISABELLA ei kuullut ESTONIAN hätäkutsua. Kello 01.50 vahtimiehistö näki SILJA EUROPA:n kääntyvän ja leikkaavan aluksen ajolinjan. Samaan aikaan ISABELLAN pohjoispuolella kulkeva SILJA SYMPHONY ilmoitti VHF-radiolla kääntyvänsä kohti ESTONIAa ja tulisi sen takia ohittamaan ISABELLAN keulan puolelta. Saatuaan tietää, että ESTONIA oli merihädässä, vahtiperämies käänsi aluksen kohti ilmoitettua onnettomuuspaikkaa, joka oli 17 meripenikulman päässä.

ISABELLAN päällikön mukaan alus saapui onnettomuuspaikalle noin klo 02.52. Tällöin potkurit pysäytettiin ja

aluksen annettiin ajettua yhdessä lähellä olleen MARIELLAn kanssa. ISABELLA sai ohjeen suorittaa etsintöjä MARIELLAn eteläpuolella. Ajelehdittaessa aluksen oikea kylki oli vasten tuulta.

Kello 03.14 alus laski mereen yhden omista pelastuslautoistaan. Bunkkeriovi avattiin, mutta jouduttiin korkean aallokon takia sulkemaan. Kymmenen minuuttia myöhemmin laskettiin mereen toinen pelastuslautta, jossa oli kaksi aluksen vapaaehtoista pelastusmiestä. Mereen päästyään he pelastivat pelastusliivein varustautuneen uivan hädänalaisen. Hänet siirrettiin pelastuslautalle ja vinsattiin ylös alukselle klo 04.45.

Seuraava ESTONIAN pelastuslautta tuli ISABELLAn lähelle klo 05.30. Päälikkö ohjaili alusta siten, että ISABELLAn lautalla mereen lasketut kolme vapaaehtoista pelastusmiestä saivat siitä kiinni. Noin 20 lautalla ollutta henkilöä siirrettiin ISABELLAn lautalle. ISABELLAn miehistön yrittäessä vinssata tätä lauttaa ylös se osoittautui liian painavaksi siinä olleiden ihmisten ja siihen tulvineen veden takia. Nostoyrityksessä lautta repesi ja täyttyi vedellä, jolloin ainakin kaksi hädässä ollutta ja kolme pelastusmiestä putosivat mereen. Paikalle kutsuttu helikopteri nosti merestä yhden pelastusrenkaaseen takertuneen hädänalaisen sekä kolme pelastajaa. Kaikki neljä kuljetettiin Hankoon. Mereen pudonneista ainakin yksi ihminen katosi. Kuusitoista rikkoontuneessa pelastuslautassa vielä ollutta eloonjäänyttä vedettiin yksitellen avattua pelastusliukumäkeä pitkin ylös alukselle.

Helikopteri nosti vinssillä yhden vaikeasta hypotermiasta kärsivän pelastetun ISABELLalta klo 09.05 ja lennätti hänet Turkuun sairaalaan.

Alus jatkoi etsintää onnettomuuspaikan läheisyydessä kello 13.20 asti, jolloin onnettomuuspaikan johtaja antoi sille luvan jatkaa matkaa Helsinkiin, minne se saapui kello 19.00.

ISABELLA pelasti 17 henkilöä, joista 16 vietiin Helsinkiin.

FINNJET

Kaasuturbiineilla varustettu matkustaja-

autolautta FINNJET lähti klo 19.00 Helsingistä Travemündeeseen Saksaan. Alus kulki keskimäärin 16 solmun nopeudella käyttäen dieselmoottoreitaan. Vastaa-ottaessaan hätäkutsun klo 01.24 FINNJET oli noin 23 meripenikulmaa itään ESTONIasta.

FINNJET kääntyi klo 01.33 kohti onnettomuuspaikkaa, suunnalle 276°. Aluksi se kulki käyttäen dieselmoottoreitaan 15 solmun nopeudella, mutta ohjailtavuuden parantamiseksi käynnistettiin kaasuturbiinit klo 02.15.

Päällikön ilmoituksen mukaan alus saapui onnettomuuspaikalle klo 03.20.

Keinunnan pitämiseksi siedettävissä rajoissa alus eteni etsinnän aikana 5–7 solmun nopeudella. Suuntaa muutettaessa alus keinui niin voimakkaasti, että miehistö pelkäsi lastin saattavan alkaa liikkua. Useita henkilöautoja siirtyi ja vaurioitui ja yksi auto oli pudota aluksen nostettavaa autokannelta.

Etsinnän aikana alus ilmoitti onnettomuuspaikan johtajalle kolmesta pelastuslautasta, joilla oli eloonjääneitä. Pelastustoimien alkuvaiheessa komentosillalla ollut kansipäällystö toimi aktiivisesti saadakseen helikoptereita nopeasti hälytetyiksi ja osallistumaan pelastustoimiin. Välttääkseen lisävaurioita jatkuvasti huonevan sään takia alus pyysi onnettomuuspaikan johtajalta lupaa jatkaa matkaansa Travemündeeseen. OSC antoi pyydetyin luvan klo 07.55 ja MRCC Turku vahvisti sen kymmenen minuuttia myöhemmin.

Alus ei pelastanut ketään merestä, eivätkä helikopterit tuoneet sille pelastamaan henkilöitä.

FINNMERCHANT

Suomenlahdelta Lyypekkiin matkalla ollut rahtilautta FINNMERCHANT kuuli vain osia hätäradioliikenteestä. Miehistö otti yhteyttä SILJA EUROPAan noin klo 01.45 ja sai ohjeet tulla onnettomuuspaikalle. Matkalla sinne aluksella oli nopeutta noin 15 solmua ja se saapui perille klo 03.25.

Lähestymisvaiheessa päällikkö ilmoitti onnettomuuspaikan johtajalle, ettei alus pystyisi vallitsevassa kovassa säässä nos-

tamaan eloonjääneitä vedestä.

Kaikista havaituista pelastuslautoista ilmoitettiin OSC:lle. Ensimmäiset lautat havaittiin jo paikalle tullessa. Onnettomuuspaikan johtajan kysyttyä, näkyikö lautoilla ihmisiä, päällikkö pyrki ohjailemaan alusta mahdollisimman lähelle lautoja, niin että ne olivat hyvin valonheittimillä valaistavissa. Kaikkia havaittuja lautoja ei kuitenkaan tällä tavalla ehditty tarkastaa, sillä ohjailu oli hankalaa. Merivartioston ulkovartiolaiva TURSAKSEN saavuttua paikalle alukset työskentelivät yhdessä FINNMERCHANTin valaistessa pelastuslautoja ja ketterämmän TURSAKSEN tarkastaessa, onko niissä eloonjääneitä. Alus jatkoi etsintätehtäväänsä koko päivän ja vapauduttuaan siitä klo 18.32 jatkoi matkaansa Lyypekkiin.

Merestä ei pelastettu ketään, eivätkä helikopterit tuoneet alukselle eloonjääneitä.

FINNHANSA

Matkustaja/ro-ro lastialus FINNHANSA oli lähtenyt Helsingistä klo 20.00 matkalle Lyypekkiin ja oli Hangon eteläpuolella noin klo 01.30. Noin 30 minuuttia myöhemmin se hiljensi nopeuttaan 18 solmusta 15 solmuun vastaisen tuulen ja aallokon takia.

Aluksella ei kuultu hätäradioliikennettä ennen kuin noin klo 02.45, jolloin se oli saapumassa 25 meripenikulman etäisyydelle onnettomuuspaikasta. Aluksen päällikkö kutsuttiin komentosillalle ja suunta muutettiin kohti onnettomuuspaikkaa sekä nopeutta lisättiin. Vastaisen tuulen ja korkeiden aaltojen takia nopeutta oli kuitenkin pian jälleen hiljennettävä 10–12 solmuun. Alus saapui onnettomuuspaikalle noin klo 04.30.

Onnettomuuspaikkaa lähestyttäessä OSC pyysi alusta etsimään vedessä olevia ihmisiä ja pelastuslautoja, paikantamaan ne tarkasti ja ilmoittamaan niistä OSC:lle, niin että helikopterit voisivat poimia heidät ylös. Useimmat nähdyistä monista lautoista olivat tyhjiä, mutta muutamalla todettiin eloonjääneitä. Meressä oli myös väärin päin olevia pelastuslautoja samoin kuin veden täyttämiä tai nurin olevia pelastusveneitä. Merestä ei pelastettu

eikä tuotu ketään helikoptereilla alukselle.

Kello 18.32 FINNHANSA sai luvan jatkaa matkaansa Lyypekkiin.

TURSAS

Saaristomeren Merivartioston ulkovartio-laiva TURSAS sai klo 01.30 hälytyksen ja käskyn lähteä onnettomuuspaikalle, minne alus saapui klo 05.00. Kello 06.15 löydettiin toiselta tutkitulta lautalta elossa oleva henkilö ja hänet siirrettiin alukselle. Pelastettu oli loukannut lonkkansa ja kärsi lievistä hypotermiasta. Pelastetun ruumiinlämmön alkaessa kohota hän alkoi valittaa kipua lonkassaan. Aluksen luokse kutsuttu helikopteri ei onnistunut nostamaan potilasta mukaansa. Kello 08.00 havaittiin veden täyttämässä lautassa ruumis, mutta sitä ei monista yrityksistä huolimatta saatu siirretyksi alukselle. Yhteistyöstä FINNMERCHANTin kanssa on kerrottu edellä.

Etsinnän loppuvaiheessa TURSAS jäi alueelle yhdessä miinalaiva UUSIMAA:n ja merivartioston vartiolaivojen KIISLAN ja VALPPAAN kanssa. TURSAXSEN päällikkö määrättiin pintaetsinnän johtajaksi (CSS) klo 18.50. Tähän mennessä alus oli tarkastanut 25 pelastuslauttaa.

Uusi yritys vinssata loukkaantunut henkilö helikopteriin epäonnistui ja klo 19.50 TURSAS sai luvan viedä pelastetun Hankoon sairaalahoitoon.

TURSAS palasi merelle ja päällikkö toimi pintaetsinnän johtajana myös 29. ja 30.9.1994 osallistuen uhrien etsintään. Merestä löydettiin useita vainajia sekä hylkytavaraa. Tämän jälkeen TURSAS vaihtoi miehistöä ja jatkoi tehtävässään 3.10.1994 asti. TURSAS pelasti yhden henkilön.

MINI STAR

Lastialus MINI STAR oli matkalla Kielistä Kotkaan 35 meripenikulman päässä ESTONIAsta etelälounaaseen ja saapui onnettomuuspaikalle noin klo 04.30. Se sai tehtävän suorittaa etsintää päällikön harkinnan mukaisesti. Alus sai myös ohjeen mennä mahdollisimman lähelle havaittuja pelastuslauttoja pystyäkseen tarkistamaan, onko niissä ihmisiä. Kello 05.10

Taulukko 7.6 Alusten saapumisajat

0212	MARIELLA, matkustaja-autolautta
0230	SILJA EUROPA, matkustaja-autolautta
0240	SILJA SYMPHONY, matkustaja-autoalautta
0252	ISABELLA, matkustaja-autolautta
0320	FINNJET, matkustaja-autolautta
0325	FINNMERCHANT, ro-ro-lastilautta
0430	FINNHANSA, lasti- ja matkustajalautta
0430	MINI STAR, ro-ro-lastilautta
0500	TURSAS, ulkovartio-laiva
0510	INGRID GORTHON, kuivalastialus
0700	UUSIMAA, miinalaiva
0811	ARKADIA, irtolastialus
0919	BREMER URANUS, kuivalastialus
0945	RAKVERE, kuivalastialus
1015	MAERSK EURO TERTIO, konttilaiva
1018	VALPAS, ulkovartio-laiva
1045	CRYSTAL PEARL, säiliöalus
1053	MICHEL, kuivalastialus
1158	WESTÖN, lastilautta
1220	KIISLA, rannikkovartiolaiva
1258	BERGÖN, kuivalastialus
1305	FINNFIGHTER, kuivalastialus
1349	PETSAMO, kuivalastialus
1415	UISKO, ulkovartio-laiva
1427	NAVIGIA, kuivalastialus
1431	BALANGA QUEEN, lasti- ja matkustajalautta
1455	CORTIA, ro-ro-lastilautta
1458	RANKKI, säiliöalus
1502	TIIRA, säiliöalus

eräällä lautalla havaittiin liikettä. Kun se oli kiinnitetty köydellä alukseen, lautalla nähtiin kaksi ihmistä. Voimakkaan, jopa 45°, keinunnan takia osoittautui mahdolliseksi siirtää heidät alukseen. Sittem aluksen kyljellä olevat luotsitikkaat tuotiin lautan lähelle, jotta lautalla olijat voisivat yrittää kiivetä niitä pitkin ylös. Lautalla ollut mies epäonnistui monta kertaa kiipeämisyrityksissään. Hän ei ymmärtänyt hänelle huudettuja ohjeita odottaa rauhallisesti helikopteria. Tehdessään vielä uuden yrityksen aalto huuhtoi hänet mereen, mihin hän katosi. Helikopteri saapui klo 05.20 ja nosti toisen eloonjääneen lautalta.

Alus jatkoi etsintää aina klo 18.30 asti, jolloin se sai luvan jatkaa matkaansa Kotkaan.

Tiivistelmä

Kahden tunnin kuluttua ESTONIAN uppoamisesta kuusi alusta oli saapunut onnettomuuspaikalle. Kello 16.00 mennessä paikalle oli saapunut 29 alusta suoritamaan pintaetsintää. Saapumisajat ilmenevät taulukosta 7.6.

7.5.4

Yleisiä havaintoja, helikopterit

Valmius

Suomessa oli valmiudessa kolme ja Ruotsissa neljä helikopteria. Nämä helikopterit hälytettiin ensiksi. Tämän lisäksi Tanskassa oli valmiudessa kaksi helikopteria, jotka sopimuksen mukaisesti antoivat tarvittaessa apua Ruotsissa tapahtuviin meripelastusoperaatioihin.

Sekä Suomessa että Ruotsissa helikopterien miehistöt päivystivät kotonaan. Ruotsissa on voimassa määräys, että helikopterin pitää pystyä nousemaan ilmaan asetetun valmiusmääräajan kuluessa. Suomen määräysten mukaan taas miehistön pitää pystyä saapumaan tukikohtaan mainitun ajan kuluessa. Käytännössä myös suomalaiset helikopterit pystyvät lähtemään tässä ajassa.

Toiminnan suunnittelu

Kello 03.25 pelastustoimien johdossa ollut merivartioston apulaiskomentaja määritteli helikopterien toimintaperiaatteet. Niiden piti pelastaa ihmisiä merestä ja lautoilta ja viedä heidät lähimmälle matkustaja-autolautalle. Tarkoituksena oli optimoida helikopterien käyttö ja vähentää kuljetuksiin tarvittavaa aikaa.

Suomalaiset helikopterit OH-HVG ja OH-HVD laskeutuivat matkustaja-autolauttoille, mutta muut helikopterit veivät pelastetut maihin. Laskeutuminen keinuville ja kuokkiville lautoille katsottiin liian vaaralliseksi. OH-HVG:n ohjaaja totesi, että laskeutuminen lautoille oli koko pelastusoperaation vaikein osa.

Turun meripelastuskeskuksen lääkin-

Taulukko 7.7 Helikopterien toiminta.



Super Puma:

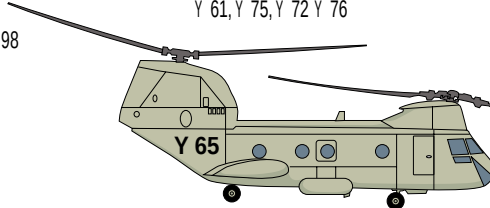
OH-HVG, OH-HVF, Q 97, Q 99, Q 91, O 95, O 98

Boeing Kawasaki:

Y 65, Y 64, Y 74, Y 69, Y 68,
Y 61, Y 75, Y 72 Y 76

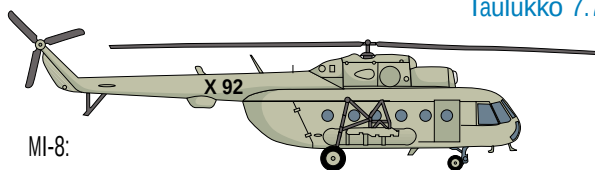
Agusta Bell 412:

OH-HVD, OH-HVH



Tunnus Tyyppi	Kansallisuus Operaattori Tukikohta	Päätehtävä	Miehistö	Pintapelastajien asema	Kapa- siteetti	Hälytysaika/Valmius Hälyttävä Hälytystapa	Lähtöaika Saapunut onnet- tomuuspaikalle	Pelastanut Elä- vänä	Kuol- leena
OH-HVG Super Puma	FIN Rajavartiolaitos Turku	Rajan valvonta ja vartiointi	Päällikkö, perämies 2 mekaanikkoa 2 pintapelastajaa (1 ensimmäisellä lennolla)	Rajavartio- miehiä	15–20	01.35, 1 h MRCC Turku Hälytys miehistön hakulaitteisiin	02.30 03.05	44	11
Q 97 Super Puma	SWE Ilmavoimat Visby	Lento- ja meripelastus	Päällikkö, perämies navigoija, mekaanikko pintapelastaja	Varusmies	15–20	02.07, 1 h ARCC Arlanda Puhelin	02.50 03.50	15	—
Y 65 Boeing Kawasaki	SWE Laivasto Berga	Sukellusvene- torjunta	Päällikkö, perämies tähtystäjä, mekaanikko pintapelastaja (2 toisella lennolla)	Aktiiviupseeri	20–25	02.09, 2 h ARCC Arlanda Puhelin (hakulaitejärjestelmä rikki)	03.20 04.00	1	3
Q 99 Super Puma	SWE Ilmavoimat Ronneby	Lento- ja meripelastus	Päällikkö, perämies navigoija, mekaanikko pintapelastaja	Varusmies	15–20	02.15, 1 h ARCC Arlanda Radio	03.55 04.40	9	—
OH-HVD Agusta Bell 412	FIN Rajavartiolaitos Helsinki	Rajan valvonta ja vartiointi	Päällikkö, perämies 2 mekaanikkoa 2 pintapelastajaa	Rajavartio- miehiä	5–7	02.18, 1 h MRCC Turku Puhelin	03.30 05.32	7	14
Q 91 Super Puma	SWE Ilmavoimat Ronneby	Lento- ja meripelastus	Päällikkö, perämies navigoija, mekaanikko pintapelastaja	Varusmies	15–20	02.20 ARCC Arlanda Puhelin	03.45 05.50	6	—
Y 64 Boeing Kawasaki	SWE Laivasto Berga	Sukellusvene- torjunta	Päällikkö, perämies tähtystäjä, mekaanikko pintapelastaja	Aktiiviupseeri	20–25	02.30 Helikopteridivisioonan lento- toiminnanjohtaja Puhelin	04.45 05.52	1	—
Y 74 Boeing Kawasaki	SWE Laivasto Berga	Sukellusvene- torjunta	Päällikkö, perämies tähtystäjä, mekaanikko 1 tai 2 pintapelastajaa	Aktiiviupseeri	20–25	03.30 Helikopteridivisioonan lento- toiminnanjohtaja Puhelin	05.46 06.42	6	5
Y 69 Boeing Kawasaki	SWE Laivasto Berga	Sukellusvene- torjunta	Päällikkö, perämies tähtystäjä, mekaanikko 2 pintapelastajaa	Aktiiviupseeri	20–25	02.47 ARCC Arlanda Puhelin	04.30 06.45	—	6
Y 68 Boeing Kawasaki	SWE Laivasto Säve	Sukellusvene- torjunta	Päällikkö, perämies, mekaanikko tähtystäjä/pintapelastaja pintapelastaja, viestittäjä	Aktiiviupseeri	20–25	02.45, 1 tunti ARCC Arlanda Puhelin	03.45 06.45	6	3
O 95 Super Puma	SWE Ilmavoimat Söderhamn	Lento- ja meripelastus	Päällikkö, perämies navigoija, mekaanikko pintapelastaja	Varusmies	15–20	02.45 ARCC Arlanda Puhelin	04.10 06.45	6	3
OH-HVF Super Puma	FIN Rajavartiolaitos Turku	Rajan valvonta ja vartiointi	Päällikkö, perämies 2 mekaanikkoa 2 pintapelastajaa	Rajavartio- miehiä	15–20	03.45 Turun vartiolentueen päällikkö Puhelin	06.15 06.45	—	15

Taulukko 7.7 (jatkoa)



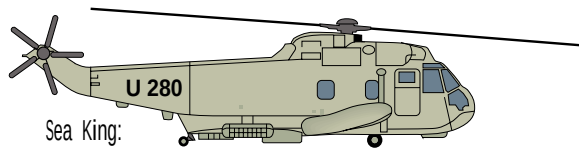
MI-8:

X 92, X 42, X 62, X 82



MI-2:

ES-XAC



Sea King:

U 280, U 277

Tunnus Tyyppi	Kansallisuus Operaattori Tukikohta	Päätehtävä	Miehistö	Pintapelastajien asema	Kapa- siteetti	Hälytysaika/Valmius Hälyttävä Hälytystapa	Lähtöaika Saapunut onnet- tomuuspaikalle	Pelastunut Elä- vänä	Kuol- leena
X-92 MI-8	FIN Ilmavoimat Utti	Sotilas- kuljetukset	Päällikkö, perämies 2 mekaanikkoa pintapelastaja	Aktiiviupseeri	16–24	03.15 ARCC Tampere Puhelin	04.38 06.50	—	13
X 42 MI-8	FIN Ilmavoimat Utti	Sotilas- kuljetukset	Päällikkö, perämies 2 mekaanikkoa 2–3 pintapelastajaa	Palomiehä	16–24	03.15 ARCC Tampere Puhelin	04.45 07.00	3	13
X 62 MI-8	FIN Ilmavoimat Utti	Sotilas- kuljetukset	Päällikkö, perämies, 3 me- kaanikkoa, 2 pintapelastajaa (toisesta lennosta alkaen)	Palomiehä	16–24	03.15 ARCC Tampere Puhelin	05.10 07.20	—	1
U 280 Sea King	DK Ilmavoimat Aalborg	Meripelastus	Päällikkö, perämies, mekaanikko viestittäjä-pintapelastaja mekaanikko-pintapelastaja	Aktiivi- upseereita	15–20	Tarjosi apuaan 04.17, 1 h	04.55 08.15	—	—
U 277 Sea King	DK Ilmavoimat Værlose	Meripelastus	Päällikkö, perämies, mekaanikko viestittäjä-pintapelastaja mekaanikko-pintapelastaja	Aktiivi- upseereita	15–20	Tarjosi apuaan 04.17, 1 h	05.08 08.15	—	—
OH-HVH Agusta Bell 412	FIN Rajavartiolaitos Rovaniemi	Rajan valvonta ja vartiointi	Päällikkö, perämies mekaanikko 1–2 pintapelastajaa	Rajavartio- miehiä	5–7	04.00, 1 h Vartiointolaivueen komentaja Puhelin	05.10 10.15	—	4
Y 61 Boeing Kawasaki	SWE Laivasto Berga	Sukellusvene- torjunta	Päällikkö, perämies mekaanikko, tähtystäjä, 2 pintapelastajaa	Aktiivi- upseereita	20–25		10.30 11.40	—	—
ES-XAC MI-2	EST Aeroco Tallinna	Valvonta	Päällikkö, perämies tarkkailija		6	07.30 Valtakunnallinen pelastushallinto Puhelin	11.45 14.05	—	—
Y 75 Boeing Kawasaki	SWE Laivasto Berga	Sukellusvene- torjunta	Päällikkö, perämies mekaanikko 2 pintapelastajaa	Aktiivi- upseereita	20–25		13.00 14.10	—	2
X 82 MI-8	FIN Ilmavoimat Utti	Sotilas- kuljetukset	Päällikkö, perämies 2 mekaanikkoa, pinta- pelastaja, 3–7 palomiestä	Aktiiviupseeri Palomiehä	16–24		12.26 15.25	—	—
O 98 Super Puma	SWE Ilmavoimat Söderhamn	Lento- ja meripelastus	Päällikkö, perämies, navigoija 2 lentäjää vaihtomiehistönä 2 mekaanikkoa, 3 pintapelastajaa	Varusmiehiä	10-15	11.00 ARCC Arlanda Puhelin	11.55 15.05	—	—
Y 72 Boeing Kawasaki	SWE Laivasto Berga	Sukellusvene- torjunta	Päällikkö, perämies 2 pintapelastajaa mekaanikko	Aktiiviupseeri	20–25		15.00 17.00	—	5
Y 76 Boeing Kawasaki	SWE Laivasto Säve	Sukellusvene- torjunta	Päällikkö, perämies mekaanikko, tähtystäjä pintapelastaja	Aktiiviupseeri	20–25		16.00 18.00	—	—

täjohto ryhtyi välittömästi kohottamaan lääkinnällistä valmiutta ja päätti klo 02.45 lähettää lääkärin johtaman lääkintäryhmän Utöön, lähinnä onnettomuuspaikkaa olleelle saarelle. Ryhmän kuljettamista varten ei ollut kuitenkaan käytettävissä helikopteria, minkä vuoksi lääkärin johtama lääkintäryhmä lähetettiin Utöön Maarianhaminasta klo 06.20.

Kun kävi ilmi, ettei kaikkia pelastettuja voida kuljettaa aluksille, MRCC Turku antoi ohjeen kuljettaa heidät tarvittaessa Utöön. Tällä pyrittiin lyhentämään lentoaikoja ja vähentämään kylmetymisen (hypotermia) riskiä. Utöstä tulikin tärkein pelastettujen kokoamispaikka. Helikopterit toivat tälle linnakesaarelle 24 pelastettua edelleen sairaalahoitoon kuljettamista varten. Linnakkeen henkilöstö huolehti sairaanhoitajien opastuksella pelastetuista. Lääkintäryhmä saapui paikalle noin klo 06.50.

Utön käyttäminen kokoamispaikkana vaikeutui klo 06.30 alkaen, kun helikopterien polttoaine loppui saarelta. Helikopterit saivat ohjeen mennä tankkaamaan Nauvoon, Turkuun ja Hankoon. MRCC Turku määräsi sairaalat valmistautumaan potilaiden vastaanottamiseen ja maakuljetukset polttoaineen jakelupaikoilta sairaaloihin järjestettiin. Helikopterit, jotka lensivät Turkuun tankkaamaan, laskeutuivat ensin Turun yliopistollisen keskussairaalan helikopterikentälle ja jättivät pelastetut sairaalaan ennen kuin jatkoivat tankkaamaan helikopterien tukikohtaan.

OSC ilmoitti jatkuvasti helikoptereille käytettävissä olevista tankkauspaikoista. Näin miehistöt saattoivat myös olla varmoja siitä, että pelastettujen kuljetus maitse sairaaloihin oli hoidossa.

Toiminta

Alueella oli klo 06.00 saakka neljä helikopteria, ja neljä muuta tuli sinne aamun sarastaessa, hieman ennen klo 06.00.

Auringonnousun jälkeen helikopterien toimintamahdollisuudet paranivat ja pelastuslautat löytyivät nopeammin kuin pimeässä valonheittimien avulla.

Viimeiset elossa olleet löydettiin noin klo 09.00. Noin klo 10.00 helikopterit

saivat ohjeen ryhtyä nostamaan myös alusten havaitsemia ja ilmoittamia kuolleita.

Samana päivänä klo 13.30 kaikki lauttat oli tarkastettu. Tämän jälkeen paikalle jäi seitsemän suomalaista ja kolme ruotsalaista helikopteria. Muut saivat luvan palata tukikohtiinsa.

Onnettomuuspäivänä pelastustoimiin ja kuolleiden etsintöihin osallistui 26 helikopteria. Näistä kahdeksan oli Suomesta, neljätoista Ruotsista, yksi Virosta, kaksi Tanskasta ja yksi Venäjältä. Näiden lisäksi viisi helikopteria suoritti kuljetustehtäviä, esimerkiksi ensiapuhenkilöstön kuljetuksia.

Helikopterit jatkoivat etsintöjä ja kuolleiden nostamista hämärän tuloon saakka, jolloin toiminta keskeytettiin ja helikopterit palasivat tukikohtiin. Päivän aikana helikopterit lensivät alueella lähes 15 tuntia, klo 03.05–18.00 välisen ajan.

Etsinnät ja kuolleiden nostamiset sekä tavaroiden keräily merestä jatkuivat 2.10.1994 saakka, minkä jälkeen etsintöjä jatkettiin lentokoneiden ja helikoptereiden normaalien partiolentojen yhteydessä.

Ensimmäisten päivien aikana helikopterit pelastivat 104 ihmistä ja löysivät 92 kuollutta. Kuolleiden tarkka määrä, 92, eroaa hieman helikopterien päälliköiden ilmoittamien määrien summasta.

Jaksossa 7.5.5 selostetaan yksittäisten helikopterien toimintaa iltaan 28.9.1994 saakka. Helikopterit ovat siinä järjestyksessä, missä ne saapuivat onnettomuuspaikalle. Seuraavina päivinä tapahtunutta kuolleiden etsintää selostetaan vain lyhyesti. Tietoja helikopterien toiminnasta on myös taulukossa 7.7.

Huolto

MRCC Turku lähetti klo 03.00 tankkiauton Nauvoon niin, että sinne saatiin perustetuksi helikopterien tankkauspaikka. Myöhemmin aamun kuluessa lähetettiin tankkiauto myös Hankoon täydentämään sikäläistä varastoa.

Utössä oli meripelastushelikoptereita varten pysyvä tankkauspaikka. Onnettomuuspäivää edeltävänä iltana pidetty öljyntorjuntaharjoitus oli kuitenkin kuluttanut varastoa ja täydennys saa-

tiin vasta seuraavana päivänä. Sillä välin helikopterit tankkasivat Nauvossa ja Hangossa.

Polttoaine loppui Hangosta klo 10.00. Tankkiauto toi sinne täydennystä noin puoli tuntia myöhemmin.

Myös helikopterimiehistöjen ruokailu oli järjestetty tankkauspaikoille.

7.5.5 Meripelastushelikopterien toiminta

OH-HVG (Super Puma)

Valmiudessa ollut helikopteri OH-HVG lähti Turusta klo 02.30 ja saapui onnettomuuspaikalle klo 03.05. Se aloitti etsinnät pimeän aikana yrittäen valonheittimen avulla paikallistaa vedessä olevat ihmiset.

Ensimmäisen pelastuslennon aikana OH-HVG tarkasti neljä pelastuslauttaa ja pelasti neljä ihmistä, jotka vietiin SILJA SYMPHONYlle.

OH-HVG:n miehistö totesi, että pimeässä oli vaikea havaita pelastusliivien varassa kelluvia ihmisiä, vaikka valonheittimiä käytettiin. Yhden pintapelastajan käyttö osoittautui hitaaksi ja vaaralliseksi ja klo 04.45 helikopteri lensi Turkuun noutamaan toisen pintapelastajan. Samalla matkalla se toi lentotoiminnan johtajan onnettomuuspaikalle.

Toisen lennon aikana klo 05.15–09.15 tarkastettiin useita lauttoja. Niiltä pelastettiin 40 elossa olevaa ja yksi kuollut. Pelastetuista 11 vietiin MARIELLalle, 16 SILJA SYMPHONYlle ja 13 Nauvoon. Nauvossa heitä varten oli lääkäri ja ambulansseja. Pelastetut vietiin ambulanssilla terveyskeskukseen ja 10 huonokuntoisinta edelleen sairaalaan.

Kolmannella pelastuslennolla, klo 09.30–12.30 OH-HVG tarkasti 25 lauttaa, mutta tässä yhteydessä löytyi vain kuolleita.

Miehistön vaihdon ja koneen huollon jälkeen OH-HVG kuljetti tiedotusvälineiden edustajia onnettomuuspaikalle ja Utöön sekä takaisin Turkuun.

Neljännellä pelastuslennolla klo 16.00–19.15 nostettiin kuolleita lautoil-

ta ja merestä. Tämän lennon jälkeen OH-HVG palasi Hankoon. Paluumatka Hangosta Turkuun klo 19.50–21.00 tehtiin etsintälentona onnettomuuspaikan kautta.

Seuraavien kahden päivän aikana OH-HVG oli mukana etsinnöissä ja kuolleiden nostamisessa.

Useissa onnettomuuden jälkeen julkaistuissa tilastoissa OH-HVG:n elävänä pelastamien lukumääräksi on ilmoitettu 37. Helikopterin miehistö on ilmoittanut raporteissaan tämän luvun. Todellisuudessa helikopteri pelasti 44 elossa olevaa. Tämä on voitu todeta laivojen ja Nauvon kokoamispaikan päiväkirjoista.

Q 97 (Super Puma)

Ruotsalainen valmiudessa ollut helikopteri Q 97 lähti Visbystä klo 02.50 ja saapui onnettomuuspaikalle klo 03.50. OSC pyysi helikopteria poimimaan merestä niin monta ihmistä kuin mahdollista.

Ensimmäisellä lennollaan Q 97 pelasti kuusi ihmistä kahden ylösalaisin olleen pelastusveneen kölien päältä. OSC:n antaman ohjeen mukaisesti Q 97 vei heidät Utöön, jonne se laskeutui klo 05.00. Pysähdyksen aikana miehistö soitti Utöstä ARCC Arlandaan, ilmoitti tilanteesta onnettomuuspaikalla ja pyysi lähettämään paikalle niin monta helikopteria kuin mahdollista.

Tankkauksen jälkeen Q 97 palasi klo 05.40 onnettomuusalueelle ja pelasti viisi henkeä pelastuslautalta ja neljä merestä. Nämä olivat erittäin huonokuntoisia. Q 97:n päällikkö päätti viedä heidät suoraan mantereelle Hankoon. Q 97 laskeutui klo 07.35 Hangon urheilukentälle, mihin paikalliset asukkaat kutsuivat nopeasti ambulansseja. Miehistö opastettiin Hangon merivartioaseman laskeutumispaikalle, missä tankkaus oli mahdollinen.

Q 97 lähti Hangosta onnettomuuspaikalle klo 08.10 ja palasi takaisin Hankoon klo 10.50. Tankkauksen jälkeen Q 97 palasi tukikohtaansa ja päätti operaation klo 16.15.

Y 65 (Boeing Kawasaki)

Ruotsalainen, valmiudessa ollut helikopteri Y 65 lähti Bergasta klo 03.20. Kun

hakulaitejärjestelmä ei toiminut tuona yönä vian takia, miehistön hälyttäminen viivästyi 10 minuuttia. Kun helikopterin päällikkö kuuli Bergasta, että ESTONIA oli oletettavasti uponnut, hän päätti lentää suoraan onnettomuuspaikalle hake-matta tavanomaiseen tapaan lääkintähenkilöstöä Huddingen sairaalasta.

Saavuttuaan klo 04.00 onnettomuuspaikalle Y 65 havaitsi SILJA EUROPAN itäpuolella suuren joukon pelastuslauttoja ja alkoi tutkia niitä. Kaksi ensimmäistä oli tyhjiä. Tässä vaiheessa helikopterin edestä ammuttiin punainen hätäraketti. Meressä oli pelastuslautta, josta ihmiset näyttivät valomerkkejä ja vilkuttivat. Pintapelastajan ohjaaminen lautan ääreen oli vaikeaa korkeassa aallokossa, mutta lautalta onnistuttiin pelastamaan yksi ihminen.

Kun kahta muuta lautalla ollutta ihmistä alettiin nostaa helikopteriin, katkesi ensin vaijerin säie ja sitten vinssin moottori meni rikki. Kun helikopterissa ei ollut hätävinssin kiinnikettä, vinssaus oli mahdotonta ja heidät oli jätettävä lautalle. Pintapelastaja jouduttiin nostamaan riiputuksessa 30–40 metrin pituisen vaijerin varassa SILJA EUROPAN kannelle. Y 65 hälytti Bergan uuden vinssin saamiseksi, vei pelastetun sairaalaan Tukholmaan ja otti sieltä mukaansa sairaanhoitajan avustamaan pelastustyössä. Tämän jälkeen se meni Bergaan vinssin ja vaijerin vaihtoon.

Otettuaan Bergasta mukaan kaksi pintapelastajaa sekä ruotsalaisen TV-toimitajan ja kuvaajan Y 65 lähti uudelleen onnettomuusalueelle klo 08.12. Toisen pelastuslennon aikana se tarkasti suuren määrän pelastusveneitä ja sadoittain tyhjiä pelastusliivejä. Elossa olevia ei enää löytynyt. Useita kuolleita havaittiin ja Y 65 informoi muita helikoptereita. Kolme kuollutta vietiin Hankoon, jonne Y 65 saapui klo 11.37. Hangosta Y 65 palasi tankkauksen jälkeen Bergaan, jonne se saapui klo 15.50.

Q 99 (Super Puma)

Kun Ronnebyssä valmiudessa ollut helikopteri Q 99 sai hälytyksen, se oli jo toisessa pelastustehtävässä Öölannin ete-

lärjärjen lähellä pelastamassa kahta eloon jäänyttä kalastusaluksen upottua. Tämä tehtävä päättyi klo 02.38. Q 99 sai käskyn lähteä kohti ESTONIAN onnettomuuspaikkaa. Se laskeutui klo 03.25 Visbyyn tankkausta ja varusteiden kunnostusta varten, lähti Visbystä klo 03.55 ja saapui onnettomuuspaikalle klo 04.40.

Ensimmäisen pelastuslennon aikana Q 99 pudotti kaksi pelastuslauttaansa mereen ajelehtimaan. Tämän jälkeen se vinssasi kolme eloon jäänyttä eräältä pelastuslautalta. Toiselta lautalta vinssattiin kaksi eloon jäänyttä lisää. Tämän jälkeen Q 99:n oli keskeytettävä operaatio pinta-pelastajan uupumuksen takia.

Q 99 suuntasi kohti Utötä, jonne se laskeutui klo 05.47. Tankattuaan viimeisen erän Utön polttoainevarastosta, Q 99 palasi klo 06.51 onnettomuuspaikalle ja havaitsi pelastuslautan, jolla oli neljä ihmistä. Ensimmäistä vinssattaessa noin 12 metrin korkuinen aalto oli kääntää lautan ylösalaisin. Kaikkien neljän tultua pelastetuiksi, miehistö suuntasi kohti Hankoa pelastettujen huonon kunnan takia.

Q 99 teki vielä klo 08.31–11.25 välisenä aikana yhden pelastuslennon, mutta ei löytänyt enää eloon jääneitä eikä kuolleita. Tankattuaan Hangossa Q 99 lähti takaisin tukikohtaansa ja saapui sinne klo 16.10.

OH-HVD (Agusta Bell 412)

OH-HVD oli onnettomuusyönä valmiudessa tukikohdassaan Helsingissä. MRCC Turku pyysi klo 02.18 MRCC Helsinkiä hälyttämään OH-HVD:n. Miehistö hälytettiin kodeistaan klo 02.25. Miehistö oli koossa tukikohdassa klo 02.55 ja ilmoit-tautui MRCC Helsingille. MRCC Helsinki ilmoitti, että MRCC Turku johtaa tilan-netta ja OH-HVD:n tehtävä ilmoitetaan heti, kun MRCC Turku ja MRCC Helsinki ovat selvittäneet tilanteen. Kello 03.20 MRCC Helsinki ilmoitti, että ESTONIA oli uponnut ja käski OH-HVD:n ilmaan. Se saapui onnettomuusalueelle klo 05.32.

Kun OH-HVD ilmoittautui onnettomuuspaikalle saavuttuaan OSC:lle, se sai tehtäväksi poimia elossa olevia ihmisiä lautoilta ja merestä. Alueella oli nähtävis-

sä 20–30 pelastuslauttaa, 2–3 pelastusvenettä ja runsaasti pelastusliivejä vedessä.

OH-HVD alkoi tarkastaa pelastuslauttoja. Kolmannesta lautasta löytyi neljä elossa olevaa ja heidät vietiin SILJA EUROPALLE. Tämän jälkeen OH-HVD jatkoi lauttojen tarkastamista ja pian löydettiin yhdeltä lautalta pahasti loukkaantunut ihminen. Hänet vietiin SILJA EUROPALLE. Muut lautalla olleet olivat kuolleet.

OH-HVD jatkoi tämän jälkeen lauttojen tarkastuksia 20 minuutin ajan. FINNMERCHANT oli havainnut läheisyydessään olleella lautalla elossa olevia ja OH-HVD kutsuttiin paikalle. Lautalta löytyi kaksi hyväkuntoista ihmistä. Heidät vietiin Hankoon, kun OH-HVD lähti sinne tankkaamaan.

OH-HVD palasi onnettomuuspaikalle klo 08.00 ja löysi merestä viisi kuollutta pelastusliivien varassa.

Päivän aikana OH-HVD jatkoi etsintöjä vain tankkausten keskeyttäessä ne klo 19.45 saakka. Seuraavana päivänä se jatkoi lentojaan aina hämärän tuloon asti ja nosti merestä yhdeksän kuollutta.

Q 91 (Super Puma)

Q 91 lähti Ronnebystä klo 03.45 ja saapui onnettomuusalueelle klo 05.50.

Operaation alussa Q 91 pudotti meren kaksi pelastuslauttaa. Se aloitti etsinnät alueella, joka oli noin 7–8 km lännempänä kuin muiden yksiköiden etsintäalueet. Etsinnän alussa havaittiin meressä useita lauttoja, joilla oli elossa olevia. Helikopteri vinssasi yhdeltä lautalta viisi henkeä. Seuraavalta lautalta vinssattiin ensin yksi pelastettava. Toisen pelastettavan vinssausyritys epäonnistui. Tämä oli paniikissa ja oli vähällä hukuttaa pintapelastajan. Vinssaus jouduttiin keskeyttämään. Q 91:n tarkoituksena oli ensin viedä pelastetut Utöön, mutta saatuaan kuulla, että siellä ei ollut enää saatavissa polttoainetta, se kääntyi kohti Maarianhaminaa.

Matkan aikana helikopterin koneistosta tuli kaksi kertaa lastuvaroitus (varoitus, että voimansiirtojärjestelmän liikkuvista osista on irronnut metallia). Q 91 laskeutui turvallisesti Maarianhaminaan,

mutta vian takia sen oli jätettävä pelastusoperaatio.

Y 64 (Boeing Kawasaki)

Y 64 lähti Bergasta klo 04.45, otti mukaansa Huddingen sairaalasta lääkärin ja sairaanhoitajan ja saapui onnettomuuspaikalle klo 05.52.

Y 64:n miehistö huomasi, että moni pelastuslautta tarkastettiin useammin kuin kerran, koska tarkastettuja lauttoja ei merkitty mitenkään. Tämän vuoksi miehistö ehdotti radiossa, että pintapelastaja leikkaisi jo tarkastettujen lauttojen katot auki.

Y 64 ryhtyi pelastamaan kolmea ihmistä, joista yksi oli lautalla, yksi makuullaan vedessä kiinnittyneenä lauttaan ja yksi elottomana kiinni lautan ajoankurissa. Helikopteri laski pintapelastajansa alas vedessä olevan pelastettavan viereen. Vaikkakin vinssin vaijeri oli vioittunut, pintapelastajan onnistui saada hänet ylös. Seuraava nostettava oli lautalla oleva mies. Hänellä ei ollut pelastusliiviä. Hän putosi veteen hieman ennen pääsemistään helikopteriin. Pintapelastaja hyppäsi hänen peräänsä ja onnistuikin saamaan hänestä otteen. Vinssi oli nyt kokonaan toimintakyvytön ja toinen helikopteri, Y 74, kutsuttiin pelastamaan molemmat. Pelastettava menehtyi kuitenkin ennen helikopterin saapumista.

Y 64 vei pelastetut Utöön. Helikopterin mukana ollut terveydenhoitohenkilöstö jätettiin myös sinne auttamaan suomalaista hoitohenkilöstöä. Henkilöstön pyynnöstä Y 64 kuljetti 20 eloon jäänyttä Utöstä Turun Yliopistolliseen keskussairaalaan. Tämän jälkeen Y 64 sai OSC:ltä luvan palata Bergaan korjauttamaan rikkoutunutta vinssiä. Se laskeutui sinne klo 15.30.

Y 74 (Boeing Kawasaki)

Y 74 lähti Bergasta klo 05.46 ja otettuaan Huddingen sairaalasta mukaansa lääkärin ja sairaanhoitajan se tuli klo 06.42 onnettomuuspaikalle. Päivä oli jo valjennut. Pelastustyön alussa Y 74 löysi lautan, jolla oli kuollut ihminen pää veden alla. Samaan aikaan se sai kuitenkin radiolla viestin, että Y 64 oli joutunut jättä-

mään pintapelastajansa veteen. Y 74 lähti apuun.

Y 64:n paikannus oli vaikeaa, koska OSC:llä ei ollut tarkkaa tietoa eri helikopterien paikoista. Y 64:n pintapelastajalla oli otteessan vainaja, joka nostettiin Y 74:än sen oman pintapelastajan avustuksessa. Kun kuollut saatiin sisälle helikopteriin, Y 74:n pintapelastaja putosi alaspäin noin metrin ja hän sai valjaista voimakkaan iskun alavartaloon. Hän antoi kuitenkin laskea itsensä vielä kerran alas, jotta hän voisi auttaa ylös toisen kuolleen. Tämä oli kuitenkin sotkeutunut pahasti lautan naruihin eikä häntä kyetty vinssaamaan.

Tässä vaiheessa Y 74:n päällikkö päätti, että vainajien nostaminen keskeytetään, koska meressä ja lautoilla saattoi olla vielä elossa olevia. Lopuksi Y 64:n pintapelastajalle laskettiin alas tyhjat valjaat, joiden varassa hänet vinssattiin ylös. Y 74:n pintapelastaja oli loukaantunut niin pahoin, ettei hän enää pystynyt työskentelemään. Työtä jatkoi Y 64:n pintapelastaja.

Y 74 löysi klo 07.15 lautan, jolla oli kolme elossa olevaa. Nämä nostettiin ylös helikopteriin. Pintapelastaja jouduttiin välillä nostamaan ylös räpylöiden pudotua aallokossa.

Y 69 ilmoitti klo 07.40 joutuneensa myös jättämään pintapelastajansa veteen vinssin rikkoutumisen takia. Mainittu pintapelastaja oli myös toimintakyvytön lyötyään päänsä ylösalaisin olleeseen pelastusveneeseen ja saatuaan aivotärähdyksen.

Y 74 lähti auttamaan Y 69:ää. Pintapelastajalle lähetettiin koukku ja valjaat ja hän pääsi niiden varassa ylös helikopteriin.

Ylösalaisin olleen pelastusveneen kölin päällä oli kolme elossa olevaa. Y 74:ssä ollut Y 64:n pintapelastaja laskettiin alas ja kaikki kolme pelastettavaa nostettiin ylös. Viimeistä nostettaessa voimakas aalto heitti pintapelastajan päin venettä ja hän loukkaantui. Kun Y 74:ssä oli jo kolme loukkaantunutta pintapelastajaa, se joutui keskeyttämään pelastustyön. Myös polttoaine alkoi olla vähissä. Kuusi pelastettua, loukkaantuneet pintapelas-

tajat ja kuollut onnettomuuden uhri vietiin Huddingen sairaalaan, jonne saavuttiin klo 09.30. Y 74 palasi klo 09.40 Bergaan miehistön vaihtoon.

Y 74 lähti uudelleen Bergasta klo 10.25 vaihdettuaan mekaanikon ja otettuaan mukaan kaksi uutta pintapelastajaa. Huddingen sairaalasta otettiin mukaan uusi lääkäri ja sairaanhoitaja. Onnettomuuspaikalle saavuttuaan helikopteri nosti eräältä lautalta ylös neljä sillä olleista viidestä kuolleesta. Viides, jolla ei ollut pelastusliiviä, huuhtoutui yli laidan ja hävisi aaltoihin.

Tämän jälkeen Y 74 sai etsintäalueen onnettomuusalueen etelälaidalta, mutta siellä ei ollut mitään onnettomuuteen viittaavaa. Se lähti tankkaamaan Hankoon. Hangossa Y 74 sai ARCC Arlandalta tiedon, ettei sen tarvitse enää jatkaa etsintää. Se lensi takaisin Bergaan, mutta poikkesi matkalla Utössä, mihin se jätti vainajat. Se laskeutui Bergaan klo 16.57.

Y 69 (Boeing Kawasaki)

Y 69 lähti Ronnebystä klo 04.30. Saavuttuaan onnettomuuspaikalle klo 06.45 se ilmoittautui OSC:lle ja sai kehotuksen odottaa. Samalla se sai kuitenkin näkyviinsä pelastuslautan, joka kuitenkin osoittautui tyhjäksi. Välittömästi tämän jälkeen tuli näkyviin myös ylösalaisin oleva pelastusvene, jonka kölin päällä oli kolme ihmistä. Kun pintapelastaja laskeuttiin veteen, voimakas aalto tarttui häneen ja hän sai veneestä iskun päähänsä. Kun häntä yritettiin vinssata ylös, vinssi ei toiminut. Y 69 joutui kutsumaan Y 74:n apuun. Y 74 onnistui nostamaan pintapelastajan ylös ja samoin veneen kölin päällä olleet.

Kun OSC:llä ei ollut antaa ilman toimivaa vinssiä olevalle helikopterille lisätehtäviä, Y 69 lähti kohti Maarianhaminaa.

Loppuajan Y 69 toimi tiedustelu- ja kuljetushelikopterina Turussa. Se lopetti operaation osaltaan iltapäivällä ja laskeutui Bergaan klo 15.30.

Seuraavana päivänä Y 69 suoritti onnettomuusalueella etsintöjä Y 72:lta siirretyllä miehistöllä. Kuusi kuollutta nostettiin.

Y 68 (Boeing Kawasaki)

Valmiudessa ollut helikopteri Y 68 nousi ilmaan Sävestä klo 03.45, saapui tankkausta varten Bergaan klo 05.15 ja onnettomuuspaikalle klo 06.45.

Välittömästi saapumisensa jälkeen Y 68 löysi ylösalaisin olevan pelastuslautan, jolla oli kuusi elossa olevaa ja viisi kuollutta. Kuusi elossa olevaa nostettiin helikopteriin. Nostaminen oli hyvin vaikeaa, koska lautta nousi ja laski aallokossa ja vinssin vaijeri oli vaarassa nykiä. Pelastetut olivat pahoin kylmettyneitä. Kun läheisyydessä ei näkynyt lauttoja tai veden varassa olevia pelastettavia, ohjaaja päätti kuljettaa pelastetut mahdollisimman nopeasti lääkärin hoitoon.

Y 68:n miehistö tiesi, että Q 91:llä (ks. edellä), joka oli jättämässä onnettomuusalueen samanaikaisesti, oli teknisiä ongelmia ja se oli menossa Maarianhaminaan. Varmistaakseen Q 91:n turvallisen perillepääsyn Y 68 päätti lentää myös Maarianhaminaan. Matkan aikana Y 68 pyysi lentokentälle kuusi ambulanssia ottamaan pelastetut vastaan.

Tankkauksen jälkeen Y 68 palasi onnettomuuspaikalle käynnistääkseen toisen etsintälennon. Tällä lennolla se löysi vain yhden kuolleen, joka ajalehti pelastusliivin varassa. Lennon päätteeksi vainaja kuljetettiin Nauvoon.

Tankattuaan Nauvossa Y 68 lähti kolmannelle lennolle. Se nosti merestä kaksi kuollutta ja vei heidät Turkuun. Tankkauksen jälkeen Y 68 palasi Bergaan, jonne se laskeutui klo 16.40.

Seuraavana päivänä Y 68 lensi uudella miehistöllä Bergasta Turkuun. Sen tehtävänä oli kuljettaa yhdessä erään suomalaisen helikopterin kanssa tiedotusvälineiden edustajia onnettomuuspaikalle klo 12.00 ja 19.00 välisenä aikana. Lentojen aikana Y 68 tarkkaili merialuetta, mutta yhtään elossa olevaa tai kuollutta ei löytynyt.

O 95 (Super Puma)

O 95 lähti klo 04.10 Söderhamnista kohti Bergaa, jonne se laskeutui klo 05.10 ohjeiden saamista ja tankkausta varten. Se nousi uudelleen ilmaan klo 06.00 ja heti saavuttuaan onnettomuuspaikalle klo

06.45 sen miehistö havaitsi meressä useita pelastuslauttoja ja -liivejä. Kello 07.20 mennessä oli kahdelta eri lautalta nostettu kuusi elossa olevaa. Tämän jälkeen O 95 lensi Utöön viemään pelastettuja ja tämän jälkeen Turkuun tankkausta varten. Seuraavalla pelastuslennolla klo 09.25–12.10 O 95:llä oli etsintäalue onnettomuuspaikan itäpuolella. Helikopteri tarkasti useita pelastuslauttoja, mutta enempää elossa olevia ei enää löytynyt. Helikopteriin nostettiin kolme vainajaa ja heidät vietiin Hankoon.

Kolmannella lennolla ei löydetty lisää kuolleita. O 95 palasi tukikohtaansa Söderhamniin klo 15.30 Hangon ja Bergan kautta.

OH-HVF (Super Puma)

OH-HVF oli onnettomuuden tapahtuessa tukikohdassaan Turussa, mutta riistutuna määräaikaishuoltoa varten. Kun Turun Vartiolentueen päällikkö saapui klo 03.45 MRCC Turkuun, hän ryhtyi toimenpiteisiin tämän helikopterin varustamiseksi operaatiovalmiiksi. Vartiolentueen tarkastuspäällikkö hyväksyi klo 05.40 koneen lentokelpoiseksi pelastustehtävän ajaksi.

OH-HVF nousi ilmaan klo 06.15 ja saapui onnettomuusalueelle klo 06.45. Kun se ei saanut radiolla yhteyttä OSC-Airiin, se kutsui alueella olevaa OH-HVG:tä ja sai ohjeen ryhtyä vinssaamaan pelastettavia lautoilta. OH-HVF tarkasti useita lauttoja, jotka osoittautuivat kuitenkin tyhjiksi. Parhaaksi työtavaksi havaittiin pian pintapelastajan laskeminen mereen tuulen alapuolelle, josta tämä ui lautalle. Eräällä lautalla oli yksi kuollut. Kun häntä yritettiin saada nostokoriin, suuri aalto kaatoi lautan ja hän katosi.

Tässä vaiheessa OH-HVF lähti tankkaamaan Nauvoon ja saapui sinne klo 09.35. Se lähti uudelleen alueelle klo 10.25 ja saapui sinne klo 10.45.

OH-HVG ilmoitti OH-HVF:lle lautasta, jolla oli paljon kuolleita. OH-HVF löysikin ylösalaisin kääntyneen lautan, jolla oli 12 kuollutta. Läheisyydessä oli myös kaksi naruistaan yhteen sotkeentunutta lauttaa, joiden välinaruissa oli kiinni kaksi kuollutta. OH-HVF nosti ylös-

alaisin olevalta laualta kahdeksan kuollutta. Tässä vaiheessa havaittiin, että vinsin vaijeri oli rispaantunut. OH-HVF ilmoitti tilanteesta OSC:lle ja lensi Utöön, jonne se laskeutui klo 12.00. Utöstä oli polttoaine loppunut. Myös vaijeri todettiin niin huonoksi, että se piti vaihtaa. OH-HVF lähti Utöstä klo 12.45 ja vei matkalla SILJA EUROPALLE uuden OSC-Airin ja lennonjohtajan. Matkalla tarkastettiin vielä yksi lautta pintapelastajan avulla ja useita muita lauttoja tähyttämällä. Turkuun laskeuduttiin klo 13.55.

Toinen miehistö lähti Turusta lennolle kohti onnettomuuspaikkaa klo 15.35 ja vei matkalla Utöön kaksi poliisin tutkijaa. Onnettomuusalueella etsittiin eloonjääneitä ja kuolleita 1,5 tunnin ajan, mutta niitä ei enää löytynyt. Hankoon laskeuduttiin klo 18.55. Myöhemmin illalla OH-HVF kuljetti vielä kuusi pelastustoiimiin osallistunutta SILJA EUROPALta Turkuun.

Onnettomuuden jälkeisenä päivänä OH-HVF teki vielä yhden etsintälennon, jonka aikana se nosti seitsemän kuollutta. Lisäksi se toimi kuljetustehtävissä.

X 92 (Mi-8)

Yhdessä muiden Suomen ilmavoimien Mi-8-helikoptereiden kanssa X 92 sai hälytyksen klo 03.15. Se lähti Utista klo 04.38, tankkasi Turussa ja saapui onnettomuuspaikalle klo 06.50.

Kun X92 saapui onnettomuusalueelle, se sai OSC-Airilta etsintäalueen ja tehtävän etsiä eloonjääneitä pelastuslauttoilta. Pintapelastaja kävi tarkastamassa useita lauttoja, mutta kaikki olivat tyhjiä. Tämän jälkeen miehistö sai tiedon, että tarkastetut lautat merkitään poijulla tai viiltämällä katto auki. Ensimmäisen lennon aikana ei löytynyt elossa olevia, sen sijaan kuolleita näkyi paljon.

Ensimmäisen lennon lopussa X 92 nosti MARIELLalta nostopaareilla yhden potilaan viedäkseen hänet Hankoon. Toisen potilaan nosto ISABELLalta jouduttiin siirtämään X 42:lle, koska potilaan saaminen kannelle vaati aikaa ja polttoaine oli vähissä.

Hankoon tehdyn välilaskun jälkeen X 92 palasi onnettomuusalueelle ja nosti

kahdeksan kuollutta, jotka vietiin Utöön. Nauvossa tapahtuneen tankkauksen jälkeen tehtiin vielä kolmas etsintälento, mutta tällöin ei enää löytynyt eläviä eikä kuolleita.

Seuraavana päivänä X 92 teki yhden lennon onnettomuusalueelle kuljettaen tiedotusvälineiden edustajia.

Perjantaina 30.9.1994 X 92 teki kolme etsintälentoa ja nosti merestä viisi kuollutta. Kolme näistä oli ilman pelastusliivejä. Helikopteri palasi Uttiin klo 19.43.

X 42 (Mi-8)

X 42 lähti Utista klo 04.45 ja laskeutui Turkuun tankkaamista varten ja otti mukaansa pintapelastajiksi seitsemän Turun kaupungin pelastuslaitoksen EKA-ryhmään kuulunutta miestä. EKA-miesten vieminen SILJA EUROPALLE epäonnistui, koska laiva keinui niin paljon, että helikopterikannelle laskeutuminen olisi ollut liian vaarallista. Tämän vuoksi he jäivät koko päiväksi helikopteriin ensiapuhenkilöstöksi.

Meressä oli näkyvissä noin 50 lauttaa. X 42 tarkasti ne silmämääräisesti matalalla lentäen. Lauttoihin, joiden katot olivat ehjät laskettiin pintapelastaja tarkastamaan tilanne. Pintapelastaja tutki 10 lauttaa, mutta elossa olevia ei löydetty.

Lauttojen tarkastuksen aikana OH-HVG ilmoitti, että heidän on jätettävä kesken ihmisten pelastaminen yhdeltä laualta polttoaineen vähyden takia. X 42 vinssasi tältä laualta ylös kolme elossa olevaa. Tämän jälkeen se haki ISABELLAlta yhden paripotilaan ja vei tämän ja pelastetut Turkuun.

Toiselle pelastuslennolle X 42 otti mukaansa kolme EKA-miestä pintapelastajiksi ja vinssimiehiksi. Se suoritti etsintää OSC:n osoittamalla alueella ja nosti kaksi kuollutta, jotka olivat pelastusveneissä.

Vietyään kolme uhria Hangosta Utöön, X 42 palasi onnettomuusalueelle ja nosti merestä neljä kuollutta. Kuolleet vietiin Utöön ja X 42 palasi Turkuun klo 18.03.

Seuraavana päivänä X 42 teki useita

etsintälentoja ja nosti merestä seitsemän kuollutta. Se palasi tukikohtaansa klo 21.44.

X 62 (Mi-8)

X 62 lähti Utista, teki välilaskun Turkuun ja saapui onnettomuuspaikalle klo 07.20. Se ilmoittautui SILJA EUROPALLE radiolla. Kun X 62:lla ei ollut pintapelastajaa, sille osoitettiin vain etsintätehtäviä. Kello 07.35 se määrättiin kuljettamaan lääkäreitä Turusta Utöön. Matkalla Turkuun se sai myös tehtävän kuljettaa palomiehiä Turusta Utöön ja pintaetsinnän johtajan Nauvosta SILJA EUROPALLE.

X 62 lähti Turusta klo 08.41 mukanaan viisi lääkärinä ja kuusi palomies-pintapelastajaa sekä lennonjohtaja (OSC-Air). Nauvosta otettiin mukaan pintaetsinnän johtaja. Lääkärit ja palomiehet jätettiin Utöön. Matkaa jatkettiin SILJA EUROPALLE, jonne laskeutuminen osoitautui kuitenkin mahdottomaksi, kun laivan peräkansi nousi ja laski 10 metriä kerrallaan. Laivalle jätettävät oli vinssattava kannelle. Ennen viimeistä vinssaus-ta syntyi vaarallinen tilanne, kun laivan muodon synnyttämä turbulenssi oli vähällä aiheuttaa X 62:n iskeytymisen laivan helikopterikanteen. Viimeisen henkilön vinssaus onnistui vasta, kun laivaa oli käännetty.

Tämän jälkeen X 62 ryhtyi etsimään merestä eloonjääneitä sekä paikallistamaan ESTONIAN mahdollisesti synnyttämää öljylauttaa. Pian se löysikin pienen öljylautan. SILJA EUROPA:n keulan etupuolella oli vedessä 20–30 kuollutta pelastusliivien varassa, mutta elossa olevia ei näkynyt.

X 62 palasi Turkuun tankkaamaan ja jatkoi jälleen onnettomuusalueelle klo 12.44. Matkalla otettiin Utöstä mukaan kaksi Helsingin pelastuslaitoksen palomies-pintapelastajaa. Onnettomuusalueella ryhdyttiin tarkastamaan lauttoja ja yhtä kumollaan ollutta pelastusvenettä. Yhdeltä laualta nostettiin yksi kuollut.

Pelastustyön aikana toinen pintapelastaja loukkaantui saatuaan vinssin koukun vaatteiden läpi reiteen. Työ oli keskeytettävä ja loukkaantunut pintapelastaja vietävä Hankoon hoitoon. Hankoon

X 62 saapui klo 15.28.

Tämän jälkeen X 62 teki vielä yhden etsintälennon klo 16.00–19.00, mutta sen aikana ei enää löytynyt eläviä eikä kuolleita. Seuraavana päivänä X 62 teki vielä yhden etsintälennon, mutta tällöinkään ei löytynyt enää eläviä eikä kuolleita.

U 280 (Sea King) ja U 277 (Sea King)

Visbyssä tapahtuneen tankkauksen jälkeen U 280 ja U 277 lensivät yhdessä ja saapuivat onnettomuuspaikalle klo 08.15.

OSC antoi helikoptereille etsintäalueen ja ne toimivat yhdessä. Lennon aikana ei löytynyt yhtään elossa olevaa. Tässä vaiheessa ei vielä nostettu kuolleita merestä. Helikopterit lensivät sitten Hankoon ja sieltä klo 12.15 takaisin Tanskaan.

OH-HVH (Agusta Bell 412)

Rovaniemellä oli valmiudessa Agusta Bell 206-helikopteri (OH-HRH). Tehtävän laadun vuoksi miehistö päätti ottaa käyttöön suuremman Agusta Bell 412-helikopterin OH-HVH. Siihen otettiin myös vaihtomiehistö.

OH-HVH lähti Rovaniemeltä klo 05.10 ja saapui onnettomuusalueelle klo 10.15. OSC-Air antoi ensimmäiseksi tehtäväksi tarkastaa pelastuslauttoja ja etsiä myös merestä mahdollisia elossa olevia. OH-HVH sai myös tiedon tarkastettujen lauttojen merkitsemistavasta. Pintapelastajaa ei tällä lennolla laskettu alas, koska lautat voitiin tarkastaa yläpuolella leijumalla. OH-HVH palasi Hankoon klo 12.45.

OH-HVH lähti klo 13.30 uudelle lennolle tarkistaakseen, onko löydetävissä öljypäästöä, joka voisi paljastaa hylyn sijainnin. Alueelta löytyikin noin 0,5 NM:n pituinen öljyvana. OH-HVH sai pian kehotuksen siirtyä erään venäläisen rahtialuksen luo, koska sieltä epäiltiin pelastustöissä olleiden pudonneen veteen. Pian kävi kuitenkin ilmi, että aluksen lähellä oli meressä kolme kuollutta ESTONIAN uhria. Kun paikalla oli kaksi muuta helikopteria, OH-HVH sai luvan siirtyä kauemmaksi. Nostettuaan merestä yhden kuolleen ja tarkastettuaan vielä kaksi lautta, OH-HVH lähti viemään

vainajaa Utöön. Tämän jälkeen se lensi Turkuun miehistön vaihtoon ja laskeutui sinne klo 16.00.

Toinen miehistö lähti ensimmäiselle lennolle klo 16.30. OSC-Air antoi sille etsintätehtäviä. Saatuaan tiedon, että eräs laiva oli havainnut meressä kolme kuollutta, OH-HVH meni paikalle. Kaksi kuollutta nostettiin helikopteriin ja vietiin Utöön. OH-HVH lähti tankkausta varten Nauvoon, laskeutui sinne klo 19.20 ja lähti uudelleen ilmaan klo 19.50. Illan aikana OH-HVH teki vielä yhden ensiapuryhmän kuljetuksen sekä yhden onnettomuudessa loukkaantuneen siirron Hangosta Turkuun sairaalaan. Viimeinen tehtävä päättyi seuraavan päivän puolella klo 00.55.

OH-HVH oli vielä kahden seuraavan päivän ajan etsintä- ja kuljetustehtävissä. Se nosti 30.9.1994 merestä vielä yhden kuolleen.

Y 61 (Boeing Kawasaki)

Y 61 lähti Bergasta klo 10.30 ja otti mukaansa kaksi sairaanhoitajaa Huddingen sairaalasta. Saavuttuaan onnettomuuspaikalle klo 11.40, Y 61 sai etsintäalueen hylyn oletetun uppoamispaikan koillispuolelta. Sieltä ei löytynyt kuitenkaan muuta kuin tyhjiä pelastusliivejä. Seuraavaksi Y 61 määrättiin etsimään pelastusveneitä ja -lauttoja. Lauttojen katot leikattiin auki tarkastuksen jälkeen ja muiden helikopterien miehistöille ilmoitettiin suoritetuista toimenpiteistä. Sen paremmin elossa olevia kuin kuolleitaakaan ei löytynyt.

Y 61 lensi Hankoon tankkausta ja vinssin tarkastusta varten, koska vinssistä oli tullut palaneen käryä. Laskeutumisen jälkeen Y 61 määrättiin palaamaan Bergaan. Matkalla se kuljetti seitsemän kuollutta Turkuun. Y 61 laskeutui Bergaan klo 19.00.

Y 75 (Boeing Kawasaki)

Y 75 oli saanut tehtävän viedä lääkäri ja psykologi Karoliinisesta Sairaalaan SILJA SYMPHONYlle. Se lähti Bergasta klo 13.00. Lennolla oli mukana myös kaksi journalistia. Matkalla onnettomuusalueelle Y 75 sai venäläiseltä kauppa-

alukselta tiedon, että aluksen lähellä meressä on kolme kuollutta. Tultuaan paikalle klo 14.10 Y 75:n miehistö näki kuolleet. Näistä kaksi oli täysin upoksis- sa, mutta yhdellä oli pää vedenpinnan yläpuolella. Viimeksi mainittu nostettiin helikopteriin. Tämän jälkeen lääkäri ja psykologi vietiin SILJA SYMPHONYlle, jonne heidät vinssattiin klo 15.00.

Y 75 palasi venäläisen aluksen luo ja nosti toisen kuolleen. Kolmannen oli Y 68 nostanut Y 75:n käydessä SILJA SYMPHONYlla. Y 75 vei kuolleet Utöön ja palasi Bergaan klo 17.05.

X 82 (Mi-8)

Aamulla Utin helikopteritukikohdan henkilöstö miehitti lisää helikoptereita pelastustoimia varten. X 82 lähti Utista klo 12.26. Kolme Helsingin pelastuslaitoksen palomies-pintapelastajaa otettiin mukaan Utöstä. X 82 saapui onnettomuusalueelle klo 15.25 ja sai tehtäväkseen tarkastaa kauimmaksi ajatununeita lauttoja. Lennon aikana ei löydetty eläviä eikä kuolleita.

O 98 (Super Puma)

O 98 lähti Söderhamnista klo 11.55. Matkalla onnettomuusalueelle se otti mukaansa Upsalasta lentäjän ja kaksi pintapelastajaa. Hangossa tapahtuneen tankkauksen jälkeen O 98 lähti onnettomuuspaikalle klo 15.05 ja palasi takaisin Hankoon klo 18.40. Lennon aikana ei löytynyt elossa olevia eikä kuolleita.

Yövyttyään Turussa O 98 lensi seuraavana päivänä Hankoon ja teki klo 09.25–13.15 vielä yhden etsintälennon löytämättä elossa olevia tai kuolleita. O 98 lähti takaisin Söderhamniin klo 14.00.

Y 72 (Boeing Kawasaki)

Y 72 teki yhden etsintälennon, joka alkoi Bergasta klo 15.00 ja päättyi sinne klo 19.40. Lennolla oli mukana miehistö ja kaksi journalistia. OSC:n antamalta etsintäalueelta löytyi vain tyhjiä pelastuslauttoja ja -liivejä.

Seuraavana päivänä sama miehistö sai käyttöönsä Y 69:n. Y 72 sai uuden miehistön, joka lähti Bergasta klo 09.19 ja haki Huddingen sairaalasta lääkintä-

ryhmän. Y 72 lensi Turkuun, jossa miehistö sai tilanneselostuksen. Y 72 lähti onnettomuusalueelle klo 13.07.

Y 72 aloitti etsinnät sille määrättyllä etsintäalueella klo 13.50. Nostettuaan kolme ruumista Y 72:n miehistö teki havainnon, että kuolleet ja esineet ajelehtivat hyvin suppealla alueella. Merestä nostettiin vielä kaksi kuollutta. Kello 16.40 helikopteri lähti Utöön jättääkseen kuolleet sinne. Miehistö sopi operaatiota johtaneen vartiolaiva TURSAXSEN kanssa, että Y 69 ottaa Y 72:n etsintäalueen. Paluumatkalle lähdettiin klo 19.50.

Y 76 (Boeing Kawasaki)

Y 76 lensi tukikohdastaan Sävestä Bergaan ja lähti sieltä klo 16.00 kohti onnettomuusalueutta. Helikopterissa oli kaksi journalistia. Y 76:lle annettiin etsintäalue onnettomuusalueen eteläosasta. Paluu Bergaan tapahtui klo 20.25. Lennon aikana ei löytynyt eläviä eikä kuolleita.

ES-XAC (Mi-2) ja ES-XAB (Mi-2)

Onnettomuuspäivänä virolaiselle AeroCo-nimiselle yhtiölle kuulunut Mi-2-tyyppinen helikopteri ES-XAC teki etsintälennon pitkin Viron pohjoisrannikkoa. Saman yhtiön toinen helikopteri, ES-XAB jatkoi näitä lentoja seuraavina päivinä.

RA 22511 (Mi-8)

Venäläinen, siviilikäytössä ollut Mi-8-tyyppinen helikopteri RA 22511 saapui onnettomuusalueelle myöhään onnettomuuspäivän iltapäivällä. Myöhemmin iltapäivällä se laskeutui Turkuun.

RA 22511 oli varustettu meripelastustehtäviin, mutta sen miehistöltä puuttui kunnollinen merilentovaatetus. Onnettomuuspäivän jälkeisenä iltapäivänä RA 22511 sai etsintätehtävän, minkä jälkeen se palasi tukikohtaansa.

7.5.6

Kiinteäsiipisten lentokoneiden toiminta

OH-PRB (Piper Navajo)

Suomen rajavartiolaitoksen Turkuun si-

joitetun Navajo-lentokoneen, OH-PRB, miehistö hälytettiin klo 04.45. Lentokone lähti klo 05.47 ja saapui onnettomuuspaikalle klo 06.13. Se lensi helikopterien yläpuolella, etsi pelastuslauttoja ja ilmoitti helikoptereille ja laivoille niiden sijainnista. Koska radioyhteydet eivät toimineet kunnolla, OH-PRB toimi linkkikoneena laivojen, MRCC:n ja helikopterien välillä. Se palasi Turkuun klo 10.25. Miehistön vaihdon jälkeen se lähti klo 11.15 onnettomuuspaikalle etsiä tehtäviin. Se palasi Turkuun klo 15.35. Kolmas lento tehtiin klo 16.20–20.45.

Seuraavana aamuna OH-PRB lähti klo 06.10. Onnettomuusalueelle saavuttuaan miehistö antoi tilannekatsauksen, jonka pohjalta tilanne voitiin selostaa helikoptereille. Päivän aikana lentokone teki kolme etsintälentoa.

OH-PRB jatkoi etsintälentojaan 4.10.1994 saakka.

SE - KVG (Casa)

Ruotsin rannikkovartioston Casa-212-lentokone SE-KVG oli onnettomuusyönä Turussa, koska se oli osallistunut edellisenä yönä Suomen ja Ruotsin yhteiseen öljyntorjuntaharjoitukseen Turun seudulla. Saatuaan tiedon onnettomuudesta,

Ruotsin rannikkovartioston johtokeskus hälytti Suomessa olleet yksikkönsä.

Hälytyksen saatuaan SE-KVG:n miehistö lähti heti hotellistaan Paraisilta kohti Turku.

SE-KVG oli lähtövalmiina klo 06.15. Myös se sai tehtävän toimia etsintä- ja linkkikoneena. Se teki onnettomuuspaivänä kaksi etsintälentoa onnettomuusalueelle, klo 06.30–09.30 sekä 11.25–14.45. Se etsi OSC:n antamien ohjeiden mukaan pelastuslauttoja ja -veneitä sekä pelastusliivien varassa olevia ja ilmoitti havaitsemansa kohteet OSC:lle.

Myös toinen Ruotsin rannikkovartioston Casa-212-lentokone, SE-IVF siirrettiin tukikohdastaan Sturupista Gotlantiin sen varalta, että sitä tarvittaisiin. Konetta ei kuitenkaan määrätty ESTONIAN onnettomuuteen liittyviin tehtäviin.

ES-PLW (L-410) ja OH-AYH (AA-5)

Onnettomuuspäivänä ja useina päivinä sen jälkeen Viron valtion L-410-tyyppinen lentokone ES-PLW teki etsintälentoja Viron rannikolla. Myös AeroCo:n vuokraama AA-5 tyyppinen lentokone OH-AYH osallistui näihin lentoihin 29.9.1994 alkaen.

7.5.7

Pelastettujen kuljettaminen turvaan

Ensimmäisenä paikalle tulleella helikopterilla oli ohje kuljettaa pelastetut lähimmille matkustaja-autolautoille ja klo 02.22 MRCC Turku käski alusten panna helikopterikannet laskeutumisvalmiuteen. Kuitenkin vain kaksi helikopteria, Super Puma OH-HVG ja Agusta Bell 412 OH-HVD pystyi laskeutumaan helikopterikansille.

Utön linnakesaaresta, joka on uloin saari ennen onnettomuuspaikkaa, muodostui tärkein pelastettujen kokoamiskeskus. Helikopterit toivat kaikkiaan 24 pelastettua linnakkeeseen edelleen sairaalahoitoon kuljettamista varten.

Yhteenveto pelastettujen sijoittumisesta eri sairaaloihin on taulukossa 7.8.

Taulukko 7.8 Pelastettujen sijoittuminen sairaaloihin.

Sairaala	Lukumäärä
Helsingin yliopistollinen keskussairaala (HYKS)	20
Kirurginen sairaala	1
Marian sairaala	16
Länsi-Uusimaan aluesairaala, Tammisaari	4
Hangon terveyskeskus	8
Paraisten terveyskeskus	4
Turun yliopistollinen keskussairaala (TYKS), Turku	38
Maarianhaminan keskussairaala	8
Huddingen sairaala, Tukholma	8
Södersjukhuset (SÖS), Tukholma	31
Pelastettujen kokonaismäärä	138 ¹
Pelastuneita	137

¹ Yksi pelastettu kuoli Huddingen sairaalassa

Taulukko 7.9 Pelastuneet, tunnistetut vainajat ja kadoksissa olevat henkilöt.

	Matkustajat			Miehistö			Kaikki		
	Miehiä	Naisia	Kaikkiaan	Miehiä	Naisia	Kaikkiaan	Miehiä	Naisia	Kaikkiaan
Pelastuneet	80	14	94	31	12	43	111	26	137 ¹⁾
Tunnistetut vainajat	35	23	58	18	19	37	53	42	95 ²⁾
Kadoksissa	303	348	651	37	69	106	340	417	757 ³⁾
Kaikkiaan	418	385	803	86	100	186	504	485	989

¹⁾ 138 pelastui, yksi pelastettu kuoli myöhemmin.

²⁾ 92 ensimmäisten päivien aikana, kaksi löydettiin myöhemmin, yksi pelastettu kuoli.

³⁾ 759 ensimmäisten päivien aikana, kaksi löydettiin myöhemmin.

Taulukko 7.10 Matkustajien ja miehistön kansallisuus.

Maa	Kaikkiaan	Pelastunut	Kadoksissa	Tunnistettuja vainajia
Alankomaat	2	1	1	
Kanada	1		1	
Latvia	23	6	13	4
Liettua	4	1	3	
Marokko	2		2	
Nigeria	1		1	
Norja	9	3	6	
Ranska	1		1	
Ruotsi	552	51	461	40 ²⁾
Saksa	8	3	4	1
Suomi	13	3	9	1
Tanska	6	1	5	
Ukraina	2	1	1	
Valko-Venäjä	1		1	
Venäjä	15	4	10	1
Viro	347	63 ¹⁾	237	47
Yhdistyneet Kuningaskunnat	2	1	1	
Kaikkiaan	989	138	757	94
%	100	14	77	9

¹⁾ Yksi pelastetuista kuoli myöhemmin sairaalassa.

²⁾ Yksi kadonnut löydettiin kuolleen 17.10.1994 ja toinen 11.5.1996.

Taulukko 7.11 Matkustajien ja miehistön ikäjakauma.

Ikä	Miehiä	%	Naisia	%	Kaikkiaan	%
<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
Kaikkiaan	504	100	485	100	989	100

7.6 Onnettomuuden uhrin

7.6.1 Tietoja uhreista ja pelastuneista

Viimeisten, 4.1.1996 päivättyjen matkustaja- ja miehistöluetteloiden perusteella voidaan olettaa 989 ihmisen, 17 eri maasta, olleen aluksella. Taulukoissa 7.9–7.13 on tilastotietoja matkustajista, miehistöstä, eloon jääneistä, tunnistetuista vainajista sekä kadoksissa olevista.

Vain 26 (5 %) aluksella olleista naisista pelastui. Miesten vastaava luku oli 111 (22 %).

Enemmistö pelastuneista oli iältään 15–44 vuoden välillä. Yli 65-vuotiaista miehistä pelastui 3 %, naisista ei yksikään.

7.6.2 Ruumiinavausten tuloksia

Viron poliisi pyysi Suomen poliisilta apua onnettomuuden uhrien kuolemansyiden selvittämisessä ja tunnistamisessa. Ruotsin viranomaisien hyväksyttyä tämän menettelyn, tunnistaminen käynnistyi virallisesti.

Ruumiinavaus tehtiin kaikille ensimmäisinä onnettomuuden jälkeisinä päivinä löydettyille uhreille. Kaikki ruumiinavaukset, yhtä Tukholmassa tehtyä lukuun ottamatta, tehtiin Helsingin yliopiston oikeuslääketieteen laitoksella, jolla oli Suomessa parhaat voimavarat tätä varten.

Kaikissa hukkumistapauksissa hypotermia katsottiin toissijaiseksi kuolinsyyksi. Uhreista 25 oli alastomia tai melkein alastomia, 18:lla oli erittäin riittämätön vaatetus ja 40:lla onnettomuuden aikaan sääolosuhteisiin riittämätön vaatetus. Vain 10 uhrilla oli lisävaatetusta.

Murtumia tai sisäelinten vaurioita todettiin 28 tapauksessa. Kaikilla vainajilla oli vähäisiä tai suurehkoja pintanaarmuja, ruhjeita jne.

Alkoholilla ja/tai lääkkeillä ei ollut merkittävää roolia. Vain kolmella uhrilla oli enemmän kuin 0,5 promillea alkoholia veressään. Tavallisia huumeita ei löytynyt.

Taulukko 7.12 Pelastuneiden ikäjakautuma ja pelastuneiden prosentuaalinen osuus kussakin ikäryhmässä

Ikä	Miehiä	%	Naisia	%	Kaikkiaan	%
<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	
Kaikkiaan	111	22	26	5	137	14

Taulukko 7.13 Kuolinsyyt.

Peruskuolinsyy	Miehiä	Naisia	Kaikkiaan
Hukkuminen	35	34	69
Myötävaikuttanut tekijä:			
Hypotermia	35	34	69
Vammat	6	8	14
Sydänsairaus	2	—	2
Hypotermia	16	6	22
Myötävaikuttanut tekijä:			
Sydänsairaus	2	—	2
Vammat	1	1	2
Myötävaikuttanut tekijä:			
Hypotermia	1	—	1
Kaikkiaan	52	41	93

Huomautus: Myöhemmin löydetty kaksi kuollutta eivät sisälly lukuihin.

LUKU 8

Havainnot onnettomuuden jälkeen

8.1 Hyllyn etsintä

ESTONIAN hyllyn etsintä alkoi 29.9.1994, onnettomuutta seuraavana päivänä. Työn suoritti merenkululaitoksen merentutkimusala SUUNTA. Etsinnässä käytettiin viistokaikuluotainta ja monikeilaista kaikuluotainjärjestelmää.

Työtä haittasivat vaikeat sääolosuhteet. Hylky löydettiin 30.9.1994. Sen sijainti varmistettiin ja paikka merkittiin poijulla.

Hyllyn sijaintipaikka on 59°22,9' P, ja 21°41,0' I. Se makaa meren pohjassa noin 120° oikealle kyljelle kallistuneena, keula kohti itää. Alus on pehmeän savikerroksen päällä. Veden syvyys on keulassa 85 m ja perässä 74 m. Savikerroksen paksuus vaihtelee. Suunnilleen keskiläivän kohdalla kerroksen paksuus on 5 m, perässä noin 15 m ja keulassa 25 m. Pehmeän savikerroksen alla merenpohja koostuu tiiviistä lustosavesta. Keskiläivän kohdalla alus on luultavasti kosketuksissa lustosaveen. Hyllyn korkein kohta on perässä, 58 metrin syvyydessä.

Viistokaikuluotaimen kuvat osoittavat myös, että hylystä peräisin olevia tavaroita on noin 100–350 m hylystä länteen sijaitsevalla alueella.

8.2 ROV-tutkimukset

Ensimmäisessä kokouksessaan, 29.9.1994, komissio päätti, että hylky on tutkittava miehittämättömällä, kauko-ohjattavalla pienoissukellusveneellä eli ROV-kuvausjärjestelmällä (ROV = Remotely Operated Vehicle), jotta saataisiin selvyys hyllyn yleisestä kunnosta ja siitä, oliko visiiri irronnut. Tämän työn suoritti Suomen rajavartiolaitoksen Saaristomeren Merivartiosto. Operaation tukialuksena toimi ympäristöministeriön öljyntorjunta-alus HALLI.

Videonauhoituksia tehtiin 2.10.1994. Huono sää oli ensin viivästyttänyt operaatiota.

Komissio päätti kokouksessaan Turussa 3–4.10.1994, että ROV-kuvaus-

järjestelmällä on tehtävä lisää yksityiskohtaisia videokuvauksia, jotta visiirin ja rampin alueella olevista vaurioista saataisiin yksityiskohtaisempia tietoja. Nämä kuvaukset tehtiin 9–10.10.1994 Suomen rajavartiolaitoksen TURSAS-alukselta.

8.3 Visiirin nosto

Komissio päätti kokouksessaan Turussa 3–4.10.1994, että keulavisiri on etsittävä. Tämän työn suoritti TURSAS käyttäen viistokaikuluotainta ja matalataajuista kaikuluotainta. Etsintään osallistui Viron rannikkovartioston alus EVA-200, jossa oli viistokaikuluotain.

Visiiri löytyi 18.10.1994 noin yksi meripeninkulma hylystä länteen paikasta 59°23,0'P 21°39,2'I. ROV-videokuvauksella varmistettiin, että löydetty esine oli visiiri.

Komissio päätti, että visiiri on nostettava ja tuotava maihin yksityiskohtaista tutkimusta varten. Nostotyö tehtiin 12–19.11.1994. Tehtävän suorittivat Ruotsin laivaston miinanraivaaja FURUSUND ja Suomen merenkululaitoksen monitoimijäänmurtaja NORDICA.

Visiiri nostettiin 18.11.1994. Se tuotiin maihin Hankoon.

8.4 Sukeltajien tekemät tutkimukset

Ruotsin hallitus määräsi, että hylky on tutkittava sukeltamalla, jotta saataisiin selville, mikä on aluksen sisätilojen kunto ja olisiko mahdollista nostaa koko hylky tai onnettomuuden uhrin. Ruotsin merenkululaitos antoi tehtävän syväskellustöitä tekeväälle yritykselle. Yritys sai myös tehtäväkseen tutkia – komission tarpeita varten – komentosillan ja aluksen keulan alueen. Tutkimustyötä täydennettiin eräiden alueiden osalta ROV-kuvauksilla. Tutkimustyö tehtiin 2–5.12.1994.

Sukeltajien havainnot ja ROV-tarkastukset tallennettiin videonauhoille ja kirjallisiin raportteihin. Hylystä nostettiin joitakin visiirin kiinnityslaitteiden osia tutkimusta varten. Hylyn eri osissa tehdyt yksityiskohtaiset havainnot on esitetty seuraavissa jaksoissa.

Hylystä irroitettiin ja tuotiin pintaan seuraavat osat:

- Yksi kannella olleen visiirin saranan laakeritukiholkki, luultavasti sisempi oikealta puolelta.
- Kaikki kolme pohjalukon kiinnityskorvaketta keulatankin kannesta.
- Pohjalukon lukkotappi.
- Yksi rampin sisemmän vasemmanpuoleisen saranan särkynyt korvake.

- Kaksi rampin särkyneen saranan teräksistä välysrengasta.
- EPIRB-hätäpaikannusmajakan säilytyskotelo.
- GPS-vastaanotin.
- Yksi kannettava pelastusveneen radio.
- Laivakello.

8.5 Hylyn vauriot

Visiirin ja rampin kiinnityslaitteiden vaurioita on tässä esitelty lyhyesti kuvauksen täydellisyyden vuoksi ja tarkemmat yksityiskohdat on esitetty kohdassa 8.6.

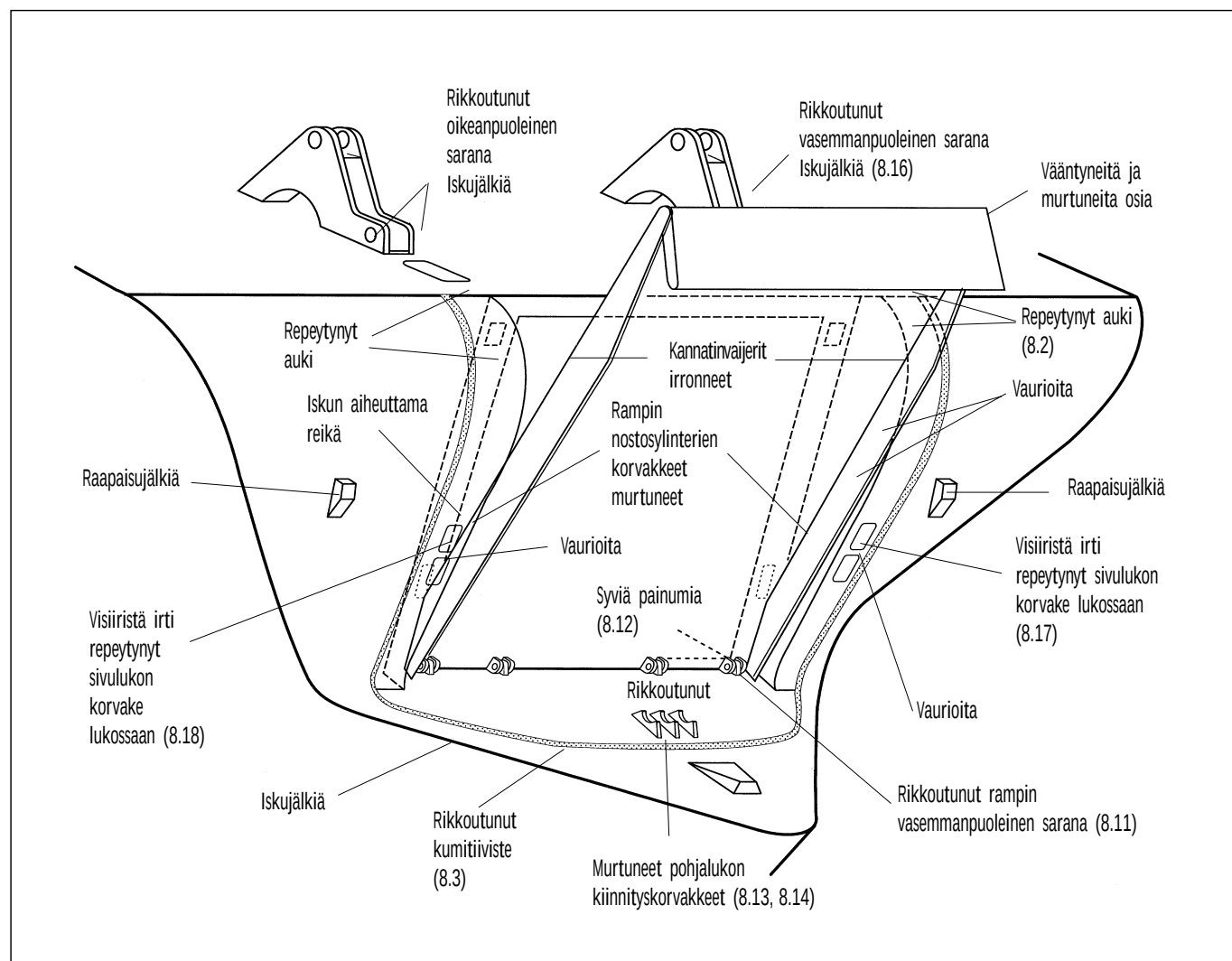
8.5.1 Hylyn yleinen kunto

Visiiriä ja keularampin aluetta lukuunottamatta hylyssä ei havaittu muita ulkoisia vaurioita. Ikkunaruudut olivat kuitenkin työntyneet ulos useissa kohdin hyttikansilla ja ovet perälaipiossa kansilla 5 ja 7 puuttuivat. Ovi keulalaipiossa kannel- la 5 oli auki.

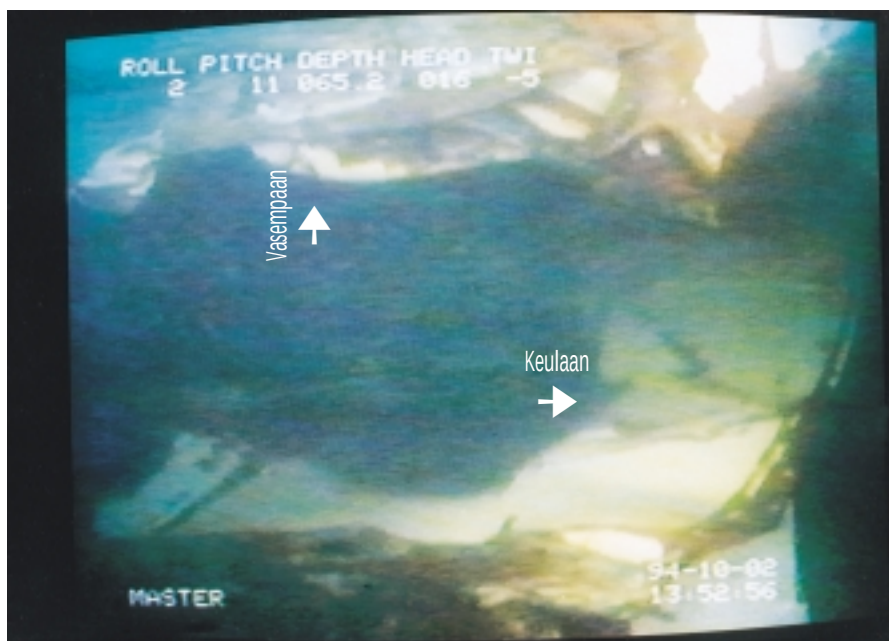
8.5.2 Rungon ulkoiset vauriot

Sukeltajien ja ROV:n avulla tehdyissä tutkimuksissa havaittiin hylyssä keulan alueella eräitä vaurioita, joista on yhteen- veto kuvassa 8.1.

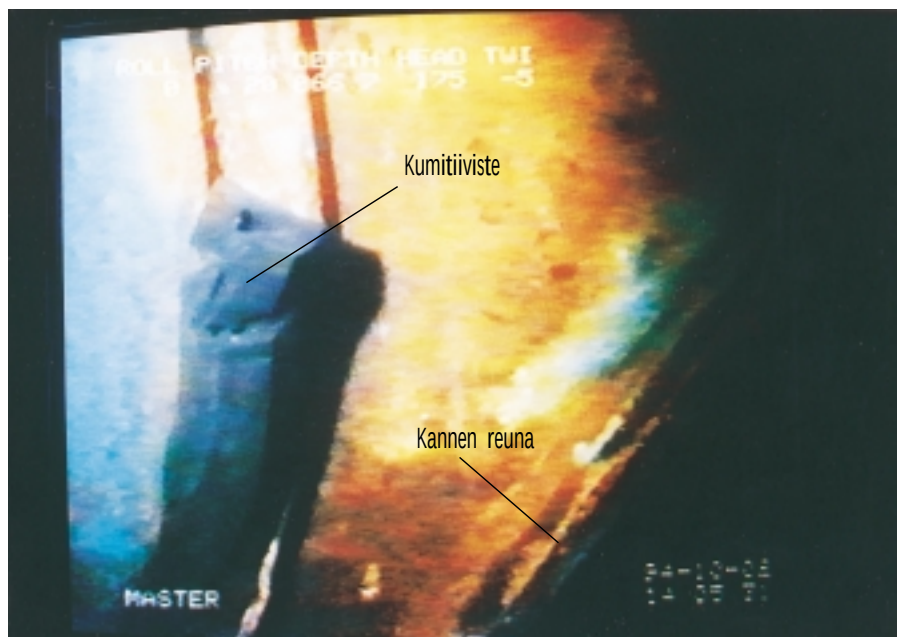
Kuva 8.1 Katsaus keulan vaurioihin ja viittaukset muihin kuviin.



Kuva 8.2 Vaurioitunut sääkansi ja etulaipio visiirin vasemmanpuoleisen nostosylinterin aukon etupuolella.



Kuva 8.3 Murtunut visiirin kumitiiviste keulapiikin kannen oikealla puolella.



Visiirin saranalaitteet kannella olivat muuten vahingoittumattomia, mutta niiden etupinnoissa oli hakkaamisen jälkiä. Avatun visiirin lukitustuki oli vahingoittumaton.

Keulakansi oli repeytynyt auki visiirin nostosylinterien aukoista eteenpäin. Repeämät jatkuivat jonkin matkaa keulalaipiota alaspäin. Kannen vauriot olivat huomattavat ja murtumien reunat

olivat epätasaiset, mutta vasemmalla puolella keulalaipion repeämien reunat olivat melko sileät (kuva 8.2).

Sivulukituskorvakkeet olivat edelleen koloissaan ja kiinni lukitustapeissa.

Pohjalukon lukitustapin ohjainholkki oli repeytynyt irti samoin kuin lukitustapin pään tukiholkki.

Lukitustapin asentoanturin kiinnityslevy vaikutti vahingoittumattomalta. Anturit eivät olleet kiinnityslevyssä, mutta magneetti oli edelleen kiinni lukitustapin kiinnikkeessä.

Keulalaipiossa havaittiin lukuisia vaurioita, varsinkin sen alaosassa.

Kumitiivisteissä ja niitä tukevissa lattarautoissa oli paljon vaurioita keulalaipiossa ja varsinkin keulatankin kannessa (kuva 8.3).

Keulatankin kannen reunalevyissä ja keulabulbin jääkynnessä oli hakkaamisen aiheuttamia vaurioita. Keulabulbissa havaittiin lukuisia naarmuuntumisjälkiä.

8.5.3 Visiirin vauriot

Kuvassa 8.4 on esitetty yhteenveto visiirin vaurioista.

Visiirin ulkopinnan levyt olivat painuneet laajalta alueelta sisään etupuolella, hieman keskilinjän oikealla puolella (kuva 8.5). Tämä painuma oli jatkoa terävälle painanteelle ja keularangan alaosasta alkaville raapaisujäljille. Syvä painuma jatkui visiirin oikealle puolelle, jossa oli myös raapaisujälkiä. Vaurioituneella alueella oli selviä värijälkiä, jotka olivat peräisin aluksen sinisestä pohjaväristä.

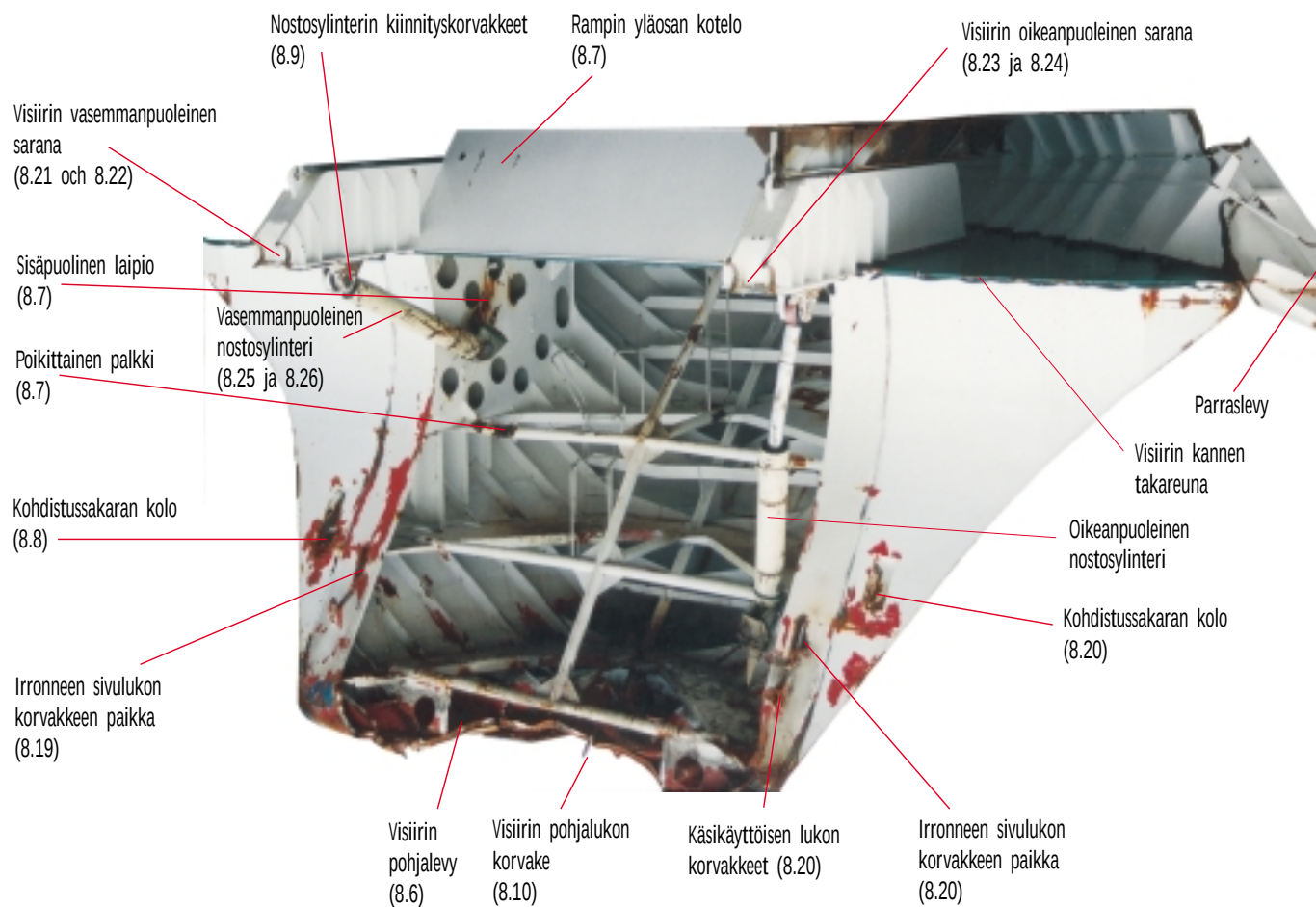
Kiinteä keularanka oli taipunut sisäänpäin ja murtunut useista kohdista. Keularanka oli irronnut laital Levyistä, kun hitsaukset olivat murtuneet.

Visiirin pohja oli huomattavasti kolhiintunut ja sen muoto oli vääristynyt (kuva 8.6). Se oli painunut ylöspäin paikoitellen jopa 0,5 m alkuperäiseen muotoonsa verrattuna.

Visiirin sisällä olevassa vasemmanpuoleisessa pystylaipiossa oli painumia ja lovia (kuva 8.7).

Visiirin ylimmässä poikittaispalkissa

Kuva 8.4 Yleiskuva visiirin vaurioista ja viittaukset muihin kuviin.



Kuva 8.5 Vaurioita visiirin etupuolella.



Kuva 8.6 Visiirin pohjalevyn vaurioita.



Kuva 8.7 Iskujälkiä visiirin vasemman puolen sisälaipiossa, ylimmässä poikkipalkissa ja rampin yläosan kotelossa.



Kuva 8.9 Vasemmanpuoleisen nostosylinterin oikeanpuoleisen kiinnityskorvakkeen raapaisujälkiä.



Kuva 8.8 Vasemmanpuoleisen ohjauskolon vaurioita.



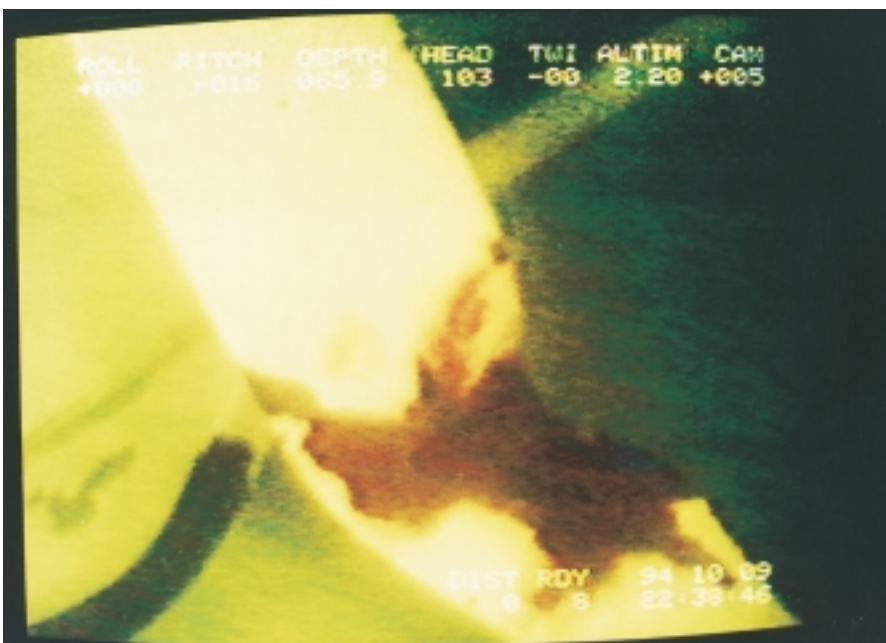
Kuva 8.10 Visiirin pohjalukon korvake.



Kuva 8.11 Rikkoutunut rampin vasemmanpuoleinen sarana. Saranan ympärillä räsyjä.



Kuva 8.12 Rampin alapuolisen palkin painaumiä.



oli voimakkaiden iskujen jättämiä jälkiä (kuva 8.7). Muissa poikittaispalkeissa oli vähäisempiä jälkiä.

Visiirin perälaipiossa oli useita vaurioita. Vasemmanpuoleisen kohdistussakaran vastakolon alapuolelle oli repeytynyt aukko (kuva 8.8). Visiirin iskeytymisestä runkoa vasten näkyi useita jälkiä joista ilmeni, että visiiri oli liikkunut oikealle ja ylöspäin.

Molemmilla puolilla lukituskorvakkeet olivat repeytyneet irti visiirin laipioista jättäen levyyn nelikulmaiset reiät.

Saranaholkit visiirin saranavarsien päissä olivat irronneet varsien sivulevyistä.

Visiirin varsien pohjalevyissä oli hakkaamisen ja iskujen jälkiä visiirin nostosylintereiden kiinnityskorvakkeiden ympärillä. Sylinterien korvakkeissa oli uurteita oikealla puolella (kuva 8.9).

Pohjalukon kiinnityskorvake oli venynyt ja taipunut oikealle ja sen kiinnitys oli murtunut vasemmalta puolelta (kuva 8.10).

Visiirin kannen kotelossa oli iskun aiheuttamia vaurioita peräseinässä sisäpuolella vasemmalla ja peräseinän jäykääjät olivat taipuneet ja kolhiintuneet (kuva 8.7).

Visiirin saranavarsien takapäässä ja kansilevyssä oli jälkiä voimakkaasta hakkaamisesta.

Takimmaisina osa visiirin parraslevyä oikealla puolella, kannen 4 yläpuolella oli taipunut ulospäin.

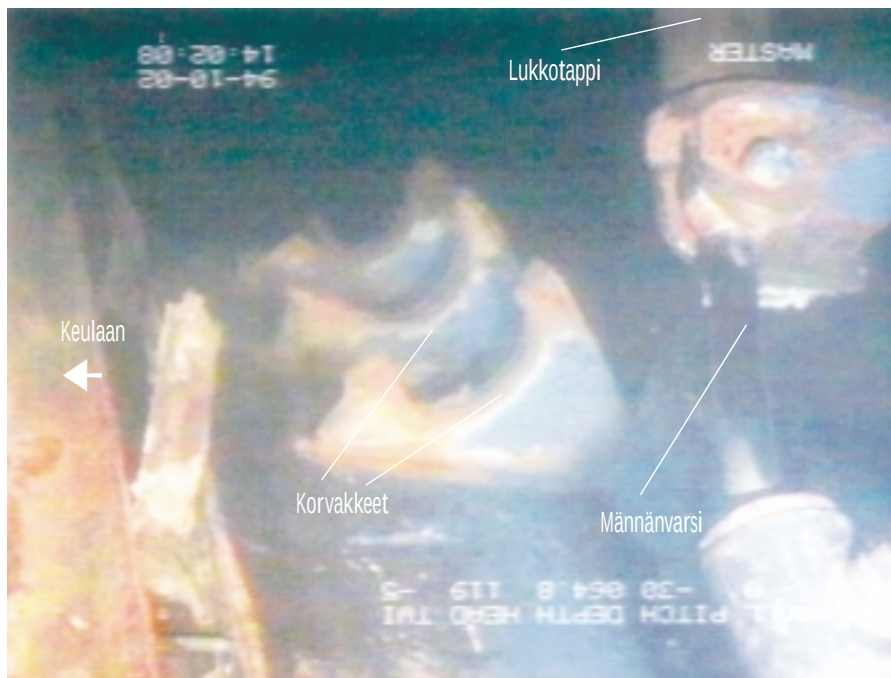
Visiirin nostosylinterit olivat irronneet rungosta, mutta pysyneet kiinni visiirin saranavarsissa.

8.5.4 Rampin vauriot

Hyllyssä keularamppi oli hieman auki. Se oli yläosastaan noin yhden metrin raolleen. Ensisijaisesti tarkastettiin rampin alapinnan kunto, koska sen yläpinnalle oli vaikea päästä.

Kaksi vasemmanpuoleista rampin alapäässä olevaa saranaa oli repeytynyt irti (kuva 8.11). Molemmat rampin hydraulisylinterit olivat murtuneet männänvarren päiden puolelta eli rampin kiinnitys-

Kuva 8.13 Murtunut pohjalukko.



sa havaittiin useita syviä painaumia, varsinkin rampin alapäässä (kuva 8.12).

Rampin vasemmalla sivulla oleva palkki oli vaurioitunut useista kohdin, lähinnä yläpäästä.

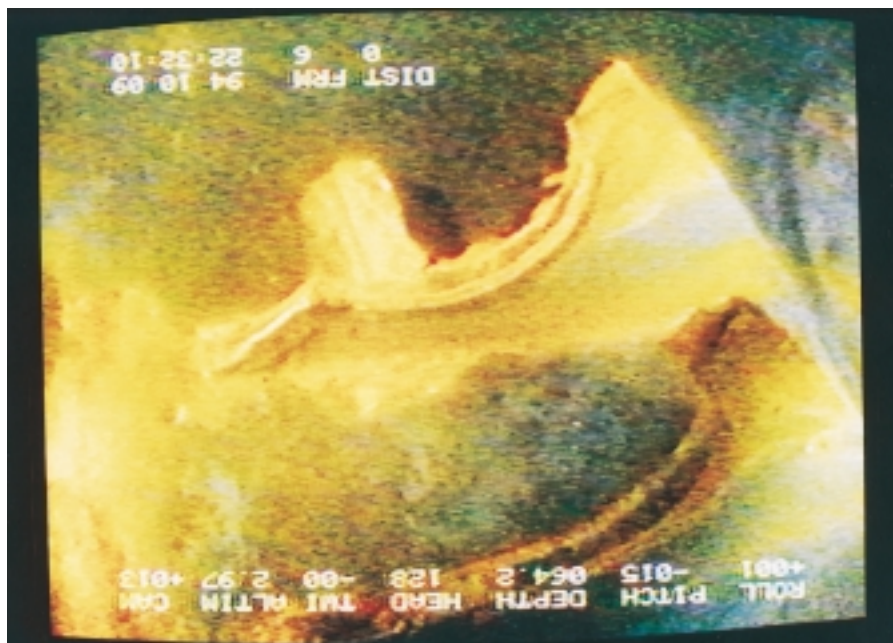
Lukituskoukkujen kiinnityskorvakkeet olivat vääntyneet. Itse koukkuja ei päästy tarkastamaan lähemmin.

Rampin sivupalkeissa olevat telkipesät, joihin lukitustapit työntyvät lukitessaan rampin, olivat kaikki vääntyneet auki lukuunottamatta vasemmanpuoleista alinta pesää. Rampin lukitustapit olivat kaikki työntyneet ulos lukitusasentoon lukuunottamatta alinta vasemmalla, joka oli vain osittain ulkona.

8.6 Visiirin ja rampin kiinnityslaitteiden vauriot

8.6.1 Visiirin pohjalukko

Kuva 8.14 Pohjalukon oikeanpuoleisen ja keskimmäisen kiinnityskorvakkeen murtumat



Pohjalukon kaikki kolme kiinnityskorvaketta keulatankin kannessa olivat murtuneet (kuvat 8.13 ja 8.14). Lukkotappi (kuva 8.15) oli edelleen kiinni käyttösylinterin männän varressa, joka oli taipunut (kuva 8.13). Sukellusoperaation yhteydessä kiinnityskorvakkeiden jäänteet ja lukitustappi tuotiin ylös hylystä tarkempaa tutkimusta varten.

Hitsauspalot korvakkeiden ja lukitustapin holkin ja tukiholkin välillä olivat murtuneet osittain hitsauslisäaineen puolelta ja osittain liitosvyöhykkeestä. Kiinnityskorvakkeet olivat murtuneet kapeimmasta kohdastaan, yleisesti ottaen eteen ylös suuntautuneen voiman vaikutuksesta. Molemmat lukitustapin holkin kiinnityskorvakkeet olivat taipuneet vasemmalle.

Kun lukkotappia irrotettiin käyttösylinterin männänvarresta, oli männänvarsi täysin ulostyönnettyssä, eli lukitusasennossa. Männänvarsi oli taipunut ylös, keulatankin kannesta poispäin. Hydrauliset liitokset olivat kiinni liitoksissaan. Tapin kuluneisuus ja taipuma tarkastettiin. Tapin oli suora. Tapin halkaisija oli yleisesti

kohdista. Sylinterit olivat osittain avautuneessa asennossa aivan kuin rampin ollessa osittain auki. Vaijerit, joiden tarkoituksena oli estää rampin kaatumasta keu-

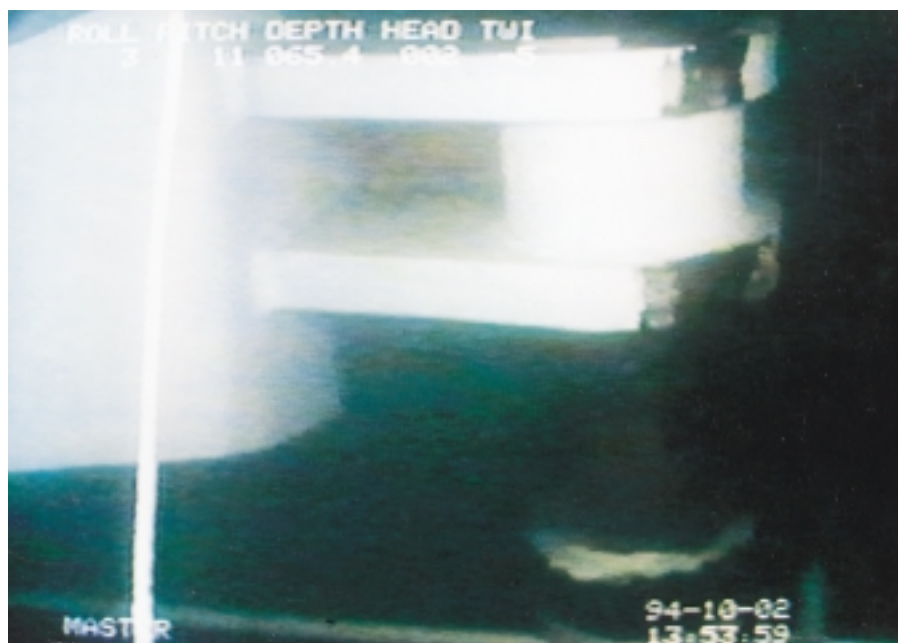
lapiikin kannelle, olivat irronneet korvakkeistaan rampin molemmilla puolilla.

Rampin alapinnalla olevissa palkeis-

Kuva 8.15 Pohjalukon lukkotappi.



Kuva 8.16 Visiirin saranan laivan puoleinen osa vasemmalla puolella. Visiiristä irronnut saranaholkki kuvassa alhaalla.



Korvakkeessa lukkotappin reiän halkaisija oli alunperin ollut 85 mm, kun taas onnettomuuden jälkeen reikä oli soikio, jonka mitat keskikohdalta olivat noin 83 x 95 mm. Visiirin korvake irrotettiin visiiristä, kun visiiri oli tuotu maihin.

Irrotettujen osien materiaalin ominaisuudet, murtopinnat ja muodonmuutokset on tutkittu.

8.6.2 Visiirin sivulukot

Visiirin sivulukkujen korvakkeet jäivät koloihinsa laivan keulalaipiossa riippuen lukitustapeissa. Vasemmanpuoleinen korvake oli pyörähtänyt kolossaan niin pitkälle kuin oli mahdollista. Pyörähdysten suunta viittasi siihen, että kiinnityskohta oli aluksi liikkunut ylöspäin. Oikeanpuoleisen korvakkeen visiirin puoleinen pohja osoitti etulapiosta ulospäin (kuva 8.18), mikä vastasi vain vähäistä pyörähdystä samaan suuntaan kuin vasemmanpuoleinen. Sukeltajat arvioivat korvakkeen ja lukituspultin väliseksi välykseksi noin kymmenen millimetriä. Laivan keulalaipiossa hieman oikeanpuoleisen sivulukkopesän yläpuolella oli käsikäyttöisen lukon korvakkeiden iskun aiheuttama reikä.

Sivulukkukorvakkeet olivat irronneet visiiristä leikkautuen visiirin takalapiosta korvakkeiden kiinnityshitsauksen vierestä. Visiirin takalapiioon jäi korvakkeiden kohdalle neliskulmaiset reiät (kuvat 8.19 ja 8.20). Repeytymisjäljet ja laipion muodonmuutokset viittasivat yleisesti siihen, että korvakkeet olivat repeytyneet irti alas perään päin.

Sivulukkukorvakkeiden pohjan pituus arvioitiin visiiriin jääneiden reikien korkeuden mukaan noin 380 millimetriksi. Korvakkeiden paksuus varmistettiin 60 mm:ksi. Visiirin takalapiion paksuudeksi mitattiin 8 mm.

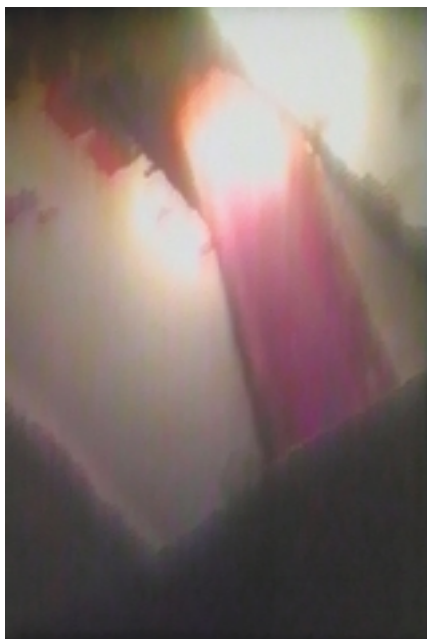
8.6.3 Visiirin saranarakenteet

ROV-kuvausjärjestelmän ja sukeltajien avulla tehdyissä tutkimuksissa todettiin visiirin saranalaitteiden laivan kannella

noin 78 mm. Vain vähäistä vaihtelua oli havaittavissa tapin ja visiirin kiinnityskorvakkeen kosketusalueella. Lukkotapissa ei havaittu mitään muita vauriojälkiä.

Pohjalukon kiinnityskorvake visiirissä oli kiinni rakenteessa, mutta se oli taipunut noin kymmenen astetta oikealle ja ympäröivä rakenne oli kärsinyt muodonmuutoksia ja murtunut (kuva 8.10).

Kuva 8.17 Vasemmanpuoleisen sivulukon korvakkeen pohja.



Kuva 8.18 Oikeanpuoleisen sivulukon korvakkeen pohja.



Kuva 8.19 Vasemmanpuoleisen sivulukon korvakkeen irtaamiseen liittynyt vaurio. Käsikäyttöisen lukon korvakkeet.



Kuva 8.20 Visiirin takalaipion vaurioita oikealla puolella irronneen sivulukon korvakkeen läheisyydessä.



olevan ehjiä, lukuunottamatta sivulevyjen etupinnoissa, varsinkin niiden yläosissa, saranan keskikohdan yläpuolella olevia kolhuja (kuva 8.16). Saranoiden akselit olivat pudonneet lähes kokonaan ulos kotelosta ja akselien oikeanpuoleiset päät nojasivat kannen kaidetta vasten. Vasemmanpuoleisen saranan oikeanpuoleinen holkki oli yhä kiinni akselissa, kuten kuva 8.20 osoittaa.

Kaikki neljä saranapesää olivat irronneet visiirin varsien sivulevyistä. Murtuminen oli yleensä tapahtunut pienahitsin kohdalla ja saranapesän takaosaa ympäröivän korvakkeen juuressa. Hitsaukset olivat yleensä pettäneet joko hitsipalon ja saranapesän tai hitsipalon ja sivulevyn yhtymäkohdasta. Kuvat 8.21, 8.22, 8.23 ja 8.24 esittävät vasemman- ja oikeanpuoleisen visiirin varren särkyneitä saranakorvakkeita.

Sukeltajat löysivät yhden, todennäköisesti sisemmän oikeanpuoleisen saranapesän ja se on tutkittu tarkasti. Myös visiirin varsien sivulevyt irroitettiin visiiristä ja ne on tutkittu tarkasti.

8.6.4 Visiirin nostosylinterit

Visiirin käyttölaitteiden pettämisen aiheutti vasemmanpuoleisen nostosylinterin kiinnitysalustan repeytyminen irti ja oikeanpuoleisen nostosylinterin avautuminen kokonaan, jonka jälkeen kiinnitysalusta irtosi rungosta.

Vasemmanpuoleinen nostosylinteri oli löydettyäessä suljetussa asennossa, mutta suorana pysyneessä männänvarressa olleista kolhuista (kuva 8.25) päätellen vaikutti siltä, että se oli avautunut noin 0,4 m. Alemman kiinnitysalustan muodosti vahvistettu osa kannesta 3. Kiinnitysalustaa ympäröivät pystysuorat, pitkittäiset ja poikittaiset rakenneosat. Kaksi alustan alla olevaa muotorautaa olivat osa kannen 3 rakennetta. Toisessa näistä muotorautoista näkyi jälkiä aikaisemman murtuman korjauksesta lähellä sen pään ja pystylaipion liitoskohtaa. Alusta irtosi rungosta siten, että levyt leikkautuivat ja hitsaukset pettivät koko tasanteen ympäriltä noin 600 x 450 mm

Kuva 8.21 Visiirin vasemmanpuoleisen saranan murtuneet korvakkeet.



Kuva 8.22 Visiirin vasemmanpuoleisen saranan murtunut vasemmanpuoleinen korvake.

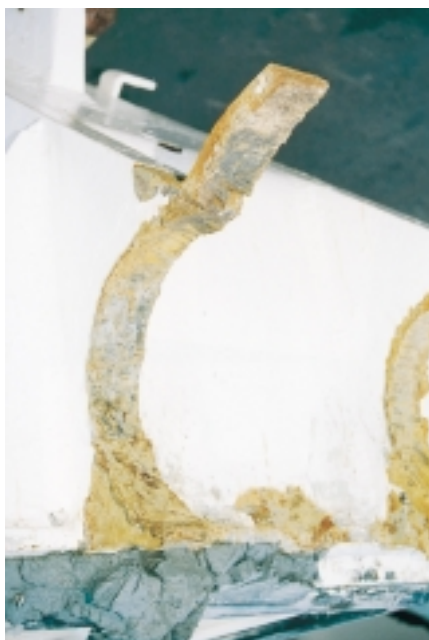


kokoiselta alueelta (kuva 8.26). Muoto-raudat irtosivat viereisistä laipioista, koska hitsaukset pettivät. Vanha korjaushit-saus ei ollut murtunut. Leikkautumis-pinnoilla näkyy merkkejä vanhoista murtumista huomattavan suurella osalla niiden koko pituudesta.

Oikeanpuoleinen nostosylinteri ha-josi aluksi, koska hydrauliiikan tiivistheet männän varren ympärillä pettivät pääs-tään varren ojentautumaan kokonaan ulos. Männän varsi taipui eteenpäin noin 30 astetta. Alakiinnityksen alusta irtosi lopulta rungosta, kun alusta leikkautui irti ja hitsaukset pettivät. Alustan mu-kana laivan rungosta repeytyi irti levy-kieleke tasanteen viereisestä etulaipios-ta.

Korvakkeissa, joilla nostosylinterit oli kiinnitetty visiirin varsiin, näkyi kolhuja ja naarmuja etupuolella ja oikeanpuolei-sissa pinnoissa (kuva 8.9). Kannessa ole-vien nostosylinterien aukkojen tiivis-terakenne, joka muodostui kumitiivis-teistä ja niitä tukevista teräslistoista visiir-in varsien pohjalevyissä, oli puristunut melkein kauttaaltaan ja muutamat maa-lijäljet osoittivat, että visiirin varret olivat jossain määrin olleet kosketuksessa kan-silevyjen kanssa.

Kuva 8.23 Visiirin oikeanpuoleisen saranan murtunut vasemmanpuoleinen korvake.



Kuva 8.24 Visiirin oikeanpuoleisen saranan murtunut oikeanpuoleinen korvake.



8.6.5 Rampin kiinnitys- ja lukituslaitteet

Kaksi rampin vasemmanpuoleista alasa-ranaa olivat pettäneet rampin kiinnitys-korvakkeisiin kohdistuneen vedon vai-kutuksesta syntyneen murtuman seu-rauksena.

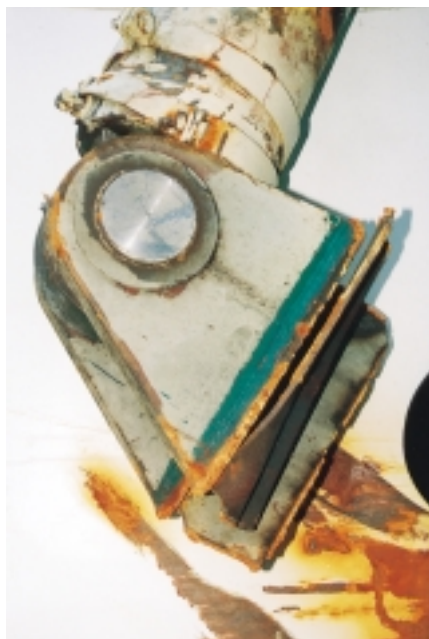
Ylempien lukituskoukkujen kiinni-tyskorvakkeet olivat vääntyneet voimak-kaasti. Lukituskoukkuja ei voitu tarkas-taa yksityiskohtaisesti, mutta niiden voi-tiin todeta olevan lukitusasennossa. Lu-kituskoukkujen käyttölaitteiden varret olivat ulos työnnettyssä eli lukitusas-ennessa.

Kolme neljästä sivulukitustapista oli lukittua asentoa vastaavasti ulkona ja rampin sivupalkeissa olevat telkipesät olivat repeytyneet. Alempi vasemman-puoleinen lukkotappi oli vain osittain

Kuva 8.25 Visiirin vasemmanpuoleisen nostosylinterin männän varren raapaisujälkiä.



Kuva 8.26 Visiirin vasemmanpuoleisen nostosylinterin alapään irti repeytynyt kiinnike.



topaneelleja ja sisustuksen osia oli myös irronnut ja kasautunut oikealle puolelle. Hyttikansien etuosissa sisätilojen laipiot ja katot olivat vaurioituneet vähemmän ja monien hyttien ovet olivat pysyneet kiinni.

Autokantta ei tutkittu, koska sukeltajien työskentely siellä olisi ollut riskialtista. Sen vuoksi ei tiedetä, olivatko kiinnitykset pystyneet pitämään rekat paikallaan.

8.8 Havaintoja komentosillalta

Sukeltajat menivät komentosillalle, joka sijaitsi kannella 9, lähinnä keräämään laitteita ja muuta materiaalia onnettomuuden tutkintaa varten ja määrittämään mittareiden ja ohjauslaitteiden asennot. Komentosillan tutkiminen oli vaikeaa, koska näkyvyys oli huono, siltä oli sisältä huomattavan korkea laivan ollessa kaatuneessa asennossa ja siellä ei ollut mitään minkä varassa sukeltajat olisivat voineet kiivetä. Tämän tarkastuksen aikana sukeltajat näkivät kolme ruumista. Yksi niistä oli lähellä ulkokannella johtavaa ovea ja yksi oli karttahuoneessa. Kolmannen ruumiin näki sillan oikeanpuoleisella siivellä sukeltaja, joka putosi alas siivelle ja löysi ruumiin sattumalta.

Suuri määrä varusteita oli pudonnut alas sillan oikeanpuoleiselle siivelle, joka oli murskautunut merenpohjaa vasten. Tätä sillan siipeä ei voitu tarkastaa mudan ja sinne kasautuneiden tavaroiden takia, eikä turvallisuussyistä.

Sillan vasemmanpuoleisissa siivessä olleen ohjailukonsolin vasemmanpuoleisen pääkoneen säätövivun todettiin olevan ”täyttä taaksepäin”-asennossa ja oikeanpuoleisen koneen vivun ”10–20% eteenpäin”-asennossa. Vastaavat potkureiden lapakulman ilmaisimet osoittivat kumpikin 100% lapakulmaa eteenpäin. Pääohjailukonsolin vasemmanpuoleisen koneen säätövipu oli suunnilleen ”50% taaksepäin”-asennossa ja oikeanpuoleisen koneen vipu ”95% taaksepäin”-asen-

ulkona ja sen telkipesä oli vahingoittumaton.

8.6.6 Visiirin ja rampin valvontalaitteet

ROV- ja sukeltajien tekemien tutkimusten aikana otettujen kuvien mukaan visiirin pohjalukon asentoa osoittavat magneettiset anturit eivät olleet paikoillaan kiinnityslevyssään. Anturiasennukseen kuuluneet sähköjohdot ja johtojen päät näkyivät lähistöllä. Antureiden kiinnityslevy näytti olevan ehjä tai mahdollisesti hieman taaksepäin taipunut. Kiinnityslevyssä ei näkynyt muita merkkejä mistään mekaanisesta kosketuksesta. Alunperin asennettuja mekaanisia katkaisijoita varten poratut pulttien reiät, joiden halkaisija oli 12 mm, olivat tyhjiä. Ei ole tarkkaa tietoa siitä, miten magneettiset anturit oli asennettu kiinnityslevyyn.

Pohjalukon asentoanturiin kuuluva

magneetti oli onnettomuuden jälkeen näkyvissä kiinnikkeessään lukitustapis- sa. Magneettisen anturin ja magneetin 1980-luvun puolivälissä asentaneelta sähköinsinööriltä saatujen tietojen mukaan ne olivat Siemens 3SE6-tyyppiä.

Sivulukituslaitteiden antureita ei voitu tarkastaa, mutta vauriotyyppi osoittaa, että lukituslaitteet olivat kokonaan suljetussa asennossa.

8.7 Sisätilojen kunto

Aluksen sisätilat olivat kärsineet huomattavia vaurioita, koska alus oli kaatunut ja uppoamisen aikana vesi oli virranut sisään hyvin nopeasti. Sukeltajien tutkimuksen yhteydessä tarkastettiin kuitenkin vain osa sisätiloista.

Kaikki irtaimisto oli liukunut alas oikealle puolelle kaikkialla ja kasautunut yhdessä sekalaisen irtaimen kanssa. Kat-

nossa. Molemmat lapakulman ilmaiset osoittivat 50–55% lapakulmaa eteenpäin. Laitetoimittajalta, KaMeWa AB:ltä, saatujen tietojen mukaan kaikkien lapakulman ilmaisimien pitäisi todellisesta lapakulmasta riippumatta palata nollasentoon sähkökatkoksen sattuessa.

Navigointitietokonetta, jossa oli tiedon taltiointitoiminto ja joka sisälsi mahdollisesti yksityiskohtaista tietoa matkan loppuosasta, ei löytynyt. GPS-vastaanotin nostettiin ylös, mutta siitä ei saatu selville mitään tietoja. Navigointi- ja ohjailulaitteiden avulla ei saatu selville muita tietoja.

Radioaseman kello karttahuoneessa näytti aikaa 23.35 UTC. Toinen, laipioon kiinnitetty kello komentosillan takaosassa näytti aikaa 02.12.

EPIRB-hätäpaikannusmajakoiden kotelot löytyivät komentosillan katolta ja toinen tuotiin hylystä pintaan. Molemmat olivat avonaisia ja tyhjiä.

8.9

Onnettomuuden uhrin

Onnettomuudessa menetti henkensä kaikkiaan 852 ihmistä. Yksi heistä kuoli sairaalassa ja 92 löydettiin vedestä ja pelastusautoilta pelastusoperaation aikana ja seuraavina päivinä. Meren pohjalta hylyn ympäriltä ja hylyn ulkopinnoilta ei sukellustutkimusten aikana löydetty uhreja. Kaksi ruumista on myöhemmin löydetty Suomenlahden alueelta, toinen avomereltä ja toinen Viron rannikolta. Kateissa on edelleen 757 henkeä.

Sisätilat tutkittiin vain osittain ja tutkimus rajoittui lähinnä yleisiin tiloihin ja hylyn vasemmanpuoleisiin hytteihin. Eri alueilla havaittiin noin 130 uhria, mukaanlukien komentosillalla olleet. Monilla eri paikoissa olleilla uhreilla oli pelastusliivit yllään. Kuvassa 8.27 on esitetty sukeltajien aluksesta tarkastamat alueet ja paikat, joissa uhreja havaittiin.

Kannella 8 tutkittiin peräpään vasemmanpuoleiset hytit, vasemmanpuoleinen käytävä perässä ja päällystömessin peräosa. Uhreja ei havaittu, mutta suurin

osa sisätiloista, mm. hytit ja välilaipiot olivat romahtaneet, mikä haittasi näkyvyyttä.

Kannella 7 vasemmanpuoleiset hytit keskilaivalla tarkastettiin ikkunoiden läpi. Näkyvyyttä rajoitti ajalehtiva tavara, mutta neljässä hytissä nähtiin yhteensä 12 uhria. Pääportaikko, osa keskilaivan oikeanpuoleisesta käytävästä ja peräportaikko tarkastettiin sisältä. Pääportaikon oikea puoli oli rojun tukkima, mikä teki tarkastamisen mahdottomaksi. Nähtiin kuitenkin, että kannella 7 oli ulos kiinnitetty köysiä, jotka riippuivat alas portaikkoon. Pääportaikosta löytyi yksi uhri. Yksi oikeanpuoleisista hyteistä tarkastettiin ja se todettiin tyhjäksi. Peräportaikossa riippuivat pelastusvenetikkaat kannelta 7 alas kannella 6.

Kannella 6 tarkastettiin etummainen portaikko vasemmalla puolella ja siellä oli useita ruumiita. Tämän portaikon koko oikea puoli oli täynnä rojua. Vasemmanpuoleisen käytävän etuosasta ja poikittaisesta käytävästä löydettiin yhteensä kuusi uhria. Tällä alueella tarkastetuista seitsemästä hytistä ei löydetty uhreja. Tanssisalista, näyttämön läheltä, löytyi kaksi uhria ja Baltic Barista löytyi vielä yhdeksän. Aluksen oikean sivun tutkiminen oli mahdotonta rojukasautumien takia. Pääportaikossa ei näkynyt uhreja, mutta oikealle puolelle oli kasautunut paljon rojua. Peräportaikko ja sen viereinen aula tarkastettiin. Aulasta löytyi kolme uhria ja portaikon läheisyydestä löytyi vielä viisi lisää. Neljä hyttiä tarkastettiin ulkopuolelta ja niissä ei näkynyt uhreja.

Kannella 5 etummaisesta vasemmanpuoleinen portaikko tarkastettiin ikkunoiden läpi ja siellä oli useita uhreja myös tällä tasolla. Vastaava oikeanpuoleinen portaikko tarkastettiin myös ja se todettiin tyhjäksi. Viereiset hytit ja käytävät olivat myös tyhjiä. Kaikki vasemmanpuoleiset keulahytit tarkastettiin ikkunoiden läpi. Yhdessäkään näistä ei näytännyt olevan ainuttakaan uhria, mutta näkyvyys oli huono ajalehtivan rojun takia. Näiden hyttien ulkopuolella olevassa käytävässä nähtiin kuitenkin kahdeksan uhria. Sukeltajat kävivät myös

keskilaivan myymälöiden alueella. Suuri määrä kauppataavaraa oli keräytynyt ka-soihin tai ajalehti ympäriinsä ja kolme uhria havaittiin sillä pienellä alueella, joka voitiin tarkastaa. Portaikko ja viereinen aula perässä tutkittiin myös. Kaksi uhria löydettiin, mutta irronneet kannen vuoraukset estivät tarkemmat tutkimukset. Kahvila tarkastettiin peräikkunoiden kautta ja vasemmalla puolella sisältä ja siellä näkyi kaksi uhria.

Kannella neljä paikat tarkastettiin kaikkien vasemmanpuoleisten ikkunoiden kautta. Näkyvyys oli toisinaan huono, mutta hyteissä näkyi kolme uhria ja yökerhossa yksi. Kahdessa tämän alueen keulapäässä olevissa hyteissä oli myös uhreja, ulkosivulla olevassa hytissä kaksi ja sisäpuolella olevassa kolme, ja käytävässä oli vielä kolme uhria. Pääportaikossa sukeltajat laskivat 35 uhria, mutta he totesivat, että tällä aluella olevien uhrien todellinen lukumäärä oli paljon suurempi.

Kannella 1 sukeltajat kävivät kymmenessä hytissä hyttiasaston keulapäässä. Yhtään uhria ei löytynyt ja hytit näyttivät olleen asumattomia. Taaempaan käytävässä näkyi kaksi uhria ja tällä alueella tarkastetuista kuudesta hytistä kolmessa näkyi yhteensä neljä uhria.

8.10

Pelastusvälineet

Onnettomuuden jälkeen ESTONIAN pelastusveneitä, pelastuslauttoja ja pelastusliivejä ajalehti kohti Viron rannikkoa, itäkaakkoon, ja alukset sekä maissa olleet ihmiset ottivat niitä talteen.

Hylyssä nähtiin yksi pelastusvene, joka oli yhä kiinni taaveteissaan. Muut yhdeksän pelastusvenettä olivat irronneet ja ne löydettiin mereltä. Erästä veneestä löydettiin tosin vain kaksi pientä palasta. MOB-vene löydettiin ajalehtimasta Hangon edustalta, Suomen rannikolta.

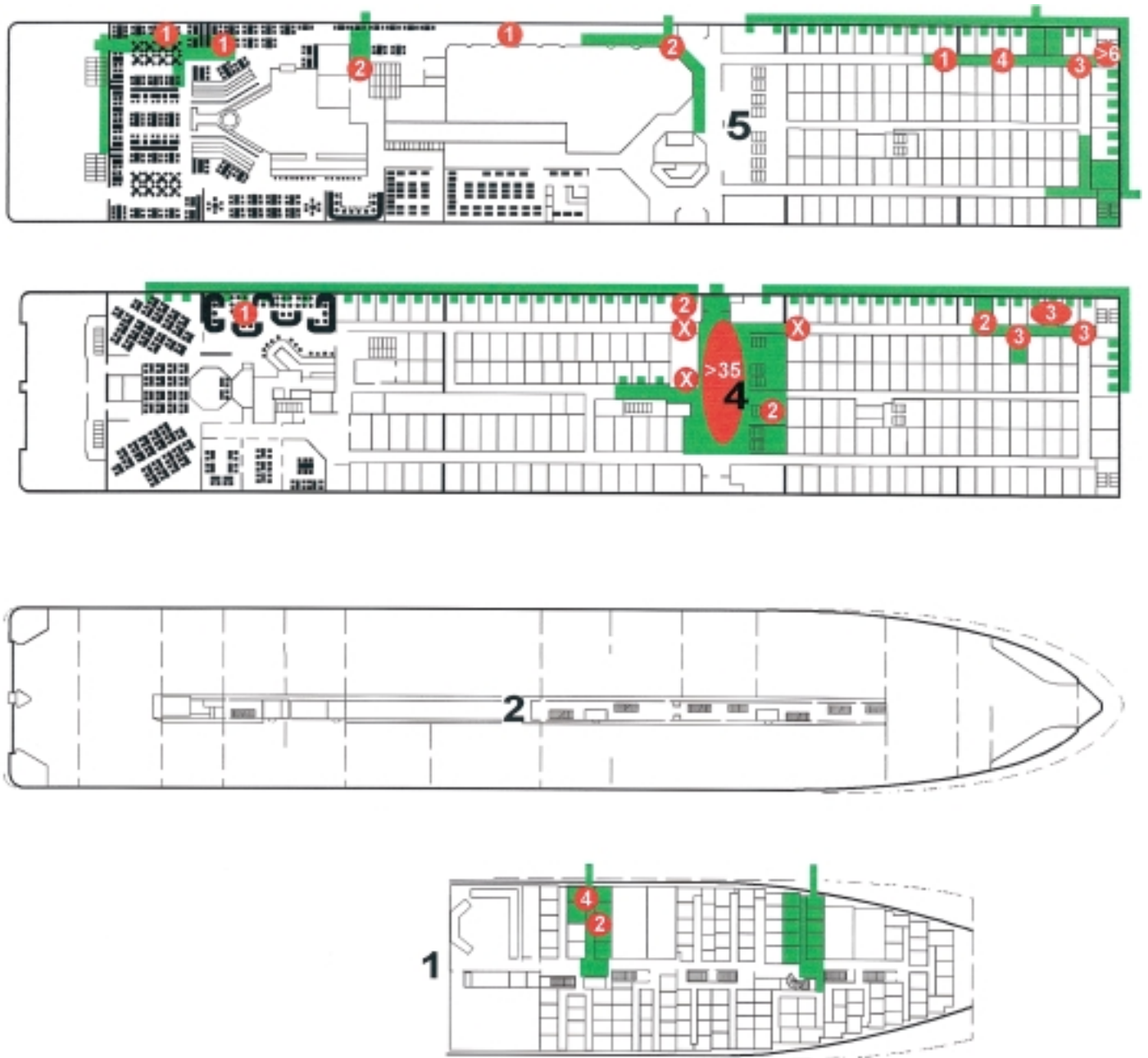
Kaikkiaan 63:sta pelastuslautasta on löydetty 52. Kaksi niistä ei ollut täyttynyt. Yhden lautoista löysi venäläinen helikopteri, 21 löytyi Viron rannikolta ja

Kuva 8.27 Sukeltajien havaitsemien uhrien sijainti.

Vihreällä värillä on merkitty sukeltajien liikkumisalueet ja hylyn ulkopuolelta ikkunoiden kautta tarkastamat alueet. Punaiset ympyrät ja soikiot osoittavat likimääräisiä paikkoja, joissa uhreja on havaittu. Valkoiset numerot ilmaisevat uhrien lukumäärän kussakin paikassa. Valkoinen X ilmaisee tunnistamattoman määrän uhreja esimerkiksi sellaisilla alueilla, joille sukeltajat eivät päässeet oviaukkojen ollessa tukossa.



Kuva 8.27 (jatkoa)



alueella liikkuvat alukset löysivät loput.

Etsintä- ja pelastusoperaatioon osallistuneille aluksille kuuluneita lauttoja löydettiin kymmenen ja lisäksi löydettiin kolme ruotsalaisista pelastushelikoptereista pudotettua lautta. Myös ESTONIALla koulutuksessa käytetty venäläisvalmisteinen lautta löydettiin.

Sitä ei juurikaan ole pystytty selvittämään, mitä lauttoja pelastuneet tai onnettomuuden uhrin käyttivät.

Suomen poliisin tekniset asiantuntijat ovat tutkineet kaikki löydetty pelastusvälineet ja he ovat todenneet eräitä vaurioita. Varsinkin pelastuslauttojen osalta on syytä muistaa, että osa pelastusvälineissä havaituista vaurioista on todennäköisesti syntynyt silloin, kun ne nostettiin alukseen tai kun ne huuhtoutuivat rantaan.

8.11 EPIRB- häätäpaikannusmajakat

Kaksi virolaista kalastusalusta löysi häätäpaikannusmajakat (EPIRB) sekä muutamia pelastuslauttoja ja pelastusliivejä 2.10.1994 Dirhamin lähistöltä, Viron pohjoisrannikolta. Majakat olivat löydettyäessä kytkettyinä pois päältä.

Suomalaiset asiantuntijat testasivat majakoiden kunnon 28.12.1994. Häätäpaikannusmajakat osoittautuivat täysin toimintakuntoisiksi, kun ne kytkettiin päälle.

Molemmat häätäpaikannusmajakat kytkettiin toimintaan 24.1.1995 virolaisella jäänmurtajalla TARMOLla ja silloin ne toimivat yhtäjaksoisesti neljä tuntia. Venäläisen COSPAS johtokeskuksen mukaan, jonka vastuualueeseen kuuluvat myös Viron vesialueet, häätäpaikannusmajakat lähettivät signaalia normaaliin tapaan koko kokeen ajan.

8.12 Muita havaintoja

Potkurien lapojen nousukulmien havaittiin olevan lähes nollassa ja peräsimet oli käännetty voimakkaasti oikealle. Ainoa vesitiivis ovi kannella 1, jonka sukeltajat pystyivät tarkastamaan, oli suljettu.

ROV-kuvausjärjestelmän avulla todettiin, että visiirin käsikäyttöisten lukkojen lukituspultit olivat auki. Visiirin oikeanpuoleisen käsikäyttöisen lukon korvakkeet olivat vääntyneet voimakkaasti aluksen etulaipioon kohdistuneen iskun seurauksena.

Merestä nostetun visiirin ja sen rakennepiirustusten välillä havaittiin eräitä eroavaisuuksia. Näitä olivat mm:

Visiirin pohjalevystä puuttui kaksi pitkittäistä lattarautaa ja niihin kuuluvat poikittaistuet. Minkäänlaisia merkkejä siitä, että ne olisi ollut asennettu, ei löytynyt.

Alin laitalevy oli hitsattu keularankaan vain yläpuolelta. (Tällä alueella oli korjattu jäävaurioita.)

Yksi tuki oli uusittu perälaipiossa, vasemmalla puolella jäykkääjien 2 ja 3 välissä. Uudessa hitsauksessa oli virheitä.

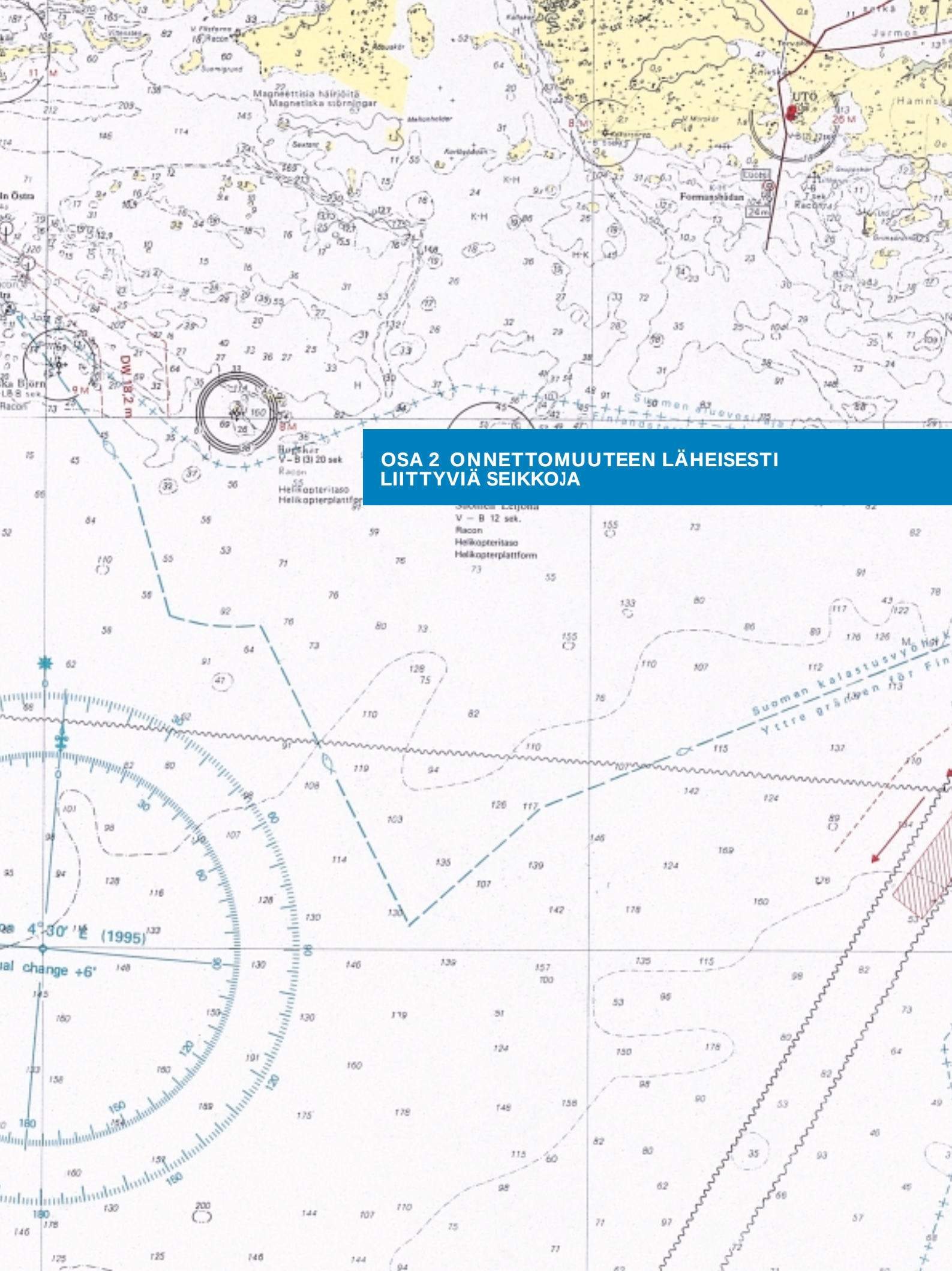
Yksi tuki puuttui perälaipion, laidoituksen ja kannen liittymäkohdasta vasemmalla puolella. Leikkausjäljistä päätellen se oli poistettu.

Pohjalukon kiinnityskorvakkeen alareuna poikkiesi piirustuksessa esitetystä muodosta. Sen etukulma oli polttoleikattu pois.

Visiirin saranarakenteen kannelle asennettu osa poikkiesi huomattavasti valmistuspiirustuksesta.

Onnettomuuden jälkeen selvisi, että eräs tilapäisesti huoltoryhmässä työskennellyt opiskelija huomasi, raporttoimatta kuitenkaan havainnostaan, lokakuussa 1994 joitakin murtumia visiirin varsien sivulevyjen ja saranaholkkien välisissä pienahitseissa. Murtumat sijaitsivat saranapalkin sivulevyjen ja saranaholkin välisten hitsausliitosten alaosissa saranarakenteen kannenpuoleisella alueella. Oikeanpuoleisen saranan korvakkeessa havaittiin yksi noin 100 mm pitkä murtuma ja yksi lyhyempi. Yksi, noin 60 mm pitkä murtuma havaittiin vasemmanpuoleisen saranan korvakkeessa. Murtumat sijaitsivat sellaisissa paikoissa, joihin ei voinut nähdä visiirin ollessa suljettu.

Suomen poliisi on ottanut useita maalinäytteitä visiirin sisältä. Ohutkalvokromatografia, nestekromatografia ja täpläkokeiden analyysit eivät paljastaneet jäänteitä räjähdysaineista.



OSA 2 ONNETTOMUUTEEN LÄHEISESTI LIITTYVIÄ SEIKKOJA

LUKU 9

Kansainväliset sopimukset, lainsäädäntö, säännöt ja yhteistyö

9.1

Kansainvälinen yhteistyö ja sopimukset

Merenkulku on kansainvälistä toimintaa ja yhteistyö turvallisuuden ja yhdenmukaisuuden lisäämiseksi on jatkunut jo pitkään. Laajamittainen kansainvälinen yhteistyö pääsi vauhtiin kuitenkin vasta, kun Yhdistyneet Kansakunnat päätti perustaa kansainvälisen merenkulkualan neuvoo-antavan järjestön, IMCon (Inter-Governmental Maritime Consultative Organisation). Järjestön ensimmäinen työkokous pidettiin vuonna 1959.

Järjestön valtuuksia laajennettiin vuonna 1982 ja sen nimi muutettiin Kansainvälinen Merenkulkujärjestö IMO:ksi (International Maritime Organisation). IMO:lla on pysyvä hallintotoimisto Lontoossa ja syyskuussa 1994 siihen kuului 149 jäsenvaltiota.

IMO:n päättävä elin on sen yleiskokous, joka kokoontuu joka toinen vuosi. Neuvosto kokoontuu yleensä kaksi kertaa vuodessa. Neuvosto toimii IMO:n yleishallintoelimenä ja siihen kuuluu 32 valittua jäsenvaltiota. IMO on tekninen järjestö ja suuren osan sen työstä suorittavat lukuisat komiteat ja alakomiteat. Järjestön rakenne muuttuu uusien tehtävien ilmaantuessa.

Järjestön kaksi kaikkein tärkeintä teknistä elintä ovat meriturvallisuuskomitea, MSC (Maritime Safety Committee) ja meriympäristön suojelukomitea, MEPC (Marine Environment Protection Committee). Meriturvallisuuskomitealla (MSC), joka on vastuussa kaikista meriturvallisuuteen liittyvistä asioista merien pilaantumisen ehkäisemistä lukuun ottamatta, on seuraavat alakomiteat, joilla on omat erikoisalansa (alakomiteoilla ei ole vakiintuneita suomenkielisiä nimiä):

- Aluksen suunnittelu ja varusteet (DE)
- Vakavuus, lastiviivat ja kalastusalan turvallisuus (SLF)
- Paloturvallisuus (FP)
- Turvallinen navigointi (NAV)
- Neste- ja kaasulastit (BLG)
- Vaaralliset aineet, kiinteät lastit ja kontit (DSC)
- Koulutuksen ja vahdinpidon stan-

dardit (STCW)

- Lippuvaltion toimeenpano- ja valvontatyö (FSI)
- Radioliikenne sekä etsintä- ja pelastustoiminta (COMSAR).

Meriturvallisuuskomitean (MSC) työ liittyy pääasiassa erilaisten meriturvallisuuteen liittyvien kansainvälisten yleissopimusten kehittämiseen. Tulokset näkyvät muun muassa ihmishengen turvallisuutta merellä käsittelevän kansainvälisen yleissopimuksen (International Convention for the Safety of Life at Sea, SOLAS), kansainvälisen lastiviivayleissopimuksen (International Convention on Load Lines, ILLC), kansainvälisen merenkulkijoiden koulutusta, pätevyyskirjoja ja vahdinpi-toa koskevan yleissopimuksen (International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping, STCW), merellä tapahtuvien yhteentörmäyksien ehkäisemiseksi laadittuja kansainvälisiä sääntöjä koskevan yleissopimuksen (Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea, COLREC), ja kansainvälisen aluksenmittausta koskevan yleissopimuksen säännöissä.

Sopimukset tulevat voimaan joko silloin, kun tietty määrä sopimuksessa mukana olevia maita on ratifioinut ne tai, kun sopimuksen ratifioineiden maiden yhteenlaskettu tonnisto kattaa vähintään tietyn prosenttiosuuden maailman kaupapalaivaston tonnistosta.

Useimmat sopimukset kehittyvät sitä mukaa, kun IMO:n työ edistyy ja sopimuksia täydennetään lisäyksillä aina, kun sopimuksen allekirjoittaneet maat katsovat, että uudet asiat vaativat tulla otetuiksi huomioon. Teknillisiä vaatimuksia ja sääntöjä koskevat lisäykset tulevat voimaan automaattisesti tietyn ajan kulu-tua ja ne koskevat kaikkia maita, jotka ovat ratifioineet alkuperäisen sopimuksen. Lukuisia vähimmäisvaatimusstan-dardeja, ohjeita, tulkintoja ja muita suosituksia on julkaistu yleiskokousten päätöslauselmissa. Näiden saattamista voimaan suositellaan valtiosisäisesti, mutta ne eivät sido jäsenmaita, ellei sopimus-teksteissä ole erityisesti niihin viitattu.

Vuoden 1960 SOLAS-sopimus, ensimmäinen, joka hyväksyttiin IMCO:n myötävaikutuksella, tuli voimaan vuonna 1965. Se korvasi aikaisemmat vuosien 1914, 1929 ja 1948 sopimukset. Sopimuksen nykyinen versio hyväksyttiin vuonna 1974 ja se tuli voimaan vuonna 1980. Sopimusta on modifioitu ja täydennetty ja tämä työ jatkuu edelleen. Kaksi pöytäkirjaa (1978 ja 1988) on hyväksytty lisääntyvien turvallisuusvaatimusten ja teknillisen kehityksen takia. Sopimuksen kehittämistyö jatkuu yhä. Vuoden 1988 lisäyksissä, joista käytetään nimitystä ”SOLAS 90”, uusien matkustaja-alusten vuotovakavuusvaatimuksia tiukennettiin ja vuonna 1992 vastaavat vaatimukset laajennettiin koskemaan jo olemassa olevia matkustaja-aluksia.

IMO:n sopimukset eivät yleensä vaikuta takautuvasti ja aluksia koskevat ne vaatimukset, jotka olivat voimassa silloin, kun alus rakennettiin. Viime vuosien aikana tietyt vaatimukset on kuitenkin ulotettu koskemaan takautuvasti kaikkia aluksia.

IMO:n asiakirjojen noudattamisessa ja soveltamisessa ilmenneet ongelmat eräissä maissa on tiedostettu järjestössä ja erityinen lippuvaltioiden toimeenpääntö- ja valvontatyötä käsittelevä alakomitea on perustettu kehittämään menetelmiä, joilla voitaisiin varmistaa, että sopimuksia ja muita asiaankuuluvia pöytäkirjoja noudatetaan.

ESTONIAN onnettomuus aiheutti sen, että IMO:n pääsihteerin aloitteesta perustettiin joulukuussa 1994 kaikille jäsenvaltioille ja muille asiaan liittyville järjestöille avoimen ohjailukomitean valvonnassa toimiva asiantuntijaryhmä. Ryhmän tehtävän oli tarkastella kaikkia ro-ro-alusten turvallisuuteen liittyviä näkökohtia ja antaa meriturvallisuuskomitealle (MSC) ohjeita tarpeellisista toimenpiteistä (ks. luku 19).

Merellä tapahtuvaa tietoliikennettä koskevat säännöt ja määräykset laatii toinen YK:n alajärjestö Kansainvälinen Tietoliikenneunioni, (International Telecommunication Union, ITU). Tämä toimielin koordinoi maailmanlaajuisesti tietoliikenneverkkoja ja –palveluja ja se on vastuus-

sa kaikkien tietoliikennestandardien laatimisesta. Eräs ITU:n komitea käsittelee kaikkia radioliikenteeseen liittyviä asioita mukaan lukien eri taajuuksien kohdentaminen ja meriradiolähetysten teknilliset ominaisuudet. Se laatii meriradiolaitteistojen suorituskykyä koskevat vaatimukset ja määrää alusten radioasemien ja rannikkoradioasemien henkilökunnalta vaadittavat pätevyydet. ITU julkaisee kansainvälisen radio-ohjesäännön ja monia meriradioluetteloja, muun muassa rannikkoradioasemien luettelon, laivaasemien luettelon ja luettelon radiopainantus- ja erikoispalveluasemista.

Eräs toinen YK:n alajärjestö, Kansainvälinen Työjärjestö (International Labour Organisation, ILO) käsittelee tiettyjä laivanvarustustoimintaan liittyviä asioita kuten miehistön majoitus, työolosuhteet ja terveys.

Euroopan Unionin komissio on myös ryhtynyt toimenpiteisiin meriturvallisuuden lisäämiseksi, lähinnä kannustamalla jäsenmaitaan osallistumaan aktiivisemmin IMO:n työhön turvallisuustason kohottamiseksi ja satamavalvonnan tehostamiseksi sekä muihin pyrkimyksiin, joiden tarkoituksena on vähentää ihmisten erehdysten aiheuttamia onnettomuuksia.

Taloudellinen yhteistyö- ja kehitysjärjestö OECD (The Organisation for Economic Co-operation and Development) on ilmaissut huolestumisensa meriturvallisuuden suhteen. Se on myös painottanut, että alusten on täytettävä kansainväliset vaatimukset. Ala-arvoisten alusten käyttöä kuljetuksissa ei voida hyväksyä taloudellisen tasa-arvon takia, sillä se johtaa vääristyneeseen kilpailuun.

Alueellinen yhteistyö Itämeren rannikkoalueiden välillä johti Itämeren alueen meriympäristön suojelua koskevan Helsingin sopimuksen, HELCOM 1974, syntymiseen. Se tuli voimaan vuonna 1982. Sopimus koskee kuitenkin laivakuljetusten osalta vain niitä aluksia, jotka purjehtivat Itämeren rannikkovaltioiden lipun alla. IMO on julkaissut suosituksen, jonka mukaan myös muita kansallisuksia edustavien alusten pitäisi kunnioittaa sopimusta.

Pariisin satamavalvontaa koskeva pöytäkirja, MOU (The Paris Memorandum of Understanding on Port State Control), jonka 14 Euroopan valtion merenkulkuviranomaiset hyväksyivät vuonna 1980, tuli voimaan 1982. Tällä pöytäkirjalla varmistetaan ilman minikäänlaista kansallisuuteen liittyvää eriarvoisuutta, että jäsenmaiden satamassa vierailevat kauppa-alukset noudattavat asianomaisissa sopimuksissa esitettyjä vaatimuksia. Pöytäkirja (MOU) edellyttää muun muassa, että jäsenmaat suorittavat vuosittain tarkastuksia, joiden määrä vastaa 25 prosenttia 12 kuukauden aikana satamassa vierailevien ulkomaisten alusten arvioidusta määrästä. Tarkastukseen kuuluu lähinnä käynti aluksella ja asiaankuuluvien sertifikaattien ja asiakirjojen tarkastus ja, mikäli epäilyksen aiheita ilmenee, yksityiskohtaisempi tarkastus.

Vastaavia sopimuksia on myöhemmin tehty myös muilla alueilla. IMO:n yleiskokouksen päätöslauselma A787(19) esittää muun muassa, että jäsenmaat suorittaisivat myös miehistön toiminnan pätevyyttä koskevia tarkastuksia satamatarkastusten yhteydessä.

9.2 Kansalliset merenkulkuviranomaiset ja lainsäädäntö

Yhdistyneiden Kansakuntien merilakeja käsittelevän kokouksen (United Nations Conference on the Law of the Sea, UNCLOS) mukaan päävastuu aluksen turvallisuuden varmistavasta lainsäädännöstä kuuluu sille valtiolle, jossa alus on rekisteröity. Valtioiden, jotka ovat ratifioineet sopimuksen, edellytetään sisällyttävän sopimuksen vaatimukset omaan kansalliseen lainsäädäntöönsä tai suorittavan muita vastaavia järjestelyjä. Jotkut valtiot ovat lisänneet vaatimuksia, jotka ylittävät sopimuksissa esitetyt vaatimukset. Yleisperiaatteena on kuitenkin, että minimivaatimusten pitäisi olla niin tiukkoja, että ne voidaan hyväksyä maail-

manlaajuisesti. Valtion kansalliset säännökset koskevat ainoastaan aluksia, jotka purjehtivat kyseisen valtion lipun alla.

Sopimukset sallivat yleensä sen, että valtion viranomaiset delegoivat tietyt, sopimuksen edellyttämät tehtävät siihen valtuutetuille tarkastuslaitoksille, yleensä luokituslaitoksille. Vastuu siitä, että alus täyttää sopimusten vaatimukset, säilyy kuitenkin kokonaan niillä valtion viranomaisilla, joiden puolesta tarkastuslaitos toimii.

Viron viranomaiset

Viron kansallisella merenkululaitoksella on neljä osastoa: yleinen osasto, meriturvallisuusosasto, rannikkovartiointiosasto (17.4.1995 asti) sekä majakka- ja kartoitusosasto.

Meriturvallisuusosasto koostuu laivastojaostosta ja kahdesta palvelutehtävää hoitavasta jaostosta, laivatarkastuksesta ja luotsipalvelusta.

Laivatarkastus, joka perustettiin huhtikuussa 1994, koostuu kahdeksasta jaoksesta, navigointi- ja viestintäjaos, teknillinen jaos ja kuusi satamakapteenijaosta (viisi rannikolla ja yksi sisävesillä). Luotsipalvelu on vastuussa luotsitoiminnasta Viron aluemerellä.

Rannikkovartiointiosaston päätehtävät ovat ihmisten etsintä ja pelastaminen merellä, merta pilaavien aineiden paikallistaminen ja torjunta merellä, Viron vesialueiden käytön tarkkailu ja laivaturvallisuuden valvonta.

Laivastojaosto on vastuussa Viron kansallisten merenkuluviranomaisten alusten kunnossapidosta.

Merenkululaitos on valtuuttanut kuusi luokituslaitosta, kaikki IACS:n jäseniä (lisätietoja IACS:stä kohdassa 9.3), suorittamaan lakimääräisiä tarkastuksia SOLAS, MARPOL, lastiviiva-, aluksenmittaus- ja COLREG-sopimusten mukaisesti ja myöntämään asianomaisia sertifikaatteja.

Suomen viranomaiset

Suomen Merenkululaitos koostuu keskushallinnosta ja neljästä merenkulupiiristä. Merenkululaitos on itsenäinen laitos, joka toimii liikenneministeriön

alaisuudessa. Keskushallinto jakautui vuonna 1994 viiteen osastoon, joista yksi on merenkuluosasto.

Merenkuluosasto valvoo, että alukset on kunnollisesti rakennettu, varustettu, miehitetty ja että niiden käyttö on asianmukaista. Osasto huolehtii laivaturvallisuuteen ja merien pilaantumisen ehkäisyyn liittyvästä kansainvälisestä yhteistyöstä.

Osasto on jaettu merenkuluntarkastustoimistoon ja alustekniseen toimistoon. Tarkastustoimisto käsittelee laivahenkilökunnan pätevyyttä, alusten miehitystä, hengenpelastuslaitteita, navigointia ja radiolaitteita koskevia asioita. Tekninen toimisto käsittelee alusten rakenteeseen, vakavuuteen, lastiviivoihin, paloturvallisuuteen, aluksenmittaukseen, vaarallisten aineiden kuljetukseen ja meren pilaantumisen ehkäisyyn liittyviä asioita. Osastolla työskentelee 35 henkilöä.

Neljässä eri merenkulupiirissä työskenteli vuonna 1994 yhteensä 25 tarkastajaa, jotka suorittivat katsastuksia suomalaisilla aluksilla ja satamatarkastuksia ulkomaalaisilla aluksilla.

Suomi on valtuuttanut neljä IACS:n kuuluvaa luokituslaitosta suorittamaan SOLAS-, MARPOL- ja lastiviivasopimusten edellyttämiä tarkastuksia.

Ruotsin viranomaiset

Ruotsin Merenkululaitos (Sjöfartsverket), jonka pääkonttori on Norrköpingissä, koostuu kuudesta osastosta, joista yksi on meriturvallisuusosasto.

Meriturvallisuusosastoa johtaa hallituksen nimittämä meriturvallisuusjohtaja. Osastolla on noin 140 työntekijää, joista vain hieman alle puolet työskentelee keskushallinnossa. Muut ovat tarkastusalueilla ja Rotterdamin toimistossa.

Keskushallinnon tarkastusosasto koostui ESTONIAN onnettomuuden aikaan neljästä toimistosta: alustekninen toimisto, merenkulkutoimisto, tutkintatoimisto ja suunnittelutoimisto. Osaston kansainvälinen sihteeristö hoitaa turvallisuuteen ja merien saastumiseen liittyvät kansainväliset asiat, kuten Ruotsin IMO:n toimintaan osallistumisen koor-

dinoinnin. Organisaatiota on sittemmin laajennettu perustamalla yksiköt ympäristöasioita ja laatukysymyksiä varten.

Tarkastustehtävät ja muut siihen liittyvät työt on paljolti delegoitu paikallisille yksiköille.

Merenkululaitos on valtuuttanut viisi luokituslaitosta suorittamaan SOLAS-, lastiviiva- ja MARPOL-sopimusten edellyttämiä tarkastuksia. Oikeus asiaankuuluvien sertifikaattien myöntämiseen on eräissä tapauksissa delegoitu luokituslaitoksille ja eräissä tapauksissa laitos on pitänyt oikeuden itsellään.

Lain mukaan alusten päälliköiden on ilmoitettava onnettomuustapauksista standardilomakkeella tutkintatoimistolle.

9.3 Luokituslaitokset

Ensimmäinen luokituslaitos perustettiin 1700-luvun puolivälissä antamaan vakuutuksenantajille puolueetonta tietoa aluksesta, joka oli tarkoitus vakuuttaa. 1800-luvun alussa perustettiin useita muita luokituslaitoksia.

Luokituslaitoksen päätehtävä on suorittaa puolueettomia tarkastuksia ja tutkimuksia. Aluksen omistaja valitsee alukselle luokituslaitoksen jo uudisrakennuksen suunnitteluvaiheessa ja laitos on mukana aluksen toiminnassa rakennusvaiheen ja koko sen olemassaolon ajan. Arvostetun luokituslaitoksen suorittama luokitus on yleensä vakuutusyhtiöiden vaatimuksena. Aluksen rakentamisen aikaan voimassa olleet luokituslaitoksen vaatimukset pätevät yleensä aluksen koko olemassaolon ajan. Uusien vaatimusten takautuva soveltaminen ei yleensä ole ollut käytäntönä, vaikka siirtymistä tähän suuntaan onkin viime aikoina tapahtunut.

Luokituslaitokset on yleensä organisoitu niin, että ne eivät pyri tuottamaan voittoa, vaan ne laskuttavat telakkaa ja laivan omistajaa palvelukustannusten mukaan. Luokituslaitos suorittaa itsenäistä, laivojen suunnitteluun ja turvallisuuteen liittyvää tutkimustyötä tarkoituk-

senmukaisten sääntöjen kehittämiseksi.

Luokituslaitokset suorittavat myös, resurssista, pätevydestä ja maailmanlaajuisesta toiminta-alueesta johtuen, viranomaisen puolesta useiden eri kansainvälisten sopimusten edellyttämiä lakimääräisiä tarkastuksia. Kyseessä olevien kansallisten viranomaisten kanssa sovitaan järjestelyistä, valtuuksista ja sertifiointien myöntämisestä.

Yhdellätoista tärkeimmällä luokituslaitoksella on yhteistyöjärjestö, International Association of Classification Societies eli IACS (Kansainvälinen luokituslaitosten yhdistys), joka koordinoi laitosten toimintatapoja sekä kokemusten ja teknisen tiedon vaihtamista ja julkaisee yhdenmukaistettuja tärkeitä teknisiä seikkoja koskevia standardisuosituksia. Bureau Veritas on yksi IACS:n jäsenistä. On olemassa useita muita kansallisia luokituslaitoksia, jotka eivät ole IACS:n jäseniä eivätkä kelpaa sen jäseneksi.

Luokituslaitoksia on toisinaan, ja varsinkin 1990-luvun alussa, arvosteltu niiden työn laadun ja rehellisyyden suhteen. IACS on siksi kehittänyt laatutakuujärjestelmän, jota kaikkien jäsenlaitosten on sovellettava. Yksittäiset luokituslaitokset ovat myös käynnistäneet laajamittaisen, työmenetelmiä koskevan, sisäisen koulutus- ja kehitystyön työtehonsa lisäämiseksi.

9.4 Omistajan, telakan, viranomaisten ja luokituslaitosten roolit

Alukset on perinteisesti rakennettu omistajan, telakan, rekisteröintiviranomaisten ja luokituslaitoksen tiiviissä yhteistyössä. Ennen kuin sopimus allekirjoitetaan, omistaja tai telakka tai molemmat osapuolet yhdessä laativat yleisen spesifikaation. Sen jälkeen kun sopimus on allekirjoitettu, molemmat osapuolet laativat yhdessä yksityiskohtaisen rakennuserittelyn. Tämä erittely on niin yksityiskohtainen, että siinä määritellään kaikki uudisrakennuksen oleelliset piirteet,

mutta kuitenkin tarpeeksi joustava, niin että telakka voi löytää käytännöllisiä suunnitteluratkaisuja.

Telakka laatii uudisrakennuksen piirustukset. Luokituslaitos tutkii tärkeimmät piirustukset varmistaakseen, että ne täyttävät luokituslaitoksen vaatimukset ja mahdollisuuksien mukaan, jos laitos siihen valtuutetaan, kansainvälisten sopimusten vaatimukset. Omistajalla on oikeus tutkia kaikki piirustukset, joista se mahdollisesti on kiinnostunut. Tässä yhteydessä piirustuksiin tehdään usein muutoksia ennen kuin sekä omistaja että luokituslaitos lopulta hyväksyvät piirustukset.

Piirustusten, joissa määritellään aluksen turvallisuustaso, on yleensä saatava myös rekisteröintimaan viranomaisten hyväksyntä.

Telakka rakentaa aluksen hyväksyttyjen piirustusten mukaan. Koska suuri laiva muodostaa monimutkaisen kokonaisuuden, ja yleensä piirustusten mukaan rakennetaan vain yksi alus, kaikista yksityiskohdista ei käytännössä laadita piirustuksia. Jotkut yksityiskohdat riippuvat silloin telakan ammattitaidosta sekä luokituslaitoksen ja omistajan tarkastuksista.

Luokituslaitoksen työhön kuuluu rakentamisen aikana myös tärkeiden alihankkijoiden tuotteiden tarkastaminen niiden valmistuspaikalla. Telakalla tapahtuvaan tarkastustoimintaan kuuluu yleinen silmämääräinen tarkastus, jolla varmistetaan, että kaikki oleelliset yksityiskohdat vastaavat hyväksytyjä piirustuksia ja yksityiskohtainen tarkastus tai rakenteita vahingoittamaton testaus niissä kohteissa, jotka vaativat sellaista tarkkuutta. Tarkastaja on telakalla luokituslaitoksen edustajana. Tarkastajan tehtävänä on varmistaa, että alus rakennetaan sääntöjen mukaisesti, mutta yleensä hän ei kuitenkaan pysty tarkastamaan yksityiskohtaisesti kaikkia laivan pieniä osia. Vastuu tyydyttävästä työn laadusta ja hyväksyttyjen suunnitelmien ja piirustusten noudattamisesta säilyy telakalla.

Omistajalla voi olla omat tarkastajan ja usein omistajalla on paremmat resurssit jonkin tietyn uudisrakennuksen

tarkastamiseen kuin luokituslaitoksella. Omistajan tarkastajat suorittavat usein huolellisia tarkastuksia työn laadusta ja tarkastukset koskevat usein sellaisia asioita, joista luokituslaitoksella ei ole mitään erityisvaatimuksia. Omistajan tarkastusryhmään kuuluvat usein kapteeni ja konepäällikkö, jotka on valittu toimimaan aluksen päällikkönä ja konepäällikkönä sen jälkeen, kun alus on luovutettu.

Kun alus on valmis, suoritetaan merikokeet telakan, omistajan ja luokituslaitoksen sopiman ohjelman mukaisesti. Kun kokeet on suoritettu onnistuneesti ja mahdollisesti tarvittavat lisätyöt on tehty, alus luovutetaan omistajalle. Telakka on tiiviissä yhteydessä alukseen luovutusta seuraavana takuuaikana, joka yleensä on yhden vuoden pituinen.

Luokituslaitos perehtyy alukseen omien vaatimustensa ja oman käytäntönsä mukaisesti. Työ on usein jaettu ajallisesti osiin joustavalla aikataululla, joka on enimmillään viiden vuoden pituinen. Säännölliset tarkastukset suoritetaan yleensä aluksen vuosittaisten telakointien yhteydessä aluksille, jotka sitä vaativat tai vedenalaisten tarkastusten yhteydessä niillä aluksilla, joille tämä menettely on hyväksytty.

Luokituslaitoksen ja omistajan välinen yhteistyö on taloudellinen ratkaisu. Sen tarkoituksena on auttaa omistajaa saamaan alus, joka on hyvänlaatuinen ja osoittaa aluksen olemassaolon aikana, että sääntöjen vaatima laatutaso säilytetään.

9.5 HERALD OF FREE ENTERPRISEN onnettomuuden vaikutus turvallisuusmääräysten kehitykseen

Vuonna 1987 ro-ro-matkustajalautta HERALD OF FREE ENTERPRISE kaatui ja upposi aivan Zeebrüggen sataman edustalla Belgiassa ja suuri määrä ihmishenkiä menetettiin. Alus oli lähtenyt sata-

masta keulaportit auki. Kun alus lisäsi nopeutta, keula-aallon korkeus ylitti varalaidan ja alemmalle autokannelle alkoi tulla vettä avoimista keulaportteista. Vajaassa kahdessa minuutissa autokannelle oli kertynyt ainakin 500 t vettä ja alus kaatui.

Vaikka ro-ro-aluksia oli menetetty ennen HERALD OF FREE ENTERPRISEN onnettomuutta, tämä onnettomuus kiinnitti jälleen huomion ro-ro-alusten turvallisuuden parantamisen tarpeellisuuteen. Tällaisten alusten vuotovakavuuden riittämättömyyteen liittyvät ongelmat ovat olleet tiedossa jo kauan, mutta vaikuttaa siltä, että käytännöllisen ja tehokkaan kuljetustoiminnan tarpeita on pidetty tärkeämpinä kuin turvallisuuskäsitteitä.

HERALD OF FREE ENTERPRISEN onnettomuus käynnisti intensiivisen, koko maailman laajuisen keskustelun kaikista ro-ro-järjestelmän turvallisuuskäsitteistä. Olemassa oleville aluksille esitettiin parannettuja vauriovakavuusvaatimuksia ja tarkoitus oli saada ne hyväksytyä kansainvälisesti IMO:n sopimusvaatimusten kautta.

Keskustelussa oltiin yleisesti sitä mieltä, että suuri avoin autokansi vesirajan läheisyydessä oli vauriovakavuuden kannalta suurin ongelma ro-ro-lauttojen suunnittelussa. Jos alus ei pysy vesitiiviinä autokannen ympärillä, niin epäedullisissa olosuhteissa autokannelle saattaa päästä tulvimaan vettä. Vesi pääsee va-

paasti virtaamaan yli jakamattoman kannen ja suuria vapaita nestepintoja muodostuu nopeasti, jolloin seurauksena on vakavuuden menetys ja kallistuma. Kallistuneessa asennossa vapaa nestepinta pienenee ja vakavuus paranee hieman, mutta yleensä pieni kallistuma riittää painamaan autokannen veden alle. Seurauksena on todennäköisesti lisääntyvä veden tulo sisätiloihin, mikä johtaa nopeasti kallistuman kasvuun ja kaatumiseen.

Yhteentörmäystä pidettiin suurimpana uhkana autokannen vesitiiviydelle vaikka tilastollisesti ro-ro-aluksille oli harvoin sattunut törmäyksiä. Useita muita mahdollisuuksia vesitiiviyden menettämiseksi luettiin myös. Eräs oli aaltovoimien aiheuttama säävaurio. Tutkimuksessa keskityttiin keräämään tietoa uusien ro-ro-matkustaja-autolauttojen vauriovakavuusvaatimusten kehittämiseksi, mutta muitakin aiheita tutkittiin. Komission tietämän mukaan keulaportteihin kohdistuviin iskuvoimiin ja lukituslaitteiden lujuuteen kiinnitettiin hyvin vähän huomiota.

Eräs keskeisimpiä HERALD OF FREE ENTERPRISEN onnettomuutta seuranneessa keskustelussa esiin nousseita aiheita oli hyvin lievät vuotovakavuudelle asetetut vaatimukset vuodon myöhäisessä vaiheessa. Vaurioitunut ro-ro-matkustaja-alus, jolla olisi minimaalinen varalaita ja poikittainen jäännösvaihtokuskorkeus, tuskin selviäisi muissa kuin

tyynissä olosuhteissa. Tämä oli osoitettu jo 70-luvun alussa vuotovakavuutta koskeissa mallikokeissa ja asia varmistettiin HERALD OF FREE ENTERPRISEN onnettomuuden jälkeen useilla perusteellisilla koesarjoilla. Uudet koetulokset viittasivat siihen, että jopa SOLAS 90-sopimuksen kriteerien mukainen jäännösvakavuus suojaasi tyyppillistä ro-ro-matkustaja-alusta kaatumiselta vain aallolokossa, jonka merkittävä aallonkorkeus olisi pienempi kuin noin 1,5 m. Selviämismahdollisuudet paranisivat yleensä huomattavasti varalaidan ja vaihtokuskorkeuden kasvaessa.

Koska tyyppillisen ro-ro-matkustaja-aluksen uppoamiseen liittyi nopea kallistuminen, suuren ihmismäärän evakuoimista korkeareunaisesta suuresta lauttasta, mahdollisesti huonossa säässä tai yöllä, pidettiin vakavana ongelmana. Todettiin, että ”ro-ro-lautoilla ei ole hyviä pelastautumismahdollisuuksia sisältävän onnettomuuden ja täydellisen katastrofin välimuotoa”. Minimivaatimuksena pitäisi olla, että lautta vuodon aikana pysyisi riittävän pystyssä, riittävän kauan, jotta miehistöllä ja matkustajilla olisi mahdollisuus evakuointiin.

Monia laitteita, kuten erilaisia sponseja ja siirrettäviä, osittaisia autokannen laipioita kehitettiin ja testattiin mallikokeissa olemassa olevien ro-ro-matkustaja-alusten vuotovakavuuden parantamiseksi, mutta mikään näistä laitteista ei saanut yleistä hyväksyntää.

LUKU 10

Itämeren ro-ro- matkustaja- autolautta- liikenteen historia

10.1 Johdanto

Noin vuodesta 1960 alkaen Lounais-Suomen ja Tukholman seudun välinen ro-ro-matkustaja-autolauttaliikenne kehittyi epätavallisen nopeasti. Liikenteeseen rakennettujen alusten lukumäärä, koko, kapasiteetti ja viihtyisyystaso sekä kuljettavien matkustajien ja ajoneuvojen lukumäärä kasvoivat. Kehitystä joudutti kahden suuren toimintaa harjoittavan laivanvarustamoryhmän, Viking Linen ja Silja Linen, välinen kilpailu. Molemmat yhtiöt olivat osittain suomalaisten ja osittain ruotsalaisten omistamia. Useissa suhteissa kehitys eteni todennäköisesti nopeammin kuin kansainväliset sopimukset ja luokituslaitokset pystyivät sitä seuraamaan. Yleisesti on oltu sitä mieltä, että kehitys alalla on 1970- ja 1980-luvuilla ollut niin nopeaa, että sille ei löydy vertaakaan minkään liikennemuodon piiristä.

Tämän kehityskulun tunteminen on katsottu tärkeäksi, jotta ESTONIAN onnettomuuden taustalla vaikuttaneiden olosuhteiden merkitys tajuttaisiin. Komissio tilasi siksi konsulttiyhtiö ADC Support AB:lta erillisen, matkustaja-autolauttaliikenteen historiaa koskevan tutkimuksen. Tutkimus on liiteosassa (Supplement 524).

10.2 Liikenteen kehitys

Helsingin ja Tukholman välillä oli pitkään ollut säännöllistä höyrylaivaliikennettä. Matkustajat ja tavarat kuljetettiin yleensä erikseen. Höyrylaivoilla pystyttiin kuljettamaan pieni määrä autoja, jotka perinteiseen tapaan nostettiin kannelle.

Ahvenanmaalla, Maarianhaminassa toimiva laivanvarustamo, SF-Line Ab, aloitti 1.6.1959 ro-ro-matkustaja-autolauttaliikenteen Ahvenanmaan ja Tukholman pohjoispuolisen Ruotsin rannikkoalueen välillä. Suunnilleen samaan aikaan toimintaan tuli mukaan toinen Maarianhaminassa toimiva varustamo, Rederi Ab Sally.

Vain neljä päivää sen jälkeen, kun ensimmäinen ro-ro linja oli aloittanut toimintansa, ruotsalainen Rederi AB Slite aloitti kilpailevan liikenteen samalla reitillä.

Yksi ensimmäisillä ro-ro-linjoilla käytetyistä aluksista oli muunnettu rautatie-lautta ja eräs toinen oli rannikkoalus, jolle oli tehty muutostöitä ro-ro-periaatteella tapahtuvan lastinkäsittelyn ja samanaikaisen matkustajien kuljettamisen mahdollistamiseksi. Matkustajamukavuutta ei pidetty tärkeänä, koska matkat kestivät vain muutamia tunteja. Liikenne oli suuresti riippuvainen turismista ja muutamien ensimmäisten vuosien aikana toiminta keskeytettiin talvikauden ajaksi.

Kolme ensimmäistä Ahvenanmaan ja Ruotsin välistä ro-ro-matkustaja-autolauttaliikennettä harjoittanutta yhtiötä muodosti myöhemmin yhteisen markkinointiyhtiön, Viking Line Ab:n, yhden johtavista, Lounais-Suomen ja Tukholman seudun välisen liikenteen kehittämisessä mukana olleista yhtiöistä.

Liikeidea osoittautui menestykselliseksi ja varta vasten tätä liikennettä varten rakennettuja ro-ro-matkustaja-autolauttoja tilattiin. Ensimmäinen niistä, SKANDIA, luovutettiin toukokuussa 1961 Viking Linen kilpailijalle, Bore Line Ab:n, Suomen Höyrylaiva Oy:n ja Rederi AB Svean yhdessä omistamalle Silja Rederi Ab:lle.

SKANDIA pystyi kuljettamaan 1000 matkustajaa ja siinä oli täysikokoinen autokansi, jolle pääsi sekä perä- että keularampin kautta. Alus asetettiin Helsingin ja Tukholman väliseen liikenteeseen. Sen sisarus, NORDIA, luovutettiin seuraavan vuoden toukokuussa.

Uusia aluksia lisättiin joka vuosi Lounais-Suomen ja Tukholman seudun väliseen liikenteeseen vastaamaan kasvavan kuljetustarpeen vaatimuksia. Alusten laatu parani. Koko ja konetehto kasvoivat ja 1965–66 alkaen säännöllistä liikennettä voitiin harjoittaa myös talvisin.

Ro-ro-liikenteestä tuli pian korvaamaton osa kuljetustoimintaa, varsinkin Suomen vientiteollisuudelle, joka saattoi nyt toimittaa tuotteitaan Ruotsiin ja edel-

leen Länsi-Eurooppaan turvallisesti, käytännöllisesti ja luotettavasti.

Useat seikat vaikuttivat omalta osaltaan siihen, että lauttaliikenteestä tuli niin elinvoimainen. Kuorma-autojen kuljetusten vähäisempi tarve tavanomaisena kesäloma-aikana tuli kompensoituksi samaan aikaan tapahtuvalla turis-tiliikenteellä. Auton ottamisesta mukaan naapurimaahan tuli miellyttävä, taloudellinen ja käytännöllinen tapa. Ruotsissa työskentelevien suomalaisten suuri määrä ja monet eri puolilla Itämeren asuvien ihmisten sukulaissuhteet lisäsivät matkustajakuljetusten tarvetta. Päivittäisten kulutustavaroiden hintaerot maiden välillä tekivät ”ostosmatkat” taloudelliseksi samoin kuin mahdollisuus verovapaisiin ostoksiin laivoilla.

Konferenssitilojen kysyntä kasvoi nopeasti ruotsalaisten yritysten keskuudessa 1970-luvulla. Laivayhtiöt vastasivat kysyntään tarjoamalla maissa olevia tiloja halvemmat hinnat ja merimatkaan liittyvän seikkailun, joten lautoista tuli nopeasti suosittu vaihtoehto. Olemassa olevilla lautoilla tehtiin muutostöitä ja rakennettaviin aluksiin suunniteltiin laajat konferenssitilat.

1980-luvun puolivälin jälkeen rakennetuilla lautoilla oli sellaisia konferenssitiloja, ravintoloja, baareja, myymälöitä ja huvittelupaikkoja, joille oli vaikea löytää vertaa maista kummassakaan maassa.

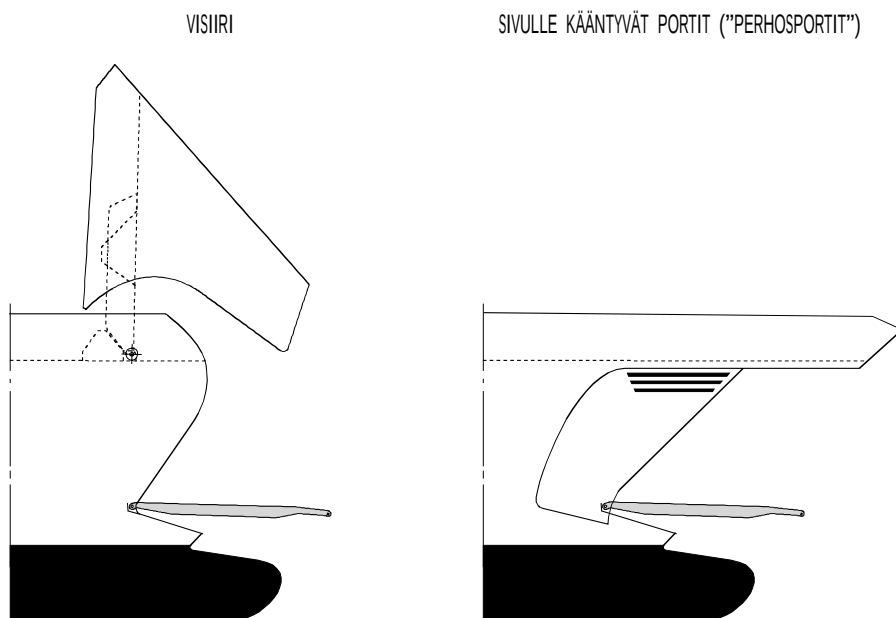
Maiden välinen ro-ro-matkustaja-autolauttaliikenne kasvoi siten tasaisesti, kuten oheinen taulukko osoittaa (taulukko 10.1).

Taulukko 10.1 Liikenteen vuotuinen määrä

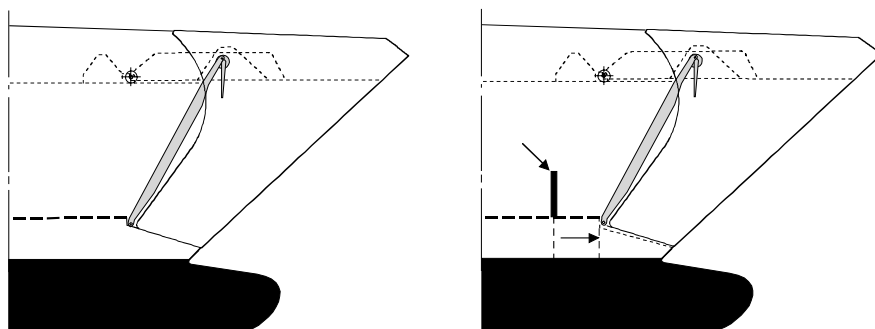
	1960	1975	1994
Matkustajia	500 000	2 800 000	6 000 000
Henkilöautoja	30 000	300 000	400 000
Kuorma-autoja	900	100 000	140 000

Kilpailu edellytti mukavuustason ja aluskoon jatkuvaa kasvua. Käytetyillä lautoilla oli kysyntää ja uusilla lisähienouksilla varustettujen uusien alusten tilaami-

Kuva 10.1 Keulaporttirakenteita.

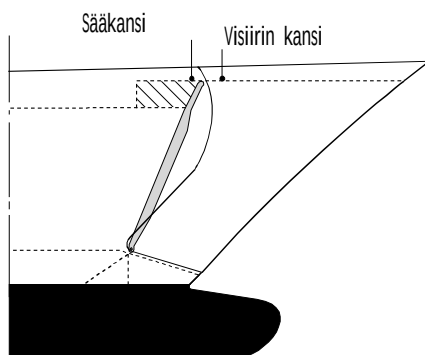


Kuva 10.2 Ramppeja suljettuina.

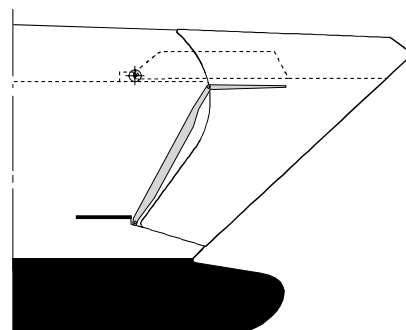


Suojakotelo

Suojakotelo ja -seinämä



Ei suojakotelo



Taittuva ramppi

seen liittyvä taloudellinen riski oli vähäinen. Vuosien 1960 ja 1990 välillä tätä liikennettä varten rakennettiin lähes 50 lauttaa ja niiden keskimääräinen käyttöaika oli noin seitsemän vuotta. Kokeemuksen karttuessa tapahtui nopeasti huomattavaa kehitystä ja uusien ratkaisujen soveltamiseen tarjoutui jatkuvasti mahdollisuuksia.

10.3 Lastikansien rakenteet

Lastikansien rakenneratkaisu on pysynyt suunnilleen muuttumattomana SKANDIAN rakentamisen jälkeen. Lastaamiseen ja purkamiseen sekä ja turvallisuuteen liittyviä parannuksia on tehty. Nostettavat autokannet, jotka alas laskettuina peittävät osan varsinaisesta autokannesta, on yleisesti otettu käyttöön kapasiteetin lisäämiseksi matkoilla, joilla suuri osa lastia on henkilöautoja.

Peräramppien ja peräporttien koko on kasvanut, mutta rakenne on pysynyt samanlaisena. Rampin ollessa auki ajoneuvot pääsevät sitä pitkin sisään ja rampin ollessa kiinni se sulkee autokannen.

Sisäänpääsy autokannelle keularampin kautta haluttiin järjestää siksi, että pitkien ajoneuvojen ei tarvitsisi kääntyä autokannella, ja näin voitaisiin lyhentää lastinkäsittelyaikaa. Tämä ratkaisu oli ennestään tuttu junalautoilta ja eräiltä rahtialuksilta.

Keulan avaaminen – keulaportti – voidaan järjestää joko kahdella sivulle aukeavalla ovella tai visiirillä, joka on saranoitu kanteen ja aukeaa ylöspäin. Kuvat 10.1 ja 10.2 esittelevät erilaisia keulaportti- ja ramppiratkaisuja.

Visiirin käyttö yleistyi 1960-luvulta alkaen. Sivulle aukeavia ovia pidettiin jo alun perin monimutkaisempina ja ennen vuotta 1985 niitä käytettiin vain harvoissa lautoissa. Useimmissa sen jälkeen rakennetuissa suurissa lautoissa on kuitenkin ollut sivulle aukeavat keulaportit.

Rampin pituus riippuu laiturin etäisyydestä ja saranoiden sijainnista. Saranoiden paikan määräsi puolestaan halu

käyttää ramppia törmäyslaipion yläpuolisena jatkeena. SOLAS-sopimuksen rampin sijaintia koskevista vaatimuksista erityisesti, kun rampin käyttäminen törmäyslaipion yläpuolisena jatkeena vaikutti niihin, ei kuitenkaan usein piitattu. Tämän vaatimuksen historiaa on esitelty luvussa 18.

Käytettävissä oleva kansikorkeus oli usein liian alhainen, jotta ramppi olisi voitu nostaa pystyasentoon niin, että se olisi samalla toiminut vesitiiviinä ovena. Ratkaisut, joihin päädyttiin olivat joko antaa rampin nousta sääkannen tason yläpuolelle rakennettuun koteloon tai jakaa ramppi kahteen osaan, jotka oli yhdistetty saranoilla. Visiirikoteloratkaisu oli yksinkertaisempi ja sitä käytettiin yleisesti. Sillä oli kuitenkin se haittapuoli, että visiiri ja ramppi olivat mekaanisessa yhteydessä keskenään. Tämä oli vakava haitta, jonka merkitys tajuttiin täysin vasta ESTONIAN onnettomuuden seurauksena.

Kun ulompina ovina käytetään sivulle aukeavia keulaportteja, saavutetaan se etu, että merenkäynnin aiheuttama kuormitus kohdistuu aluksen runkoon. Vaikka tunnetaankin tapauksia, joissa sivutaiset ovet ovat vaurioituneet, niin tästä johtuen vauriot ovat hyvin harvoin olleet luonteeltaan vakavia.

Visiireihin voi kuitenkin epäedullisissa sääolosuhteissa kohdistua merenkäynnin aiheuttamia kuormituksia, jotka ovat sen suuntaisia, että ne pyrkivät avaamaan visiiriä. Tämä on useissa tapauksissa johtanut siihen, että visiiri on osittain avautunut (ks. luku 11). Kun ramppi on visiirin sisällä, on vaara, että ramppi avautuu väkisin, jos visiirin kiinnitykset pettävät kokonaan ja visiiri putoaa. Mikäli aluksessa ei ole vesitiiviitä laipioita rampin takana, vesi pääsee vapaasti autokannelle, kuten tapahtui ESTONIAN onnettomuudessa.

Taulukossa 10.2 on esitetty yhteenvedo lautoista, jotka on asetettu Silja Linen ja Viking Linen liikenteeseen vuosien 1959 ja 1993 välisenä aikana. Siinä on tiedot siitä minkälainen keulaporttiratkaisu ja millainen tapa sijoittaa suljettu ramppi alukseen on kussakin tapaukses-

sa alunperin valittu. Sivuvovia ja peräramppeja ei ole käsitelty.

10.4 Tallinnan ja Tukholman välinen ro-ro- lauttaliikenne

Tallinnan ja Tukholman välinen lauttaliikenne alkoi vuonna 1989, kun Viro kuului vielä Neuvostoliittoon. Pyrkimykset Ruotsin ja Viron välisen säännöllisen laivaliikenteen käynnistämiseksi johtivat Viron kuljetuskomitean ja Nordström & Thulin AB:n välisen yleissopimuksen allekirjoittamiseen 28.8.1989.

Sopimus loi edellytykset yhteisesti johdetun lauttaliikenteen aloittamiselle. Se sisälsi myös toiminnan edellyttämien tarpeellisten investointien periaatteet. Sopimuksessa määrättiin, että virolainen osapuoli huolehtisi Tallinnan terminaalien jälleenrakennustoista ja Nordström & Thulin huolehtisi Tukholman terminaalista. Sopimuksessa määrättiin, että Estline Company Limited saisi toimiluvan linjan lauttaliikenteeseen ensimmäisten kymmenen vuoden ajaksi.

Virolle kuuluvien tehtävien hoitamiseksi virolaiset kuljetusyritykset perustivat marraskuussa 1989 Estline Eesti –nimisen yhtiön. Lokakuussa 1992, Viron itsenäisyyden palauduttua, Viron hallitus suoritti yhtiössä uudelleenjärjestelyjä, joiden seurauksena syntyi E-Line Limited ja Estonian Shipping Company (ESCO) sai tehtäväkseen edustaa valtiota Tallinna – Tukholma linjan toiminnassa. Päätös tehtiin edellä mainittuun yleissopimukseen viitaten.

Säännöllinen liikenne reitillä alkoi 17.6.1990 ja siitä huolehti N&T Estline AB, Nordström & Thulinin itsensä kokonaan omistama tytäryhtiö, yhdessä eräiden Viron hallituksen omistamien, pienempien, matkailualalla toimivien yritysten muodostaman yhtymän kanssa. Liikenteestä huolehti NORD ESTONIA, ro-ro-matkustaja-autolautta, joka pystyi kuljettamaan 1 060 matkustajaa ja jonka omisti Nordström & Thulin. Alus oli

Taulukko 10.2 Alkuperäiset keulaporttijärjestelyt.

Silja Line	Vuosi	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 1 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	—	—

Huomautuksia Suluissa () olevia laivoja ei ole alun perin rakennettu ko. liikenteeseen.
R = Ramppi uloimpana porttina.
CD = Sivuille aukeavat portit
VI = Erillinen visiiri, jossa ei ole uloketta rampin yläosaa varten.
VR = Visiiri, jossa uloke rampin yläosaa varten.
VRB = Visiiri, jossa uloke rampin yläosaa varten ja erillinen 2,3 m korkuinen törmäyslaipion jatke.

rekisteröity Ruotsissa. Aluksen toiminnasta ja miehityksestä huolehti N&T Estline AB. NORD ESTONIA lähti joka toinen päivä Tallinnasta ja joka toinen päivä Tukholmasta.

Lauttalinjaa pidettiin erittäin tärkeänä Virolle. Sen perustaminen avasi maan länteen ja se antoi mahdollisuuksia kaupallisten ja muiden suhteiden luomiseen toisten maiden kanssa, mikä oli tärkeä tekijä luotaessa maalle uusia tulevaisuudennäkymiä.

NORD ESTONIA hoiti liikennettä noin kaksi ja puoli vuotta ennenkuin ESTONIA korvasi sen 1.2.1993.

Matkustaja-autolautta DIANA II (ks. 3.1.1) vuokrattiin ESCO:lle 22.9.1994. Tarkoitus oli laajentaa Tallinnan ja Tukholman välistä lauttaliikennettä siten, että joka päivä olisi ollut yksi lähtö kumpaankin suuntaan. Suunnitelma ei kuitenkaan toteutunut ESTONIAN onnettomuuden takia.

DIANA II asetettiin liikenteeseen lokakuussa 1994 nimellä MARE BALTICUM. Aluksessa oli tehty huomattavia muutostöitä, muun muassa keulavisiiri ja ramppi oli suljettu pysyvästi. Elokuussa 1996 sen korvasi REGINA BALTICA.

LUKU 11

Keulaporttien vauriot ja vaaratilanteet

11.1 Yleistä

Itämerellä ja Pohjanmerellä on ro-ro-matkustaja-autolauttaliikenteen historian aikana sattunut useita tapauksia, joissa keulavisiirin kiinnityslaitteet ovat pettäneet kokonaan tai osittain. Kaikkien kyseisten alusten valvonta on kuulunut jollekin neljästä suuresta luokituslaitoksesta. Seuraavassa tapauksia selostavassa luettelossa on kaksi alusta, joilla oli sivuille aukeavat keulaportit. Erityisesti on huomattava, että moni tapauksista sattui aluksen ensimmäisen toimintavuoden aikana.

Kahta poikkeusta lukuun ottamatta luettelossa on vain ruotsalaisia ja suomalaisia aluksia. Se ei ole täydellinen. Voidaan ehkä otaksua, että vastaavia tapauksia on sattunut myös muualla eri puolilla maailmaa. On kuitenkin todettava, että vesilinjan yläpuolelta voimakkaasti levenevää keulaa on useissa tapauksissa pidetty osasyynä tapahtuneeseen. Itämeren liikenteeseen rakennetuilla lautoilla oli siihen aikaan leveämpi keulan yläosa kuin muuhun liikenteeseen rakennetuilla lautoilla.

ESTONIAN onnettomuuden jälkeen viranomaiset ja luokituslaitokset tekivät kaikilla valvonnassaan olevilla ro-ro-matkustaja-autolautoilla laajoja lukituslaitteiden ja saranoiden kunnon tarkastuksia. Tarkastusten tuloksena paljastui suuri määrä eri asteisia vikoja, jotka vaativat korjaustöitä. Eräs luokituslaitos ilmoitti, että jonkinlaisia vikoja, esimerkiksi murtumia tai muodonmuutoksia lukituslaitteissa, esiintyi noin 30 prosentilla tarkastetuista aluksista. Suurin osa vioista oli kuitenkin suhteellisen pieniä.

11.2 Yhteenvedo tapauksista

VISBY, vuonna 1972 rakennettu matkustaja-autolautta kohtasi matkallaan Nynäshamnista Visbyyn joulukuussa 1973 joukon suuria aaltoja ja visiiri avautui. Alus kääntyi takaisin ja palasi turvallisesti Nynäshamniin. Lukituslaitteet to-

dettiin liian heikoiksi ja niiden tilalle asennettiin vahvemmat. Asiaa käsiteltiin Ruotsin merenkulkuviranomaisten ja luokituslaitoksen välisessä kirjeenvaihdossa. Viranomaiset saivat tietää, että luokituslaitos oli huomattavasti tiukentanut lujuusvaatimuksia. Keskustelua käytiin myös vesilinjan yläpuolelta voimakkaasti levenevän keulan muodon vaikutuksesta.

STENA SAILER, vuonna 1973 rakennettu rahtilautta, joutui voimakkaaseen merenkäyntiin ja vasta-aallockoon tammiukuussa 1974. Nopeutta vähennettiin, mutta visiirin lukituslaitteet pettivät. Ramppi säilyi ehjänä, ja alus kääntyi ja suuntasi suojaan. Tutkimuksissa todettiin, että samanlainen tapaus oli sattunut aikaisemminkin ja että toisen lipun alla purjehtivalle sisaralukselle oli myös sattunut vastaava tapaus.

Viranomaisten raportissa todettiin muun muassa, että "lähes kaikki alusten keulaporttien lukituslaitteet olivat liian heikkoja" ja suositeltiin, että viranomaisten tulisi ensin selvittää, miten ne pitäisi suunnitella ja rakentaa, ja sen jälkeen tarkastaa olemassa olevat alukset (ks. 15.13).

SVEA STAR, vuonna 1968 rakennettu matkustaja-autolautta, joutui kovaan merenkäyntiin toukokuussa 1974. Voimakas aalto kohotti visiiriä. Vettä pääsi visiirin sisään, mutta ramppi pysyi kiinni. Alus kääntyi ja palasi satamaan.

WELLAMO, vuonna 1975 rakennettu matkustaja-autolautta, kohtasi lounaismyrskyn aikataulun mukaisella matkallaan Helsingistä Tukholmaan eräänä joulukuun yönä 1975. Aluksen ollessa noin 10 meripeninkulmaa Bengtskärin majakasta etelään vahdissa ollut perämies huomasi visiirin nousevan. Hän herätti päällikön. Visiiriä valaistiin merkinantolampulla ja noin viisi minuuttia myöhemmin visiiri nousi jälleen. Nopeutta vähennettiin välittömästi noin kahdeksasta solmusta kolmeen solmuun. Päällikkö ja konepäällikkö tarkastivat visiirin ja päällikkö päätti kääntyä takaisin Helsinkiin vaurioiden ja myrskyn vuoksi.

Seuraavana aamuna Helsingissä havaittiin, että lukkojen korvakkeet olivat

repeytyneet irti visiiristä ja että visiirin varret olivat osittain murtuneet. Sivulevyt visiirin kummallakin puolella olivat lommoilla samoin kuin kevyt laipio visiirin sisällä. Visiirin iskut olivat tehneet pienen reiän keulatankin kanteen. Rakenteita vahvistettiin paikallisesti lukituslaitteiden kohdalta, varret korjattiin ja vahvistettiin, sivulevytys uusittiin ja keulavisiriin runko korjattiin molemmiin puolin. Laipiota vahvistettiin jäykkäajilla. Kahden sisäaruksen keulat vahvistettiin samalla tavalla.

FINLANDIA, vuonna 1981 rakennettu matkustaja-autolautta, joutui aikataulun mukaisella matkallaan Helsingistä Tukholmaan syksyllä 1981 Hangon eteläpuolella lounaasta tulevaan kovaan merenkäyntiin. Seuraavana aamuna Tukholmassa visiiri ei avautunut. Visiirin vasemmalla puolella havaittiin huomattavia vaurioita, muun muassa lommahtaneita rakenteita ja kaksi murtunutta lukkotappia keskilinjalla.

Visiiri oli noussut muutaman senttimetrin ja siirtynyt oikealle. Siksi molemmille puolille asennettiin lisää kohdistussakaroita ja rakenteen takaosaa vahvistettiin. Myös lukituslaitteita vahvistettiin. Sisäaruks vahvistettiin samalla tavalla.

SAGA STAR, vuonna 1981 rakennettu matkustaja- ja rahtilautta, oli juuri lähdössä satamasta toukokuussa 1982. Kun visiiriä laskettiin alas, vasemmanpuoleinen sarana petti ja sen seurauksena myös oikeanpuoleinen sarana petti ja visiiri putosi alas. Aluksen annettiin ajaa muutama matka ilman visiiriä ennen kuin korjaustyöt saatiin tehtyä.

VIKING SAGA, vuonna 1980 rakennettu matkustaja-autolautta, sai Hangon eteläpuolella pahoja vaurioita visiirin etuosaan ja alas vasemmalle aluksen ollessa aikataulun mukaisella matkalla Helsingistä Tukholmaan. Tapahtumahetkellä alus ajoi 16 solmun nopeudella voimakkaassa sivuvastaisessa aallokossa. Tuulen nopeus oli noin 14 m/s. Seuraavana aamuna Tukholmassa havaittiin, että suuri osa visiirin kuoren rakenteesta vasemmalla puolella ja eräs vaakasuora kehyskaari olivat lommoilla. Kohdistussakara

vasemmalla puolella oli taipunut keskilinjalle päin ja sivulukituslaitteet olivat vaurioituneet. Useita jäykkäajia, palkkeja, suuri alue pintalevyistä ja osa kehyskaaresta uusittiin. Visiirin rakennetta ei vahvistettu, koska katsottiin, että kysymyksessä oli tyypillinen huonon sään aiheuttama vaurio.

STENA JUTLANDICAn, vuonna 1983 rakennetun matkustaja-autolautan visiirin saranat hajosivat avattaessa visiiriä normaalilla tavalla lokakuussa 1984. Pääsyyä saranoiden hajoamiseen olivat hitsiliitoksissa olleet säröt. Saranoita vahvistettiin, samoin sisäaruksessa.

ILYICH, vuonna 1973 rakennettu matkustaja-autolautta joutui aikataulun mukaisella matkallaan Leningradista Tukholmaan joulukuussa 1984 voimakkaaseen merenkäyntiin tuulen nopeuden ollessa noin 18 m/s. Aluksen liikkuaessa noin 17 solmun nopeudella, yksi kannella olleista visiirin saranoista petti kokonaan, toinen osittain, ja kaikki visiirin lukituslaitteet särkyivät. Visiiri riippui saranan varassa ja liikahteli ylös, alas ja sivuttaen joka kerta, kun aallokko nosti sitä. Tapahtuma havaittiin komentosilalla nopeasti, nopeutta alennettiin ja alus siirtyi suojaisemmille vesille. Alukselle sattui toinenkin vaaratilanne syyskuussa 1986 nopeuden ollessa seitsemän solmua. Tässä tapauksessa kolme visiirin lukkotappia murtui ja visiiri sai myös muita vaurioita. Visiirin ja sen saranoiden rakennetta vahvistettiin, lukituslaitteet vaihdettiin huomattavasti vahvempiin ja visiirin sivuille asennettiin lisää kohdistussakaroita vuonna 1989.

MARIELLA, vuonna 1985 rakennettu matkustaja-autolautta, joutui kovaan merenkäyntiin aikataulun mukaisella matkallaan Helsingistä Tukholmaan marraskuussa 1985. Oikeanpuoleisen saranan polviot ja uumalevyt repeytyivät. Sekä oikean- että vasemmanpuoleinen visiirin varsi katkesivat melkein kokonaan. Lukituslaitteet ja hydrauliset nostosylinterit pettivät ja visiiri avautui väkisin. Leikkautuneissa lukitustapeissa havaittiin jälkeen päin merkkejä hauras murtumasta. Tapauksen sattuessa aluksen nopeus oli 13 solmua. Nopeutta alen-

nettiin huomattavasti, kun komentosilalta nähtiin, mitä oli tapahtunut. Alus jatkoi matkaansa suojaisemmilla vesillä.

Visiiri korjattiin tilapäisesti heti tapahtuman jälkeen. Lopulliset korjaukset, muun muassa lukituslaitteiden ja niihin liittyvien rakenteiden merkittävä vahvistaminen, tehtiin myöhemmin. Visiiriä vahvistettiin esimerkiksi alempien lukkojen luota ja ylempien lukituslaitteiden alapuolelta. Kohdistussakaroita lisättiin kummallekin puolelle ja rakennetta niiden takana vahvistettiin jäykkäajilla. Sisäaruks vahvistettiin samalla tavalla.

TOR HOLLANDIALla, vuonna 1973 rakennetulla matkustaja-autolautalla pettivät visiirin pohjalukot ja yksi sarana kannella huonon sään vallitessa talvella 1986–87. Tilanne havaittiin komentosilalta ja nopeat toimenpiteet estivät onnettomuuden. Korjaustöiden yhteydessä rakenteita vahvistettiin huomattavasti.

FINNHANSA, vuonna 1966 rakennettu matkustaja-autolautta, menetti sivulle aukeavat keulaorttinsa huonon sään vallitessa tammikuussa 1977 lähellä Helsingin kasuunimajakkaa. Keulaortteja ei oltu suljettu kunnolla. Kun oli havaittu, että keulaortit olivat noin 0,5 m auki, alus oli pysäytetty niiden sulke-miseksi. Voimakas merenkäynti oli kuitenkin jo repinyt ovet irti. Alus palasi Helsinkiin.

SILJA EUROPAAn, vuonna 1993 rakennetun matkustaja-autolautan vasemmanpuoleinen keulaortti vaurioitui samana yönä tai aamuna, kun ESTONIA upposi. Vauriot havaittiin, kun keulaortteja yritettiin avata aluksen saavut-tua Tukholmaan 29.9.1994. Oikeanpuoleinen keulaortti avautui normaalisti, mutta vasemmanpuoleinen avautui vain 0,4 m. Vaurioita olivat muun muassa lommahtamiset sarananvarressa ja kehyskaareissa. Vaurioutumisen tarkkaa ajankohtaa ei tiedetä. Varustamon ilmoituksen mukaan vaurioituminen tapahtui ESTONIAN pelastusoperaation aikana.

Taulukossa 11.1 on yhteenvedo ennen ESTONIAN onnettomuutta Suomen ja Ruotsin väliseen liikenteeseen 1975–

Taulukko 11.1 Visiirien vauriot ja vahvistamiset alun perin Suomen ja Ruotsin väliseen liikenteeseen vuosina 1975–1986 rakennetuissa matkustaja-autolautoissa.

Alus	Rakennusvuosi	Keulaportti ²	Vaurio	Visiiri vahvistettu
Svea Corona	1975	VI	31.12.1975	Wellamon vaurion jälkeen
Wellamo	1975	VI		Vaurion jälkeen
Bore Star	1975	VI		Wellamon vaurion jälkeen
Viking 5	1975	VR	Tammikuu 1993	
Diana II	1979	VR		
Viking Sally ¹	1980	VR		
Turella	1979	VRB		
Rosella	1980	VRB		
Viking Song	1980	VI		
Viking Saga	1980	VI	20.10.1984	
Finlandia	1981	VRB	Syysy 1981	Vaurion jälkeen
Silvia Regina	1981	VRB		Finlandian vaurion jälkeen
Mariella	1985	VRB	7.11.1985	Vaurion jälkeen
Olympia	1986	VRB		Mariellan vaurion jälkeen
Svea	1985	CD		
Wellamo	1986	CD		

¹ Tuhoutui nimellä ESTONIA.

² Ks. Taulukko 10.2.

1986 rakennetuilla matkustaja-autolautoilla keulavisiireille sattuneista vahingoista. Taulukossa ovat kaikki kyseiseen liikenteeseen 1975–1986 rakennetut matkustaja-autolautat, vaikka kaikille niistä ei olekaan sattunut ko. vahinkoja. Taulukosta käy ilmi, onko keulavisiiriä vahvistetty vaurion jälkeen. Sisäraluksia koskevat tiedot on esitetty samassa ruudussa. Vuoden 1986 jälkeen kaikissa Suomen ja Ruotsin väliseen liikenteeseen rakennetuissa matkustaja-autolautoissa on ollut sivulle aukeavat keulaportit (taulukko 10.2).

11.3 DIANA II:n tapaus

Itämerellä vallitsivat tammikuussa 1993 jonkin aikaa hyvin vaikeat sääolosuhteet. Tänä aikana puolalainen ro-ro-matkustaja-autolautta JAN HEWELIUSZ kaatui aamuyöllä 14.1.1993. Ruotsissa rekisteröity DIANA II, joka oli lähes ESTONIAN sisäralus, oli rahdattu Etelä-Ruotsissa sijaitsevan Trelleborgin ja Saksassa sijaitsevan Rostockin väliselle reitille. Se teki yleensä vuorokaudessa kaksi edestakaisista matkaa täydellä nopeudella päi-

vän aikana ja yhden edestakaisen matkan alhaisemmalla nopeudella yön aikana. Kun DIANA II matkasi JAN HEWELIUSZin uppoamisyönä Rostockista Trelleborgiin alhaisella nopeudella, ei saatavissa olevien tietojen mukaan havaittu mitään poikkeavaa. Alus teki aikataulun mukaiset päivä- ja yömatkansa 14–15.1.1993 huonon, mutta paranemaan päin olevan sään vallitessa. Aamulla 16.1.1993 aluksen ollessa matkalla Trelleborgiin työvuorosta vapautuva ja vuoronsa aloittava yliperämies tarkastivat yhdessä koko aluksen. Silloin he huomasivat visiirin lukituslaitteiden vaurioituneen.

Koska DIANA II:n visiirin rakenne oli samanlainen ESTONIALla, komissio on tutkinut tarkemmin tätä vauriota ja sen aiheuttamaa korjaustyötä (Supplement 525).

Bureau Veritasiin otettiin yhteyttä, kun alus saapui Trelleborgiin. Liiteosassa olevasta tarkastuspöytäkirjasta käy ilmi, että oikeanpuoleisen sivulukon korvake oli irronnut, pohjalukko oli taipunut ja sen hitsausliitoksissa oli säröjä. Kuvassa 11.1 näkyy vaurio visiirin oikeanpuoleisen sivulukon korvakkeen kohdalla. Vaurio korjattiin tavanomaisia menetelmiä käyttäen niin, että korjatun rakenteen arvioi-

tiin olevan alkuperäisen veroinen.

Kun tarkastuspöytäkirja luettiin Bureau Veritas'n paikallistoimistossa Göteborgissa, pääteltiin, että kysymyksessä ei ole vakava tapaus. Minkäänlaisia lisäselvityksiä ei sen vuoksi käynnistetty eikä minkäänlaisiin yleisiin toimenpiteisiin ryhdytty.

Korjatun sivulukon korvakkeen kiinnityskohta tarkastettiin ESTONIAN onnettomuuden jälkeen. Tarkastuksessa havaittiin, että murtuneen korvakkeen hitsausliitosten paikkoja oli korjattu moninkertaisilla hitsauksilla ja rakentamiseen oli lisätty pieniä tukilevyjä. Samalla havaittiin myös muutamia vanhoja säröjä.

Kuva 11.1 DIANA II:n visiirin oikeanpuoleisen sivulukon korvakkeen irtoaminen tammikuussa 1993.



Korvakkeen kiinnityskohta

DIANA II:n visiirin pohjalukon korvake ja lukkotappi otettiin myös talteen. Lukkotappi oli kulunut laajalta alueelta etupuolelta yläosasta, jossa korvake oli ollut kosketuksissa tappiin. Korvake oli myös kulunut vastaavasti. Visiirin puoleisessa korvakkeessa oli merkkejä ylikuormittumisesta vedon alaisena, sillä sen silmä oli laajentunut venymällä korvakkeen peräpäässä. Korvakkeeseen oli lisätty vahvikelevyjä kärjen lujittamiseksi ja jäykkyyden lisäämiseksi kiinnityksessä visiirin runkoon. Tiedossa ei ole, koska nämä vahvistukset oli tehty. Visii-

rin korvake oli valmistettu tavallisesta laivanrakennusteräksestä ja pohjalukon lukkotappi korkealujasta teräksestä, jonka murtolujuus oli likimäärin 700 MPa.

Komissio ei ole saanut varmistetuksi, ilmoitettiin Ruotsin Merenkululaitoksen paikallistoimistolle DIANA II:n tapauksesta.

Aluksella väitettiin, että tieto toimitettiin Merenkululaitokselle puhelimitse heti jonakin tapahtuman jälkeisenä päivänä ja että puhelimeen vastannut tarkastaja oli tyytyväinen korjausten suoritustapaan. Merenkululaitos puolestaan väittää, että minkäänlaista tietoa tapauksesta ei saatu ennen kuin ESTONIAN

onnettomuuden jälkeen. Eräs Merenkululaitoksen tarkastaja kävi DIANA II:lla noin kuukausi visiirin vaurion jälkeen. Hänet oli kutsuttu tarkastamaan laivan porraslautaa ja hän väittää, että käynnin aikaan hänellä ei ollut mitään tietoa minkäänlaisista vaurioista eikä keulavisiirin tai sen lukituslaitteiden korjaustoista.



OSA 3 ANALYYSI

LUKU 12

Yleiskatsaus erillis- tutkimukseen

12.1 Merenkäynnin visiiriin aiheuttamien kuormitusten määrittäminen mallikokeilla

12.1.1 Koeohjelma

Ruotsalaisen SSPA:n laboratorioissa tehtiin suuri määrä komission tilaamia mallikokeita. Koeohjelman ensisijaisena tarkoituksena oli määrittää aallokon iskujen takia visiiriin kohdistunut kuormitus sillä kulkunopeudella, sillä kurssilla ja niissä aallokko-olosuhteissa, jotka todennäköisesti vallitsivat silloin, kun ESTONIAN visiiri irtosi. Lisäksi testattiin eräiden muuttujien vaihtelun vaikutusta aaltokuormiin. Mallikokeiden tuloksia on lisäksi verrattu aaltokuormien tietokonesimulaatioihin jaksossa 12.2. SSPA:n täydellinen tutkimusraportti on liiteosassa (Supplement 410).

Mittakaavassa 1:35 rakennettiin ESTONIAN pienoismalli, joka varustettiin propulsiolaitteilla ja kääntyvillä peräsimillä. Keulavisiri rakennettiin eri kappaleena ja se kiinnitettiin runkoon kuusikomponenttivaa'an avulla, jotta

voitaisiin mitata vaikuttavat voimat ja momentit kaikissa kuudessa vapausas-
teessa. Visiirin painon vaikutus poistettiin mittaustuloksista ja momentit siirrettiin visiirin saranoiden akselin keskipisteeseen.

Aaltokuormituskokeet vasta-aallokossa tehtiin hinausaltaassa ja kokeet sivuvastaisessa aallokossa merikelpoisuusaltaassa. Molemmista koesarjoista malli liikkui omien potkuriensa avulla. Pitkäharjainen epä säännöllinen aallokko muodostettiin JONSWAP-aaltospekt-
rin mukaisesti.

Mallikokeissa keskityttiin kuormien ääriarvojen ja tilastollisen jakauman selvittämiseen. Sen vuoksi koe toistettiin kaksissa eri olosuhteissa useita kertoja niin, että aallokon amplitudia ja periodia vaihdeltiin hieman.

Epäsäännöllisessä aallokossa tehdys-
sä koesarjassa käytetyt olosuhteet on esi-
tetty taulukossa 12.1.

Aaltospekttrin huipun periodina käytettiin kaikissa kokeissa arvoa 8,0 s lukuun ottamatta viimeistä, jossa käytetty (huippu)periodi oli 8,3 s. Viimeksi mainitun arvon oletettiin tuolloin kaikkein todennäköisimmin vastaavan niitä olosuhteita, joissa ESTONIAN keulavisiri irtosi.

Taulukko 12.1 SSPA:n laboratorion testiohjelma.

	Kurssi aallo- kon suhteen	Nopeus	Merkitsevä aallonkorkeus, H _s Nimellinen Mitattu keulassa		Mittausaika
Hinausallas: Vasta-aallokko:	180°	10 kn	4,0 m	3,9 m	30 min
	180°	15 kn	4,0 m	3,9 m	320 min
	180°	19 kn	4,0 m	3,9 m	20 min
	180°	10 kn	5,5 m	5,1 m	60 min
	180°	15 kn	5,5 m	5,2 m	40 min
	180°	19 kn	5,5 m	5,2 m	30 min
MDL: Vasta-aallokko: Sivuvastainen aallokko:	180°	15 kn	4,0 m	4,1 m	30 min
	150°	10 kn	4,0 m	4,2 m	30 min
	150°	10 kn	5,5 m	5,3 m	30 min
	150°	15 kn	5,5 m	5,3 m	30 min
	150°	14,5 kn	4,3 m	4,5 m	180 min

12.1.2 Tiivistelmä

Keulan iskukuormitusten epälineaarisesta ja satunnaisesta luonteesta johtuen mitattujen kuormien absoluuttiseen suuruuteen on suhtauduttava varauksella. Pienet muutokset aluksen keulan ja aaltojen suhteellisessa liikkeessä, samoin kuin aaltoprofiilissa, aiheuttivat suuria eroja kuormien arvoissa. Suurimpia kuormia ei yleensä havaittu korkeimpien yksittäisten aaltojen kohdalla, vaan aaltojen ja laivan liikkeiden pahimpien yhdistelmien yhteydessä.

Kaikkein kriittisin, eri kokeissa mitattu aaltojen aiheuttaman kuormituksen komponentti, kannen saranan ympäri avaava momentti eli Y-momentti, on esitetty kuvissa 12.1 ja 12.2 keskimääräisen ylitykseen kuluvan ajan funktiona. Pystysuunnassa vaikuttava voima, Z-voima, on esitetty samalla tavalla kuvissa 12.7 ja 12.8. Keskimääräinen ylitykseen kuluva aika tarkoittaa tässä keskimääräistä kuormitushuippujen välistä aikaa, jossa ko. kuormitushuiput ovat yhtä suuria tai suurempia kuin ilmoitettu arvo. Kuviot on piirretty ottamalla kunkin koesarjan täysmittakaavaa vastaava aika ja jakamalla se tietyn kuormitustason ylittävien huippujen lukumäärällä, joka määräytyy SSPA:n raportissa 7524 olevan Weibull-käyrän mukaan.

Esitetyt aallokon aiheuttamat kuormat eivät ota huomioon visiiriin omaa painoa. Tämä vähentää pystysuoraan vaikuttavaa voimaa noin 0,6 MN ja avaavaa momenttia noin 2,9 MNm (1 MN vastaa 102 tonnin painoa).

12.1.3 Pitkät koesarjat sivuvastaisessa aallokossa

Merikelpoisuusaltaassa tehdyissä pitkissä koesarjoissa käytettiin sivuvastaista, vasemmalta tulevaa aallokkoa, jonka merkitsevä aallonkorkeus (H_s) oli 4,3 m sekä aluksen nopeutena arvoa 14,5 solmua. Näiden arvojen uskottiin kokeiden suorittamisen aikaan vastaavan niitä olosuhteita, joissa ESTONIAN visiiriin kiin-

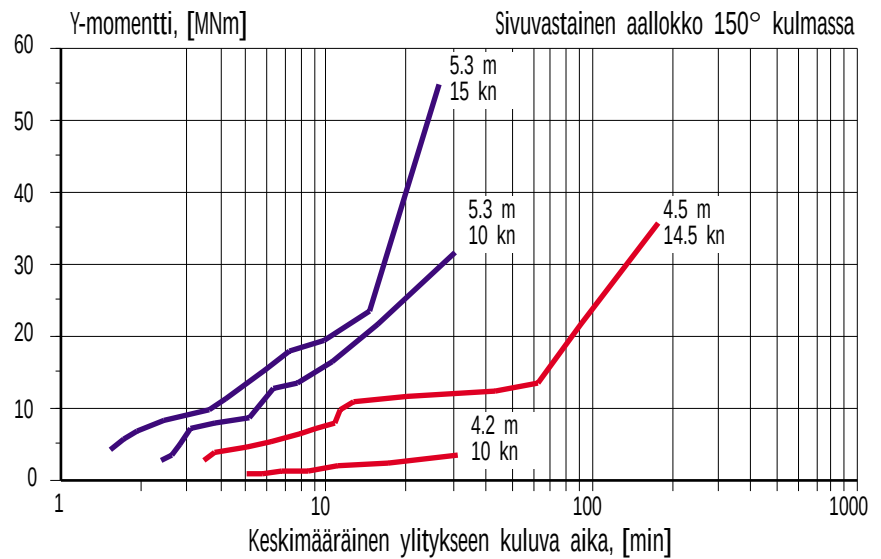
nikkeet pettivät. Tässä koesarjassa, joka vastaa täysmittakaavassa kolmen tunnin mittausaikaa, mitatut aaltojen visiiriin kohdistamien kuormien yksittäiset maksimikomponentit on esitetty taulukossa 12.2.

Kaikki maksimiarvot, Y-voimaa ja Z-momenttia lukuun ottamatta, havaittiin samanaikaisesti (mitattu Y-voima oli tässä yhteydessä 2,2 MN ja Z-momentti 3,8 MNm). Kun nämä suurimmat kuormat

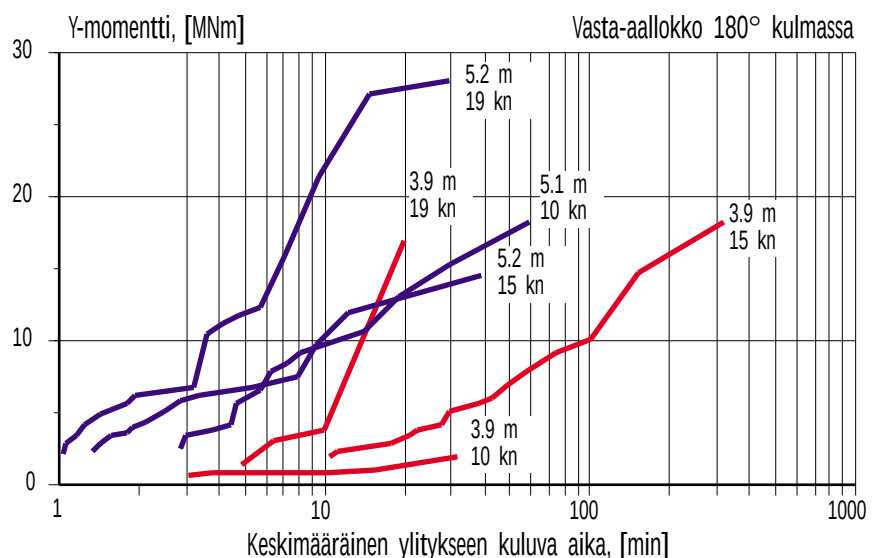
mitattiin, aallon huippuamplitudi oli 3,7 m, aallon ja keulan välinen suhteellinen liike 6,3 m ja suhteellinen nopeus 6,2 m/s.

Pitkittäisen ja pystysuoran voiman huippuarvot esiintyivät aina samanaikaisesti ja suunnilleen saman suuruusina. Kuitenkin ainoastaan harvat näistä kuormitushuipuista aiheuttivat saranan akselin suhteen positiivisen avaavan momentin, joka olisi ollut kyllin suuri ylittääk-

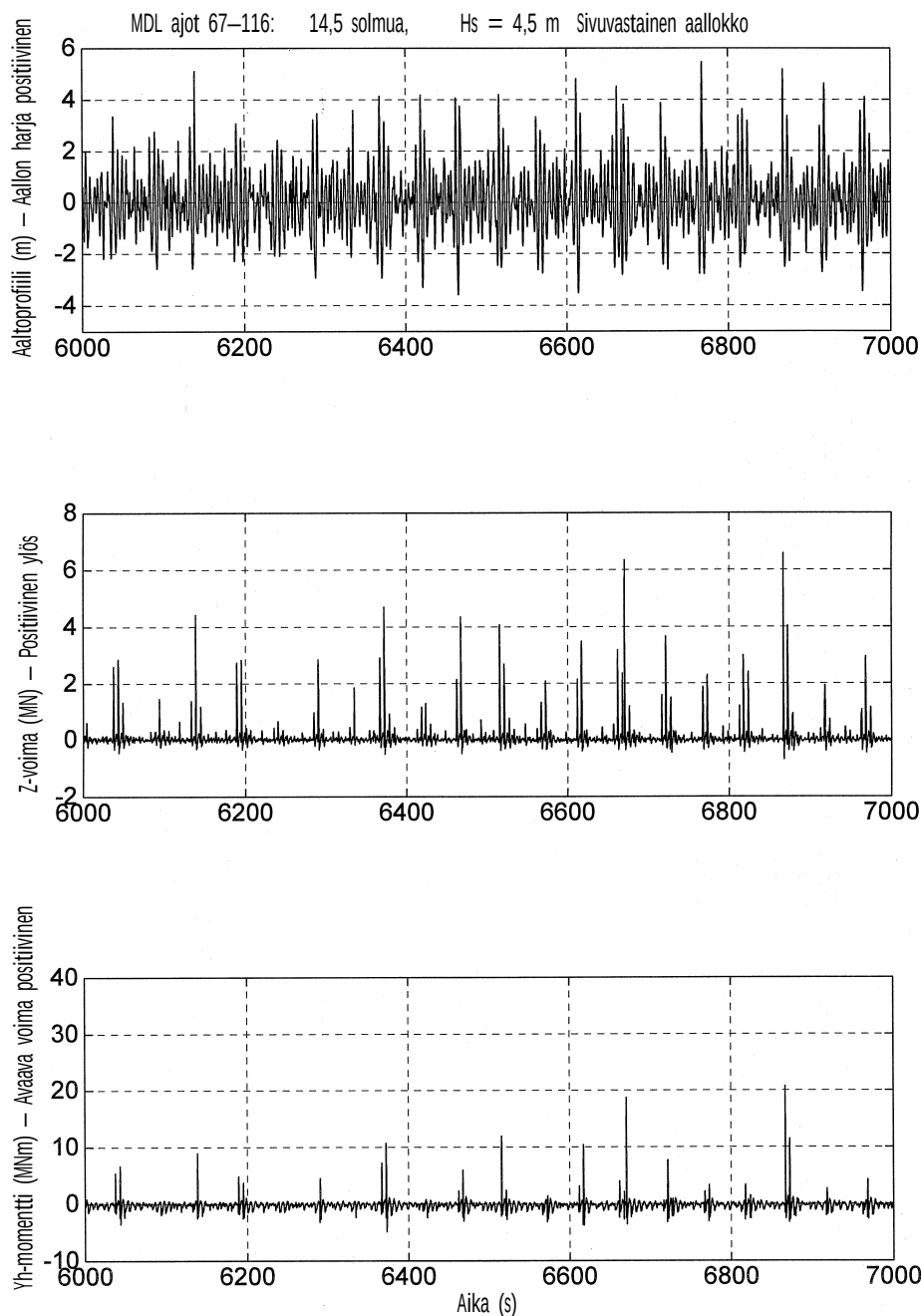
Kuva 12.1 Mitattu aaltojen aiheuttama, visiiriä avaava, pystytasossa vaikuttava momentti sivuvastaisessa aallokossa.



Kuva 12.2 Mitattu aaltojen aiheuttama, visiiriä avaava, pystytasossa vaikuttava momentti vasta-aallokossa.



Kuva 12.3 Näytteitä mallikokeissa mitatuista aikasarjoista.



Taulukko 12.2 Suurimmat aaltokuorman komponentit sivuvastaisessa aallokossa
 $H_s = 4,5$ m

Voimat:

Pitkittäisvoima	X-voima	7,7 MN	(positiivinen perään)
Sivuvoima (Poikittainen voima)	Y-voima	2,7 MN	(positiivinen oikealle)
Pystyvoimat	Z-voima	7,4 MN	(positiivinen ylös)

Momentit visiirin sarana-akselilla:

Momentti pitkittäisakselin suhteen,	X-momentti	10,2 MNm	(positiivinen vasen puoli ylös)
Momentti poikittäisakselin suhteen,	Y-momentti	35,4 MNm	(positiivinen avaava ylöspäin)
Momentti pystyakselin suhteen,	Z-momentti	4,1 MNm	(positiivinen vasen puoli eteen)

seen visiirin painosta aiheutuvan sulkevan momentin ja vain kaksi avaavaa momenttia oli suurempia kuin 20 MNm. Useimpien kuormituskertojen aiheuttama avaavan momentin huippuarvo oli pienempi kuin noin 5 MNm.

Kuvassa 12.3 on esitetty aikasarjana mitatun aaltoprofiilin visiiriin aiheuttama pystysuora voima ja avaava momentti saranan akselin suhteen. Kuva vastaa noin 17 minuutin aikaa täysmittakaavassa.

12.1.4

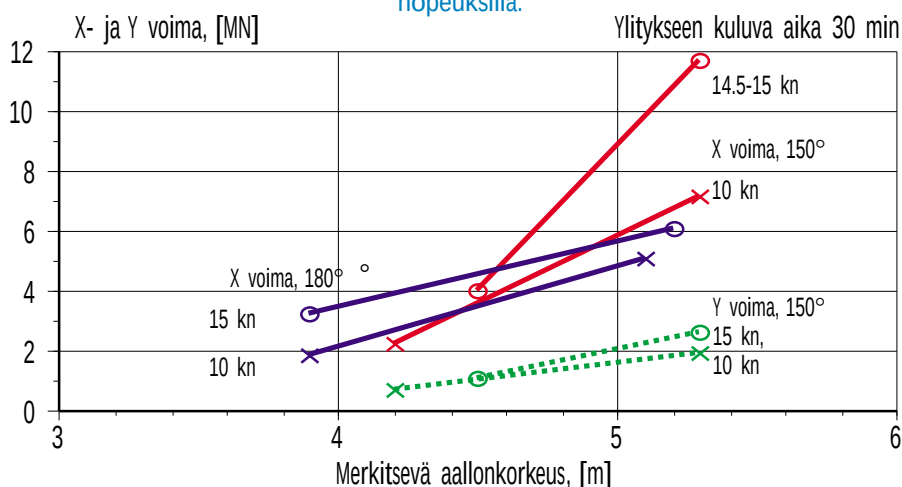
Aaltokuorman komponentit – aallonkorkeuden, kurssin ja nopeuden vaikutus

Kuvissa 12.4–12.6 ja 12.9 on esitetty yhteenvedo merkitsevän aallonkorkeuden, kurssin ja nopeuden vaikutuksesta aaltojen visiirille aiheuttamiin kuormiin. Vertailussa on käytetty todennäköisimpiä maksimiarvoja, jotka esiintyvät 30 minuutin aikana. Useimmissa koesarjoissa tämä tarkoittaa sitä, että annettu arvo vastaa korkeinta yksittäistä mittaustulosta ja siksi epävarmuus eri arvojen suuruudessa on huomattava. Kuvissa samoja olosuhteita vastaavien tulosten arvot on yhdistetty suorilla viivoilla. Todelliset kuormien arvot ovat kuitenkin verrannollisia H_s :n (merkitsevä aallonkorkeus) korkeampaan potenssiin kuin ensimmäiseen, joten suoralla viivalla ekstrapolointia ja interpolointia ei pitäisi käyttää.

On ilmeistä, että aallonkorkeuden vaikutus on sivuvastaisessa aallokossa paljon suurempi kuin vasta-aallokossa. Tulokset viittaavat siihen, että sivuvastaisessa aallokossa merenkäyntiolosuhteilla on ”kynnys”, jonka alapuolella aallokon visiiriin kohdistama kuormitus on hyvin vähäinen. Kun nämä olosuhteet ylitetään, suurten voimien ja momenttien esiintymisen riski kasvaa nopeasti, vaikka olosuhteet aluksella liikkeen ja kiihtyvyyksien suhteen muuten eivät muuttuisikaan merkittävästi. Kokeissa käytetyissä olosuhteissa tämä kynnys on havaittavissa silloin, kun merkitsevä aallonkorkeus on noin 4,0 m.

Aaltovoimat näyttävät olevan sivuvastaisessa aallokossa molemmilla tutki-

Kuva 12.4 Visiiriin vaikuttava pitkittäinen ja poikittainen aaltokuorma. Mallikoetuloksia vastaisessa ja sivuvastaisessa aallokossa 10 ja 15 solmun nopeuksilla.

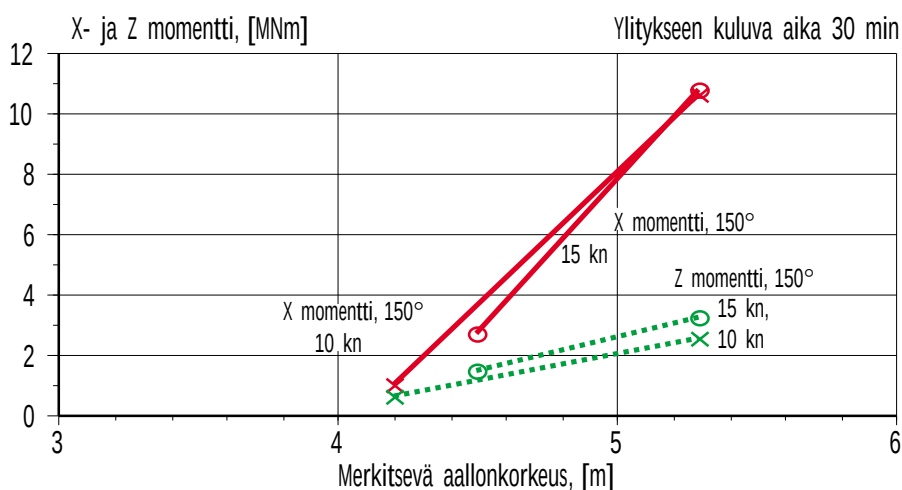


tuilla aallonkorkeuksilla lähes lineaarisesti riippuvaisia nopeudesta. Nopeuden alentaminen 15 solmista 10 solmuun vähentää siten voimia suunnilleen yhdellä kolmanneksella. Vasta-aallokossa suuremmilla aallonkorkeuksilla nopeuden vaikutus näyttää pienenevän.

12.2 Keulavisiiriin kohdistuneiden vertikaalisten aaltokuormien numeerinen simulointi

12.2.1 Johdanto

Kuva 12.5 Aaltojen aiheuttama momentti visiiriin pitkittäis- ja pysty akselin suhteen. Mallikoetuloksia sivuvastaisessa aallokossa 10 ja 15 solmun nopeuksilla.



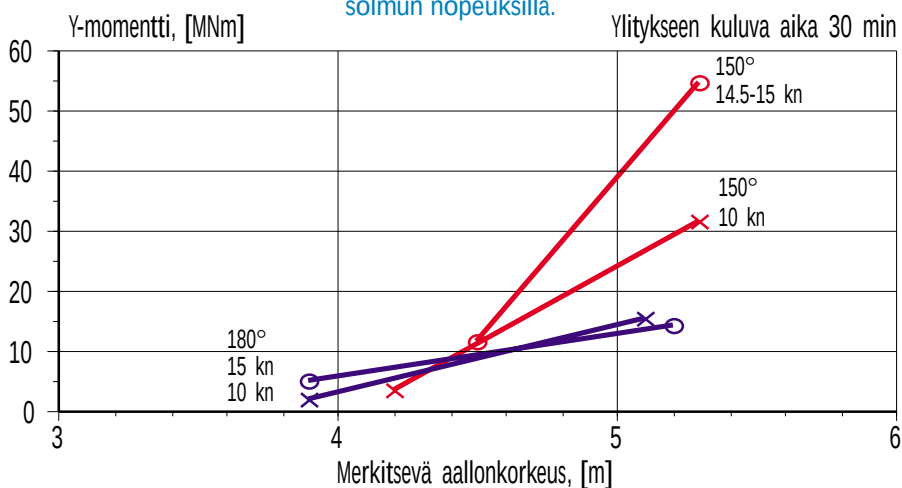
ESTONIAN keulavisiiriin kohdistuneita pystysuoria (vertikaalisia) aaltokuormia on myös simuloitu epälineaarista, numeerista menetelmää käyttäen onnettomuusmatkan aikaisten aaltokuormien ja tärkeimpien kuormitusparametrien vaikutuksen arvioimiseksi. Numeeriset ennusteet täydentävät SSPA:n mallikokeita, sillä on ollut mahdollista simuloida paljon pidempiä ajanjaksoja kuin mitä mallikokeissa voitiin mitata.

Koska veteen painuvan rungon ympäri tapahtuva virtaus on hyvin monimutkainen ilmiö, täsmällisiä numeerisia menetelmiä virtauksen simuloimiseksi ei ole olemassa. Käytetty simulointimenetelmä perustuu tekniseen tarkastelutapaan, jolla aaltokuormien pystysuuntaiset komponentit voitiin laskea. Näin olleen kuormituksen muiden komponenttien simuloiminen ja visiirin pinnan painejakautuman laskeminen ei ole ollut mahdollista.

Numeerista menetelmää on käsitelty tarkemmin liiteosassa olevassa täydellisessä raportissa (Supplement 408). Menetelmän tarkkuuden arvioimiseksi simuloituja pystysuoria aaltokuormia on verrattu kokeissa saatuihin tuloksiin.

Simuloinnit on tehty pitkäharjaisen, epäsäännöllisen aallokon aikahistorialla, joka on muodostettu JONSWAP-aaltospektrikaavan avulla. Jokaisessa tapauk-

Kuva 12.6 Aaltojen aiheuttama avaava momentti visiiriin saranoiden kautta kulkevan akselin suhteen. Mallikoetuloksia vastaisessa ja sivuvastaisessa aallokossa 10 ja 15 solmun nopeuksilla.



Taulukko 12.3 Simuloidut keulaviisiiriin aallokossa vaikuttavat pystykuormat, Simulointiohjelma ja esimerkkejä tuloksista (visiirin paino vähennettynä).

Kurssi aallokon suhteen [astetta]	Nopeus [kn]	Keula-aallon korkeus [m]	H_s [m]	T_p [s]	Z-voima [MN] Keskimääräinen ylitykseen kuluva aika 30 minuuttia	Z-voima [MN] Keskimääräinen ylitykseen kuluva aika 10 tuntia
Vasta-aallokko, 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
Sivuvastainen aallokko, 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

sessä simuloitu ajanjakso oli 36 tunnin pituinen ja käsitti kuusi kuuden tunnin mittaista simulaatiota. Täydellinen simulointiohjelma on esitetty taulukossa 12.3.

12.2.2 Simulointimenetelmä

Simulointimenetelmä perustuu epälineaariseen ”strip”-teoriaan, joka on käytännöllinen menetelmä simuloitaessa laivan liikkeitä ja rungon kuormitusta aallokossa. Käytetyssä menetelmässä pitkäharjaisen, epäsuorakulmisen aallokon aikahistoria ja aluksen liikkeet on generoitu lineaarista superpositiomenetelmää käyttäen. Keulaviisiiriä on tarkasteltu pienenä, veden painavana kappaleena. Visiiriin vaikuttavaa pystysuoraa voimaa määritettäessä on tällöin oletettu, että aaltojen dynaaminen paine ja liike sekä nopeus ja kiihtyvyys ovat vakioita visiirin täyttämän tilan sisällä. Tämä oletus vastaa todellisuutta silloin, kun aallon pituus on huomattavasti suurempi kuin keulaviisiirin mitat.

Numeerinen malli sisältää strip-teorian antamat hydrostaattiset ja hydrodynaamiset voimat sekä liikemäärätarkastelun mukaiset, epälineaariset hydrodynaamiset voimat. Visiirin veden alla olevan osan suuruuden vaihtelusta johtuvat

hydrodynaamisten voimien epälineaarisuudet on otettu huomioon tarkastelemalla kullakin aika-askeleella senhetkistä vedenpinnan tasoa. Numeeriseen malliin sisältyvät seuraavat voimakomponentit:

- Visiirin paino, jonka oletetaan olleen 0,6 MN (60 t).
- Hitausvoima, joka perustuu aluksen jäykän kappaleen kiihtyvyyteen visiirin keskipisteessä.
- Visiirin lisätyn massan ja vaimennuksen aiheuttama hydrodynaaminen voima, joka on oletettu verrannolliseksi vastaavaan pystysuoraan kiihtyvyyteen ja nopeuteen.
- Hydrostaattinen noste, joka riippuu kunakin hetkenä visiirin veden alla olevan osan tilavuudesta.
- Froude-Krylov voima, joka määritetään visiirin vedenalaisen osan yli laskettuna häiriöttömän aallon lineaarisen hydrodynaamisen paineen integraalina.
- Epälineaarinen pystysuora iskuvoima, jossa merkittävä termi on kohoilun lisätyn massan pystyliikkeen suhteen ja suhteellisen pystynopeuden neliön tulo.
- Veden alla olevan visiirin osan ympäri tapahtuvan stationäärisen virtauksen aiheuttama voima laskettiin etukäteen

SHIPFLOW-ohjelmalla tyynessä vedessä eri keulasyvyyksille. Kullakin aika-askeleella käytettiin sovitettua käyrän antamia arvoja.

Stationäärisen keula-aallon vaikutus huomioitiin vakiokorjauksella kasvattamalla visiirin vedenalaista osaa. Tällöin SHIPFLOW-ohjelmalla lasketun keula-aallon korkeus eri nopeuksilla lisättiin visiirin keskilinjan pystysuoraan suhteelliseen liikkeeseen.

12.2.3 Tulokset

Simulaatioiden tärkeimmät tulokset käyvät ilmi kuvista, jotka esittävät todennäköisyyksiä, joilla visiiriin kohdistuvan aaltovoiman pystykomponentti ylittää tietyt tasot. Mikäli kohdattujen aaltojen lukumäärää vastaava ylittämistodennäköisyys esitetään logaritmisella asteikolla ja pystyvoima lineaarisella asteikolla, suora viiva näyttää kuvaavan tuloksia hyvin. Ylittämistodennäköisyyden logaritmin ja visiirin pystykuormituksen väliselle lineaariselle riippuvuudelle ei ole teoreettisia perusteita. Weibull-jakautuma on usein sovitettu kuvaamaan pitkän aikavälin aallonkorkeuden ja aaltokuorman jakautumaan, mutta tässä tapauksessa ei ole tietoa siitä, miten hyvin se kuvaisi jakautuman loppupäättä. Tästä syystä suoritettiin pitkiä simulaatioita ekstrapoloinnin välttämiseksi.

Keulaviisiirin aaltokuorman ja aallokon amplitudin välinen riippuvuus on hyvin epälineaarinen. Matalat aallot eivät edes ylety visiiriin. Vaikka simuloiduilla aalloilla on suunnilleen yhtäsuuri aallon harjojen ja laaksojen amplitudien jakautuma, niin simuloiduissa visiirikuormissa esiintyy korkeita huippuja vain silloin, kun keula vajoaa kohtaavaan aaltoon. Kun keula kohoaa vedestä, visiiriin vaikuttava voima on suunnilleen yhtäsuuri kuin visiirin paino.

Suurimpien simuloitujen aaltokuormien arvojen ylittämistodennäköisyys on noin 1/30 000, joka vastaa suunnilleen 30 000 kohdattua aaltoa koko 36 tunnin simulaation aikana. Näin ollen ylittymis-

todennäköisyydet voidaan korvata keskimääräisillä ylitymisperiodeilla käyttämällä kyseisen periodin aikana kohdattujen aaltojen lukumäärää. Vasta-aallokossa, 10 solmun nopeudella, alus kohdasi noin 780 aaltoa tunnissa ja 15 solmun nopeudella 970 aaltoa tunnissa. Sivuvastaisessa aallokossa, 15 solmun nopeudella kohdattujen aaltojen lukumäärä oli 860 aaltoa tunnissa.

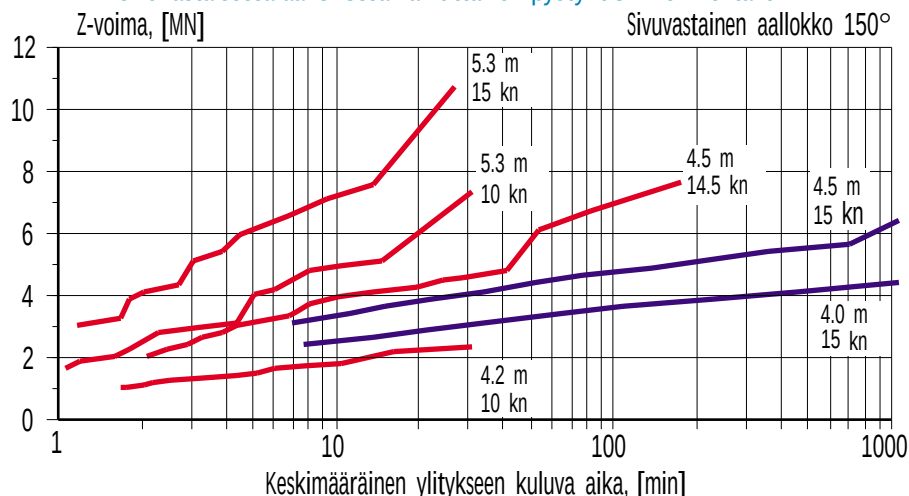
Taulukossa 12.3 on esitetty yhteenveto suoritetuista simuloinneista. Tuloksesta on ilmoitettu visiiriin todennäköisin suurin kuormitus 30 minuutin ja 10 tunnin aikana. Todennäköisyys sille, että suurin 30 minuutin altistumisaikana esiintyvä kuormitus on suurempi kuin 10 tunnin altistumisaikana esiintyvä kuormitus on noin 1/20. Tulokset on esitetty samalla tavoin kuin mallikokeiden yhteydessä eli visiiriin staattinen paino on jätetty ottamatta huomioon.

Taulukko 12.3 ja kuva 12.9 osoittavat, miten suuri vaikutus aallonkorkeudella on visiiriin pystykuormitukseen. Kun merkitsevä aallonkorkeus kasvaa vasta-aallokossa 4,0 metristä 5,5 metriin, kuormitus kasvaa 10 solmun nopeudella 160% ja 15 solmun nopeudella 120%. Sivuvastaisessa aallokossa aallonkorkeuden kasvu 4,0 metristä 4,5 metriin aiheuttaa noin 35% lisäyksen visiiriin kuormituksessa.

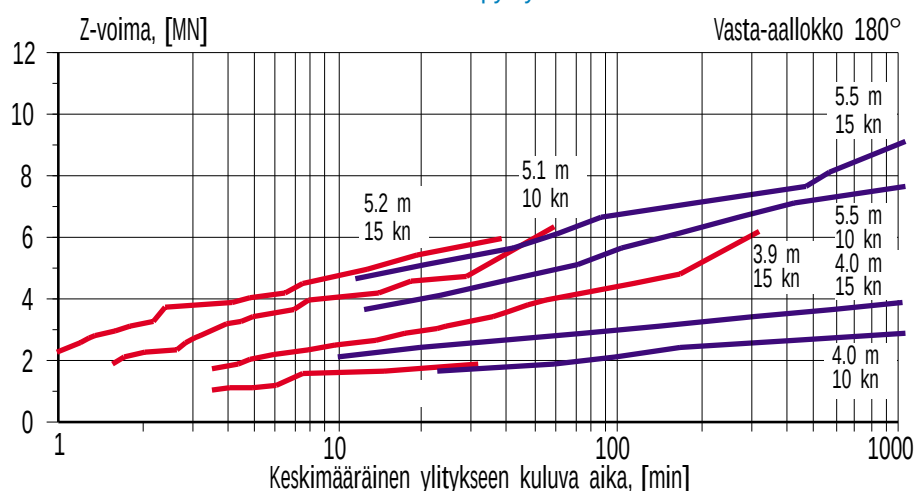
Aluksen kulkunopeuden vaikutus on suunnilleen lineaarinen matalammissa aallokoissa. Täten 15 solmun nopeudella visiiriin kuormitus on noin 50% suurempi kuin 10 solmun nopeudella vasta-aallokossa, kun $H_s = 4,0$ m. Nopeuden lisääntyessä visiiriin kuormitus kasvaa hitaammin korkeammassa kuin matalammassa aallokossa. Kun aallokon suunta muuttuu vastaisesta sivuvastaiseksi, visiiriin kuormitus kasvaa noin 15–20% merkitsevän aallonkorkeuden ollessa 4,0 m.

Stationäärinen keula-aallon vaikutus visiiriin kuormitukseen on huomattavasti pienempi kuin merkitsevän aallonkorkeuden vaikutus. Keula-aallon vaikutus on kuitenkin numeerisessa menetelmässä otettu huomioon karkeasti ja todellisuudessa sillä saattaa olla suurempi vaikutus kuormitukseen.

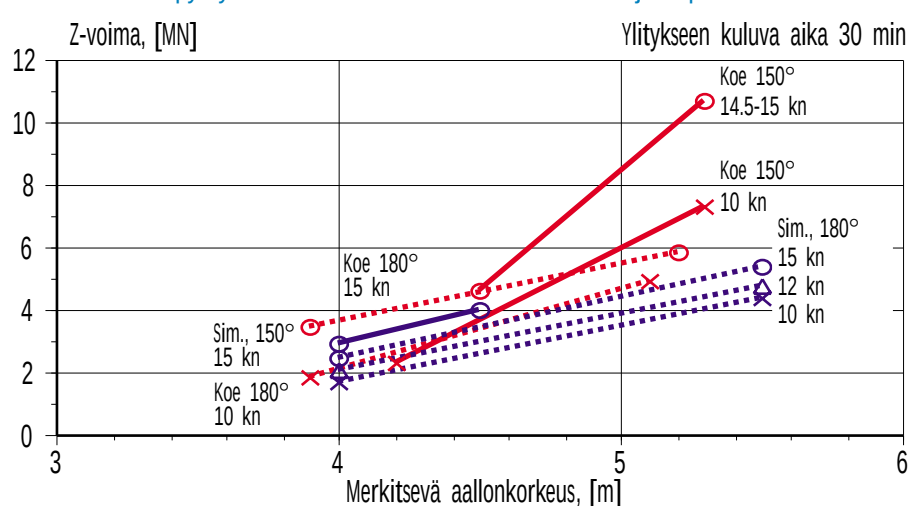
Kuva 12.7 Mallikokeissa mitattujen (punainen) ja simuloitujen (sininen), visiiriin sivuvastaisessa aallokossa vaikuttavien pystykuormien vertailu.



Kuva 12.8 Mallikokeissa mitattujen (punainen) ja simuloitujen (sininen), visiiriin vasta-aallokossa vaikuttavien pystykuormien vertailu.



Kuva 12.9 Mallikokeissa mitattujen (punainen) ja simuloitujen (sininen), visiiriin vaikuttavien pystykuormien vertailu. Aallon korkeuden ja nopeuden vaikutus.



12.2.4 Vertailu mallikokeiden tuloksiin

Laadullisesti simuloinnin tulokset vastaavat hyvin kokeellisia tuloksia. Visiirin kuormituksen kokeellisessa aikahistoriassa esiintyy samanlaisia, korkeita, ylöspäin vaikuttavia voimahuippuja kuin simuloinnin tuloksissa, ja alaspäin vaikuttavat kuormitukset ovat merkityksettömiä. Mallikokeet vahvistavat, että aallonkorkeudella on hyvin voimakas vaikutus kuormitukseen ja että visiirin kuormituksen ja aluksen nopeuden välillä vallitsee suunnilleen lineaarinen riippuvuus. Myös kokeissa visiirin kuormitus sivuvastaisessa aallokossa oli suurempi kuin vasta-aallokossa.

Simulointien ja mallikoetulosten lukuarvoja on vertailtu kuvissa 12.7 ja 12.8, joissa on esitetty visiirin pystykuorman ja keskimääräisen ylityspannituksen keskinäinen riippuvuus ja kuvassa 12.9, joka kuvaa aallonkorkeuden ja nopeuden vaikutusta 30 minuutin keskimääräisellä ylityspannituksella.

Kaikissa tapauksissa simuloitujen kuormat olivat pienempiä kuin mitatut kuormat. Yleensä korrelaatio oli parempi korkeassa aallokossa kuin matalassa. Korrelaatio oli erittäin hyvä matalassa vasta-aallokossa 10 solmun nopeudella. Sivuvastaisessa, 4,5 m korkeassa aallokossa, 15 solmun nopeudella, simuloinnin tulokset vastasivat melko hyvin koetuloksia noin 40 minuutin keskimääräiseen ylityspannituksiin asti. Sen jälkeen koetulokset kasvoivat huomattavasti nopeammin kuin simuloitujen visiirin kuormat.

Numeeristen simulointimenetelmien yleisen likimääräisen luonteen ja useiden käytettyjen yksinkertaistavien oletusten lisäksi saattaa olla myös muita syitä siihen, miksi kokeellisten ja numeeristen tulosten erot kasvavat noin 30 minuuttia pitemmillä keskimääräisillä ylityspannituksilla. Kokeellisten kuormitusarvojen ääripäässä erot saattavat johtua tilastollisista syistä, sillä mallikokeet eivät luonnollisestikaan olleet kovin pitkiä.

Toinen mahdollinen syy eroihin saattaa olla aaltojen ominaisuuksissa. Simu-

loitujen aaltojen harjat ja laaksot noudattivat symmetristä Rayleigh-jakautumaa, kun taas kokeissa korkeammat aallot olivat epäsymmetrisiä ja niiden harjojen korkeudet olivat suurempia kuin laaksojen syvyydet. Eräät aallonharjojen korkeudet olivat varsin suuria merkitsevästi aallonkorkeuteen verrattuna.

Sekä mallikokeet että simulaatiot viittaavat kuitenkin siihen, että suurimmat visiirin kuormat eivät ole suurimpien aaltohuippujen aiheuttamia. Ei ole selvyyttä siitä, mitkä yksittäisten aaltojen ominaispiirteet ovat edellytyksenä suurien kuormien syntymiselle, mutta vaikuttaa siltä, että aallon harjan on oltava suhteellisen korkea ja jyrkkä. Usein suurta visiirin kuormaa edeltäneen aallon pohja on ollut hyvin tasainen. Vaikka korkeimmat aallonharjat eivät aiheuta suurimpia kuormia, koetulokset viittaavat siihen, että suurimpien havaittujen aallonharjojen korkeuksien ja suurimpien visiirin pystykuormien välillä saattaa olla jonkinlainen riippuvuus. Voidaan olettaa, että jos aallonharjojen korkeudet ovat poikkeuksellisen suuria, niin ne aallokon ominaispiirteet, jotka ovat suurien kuormien esiintymisen kannalta merkittäviä, saattavat myös olla poikkeuksellisia.

Avomerellä, syvässä vedessä mitatut aallot noudattavat yleensä Rayleigh-jakautumaa varsin hyvin. Voimakkaiden myrskyjen aikana aaltojen harjat alkavat

kuitenkin muuttua jyrkemmiksi ja aallonpohjat muuttuvat tasaisemmiksi, joten niiden jakautumat ovat poikkeavia vähemmän myrskyisiin olosuhteisiin verrattuna. Lisäksi aallokko saattaa lyhyelläkin aikavälillä sisältää muutamia hyvin korkeita yksittäisiä aaltoja.

12.3 Onnettomuusolosuhteissa visiiriin kohdistuneiden maksimivoimien arviointi

Sen jälkeen kun ESTONIA oli muuttanut kurssia käännöspisteessä, se kulki noin puolen tunnin ajan noin 14 solmun nopeudella sivuvastaisessa aallokossa ennen kuin visiirin kiinnitykset pettivät. Eri merentutkimuslaitokset ovat arvioineet merkitsevän aallonkorkeuden onnettomuuspaikalla olleen klo 01 aikaan 4,0–4,1 m. Komissio on mallikokeiden tulosten ja simulointien perusteella arvioinut, mikä oli visiiriin kohdistuneiden maksimaaliskuormien todennäköinen vaihteluväli loppuvaiheessa.

Arvion tärkeimpänä lähtökohtana on käytetty pitkää mallikoesarjaa, joka tehtiin sivuvastaisessa aallokossa 4,5 m merkitsevällä aallonkorkeudella. Kokeissa mitatuille eri kuormituskomponenteille on sovitettu Weibull-todennäköisyysjakautuma. Tämän tyyppinen jakautuma

Taulukko 12.4 Yhteenveto mallikokeessa mitattujen aaltokuormien jakaantumisesta:

Kuorman komponentti	Kumulatiivinen todennäköisyysjakautuma			Suurin arvo 30 minuutin aikana		
[MN] [MNm]	Weibull: F(x) = 1-exp(-(x/b) ^k) parametrit: b k		Kuormitushuip- pujen lukumäärä 30 minuutissa n	Ylitys- todennäköisyys 0,95	Todennäköisin suurin arvo	Ylitys- todennäköisyys 0,05
X-voima	1,41	1,04	50	3,85	5,23	9,01
Y-voima	0,58	0,93	11	0,85	1,49	3,53
Z-voima	1,40	1,05	53	3,86	5,20	8,86
X-momentti	1,00	0,60	8	1,28	3,39	14,88
Y-momentti	5,11	0,81	11	7,97	15,04	40,71

näyttää pätevän vielä pienillä todennäköisyyden arvoilla, kuten pitkät numeeriset simulaatiot osoittavat. Näistä perusjakautumista on laskettu ääriarvojakautumat 30 minuutin altistumisajalle ja niiden perusteella on laskettu todennäköisimmät maksimikuormat ja niiden vaihteluväli 90% luotettavuusvälillä. Mallikoetulosten analyysistä on esitetty yh-

teenvelto taulukossa 12.4. Koska 30 minuutin aikana havaittujen kuormituskuippujen lukumäärä on pieni, niin arvioitujen todennäköisimpien suurimpien kuormituskuippujen vaihteluväli on suuri. Varsinkin X- ja Y-momenteilla, joilla on merkittävästi pienempi muoto-parametri, k, kuin voimilla, ilmenee maksimiarvojen jakautumassa suurta hajon-

taa. Z-momentin hajontaa ei analysoitu yksityiskohtaisesti.

Onnettomuuden sattuessa vallinneissa olosuhteissa esiintyneet kuormat arvioitiin lopuksi karkeasti pienentämällä mallikoetulosten kuormia eri merkitsevien aallonkorkeuksien, 4,5 m ja 4,0–4,1 m, eroja vastaavassa suhteessa. Voimat pienenevät 30% ja momentit 50%. Voimien pienenemismäärä on peräisin numeerisista simulaatioista (ks. taulukko 12.3 ja kuva 12.9) ja momenttien pienenemismäärä perustuu voimien ja momenttien välisen riippuvuuden analysointiin (kuva 12.10).

Komission arvio suurimmista visiiriin vaikuttaneista aaltokuormista onnettomuuden aikaisissa olosuhteissa on koottu taulukkoon 12.5. Koska mallikoeteissa käytettyjen aaltojen huiput olivat melko korkeita aallonpohjiin verrattuna, tämä arvio saattaa olla hieman liian suuri. Toisaalta, eri merentutkimuslaitosten mukaan arvioon vallinneista aallokko-olosuhteista liittyvä epävarmuus vastaa merkitsevän aallonkorkeuden arvossa noin 0,5 m. Mikäli tämä epävarmuus otettaisiin huomioon, esitettyjen maksimiarvojen vaihteluväli kasvaisi huomattavasti.

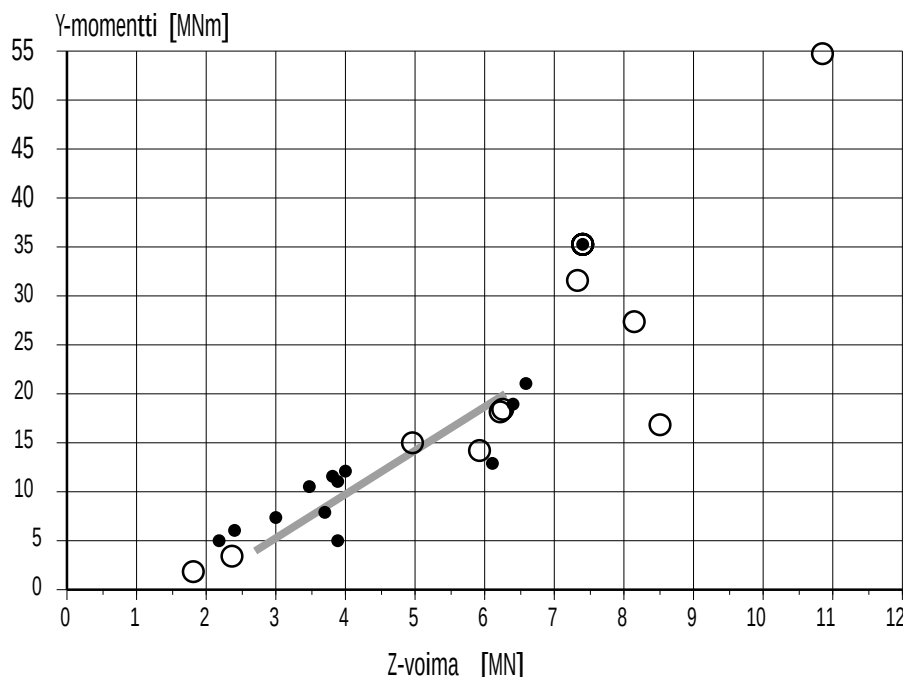
12.4 Aallokon aiheuttamien liikkeiden arviot

12.4.1 Laskentamenetelmä

ESTONIALla vallinneen tilanteen analysoimiseksi aallokon aiheuttamien liikkeiden osalta on tehty numeerisia arvioita käyttämällä hyväksi strip-teoriaa ja lineaarista superpositioperiaatetta. Strip-teoria on perustana yleisesti tunnetulle numeeriselle menetelmälle, jonka tarkkuus on todettu useissa vertailuissa mallikokeiden ja täysmittakaavakokeiden tuloksiin. Myös nyt käsillä olevassa tapauksessa teorian antamat tulokset vastaavat hyvin koetuloksia.

Päähuomio on kiinnitetty kannelle

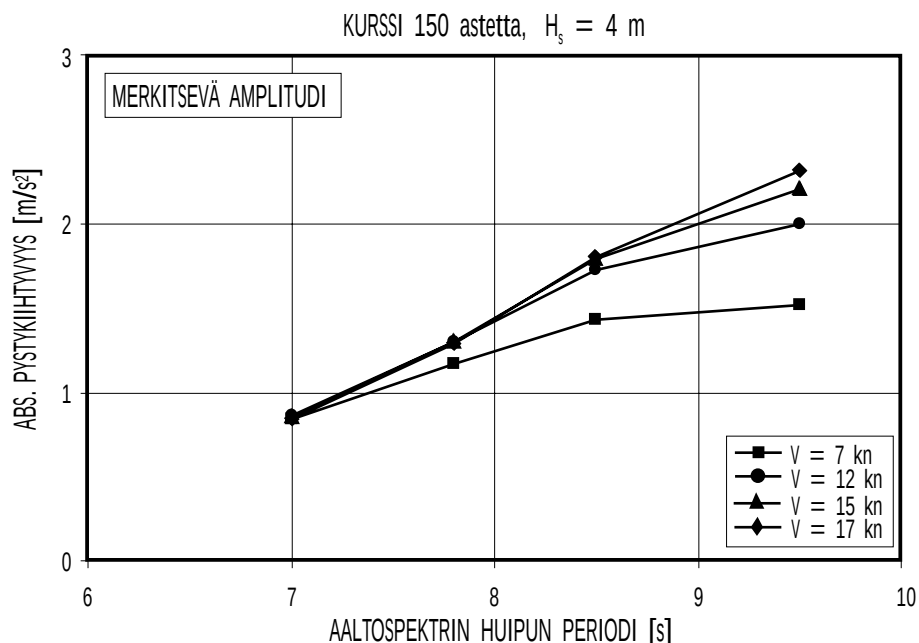
Kuva 12.10 Pystyvoimien ja avaavien momenttien välinen korrelaatio mallikoetuloksissa. Ympyrät osoittavat suurinta yksittäistä mitattua arvoa eri mittauksissa. Mustat pisteet osoittavat 13 korkeinta arvoa sivuvastaisessa aallokossa tehdyissä kokeissa, kun $H_s = 4,5$ m. Viiva osoittaa suurimmat arvioidut kuormat onnettomuuden aikana vallinneissa olosuhteissa.



Taulukko 12.5 Yhteenveto arvioiduista, onnettomuusolosuhteissa vaikuttaneista aaltokuorman komponenteista. Sivuvastainen aallokko H_s 4,0 - 4,1 m.

Kuorman komponentti	Kuorman positiivinen suunta	Suurin arvo 30 minuutin aikana Vaihteluväli 90 % todennäköisyydellä	Todennäköisin arvo
Visiiriin kohdistuvat voimat:			
X-voima (pitkittäinen)	perään	2,7–6,3 MN	3,6 MN
Y-voima (poikittainen)	oikealle	0,6–2,5 MN	1,0 MN
Z-voima (pysty)	ylös	2,7–6,2 MN	3,6 MN
Momentit sarana-akselin suhteen:			
X-momentti	vasen puoli ylös	0,6–7,4 MNm	1,7 MNm
Y-momentti	avaava	4,0–20,0 MNm	7,5 MNm
Z-momentti	vasen puoli eteen	0,5–2,5 MNm	1,0 MNm

Kuva 12.11 Pystykiihtyvyys komentosillalla sivuvastaisessa aallokossa, $H_s = 4$ m.



tulevaan veteen, aluksen pohjaan kohdistuviin iskuihin ja matkustajien mukavuuteen, jonka kannalta määrävänä tekijänä on pystykiihtyvyys. Täydellinen raportti aaltojen aiheuttamista liikkeistä on erillisenä liitteenä (Supplement 412).

Numeeriset ennusteet tehtiin pitkäharjaiselle, epäsäännölliselle aallokolle, joka määriteltiin JONSWAP- ja ISSC-spektrien avulla. Spektrin huippuja vastaavat aallon periodit (modaaliset periodit) olivat 7,0 s, 7,8 s, 8,5 s, ja 9,5 s. Periodilla 7,8 s, joka on lähellä onnettomuuden aikaista aaltoperiodia, laskettiin aaltojen aiheuttamat liikkeet myös lyhyt- ja pitkäharjaisessa aallokossa. Käytetty merkitsevä aallonkorkeus oli aina 4,0 m, jonka arvioidaan vastaavan onnettomuuden sattuessa vallinneita olosuhteita.

Aluksen nopeuden vaikutus aaltojen aiheuttamiin liikkeisiin tutkittiin käyttäen nopeuksia 7, 12, 15 ja 17 solmua. Aluksen kurssit aaltojen suhteen olivat 180°, joka tarkoittaa vasta-aallokkoa, sekä 150° ja 120°, jotka merkitsivät sivuvastaisista aallokkoa. Aallot kohtasivat ESTONIAN hieman aluksen keulan vasemmalla puolelta.

12.4.2 Tulokset

Numeeristen laskelmien tulokset osoittavat yleisesti, että aaltojen modaalisella periodilla ja aluksen kurssilla aaltojen suhteen on suurempi vaikutus aaltojen synnyttämiin liikkeisiin kuin aluksen nopeudella tässä tarkastelluilla periodien ja kurssien arvoilla. Merkitsevä liikeamplitudi kasvaa aaltojen periodin kasvaessa ja kun aluksen kurssi aaltojen suhteen muuttuu vasta-aallokosta kohti sivuaallokkoa. Liikkeet olivat lyhyt- ja pitkäharjaisessa aallokossa suuremmat kuin pitkäharjaisessa, suuntaa 120° lukuunottamatta. Tulokset viittaavat siihen, että onnettomuusyönä aallot olivat suhteellisen lyhyitä aluksen pituuteen verrattuna ja alus liikkui lähinnä aaltojen läpi, varsinkin ennen keskiyötä.

Juuri ennen onnettomuutta keulaviisiin pystykiihtyvyyden merkitsevä amplitudi oli 2–2,5 m/s² ja suurimmat amplitudit saattoivat olla noin 0,4 g. Tämä kiihtyvyydestä on suunnilleen puolet siitä tasosta, jolla rahtialukset muuttavat kurssia tai pienentävät nopeutta kiihty-

vyyksien pienentämiseksi ja noin kaksi kolmasosaa vastaavasta ro-ro lastialusten tasosta.

Matkustajaosaston keulapäässä pystykiihtyvyydet ylittivät hieman ennen onnettomuutta selvästi ISO:n merisairautta koskevassa standardissa (ISO 2631/3) määritellyn rajan, joka vastaa huomattavan epämukavia olosuhteita. Vastaava ISO-raja, millä tasolla 10% ihmisistä tulee merisairaaksi, on merkitsevän amplitudin avulla ilmaistuna 1,0 m/s². Noin 20% ESTONIAN keulahyttien matkustajista on saattanut olla merisairaita. Keski-laivassa pystykiihtyvyydet olivat huomattavasti ISO:n raja-arvon alapuolella ja perälaivassa ne olivat suunnilleen sen suuruisia. Ennen keskiyötä, kun aallonkorkeus oli pienempi, pystykiihtyvyydet olivat ainakin 25% pienempiä kuin juuri ennen onnettomuutta.

Nopeuden pienentäminen 15 solmusta 7 solmuun olisi pienentänyt merkitsevää pystykiihtyvyyttä suunnilleen arvosta 1,5 m/s² arvoon 1,3 m/s² matkustajaosaston keulapäässä tai komentosillalla (kuva 12.11). Jos aluksen kurssia olisi muutettu aaltojen suhteen, olisi kiihtyvyydestä alkanut merkittävästi pienentyä aallokon tullessa takaa sivulta. Huomattavasti näitä ESTONIALle ennustettuja arvoja suurempia pystykiihtyvyyksiä on mitattu matkustaja-aluksilla kovissa myrskyissä monilla eri merialueilla, Itämeri mukaan luettuna.

Keulassa vedenpinnan taso kohosi autokannen tason yläpuolelle lähes jokaisen aallon kohtaamisen yhteydessä keulan ja vedenpinnan yhdistetyn pystyliikkeen takia. Keskimäärin yksi aalto sadasta, eli yksi aalto viiden minuutin aikana, ylsi rampin aukon yläreunan tasolle. Tästä oli vielä 2,5 m matkaa varalaidan yläreunaan. Näissä tapauksissa keulakannelle tuli roiskeita ja vettä. Eloonsijäneet ovat yleisesti kertoneet, että ilmassa lensi paljon roiskeita ja vettä ja toisinaan keula painui veden alle. Keulakannelle tuli kuitenkin harvoin suuria määriä vettä ja kovia pohjaiskuja sattui harvoin. Keulan varalaitaan kohdistuvia iskuja tapahtui ilmeisesti paljon useammin kuin pohjaiskuja.

12.5

Kallistuneen aluksen hydrodynaamisten ominaisuuksien määrittäminen mallikokeilla

Kaikumittaustutkimuksissa havaittujen, meren pohjassa olevien hyllyn kappaleiden ja ohjailusimulaatioiden perusteella on todettu, että ESTONIA kääntyi onnettomuuden alkuvaiheissa vasempaan. SSPA:n merikelpoisuusaltaassa suoritettiin aaltokuormakokeiden yhteydessä sarja mallikokeita, joilla pyrittiin selvittämään, olisiko aluksen kääntyminen vasempaan voinut tapahtua spontaanisti, laivan rungon muuttuneiden hydrodynaamisten ominaisuuksien takia sen jälkeen, kun alus alkoi kallistua liikkuesaan eteenpäin. Täydellinen raportti näistä koetuloksista on esitetty erillisessä liitteessä (Supplement 410).

Omilla potkureillaan liikkuvaa ESTONIAN pienoismallia ajettiin tyynessä vedessä ja vastaavasti sivuaallokossa 14,5 solmun nopeudella. Ajon aikana aluksen laidalle asetettiin erillisiä painoja, jotka aiheuttivat alukselle staattisen kallistuman välillä 9°–27°. Autopilotin ollessa päällä suoran kurssin säilyttämisessä ei ollut ongelmia, vaikka käytettiin vain pieniä peräsinkulmia. Kun peräsimet lukittiin, alus pyrki kääntymään samalle puolelle kuin se oli kallistunut. Esimerkiksi oikeanpuoleinen kallistuma aiheutti käännöksen oikealle. Aluksen käyttäytymisessä ei ollut suuria eroja, kun painot asetettiin pituussuunnassa eri paikkoihin.

Mallikokeiden perusteella voidaan päätellä, että mahdollinen käännös vasempaan kaatumisen alkuvaiheissa ei johtunut aluksen kallistuneesta asennosta muuttuneista hydrodynaamisista ominaisuuksista. Kokeet tehtiin kuitenkin ilman minkäänlaista tuulta. Ohjailusimulaatioilla on osoitettu, että peräsimen ollessa lukittuina ja nopeuden pienentyessä, viistosti edestä puhaltava tuuli saisi aluksen kääntymään kohti tuulta, mutta ei kokonaan tuulen silmän yli toiselle puolelle.

12.6

Aluksen vuodon ja uppoamisen simulointi

Komissio tilasi teoreettisia tutkimuksia, joilla selvitettiin ja simuloitiin ESTONIAN nopeaa täyttymistä vedellä, kaatumista ja uppoamista. Nämä selvitykset sisältävät analyysijä hydrostaattisista kelluntatilanteista ja vakavuudesta, aluksen liikkeistä aallokossa kallistuneena ja autokannelle virranneen veden määrästä kaatumisen alkuvaiheissa. Raportit ovat kokonaisuudessaan liiteosassa. Seuraa-

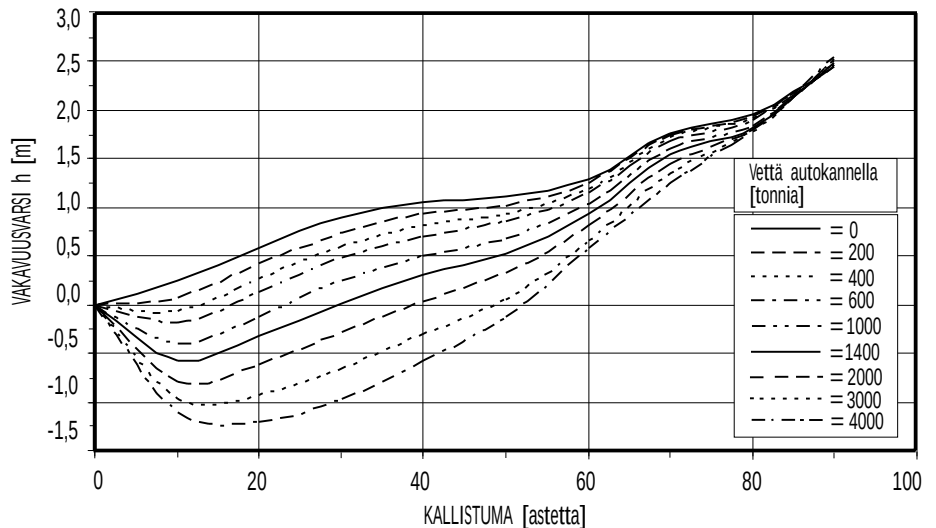
vassa on vain lyhyt yhteenveto tärkeimmistä tuloksista.

12.6.1

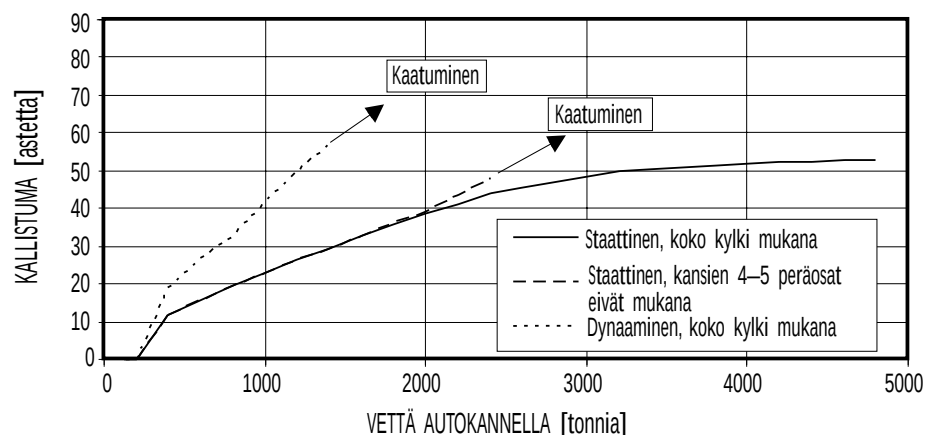
Kelluntatilanteet ja vakavuus vuodon aikana

Komissiolle tehtiin uusia vakavuuslaskelmia viimeisen voimassa olleen kallistuskokeen tulosten perusteella. Laskelmat vahvistavat, että ESTONIA täytti onnettomuusmatkan lastitilanteessa SOLAS 1974 sopimuksen mukaiset kahden osaston vuotovakavuusvaatimukset.

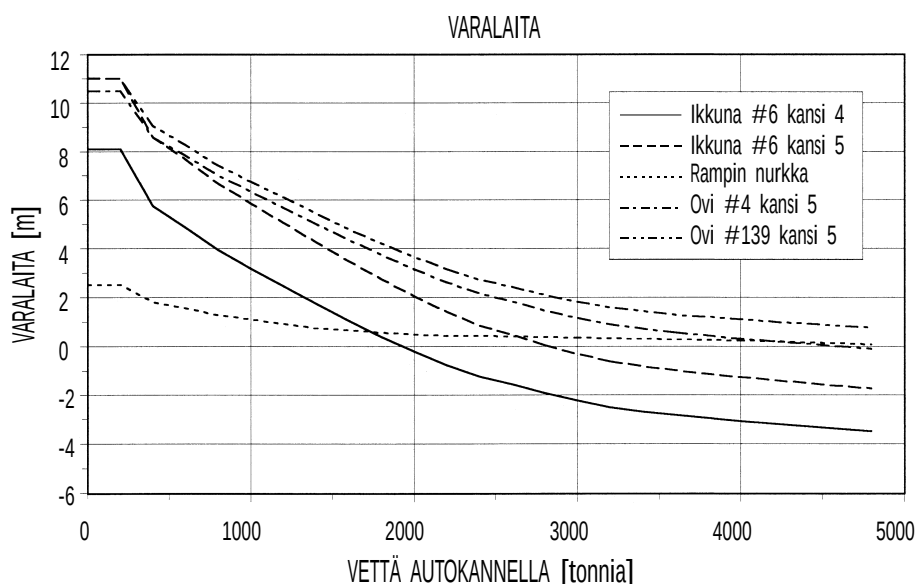
Kuva 12.12 ESTONIAN staattisia vakavuuskäyriä, kun autokannella oli eri määriä vettä. Laivan kylki oletettu ehjäksi.



Kuva 12.13 ESTONIAN kallistuma suhteessa autokannella olevaan vesimäärään.



Kuva 12.14 Varalaita ensimmäisiin mahdollisiin vuotoaukkoihin suhteessa autokannella olevaan vesimäärään. Aukot ovat sivuikkuna perässä kannella 4 ja 5, kaarella 6, keularampin oikeanpuoleinen alanurkka, peräovi kannella 5 ja etuovi kannella 5.



Vuotovakavuusmääräykset koskevat vain aluksen vesitiivistä osaa laipiokannen alapuolella, tässä tapauksessa autokannen alapuolella.

Suurella, avoimella autokannella varustetun ro-ro aluksen alkuvakavuus on erittäin herkkä autokannelle pääsevän veden suhteen. Pieni vesimäärä huonontaa vakavuutta pystysuorassa asennossa ja aiheuttaa syvän kallistuman tasapainoasemassa.

ESTONIAN staattista vakavuutta on analysoitu myös, kun autokannella oli eri määriä vettä. Kuva 12.12 esittää staattisia vakavuuskäyriä veden määrän autokannella kasvaessa 0:sta 4 000:een tonniin. Nämä käyrät pätevät, kun aluksen kylki on ehjä. Laskelmat osoittavat, että 400 tonnia vettä autokannella aiheuttaa vähän yli 10 asteen staattisen kallistuman ja 1 000 tonnia vähän yli 20 asteen kallistuman (kuva 12.13). Jyrkkä käännös 15 solmun nopeudella olisi aiheuttanut noin 3 asteen lisäkallistuman.

Vaikka kallistuma kasvoi nopeasti, pelkkä vesi autokannella ei olisi riittänyt kaatamaan alusta ja aiheuttamaan sel-

viytymismahdollisuuksien menetystä. Niin kauan kuin runko oli ehjä ja vedenpitävä autokannen ala- ja yläpuolella, autokannella oleva vesi ei oleellisesti muuttanut jäännösvakavuutta suurilla kallistuskulmilla (kuva 12.12). Kaatuminen varmistui vasta veden tunkeutua aluksen muihin osiin.

Kun veden määrä autokannella jatkuvasti kasvoi, olivat hydrostaattisten laskelmien mukaan ensimmäiset mahdolliset muiden osastojen vuotopisteet kannen 4 ikkunat perässä (kuva 12.14). Pian sen jälkeen olivat myös ikkunat ja peräovi kannella 5 veden alla. Vähän alle 2 000 tonnia vettä autokannella riitti painamaan ensimmäiset vuotopisteet keskimääräiselle vesiviivapintatasolle. Silloin kallistuma oli noin 35 astetta. Ramppiaukon alin nurkka oli tässä vaiheessa vielä vähän keskimääräisen vedenpinnan yläpuolella.

Niin pian kuin vesi pääsi vapaasti tunkeutumaan matkustajakansille koko jäännösvakavuus oli uhattuna ja laiva käytännössä menetetty. Ilman ehjää ylärakennetta kannen 4 yläpuolella suurin

mahdollinen kallistuskulma tasapainoasemassa olisi ollut 40 astetta ennen täydellistä kaatumista. Tämä tilanne olisi ylitetty, kun autokannella oli noin 2 000 tonnia vettä.

Vakavuuslaskelmat osoittavat, että ESTONIALla olisi ollut pieni positiivinen alkuvakavuus, jos kaksi sauna-osastoa ja seuraava osasto peräänpäin kannella 0 olisivat olleet vuodon kohteena. Vakavuus olisi ollut huonoin vuodon alkuvaiheessa ja parantunut, kun enemmän vettä olisi virrannut näihin kolmeen osastoon.

Lastin liikkumisen vaikutusta selvitettiin myös erillisissä tutkimuksissa. Ajo-neuvojen jakautumasta autokannella johdettiin, että suurin mahdollinen lastin painopisteen siirtymä poikittaissuunnassa olisi voinut olla vain muutaman metrin suuruusluokkaa. Lastin kahden metrin siirtymän vaikutuksesta olisi tarvittu noin 10 % vähemmän vettä autokannella progressiivisen vuodon alkamiseen kannelle 4.

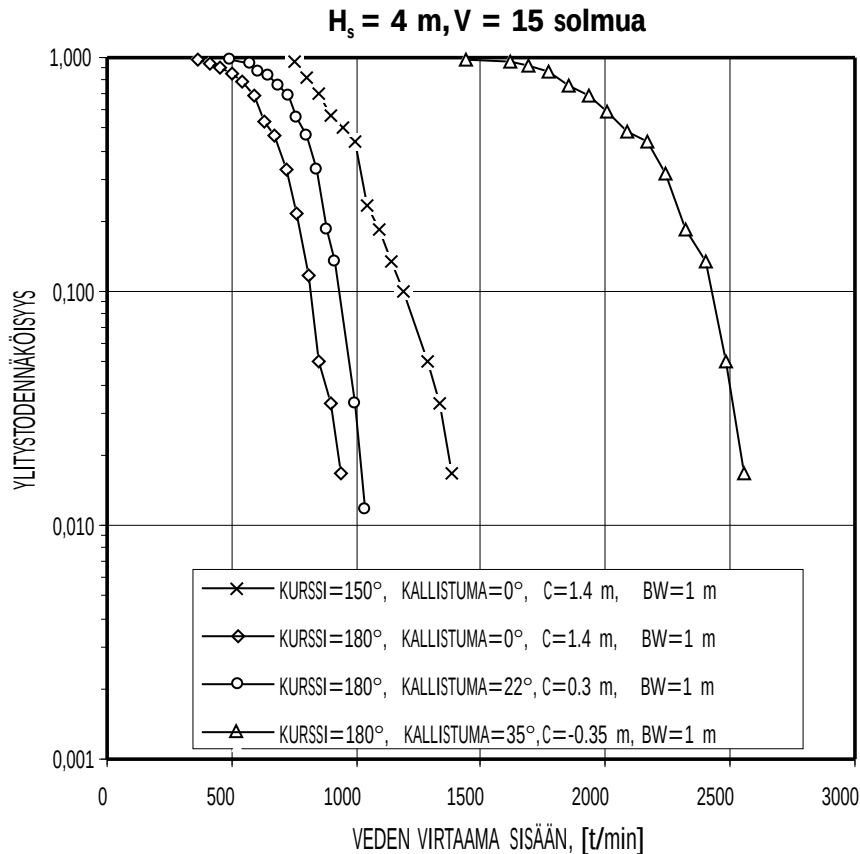
12.6.2 Veden sisäänvirtauksen simuloinnit

Veden virtausta sisään ramppiaukon kautta, kun visiiri oli pettänyt ja pudonnut, simuloitiin kahdella eri numeerisella menetelmällä. Yksi menetelmistä on samanlainen kuin aaltoiskukuormien simuloinnissa käytetty menetelmä, toisin sanoen keulan liikettä aaltojen pinnan suhteen tarkastellaan aikatasossa. Toisessa lähestymistavassa käytetään suhteellisten liikkeiden jakautumaa taajuustasossa.

Simulointien yhteiset lähtötiedot ovat:

- Suhteellisen liikkeen kuvaaminen epä-säännöllisessä aallokossa.
- Vesipartikkeleiden suhteellisen nopeuden kuvaus laivan pitkittäisakselin suunnassa funktiona pystysuuntaisesta paikasta, aallon profiilista ja laivan nopeudesta ja kurssista aallokon suunnan suhteen.
- Kellunta-asennon muutoksen huomiointi ottaminen, kun vettä kertyy sisälle.

Kuva 12.15 Autokannelle keularampin aukon läpi virtaavien eri vesimäärien ylitystodennäköisyyksiä sivuvastaisessa ja vastaisessa aallokossa 15 solmun nopeudella. Aluksen kallistuma on parametrinä. C = Varalaita rampin oikeapuoleiseen alakulmaan. BW = Keula-aallon korkeus.



Simuloinneista saadut tulokset ovat hyvin herkkiä pienille muutoksille alkuarvoissa. Lisäksi aaltojen ja laivan liikkeiden satunnaisuudesta lyhyiden ajanjaksojen aikana johtuva luontainen epävarmuus on hyvin suuri. Sen vuoksi tuloksia ei voida käyttää erillisinä todistamaan jotain tiettyä veden sisäänvirtauksen aikataulua oikeaksi. Simulointien arvo on lähinnä siinä, että niillä voidaan todentaa, onko oletettu kaatumisen tapahtumakulku mahdollinen veden sisäänvirtausnopeuden osalta.

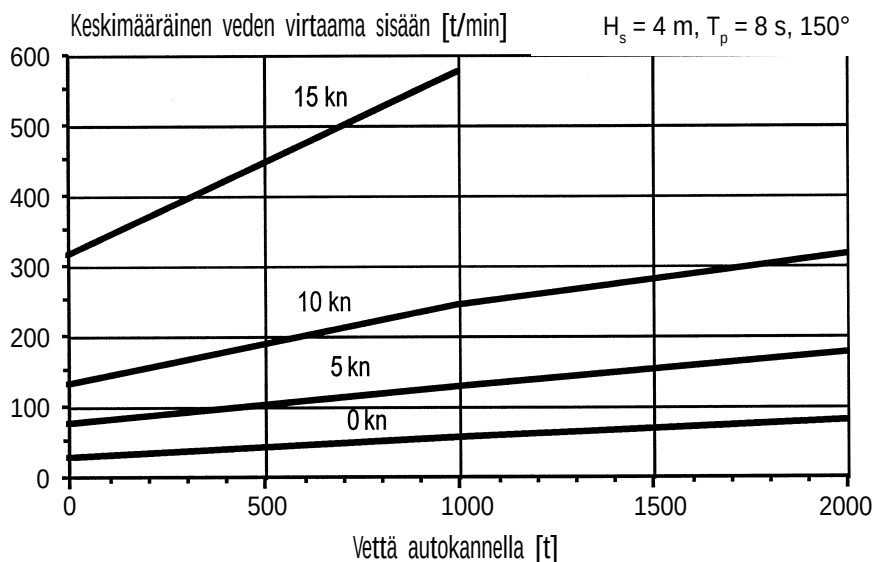
Onnettomuuden ensimmäisessä vaiheessa ESTONIAN oletetaan ajaneen noin 14 solmun nopeudella sivuvastaisessa aallokossa, jonka merkitsevä korkeus oli noin 4 m. Sillä hetkellä, kun ramppi oli repeytynyt kokonaan auki, oli laskelmien mukaan keskimääräinen veden virtaus sisälle autokannelle 300–600 t/min. Virtaaman suuruus riippuu siitä, mikä oletetaan varalaidaksi keulassa aluksen kulkuasennossa (kuvat 12.15 ja 12.16). Tämä merkitsee sitä, että yhden tai muutaman minuutin aikana alukselle saattoi kehittyä 20 asteen kallistuma.

Kaatumisen peräkkäisiä vaiheita käsitellään tarkemmin myöhemmin tässä raportissa, missä analysoidaan kaatumisen aikataulua ja koko tapahtumakulkua todistajalausuntojen ja simulointien tulosten perusteella. Tässä esitetään lyhyt yhteenveto tärkeimpien parametrien muutosten vaikutuksista.

Aluksen nopeudella on suuri vaikutus sisään aikayksikössä virtaavan veden määrään. Jos nopeutta pienennetään 15:sta 10:een solmuun, pienenee virtaama vastaisessa ja sivuvastaisessa aallokossa noin 50 %. Tämä vaikutus johtuu osaksi pienentyneestä sisäänvirtauksen nopeudesta ja osaksi madaltuneesta keula-aallosta.

Virtaamaan vaikuttaa myös autokannella oleva vesimäärä. Kun alus kallistuu, pienenee varalaita ramppiaukkoon ja sisäänvirtaus kiihtyy. Jossain määrin tätä vaikutusta kumoo aluksen muuttuneet liikkeet kallistuneena. Eri tutkimukset antoivat liikeominaisuuksien osalta jonkin verran erilaisia tuloksia ja tulokset poikkesivat toisistaan kallistuskulman

Kuva 12.16 Keskimääräinen veden virtaama sisään suhteessa laivan nopeuteen ja autokannella olevan veden määrään sivuvastaisessa aallokossa.



vaikutuksen suhteen. Kuitenkin yleisesti ottaen virtaama on 2–3 kertaa suurempi kuin alkuperäisessä pystysuorassa asennossa, kun autokannelle on tullut 1 800 tonnia vettä ja kallistuma on likimain 35 astetta.

Aallokon suunta vaikuttaa myös veden virtaukseen autokannelle. Virtaama on suurin sivuvastaisessa aallokossa suurien suhteellisen liikkeen amplitudien vuoksi. Sivuaallokossa sisälle virtaa vain hyvin vähän vettä niin kauan kuin nopeus ja kallistuskulma eivät ole kohtuuttoman suuria.

Simuloinnit viittaavat siihen, että aikaa kului progressiivisen vuodon alkamiseen kannen 4 matkustajatiloihin 5–15 min. siitä, kun virtaus ramppiaukon kautta alkoi. Aika-arviot riippuvat kuitenkin voimakkaasti siitä, mitä toimenpiteitä oletetaan tehdyn ensimmäisten kriittisten minuuttien aikana.

12.7 Visiirin kiinnikkeiden tutkimukset

12.7.1 Yleistä

Visiirin murtuneita kiinnikkeitä ja niihin liittyviä osia tutkittiin erilaisin soveltuvien menetelmin. Näihin kuuluivat talteen otettujen osien silmämääräiset tarkastelut, lujuuslaskelmat ja laboratoriokokeet. Myös sisäluoksesta, DIANA II:sta, talteen otettuja osia tutkittiin vertailun vuoksi. Tässä luvussa on lyhyt kooste liitteen asiaa koskevista raporteista. Lujuustutkimusten päätelmät esitetään luvussa 15.

Talteen otettujen osien materiaaleja tunnistettiin kemiallisen koostumuksen määrittämisen avulla ja mekaanisilla kokeilla, kuten kovuus-, veto- tai iskukokein siltä osin kuin oli tarpeen lujuus- ja iskukykyluokan selvittämiseksi. Venyneen ja taipuneen pohjalukon visiirin puoleinen korvake mitattiin sen kokeen kuorman suuruuden arvioimiseksi. Mittaustuloksia vertailtiin täys- ja osamittakaavamallikokeilla saatuihin voiman

Taulukko 12.6. Yhteenveto visiirin kiinnikkeiden materiaaleista sekä kokeista niiden tutkimiseksi.

Päätutkimus	Lisäkoheet	Muut	Materiaali ja muut havainnot
Pohjalukko			
Visiirin korvake	Mitat ja muoto	Kovuus HBS 10/3000	Tavallinen laivateräs Venynyt n. 6 mm myötörajan ylittäneen kuorman vaikutuksesta
Laivan puoleisen lukitusosan kolme murtunutta kiinnityskorvakea	Vetokokeet	Kovuus HV 10	Mikroskopia Korvakkeet: Tavallinen laivateräs Hitsit: Korkealuja teräs. Vähäistä särömuodostusta hitseissä.
Lukkotappi DIANA II:sta	Kovuus ja mitat	HBS 5/250 HRB	230–235 HBS 5/250 96–98 HRB (UTS 760–785 MPa)
Visiirin korvake DIANA II:sta	Kovuus ja mitat	Kovuus HBS 10/3000	Tavallinen laivateräs. Venynyt kuten ESTONIAN
Visiirin takalaipio	Vetokokeet ja paksuuden suuntainen vetokoe (12x12mm ² , pituus 8 mm)	Paksuus 8 mm	Tavallinen laivateräs, laminaatiolla ei alentavaa vaikutusta paksuuden suuntaiseen lujuuteen, teräs hyvälaatuista
Vaakajäykkääjää	Vetokoe	Paksuus 10 mm	Kemiallinen analyysi Tavallinen laivateräs
Pystyjäykkääjää		Paksuus 20 mm	Kemiallinen analyysi Tavallinen laivateräs
Saranat			
Reikälevyt	Vetokokeet ja iskukokeet		Tavallinen laivateräs Luokka E (T _{KV28} < -40C)
Laakerin tukiholkki	Kemiallinen analyysi		
Tukiholkin hitsi	Vetokoe 14 mm paksulle viipaleelle		Murtuma 6.4 mm leveänä leikkauksena hitsin läpi, murtovoima 0.12 MN, leikkauslujuus n. 717 MPa
Nostosylinterien kiinnikkeet			
Yläkiinnike	Kovuus		Tavallinen laivateräs
3-kannen levy	Iskukokeet	Murtuman mikroskooppitarkastelu	Luokka C (T _{KV28} < 0C) Väsäysmurtumia ja kylmäaurausmurtumia
Kovuusmittaukset: HBS 10/3000 on Brinell-koe 10 mm teräskuulalla ja 3000 kg massalla. HRB on Rockwell B-kovuus ja HV on Vickers pyramidikovuus. Lujuusarvot: UTS=vetomurtolujuus, USS=leikkausmurtolujuus ja UFL=leikkausmurtovoima. Kylmäsitkeyden tunnusluku T _{KV28} on lämpötila, jossa saavutetaan 28 joulen iskumurtoenergia Charpy-V menetelmällä.			

ja muodonmuutoksen keskinäisiin riippuvuuksiin. Visiirin jousto-ominaisuuksia mitattiin aaltokuormien lukoille aiheuttamien kuormien arvioinnin helpottamiseksi.

Analyttisiä ja äärellisten alkioden mukaisia laskelmia (FEM-laskelmia) tehtiin eri kiinnikkeiden murtolujuuden arvioimiseksi ottamalla huomioon laivaan asennettujen osien materiaalit, mitat ja sijainnit. Hitsausliitokset ja niissä esiintyneet puutteet ja vauriot arvioitiin tarpeen mukaan.

Visiirin kiinnikejärjestelmän yhdistetty lujuus arvioitiin mekaniikan sääntöjen mukaisilla, voima- ja momenttita-sapainon huomioon ottavilla laskelmilla vaihtelemalla ulkoista visiiriin vaikuttavaa kuormaa. Laskelmat tehtiin käyttäen sekä oletettua kuorman jakautumista lukoille että vaihdellen eri lukkojen jäykkyyksiä ja aaltokuormakeskiön sijaintipistettä aaltovoimaresultantin vaikutusoralla.

Pohjalukon maalikerroksia tutkittiin sen likimääräisen iän arvioimiseksi.

12.7.2

Materiaalien tunnistaminen ja mikroskoopitarkastelut

Rakenteissa käytettyjä materiaaleja tunnistettiin taulukon 12.6 mukaisesti. Taulukkoon on merkitty, mitä koetta kulloinkin on käytetty sekä ilmaistaan ko-

keen tuloksen mukaiset päätelmät.

Optista ja elektronimikroskopiaa käytettiin säröilyn etsimiseksi sekä murtumalajien tunnistamiseksi. Lujuu-tta selvästi alentavan väsymisen jälkiä havaittiin erityisesti visiirin nostosylinterien kiinnikkeissä. Vasemmalla puolella noin puolet kannen 3 kuormaa kantavasta poikkipinnasta oli murtunut väsymällä ennen turmaa. Tällä alueella oli selviä merkkejä korjaushitsauksesta.

12.7.3

Kiinnikkeiden tutkimukset

Pohjalukon korvakkeet ja visiirin puoleinen korvake

Hylystä talteen otettujen pohjalukon korvakkeiden materiaaliominaisuuksia määritettiin niistä otettujen näytteiden avulla. Materiaali oli tavallista laivaterästä, jonka myötölujuus on noin 240 MPa ja vetomurtolujuus 410 MPa. Korvakkeiden murtumat osoittivat piirteitä, jotka ovat ominaisia hyvälaatuiselle sitkeälle teräslevylle, joka murtuu paikallisen ylikuormituksen vaikutuksesta. Joitakin haaroittuneita säröjä, jotka olivat kooltaan vähäisiä verrattuna korvakkeiden mittoihin, löydettiin läheltä korvakkeiden ja lukkoholkkien välisten pienahitsien primäärimurtumia. Nämä ovat voineet syntyä laivan normaalin käytön yhteydessä johtuen lukkoon kohdistuvista

Kuva 12.17 Pohjalukon visiirin puoleinen korvake, jonka reikään on sijoitettu lukkotapin mittainen ympyrälevy.



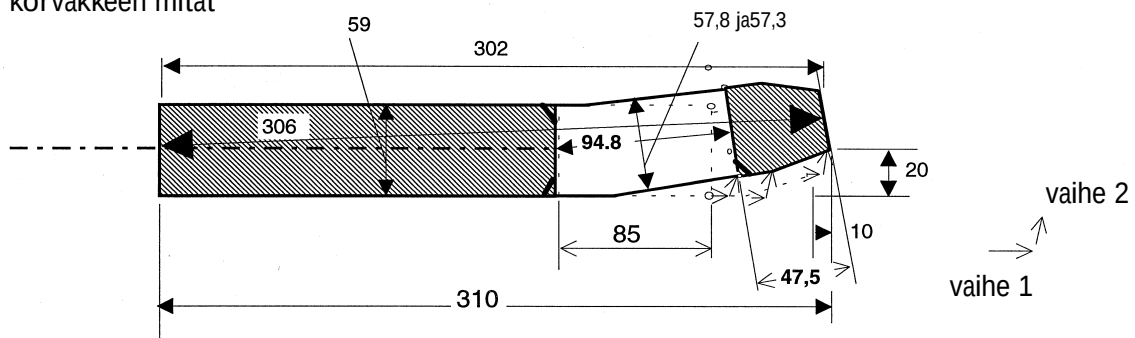
vaihtelevista kuormista tai lopulliseen murtumaan johtaneen tapahtumaketjun aikana. Näiden pienten säröjen vaikutusta pohjalukon lujuuteen on ollut mahdollista arvioida, mutta vaikutus on luultavasti ollut vähäinen lukkomateriaalin suuren sitkeyden takia.

Lukkokiinnikkeiden murtumia tar-

Kuva 12.18 Pohjalukon visiirin puoleisen korvakkeen mitat onnettomuuden jälkeen.

POHJALUKON VISIIRIN PUOLEINEN KORVAKE

Venyneen korvakkeen mitat



Alkuperäinen muoto merkitty katkoviivalla

kasteltiin myös optisella stereomikroskoopilla ja pyyhkäisyelektronimikroskoopilla. Kaikki murtumat todettiin piirteiltään sitkeiksi ja ne olivat syntyneet paikallisen ylikuormituksen seurauksena. Merkkejä liitosvirheistä ja vajaasta tunkeumasta havaittiin korvakkeiden ja lukkoholkien välisissä pienaliitoksissa.

Korvakkeiden ja hitsien kovuudet mitattiin hitsausliitoksen lujuuden arvioimiseksi. Korvakkeen ja lukkoholkin välisen pienaliitosmateriaalin kovuus oli $HV10 = 270\text{--}275$, mikä vastaa hitsimateriaalin vetomurtolujuutta 865 MPa (DIN 50150). Korvakkeen kovuus oli $HV10 = 128\text{--}150$, mikä hyvin vastaa mitattua vetomurtolujuutta 417 MPa. Hitsimateriaali oli siten merkittävästi lujempaa kuin liitettyjen levyjen materiaali.

Kunkin murtuneen korvakkeen lujuus arvioitiin käyttäen kokeilla mitattuja materiaaliominaisuuksia ja korvakkeen murtumien mittoja.

Hitsausliitokset myötävaikuttavat merkittävästi lukkokokonaisuuden lujuuteen. Suuret vaihtelut murtuman muodossa tekivät murtuneen hitsausliitoksen mittojen määrittämisen erityisen työlääksi. Yksikäsitteisin arvio pohjalukon lujuudelle saatiin analysoimalla visiirin puoleisen ehjäksi jääneen, mutta venyneen korvakkeen muodon muutos. Käyttäen saatua lujuuden arviota oli mahdollista laskemalla arvioida hitsausliitosten osuus. Laskelma osoittaa, että pienahitsin tehollinen paksuus on voinut olla noin 3 mm. Tämä vastaa havaintoa, vaikkakin murtunut hitsi oli hyvin epäsäännöllinen.

Visiirin puoleinen korvake oli taipunut ja venynyt (kuvat 12.17 ja 12.18). Kovuuden mittaaminen osoittaa, että korvakkeen materiaali on todennäköisimmin tavallista laivaterästä ja saranalevy materiaalin kaltaista. Korvakkeen taakse osoitettava eli reiällinen pää oli venynyt ja taipunut oikealle. Analysoimalla korvakkeen reiän ja kannaksen muotoa voitiin päätellä, että korvakkeen mitta ja muoto olivat olleet alunperin piirustusten mukaisia. Talteen otettaessa korvakkeen kannas oli paksuudeltaan 47,5 mm kuten piirustuksissa. Tämä viittaa siihen,

ettei korvakkeen vetävä pää ollut kulu-
nut ohuemmaksi käytössä.

Useiden täys- ja osamittakaavamaaleilla tehtyjen kokeiden tulosten ja visiirin korvakkeen vertailu osoitti, että korvake oli mitä todennäköisimmin ensin venynyt ja vasta sitten taipunut sivulle. Kokeissa havaittiin, että pysyvä ja palautumaton venymä syntyy korvakkeeseen, kun vetovoima on ylittänyt noin 0,5 MN. Havaittu noin 6 mm pysyvä venymä on voinut syntyä luokkaa 1,5 MN olevan vetävän voiman vaikutuksesta. Lisäksi havaittiin, että korvakkeen reiän eteenpäin olevalta pinnalta oli kulunut pois noin 2 mm, mikä viittaa visiirin nojaamiseen lukkoa vasten laivan käytön aikana. Tämän lisäksi korvakkeen tyvi oli ilmeisesti ollut noin 3 mm lyhyempi kuin piirustuksiin merkitty pituus olisi edellyttänyt.

Murtuneen laivanpuoleisen lukkorungon murtovoimaa arvioitiin kahdella eri menetelmällä. Toisessa käytettiin muodonmuutosenergiaperiaatetta olettamalla lukkotappi täysin jäykäksi. Toinen oli yksinkertainen lukkorungon eri osien lujuuksiin perustuva menetelmä, jossa hitsin voiman kanssa yhdensuuntaiset pinnat leikkautuvat ja kohtisuorat poikkipintojen minimiprojektiot murtuvat materiaalin vetomurtorajaa vastavalla voimalla. Molemmissa menetelmissä tarvittiin kokeellisesti määritettyjä parametreja.

Oli mahdotonta arvioida, oliko käytön yhteydessä mahdollisesti syntynyt vaurio – esimerkiksi väsymisvaurio – alentanut pohjalukon lujuutta. Väsymis-säröjä ei löytynyt lukkorungosta, mutta säröjä on saattanut esiintyä hitseissä ennen turmaa. Jos oletetaan näin ja jos puolet hitseistä olisivat olleet murtuneet, pohjalukon lujuus olisi ollut alimmillaan luokkaa 0,8 MN, kuten Hampurin yliopistossa tehdyt kokeet osoittavat (ks. kohta 15.3). Tässä tapauksessa olisi 1,5 MN suuruinen visiirin puoleista korvakea venyttänyt voima loogisesti esiintynyt aiemmin. Tämä voima olisi pannut hitsien vaurioitumisen alkuun ja lukon alkuperäinen lujuus olisi silloin ollut suurempi kuin 1,5 MN. On myös lasket-

tu että teoreettisesti lukon lujuus ei olisi voinut ylittää arvoa 1,8 MN, mikä on visiirin puoleisen korvakkeen murtokuorma korvakkeen kärjen leikkautuessa. Tähän viittaavat Hampurin yliopistossa saadut koetulokset.

Myös DIANA II:n pohjalukon osia tutkittiin, sillä sen visiirin lukkokonstruktion oli likimain samanlainen kuin ESTONIAssa. DIANA II:sta saatiin pohjalukon visiirin puoleinen korvake ja lukkotappi. Lukkotappin materiaali oli lujempaa terästä kuin korvake. Korvake oli tavallista laivanrakennusterästä. Sen taaksepäin osoittava pää oli venähtänyt useita millimetrejä ilmeisesti ylikuorman takia samalla tavoin kuin ESTONIAssa. Korvakkeen reikä ja lukkotappi olivat kulu-neet etupuolelta useita millimetrejä enemmän kuin ESTONIAssa johtuen visiirin nojaamisesta pohjalukkoon ja sitä seuranneesta hankauksesta.

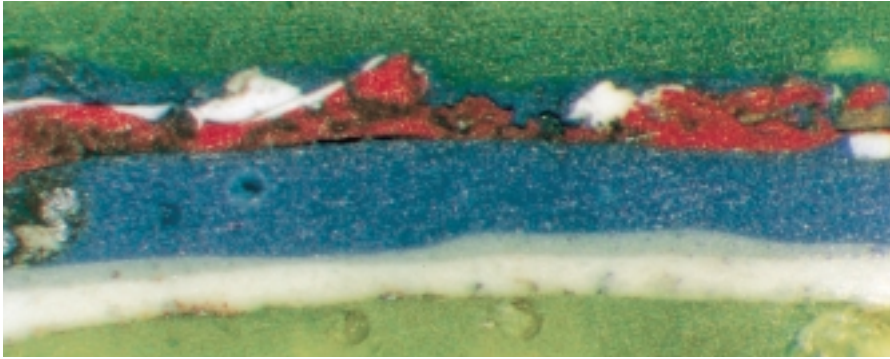
Maalikerrostumien analyysi

Maalikerrostumia otettiin analysoitaviksi pohjalukkorungon oikeanpuoleisesta korvakkeesta (kuva 12.19) sekä visiirin korvakkeesta (kuva 12.20). Maalaus koostui useista kerroksista, neljästä seitsemään lukkorungon korvakkeessa ja kahdeksasta visiirin korvakkeessa. Monet maalikerrokset olivat katkonaisia. Maalikerrosten kemialliset koostumukset indikoivat, että molemmissa korvakkeissa oli ruskea lakkakerros, jonka päällä oli harmaa alusmaali. Visiirin korvakkeessa alimpana käytettyä kellertävää alusmaalia ei löydetty lukkorungon korvakkeesta. Valkoiset ja punaiset maalitahrat lukkorungon korvakkeen pinnassa ja päällimmäisten maalikerrosten välissä olivat kemiallisesti samankaltaisia visiirin korvakkeen valkoisten ja punaisten maalikerrosten kanssa. Näin ollen on ilmeistä, että lukko kokonaisuudessaan oli vanha ja peräisin aluksen varhaiselta ajalta. Maalikerrostumien tutkimusten yksityiskohtaiset raportit ovat liiteosassa (Supplement 509).

Sivulukot

Sivulukkojen visiirin puoleiset korvakkeet ovat hylyssä kiinni lukkojen tapeis-

Kuva 12.19 Maalikerrosten poikkileikkaus pohjalukon laivanpuoleisen lukkorungon oikeanpuoleisesta korvakkeesta otetusta näytteestä.



Kuva 12.20 Maalikerrosten poikkileikkaus pohjalukon visiirinpuoleisesta lenkistä otetusta näytteestä.



Kuva 12.21 Sivulukon täysmittakaavakoe.



Kuva 12.22 Vasemmanpuoleisen sivulukkolenkin irtoamiseen liittyvä murtuma vaakajäykkäjäen kohdalla.



sa. Näin ollen ainoat tutkittavissa olevat autenttiset osat olivat visiirin alueet, joista korvakkeet olivat repeytyneet irti.

Visiirin takalaipiolevy tutkittiin sivulukkukorvakkeen kiinnitysalueelta. Tutkimuksissa todettiin, että korvakkeet olivat repeytyneet vieden mukanaan osia laipiosta sekä vaakajäykkäjästä. Vaakajäykkäjälevyn murtuma oli syntynyt leikkautumalla levyn läpi, pystyjäykkäjästä oli murtunut reunan kulmaa kiinnityshitsin kohdalta ja visiirin takalaipio oli murtunut "lävistymällä". Visiirin takalaipiolevyssä oli havaittavissa jossain määrin ns. delaminointia. Takalaipiolevyn leikkausmurtumassa oli jälkiä voimakkaista hankaumista.

Sivulukkukorvakkeen asennus tutkittiin yksityiskohdittain ja sivulukkujen lujuus arvioitiin sekä täysmittakaavakokein, tietokonemallin avulla että laskennallisesti. Lukon kuormituksen suunnaksi valittiin visiirin pyörittämisestä, joko saranoidensa tai alaetunurkan ympäri, syntyvä suunta ilman sivuttaisia voimia. Näin ollen vain veto 38° visiirin takalaipioon nähden otettiin huomioon kokeissa. Muita kuormituksen suuntia arvioitiin laskennallisesti.

Neljä täysmittakaavaista osamallikoetta tehtiin erilaisilla levykenttäjäykistyksillä (kuva 12.21). Kokeissa synty-

Kuva 12.23 Oikeanpuoleisen sivulukkolenkin irtoamiseen liittyvä murtuma vaakajäykkäjäen kohdalla.



neet murtumat olivat hyvin samankaltaisia autenttisten murtumien kanssa, erityisesti takalaipio- ja vaakajäykkäjämur-tuman osalta. Mallin takalaipio-osan ja vaakajäykkäjäosan jäykistämällä oli merkittävä vaikutus mitattuun murto-voimaan. Koe, joka vastasi parhaiten visiirin omaa rakennetta, antoi murtovoimaksi 1,8 MN, joka muunnettuna visiirin materiaaleille ja levypaksuuksille merkitsi noin 1,6 MN murtovoimaa vir-heettömästi hitsatulle sivulukolle. Veto-kokein selvitettiin autenttisen visiirin le-vyjen materiaalien lujuudet. Autenttisen vasemmanpuoleisen lukon kohdalla ha-vaittiin takalaipion ja vaakajäykkäjä-jän liitoksessa vajavaisuus (kuvat 12.22 ja 12.23). Tämän arvioitiin alentavan va-semmanpuoleisen lukon lujuuden 1,2 MN:iin. Oikeanpuoleinen lukko oli vir-heetön.

Laskelmat, joita tehtiin kokeiden rin-nalla antoivat yhteneväisiä tuloksia. Nu-meerinen tietokonemalli äärellisten al-koiden menetelmällä (FEM) antoi au-tenttisten levyjen jännitys-venymäyhte-yttä käyttäen sivulukon murtovoimaksi 1,6 MN. Lukon murtovoima olisi ollut alhaisempi, jos se olisi vaikuttanut visiiri-n takalaipion suuntaisesti, esimerkiksi mikäli visiiri olisi kuormituessaan pyr-kinyt nousemaan ylös sen sijaan, että se olisi kiertynyt saranoidensa tai alaetu-nurkkansa ympäri.

Saranat

Saranoiden murtumat tutkittiin osittain samoin menetelmin kuin pohjalukon murtumat. Tutkitut murtumat olivat luon-teeltaan sitkeitä eikä selviä merkkejä vä-symisestä ollut havaittavissa. Erään näyt-teen murtuma ulottui hitsin läpi. Hitsin sisäpuolinen onkalo oli magnetiitin täyt-tämä, mikä viittaa hitaaseen korroosioon happiköyhän väliaineen vaikutuksesta. Tämä viittaa siihen, että onkalo on ollut olemassa pitkään ennen turmaa ja että siihen on päässyt kosteutta.

Myöhemmissä tutkimuksissa vahvis-tui myös, että saranaholkkien ja sarana-levyjen välisissä hitseissä oli yleisesti juu-risäröjä ja että nämä säröt olivat jossain määrin kasvaneet väsymällä. Lisäksi to-

dettiin, että saranalevyjen holkinreikien kannasten murtumat olivat alkaneet alem-pien kannasten sitkeillä murtumilla kan-nasten vetolujuuden ylittävän voiman vaikutuksesta ja edenneet ylempiin kan-naksiin, joiden murtumat olivat taivu-tuksen seurausta. Tämä pääteltiin ylem-pien murtumien muodosta eli siitä, että reiän sisäpuolinen levyn paksuus oli ve-don takia ohentunut ja kannaksen ulko-reuna oli puristumisen takia paksumpi kuin alunperin. Mikroskooppiset piir-teet olivat sitkeitä.

Ne saranalevyjen murtumat, jotka oli-vat tasomaisia, edellyttivät myös levyjen iskusitkeyden mittaamista kylmähauraus-taipumuksen määrittämiseksi. Levymate-riaalista valmistettujen iskukoesauvojen antamat tulokset osoittivat levyt erittäin sitkeiksi ja hyvälaatuisiksi eikä lujuuden alenemista kylmähaurauden vaikutuksesta voida pitää mahdollisena.

Levyn vetomurtolujuus mitattiin. Saa-tu tulos 450–460 MPa vastaa tavallista laivanrakennusterästä.

Kaksi vetokoea tehtiin myös sarana-holkin ja levyn reiän reunan yhdistel-mästä otetuilla viipaleilla liitoshitsin lu-juuden mittaamiseksi. Koekappaleet val-mistettiin hylystä talteen otetusta holkis-ta, jossa oli jäljellä pala reikälevyn kan-nasta. Noin 14 mm pitkien pienaliitosten murtovoimaksi mitattiin 0,12 MN. Mur-tumat syntyivät valtaosin leikkautumalla leikkausmurtolujuuden ollessa noin 700 MPa. Näin ollen saranaholkkien kiinnit-sypienahitsien materiaali oli erittäin lu-jaa.

Saranan lujuus laskettiin taaksepäin ja alas noin 21° suuntautuvalle voimalle (vahva suunta) sekä alas ja eteen noin 21 astetta suuntautuvalle leikkaavalle kuor-mittavalle voimalle (heikoksi oletettu suunta). Saranan vahva suunta oletettiin yhteneväksi saranalevyn muotokulman puolittajaan ja heikko vastaavasti tähän nähden kohtisuoraksi.

Saranan murtovoimaksi heikossa suunnassa hitsin leikkautumisen osalta arvioitiin 4,6 MN. Tähän voidaan lisätä 2,3 MN saranalevyn leikkautumisen vaa-timaa voimaa, mikäli holkin ja saranale-vyn reiän välinen välys olisi pieni.

Ennen turmaa oli havaittu säröjä sa-ranaholkkien ja saranalevyjen välisten pienaliitosten alasektoreissa, jotka rapor-toitiin komissiolle ja otettiin huomioon murtovoiman arvioissa. Juurisäröt, joita löydettiin liitosten etusektoreissa, ovat voineet alentaa saranoiden lujuuksia yllä esitetystä.

Nostosylinterien kiinnikkeet

Visiirin avaamiseen käytetyillä hydrauli-sylintereillä oli toissijainen vaikutus vi-siirin irtoamiseen. Niihin liittyviä mate-riaaleja ja murtumia tutkittiin täydentä-vien tietojen saamiseksi. Todettiin, että vasemmanpuoleisen hydraulisynterin alapään kiinnikkeen ja kannen 3 liitos-kohdassa oli kiinnikettä huomattavasti heikentävää säröilyä. Kannen 3 lopulli-nen murtuma oli kylmähauraudelle omi-naista lohkomurtumaa. Yhdestä nosto-sylinterin yläkiinnikekorvakkeesta mi-tattiin kovuus. Mittaus osoitti, että kor-vake oli tavallista laivanrakennusterästä.

Kiinnikejärjestelmä

Visiirin kiinnikejärjestelmän lujuutta ar-vioitiin ottamalla huomioon kunkin kiin-nikkeen lujuus sekä laskemalla eri malle-ja käyttäen aaltokuormituksen jakautu-minen kiinnikkeille.

Viiden kiinnikkeen muodostama jär-jestelmä on staattisesti määrämätön ja reaktiovoimat riippuvat sekä visiirin omasta jäykkyydestä että kiinnikkeiden paikallisesta jäykkyydestä. Myös visiirin sovitus ja kiinnikevälkykset vaikuttavat voimien muodostumiseen. Laskentamal-lin laatiminen koko visiirille katsottiin siksi kannattamattomaksi. Sen sijaan laa-dittiin eri tavoin tasapainossa olevia las-kenta-arvioita. Tulokset ovat pikemmin viitteellisiä kuin tarkkoihin johtopäätök-siin oikeuttavia.

Visiirin rakenteellinen jäykkyys mi-tattiin kuormittamalla sitä ylösalaisessa asennossaan, jossa sitä säilytettiin sara-navarsiin tuettuna. Lisäämällä ylimääräi-nen paino toiseen saranavarteeseen ja nosta-malla tunnetulla voimalla toisesta saatiin tulokseksi, että kuormituspiste siirtyy 1 MN:n suuruisella voimalla noin 25 mm. Visiiri on näin ollen keskiosaltaan sangen

joustava, kun otetaan huomioon siihen kohdistuva usean MN:n suuruinen epäkeskeinen aaltokuormitus. Visiirin kumman sivun rakenne on laatikkomainen ja näin ollen suhteellisen jäykkä verrattuna keskiosan vääntöjoustavuuteen. Visiirin pohja, johon pohjalukon korvake on kiinnitetty, on niinkään joustava rakenneosia sivuihin verrattuna.

Statiikan sääntöjä noudattaen laadittiin kolme eri laskentajärjestelmää vaihtelevan aaltokuorman kiinnikkeille ja kautumisen arvioimiseksi. Järjestelmissä käytettiin oletusta lukkojen välisestä osuudesta vasteen suuntien ja suuruuden muodostumiseen. Yhdessä arviossa

voimaosuuksia kiinnikkeiden ja lukkojen välillä varioitiin, toisessa vaihdeltiin kiinnikkeiden jäykkyyksiä ja kolmannessa siirreltiin aaltovoimakeskiötä aaltovoimaresultantin vaikutussuoralla sekä varioitiin pohja- ja sivulukkojen osuutta visiirin kiinnipitoon avaavaa momenttia vastaan. SSPA:ssa mitattuja aaltovoimakomponenttien suhteita käytettiin kaikissa laskelmissa kiinnikkeet murtavan kokonaisaaltovoiman arvioimiseksi. Tulokset viittaavat siihen, että vasemmanpuoleinen sivulukko tarvitsee murtuakseen vähiten aaltovoimaa kohdattaessa aallokko edestä vasemmalta, mutta seuraavan kiinnikkeen murtaminen vaatii

enemmän voimaa. Ei ollut mahdollista yhtä vakuuttavasti arvioida, murtuiko voiman kohottua seuraavaksi pohjalukko vai sarana, sillä erityisesti saranan lujuuden arvio oli melko epätarkka. Kiinnikkeet murtava aaltovoima on selvästi pienempi aallokon tullessa vinosti edestä kuin, jos se tulisi suoraan edestä.

Havaitut vauriot visiirissä viittaavat siihen, että vasen sarana olisi murtunut heti sivulukon jälkeen. Tällainen tapahtumien kulku olisi tehnyt mahdolliseksi visiirin kohoamisen, vasemman kohdistussakaran kolon vaurioitumisen sekä pohjalukon visiirinpuoleisen korvakkeen selvän taipumisen alaspäin.

LUKU 13

Onnettomuuden kulku

13.1 Sääolosuhteet

Sääolosuhteet onnettomuuspaikalla noin klo 01.00 olivat ankarat, mutta eivät pahimmat mahdolliset. Tuuli oli lounaasta ja sen nopeus oli keskimäärin 18–20 m/s. Tilastojen mukaan tuulen voimakkuus pohjoisella Itämerellä on näin suuri 5–10 kertaa vuodessa syksyn ja talven aikana. Merkitsevä aallonkorkeus oli noin 4 m. Näin suuren merkitsevän aallonkorkeuden omaavan aallokon kehittymisen edellytyksenä on 15–20 m/s puhaltava lounaistuuli vähintään kymmenen tunnin ajan.

Useat aaltotilastoja koskevat tutkimukset osoittavat, että mikäli merkitsevä aallonkorkeus on 4 m, niin yksi aalto sadasta on yli 6 m korkea. Aallonkorkeuden maksimiarvo on arviolta noin kaksi kertaa niin suuri kuin merkitsevä aallonkorkeus.

Sääennusteessa keskiyön tunneiksi ennustettiin vain 2,5 m–3,5 m suuruista merkitsevää aallonkorkeutta, vaikka todellinen arvo oli noin metrin suurempi. Vaikka ennustukset olisivat olleet oikein laaditut, sillä olisi tuskin ollut vaikutusta aluksen toimintaan.

Sääennustusta ei pidetty huolestuttavana niillä kahdella matkustaja-autolautalla, jotka lähtivät Helsingistä Tukholmaan samana päivänä. Molemmat valitsivat matalilla vesillä kulkevan rannikkoreitin huonolla säällä käytettävän syvän meren reitin sijaan.

Aallokon suuntaa on vaikea määrittää, kuten eri ilmatieteen laitokset ilmoittivat (ks. 5.4.2). Komissio arvioi, että ennen saapumistaan käännöspaikalle, ESTONIA ajoi lähes vasta-aallokkoon. Näinollen käännettyään 25 astetta oikealle ESTONIA kohtasi aallot noin 30 asteen kulmassa vasemmalta.

Kuten kohdasta 2.3 käy ilmi, eri reitien aaltotilastot osoittavat, että ESTONIA on käyttämillään reiteillä, ainoastaan vajaan 20 tunnin ajan koko toiminta-aikanaan kokenut vasta-aallokon, jonka merkitsevä aallonkorkeus on yli 4 m. Suurin osa tästä kokemuksesta oli peräisin sen 20 kuukauden ajalta, jonka ES-

TONIA oli kulkenut reitillä Tallinna – Tukholma.

Säätiedotusten tarkastelu siltä ajalta, kun ESTONIA kulki reittiä Tallinna – Tukholma, osoittaa, että onnettomuuden aikana vallinnutta tuulta ja aallokkoa vastaavat olosuhteet olivat aikaisemmin esiintyneet vain kerran tai kahdesti.

Tästä voidaan päätellä, että alus ei olemassaolonsa aikana yleensä ollut joutunut vaikeisiin sääolosuhteisiin.

Todennäköiset tuulen ja aallokorkeuden arvot tunnin välein on esitetty kuvassa 13.1.

13.2 Tapahtumien kulku

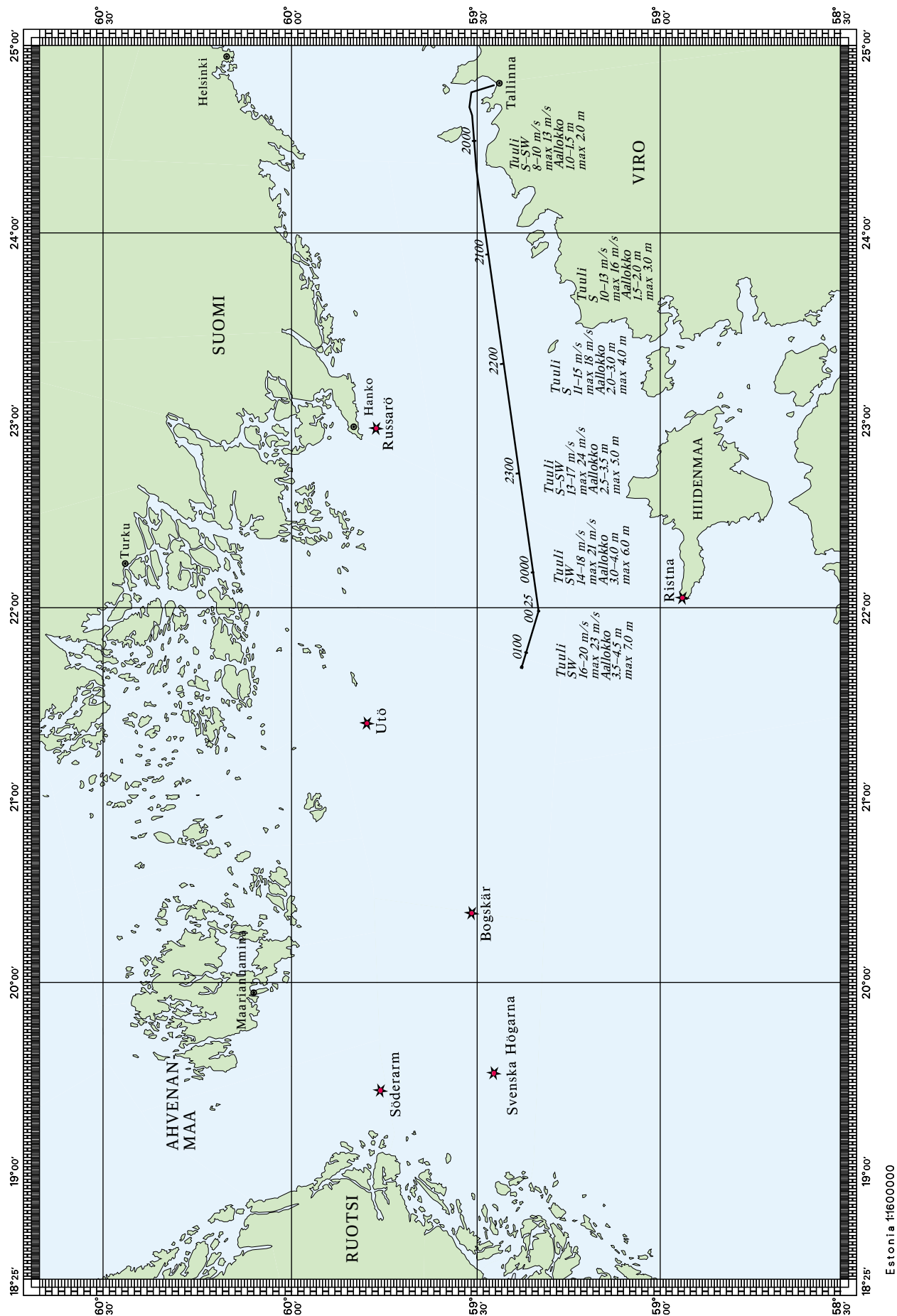
13.2.1 Johdanto

Tässä osassa esitetty tapahtumien kuvaus perustuu hylystä tehtyihin havaintoihin, todistajalausuntojen analyysiin sekä visiiriin ja rampin kiinnitysten vaurioiden ja lujuuden analyysiin. Laskelmia ja mallikokeita aluksen käyttäytymisestä aallokossa on myös käytetty hyväksi. Tietyt tapahtumajaksot on kuvattu yksityiskohtaisesti kohdissa 13.3–13.6. Tapahtumien kulkua on havainnollistettu kuvassa 13.2.

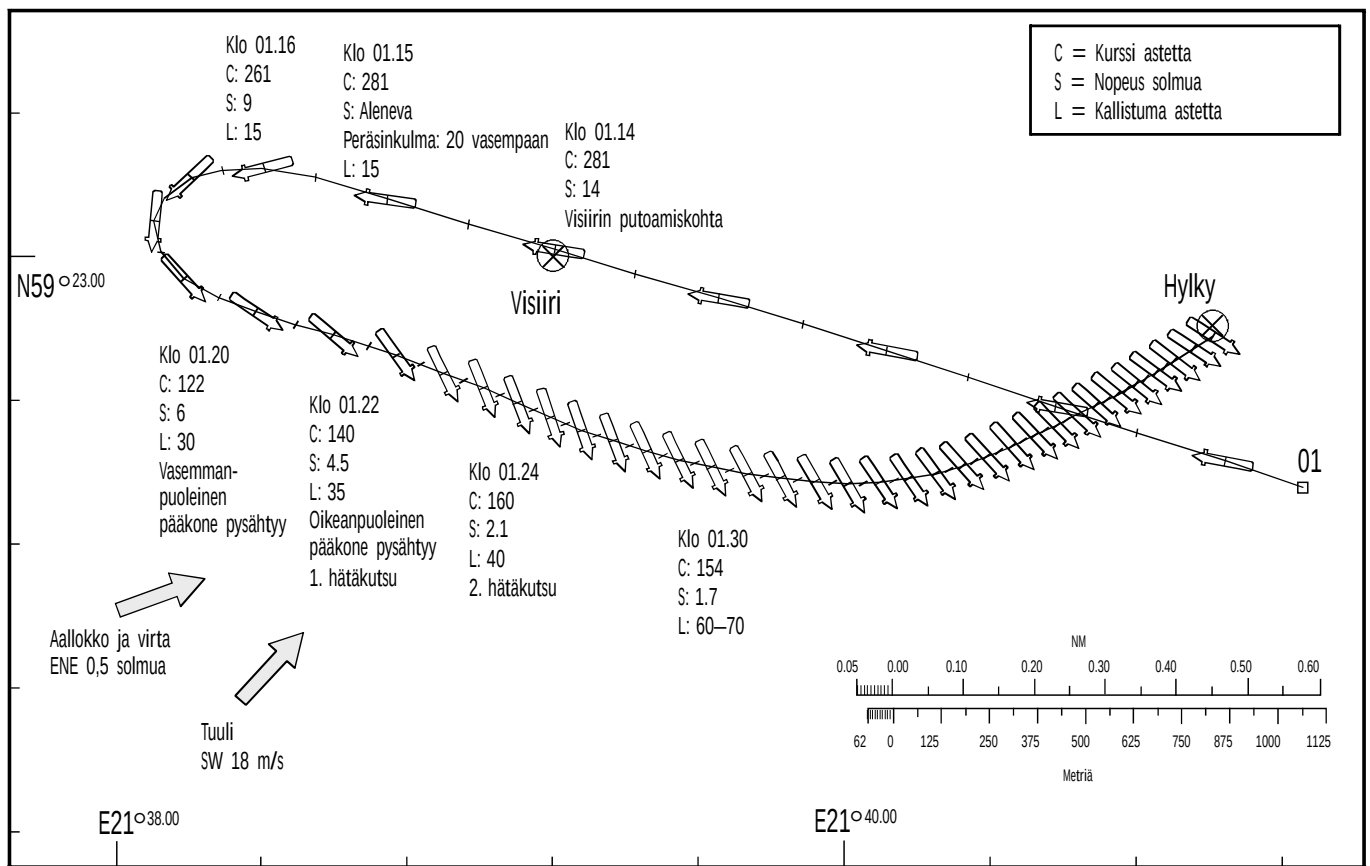
Komissio on analysoinut 258 lausuntoa, jotka on saatu 134 eloon jääneeltä. Komissio on tietoinen siitä, että eloon jääneitä ei voida pitää täysipainoisina todistajina niin kuin tarkkailijoita yleensä. Kaikki todistajat ovat onnettomuuden uhreja, joilla oli oma osansa tapahtumien kulussa. Heidän havaintoihinsa ja muistikuviansa on vaikuttanut pitkään koettu pelko, uupumus ja stressi. Lisäksi kaikki lausunnot rajoittuvat yksilöllisiin kokemuksiin vain aluksen kannella ja sen ulkopuolella eikä yhdelläkään todistajalla ollut minkäänlaisia mahdollisuuksia saada kokonaiskuvaa tapahtumista.

Tapahtumaketjua analysoidessaan komissio on yleensä antanut enemmän painoa aikaisempina ajankohtina saaduille lausunnoille kuin myöhemmin saa-

Kuva 13.1 Sääolosuhteiden kehitys ESTONIAN matkan aikana.



Kuva 13.2 Tapahtumien kulku Kalmarin merenkulkuoppilaitoksen ohjailusimulaattorilla Ruotsissa tehdyn simulaation mukaan.



duille. Syynä tähän on se, että aikaisemat lausunnot on annettu sellaisena ajankohtana, jolloin toisten todistajien ja tiedotusvälineiden esittämät näkemykset todennäköisesti eivät ole voineet vaikuttaa todistajien muistikuviiin.

Komissio on myös antanut suuremman painoarvon tapahtumiin ja kokemuksiin liittyville muistikuville kuin aikaan ja ajanjaksoihin liittyville muistikuville. Tämä johtuu siitä, että objektiivisia, tapahtumiin liittyviä havaintoja on useilla eri paikoissa olleilla henkilöillä, mutta ajankohtaan liittyvät lausunnot poikkeavat toisistaan radikaalisti ja niiden on katsottu perustuvan enemmän henkilökohtaisiin näkemyksiin. Myös kallistuman suuruuteen liittyvien lausuntojen on todettu olevan hyvin voimakkaasti subjektiivisia. Miehistön jäseniltä saatuja

vastaavia lausuntoja kallistumasta ja heidän arvioitaan kuulluista äänistä on pidetty luotettavampina heidän omaamansa kokemuksen takia.

Eräillä kuulustelluilla miehistön jäsenillä tuntui kuitenkin olevan taipumus suorastaan korostaa toimintaan ja ajankohtiin liittyvän tiedon tarkkuutta sen sijaan, että he olisivat paljastaneet minäkäänlaista epävarmuutta. Tällaisissa tapauksissa he usein ilmoittivat toimineensa ohjeidensa mukaan.

Erästä avaintodistajaa, vahtimatrueisia, kuulusteltiin useita kertoja ja eräät yksityiskohdat hänen eri lausunnoissaan eivät ole johdonmukaisesti yhtäpitäviä. Hänen viimeisimmät, tiettyjä asioita ja uusia yksityiskohtia koskevat lausuntonsa vaikuttavat kuitenkin luotettavammilta, koska hän tällöin paljasti uusia, hänen

itsensä kannalta epäedullisia tietoja ja hän kommentoi myös aikaisempia lausuntojaan.

13.2.2 Matkan valmistelut

Matkareitin säätä ja aallonkorkeutta koskevat ennusteet saatiin Ruotsin Meteorologiselta ja Hydrologiselta Instituutilta (SMHI) vallinneen käytännön mukaisesti, samoin kuin muutkin sääennusteet. Aluksen päällikkö sai ennen lähtöä tiedon yön aikana odotettavissa olevasta matalapaineesta ja voimistuvista tuulista.

Komissiolla ei ole tietoa reittisuunnittelusta, sillä suunnittelu tehtiin ainoastaan aluksella. Vaikuttaa kuitenkin todennäköiseltä, että suunnitelmana oli edetä tavanomaista matkareittiä täydellä

matkanopeudella niin kauan kuin alus oli suojaisilla Suomenlahden vesillä ja täten voittaa aikaa Itämeren ylitystä varten.

Lastaus aloitettiin keularampin kautta klo 16.20 ja työ saatiin valmiiksi hie-man ennen lähtöä. Lastausta valvoi toinen perämies A. Todistajien mukaan suuret rekat lastattiin autokannen perä- ja keskiosiin niin, että puskurit olivat melkein kiinni toisissaan. Pienemmät rekat ja henkilöautot lastattiin keulaosaan.

Vaikuttaa siltä, että raskaat kulku-neuvot lastattiin ottamatta riittävästi huomio aluksen perän painojakaumaa, mistä oli se seuraus, että aluksen lähties-sä satamasta vasemmanpuoleinen kallistustankki oli lähes täynnä ja oikeanpuoleinen oli tyhjä. Tästä lastin sijoittelusta ja vasemmalta puolelta puhaltavan tuulen paineesta johtuen ESTONIALla oli kolmannen konemestarin mukaan avomerelle saapuessaan noin yhden asteen suuruinen kallistuma oikealle.

Silloin kun odotettavissa on voimakasta tuulta, pitäisi ro-ro- lautoilla, lyhyillä reiteillä vallitsevan lastauskäytännön mukaan, suurin osa painosta sijoittaa tuulen puolelle, jotta tuulen aiheuttaman kallistuman korjausmahdollisuudet olisivat mahdollisimman suuret. Näinollen ESTONIA olisi pitänyt lastata toisella tavoin.

Kansimiehistö oli saanut ohjeet noudattaa erityistä huolellisuutta lastin kiinnittämisessä odotettavissa olevan sään takia. Eloon jääneiden miehistön jäsenten lausuntojen mukaan rekat oli kiinnitetty kunnollisesti hihnoilla. Kiinnikkeitä oli neljä ajoneuvoa kohden. Väitetään, että yleisen tavan mukaan ajoneuvojen kiinnitystä ei ole suoritettu loppuun aluksen lähtiessä satamasta, vaan työ suoritetaan loppuun matkan alkuvaiheessa. Kaikki viittaa siihen, että lasti kiinnitettiin normaalin käytännön mukaisesti.

Tässä yhteydessä komissio on pannut merkille, että aluksen operoidessa reitillä Tallinna – Tukholma, lastia koskevien vahingonkorvausvaatimusten määrä on ollut vähäinen ja yhdessäkään tapauksessa rekkojen, konttien tai muun lastin kiinnityksessä ei ole ollut puutteita.

13.2.3 Visiirin ja rampin sulkulaitteiden kunto

Komissio on hyllystä tehdyistä havainnoista todennut, että yksi keularampin lukkotapeista ei todennäköisesti ollut kunnolla kiinni-asennossa onnettomuuden sattuessa eikä vastaava merkkivalo komentosillalla syttynyt. Tämä puute ei estänyt visiirin sulkemista.

On mahdollista, että lukkotappi oli ollut suljettuna ja avautunut ennen onnettomuutta rampin ja rampin kehyksen välisen liikkeen vuoksi ja hydraulinesteen päästyä vuotamaan käyttösylinterin tiivisteiden ohi. Tämänkaltaisesta lukkotappien liikkumisesta on saatu havaintoja muilla ro-ro-matkustaja-autolautoilla.

Vaikka tämä vika olisi ollut jo satamasta lähdettäessä, on ollut mahdotonta selvittää, onko se aiheuttanut jonkinlaisia toimenpiteitä. Tällä mahdollisella puutteella ei olisi ollut mitään vaikutusta onnettomuustapahtumiin, sillä visiiri olisi pakottanut rampin avautumaan, vaikka kaikki lukkotapit olisivat olleet oikeissa asennoissa.

Miehittämättömällä pienoissukellusveneellä (ROV) otetuissa kuvissa näkyy joitakin riepua osittain avonaisen lukkotapin lähellä, alhaalla rampin vasemmalla puolella. Tämä saattaa merkitä sitä, että toisen konemestarin lausunnossaan mainitsema rampin tiivistämisen ongelma olisi ratkaistu tilapäisesti tunkemalla aukkoon riepua. Komissio pitää kuitenkin todennäköisenä, että autokannelle tulvinut vesi on loppuvaiheessa kuljettanut patjat ja rievut läheisistä varastotiloista. Ne havaittiin autokannen korkeimmassa kohdassa, joka oli yhä veden pintatason yläpuolella, kun perä osui meren pohjaan. Myös muita kelluvia esineitä ja roskia näkyi keulan alueella. Ne olivat ilmeisesti jääneet osittain sulkeutuneen rampin taakse, kun keula alkoi vajota.

Jos rievut olisi tungettu rampin sivuille niin ne todennäköisesti olisivat huuhtoutuneet pois, kun ramppi väkisin avautui. Rievut olivat osittain sellaisessa

paikassa rikkoutuneen saranan ja rungon välissä, johon ne eivät olisi päässeet, kun sarana oli ehjä. Patjojen muovinen päällyste vaikuttaa ehjältä, mikä merkitsee sitä, että ne eivät ole hankautuneet voimakkaasti. Olisi tuskin ollut mahdollista sulkea rampin viittä lukkoa, jos riepua olisi tungettu sellaisiin paikkoihin, joissa ne havaittiin.

Rekka-autojen kuljettajat ovat todenneet, että rampin lukitusten avaaminen tuotti toisinaan vaikeuksia ja siinä tarvittiin työkaluja. Samanlaisia ongelmia on ollut myös muilla aluksilla.

Visiirin alaosan lukon asentoa osoittavan anturin magneetti oli lukkotapin kiinnikkeessä, mutta ROV ja sukeltajat eivät löytäneet anturia. Anturin johtojen irrallaan olevat päät olivat lähellä levyä, johon anturit oli kiinnitetty. Tämä asennuslevy vaikutti vahingoittumalta kuten myös murtuneen vasemmanpuoleisen korvakkeen jäänteet ja kansilevy pohjalukon lähellä.

Tämä viittaa siihen, että anturit eivät olleet paikallaan onnettomuusmatkalla. Magneetti oli kuitenkin muutaman senttimetrin päässä lähimmästä anturista, joten on olemassa pieni mahdollisuus, että jyskyttävä visiiri irroitti anturit. Miehistön jäsenten ja teknisen tarkastajan mukaan alimman lukon asentoa ilmaiseva anturi oli ollut toimintakunnossa. Todennäköisesti anturin puuttumisella ei olisi ollut vaikutusta onnettomuuteen, sillä sillalla ei ollut lukkotapin asentoa ilmaisevaa merkkivaloa.

Vaihtomiehistön lausuntojen mukaan visiirin ja rampin sulkemisessa ja kiinnittämisessä noudatettiin tarkkaa rutiinia ja teknistä apua kutsuttiin, jos jokin meni epäkuntoon. Minkäänlaisia ongelmia ei ollut tiedossa viimeisen miehistön vaihdon aikaan eikä aluksen tekniselle tarkastajalle oltu tehty ilmoituksia rampin eikä visiirin lukitusjärjestelmää koskevista puutteista.

Komission johtopäätös, jota myös onnettomuustapahtumien kulku osaltaan tukee, on, että visiiri oli aluksen lähtiessä kunnolla suljettu ja kiinnitetty eikä rampissa ollut vikoja, jotka olisivat vaikuttaneet onnettomuuden kehitykseen.

13.2.4

Matka ennen onnettomuutta

ESTONIA lähti Tallinnasta klo 19.15. Miehistöllä oli meneillään kahden viikon työjaksonsa toiseksi viimeinen päivä.

Aluksen nopeus oli noin 19 solmua ja ohittaessaan Osmussaarin majakan noin klo 22.00 ESTONIA oli suunnilleen tavanomaisessa aikatulussa, vaikka alus oli lähtenyt Tallinnasta 15 minuuttia myöhässä. Sääolosuhteet huononivat yön mitta. Tästä johtuen aluksen vastus kasvoi ja nopeus pieneni vähitellen. Aluksen muutettua kurssia käännöspisteessä noin klo 00.25 aallot kohtasivat ESTONIAN keulan vasemmalta puolelta ja olosuhteet pahenivat, kun keinunta ja jyskintä voimistuivat ja keulaan kohdistuvat aaltojen iskut muuttuivat voimakkaammiksi. Eväkaajat oli käännetty ulos heti käännöspisteen jälkeen. Juuri ennen onnettomuutta aluksen nopeus oli pienentynyt noin 14 solmuun.

On mielenkiintoista verrata ESTONIAN nopeutta kahden muun Tukholmaan matkanneen aluksen, MARIELLAN ja SILJA EUROPAN, nopeuteen. Näillä aluksilla oli sama kurssi kuin ESTONIALla ja ne kohtasivat myös saman merenkäynnin kuin ESTONIA. MARIELLA vähensi nopeuttaan 12 solmuun noin klo 23.00 päällikön käskystä. SILJA EUROPA kulki suunnilleen samalla nopeudella kuin ESTONIA eli 14,5 solmua noin klo 00.55. Pian tämän jälkeen SILJA EUROPAN vahdissa ollut perämies vähensi nopeutta sään takia.

13.2.5

Visiirin irtoaminen

Ensimmäiset merkit siitä, että keulan alueella oli jotakin vialla havaittiin ja ilmoitettiin komentosillalle noin klo 00.55, kun vuorossa ollut vahtimatuusi tavanomaisella tarkastuskierroksellaan kuuli keularampin luona terävän metallisen pamahduksen keulasta. Tämä tapahtui samaan aikaan, kun voimakas ylöspäin kohdistuva aluksen liike melkein kaatoi hänet. Hän ilmoitti tästä pamahduksesta sillalle. Hän jäi rampin luo noin viiden

minuutin ajaksi ja jatkoi sitten kierrosta kansille 0 ja 1 ja lopuksi komentosillalle. Hän ei kuullut enempää outoja ääniä eikä havainnut mitään epätavallista.

Pian klo 01.00 jälkeen muutamat visiiriin kohdistuvat aaltojen iskut rikkovat visiiriin kiinnityksen kokonaan. Visiiri alkoi rikkoo sääkannen levyjä ja siihen liittyviä rakenteita. Pian visiiriin takaseinä pääsi kosketukseen rampin kanssa ja iski sitä yläreunaan niin, että lukot särkyivät. Ramppi kaatui eteenpäin ja jäi nojaamaan visiiriin sisään. Muutamassa minuutissa visiiri alkoi kaatua eteenpäin.

Ramppi seurasi visiiriä tämän kaatuessa eteenpäin. Visiiriin oikeanpuoleinen nostosylinteri avautui koko pituuteensa ja repeytyi lopuksi irti rungosta. Tämän seurauksena visiiri kallistui reunan yli ja jätti rampin kokonaan auki, jolloin suuri määrä vettä pääsi vuotamaan autokannelle. Pudotessaan visiiri iski aluksen keulabulbiin. Visiirin ja rampin rikkoutuminen on kuvattu yksityiskohtaisemmin kohdassa 13.5.

Tämä tapahtumaketju vastaa hyvin useiden, aluksen eri osissa olleiden todistajien kuulohavaintoja metallisista äänistä keulan alueelta noin 10 minuutin ajalta pian klo 01.00 jälkeen. Täsmällinen ajanmääritys on kuitenkin epävarma. Todistajat ovat antaneet useita hyviä kuvauksia näistä äänistä eikä ole epäilystäkään siitä, että äänet aiheutti visiiriin liike ja jyskytys keulapiikin kantta vasten. Osa metallisista iskuista aiheutti värähtelyjä rungossa. Keulasta kuuluvat äänet loppuivat voimakkaaseen metalliseen rysähdykseen, jonka aiheutti visiiriin irtoaminen ja iskeytyminen aluksen keulabulbiin. Tämä tapahtui noin klo 01.15. Visiirissä näkyvät iskun jäljet osoittavat sen iskeytyneen bulbia vasten. Todistajien havainnot on kuvattu yksityiskohtaisesti luvussa 6.

13.2.6

Kallistuman kasvu ja aluksen uppoaminen

Kannella 1 ensimmäiset matkustajat lähtivät hyteistään jo silloin, kun keulasta alkoi kuulua metallisia ääniä. Erät heis-

tä ovat kertoneet nähneensä pieniä määriä vettä kannen 1 käytävillä ja tunteensa, että alus oli jo tässä vaiheessa hieman kallistunut.

Kun ramppi oli osittain auki visiiriin sisällä, vesi pääsi tunkeutumaan autokannelle rampin sivuitse, kuten kolmas konemestari havaitsi klo 01.10–01.15 TV-monitorista, josta näkyi autokannen etuosa. Ensimmäisten kannelta 1, hyteistään pakenevien matkustajien havaitsema vesi on saattanut tässä vaiheessa valua alas kannen 1 asuintiloihin. Myöhemmin, evakuoinnin aikana, useat matkustajat havaitsivat kannella 2 veden valuvan portaikkoon, autokannelle johtavien palo-ovien viereisistä aukoista.

Sen jälkeen, kun visiiri oli pakottanut rampin avautumaan, aallot ovat saattaneet liikuttaa ramppia niin, että se oli välillä kokonaan auki ja välillä osittain kiinni, mutta huomattava aukko mahdollisti kuitenkin veden tulon autokannelle kuten kohdassa 13.5 on kuvattu. Autokannelle tulviva vesi sai aluksen kallistumaan ja muutaman keinuntaliikkeen jälkeen alus kallistui voimakkaasti oikealle. Todistajien mukaan alus pysyi hetken noin 15 asteen kallistuskulmassa.

Juuri hetkeä ennen kallistumista monet miehistön jäsenet ja matkustajat huomasivat aluksen liikkeiden muuttuvan. Tämä tapahtui samaan aikaan, kun visiiri irtosi aluksesta ja se saattoi olla seuraus siitä, että veden virtaus autokannelle voimistui huomattavasti.

Samaan aikaan, kun alus kallistui, koneiden kierroslukua vähennettiin lähes tyhjäkäynnille ja alus käännettiin vasemmalle tuulta vasten kuten kohdassa 13.3 selostetaan. Alus kääntyi tuulen yli vasemmalle nopeuden samalla pienentyessä. Eräiltä eloonjääneiltä saatujen tietojen mukaan koneiden kierroslukua vähennettiin juuri ennen onnettomuutta, mutta ajoitus on epävarma. Komissio uskoo kuitenkin, että täysi matkanopeus säilytettiin siihen asti, kunnes alus kallistui.

Aluksen kääntyessä vasemmalle veden tulo autokannelle jatkui ja kallistuma kasvoi 20–30 asteeseen. Muutaman minuutin ajaksi alus jäi tähän asentoon

veden sisäänvirtauksen hidastuessa. Noin klo 01.20 mennessä kaikki neljä konetta olivat pysähtyneet muutaman minuutin välein voiteluöljyn paineen alenemisen takia, vasemmanpuoliset ensimmäisinä. Päägeneraattori pysähtyi noin viisi minuuttia myöhemmin.

Pääkoneiden pysähtymisen jälkeen ESTONIA ajelehti noin 40 astetta kallistuneena oikea kylki vasten aaltoja. Veden sisääntulo keulasta jatkui, mutta huomattavasti hitaammin. Aallot hakkasivat ikkunoita vasten kannella 4. Ikkunat ja perässä olevat ovet murtuivat ja veden tunkeutuminen asuintiloihin pääsi alkamaan. Kun veden tulo jatkui, kallistuma ja peräviippaus kasvoivat ja alus alkoi upota. Kallistuman ollessa noin 80 astetta komentosilta oli osittain veden vallassa. Tämä tapahtui pian klo 01.30 jälkeen, mikä on pääteltävissä karttahuoneen kellosta, jonka viisarit olivat pysähtyneet aikaan klo 23.35 UTC. Hätägeneraattori pysähtyi suunnilleen samaan aikaan, mutta akut antoivat vielä virtaa osittaiseen valaistukseen. Uppoaminen, perä edellä, jatkui ja alus katosi meren pinnalta noin klo 01.50. Tätä onnettomuuden vaihetta on selostettu tarkemmin kohdassa 13.6. Kuvassa 13.3 on esitetty kallistuman kasvu ja aluksen uppoaminen.

13.2.7 Evakuointi

Juuri ennen onnettomuutta useimmat matkustajat olivat hyteissään. Suurin osa miehistöstä oli vapaalla, osa nukkumassa ja toiset yhdessä messihuoneissa tai hyteissä kansilla 7 ja 8.

Matkustajat liikuskelivat auloissa, käytävillä ja portaikoissa. Muutamat matkustajat ja miehistön jäsenet olivat yhä yökerhossa ja Admiral-pubissa oli 30–60 henkeä. Eräät matkustajat lepäsivät tai nukkuivat oleskelutiloissa ja kahvilassa. Pieni osa lepäsi muissa julkisissa tiloissa, käytävillä tai portaikoissa.

Osa matkustajista oli lähtenyt hyteistään varhaisessa vaiheessa aluksen liikkeiden tai melun takia. Kallistuman kasvaessa matkustajilla oli vaikeuksia päästä

ulos hyteistään, koska huonekaluja ja matkatavaroita oli liukunut ovien eteen. Aluksen sisällä liikkuminen ja avoimille kansille pääsy vaikeutui kallistumisen takia.

Noin klo 01.20 eli viisi minuuttia kallistumisen jälkeen heikko naisääni kuulutti kaiutinjärjestelmän avulla ”Häire, häire, laeval on häire” (suomeksi: ”Hälytys, hälytys, laivalla on hälytys”). Pian tämän jälkeen toinen perämies hälytti *Mr Skylight to number one and two*. Noin kaksi minuuttia myöhemmin annettiin yleinen kansainvälinen pelastusvenehälytys.

Monilla niistä, jotka onnistuivat pääsemään avoimille kansille oli vaikeuksia saada pelastusliivejä kunnolla puetuksi päälleen. Ihmiset pitivät kiinni kaiteista ja kiipesivät aluksen kyljelle, kun se makasi lähes kyljellään. Aallot huuhtoivat osan ihmisistä mereen ja eräät alkoivat hypätä mereen noin klo 01.30. Useimmilla oli vaikeuksia tavoittaa lauttoja, joita kellui kymmenittäin aluksen ympärillä. Harvojen ihmisten onnistui nousta lautalle aluksen vieressä. Kuva 13.4 esittää kallistuman kasvua avoimelta kannelta, savupiipun vierestä nähtynä.

Evakuointiin avoimelle kannelle käytettävissä ollut aika oli 10 ja 20 minuutin välillä. Tänä aikana ainakin 237 henkeä onnistui poistumaan aluksesta. Evakuointia on analysoitu tarkemmin luvussa 16.

13.3 Toiminta komentosillalla

Kun ESTONIA oli merellä, komentosiltavahtiin kuului aina kaksi perämiestä ja vahtimatuusi. Vahtimatuusin tehtävänä oli tehdä tarkastuskierroksia aluksella ja toimia ylimääräisenä tähtystäjänä. Työskentelyrutiini on esitelty tarkemmin kohdassa 4.3.

Kun toinen perämies B sai vahtimatuusilta ilmoituksen metallisesta pamahduksesta juuri ennen kello yhtä, perämies B käski hänen jäädä alueelle ja selvittää, mistä ääni oli peräisin. Noin viiden minuutin kuluttua vahtimatuusi ilmoitti, että hän ei ollut löytänyt mitään

poikkeavaa ja että ääni ei ollut toistunut. Vahtimatuusi sai käskyn jatkaa kierroksiaan.

Komentosillalla oli vahdinvaihto kello yksi, kun toinen perämies A ja neljäs perämies vapauttivat toisen perämiehen B ja kolmannen perämiehen. Yleensä työvuoronsa aloittava vahti saapui komentosillalle viimeistään viisi minuuttia ennen vahtivuoron alkua, eikä ole mitään syytä olettaa, että käytännöstä olisi poikettu kyseisenä yönä.

On ilmeistä, että työvuoronsa kello yksi aloittaneet perämiehet tiesivät autokannella kuulluista äänistä. Komissio päättlee, että saatuja tietoja ei pidetty hälyttävänä, koska vapautuva vahti lähti komentosillalta kuten yleensäkin.

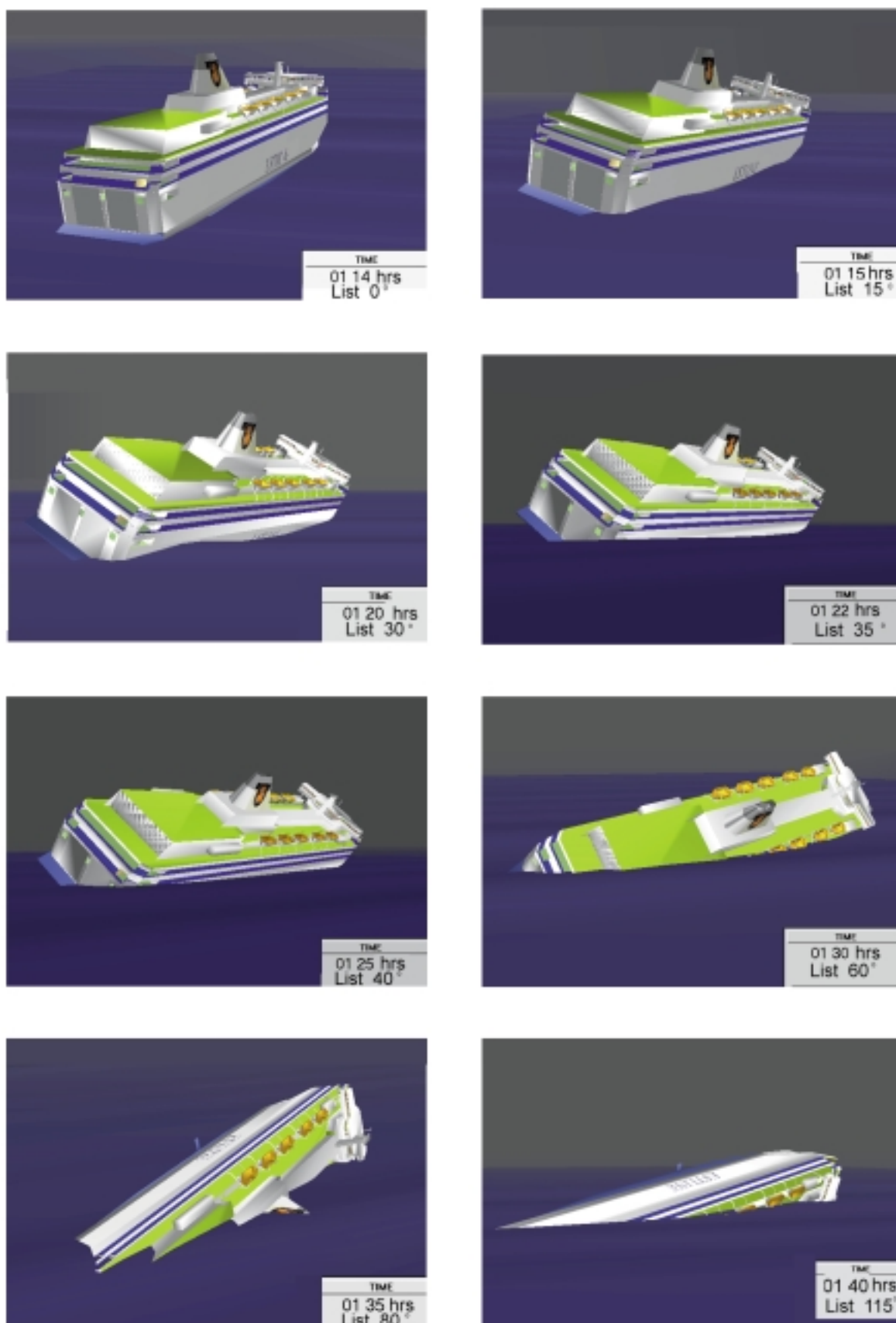
Kun uuden vahdin vahtimatuusi palasi kierrokseltaan noin kello viittä vaille yksi, hän näki aluksen päällikön saapuvan komentosillalle juuri ennen häntä. Päällikkö esitti yleisluontoisia kommentteja nopeudesta ja heidän todennäköisestä myöhäisestä saapumisestaan Tukholmaan. Mikään ei viittaa siihen, että hänen käyntinsä olisi ollut muuta kuin rutiiniluontoinen eikä siis johtunut valitsevan tilanteen aiheuttamasta huolestumisesta.

Pian sillalle saapumisensa jälkeen vahtimatuusi sai käskyn kutsua pursimies ja seurata häntä autokannelle tarkistamaan keula-alue ja yleistilanne. Toinen perämies A, joka antoi käskyn, oli saanut puhelun, todennäköisesti joltakin miehistön jäseneltä, jossa ilmoitettiin voimakkaista äänistä, joiden uskottiin olevan peräisin autokannen etuosasta. Pursimies oli vastuussa rampin ja visiirin käytöstä, joten se, että hänet kutsuttiin kesken vapaavuoronsa työhön, viittaa siihen, että vahtipäällystö piti tilannetta vakavana. Mikään ei viittaa siihen, että tässä vaiheessa olisi ryhdytty muihin toimenpiteisiin.

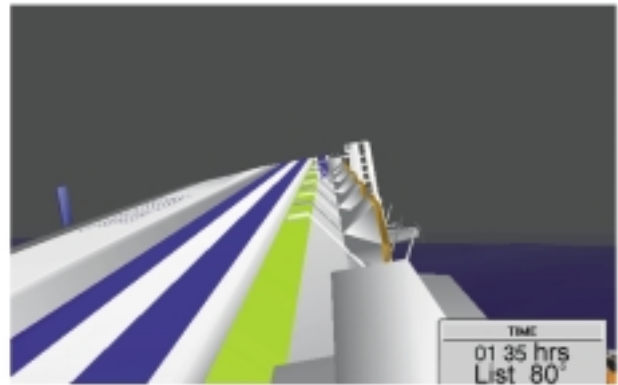
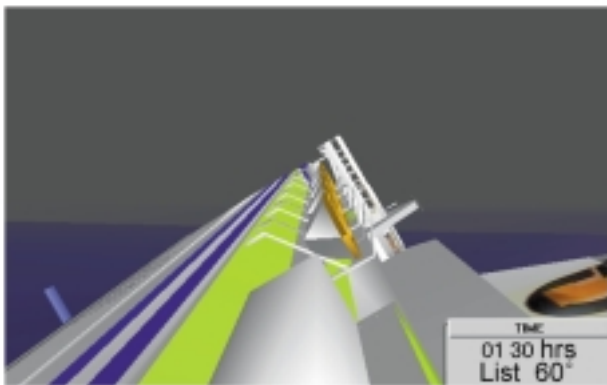
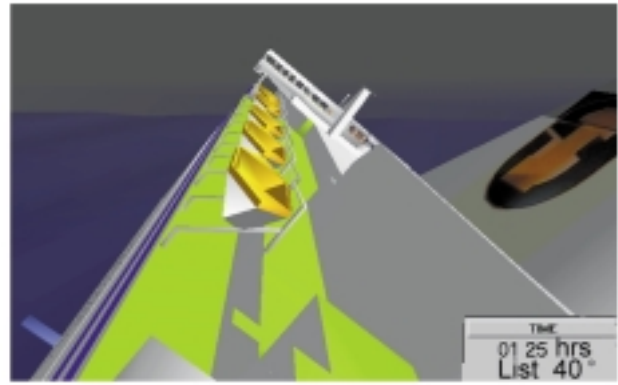
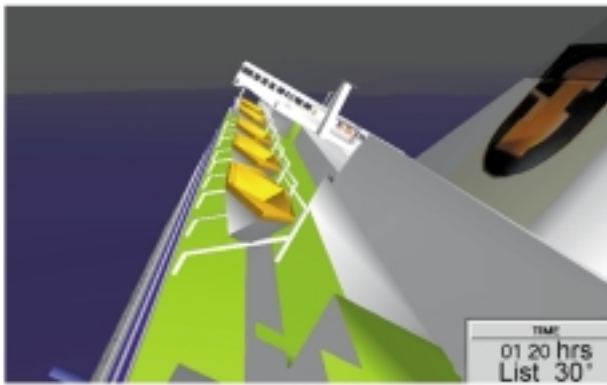
Tässä vaiheessa komentosillalle oli tehty kaksi ilmoitusta äänistä. Komission mielestä nämä ilmoitukset olivat niin hälyttäviä, että päällystön olisi ainakin pitänyt tässä vaiheessa vähentää aluksen nopeutta.

Vahtimatuusi on todistanut, että pääl-

Kuva 13.3 Tietokoneella laadittu kuvasarja ESTONIAN kallistuman lisääntymisestä ja aluksen uppoamisesta. Kellonaika ja kallistuma asteina käy ilmi kunkin kuvan oikeasta alakulmasta.



Kuva 13.4 Kallistuman lisääntyminen ulkokannelta nähtynä.



likkö oli sillalla, kun hänet lähetettiin autokannelle. Siksi on erittäin todennäköistä, että päällikkö oli tietoinen tilanteesta ja hyväksyi suoritettujen toimenpiteiden ja, että hän oli yhä sillalla onnettomuustapahtumien edetessä.

Vahtimatuusi ei koskaan päässyt autokannelle asti. Hän odotti informaatiopisteessä kannella 5 autokannen oven avaamista ja suunnilleen samaan aikaan tai hieman aikaisemmin visiiri menetettiin ja ramppi avautui. Hänen odotellessaan informaatiopisteessä, alus kallistui ja jäi noin 15 asteen kulmaan oikealle kallistuneena. Vahtimatuusi jatkoi välittömästi matkaansa alaspäin, mutta pakenevien matkustajien virta esti häntä pääsemästä alemmille kansille. Jotkut matkustajista huusivat, että kannella 1 oli vettä. Hän kääntyi ja juoksi kohti venekantta. Pursimiehen olinpaikasta tänä ajankohtana ei ole tietoa.

Ei ole tietoa siitä, mitä tietoja komentosillalla ollut päällystö sai tilanteesta sen jälkeen, kun vahtimatuusi lähti sillalta, mutta komission mielestä on varmaa, että ainakaan visiirin iskeytyminen bulbia vasten ei ole voinut jäädä huomaamatta.

Komission mielestä on ilmeistä, että kallistuman ja iskeytymisäänen takia päällystö on pyrkinyt vähentämään aluksen nopeutta ja kääntämään alusta vasemmalle. Muutamia minuutteja myöhemmin he myös sulki kaikki vesitiiviit ovet.

Noin 3–5 minuuttia kallistumisen jälkeen venekannella ollut vahtimatuusi ilmoitti komentosillalle, että matkustajat pakenivat suurin joukoin alemmilta kansilta huutaen, että kannella 1 on vettä. Hän sai taas käskyn mennä alas ja hankkia lisätietoja tilanteesta. Suunnilleen samaan aikaan kolmas konemestari sai

puhelimitse käskyn oikaista kallistuma pumpaamalla vettä painolastitankkiin. Hän yritti pumpata merivettä lähes täynnä olevaan kallistustankkiin, mutta pumpu imi ilmaa. Kallistuma oli tässä vaiheessa noin 30 astetta ja komentosillalla olevat päällystöön kuuluvat yrittivät ilmeisesti yhä saada lisätietoja ymmärtääkseen, mitä oli tapahtumassa. He ilmeisesti uskoivat, että vaikea tilanne olisi ollut korjattavissa.

Tapahtumien nopeasta kehityksestä ja siitä johtuvasta lyhyestä evakuointiajasta saatujen tietojen valossa komissio pitää erittäin valitettavana, että pelastusvenehälytys annettiin vasta viisi minuuttia kallistumisen alkamisen jälkeen, kun kallistuma oli noin 35 astetta. Matkustajille ei myöskään annettu minkäänlaista informaatiota kaiutinjärjestelmän avulla.

Ensimmäinen ESTONIAN lähettämä

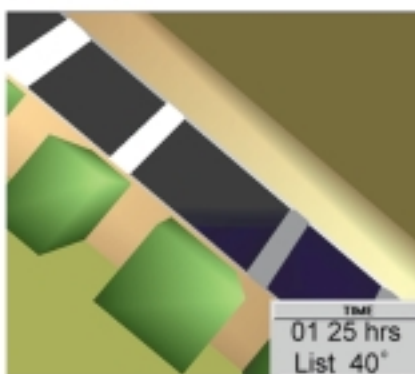
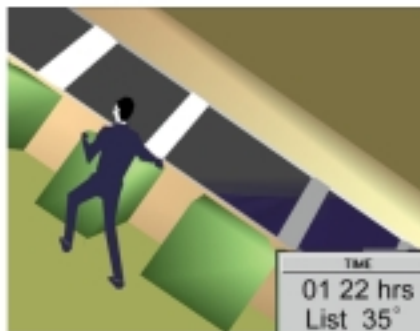
hätäkutsu kuultiin klo 01.22 eli suunnilleen samaan aikaan kuin pelastusvenehälytys annettiin ja juuri sen jälkeen, kun pääkoneet olivat pysähtyneet. Se oli lyhyt viesti, johon sisältyi vain sana ”Mayday” ja nimi ESTONIA. Lähettäjäksi on äänen perusteella tunnistettu vahtivuorossa ollut toinen perämies A. Myöhemmän radioliikenteen hoitajaksi on tunnistettu kolmas perämies. Erään taustalta kuuluneen äänen on tunnistettu kuuluneen yliperämiehelle. Hän ja kolmas perämies olivat ilmeisesti tulleet sillalle hälyttävän tilanteen takia.

Hätäliikenteeseen, ensimmäisestä viimeiseen viestiin, kului aikaa kahdeksan minuuttia. Viesteissä ei mainita mitään sellaista, joka viittaisi siihen, että päällystöllä olisi ollut mitään käsitystä siitä, mikä sai aluksen kallistumaan ja ottamaan vettä sisäänsä. Saatu informaatio oli: ”Joo, meillä on nyt tässä ongelma, on paha kallistuma oikealle puolelle, uskon että on pari-, kolmekymmentä astetta.” Ja sen jälkeen ”Meillä on black out” ja hätäliikenteen lopuksi ”Todella pahalta näyttää se nyt tässä kyllä”. Tämä tapahtui noin seitsemän minuuttia ennen kuin ESTONIA ilmoitti sijaintinsa. Onnettomuustapahtumien nopeasta kehittymisestä johtuen hätäliikenteen myöhäisellä aloittamisella ei kuitenkaan ollut suurtakaan vaikutusta lopputulokseen eikä pelastusoperaatioon. Hätäliikenne on esitetty kokonaisuudessaan kohdassa 7.3.3. Kuva 13.5 esittää kallistuman kehitystä hätäliikenteen aikana sillalta nähtynä.

Viidestä komentosillalla olleesta päällystöön kuuluvasta toisen perämiehen A ja kolmannen perämiehen nähtiin poistuvan sillalta onnettomuuden loppuvaiheessa. Uskotaan, että päällikkö, yliperämies ja neljäs perämies jäivät sillalle onnettomuuden loppuun asti. Tätä oletusta tukee myös se seikka, että sukellustutkimuksissa sillalla havaittiin kolme ruumista.

Kahden sillalta poistuneen perämiehen nähtiin myöhemmin jakavan pelastusliivejä ja yrittävän laskea pelastusveneitä ja lauttoja. Myös pursimiehen, joka kutsuttiin onnettomuuden alkuvaiheessa auttamaan autokannen äänten tutki-

**Kuva 13.5 Kallistuman
lisääntyminen komentosillalta
nähtynä.**



misessa, nähtiin osallistuvan tähän toimintaan kannella 7.

On merkittävää, että komentosillan ja konevalvomon välillä tapahtui niin vähän tiedonvaihtoa onnettomuustapahtumien etenemisen aikana. Kolmas konemestari ei ilmoittanut sillalle havaitsemastaan veden sisääntulosta (ks. 6.2.3). Vahdissa olleet perämiehet eivät myöskään pyytäneet häneltä tilannearviota.

Mikäli monitorilla tehdyistä havainnoista olisi keskusteltu ja tilanne olisi arvioitu välittömästi, olisi yhä ollut mahdollista vaikuttaa onnettomuustapahtumien kehitykseen.

Mikään ei viittaa siihen, että päällystö olisi tajunnut keulan olevan täysin auki, vaikka on täytynyt olla ilmeistä, että tilanne oli vakava ja aluksen turvallisuus oli uhattuna.

Komission tilaamat simulaatiot osoittavat, että pikainen nopeuden vähentäminen ja kurssin muuttaminen olisivat merkittävästi vähentäneet sisääntulevan veden määrää. Turvallisin asento keula auki olevalle alukselle olisi ollut kylki aallokkoa vasten täysin pysähtyneenä. On myös todettu, että kääntyminen oikealle ei olisi vaarantanut aluksen vakavuutta. Tuulen paine olisi lisännyt kallistumaa vain muutaman asteen. Näinollen keula täysin avoinna olevan aluksen kääntäminen kohti tuulta ja korkeita aaltoja ei ollut paras ratkaisu. Toisaalta on muistettava, että päällystön näkökulmasta katsoen aluksen kääntäminen oikealle, pois tuulesta olisi altistanut aluksen vasemman kyljen tuulen ja aaltojen koko voimalle ja lisännyt kallistumaa ja keinuntaa. Tässä valossa päätös kääntää alus vasemmalle ja tuuleen on ymmärrettävä.

Komissio on tutkinut kysymystä siitä, olisiko alhaisempi nopeus mahdollisesti estänyt onnettomuuden tapahtumisen. Asiaa on tutkittu perusteellisesti mallikokeilla ja lukuisilla simulaatioilla kuten kohdissa 12.1 ja 12.2 esitetyistä yhteenvedoista ilmenee. Tulokset vahvistavat, että alhaisempi nopeus olisi pienentänyt visiirin kokonaiskuormitusta ja näinollen myös sen rikkoutumistodennäköisyyttä. Jo 10 solmun nopeudella kuormitus olisi kuitenkin ollut lähellä visiirin kiinnitysten kestäkykyä.

Komissio on myös pohtinut, olisiko komentosillalla olleella päällystöllä ollut syytä vähentää nopeutta ennen onnettomuustapahtumien käynnistymistä.

Kuten monilla aluksilla, ESTONIALla ei ollut vakiintunutta käytäntöä eikä laivayhtiön antamia ohjeita vaikeista sääolosuhteista. Komissio on myös huomannut, että matkustajien mukavuus, jota

miehistön on helppo tarkkailla, näyttää usein olevan tärkein syy nopeuden vähentämiseen tämällytyypisillä suurilla matkustaja-autolautoilla. Komissio on pannut merkille, että useimpien alusten päälliköiden mielestä nopeutta on vähennettävä mukavuussyistä jo paljon ennen kuin aluksen lujuus ja turvallisuus sitä vaativat.

Vaikka erät eloon jääneet matkustajat ovat kuvanneet matkaa ennen onnettomuutta epämiellyttäväksi, niin päällystöstä ei ilmeisesti katsonut aiheelliseksi vähentää nopeutta mukavuussyistä.

Vertailun vuoksi todettakoon, että numeeriset analyysit ja mallikokeet osoittavat, että ESTONIAN keulaosissa pystykiihtyvyys ylitti keskiyön jälkeen 50 prosentilla kansainvälisen standardisointijärjestön ISO:n liikkeiden aiheuttamaa pahoinvointia koskevassa standardissaan määrittelemän vakavan pahoinvoinnin rajan. Toisaalta ravintoloissa ja vapaa-ajanviettopaikoissa keskilaivassa ja aluksen perässä pystykiihtyvyys oli huomattavasti rajan alapuolella tai lähellä sitä. Eri merialueilla, Itämeri mukaanlukien, liikkuvilla matkustaja-aluksilla on mitattu huomattavasti suurempia kiihtyvyyksiä kuin ESTONIALLE arvioidut arvot. Laskelmat osoittavat myös, että pystykiihtyvyyden ja merisairausten suhteen tilanne ei juurikaan olisi parantunut, vaikka nopeutta olisi vähennetty huomattavasti (ks. 12.4.2).

Täten on pääteltävissä, että matka oli monien matkustajien kannalta epämuokava, mutta ei poikkeuksellinen. Alus liikkui mukavuuskriteerien rajoilla tai hieman niiden yläpuolella. Edellä esitetyn perusteella päällystöstä ilmeisesti uskoi, että keulan lujuuden suhteen oli yhä riittävä marginaali.

Onnettomuus osoittaa sen, että suurten ro-ro-matkustaja-autolautojen miehistöillä on oltava vaikeita sääolosuhteita varten toimintaohjeet ja vaikeissa sääolosuhteissa tapahtuva aluksen ohjailu vaatii koulutusta. Yleisten, laivan lujuuden asettamiin rajoituksiin liittyvien käyttöohjeiden puuttuminen komentosillalta on vakava puute koko laivakuljetusallalla. Tämä koskee erityisesti suuria aluksia,

joilla on suuritehoiset koneet. Alusten koon takia niiden liikkeitä on vaikeampi tarkkailla. ESTONIAN tapauksessa aluksen visiirin lujuuden vaatimat käyttörajat olivat huomattavasti alhaisemmat kuin miehistöllä oli syytä olettaa.

13.4 Keulan alueelta saadut tiedot ja hälytykset

Kuten kohdassa 3.3.5 on kuvattu, komentosillalla olevat merkkivalot osoittivat, oliko visiiri ja vastaavasti ramppi suljettu vai ei. Rampin merkkivalot oli kytketty lukituslaitteisiin siten, että kaikkien lukitusten piti olla määrättyssä asennossa, jotta lamput syttyisivät. Vihreä valo ilmoitti rampin olevan kiinni ja punainen sen olevan auki. Koska yksi lukituspulteista ei todennäköisesti ollut kunnolla kiinnitetty lähdettäessä, komentosillalla ei mikään ilmaissut, että ramppi olisi ollut suljettu.

Visiirin lukituksen merkkivalot oli, siltä osin kuin komissio on pystynyt asian vahvistamaan, kytketty alkuperäisellä tavalla siten, että valon syttyminen riippui ainoastaan sivulukituslaitteiden asentoantureista. Lamput eivät siis suoraan osoittaneet visiirin asentoa. Visiirin sivulukot olivat viimeisellä matkalla suljetussa asennossa ja visiirin merkkivalo oli siten vihreä. Vihreä valo paloi yhä myös visiirin irtoamisen jälkeen, sillä sivulukituslaitteet olivat yhä suljetussa asennossa. Komentosillalla olevat merkkivalot eivät siis välittäneet minkäänlaista tietoa asiasta, kun visiiri alkoi irrota.

Ensimmäinen hälyttävä ääni on luultavasti kuultu silloin, kun jokin visiirin kiinnikkeistä petti osittain. Metallisia ääniä on tuskin voinut syntyä ennen tätä.

Komentosillalla ja konevalvomossa olevilla monitoreilla voitiin tarkkailla autokantta neljän TV-kameran avulla. Neljän kameran lähettämät kuvat voitiin monitorilla valita manuaalisesti tai automaattisesti. Komentosillan monitori oli kiinnitetty karttahuoneen oviaukon luo ja kuvaruutu näkyi oikealle. Sitä ei voi-

nut tarkkailla ohjauspaikalta. Veden sisäänmeno rampin sivuitse havaittiin ensimmäiseksi konevalvomon monitorista. Ei ole onnistuttu selvittämään, tekikö komentosillalla ollut päällystöstä saman havainnon.

Monissa muissa raportoiduissa tapauksissa, joissa eri lukituslaitteet rikkoutuivat samaan tapaan, visiirin avautuminen nähtiin komentosillalta ja vahvistuorossa ollut päällystöstä saattoi ryhtyä tarpeellisiin toimenpiteisiin. ESTONIAL-la visiiri ei kuitenkaan näkynyt ohjauspaikalta.

Olosuhteet ja järjestelyt olivat siis selkeitä, että sillalla ollut päällystöstä ei saanut minkäänlaista suoraa tietoa tai varoitusta siitä, mitä visiirin luona tapahtui, kun onnettomuustapahtumat etenivät.

13.5 Visiirin ja rampin murtumismekanismi

Tässä kohdassa on kuvattu se visiirin menetykseen ja rampin avautumiseen johtanut tapahtumaketju, joka komission mielestä on kaikkein todennäköisin.

Sitä kuormitusta, jolle visiiri oli alttiina merellä simuloitiin teoreettisesti ja tutkittiin mallikokeiden avulla samanlaisissa olosuhteissa kuin merellä ilmeisesti vallitsi onnettomuuden sattuessa. Kokeelliset ja teoreettiset tulokset on esitetty kohdissa 12.1–12.3 ja yhteenveto on esitetty kohdassa 15.2.

Suurimman avaavan momentin, joka kohdistui visiiriin sen jälkeen, kun alus viimeksi muutti kurssia, on arvioitu olleen 4 ja 20 MNm välillä ja suurimman kokonaisvoiman 4 ja 9 MN välillä. Näin suuria kuormia ja avaavia momentteja esiintyy harvoin. Kokonaiskuormitus ja avaava momentti ovat saattaneet ylittää esitetty alarajat useita kertoja puolen tunnin sisällä vallinneissa olosuhteissa. Esitettyjä ylärajoja suurempien arvojen esiintyminen on epätodennäköistä, mutta ei mahdotonta. Suurin osa aaltojen iskuista ei aiheuttanut avaavaa momenttia lainkaan.

Kuten kohdassa 15.10 esitetään, on päätelty, että visiirin kiinnitysten lujuus ei ollut riittävä kestääkseen aallokon aiheuttaman 7–9 MN kokonaiskuormituksen, joka vastaa 13–20 MNm avaavaa momenttia. On olemassa teoreettinen yli 1/20 todennäköisyys sille, että yksi aalto on ylittänyt kiinnitysten yhdistetyn lujuuden 30 minuutin aikana viimeisen käännöksen jälkeisissä olosuhteissa. Vasemmanpuoleinen lukko on saattanut murtua edellä esitettyä maksimiarvoa pienemmällä kuormalla

Kaikki visiirin kiinnikkeet, lukituslaitteet, kannen saranat ja nostosylinterin kiinnikkeet paikallisen ylikuormituksen synnyttämän jännityksen takia. Kiinnikkeet ovat saattaneet pettää yhdessä tai useammassa eri vaiheessa. Paikallinen vaurio on saattanut saada alkunsa silloin, kun vahtimatuusi kuuli voimakkaan metallisen pamahduksen.

Ratkaisevan vaurion uskotaan syntyneen myöhemmästä aallon iskusta pian metallisen pamahduksen jälkeen. Tässä ratkaisevassa vauriossa loput lukituslaitteet pettivät kokonaan päästäten visiirin osittain avautumaan. Kun visiiri kerran pääsi siirtymään sijoiltaan, vasemmanpuoleinen sarana petti voimakkaaseen vääntöön ja venytykseen liittyvän momentin ja pystyvoiman aiheuttaman ylikuormituksen takia. Oikeanpuoleinen sarana petti väännön seurauksena, kun visiiri kääntyi myötäpäivään. Hydrodynaamiset voimat painoivat visiirin vasten keulalaapiota, jota myöten visiiri liukui ylöspäin. Hydrauliset nostosylinterit ovat saattaneet pettää samaan aikaan tai ne ovat saattaneet pysyä kiinnitettynä vielä jonkin aikaa. Vasemmanpuoleinen nostosylinteri, joka jossakin vaiheessa irtosi rungosta jo heikentyneen kiinnitysalustan pettäessä, oli avautunut ainakin noin 0,4 m. Oikeanpuoleisen nostosylinterin hydraulikka petti, mutta se pysyi vielä kiinni ja repeytyessään myöhemmin irti rungosta täysin avautuneena se oli viimeinen visiiriä ja runkoa yhdistävä kiinnitys.

Sen jälkeen kun lukituslaitteet ja saranat olivat pettäneet ja nostosylinterit menettäneet toimintakykynsä, visiiri pyr-

ki luonnostaan kaatumaan eteenpäin, koska sen painopiste sijaitsi edempänä kuin sen uusi tukipiste eli paikka, jonka päällä visiirin keularangan alapää lepäsi. Visiirin asentoa määrasivät tässä vaiheessa nostosylinterit ja niiden kiinnityskorvakkeet saranapalkeissa, jotka työntyivät keulakannessa oleviin aukkoihin. Visiirin liikkeet olivat siis rajoitetut pituussuunnassa.

Seuraavat aaltojen iskut liikuttivat visiiriä edestakaisin ja samalla se liikkui pystysuunnassa aiheuttaen iskuillaan vaurioita laipiolle ja saranoiden kannatinpalkeille. Iskujen jäljet viittavat hyvin voimakkaaseen vaakasuoraan liikkeeseen ja noin 1,4 m pystyliikkeisiin. Vaurioita on kuvattu yksityiskohtaisesti luvussa 8. Visiirin saranapalkkien takaosassa olevien jälkien perusteella on arvioitu, että voimakkaiden, takaa tulleiden iskujen lukumäärä oli vähintään kaksi ja todennäköisesti vähemmän kuin viisi. Aaltojen visiiriin kohdistama pystyvoima oli suurempi kuin visiirin paino noin kerran minuutissa vallinneissa olosuhteissa. Tämän visiirin edestakaisen liikkeen dynamiikka pystyi synnyttämään niin voimakkaita iskuja, että saranapalkkien reunat pystyivät lävistämään poikittaisen kansipalkin, joka oli raskain visiirin eteenpäin liikkumista estävä rakenneos.

Sen jälkeen, kun kansipalkki oli antanut periksi ja 360 mm kansilevyä oli revennyt, visiirin suojakotelo pääsi kosketukseen rampin pään kanssa. Kosketus tapahtui ensin oikealla puolella sillä merenkäynnin aiheuttama kuormitus oli saanut visiirin kiertymään jonkin verran oikealle. Visiiri veti ramppia eteenpäin niin, että lukituslaitteet ja rampin hydrauliset nostosylinterit pettivät luultavasti yhden ainoan liikkeen seurauksena. Tämän jälkeen mikään ei estänyt ramppia kaatumaan eteenpäin vasten visiirin ylintä poikittaispalkkia. Sen jälkeen visiirin nostosylinterien korvakkeet leikkasivat loppuosan kannesta ja keulalaipiolevyn niin, että visiiri pääsi liikkumaan eteenpäin ja putoamaan mereen.

Tapahtumaketjun tarkka ajoitus ei ole mahdollista, sillä suurten, visiirin liikuttamiseen pystyvien aaltokuormien esiin-

tyminen on epäsäännöllistä. Tarvittiin useita visiirin liikkeitä, ennen kuin se pystyi tunkeutumaan läpi kannen ja palkin. Vasta loppuvaiheessa, kun ramppi oli väkisin avautunut, pääsi visiiriin kääntynyt vesi virtaamaan autokannelle rampin sivuilla olevista aukoista. Aika, joka kului siitä, kun vesi alkoi virrata autokannelle, siihen kun visiiri irtosi, oli siis todennäköisesti lyhyt, noin viiden minuutin suuruusluokkaa.

Tässä murtumistapahtumaketjun loppuosassa tarvittiin suurta voimaa vain kahdessa vaiheessa, kun kansipalkki katkesi ja kun ramppi avautui väkisin.

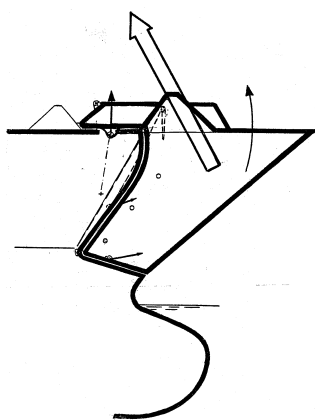
Moniin tapahtumiin liittyvien yksityiskohtien epävarmuuden takia yksityiskohtaiset laskelmat ovat merkityksettä. Yksinkertaisiin oletuksiin perustuvat laskelmat osoittavat kuitenkin, että edellä kuvattu tapahtumien kulku on täysin mahdollinen. Koko rakenteiden murtumiseen kulunut ajanjakso, jota on havainnollistettu kuvassa 13.6, lienee ollut noin 10–20 minuutin pituinen.

13.6 Veden tulviminen asuintiloihin ja aluksen uppoaminen

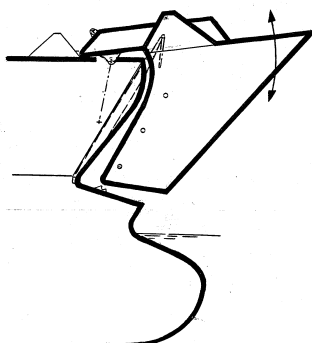
Vaikka vuotovakavuusvaatimukset koskevat ainoastaan aluksen vesitiiviitä osia laipioikannen alla, ylärakenteet sisältävät kuitenkin suuren vakavuusreservin niin kauan kuin ne pysyvät ehjinä. ESTONIAN vakavuusohjeiden mukaan aluksen runko kannelle 4 asti vaikutti aluksen vakavuuteen.

Kallistumasta johtuen aallot ylsivät asuinkansille asti rikkoen ovia ja ikkunoita. Sisätiloihin alkoi päästä vettä ja vakavuusreservi menetettiin. Kriittisiä veden sisäänituloaukkoja olivat (ks. 12.6.1) suuret peräosassa sijaitsevat ikkunat kansilla 4 ja 5, vesitiivis ovi keula-piikin kannella ja rampin aukko. Autokannen tuuletuskanavat oli asennettu kannen 4 korkeudelle. Erään vaihtomiehien jäsenen todistuksen mukaan tuuletuskanavat olivat yleensä suljettuna.

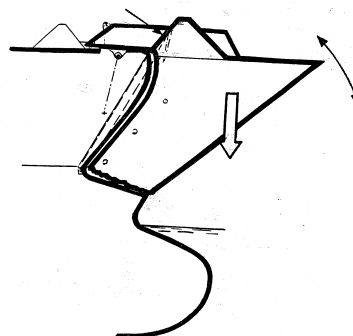
Kuva 13.6 Todennäköinen tapahtumien kulku keulavisiiriin irrotessa.



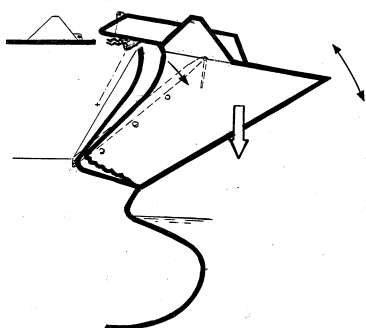
Lukot murtuvat



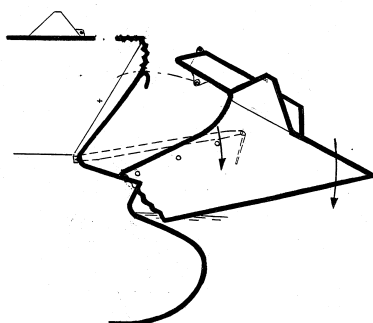
Saranat murtuvat



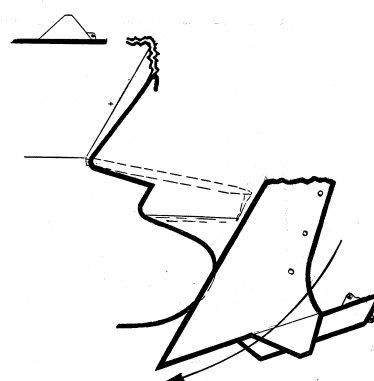
Leikkautuu kannen läpi ja iskee ramppia



Ramppi osittain auki



Visiiri kaatuu eteenpäin



Keulabulbi osuu visiiriin.

Kanavat ovat kuitenkin saattaneet avautua veden virtaamisen aikana.

Mahdollisesti ensimmäisen pinnan alle joutuneen virtausaukon muodostivat perän ikkunat kannella 4. Tyynessä vedessä tämä olisi tapahtunut silloin, kun 2000 tonnia vettä, tai 70 cm tasaisesti jakautuneena, olisi tunkeutunut autokannelle ja aiheuttanut noin 40 asteen kallistuman. Huomattavan iskuenergian omaavat aallot olisivat hakanneet ikkunoita vasten jo aikaisemmin. On epätodennäköistä, että nämä ikkunat, vaikka ne ovatkin vahvarakenteisia, olisivat kes-

täneet kyseisten iskujen voimaa. Ensimmäiset ikkunat särkyivät todennäköisesti pian sen jälkeen, kun pääkoneet olivat pysähtyneet ja alus ajelehti oikea kylki vasten aaltoja. Perän ikkunat ja peräportti kannella 5 joutuivat myös pian pinnan alle. Tämä tapahtui kallistuman ollessa noin 50 astetta. Kannen 5 kahvilassa ollut todistaja on myös vahvistanut asian.

Kun osa kansien 4 ja 5 suurista ikkunoista särkyi, vesi alkoi kiihtyvällä nopeudella virrata sisään eikä ylärakenteiden tällä osalla ollut enää vaikutusta aluk-

sen vakavuuteen eikä kantokykyyn. Kallistuma ja peräviippaus kasvoivat ja veden virtausnopeus aukkoista kasvoi. Sen jälkeen, kun asuintilat alkoivat joutua veden valtaan, virtaus ei voinut pysähtyä ennen kuin alus upposi eikä tilanne voinut enää pysyä muuttumattomana, koska aluksen eri kannet olivat yhteydessä toisiinsa portaikkojen ja muiden aukkojen kautta. Vesitiiviisiin osastoihin autokannen alla pääsi näin vettä yläkautta.

Se, miten nopeasti alus joutui veden valtaan riippui kuitenkin siitä, miten suurista aukkoista vesi pääsi sisään ja miten

ilma pääsi pakenemaan aluksen rungosta. Tästä on useita todistajien havaintoja. Laskelmat osoittavat – esimerkiksi – että 18 000 tonnia vettä aluksella jakautuneena autokannelle ja kansille 4 ja 5 aiheuttaisi noin 75 asteen suuruisen kallistuman. Tämä vesimäärä oli päässyt alukseen noin 15 minuutissa, vastaten suunnilleen virtausnopeutta 20 tonnia sekunnissa. Tämä on mahdollista, jos aukkojen yhteenlaskettu pinta-ala on 5–10 m². Vesi tuli sisään kiihtyvällä nopeu-

della useille kansille ja useisiin osastoihin samaan aikaan, kun ylemmät kannet vähitellen upposivat merenpinnan tason alapuolelle.

Jos ikkunat ja ovet olisivat pysyneet ehjinä, niin alus olisi saattanut pysyä samassa asennossa kallistuneena jonkin aikaa. On kuitenkin hyvin epätodennäköistä, että mikään kohtuuden rajoissa oleva suurten ikkunoiden lujuus olisi ollut riittävä kestääkseen aaltojen iskusta aiheutuvan voiman.

Voidaan päätellä, että vaikka alus täytti SOLAS:in vuotovakavuusvaatimukset, jotka olivat voimassa silloin, kun alus rakennettiin, niin aluksella ei ollut mahdollisuuksia selvittää ylärakenteiden kautta tapahtuvasta kiihtyvistä veden sisään virtaamisesta sen jälkeen, kun kallistuskulma lähestyi 40 astetta. Kun aaltojen voima rikkoi asuinkansien ikkunat, sitä seurannut uppoaminen oli väistämätöntä.

LUKU 14

Omistussuhteet ja toiminnan järjestelyt

Tukholman ja Tallinnan välinen matkustaja-autolauttaliikenne alkoi 17.6.1990 ja siitä huolehti N&T EstLine AB, Nordström & Thulinin kokonaan omistama tytäryhtiö yhteistyössä pienempien, matkailualalla toimivien yhtiöiden muodostaman yhtymän kanssa, jonka omisti Viron valtio. Liikennemäärän alun perin myönteinen kehitys kääntyi voimakkaaseen laskuun 1991 Viron levottoman poliittisen tilanteen takia. Tämä aiheutti suuria taloudellisia tappioita N&T EstLine AB:lle, joka käytännössä kantoi kokonaan taloudellisen vastuun liikenteestä. Yritykset pienentää käyttökustannuksia, palkkaamalla päällystö Ruotsista ja muu miehistö Virosta, kaatuivat Ruotsin ammattiliittojen vastustukseen. Liikennettä kuitenkin jatkettiin ja 1992 lastin ja matkustajien määrät kehittyivät myönteiseen suuntaan, mikä viittasi siihen, että tulevaisuudessa tarvittaisiin suurempi alus. Kertyneiden tappioiden takia katsottiin kuitenkin, että Nordström & Thulinin ei kannattaisi yksin rahoittaa uusia suuria investointeja N&T EstLine AB:ssa. Liikenteen jatkuvuuden takaamiseksi sovittiin Viron hallituksen kanssa, että N&T EstLine AB:n toimintaa ei jatkettaisi vaan yhteistyöstä ryhtyisi huolehtimaan uusi yhteinen yhtiö.

Tästä syystä Kyprokselle perustettiin Estline Marine Company Limited. Yhtiön omistivat yhtä suurilla osuuksilla Estonian Shipping Company Limited (ESCO) ja Nordthulin Luxembourg S.A. (yksityiskohdat on esitelty luvussa 2). ESTONIAN hankki Estline Marine Company. Nämä monimutkaiset omistusjärjestelyt olivat tarpeen aluksen hankinnan rahoittamiseksi kiinnitysvakuuksin eikä niillä ilmeisesti ollut muuta tarkoitusta.

Yhteisen yrityksen virolainen osapuoli, ESCO, otti vastuun aluksen käytöstä. Tekninen johto ja vastuu vakuutusasioista annettiin Nordström & Thulinin hoidettavaksi vakiosopimuksella. Kaupallisesta toiminnasta, johon kuului myös hotelli- ja ravintolatoiminta, huolehti ruotsalainen yhtiö Estline AB. Nordström & Thulin ja ESCO omistivat tämän yhtiön puoliksi ja sillä oli Virossa tytäryh-

tiö, joka huolehti vastaavista palveluista Tallinnassa.

Todellisen omistajan ja erilaisten operatiivisten toimintojen hoitajien väliset monimutkaiset järjestelyt ovat yleisiä laivanvarustusalalla, ja ne ovat yleistyneet, kun kilpailukyky on vaatinut korkeatasoista palvelua mahdollisimman pienillä kustannuksilla.

Komissio ei ole löytänyt mitään todisteita siitä, että ESTONIAN omistussuhteet ja operatiivisten toimintojen järjestelyt olisivat millään tavoin vaikuttaneet onnettomuuteen, tai että mitään aluksen turvallisuuden kannalta tärkeitä asioita olisi laiminlyöty näiden järjestelyjen takia.

Vaikuttaa siltä, että Nordström & Thulin AB tarkkaili aluksen toimintaa tarkemmin kuin teknistä johtoa koskeva sopimus edellytti. Tämä näyttää olleen toiminnan kannalta hyödyllistä, sillä Nordström & Thulin AB:llä oli liikenteestä aikaisempaa kokemusta. Vastuualueiden jako näyttää kuitenkin olleen selvä ja sitä kunnioitettiin molemmin puolin. Osapuolten välinen yhteistyö on ollut hyväksyttävällä tasolla siltä osin kuin komissio on pystynyt asian tarkistamaan.

ESCO oli vastuussa aluksen yleisestä toiminnasta kuten miehityksestä, miehistön pätevydestä ja miehistön jäsenen ammattitaidon kehittamisestä. Nordström & Thulin AB:llä oli kuitenkin oikeus – teknistä johtoa koskevan sopimuksen perusteella – olla hyväksymättä päälliköiden ja konemestarien nimityksiä hyvän englanninkielisen kommunikation varmistamiseksi. Nordström & Thulin AB hylkäsi useita ehdokkaita, koska he olivat tässä suhteessa epäpäteviä.

ESCO oli myös vastuussa pätevän hotelli- ja ravintolahenkilöstön palkkaamisesta. Poikkeuksena oli, että Estline AB hankki ruotsalaisen miehitysyhtiön, Rederi AB Hornetin kautta neuvonantajia hotelli- ja ravintolapuolen johtotehtäviin.

ESCO:n organisaatio maissa oli jäykkä ja rakenteeltaan perinteinen ja tiukasti hierarkkinen. Tällaiset olosuhteet kan-

nustivat ehkä ihmisiä toimimaan siten, että he suorittivat nimenomaan heille määrättyt tehtävät huolella, mutta eivät rohjenneet osoittaa aloitteellisuutta. Toiminnan järjestelyt riippuivat täysin aluksen päälliköstä, jonka täytyi määritellä aluksen toiminnan rajoitukset, navigointivälineiden käyttötavat, automaation ja automaattiohjausjärjestelmän käyttö ja aluksen turvallisuusjärjestelmän toteutus ja ylläpito. Komissio ei ole löytänyt minkäänlaisia asiakirjoja näitä asioita koskevista ohjeista tai toimenpiteistä. Komissio on kuitenkin todennut, että aluksen turvallisuuskäsikirjan mukaan aluksen radisti ei ollut vastuussa radioliikenteestä hätätilanteessa.

Satamatarkastusten yhteydessä suoritettut operatiivisen toiminnan tarkastukset ja Ruotsin merenkulkuviranomaisten valvonnassa toteutettu paloharjoitus saivat hyvät arvostelut ja miehistön osallistuminen oli aktiivista ja yritteliästä.

Nordström & Thulin AB:n teknisestä johdosta vastuussa olevaan organisaatioon kuului vain yksi päätoiminen tekninen tarkastaja, joka raportoi suoraan johtavalle tarkastajalle. Tämä puolestaan raportoi alusten käytöstä vastaavalle joh-

tajalle. Tekninen tarkastaja tapasi aluksen päällikön ja konepäällikön säännöllisesti aluksen käydessä Tukholmassa ja he keskustelivat huoltoon ja muihin ajankohtaisiin teknisiin asioihin liittyvistä seikoista. Hän matkusti usein aluksen mukana. Toiminnassa oli myös mukana yksi ostaja. Tämä järjestely näyttää olleen asetettujen tavoitteiden kannalta täysin tyydyttävä.

Tukholman saariston luotsaussäännöt edellyttävät, että Tukholman väylällä ESTONIAN kokoinen matkustaja-alus saa liikkua ilman luotsia vain, jos aluksen päälliköllä ja yhdellä päällikön pätevyyden omaavalla perämiehellä on linjaluotsikirja kyseiselle väylälle ja alukselle. Onnettomuuden tapahtuessa ainoastaan aluksen päälliköillä oli tällainen kirja ja vain Sandhamnin väylälle. Luotsin alukseen ottamisesta aiheutuvien käytännön vaikeuksien ja kustannusten välttämiseksi oli Rederi AB Hornetin kanssa sovittu, että he hankkisivat alukselle kaksi keskenään vuorottelevaa ruotsalaista päällystään kuuluvaa, joilla oli kyseinen pätevyys. Tehtävään palkatut olivat Nordström & Thulin AB:n entisiä työntekijöitä ja he olivat purjehtineet aikaisemmin

samalla reitillä muilla aluksilla johtavissa tehtävissä. Komissio on todennut, että nämä ruotsalaiset linjaluotsit eivät kuuluneet miehistöön, eikä heillä ollut aluksella muuta virallista tehtävää kuin osallistua navigointiin Tukholman saaristossa.

Aluksen päälliköt keskustelivat toisinaan aluksen turvajärjestelmää ja sen dokumentointia koskevista asioista erään tällaisen päällystöön kuuluvan kanssa. Nämä kaksi henkilöä ovat ehkä myös osittain tarkkailleet toimintaa aluksella Nordström & Thulinin puolesta.

Se, että aluksen miehityksestä ja toiminnasta huolehti virolainen yhtiö ja että alus purjehti Viron lipun alla, aiheutti Ruotsissa kiivasta väittelyä, joka koski "mukavuuslippujärjestelyjä" ja ala-arvoista toimintaa. Komissio ei ole löytänyt mitään perusteita tällaisille väitteille.

Komissio on sitä mieltä, että toimintaa hoidettiin yleisesti ottaen tyydyttävällä tavalla ja että Nordström & Thulinin vaikutuksen ja Rederi AB Hornetin hankkiman henkilöstön kautta hyödynnettiin Itämeren matkustaja-autolauttaliikenteen perinteitä ja siitä saatua kokemusta.

LUKU 15

Visiirin ja rampin kiinnikkeiden lujuudet

15.1 Keulavisiirin suunnitteluperusteet ja suunnitteluvaatimukset

15.1.1 Bureau Veritas'n vaatimukset visiirin kiinnikkeille

Visiirin rakenteet suunniteltiin ja rakennettiin Bureau Veritas'n vuodelta 1977 olevien sääntöjen mukaisesti. Rakenteiden vaatimusten mukaisuutta ei tässä tutkimuksessa ole yksityiskohtaisesti todettu.

Visiirin lukkojen piti Bureau Veritas'n kyseisen ajan sääntöjen mukaan varmistaa visiirin ”pitävä kiinnitys” (*firmly secured*). Yleisin ohjein oli määrätty käytettäväksi rakennevahvistuksia helojen, saranoiden ja vipujen kiinnityskohtiin.

Näin ollen Bureau Veritas'n säännöt eivät määränneet vähimmäiskeulapainetta sovellettavaksi visiirin vaaka- ja pystypoikkipinnoille. Telakka on ilmoittanut tämän vuoksi käyttäneensä suunnittelukuormien määrittämiseen Bureau Veritas'n 5.4.1976 päivättyä, numerolla BM2 varustettua muistiotä ”Note Documentaire”. Tämä muistio oli tarkoitettu opastukseksi suunniteltaessa suurten tankkereiden ja rahtialusten keuloja. Ei ole ollut täysin mahdollista selvittää, miten tätä opastavaksi tarkoitettua muistiotä on tulkittu ja käytetty saatuihin sovellettaviin kuormiin pääsemiseksi. Saadut kuormat olivat kuitenkin samaa luokkaa kuin muiden luokituslaitosten mukaiset suunnittelukuormat tuona aikana.

Ro-ro-aluksen keulavisiirin kiinnikkeisiin kohdistettavat suunnittelukuormat ovat jatkuvasti tarkentuneet uusien tietojen myötä, eivätkä ne olleet yleisesti vakiintuneet ESTONIAN rakennusaikana. Keulapaine ja sovellettava laskentamenetelmä määriteltiin selkeämmin ja yksityiskohtaiset säännöt annettiin esimerkiksi vuonna 1982 annetuissa Kansainvälisen luokituslaitosten liiton, IACS:n yhdenmukaistetuissa vaatimuksissa ja myöhemmissä säännöissä. IACS 1982 määritteli lukkoa kohti suunnitte-

lukuormat, jotka olivat noin kaksinkertaiset verrattuna ESTONIAN suunnittelussa käytettyyn lukko kohtaiseen suunnittelukuormaan. Kuitenkin Germanischer Lloyd antoi jo vuonna 1978 visiirin suunnittelukuormalle määrityksen, joka olisi antanut kolminkertaisen suunnittelukuorman ESTONIAN suunnittelussa käytettyyn nähden.

15.1.2 Telakan käyttämät suunnittelumenetelmät

Yllä mainitulla menetelmällä saadulla, visiirin pintaan vaikuttavalla suunnittelukeulapaineella telakka laski suunnittelukuorman komponenteiksi 536 tonnia (5,3 MN) nostetta ja 381 tonnia (3,7 MN) taakse vaakasuoraan vaikuttavaa voimaa. Näiden oletettiin vaikuttavan visiirin projisoitujen pintojen keskellä. Pohjalukon kohdalla vaikuttava reaktiovoima määritettiin laskemalla sen momentti (vipuvoima) pisteessä, joka oli pituussuunnassa sivulukkojen ja saranapisteen puolivälissä ja saranoiden korkeudella. Voimaksi saatiin 152,5 tonnia (1,5 MN). Tätä vaakasuuntaista voimaa ja visiirin painolla vähennettyä nostovoimaa käytäten laskettiin voimaresultantti, joka jaettiin tasan kaikille viidelle visiirin kiinnikkeelle, jolloin kiinnikekohtaiseksi suunnittelukuormaksi saatiin 100 tonnia (1 MN) saranat mukaan lukien.

Vaikka kiinnikekohtaisen suunnittelukuorman arviointimenetelmästä ilmeisesti puuttui logiikka, sille oli jossakin määrin saatavissa tukea muiden luokituslaitosten, esimerkiksi Lloyd's Register of Shippingin, säännöistä tuona aikana. Kuitenkin näissä suunnitteluohjeissa sallittiin suunnittelukuorman jakaminen tasan heloille poislukien saranat. Komission käsityksen mukaan telakan laskelmat johtivat selkeästi alhaisempiin kiinnikekohtaisiin suunnittelukuormiin kuin realistisempaa suunnittelukuorman jakoa sovellettaessa.

Telakka käytti kiinnikkeiden teräsoisien kuormaa kantavien minimipoikkileikkausalojen laskemisessa kiinnikekohtaista suunnittelukuormaa ja sai arvon

6 100 m² yhdelle kiinnikkeelle. Tämä tulos saatiin soveltamalla vetoon jännitystä 164 N/mm². Tämä jännitys oli saatu jakamalla tavalliselle laivanrakennusteräkselle sallittu vetojännitys 123 N/mm² korkealujaan teräkseen sovellettavalla materiaaliveikotuksella 0,75, sillä tarkoituksena oli ollut käyttää lujempaa terästä St 52-2. Laskelmissa ei otettu huomioon alhaisempaa lujuutta leikkauskuormituksessa eikä sitä, että useat lukko-osat olivat leikkauksen alaisia. Jäljennös telakan laskelmista on tämän raportin liitejulkaisussa (Supplement 204).

Telakan käsin kirjoitettuja laskelmia ei annettu Bureau Veritas'n hyväksyttäväksi. Asennetussa pohjalukossa ei ollut laskelman mukaista poikkipintaa. Mikään komission tutkimista lukkokorvakeista ei ollut valmistettu korkealujasta teräksestä.

Bureau Veritas keskusteli maaliskuussa 1980 von Tell-yhtiön kanssa tämän käyttämistä suunnittelukuormista kiinnikkeiden mitoittamiseksi ja lujuuden huomioimiseksi niiden rakentamisessa. Von Tell selitti lyhyessä teleksissä, että he olivat Bureau Veritas'n sääntöjen puuttuessa käyttäneet Lloyds Register of Shippingin sääntöjä ja saaneet suunnittelukuormaksi 80 tonnia kullekin kiinnikkeelle. Vaikkakaan yksityiskohtia ei tunneta, tämä kirjeenvaihto näyttää tyydyttäneen Bureau Veritas'ta.

Kaksi Bureau Veritas'n tarkastajan tekemää huomautusta – toinen visiirin kokoonpanopiirustuksessa ja toinen visiirin ja rampin järjestelmiä koskevassa yleisjärjestelypiirustuksessa – kuuluivat ”Lukitusjärjestelmä kansallisen merenkulkuviranomaisen hyväksyttäväksi” ja ”Paikalliset vahvikkeet laivan rakenteisiin lukituslaitteiden, hydraulisylintereiden ja saranoiden kiinnityskohtiin laivatarkastajan hyväksynnän mukaan”. Kokoonpanopiirustuksessa oli myös huomautus, että ”vipukiinnityksen lenkit varsissa, pohjalukkolenkki ja sivulukkojen lenkit tehdään teräsluokan St 52-3 levystä”, s.o. korkealujasta teräksestä. Bureau Veritas hyväksyi nämä piirustukset näillä kommentteilla; von Tellin piirustuksen marraskuussa 1979 ja telakan piirustuk-

sen kesäkuussa 1980.

Telakan visiiripiirustus toimitettiin Bureau Veritas'n hyväksyttäväksi vasta vähän ennen aluksen toimittamista tilaajalleen. Bureau Veritas'n paikallinen tarkastaja kiinnitti kuitenkin telakan huomiota von Tellin piirustukseen merkittyyn huomautukseen maaliskuussa 1980, mikä käy ilmi hänen päivittäisestä työselostuksestaan. On syytä panna merkillä myös, että von Tell oli joulukuussa 1979 yhteydessä Suomen Merenkulkuhallitukseen piirustusten yleishyväksynnästä, mutta ei maininnut tässä yhteydessä piirustukseen kuukautta aikaisemmin tehdystä merkinnästä, missä Bureau Veritas vaati lukitusjärjestelmän erillistä hyväksyttämistä kansallisella merenkulkuviranomaisella.

Suomen Merenkulkuhallitus oli kansallisen asetuksen nojalla vapautettu laivan rungonkatsastuksesta, jos laivalla oli hyväksytyn luokituslaitoksen antama luokitussertifikaatti. Toisaalta Bureau Veritas ei suorittanut visiirin kiinnityslaitteiden yksityiskohtaista tarkastusta, koska luokituslaitoksen silloisiin ohjeisiin ei sisällynyt vaatimuksia niiden rakenteesta. Tämä tilanne ja kiinnityslaitteiden hyväksymiseen liittyvien toimenpiteiden sekava ajoitus näyttää johtaneen siihen, ettei sen paremmin Bureau Veritas kuin Suomen Merenkulkuhallitukseen tarkastanut lukituslaitteiden kiinnitysten laskelmia ja suunnitelmia.

15.2 Visiiriin kohdistuvat aaltokuormat

Kun alus liikkuu kovassa merenkäynnissä, visiiriin vaikuttaa hydrodynaamisia ja hydrostaattisia kuormia. Visiirin muodon vuoksi aaltokuorman amplitudi kasvaa epälineaarisesti suhteessa keulan liikkeen aallon pinnan suhteen. Pieni keulan suhteellisen liikkeen siirtymän ja nopeuden kasvu aiheuttaa merkittävästi suuremman aaltokuorman kasvun.

ESTONIAN visiirin muodosta johtui, että vastaisessa tai sivuvastaisessa aallo-

kossa visiiriin vaikutti voimaresultantti noin 45 asteen kulmassa vesiviivapintatasoon nähden. Voima synnytti ylöspäin ja peräänpäin vaikuttavat kuormakomponentit, jotka olivat likimain yhtä suuria. Sivuvastaisessa aallokossa visiiriin vaikutti lisäksi poikittainen kuormakomponentti, mutta se oli useimmiten pienempi. Suurempien visiiriin vaikuttavien voimien vaikutuspiste sijaitsi korkealla ylhäällä ja edessä synnyttäen avaavan momentin ja sivuvastaisessa aallokossa myös pitkittäisen akselin ympäri vääntävän ja pystyakselin ympäri kääntävän momentin. Matalammassa aallokossa aaltoiskut aiheuttivat yleisesti ottaen visiiriä sulkevan momentin.

ESTONIAN visiiriin vaikuttaneiden suurimpien kuormien arvionti on melkoisen epävarmaa johtuen merenkäynnin korkeuden arvioinnin epävarmuudesta, suhteellisten liikkeiden satunnaisuudesta ja visiiriin vaikuttaneiden voimien epälineaarisuudesta. Numeeristen simulointien ja mallikokeiden (ks. 12.1–12.3) perusteella komissio on päättänyt, että visiiriin vaikuttanut todennäköisin suurin voimaresultantti oli 4–9 MN aluksen reittipisteessä tekemän kurssinmuutoksen jälkeen ja merkitsevän aallonkorkeuden ollessa noin 4 m. Voimakomponentteihin jaettuna tämä vastasi yhtä aikaa ylöspäin ja peräänpäin vaikuttaneita 3–6 MN:n voimia ja oikealle vaikuttanutta 0,5–2,5 MN:n poikittaisvoimaa. Saranapisteiden suhteen vaikuttaneet suurimmat momenttiresultantit olivat 4–20 MNm:n avaava momentti, 0,5–7,5 MNm:n vääntävä momentti ja 0,5–2,5 MNm:n kääntävä momentti. Aaltokuorma on voinut ylittää joitakin kertoja vaihteluvälin alapäässä olevia voiman ja avaavan momentin tasoja. Vaihteluvälin ylärajan ylittäviä kuormatasoja pidetään epätodennäköisinä, mutta niitä ei voida kokonaan sulkea pois.

Komissio on pannut merkillä, että visiiriin onnettomuushetkellä vaikuttaneet suurimmat aaltokuormat ovat pysty- ja pitkittäisvoiman osalta olleet samaa suuruusluokkaa kuin telakan käyttämät mitoituskuormat. Myöhemmin onnettomuusyön aikana aallokon korkeus kas-

voi ja voimat olisivat kasvaneet merkittävästi, jos alus olisi jatkanut matkaa samalla nopeudella ja kurssilla päin aaltoja.

Tukivoimien jakautumaan ja suuntiin visiirin kiinnityspisteissä vaikuttaa kiinnityspisteiden sijainti visiirin aaltokuorman vaikutuspisteen suhteen, lukituslaitteiden välykset, koko visiirin jäykkyys ja kiinnityspisteiden paikallinen jäykkyys. Seuraavissa kappaleissa tarkastellaan erikseen eri kiinnitysten lujuutta liiteosassa kuvattujen laskelmien ja kokeiden perusteella. Arvio koko kiinnitysjärjestelmän kantokyvystä on esitetty kohdassa 15.10.

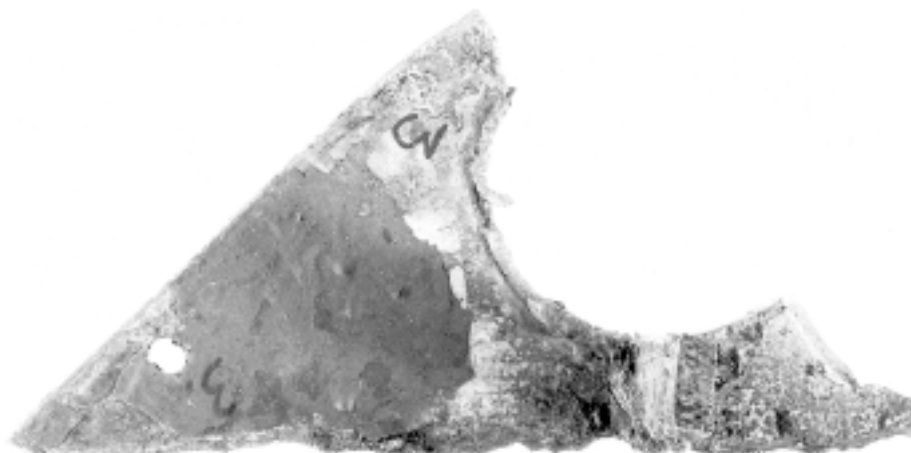
15.3 Pohjalukon arviointi

Pohjalukko murtui laivanpuoleisista kiinnikkeistään (kuva 8.13). Murtumat syntyivät kolmeen korvakkeeseen ja kiinnityshitseihin, joilla lukkotapin runkoholkki ja tukiholkki oli kiinnitetty laivan keulapiikin kanteen (kuva 8.14). Murtumat ovat syntyneet eteenpäin vetävän voiman vaikutuksesta.

Oikeanpuoleinen ja keskimmäinen kiinnityskorvake olivat murtuneet laivan suhteen pitkittäisen vedon takia, mutta vasemmanpuoleinen korvake oli pitänyt lukkotappia pitempään ja lopulta taipunut. Lukkotappi oli luiskahtanut visiirin korvakkeesta noin 30 asteen kulmassa.

Murtuneet korvakkeet otettiin talteen hylystä ja tutkittiin metallurgisin menetelmin sekä murtopintojen ja perusaineen lujuuskokein (Supplement 516–519). Kaikki merkit viittaavat siihen, että korvakkeet murtuivat paikallisesti vaikuttavan ylikuormituksen takia yhden tai muutaman kuormituksen vaikutuksesta. Yleiskuva murtuneesta korvakkeesta on kuvassa 15.1. Hitsausauman murtuma on osittain itse hitsipalossa ja osittain ympäröivässä aineessa. Hitsin paksuus oli noin 3 mm. Merkkejä ennen turmaa syntyneistä juurisäröistä tai liitosvirheistä voidaan havaita hitsipalon murtuman alueella.

Kuva 15.1 Murtunut pohjalukon oikeanpuoleinen kiinnityskorvake.



Pohjalukon (kuva 15.2) murtokuorma on arvioitu laskelmin, kuten liiteosassa tarkemmin selostetaan (Supplement 507, 511, 515 ja 516). Vain lähinnä visiirin korvaketta symmetrisesti olleet kaksi lukkorungon korvaketta osallistui tehokkaasti korvakkeen kautta tulleen pitkittäisen kuorman kantamiseen. Oletettu murtuman syntytyyppi saa tukea myös Hampurin yliopistossa tehtyistä kokeista, joihin viitataan jäljempänä.

Paikallista, pohjalukkoon kohdistuvaa voimaa kantoivat kiinnityskorvakkeiden kannakset sekä hitsausliitokset, joilla lukkotapin holkit olivat kiinni. Korvakkeiden poikkipinta-ala oli noin 1 100 mm². Korvakkeet oli tehty tavallisesta laivanrakennusteräksestä ja kukin korvake kykeni kantamaan noin 0,3 MN:n osuuden koko lukon murtokuormasta. Tämä arvio perustuu siihen, etteivät korvakkeet veny kuin myötölujuutta vastaavaan venymään silloin, kun hitsausliitokset jo murtuvat vähäisemmän muodonmuutoskykynsä takia. Hitsausliitoksilla oli noin 0,3–0,5 MN suuruinen kuormankantokyky korvaketta kohden tarkan arvon riippuessa hitsauksen laadusta ja esimerkiksi juurisäröjen vaikutuksesta.

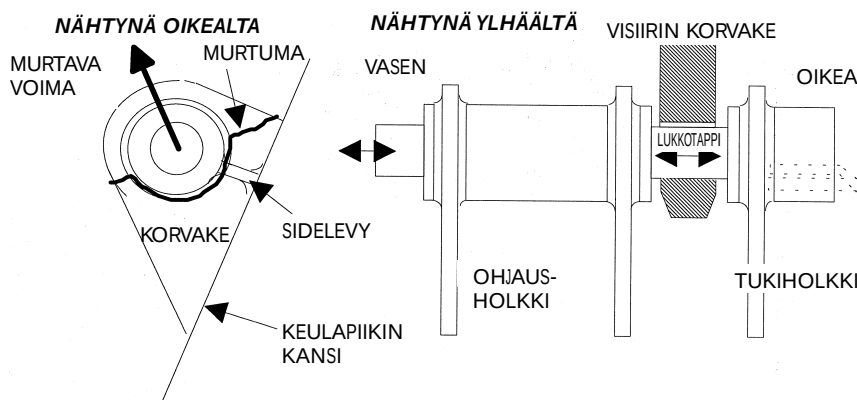
Pohjalukon koko murtolujuus koostuu siten hitsausliitosten murtolujuudes-

ta, johon on lisättävä korvakkeiden myötöön tarvittava kuorma, kaiken kaikkiaan noin 0,6–0,8 MN korvaketta kohden. Kahden kuormaa kantavan korvakkeen murtokuormaksi saadaan siten noin 1,5 MN. Oikeanpuoleisen tukiholkin lisäsidetalalla on tässä laskelmassa pieni osuus. Komission käsityksen mukaan saatu arvo on suurin mahdollinen pohjalukon murtokuorma.

Komissio on tietoinen täysmittakaavaisilla ja korkealujasta teräksestä valmistetuilla pohjalukkumalleilla tehdystä murtotestikoesarjasta, joka toteutettiin Hampurin yliopistossa telakan valmistamilla malleilla. Näissä kokeissa, joissa hitsauksen määrää kiinnityskorvakkeiden ja lukkotapin holkkien välillä vaihdeltiin kokeesta toiseen, murtovoimat vaihtelivat välillä 1–2 MN. Katkonaisella hitsauksella toteutettu ratkaisu murtui voimalla 1,42 MN.

Visiirin korvakkeen murtovoima on 1,8 MN, kun korvake on tehty tavallisesta laivanrakennusteräksestä ja otetaan lisäksi huomioon, että korvakkeen kärki kuormittuu kriittisemmin leikkauksesta kuin suunnitteluperusteena käytetystä vedosta. Visiirinpuoleinen korvake oli siten vain vähän lujempi kuin keulapiikkikannen lukkorakenne. Tulokset, jotka saatiin analysoimalla visiirin korvakkeen

Kuva 15.2 Pohjalukko



muodonmuutokset mittausten ja mallikokeiden avulla, viittaavat siihen, että visiirin korvakkeeseen olisi joskus vaikuttanut noin 1,5 MN suuruinen veto-voima (Supplement 511).

Komissio on saanut tietoja, joiden mukaan pohjalukko olisi valmistettu osakokoonpanona telakan konepajassa ja hitsattu valmiiksi kokoonpantuna laivan keulapiikin kanteen. Tästä osakokonaisuudesta ei ollut erillistä piirustusta hitauslaitteineen, koska telakka käytti hitauslaitteita määrittelevää standardihitautaulukkoa. Komissio ei ole löytänyt tietoja siitä, että pohjalukkoa olisi joskus muutettu tai korjattu. Maalitutkimukset (ks. kuva 12.7 ja Supplement 509) sekä lukon kunnossapidosta vastanneiden kertomukset viittaavat siihen, että lukko oli alkuperäinen tai peräisin aluksen ensimmäisiltä ajoilta.

Jotta pohjalukko olisi täyttänyt telakan mitoituslaskelmien vaatimukset, korvakkeiden vähimmäispoikkipinta-alojen olisi pitänyt olla suuremmat. Näyttää siltä kuin korvakkeiden valmistuksessa olisi käytetty von Tellin laatimissa pohjalukon kokoonpanopiirustuksissa olleita mittoja telakan laskelmien sijasta. On todettu myös, että mitoituslaskelmat pohjautuivat suunnitelmaan käyttäen kor-

kealujaa terästä, vaikka kiinnityskorvakkeet valmistettiin todellisuudessa tavallisesta laivanrakennusteräksestä. Tavallisesta laivanrakennusteräksestä valmistettujen korvakkeiden poikkipintojen olisi pitänyt käytettyjen laskentaperusteiden mukaan olla noin 8 300 mm², kun toteutunut poikkipinta oli, ottaen huomioon pienet hitsit ja vain kahden korvakkeen osallistuminen voiman kantamiseen, vain noin 4 600 mm².

Komission käsityksen mukaan alukseen asennetun pohjalukon kuormankantokyky ei vastannut suunnittelukuorman mukaisia vaatimuksia eikä mitoituslaskelmien mukaista vähimmäispoikkipinta-alaa.

15.4

Sivulukkojen arviointi

Sivulukot murtuivat siltä kohtaa, missä visiirin korvakkeet oli kiinnitetty visiirin takalaipioon. Piirustuksia sivulukon korvakkeiden asentamisesta ei ole löytynyt. Ote von Tellin laatimasta sivulukkokorvakkeiden kokoonpanopiirustuksesta on ilmeisesti luovutettu sivulukkokorvakkeiden valmistajan käyttöön. Kyseisen

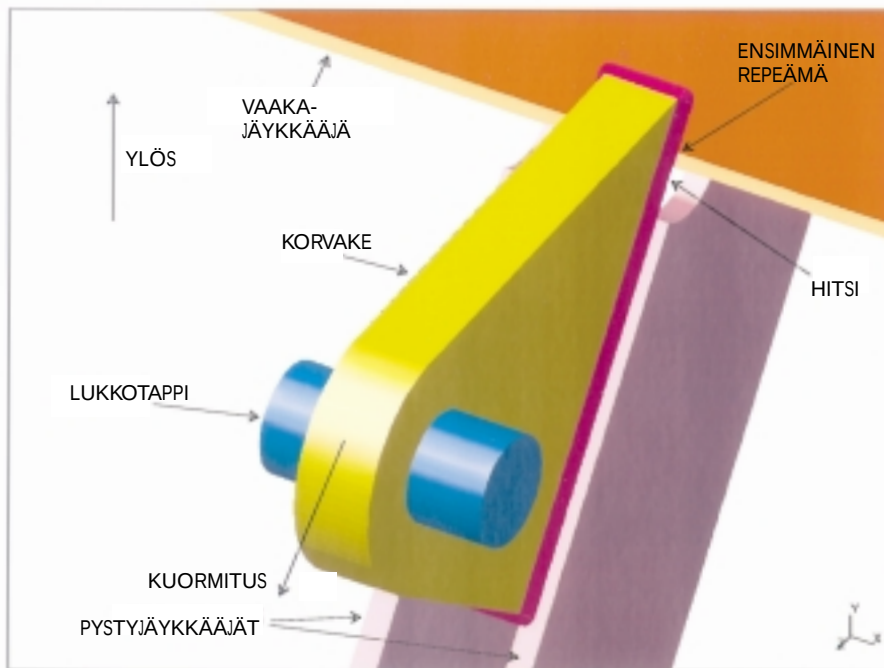
luonnoksen mukaan sivulukon korvakkeen tyven pituus oli noin 370 mm, kun taas telakan kokoonpanopiirustuksessa korvakkeen tyven pituus oli noin 550 mm.

Korvakkeet repeytyivät irti visiiristä. Kumpikin vei mukanaan osan visiirin takalaipiosta. Jäljelle jäivät reiät, joiden koko oli 390 x 85 mm. Murtumat olivat suurelta osalta leikkausmurtumia takalaipiolevyn läpi (kuvat 8.19 ja 8.20). Korvakkeet ovat kiinni laivan hyllyssä lukkotapeissa. Korvakkeiden pohjat ovat kuvissa 8.17 ja 8.18.

Visiirin takalaipiolevyn paksuus oli 8 mm. Kummankin sivulukkukorvakkeen kohdalle, takalaipiolevyn etupuolelle visiirin sisään oli asennettu kaksi pystyjäykkääjää Bureau Veritas'n tarkastajan vaatimuksen mukaisesti lukon asennuskohdan vahvistamiseksi (kuva 15.3). Toinen näistä jäykkääjistä oli sijoitettu niin, että korvakkeen pienahitsin kohdalla takalaipion toisella puolella oli pystyjäykkääjän toinen pienahitsi, mutta saman pystyjäykkääjän toinen pienahitsi oli korvakkeen pohjan ulkopuolella. Toinen pystyjäykkääjä hitseineen oli kokonaan korvakkeen äärimittojen ulkopuolella. Näin ollen näiden jäykkääjien lujuusvaikutus oli vähäinen. Vaakajäykkääjä visiirin sisällä korvakkeen yläpään kohdalla oli murtunut visiirin oikeanpuoleisen lukon kohdalla leikkautumalla koko korvakkeen leveydeltä, kun taas vasemmalla puolella osa vaakajäykkääjän murtumasta liittyi takalaipion ja vaakajäykkääjän väliseen pienahitsiin ja oli sen pienuudesta johtuvaa leikkausmurtumaa. Mitään muuta lujuutta turvaavia rakenteita, jotka olisivat vienneet sivulukkoihin kohdistuvia voimia visiirirakenteisiin, ei ollut.

Tarvittavaksi voimaksi sivulukkukorvakkeen repäisemiseksi irti visiiristä suunnassa, joka pitää visiiriä kiinni saranoiden ympäri tapahtuvaa avautumista vastaan ja sivulukkukorvakkeen tasossa on arvioitu täysmittakaavakokeiden ja laskelmien avulla vasemmalla puolella enintään 1,2 MN ja oikealla puolella enintään 1,6 MN (Supplement 511). Näissä arvioissa on otettu huomioon vasemmalla

Kuva 15.3 Visiirin sivulukkokorvakkeen kiinnityskohta. Takalaipio tehty kuvassa läpinäkyväksi.



puolella todetut pienahitsien pienet palot puolessa lujuuteen vaikuttavaa takalaipion ja vaakajäykkääjän välistä hitsausliitosta sekä pystyjäykkäijien sijainti, joka aiheutti sen, että pystyjäykkääjät osallistuivat vain hieman kuorman kantamiseen. Murtovoima olisi pienempi, jos voima vaikuttaisi enemmän visiirin takalaipion suuntaisesti ja suurempi, jos se vaikuttaisi enemmän laipiosta pois päin.

Erityisesti on pantu merkille, että sivulukkujen murtovoiman pienuus johtuu takalaipioon välittyvästä primääristä leikkauksesta. Tämän vuoksi – vaikka sivulukkokorvakkeen pienin poikkipinta-ala vastasikin mitoituslaskelmaa – sivulukkujen kuormankantokyky oli karkeasti vain puolet sitä, mitä vastaava vedon alainen poikkipinta olisi kyennyt kantamaan. Vaakajäykkääjän kuorman kantamiseen osallistuva pinta-ala ja hyvin vähäinen pystyjäykkäjähitsausliitos lisäsivät hieman murtoon tarvittavaa voimaa.

Sivulukkokorvakkeiden hitsausliitosten lujuus olisi ollut pienempi kuin yllä mainitut arvot, jos korvakkeen kiinnityspienaliitos olisi ollut pienempi kuin edellä oletettu 8 mm, mutta korvakkeen todellisen hitsauksen mitoista tai kovuudesta ei ole tietoa. Murtuma ei tosin sattunut hitsausliitokseen.

Johtopäätökseksi jää, että korvakkeiden ja niiden tukirakenteiden riittävien valmistus- ja asennuspiirustusten puute johti riittämättömään kuormankestoon verrattuna laskettuun suunnittelukuormavaatimukseen.

15.5 Saranoiden arviointi

Saranoihin visiirin kansipalkkien takapäässä kohdistui normaalien avaamis- ja sulkemisvaiheiden aikana 1,2–1,5 MN suuruisia voimia. Voimien suunnat visiirin suhteen vaihtelivat välillä alas – taakse riippuen visiirin asennosta. Saranale-

vyn kannakset olivat murtuneet alaosiin vetävän ja yläosat taivuttavan voiman vaikutuksesta. Alempien kannasten murtumat olivat voimakkaasti kuroutuneita sitkeitä leikkausmurtumia ja ylemissä oli selvät merkit taivutuksen vaikutuksesta (kuvat 8.21 ja 8.24). Saranan tukiholkin hitsaus oli murtunut etuosastaan jättäen palan saranalevyn kannasta kiinni irtirepeytyneeseen laakerin tukiholkkiin.

Saranalevy ja yksi talteen otettu tukiholkki on tutkittu metallurgisesti ja lujuusominaisuuksiensa osalta, kuten jaksossa 12.7 ja yksityiskohtaisesti liiteosassa (Supplement 516–518) on selostettu. Talteen otetun laakeritukiholkin kiinnityspienahitseistä löydettiin merkittävää säröilyä, erityisesti alasektorista. Tämä säröily oli saanut alkunsa pienahitsien juurista ja kasvanut hitsien läpi, erityisesti toisessa fuusiovyöhykkeessä. Parisa kohdassa säröt jatkuivat hitsin ulkopintaan asti, kuten myös maalaustöitä aluksella tehnyt opiskelija oli raportoinut. Normaaliikäytön yhteydessä syntyvät voimat on arvioitu tarpeeksi suuriksi väsymissäröjen ydintämiseksi hitsien juurivirheisiin ja kasvattamiseksi.

Saranalevyjen kannaksista alemmat murtuivat vetävän voiman takia ja ylempät taivuttavan voiman vaikutuksesta ilman aiempaa väsymissäröä, kuten talteen otetuista näytteistä voidaan selvästi todeta. Kannasten murtopinnat osoittavat, että murtumat syntyivät yhden tai korkeintaan muutaman kuormituksen vaikutuksesta.

Paikallisten voimien suunnasta johtuen havaituilla hitsien aiemmilla säröillä oli nähtävästi vain marginaalinen vaikutus saranoiden lujuuteen aaltokuormituksessa.

Saranoiden kuormaa kantavat poikkipinnat muodostuivat levyjen kannaksista ja pienahitseistä laakeritukiholkkien ympärillä. Kunkin kannaksen mitat olivat 60 x 25 mm. Yhden saranakokonaisuuden kannakset (kaksi levyä) olisivat murtuessaan kantaneet noin 2,7 MN taakse suuntautuvaa vetovoimaa, mikä saadaan, kun materiaalin vetomurtolujuudeksi on vetokokeessa saatu 450 N/mm².

Hitsatussa rakenteessa kannas venyy vain myötölujuutta vastaavasti hitsin murtuessa, joten kannasten osuudeksi jää noin 1,5 MN. Samoissa kuormitusolosuhteissa hitsin osuus saranan murtovoimasta olisi 5,8 MN, mistä saadaan saranan lujuudeksi taakse vetävän voiman alaisena noin 7 MN.

Saranan murtolujuudeksi nostavaa voimaa vastaan on arvioitu noin 4,6 MN, kun oletetaan, että vällys laakeritukiholkin ja saranalevyn reiän välillä on suurempi kuin noin 1 mm.

Saranalevyjen holkinreikien pinta oli suurelta osalta erittäin epätasainen kuin ne olisivat olleet käsiohjauksella polttoleikatut. Tämä koskee kaikkia neljää saranalevyn holkinreikää, mutta eniten oikeanpuoleista saranaa. Polttoleikkausjälkiä oli vain saranalevyjen rei'issä eikä vastaavaa ollut talteenotetun holkin puolella. Tämän lisäksi reiän etureuna oli oikeanpuoleisessa saranassa noin 10 mm edempänä kuin vasemmanpuoleisessa suhteessa saranapalkkien ulkoreunoihin. Ei ole ollut mahdollista löytää syytä reikien rosoisuudelle – selvittää onko kysymyksessä saranoiden säätötoimenpide niiden asennuksen yhteydessä vai myöhempi korjaustoimenpide. Mitään asiakirjaa korjauksesta tässä kohdassa ei ole löytynyt.

Todennäköisintä on, että saranat rikkoneet voimat ovat syntyneet visiirin avauduttua saranoidensa ympäri ja menetettyä kohdistussakaroiden antaman sivuttaistuen, jolloin sitä kuormittivat vääntävät ja avaavat momentit. Johtuen saranapalkin suuresta jäykkyydestä verrattuna visiirin ja lukkoinstallaatioiden jäykkyyksiin on myös mahdollista, että sarana olisi murtunut ennen kuin kaikki lukot olivat murtuneet.

Komission käsityksen mukaan saranoiden lujuustaso vastasi yleisesti ottaen suunnittelussa asetettuja tavoitteita. Normaalin käytön yhteydessä syntyneet säröt merkitsivät kuitenkin sitä, että saranalevyjen holkinreikien kannakset ja laakeritukiholkkien hitsaukset eivät olleet kyllin lujia. Myös saranalevyjen kannasten jäykkyys visiiriä nostavaa voimaa vastaan voidaan katsoa vähäiseksi. Tämä

yhdistettynä laakeritukiholkin niukkaan kiinnityspienahitsiin sekä suureen välykseen tukiholkin ja saranalevyn välissä myötävaikutti saranan lujuuden riittämättömyyteen.

15.6 Käsiikäyttöiset lukot

Visiirin molemmilla puolilla olleisiin käsiikäyttöisiin lukkoihin kuului kaksi levykoukkuja, jotka oli hitsattu visiirin takalaipiolevyn pintaan sekä laivanpuoleiset lenkkiruuvit, jotka voitiin kääntää koloissaan visiirikoukkujen väliin niin, että ruuvien mutterit voitiin kiristää visiirikoukkuihin. Kummankin käsiikäyttöisen lukon lujuudeksi on arvioitu enintään 0,7 MN. Mikäli ne olisivat olleet lukittuina, ne olisivat lisänneet jossakin määrin visiirin koko lukituslaitteiston lujuutta. Se, ettei niille ollut käyttöohjeita, on kuitenkin ymmärretty merkiksi siitä, ettei niitä pidetty toimivan lukitusjärjestelmän osina.

15.7 Visiirin nostosylinterien ja niiden kiinnikkeiden arviointi

Visiirin avaamista ja sulkemista varten oli raskaat hydrauliset nostosylinterit. Niiden yläpää oli yhdistetty visiirin saranavarsiin 1,3 metrin etäisyydelle saranoista ja alapää vahvistettuihin alakiinnikkeisiin laivan eturakenteissa. Hydrauliikan osalta sylinterit oli kytketty solenoidityyppiseen säätöventtiiliin, joka oli kiinni paitsi silloin, kun visiiriä liikuteltiin. Visiirin liikenopeuden rajoittamiseksi avaamisen ja sulkemisen aikana oli käytössä erilaisia kuristusventtiilejä. Hydrauliset painepumpit oli kerran vaihdettu suurempipaineisiin, sillä alkuperäiset oli koettu voimattomiksi.

Kun aaltovoimat pyrkivät avaamaan visiiriä, hydraulisyntereihin vaikuttanut ylöspäin suuntautuva voima, jota sylinteri vastusti. Aaltovoiman ja hydraulisy-

linterien vipuvarsien suhde merkitsi, että sylintereihin kohdistui suuri veto-voima. Vasemman puoleinen sylinteri repi tässä tilanteessa irti koko alakiinnikkeensä ja osan laivarakennetta (kuva 8.26), vaikka sylinteri avautui vain osittain sisään lukkiutuneen hydraulinestepatsaan takia. Nestepatsas välitti nostovoiman alakiinnikkeeseen. Alakiinnikerakenteen irti repäisseen voiman suuruudeksi on arvioitu enintään 4 MN, mutta se on voinut olla niinkin pieni kuin 2 MN, kun otetaan huomioon kiinnikkeen epäsymmetrinen muoto, huomattava – jo ennen onnettomuutta syntynyt – väsymissärö kiinnikerakenteissa sekä kannen 3 levy-materiaalin iskutkeysluokka. Kokeissa tässä materiaalissa havaittiin taipumusta kylmähaurauteen jopa huoneen lämpötilassa. Vasemmanpuoleisen hydraulisynterinin alakiinnike on tutkittu yksityiskohtaisesti (Supplement 511).

Normaalit hydraulisyntereiden käyttövoimat näyttävät olleen riittävän suuret synnyttääkseen väsymissäröjä alakiinnikerakenteiden hitsien viereisiin levyihin ja hitsausliitoksiin, erityisesti sellaisiin kohtiin, joissa oli säröjä edistäviä jyrkkiä muotoja. Erityisesti vasemmanpuoleisen alakiinnikkeen ympärillä oli runsasta säröilyä, joka oli syntynyt visiirin normaalin avaamisen ja sulkemisen yhteydessä vaikuttavien pystysuorien vaihtelevien voimien vaikutuksesta.

Oikeanpuoleisen sylinterin tiivisteet vaurioituivat, jolloin hydraulinestepatsas ei enää välittänyt voimia. Tämän sylinterin männän varsi tuli ulos sylinteristä ja koko hydraulisynteri pysyi kiinni laivassa visiirin heiluesssa sen keulassa. Voima, joka tarvittiin oikeanpuoleisen sylinterin irrottamiseen laivasta, on voinut olla jopa 8 MN, jolloin tapahtumien alussa oikeanpuoleiseen nostosylinteriin vaikuttava voima on ollut tätä pienempi.

15.8 Rampin lukituslaitteet

Ramppi oli suljettuna ollessaan lukittu kuudella lukolla, joista kaksi oli kiinni-

vetokoukkuja rampin yläpäässä ja neljä kiilatapin avulla kiristettäviä tappilukkoja, kaksi kummallakin sivulla.

Onnettomuuden jälkeen yläosan kiinnetokoukut olivat suljetussa asennossa, kuten koukun hydraulisynterin ja vipumekanismin asennoista voidaan ROV-kuvien avulla päätellä. Ei ole kuitenkaan ollut mahdollista todeta, miten itse koukut vaurioituivat. Yläraja-arvio koukun murtamiseen tarvittavasta voimasta voisi olla voima, jolla koukun kosketuskohta vastahelaan alkaa myötää. Tämä voima on likimääräisesti 0,2 MN. On arvioitu, että koukun pito tapista on hellittänyt, kun koukun kärki on hieman myötänyt, sillä se oli muodoltaan varsin laakea ja lyhyt.

Rampin sivulukkojen lukkotapit sopivat rampin sivupalkkeihin hitsattuihin koloihin. Nämä kolot repeytyivät auki hitsien petettyä. Kolojen murtamiseen tarvittava voima on arvioitu 0,2–0,3 MN:ksi. Vasemman puolen alin lukko ei ollut vaurioitunut. On päätelty, ettei se ole ollut lukitussa asennossa, kun visiiri on pakottanut rampin aukeamaan. Avoimeksi jää kysymys, mikä oli ollut tämän lukon kunto juuri ennen onnettomuutta. Lukon kunnolla ei kuitenkaan näytä olleen myötävaikutusta onnettomuuteen.

Lukot murtuivat yksi kerrallaan visiirin kuormitettua ramppia ylhäältä vasemmalta alkaen. Visiirin rampin vasemman yläkulmaan aiheuttamalla voimalla oli lukkojen sijainnin kannalta edullinen vipuvarsi, mikä vähensi lukkojen rikkomiseen vaadittavan ulkoisen voiman tarvetta. Visiirin ramppikotelon sisäpuolisten jäykisteiden paikalliseen taivuttamiseen tarvittava voima on arvioitu noin 0,3–0,4 MN:n suuruiseksi.

15.9 Muut visiirin vauriot

Muita onnettomuuden aiheuttamia visiirin vaurioita olivat pohjan painuminen ja edustan lommot. Visiirin pohja oli painunut ylöspäin ja siinä oli useissa koh-

dissa säröjä, erityisesti hitsausliitoksissa. Keulan alakulman tukirauta oli irronnut visiirin sivulevytyksestä ja taipunut sisään yhdessä pohjalevyn kanssa (kuva 8.6). Vauriojäljet viittaavat siihen, että tämä tapahtui, kun visiiri alkoi kaatua eteenpäin ja pyörähti keulabulbin jääkynnen varassa ennen putoamistaan. Tämä jääkynnen aiheuttama vaurio jatkuu ylöspäin keularangan sivulla ja päättyy isoon lommoon keulan keskellä (kuva 8.5). Muutama painuma, raapaisujäljet ja maalihankautumat oikealla puolella osoittavat visiirin liikkeen jatkumisesta sen pudotessa keulabulbilta ja vajotessa pohjaan.

Suureen lommoon hankautuneen maalin analyysi osoittaa, että kysymys on samasta maalista, mitä käytettiin aluksen vesilinjan alaisissa osissa, myös keulabulbissa.

Johtopäätös on, että pohjalevyn painuma syntyi, kun aallot nostivat visiiriä kiinnikkeiden murruttua ja visiiri putoi ensin keulapakan päälle ja sitten vielä rajummin keularangan ylänurkan varaan.

Hitseistä on löytynyt joitakin viitteitä vanhoista säröistä, erityisesti alaetukulman tukipalan ja sivulevyjen liitoksista. Osa näistä on ollut jaksottaisten kuormitusten alaisia. Nämä kuormitukset ovat aiheutuneet visiirin avaamisesta ja sulkemisesta sekä aalloista ja jäistä. Väsymissäröjä on voinut syntyä jännityskeskittymiin hitsipalkojen juurissa. Säröjen laatua on ollut vaikea selvittää tapahtumien jälkeisen runsaan korroosion takia.

Keularangan alapään tukipalassa, joka oli taipunut sisään visiirin alle, oli etupuolella neljä poikittaista säröä. Nämä säröt ovat oletettavasti syntyneet tukipalan taipuessa visiirin iskuissa vasten jääkynntä, vaikei voidakaan sulkea pois sitä mahdollisuutta, että säröt olisivat syntyneet jo aiemmin ennen onnettomuutta.

Pieniä merkkejä maalista, jota käytettiin myös laivarungossa, löydettiin yhdestä säröstä. Tutkinnassa ei ole voitu varmistaa, olivatko nämä maalin palaset

peräisin säröä ympäröivältä alueelta, vai oliko maali tunkeutunut säröön laivaa maalattaessa.

Johtopäätös on, että jotkut säröt ovat syntyneet hitsialueille laivan käyttöaikana. Laivan ikä huomioon ottaen tällaiset säröt ovat normaaleja eikä niiden voida katsoa myötävaikuttaneen onnettomuuden syntyyn tai syihin. Säröjen kasvun jatkuminen joissakin hitseissä on voinut vaikuttaa onnettomuuden jatkuessa syntyneisiin toissijaisiin murtumiin sen jälkeen, kun vaurio on päässyt alkuun.

Kaksi pitkittäistä lattarautaa, joiden piti olla pohjalevyssä olevan kohdistussakaran kolon molemmin puolin, puutuivat kokonaan, vaikka ne oli merkitty visiirin piirustuksiin. Näyttää siltä kuin niitä ei olisi asennettu. Visiirin pohjalevyssä ei siten ollut muuta rakenteellista vahviketta kuin takimmainen poikkipalkki, johon pohjalukon korvake oli kiinnitetty. Visiirin pohja oli siten tarkoitettua heikompi, etenkin pystysuunnassa vaikuttavia voimia vastaan. Tämä on saattanut vaikuttaa myös pohjan painumisen määrään, koska heikompi pohja antoi vain vähän muodonmuutosvastusta pystyvoimia vastaan onnettomuuden aikana.

Visiirin sisällä on useita vaakasuorassa olevia likarajoja merkinä visiiriin nousseesta ja siellä seisoneesta vedestä. Öljyä, otaksuttavasti hydraulioöljyä, joka on vuotanut pohjalukon hydrauliliikasta, on kellunut veden pinnalla ja jättänyt jälkiään visiirin pystyseiniämiin ”vesirajoiksi”. Visiirin ja keulapiikin kannen välinen tiiviste ei ollut aina riittävän hyvä pitämään visiirin sisäpuolen alaosia kastumatta. Komissiolle on kerrottu, että muissa vastaavissa matkustaja-autolauttoissa tämä on sangen tavallista, sillä keulapiikin kannen tiiviste kuluu ja vaurioituu helposti visiiriä avattaessa ja suljettaessa.

Komission johtopäätös on, että visiirin yleinen kunnossapito on ollut tyydyttävää. Visiirin teräsoosat olivat vain hyvin vähäisessä määrässä ruosteiset eikä levyjen ohenemista tai kuoppakorroosiota ollut havaittavissa missään tutkimuksia varten irroitetuissa osissa.

15.10 Visiirin kiinnikkeiden rikkoutumistapa ja yhdistetty lujuus

Visiirin kiinnikkeiden murtumisjäljet viittaavat visiirin ylikuormittumiseen sekä liikkumiseen eteen ja ylös. Komissio on verrannut useita syyvaihtoehtoja visiirin kiinnikkeiden murtumiselle ja visiirin irtoamiselle ja on päätenyt siihen, että ulkoinen aallon isku synnytti näihin seurauksiin vaadittavat voimat.

ESTONIAN visiiri ei ollut täysin vesitiivis ja vettä tunkeutui visiirin sisään voimakkaassa vastaisessa ja sivuvastaisessa aallokossa, jossa laiva teki matkaa. Visiirin sisäpuolinen hydrostaattinen paine saisi aikaan resaltoivan voiman, joka vaikuttaisi noin 45 asteen kulmassa eteen ja alas. Paine ja resaltoiva voima suurensivat keulan pystyliikkeiden (kiihtyvyyksien) johdosta. Visiiriin mahtuva vesi ei olisi kuitenkaan saanut aikaan riittävän suuria visiirin kiinnikkeisiin kohdistuvia voimia niiden murtamiseksi. Esimerkkinä on laskettu, että 3 metrin korkeuteen visiirin sisälle noussut vesi aiheuttaisi noin 0,5 MN suuruisen resaltoivan hydrostaattisen voiman.

Vihreä vesi visiirin kannella olisi voinut olla kriittinen johtuen epäedullisesta vipuvarresta, koska visiirin saranat olivat melko takana. Metri vettä kannella olisi kaksinkertaistanut visiirin painon, mutta kiinnikkeiden murtamiseen tarvittaisiin monta kertaa enemmän vettä. Mallikokeiden ja numeeristen simuloitien perusteella todennäköisyys, että kannella olisi vallinneessa merenkäynnissä ollut merkittävä vesimäärä, on mitätön.

Yleisesti ottaen vallinnut merenkäynti aiheutti harva se minuutti vain pieniä voimia, jotka synnyttivät sulkevia momentteja visiirin saranoiden suhteen. Visiirin keularangan alatukipiste ja kaksi terästukipalaa pohjan alla keulapiikin kannessa tuottivat tällöin tarvittavat tukivoimat. Mallikokeet osoittavat, että suurimmat sulkevat momentit yhdessä visiirin oman painon vaikutuksen kans-

sa olivat noin 8 MNm. Mikäli keularangan alatukipiste olisi kantanut tämän momentin yksin, jännitys keularangan alapäässä olisi ollut luokkaa 120 N/mm² puristusta, mahdollisesti lisäksi hieman taivutusjännityksiä. Mikäli visiirin lukot olisivat antaneet tukea tätä sulkevaa momenttia vastaan, tukivoimat olisivat suuntautuneet eteenpäin ja lenkit olisivat olleet puristuksessa. Vauriojäljet eivät tue tätä, joten sulkevaa momenttia ei ole pidetty kriittisenä kiinnikejärjestelmälle.

Kun resaltoivat aaltovoimat ylittivät arvon 2–2,5 MN, suuntautui voiman vaikutusviiva sarana-akselin yli, jolloin syntyi edellytykset aaltojen aiheuttamalle avaavalle momentille. Onnettomuusolosuhteissa syntyi keskimäärin kymmenen minuutin välein tilanne, jolloin avaava momentti ylitti arvon 3 MNm, mikä ylitti visiirin omapainosta syntyvän sulkevan momentin. Suurempia aaltoja, joista aiheutui paljon suurempia avaavia momentteja, kohdattiin harvemmin. Avaavat momentit aiheuttivat vetäviä voimia lukkojen korvakkeisiin ja alas eteen suuntautuvia tukivoimia saranoihin. Sivuvastainen aallokko synnyttäisi epätasaisen voimajaon sivulukkojen välille ja tuulenpuoleinen sivu joutuisi ottamaan suuremman osuuden visiirin kiinnipitämistä varten vaadittavasta voimasta. Tämä on selvästi havaittavissa visiirin vaurioista, jotka osoittavat voimakasta liikkumista myötäpäivään ja vasemmalta oikealle.

Visiirin kiinnikejärjestelmä oli staattisesti määrittelemätön ja voimien jakautuminen kiinnikkeisiin riippui paitsi kiinnikealueiden jäykkyydestä myös vällyksistä. Tarkastelemalla erilaisia aaltokuormayhdistelmiä sekä vaihtelemalla voimien jakautumista kiinnikkeiden välillä on saatu arvio visiirin kiinnikejärjestelmän lujuudesta ennen jonkun kiinnikkeen murtumista. Kunkin kiinnikkeen yksittäinen lujuusarvio on annettu aikaisemmin tässä luvussa. Olettaen, että jokainen kiinnike toimi tehokkaasti ja käyttäen aaltovoiman ja syntyvien momenttien suhteen realistisia arvoja, jotka on mitattu sivuvastaisessa aallokossa

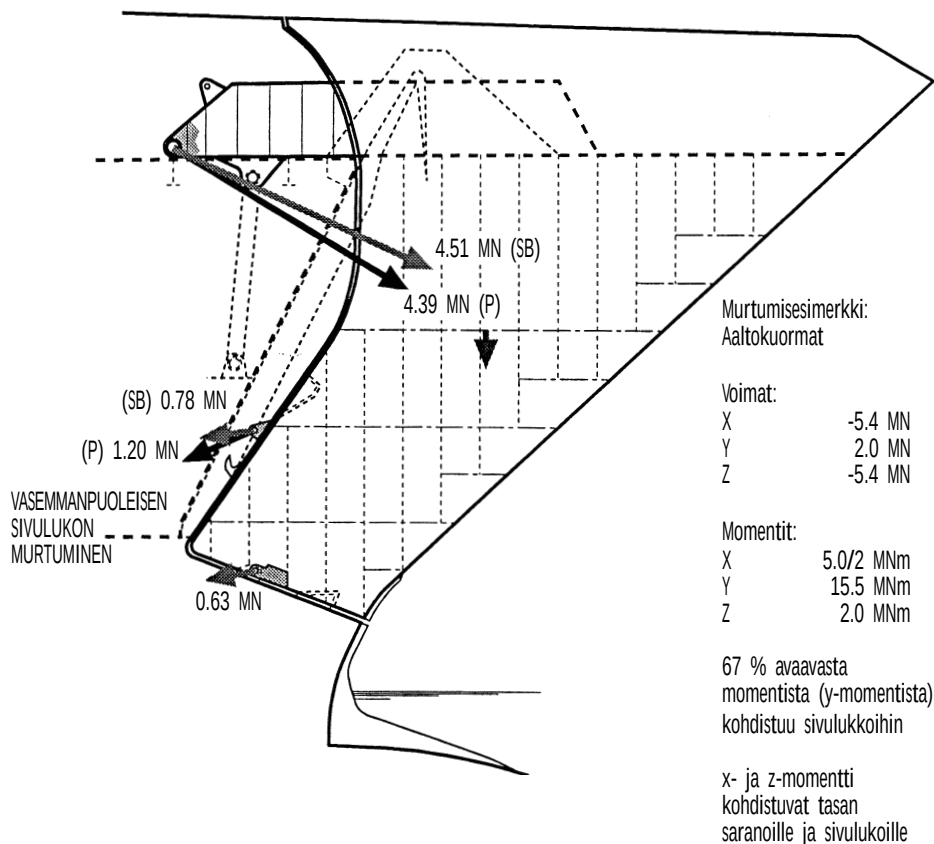
tehdyissä mallikokeissa on arvioitu, että kiinnikejärjestelmän yhdistetty lujuus ylitettäisiin aaltovoiman arvolla 7–9 MN, jolloin avaava momentti olisi 13–20 MNm.

Todennäköisimmin vasen sivulukko murtui ensin, mahdollisesti alemmalla aaltovoiman arvolla kuin seuraava kiinnike. Seuraava vaurio on voinut sattua leikkautumisena vasempaan saranaan tai vedon avulla pohjalukkoon. Arvio tarvittavasta aaltovoimasta on suurin piirtein sama näille molemmille tapahtumille. Näin ollen koko kiinnikkeiden vaurioiden sarja on voinut sattua samalla tai kahdella aaltoiskulla. Mikäli vain vasemmanpuoleinen sivulukko vaurioitui yhdessä aaltoiskussa ja muut kiinnikkeet säilyivät ehjinä, visiiri olisi pysynyt paikallaan ja näyttänyt vaurioitumattomalta pitkäänkin. Hypoteesia sivulukon vaurioitumisesta erikseen aikaisemmassa vaiheessa tukee samankaltainen visiirin kiinnikkeiden vaurioituminen DIANA II:ssa vuonna 1993.

Kuva 15.4 esittää mahdollista visiirin tukivoimien jakautumista kiinnikkeiden välille, kun tuulenpuoleisen eli vasemman sivulukon murtoon tarvittava voima saavutetaan. Saranoissa vaikuttavat suuret voimat, mutta ne suuntautuvat osittain saranoiden vahvaan suuntaan, kun toisaalta tyvenen puoleinen eli oikea sivulukko ja pohjalukko kuormittuvat noin puoleen lujuudestaan. Kuva 15.5 esittää mahdollista voimien jakautumista, kun tuulenpuoleinen sivulukko on pettänyt, ja pohjalukko kuormittuu lujuuttaan vastaavalla voimalla. Tuulenpuoleisen saranan hitsin kriittinen jännitys saatetaan myös saavuttaa.

Lopullinen kiinnikkeiden murtumisen tapahtui jäljellä olevissa saranalenteissa sekä nostosylinteritiivisteissä oikealla puolella ja myös vasemman nostosylinterin kiinnikkeen irtoamisena sen jälkeen, kun visiiri pääsi vapaasti liikkumaan. Nostosylintereihin merkittäviä voimia on arvioitu syntyneen vasta, kun kaikki lukot olivat murtuneet. Suurin tarvittava aaltokuorma nostosylintereiden murtamiseksi samanaikaisesti olisi mahdollisesti luokkaa 6 MN, mutta ne

Kuva 15.4 Vasemmanpuoleisen sivulukon murtumisen aiheuttavien reaktivoimien jakautumisen esimerkki



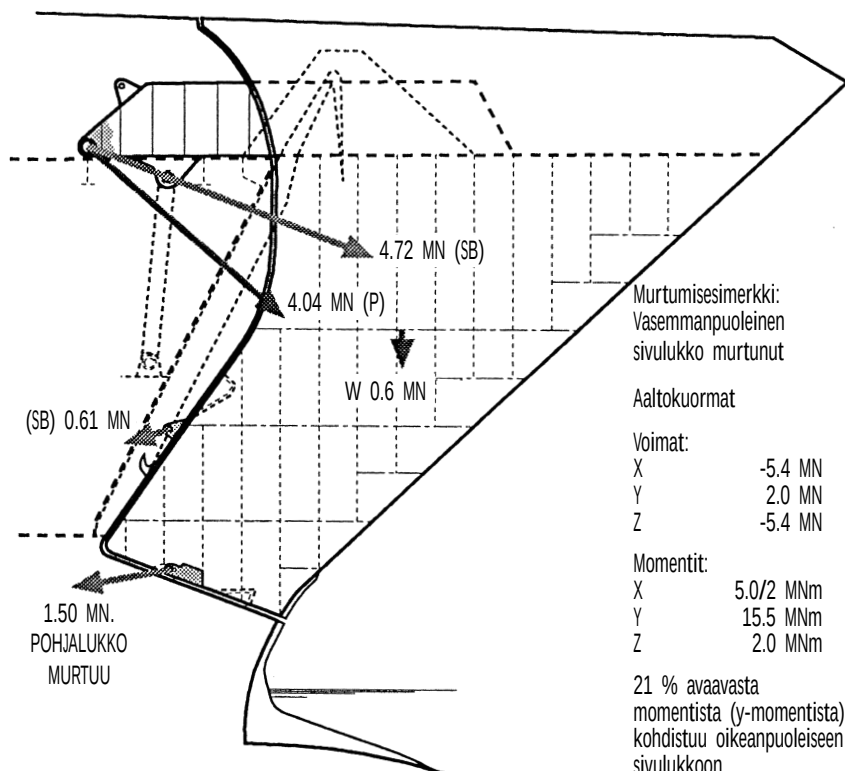
pettivät oletettavasti peräkkäin dynaamisissa olosuhteissa huomattavasti pienemmällä voimalla.

Ääriarvojakautuma aaltokuormille onnettomuuden aikaisissa olosuhteissa, joka on esitetty jaksossa 12.3, viittaa siihen, että 5 %:n todennäköisyydellä yksi ainoa aaltokuorma ylittäisi visiirin kiinnikkeiden teoreettisen lujuuden 30 minuutin aikana, kun laiva kulkee 14 solmun nopeudella sivuvastaisessa aallokossa, jossa merkitsevä aallonkorkeus on 4,0–4,1 m. Todennäköisyys, että aaltovoimat ylittävän visiirin kiinnikkeiden lujuuden, kasvaa nopeasti aallonkorkeuden kasvaessa.

Komissio päätelee, että suurimmat aaltokuormitukset vallinneissa olosuhteissa olivat suurempia kuin visiirin kiinnikkeiden yhdistetty lujuus ja saivat siksi kiinnikkeet murtumaan ja lopulta visiirin irtoamaan laivasta.

Merkille pantavaa on, että visiirin kiinnikejärjestelmän lujuus oli samaa luokkaa suunnittelukuorman kanssa ja kohdalokas aaltokuormituksen taso syntyi sääolosuhteissa, jotka olivat vielä kaukana niistä, mitkä laivan voitiin olettaa joskus kohtaavan. Visiirin kiinnikejärjestelmän lujuuteen ei siten ollut rakennettu mitään varmuusvaraa.

Kuva 15.5 Reaktivoimien jakautumisen esimerkki vasemmanpuoleisen sivulukon murruttua.



15.11 Suunnittelunäkökohtia

Tutkittuaan laivan suunnittelua, valmistusta ja hyväksymismenettelyjä komissio toteaa, ettei mikään näihin osallistunut taho katsonut visiirin kiinnikkeitä kriittisiksi komponenteiksi laivan turvallisuudelle. Ei ole kuitenkaan mitään merkkejä siitä, että nämä rutiinit olisivat poikenneet muihin Itämeren liikennettä varten suunniteltujen uudisrakennusten vastaavista rutiineista tuona aikana. On kuitenkin löytynyt tietoja, joiden mukaan 1970-luvulla muualla maailmassa visiirit kiinnikkeineen suunniteltiin perusteellisemmin ja katsottiin laivan turvallisuuden kannalta kriittisiksi.

ESTONIA rakennettiin sellaisen vuosikymmenen lopulla, jonka aikana laivansuunnittelussa ja -rakentamisessa tapahtui voimakasta kehitystä. Laivojen koko kasvoi, telakoiden teknologiaa uudistettiin ja uusia tietokonepohjaisia suoralaskentamenetelmiä otettiin käyttöön lujussuunnitteluun ja merenkäynnin aiheuttaman kuormituksen arviointiin suunnitteluprosessin osina. Seurauksena oli, että alusten käyttökokemus jäi jälkeen teknisestä kehityksestä. Laivat ovat yleensä pitkälle optimoituja rakenteiden lujuuden osalta ja kokemukset vaurioista, vaaratilanteista ja onnettomuuksista ovat aina olleet tärkeä lähtökohta menetelmien ja suunnitteluohjeiden kehittämisessä.

Ro-ro-matkustaja-autolautat kehittyivät Itämerellä hyvin nopeasti 1970-luvulla, kuten luvussa 10 on selostettu. ESTONIA oli rakennusaikanaan yksi suurimmista koskaan rakennetuista, keulavisiirillä varustetuista aluksista. Kokeemukset samantyyppisistä rakenteista olivat ilmeisen rajalliset.

Tämän päivän tietämyksellä on helppo löytää useita arvostelun kohteita visiirin suunnittelussa. Jos joku olisi kuitenkin rationaalisesti analysoinut tätä konseptia, samoja kohtia olisi voitu arvostella myös laivan suunnittelun aikana. Seuraavassa luetellaan joitakin tällaisia, komission tärkeinä pitämiä suunnittelunäkökohtia.

Kaikki keulaportin kiinnikkeet tulee katsoa voimakkaasti kuormitetuiksi suunnittelukohteiksi ja ne on pantava seikkaperäiseen kuormitus- ja lujuusanalyysiin.

Kohteista, joissa käyttökokemukset ovat rajalliset ja suunnitteluohjeista saa vain vähän tukea, on äärimmäisen tärkeää tehdä vauriotapahtumien seurausanalyysi. Jopa hyvin alkeellinen seurausanalyysi olisi tässä tapauksessa kiinnittänyt huomion visiirin ja rampin riskialttiiseen yhteenkytkentään ja autokannelle päässeeseen veden aiheuttamiin seurauksiin visiirin kiinnikkeiden petettyä. Tuloksena olisi silloin ollut näiden kahden seinämän erottaminen toisistaan tai hyvin suuren lujuusmarginaalin rakenta-

minen visiirin kiinnikkeisiin.

Suunnittelukuorman arviointi ja sen jako tasan visiirin kiinnikkeille, mikä sai tukea myös eräiden luokituslaitosten tuonakaisista suunnittelunormeista, oli vailla fysiikan tukea. Lasketut kiinnikevoimat eivät olleet tasapainossa ulkoisen kuormituksen kanssa eikä mitään tarkempia kuormitusten suuntia arvioitu. Johtuen siitä, että keulan suunnittelupaine jaettiin tasan visiirin kuorelle, vinnosti vaikuttavaa aaltokuormitusta ei otettu edes huomioon. Komission mielipide on, että keskeisten kohteiden jopa hyvin yksinkertaisiin suunnittelulaskelmiin tulee sisällyttää eri suuntiin vaikuttavien voimien ja vaurioitumistapojen arviointi. Kun tukivoimat muodostavat staattisesti määräämättömän järjestelmän, tulisi joko suorittaa yksityiskohtainen laskenta kiinnikkeiden joustot huomioon ottaen tai varmistaa riittävä lujuus kiinnikejärjestelmän sellaisille eri osakokonaisuuksille, joita koskien laskelmat saadaan toimimaan voimien suhteen tasapainoisina.

ESTONIAN rakennetyypiltään tavanomaiset visiirin lukot olivat alttiit kulumiselle ja ruostumiselle lukkotappien ja -lenkkien osalta. Tämä johtaa kasvaviin välyksiin järjestelmässä. Lukot rakennetaan myös alun perin tietyin välyksin, jotta lukot toimisivat niitä avattaessa ja suljettaessa. ESTONIAN lukkojen välykset olivat luokkaa 10 mm. Muista aluksista tunnetaan suuria, jopa 35 mm:n välyksiä. Yhteenkytkettyjen osien välisistä välyksistä on seurauksena, ettei kosketuksista johtuvien voimien jakautumista kiinnikkeiden välillä voida arvioida, jolloin ääritilanteessa koko ulkoinen aaltokuorma saattaa kohdistua yhteen yksittäiseen lukkoon. Dynaamisesti kuormitetun kytkennän välitys johtaa aina nopeutuneeseen kulumiseen ja mahdollisesti kiinnikkeiden väsymiseen. Tämän vuoksi komissio katsoo, että visiirin kiinnikkeet tulisi suunnitella niin, että ne voidaan lukita välyksettä. Keulaportit tulisi voida kiristää suljettuina liittymäpintojaan vasten.

ESTONIAN visiirin kiinnikkeiden yksityiskohdissa oli rakenteellisia heik-

kouksia, erityisesti siksi, että kuorman kanssa yhdensuuntaisten rakennepoikkipintojen alemmaa lujuutta leikkauksessa altistettujen yhtä suurten poikkipintojen lujuuteen verrattuna ei ollut otettu huomioon lujussuunnittelussa. Saranat olivat heikkoja, sillä pystyvoimien aiheuttama kuormitus kohdistui laakeritukiholkkien kiinnityspienahitseihin leikkauksena ja saranalenkkeihin taivutuksena. Sivulukon korvake aiheutti visiirin takalevyyn leikkausta kaikilla kuormitustavoilla. Pohjalukon murtovoimaa olisi rajoittanut visiirin puoleisen korvakkeen kärjen leikkautuminen, vaikkakin keulapiikkikannen lukko olisi hitsattu paremman standardin mukaisesti.

15.12

Suunnitteluvaatimusten ja toteutettujen rakenteiden vertailu

Visiirin kiinnikkeitä koskevat suunnitteluvaatimukset merkitsivät yleensä noin 1 MN suuruista suunnittelukuormaa kiinnikettä kohti perustuen siihen, että keulakuorma oli jaettu tasan kiinnikkeiden kesken. Tämä koskee tapaa, jolla telakka oli määritellyt kuormat, mutta tämä oli tuona aikana myös joidenkin luokituslaitosten suunnittelunormien mukaista.

Kiinnikekohtaisen murtokuorman olisi 1 MN suuruisen suunnittelukuorman tasolla pitänyt olla luokkaa 3 MN kiinnikettä kohden, kun lujuuslaskenta perustui tavanomaiselle yksinkertaiselle laskennalle, missä arvio perustetaan materiaalin murtolujuuden ja sallitun suunnittelujännityksen väliseen suhteeseen. Tämä suhde ei päde kuitenkaan sellaiseen, jos laite koostuu useasta osasta ja murtuminen on usean toisiaan seuraavan osatapahtuman sarja.

Asennetun mukaisten pohja- ja sivulukkojen murtokuormat on määritetty noin 1,5 MN:n suuruiseksi kiinnikettä kohden. Tässä luvussa on kuitenkin kuor-

mituksen suunnasta ja murtumistavasta aiheutuvaa pientä epävarmuutta.

Komission mielestä on ilmeistä, että visiirin kiinnikkeiden murtokuorma olisi ollut huomattavasti suurempi, jos kuorman kanssa yhdensuuntaisten leikkauspintojen alempi lujuus olisi otettu huomioon ja kiinnikkeet olisi rakennettu suunnittelussa tarkoitettulla tavalla.

Suunnittelukuormat olivat kuitenkin alhaiset. Merkille pantavaa on myös, että laitteet – vaikkakin ne olisivat olleet täysin sen ajan suunnittelukäytännön mukaisia – eivät olisi kaikissa olosuhteissa kestäneet onnettomuusyönä syntyneitä hydrodynaamisia rasituksia, kun otetaan huomioon aallonkorkeuden kasvaminen yön kuluessa. Tätä kuvaavat mallikokeissa saadut tulokset, joiden mukaan avaava momentti olisi ollut onnettomuushetken verrattuna kolminkertainen sivuvastaisessa aallokossa, jonka korkeus olisi ollut 5,3 m, laivan nopeuden ollessa 10 solmua.

15.13 Luokituslaitosten ja merenkulkuviranomaisten toiminnalle asetettavia vaatimuksia

Luvussa 11 mainitaan lukuisia visiirin rikkoutumisia. Nämä tapaukset ovat sel-laisia, joista komissio on löytänyt tietoja ilman laajoja tutkimuksia. Nämä laivat liikennöivät pohjoismaisilla vesillä. Koh-tuudella voidaan olettaa, että myös muu-alla on tapahtunut vastaavia rikkoutumi-sia.

Laivat, joiden visiirilaitteet rikkou-tuivat, vahvistettiin useimmissa tapauk-sissa asianomaisista kohdista vaurion ai-heuttaman välttämättömän korjauksen yhteydessä. Useissa tapauksissa myös si-saraluksia vahvistettiin. Kuitenkin jois-sakin tapauksissa luokituslaitos oli tyyty-väinen korjaukseen, jossa rikkoutuneen laitteen lujuus palautettiin alkuperäiselle tasolle. Näin meneteltiin esimerkiksi DIA-

NA II:lle tammikuussa 1993 tapahtu-neen vaurion yhteydessä. Laiva oli siinä vaiheessa 13 vuotta vanha ja vaurio kat-sottiin ilmeisesti yksittäiseksi eikä mi-tään varoituksia annettu eikä liioin ryh-dytty muihinkaan toimenpiteisiin.

Komissio on todennut, että asianomai-nen merenkulkuviranomainen oli vaurio-tapauksissa ollut yhteydessä luokituslai-tokseen ja oli ollut tyytyväinen, kun lu-juusvaatimuksia oli lisätty. Tämä oli kos-kenut uusia aluksia. Vahvistamistoimen-piteisiin taannehtivasti pakottavia, sään-töjä ei normaalisti hyväksytty merenkul-kualalla. Tämä asenne hyväksyttiin sekä IMO:ssa että luokituslaitoksissa.

Komissio ei hyväksy tätä asennetta tapauksissa, jotka vaikuttavat vakavasti turvallisuuteen. Komissio on sitä mieltä, että kaikki todelliseen riskiin pohjautuvat parannukset on toteutettava taannehti-vasti sekä IMO:n määräyksissä että luoki-tuslaitosten säännöissä. Komissio toteaa myös, että tällaisiin toimiin on ryhdytty ESTONIAN onnettomuuden jälkeen.

LUKU 16

Analyysi evakuoinnista

16.1

Evakuoinnin aloittaminen

Monet matkustajat kuulivat noin 10 minuutin ajan metallisia ääniä, jotka alkoivat vähitellen vaikuttaa epänormaaleilta ja hälyttäviltä. Äänet kuuluivat varsinkin kannella 1 ja muiden kansien keulimaisissa hyteissä ja ne kuulostivat joidenkin mielestä pelottavilta. Muutamat pelastuneet lähtivät hyteistään, varmoina siitä, että jokin on vialla. Osa lähti tutkimaan asiaa ja toiset menivät avoimelle kannelle 7.

Enemmistö matkustajista ja miehistön jäsenistä ei kuitenkaan havahtunut ennen ensimmäistä kallistumaa edeltäneitä voimakkaita iskuja. Ääni ja sitä seurannut kallistuma saivat heidät tajumaan ilmeisesti välittömästi, että tilanne oli hengenvaarallinen. Silloin monet pakenivat nopeasti, pukeutumatta edes kunnolla. Reagointitapa vaihteli kuitenkin ja osa matkustajista ei huolestumisestaan huolimatta ilmeisesti uskonut tai tajunnut tilanteen vakavuutta, tai he eivät keksineet mitään järkevää toimintatapaa.

Itse onnettomuus hälytti siis useimmat matkustajat ja miehistön jäsenet ja he alkoivat hakeutua avoimille kansille oma-aloitteisesti ja useimmiten yksin. Hälytysmerkeillä ei näytä olleen matkustajien ja useimpien miehistön jäsenten kannalta mitään merkitystä.

16.2

Johtoryhmän kokoontuminen komentosillalle

Toinen perämies A ja neljäs perämies olivat vahtivuorossa klo 01.00 jälkeen. Päällikkö saapui komentosillalle 5–10 minuuttia ennen ensimmäistä kallistumaa ja hänen uskotaan jääneen paikalle, koska visiirin ja rampin alueelta kuuluneiden äänien syyn tutkiminen oli käynnissä. Koko johtoryhmä ei kokoontunut sillalle.

Kallistuma herätti pääpurserin ja hän

meni suoraan avoimelle kannelle. Radion hätäliikenteestä on tunnistettu yli-perämiehen sekä toinen perämies A:n ja kolmannen perämiehen äänet. Nämä kaksi päällystöön kuuluvaa kiipesivät ulos komentosillalta, kun ESTONIAN kallistuma oli noin 80°. Komissiolla ei ole tietoja konepäälliköistä eikä purserin apulaisesta.

Pääpurseria lukuunottamatta yksikään johtoryhmän jäsen ei selviytynyt hengissä.

16.3

Hälytykset ja toiminta komentosillalla

Komentosillalta annettiin hälytysmerkkejä suunnilleen viisi minuuttia kallistumisen jälkeen, kun tilanne oli jo muuttunut vakavaksi. Ensimmäinen hälytys *Mr Skylight to number one and two*, oli koodattu palohälytys, jotta se ei hermostuttaisi matkustajia. Kuten useimmat "Mr Skylight"-hälytykset, se oli myös samanaikaisesti kokoontumismerkki johtoryhmälle ja pelastusveneryhmille.

Tämä hälytys, joka ei erityisen hyvin sopinut tilanteeseen, annettiin, kun komentosillan siipien alla oli jo ihmisiä pelastusliivit yllään ja kallistuma oli noin 30°. Toinen palotorjuntaryhmistä, joille hälytys oli osoitettu, sai käskyn kokoontua autokannelle, jossa suunnilleen tässä vaiheessa oli noin 1500 t vettä.

Turvallisuuskäsikirjan mukaan komentosillalta saattoi antaa "Mr Skylight"-hälytyksen haluttaessa valmistautua ja organisoida miehistö evakuointia varten ennen kaikkien matkustajien hälyttämistä. Johtoryhmän tuli turvallisuuskäsikirjan mukaan, käyttää "Mr Skylight"-hälytystä. Pelastusveneryhmien kutsumiseksi kokoon ilman mitään lisäystä. Pelastusveneryhmien ja evakuointiryhmien kutsumiseksi yhtäaikaaisesti olisi pitänyt käyttää muotoa "Mr Skylight Evac", jota olisi seurannut kunkin evakuointiryhmän numero.

Suunnilleen kaksi minuuttia "Mr Skylight"-hälytyksen jälkeen annettiin pelastusvenehälytys.

Mahdollinen selitys ”Mr Skylight”-hälytyksen käytölle on se, että komentosillalla ei vielä ymmärretty tilanteen vakavuutta, mutta miehistölle haluttiin antaa ennakkovaroitus evakuoinnin varalta. Tämä hälytys oli kuitenkin epätarkoituksen mukainen ja se oli myöhässä, mikä viittasi siihen, että komentosillalla vallitsi hämmennys eikä siellä täysin ymmärretty tilannetta. Koska pelastusvenehälytys annettiin myöhään, on johdonmukaista olettaa, että kyseinen hälytys ja sitä pian seurannut hätäkutsu annettiin vasta sen jälkeen, kun komentosillalla tajuttiin, että tilanne oli hengenvaarallinen eikä ollut enää korjattavissa.

Osa pelastuneista on kertonut kuulleensa hälytykset, mutta toiset kertovat, etteivät he kuulleet minkäänlaisia hälytyksiä. Eräät pelastuneista kuulivat laivalla vallinneessa melussa vain osia hälytyksistä ja useimmat matkustajat eivät ymmärtäneet, mitä hälytykset tarkoittivat. Komentosillalta ei annettu minkäänlaisia lisätietoja.

Tapahtumien nopea kulku ei antanut muille miehistön jäsenille minkäänlaisia mahdollisuuksia suunnitelmalliseen toimintaan.

16.4 Miehistön toiminta

Kuulutus koväänisestä ”Häire, häire, laeval on häire” (Hälytys, hälytys, laivalla on hälytys), joka tuli ennen muita hälytyksiä, ei luultavasti ollut sillalta annettujen ohjeiden mukainen, vaan sen lähetti oma-aloitteisesti informaatiopisteessä ollut miehistön jäsen. Tällä viestillä on saattanut olla vaikutusta evakuointiin, mutta sen ymmärsivät lähinnä vain viralliset. Ilmeisesti se keskeytyi juuri, kun se oli tarkoitus toistaa englanniksi.

Jotkut yksittäiset miehistön jäsenet reagoivat kuitenkin vastuuntuntoisesti ja aloitteellisesti hälytyksiin. He organisoivat paikallisesti evakuointia opastamalla matkustajia, auttamalla, järjestelemällä ihmisiä jonoihin, jakamalla pelastusliivejä ja irroittamalla pelastuslauttoja. Sukeltajien havaitsemat köydet ja pelastus-

veneiden köysitikkaat kannen 6 peräportaikossa ovat lisätodisteita miehistön johtamista yrityksistä sisällä olleiden pelastamiseksi. Eräs todistajalausunto, jonka mukaan eräät todennäköisesti miehistöön kuuluneet henkilöt yrittivät pidätellä ihmisiä portaikossa saattaa viitata pelastamisen organisointiyritykseen. On ymmärrettävää, että he ennen evakuointikäskyä tai hälytysmerkkiä saattaisivat yrittää estää spontaanit pakoyritykset.

Miehistön päätehtävä oli vastata matkustajien evakuoinnin organisoimisesta. Komissio ymmärtää kuitenkin, että tehtävä muuttui lähes mahdottomaksi, kun tilanne myöhemmin kehittyi kaikkien kannalta yhtä uhkaavaksi.

Vastuun kantaminen merkitsee riskien ottamista ja onnettomuuden aikana riskit olivat yhtä suuret miehistöllä ja matkustajilla. Miehistön jäsenten vastuulla oli huolehtia matkustajista, auttaa heitä ja soveltaa aktiivisesti omaa osaamistaan ja koulutustaan pelastustoimissa. Matkustajilla on oikeus olettaa, että miehistön jäsenten pitäisi tietää oma vastuunsa ja olla ainakin aktiivisia. Eräiden miehistön jäsenten kohdalla havaittu passiivisuus, hälytyksen antamisen viivyttely ja komentosillalta tulevan opastuksen puuttuminen viittavat siihen, että koulutus ja valmistautuminen ei ollut riittävä.

Tätä osoittaa sekin, että taloushenkilökunnalla ei ilmeisesti ollut mitään merkittävää osuutta evakuoinnissa. Heidän velvollisuutensa oli muodostaa ensiapuryhmä, vartiointiryhmä ja 11 evakuointiryhmää. Mikäli heille ei ollut määrätty muita velvollisuuksia, heidän piti miehittää pelastusvene- ja pelastuslautta-asemat. Kuitenkin yksittäiset kansi- ja konepuolen miehistöjen jäsenet kantoivat vastuunsa matkustajista ja työtovereistaan. Eräät näistä miehistön jäsenistä, muiden muassa kaksi, jotka eivät pelastuneet, ylsivät sankarillisiin suorituksiin ja olivat hyvin aktiivisia, ilmeisesti omasta turvallisuudestaan piittaamatta. Myös matkustajat auttoivat ja kannustivat toisiaan, toimien usein pareittain tai pieninä ryhminä. Muutamat erityisen energiset matkustajat auttoivat myös organisoinnissa ja ohjasivat muita.

16.5 Evakuointia haittaavat tekijät

Kasvavan kallistuman lisäksi ESTONIAN rakenteet tekivät evakuoinnin vaikeaksi. Useimpien käytävien ja asuintilojen portaikkojen leveys oli 1,2 m. Tämä oli luultavasti riittävä tila kahdelle normaalikokoiselle ihmiselle toistensa ohittamiseen, mutta kun ihmisiä tungeksi, seisoi paikallaan ja makasi tai ryömi lattialla, oli vaikea liikkua niin pienissä tiloissa toisten huomioon ottaen ja tunkematta toisten tielle. Näin kapeissa pitkittäissuuntaisissa käytävissä oli myös ilmeisen vaikea liikkua, kun kallistuma ylitti 30°. Kallistuman saavuttaessa noin 45°, tehokas liikkuminen käytävillä kävi lähes mahdottomaksi normaalikokoiselle aikuiselle.

Kannella 1 oli hyttejä 358 matkustajalle. Kaikki poikittaiset käytävät päättyivät yhteen ainoaan pitkittäiseen ja lähes yhtä kapeaan keskuskäytävään, jossa oli kuusi portaikkoa. Tämän käytävän kapeus yhdessä tungoksen ja monien matkustajien suunnittelemattoman käyttäytymisen kanssa muodosti luultavasti ylipääsemättömän esteen evakuoinnin alkaessa.

Käytävien kapeuden ja kallistuman uskotaan aiheuttaneen ruuhkaantumista ja irrationaalista käyttäytymistä.

Vaikka käytävien ja evakuointiportaikkojen leveys täyttikin SOLAS-sopimuksen vaatimukset, niin komission mielestä tämä rajallinen leveys muodosti huomattavan esteen useimpien matkustajien evakuoiselle. Komissio toteaa, että asiaa koskeva SOLAS-sopimuksen sääntö ei vastannut tarkoitustaan, kuten tämä onnettomuus osoittaa.

Keulimmaisen portaikon kautta pelastautui vain muutama matkustaja. Eräässä harvoista todistajanlausunnoista sanottiin, että keulan portaikossa ei ollut tungosta. Sukeltajien suorittamat tutkimukset paljastivat kuitenkin, että suuri joukko ihmisiä juuttui portaikkoon kaikilla tutkituilla kansilla ja porrastasteilla. Eräs mahdollinen tulkinta on siksi se, että tätä portaikkoa oli vaikeampi kiivetä, koska se kulki poikittäissuun-

taan ja ne harvat, jotka onnistuivat pääsemään avoimelle kannelle, tulivat sinne kallistuman ollessa vielä pieni.

Muita evakuointia haittaavia tekijöitä olivat irtaimet esineet, jotka pääsivät liikkumaan tukkien pakotiet tai iskeytyen vasten pakoon pyrkiviä ihmisiä. Painavat esineet, kuten myynti- ja peliautomaatit, kukkaruukut sekä eräät käytävien ja eteisaulojen huonekalut olisi pitänyt kiinnittää joko kanteen tai laipioihin. Eräät esineet lähtivät liukumaan, toiset lähtivät liikkumaan kallistuman ollessa vielä pieni ja raskaat esineet irtosivat kiinnityksistään kallistuman kasvaessa. Myös liukuvat matot ja liukkaat lattiamateriaalit esitivät eräitä pääsemästä ulos ja hidastivat muiden liikkumista.

Komissio on havainnut, että eräitä koriste-esineitä ei ollut kiinnitetty kunnolla ja että raskaat, kiinnitetyt esineet irtosivat kallistuskulman ollessa sellainen, että ihmisillä oli vielä mahdollisuuksia päästä ulos. Nämä esineet vahingoittivat ihmisiä tai estivät muutoin heidän pelastumisensa. On siksi ilmeistä, että useammat ihmiset olisivat päässeet ulos avoimelle kannelle, elleivät irtonaiset tai liukuvat esineet olisi haitanneet heitä.

Komission mielestä evakuointireitien varsilla kuten käytävillä, portaikoissa ja auloissa kaikki esineet pitäisi kiinnittää tiukasti paikoilleen niin, ettei ole vaaraa niiden irtoamisesta niillä kallistuskulmilla, joilla ihmiset yhä pystyvät liikkumaan ja jolloin heillä on vielä mahdollisuus päästä ulos. Lattiapinnoitteen pitäisi myös olla kiinnitetty ja, varsinkin avoimissa paikoissa kuten auloissa, liukkaista materiaaleja pitäisi välttää, jotta liikkuvilla ja kaltevilla lattioilla olisi helppo liikkua.

16.6 Matkustajien ja miehistön jäsenten reaktiot

Hädässä olevien suuri lukumäärä ja heidän erilaiset reagointitapansa haittasivat myös evakuointia. Sen aikana ihmisillä

oli kasvavan kallistuman takia liikkumisvaikeuksia, jotka koko ajan pahenivat. Lukuisat henkilöt kaatuivat tai liukuivat muodostaen toisille esteitä. Toiset seisovivat, mutta eivät liikkuneet, estäen siten muita pääsemästä ohitse. Monet vain pitivät kiinni jostakin liikkumatta ja eräät vaikuttivat lamaantuneilta eivätkä ilmeisesti kyenneet ymmärtämään, mitä oli tapahtumassa. Monien kerrottiin aivan kallistumisen alusta asti olleen passiivisia ja liikkumattomia kohtuullisista pelastautumismahdollisuuksista huolimatta.

Muutammat niistä, jotka pelastuivat, käyttäytyivät suunnitteleottomasti, mutta useimmat eivät. Useat ihmiset suhtautuivat epäluuloisesti varhaisiin vaaran merkkeihin. Vähitellen he ymmärsivät, että heidän kuulemansa äänet olivat epänormaaleja, tai paremminkin, he eivät kyenneet uskomaan, että tilanne olisi yhä normaali. Kun tilanne selvisi heille, he toimivat ripeästi ja heillä oli selkeä päämäärä: päästä ulos kannelle 7. He olivat ensimmäiset, jotka tulivat ulos.

Suurin osa pelastuneista näyttää kuitenkin ymmärtäneen tilanteen vakavuuden vasta, kun alkoi kuulua iskuja ja alus alkoi kallistua. Pelastuneet olivat ymmärtäneet nopeasti, mitä on tehtävä ja reagoivat siis selkeästi ja asianmukaisesti. He onnistuivat pelosta huolimatta pysymään järkevinä ja liikkumaan ripeästi.

Monien vanhempien henkilöiden nähtiin tekevän vain hyvin vaatimattomia pelastautumisyrityksiä tai ei lainkaan. Suuri joukko joutui paniikkiin, käyttäytyen holtittomasti ja huutaen. Eräät liukuivat, mutta eivät järkevällä tai tarkoituksenmukaisella tavalla. Toiset olivat apaattisia ja jotkut vain pitivät kiinni jostakin tekemättä sen enempää pelastukseen.

Monet olivat järkyttyneitä ja näennäisen kyvyttömiä ymmärtämään, mitä oli tekeillä ja mitä pitäisi tehdä. Osa näytti olleen kyvyttömiä järkevään ajatteluun tai käyttäytymiseen pelkonsa takia ja he huusivat tai vaikersivat avuttomina; toiset vaikuttivat kivettyneiltä eikä heitä saatu pakotettua liikkeelle. Jotkut olivat paniikin vallassa, apaattisia, jär-

kyttyneitä ja olivat täysin tavoittamattomissa eivätkä reagoineet, kun toiset matkustajat yrittivät opastaa heitä; eivät edes silloin, kun nämä käyttivät voimakeinoja tai huusivat heille. Eräät yrittivät pelastautua, mutta heillä ei ollut tarpeeksi voimia jatkaa kiipeämistä ja he väsyivät ja pitivät vain kiinni kaiteesta tukkien tien toisilta.

Komissio arvelee, että komentosillalta kaiutinjärjestelmän välityksellä annettu informaatio olisi voinut vaikuttaa matkustajien käyttäytymiseen, varsinkin jos järjestelmää olisi käytetty käskyjen antamiseen sekä matkustajille että miehistölle. Määrätietoiset ohjeet olisivat saattaneet pelastaa monia hämmentyneitä ihmisiä ja ne olisi pitänyt antaa onnettomuustapahtumien ensimmäisten minuuttien aikana.

Spontaani, epäitsekkäs käyttäytyminen evakuoinnin aikana näyttää olleen yleisempää tapahtumien alkuvaiheessa, kun monet ihmiset auttoivat ja kantoivat vastuuta tai kannustivat toinen toisiaan liikkumaan ja kiipeämään. Ihmisketjujen muodostamisessa oli mukana useita miehistön jäseniä ja matkustajia, mutta nämä ponnistelut lakkasivat, kun alkoi olla vaikea pitää kiinni ja ihmiset alkoivat pelätä. Kollektiivinen ja yhteistyöhaluinen toiminta muuttui yksilöllisiksi ponnisteluiksi. Eräitä kollektiivisia ja spontaaneja yrityksiä tehtiin myöhemmässä vaiheessa, kun ihmiset tunsivat olonsa turvallisemmaksi. Ne, jotka olivat päässeet avoimelle kannelle auttoivat taas toisiaan. He yrittivät myös auttaa niitä, jotka olivat yhä loukussa portaikossa. On myös viitteitä siitä, että rakentava kommunikointi ihmisten kesken loppui, kun he alkoivat paeta yksitellen.

Monet pelastuneista raivasivat tiensä väkisin, kun taas toiset näyttivät jossakin vaiheessa lakanneen taistelemasta, aivan kuin he olisivat luopuneet toivosta pelastua. Eräät ovat kertoneet, että myös he jossakin vaiheessa tunsivat voimakasta halua luovuttaa, vaikka heillä oli vielä voimia jäljellä. Tämä voimakas tunne valtasi heidät, kun heistä yhtäkkiä tuntui, että tilanne on toivoton. He kadottivat tyrmistyneinä kaikki henkiset ja fyys-

siset voimavaransa ja muuttuivat passiivisiksi. He saivat voimansa ja tahdonvoimansa takaisin sen jälkeen, kun he olivat tulleet ajatelleeksi rakkaimpiaan, varsinkin lapsia. Sitten he välittömästi päättivät jatkaa kamppailua suurella voimalla ja pyrkiä jatkamaan elämäänsä, aivan kuin he olisivat tarvinneet ulkopuolisen syyn pysyäksensä elossa.

Kamppailun aikana ihmisiä loukkaantui ja toiset työnsivät heitä pois tieltään. Huomaavaisuus ja käyttäytymissäännöt unohtuivat hetkittäin, kun yksittäiset ihmiset tajusivat olevansa surmanloukussa. Syntyi tilanne, jossa monet huolehtivat vain itsestään. Ilmeni primitiivisempää käyttäytymistä ja monet ilmeisesti pelastuivat toisten kustannuksella.

16.7 Evakuoinnin rajoitukset ja lopputulos

Komissio on arvioinut, että mahdollisuudet pelastautua ESTONIAN avoimille kansille katosivat, kun kallistuma oli noin 45°–50°. Suunnilleen näillä kallistuskulmilla joillakin kyllin tarmokkailla henkilöillä, joilla oli sopivat jalkineet ja jotka saivat apua toisilta sisällä tai ulkona kannella olleilta, on yhä saattanut olla pienet mahdollisuudet päästä ulos. Pääsyyn avoimelle kannelle oli aikaa vain 15–20 minuuttia alkaen siitä, kun ihmiset lähtivät liikkeelle siihen, kun kallistuma oli 45°–50°. Suurimmalle osalle laivalla olleista, jotka eivät havahtuneet ennen ensimmäistä kallistumaa, tämä aika oli noin 10 minuuttia. Kun muistetaan käytävien kapeus ja pelastettavien suuri määrä, aika oli erittäin lyhyt.

Ainakin 237 henkeä pääsi avoimille kansille tänä lyhyenä aikana. Tähän on laskettu mukaan kansilla 7 ja 8 nähdyt ihmiset, jotka ovat yhä kateissa, 138 pelastunutta, joista yksi kuoli sairaalassa ja 70 löydetystä 94 vainajasta. Seuraavana päivänä löydettiin 24 vainajaa hylyn läheisyydestä ja on varsin todennäköistä, että ne ovat tulleet ylös hylyn sisältä. Luku 237 täsmää hyvin todistajalausuntojen kanssa, joiden mukaan 200–300 ihmistä nähtiin ulkona kannella.

16.8 Pelastusvälineet

Miehistön jäsenten nähtiin työskentelevän järjestelmällisesti heidän irroittaessaan pelastuslauttoja ja jakaessaan pelastusliivejä. Kannella olleilla matkustajilla oli kuitenkin vaikeuksia ymmärtää, miten pelastusliivit puetaan. Useimmissa tapauksissa ohjeita ei etsitty, löydetty, luettu tai ymmärretty kunnolla. Tämä johtui eräissä tapauksissa siitä, että matkustajat olivat tunteidensa vallassa, ja toisissa taas stressistä johtuvasta keskittymiskyvyn ja ymmärryksen heikkeneemisestä. Matkustajat jopa ponnistelivat irroittaakseen pelastuslauttoja omin päin, vaikka tehtävä oli tarkoitettu ainoastaan miehistön jäsenille. Eräissä tapauksissa monet matkustajat tekivät samanaikaisesti suunnittelemattomia ja hyvin stressaantuneita yrityksiä, ilman että kenelläkään olisi ollut kykyä ryhtyä johtamaan toimintaa tai aikaa toimia järjestelmällisemmin. Eräät yksittäiset matkustajat, jotka olivat hyvin päteviä, aktiivisia ja järkeviä, epäonnistuivat myös yrityksissään.

Ainakin yksi säilytyslaatikko, jossa oli pelastusliivejä, irtosi ja putosi mereen. Monet eloonjääneistä ovat sanoneet, että pelastusliivit vaikuttivat vanhanaikaisilta ja pelastettujen keskuudessa oltiin yleisesti sitä mieltä, että oli vaikea ymmärtää, miten niitä käytetään ja miten ne puetaan. Monet pelastusliivit oli sidottu yhteen kolmen kappaleen nippuihin ja niitä oli vaikea erottaa. Pelastusliivejä repeytyi myös pois ihmisten iskeytyessä veteen. Pelastuneet kertoivat, että pelastusliivit vaikuttivat puutteellisilta, nauhoja puuttui tai ne vaikuttivat liian lyhyiltä. Ihmisten piti auttaa toinen toisiaan ymmärtääkseen, miten ne puetaan ja myös niiden pukemisessa.

Todistajien lausunnot ovat yhtäpitäviä pelastusyksikköjen ja onnettomuuden jälkeisenä päivänä pintaatsintää suorittaneen henkilöstön lausuntojen kanssa. He löysivät useita ajalehtivia yhteenkötettyjen pelastusliivien muodostamia nippuja. Useiden pelastusyksikköjen jäsenet vahvistivat myös, että he löysivät hyvin harvoja pelastusliiveihin pukeutuneita ihmisiä, joilla liivit oli puettu oikein.

Komissio on siksi sitä mieltä, että pelastusliivien mallia pitäisi yksinkertaistaa niin, että niiden oikea käyttötapa on itsestään selvä jopa harjaantumattomille ihmisille, ja että pelastuslautoissa ja pelastuslauttakoteloissa olevien ohjeiden pitäisi olla hyvin lyhyitä ja selkeitä sekä helposti löydettävissä ja ymmärrettävissä.

Kukaan ei poistunut aluksesta järjestyneesti. Osa joutui hyppäämään, mutta useimmat huuhtoutuivat mereen aaltojen mukana tai liukuivat mereen pelastuslautan kanssa joko ollen sen sisällä tai riippumalla sen ulkopuolella.

Pelastustoimet

17.1 Johdanto

ESTONIA upposi vain noin tunnin kuluttua ensimmäisistä onnettomuutta enteilevistä havainnoista ja vain noin 30 minuutin kuluttua ensimmäisestä hätäkutsusta.

Noin 680–750 ihmistä jäi aluksen sisätiloihin. Vähintään 237 mutta todennäköisesti 310 ihmistä pääsi ulkokansille. Miehistön jäsenet ja matkustajat jakoivat pelastusliivejä sekä laukaisivat ja laskivat veteen pelastuslauttoja. Yhtäkään laivan 10 pelastusveneestä ei pystytty laskemaan veteen. Yhdeksän venettä irtosi itsestään ja nousi pintaan aluksen upotessa.

Ilman pelastusliivejä veteen joutu- neet sekä tajuttomat tai pahasti louk- kaantuneet hukkuivat tai menehtyivät niin nopeasti, ettei mikään meripelastus- organisaatio tai -yksikkö olisi voinut aut- taa heitä ajoissa.

Pelastuslautoille ja -veneisiin onnis- tui pelastautumaan noin 160 ihmistä. Noin 20 heistä kuoli hypotermiaan tai hypotermiasta aiheutuneeseen hukkumi- seen. Ainakin kaksi ihmistä menetettiin pelastustoimien aikana.

MARIELLA saapui onnettomuuspai- kalle 50 minuutin kuluttua ensimmäi- sestä hätäkutsusta ja 20 minuutin kulut- tua aluksen uppoamisesta. Neljä mat- kustaja-autolauttaa ja ensimmäinen pe- lastushelikopteri olivat paikalla tunnin ja 10 minuutin kuluttua aluksen uppoami- sesta. Seuraavien kolmen tunnin kulues- sa paikalle saapui vielä kuusi laivaa ja kuusi helikopteria.

Laivat pelastivat 34 henkeä ja heli- kopterit 104 henkeä klo 03.30–09.00 välisenä aikana. Olosuhteista huolimatta suuri osa pelastuslautoilla olleista kyet- tiin pelastamaan. Lähes kaikki onnetto- muuden yhteydessä kadonneet jäivät alukseen tai eivät kyenneet nousemaan pelastuslauttoihin.

Suunnitelmissa ja harjoituksissa pää- paino oli pantu pelastusaluksien sekä matkustaja-autolauttojen ja muiden alus- ten pelastusveneiden toimintaan. Ensim- mäinen pelastusalus, TURSAS, saapui

onnettomuuspaikalle noin kolmen tun- nin kuluttua ESTONIAN uppoamisesta. Paikalla olleet alukset eivät pystyneet las- kemaan yhtään pelastus- tai MOB-venet- tä veteen.

17.2 Hätäliikenne

ESTONIA osoitti hätäkutsunsa läheisyy- dessä oleville matkustaja-aluksille. Myös- kään hätäkutsujen muoto ei täyttänyt radio-ohjesäännön muotovaatimuksia. Komissio on todennut huolestuneena, että tällä alueella merihätäsanomat lähe- tetään nykyisin sangen harvoin oikeassa muodossa.

Kun ESTONIA kuitenkin aloitti ra- dioliikenteen käyttämällä MAYDAY-hä- tämerkkiä, komissio toteaa, että sano- man vastaanottaneilla ei ole voinut olla mitään epäilystä siitä, etteikö ESTONIA ollut välittömän avun tarpeessa ja etteikö aluksella ollut hätä.

Lähes koko hätäliikenne käytiin suo- men kielellä. Suomea ymmärrettiin alu- een meripelastuskeskuksissa ja rannik- koradioasemilla sekä yhdeksällä ESTO- NIAA lähinnä olleella aluksella.

ESTONIA ei pystynyt kysyttäessä il- moittamaan välittömästi sijaintiaan kal- listuman ja aluksella olleen sähkökat- koksen ("black-out") vuoksi. Paikka pys- tyttiin ilmoittamaan vasta seitsemän mi- nuutin kuluttua ensimmäisestä hätäkut- susta. Tämän jälkeen ESTONIA ei enää tullut ääneen.

Useita minuutteja kului, ennen kuin mikään radioasema yritti saada uudel- leen yhteyttä ESTONIAan. Kello 01.39 eli 10 minuuttia siitä, kun oli saanut tiedon ESTONIAN sijainnista, SILJA EU- ROPA kutsui ESTONIAA lyhyesti ilman tulosta. Mikään muu radioasema ei yrit- tänyt saada yhteyttä ESTONIAan.

MRCC Turku ei kuitannut ESTONIAN hätäsanomaa eikä ilmoittanut johtavan- sa pelastustoimia. Tämän vuoksi SILJA EUROPALLA ja MARIELLALLA ei tiedetty, oliko hätäkutsut otettu vastaan maissa ja molemmat alukset käyttivät paljon aikaa

saadakseen yhteyden Helsinki Radioon ilmoittaakseen tälle vastaanottamastaan hätäsanomasta. Komission mielestä MRCC Turun olisi pitänyt kuitata hätäsanoma, vaikka se olikin osoitettu matkustaja-aluksille.

Sisäasiainministeriön vahvistaman Meripelastusohjeen mukaan rannikko-radioaseman (toiminnassa oli Helsinki Radio ja se operoi myös Radio Mariehamnin kanavia) olisi pitänyt huolehtia hätäradioliikenteestä. Tämä järjestely ei toiminut tarkoitetulla tavalla ja johti komission käsityksen mukaan tiedon kulun viivästymiseen pelastustoimien alkuvaiheissa.

Kyseisessä tapauksessa Helsinki Radio ei kuullut ESTONIAN hätäkutsua. Helsinki Radio ei liioin vastannut MARIELLAn tai SILJA EUROPA:n kutsuihin VHF-kanavalla 16 tai MF-hätätaajudella 2182 kHz. MARIELLA onnistui saamaan yhteyden Helsinki Radioon matkapuhelimella (NMT) klo 01.42 ja ilmoitti ESTONIAN hätäkutsuista. Epäonnistuttuaan yhteydenottoyrityksissään Helsinki Radioon SILJA EUROPA ilmoitti MRCC Helsingille hätäkutsuista myös noin klo 01.42. Kaksi minuuttia myöhemmin Helsinki Radio otti yhteyttä SILJA EUROPA:n VHF-kanavalla 16 ja klo 01.45 se vastasi MRCC Turun kutsuun vaikeuksista.

Komissio ei näe mitään muuta selitystä sille, että Helsinki Radio ei kuullut hätäliikennettä, kuin että hätätaajuuksia ei päivystetty jatkuvasti. Kun päivystyksessä oli vain yksi henkilö useiden tuntien ajan, on luonnollista, että päivystys keskeytyy hetkiksi. Tämä oli myös todettu ja hyväksytty Merenkulkuhallituksen ja Telecom Finlandin välisessä hätäradioliikenteen hoitoa koskeneessa sopimuksessa.

Kun yhteys Helsinki Radioon oli saatu, SILJA EUROPA ja MARIELLA oli hyvä syy uskoa, että Helsinki Radio joutaisi hätäliikennettä. Kanavalla 16 oli alustusten välistä keskustelua hätäsanoman lähettämistä ESTONIAN puolesta (Mayday Relay), mutta otaksuttiin, että Helsinki Radio huolehtisi siitä.

Komission mielestä ensisijaisesti alus-

ten olisi pitänyt lähettää hätäsanoma ESTONIAN puolesta heti, kun ESTONIA oli ilmoittanut sijaintinsa SILJA EUROPA:lle. Kun ne eivät lähettäneet tätä sanomaa, MRCC Turun ja Helsinki Radion olisi pitänyt tehdä se. Sekä pre-GDMSS- että GDMSS-järjestelmien menettelytapoja samoin kuin VHF- ja MF-hätätaajuuksia olisi voitu ja olisi pitänyt käyttää. Jos tämä olisi tehty, rannikkoradioasemat ja toiset alukset olisivat saaneet hätäinformaation samanaikaisesti ja viivytyksittä.

Suomen Meripelastusohjeen radioliikennettä koskevat määräykset erottavat hätäradioliikenteen johtamisen itse pelastusorganisaation työstä. ESTONIAN tapauksessa tämä oli merkittävä syy siihen, että hätäsanoman lähettäminen ESTONIAN puolesta laiminlyötiin. Komissio pitää laiminlyöntiä hyvin vakavana.

Kello 01.45 Helsinki Radion päivystäjä suunnitteli Pan-Pan-sanoman lähettämistä. Tästä oli keskusteltu MRCC Helsingin päivystäjän kanssa, joka oli hyväksynyt ajatuksen.

Kun MRCC Turku sai MRCC Helsingiltä tiedon, että Helsinki Radio aikoi antaa Pan-Pan-sanoman, MRCC Turku otti VHF-kanavalla 16 yhteyttä Helsinki Radioon ja pyysi, että sen sijasta lähetettäisiin hätäsanoma ESTONIAN puolesta (Mayday Relay). Helsinki Radion päivystäjä vastasi, että hän oli juuri laatimassa sellaista sanomaa. Tästä huolimatta Helsinki Radion päivystäjä jatkoi kuitenkin aikaisemman suunnitelmansa mukaisesti ja lähetti Pan-Pan-sanoman VHF-kanavalla 16 ja taajuudella 2182 kHz ilmoittaen ESTONIAN kallistumasta ja hätäkutsuista. Tämä tapahtui klo 01.50, viiden minuutin kuluttua siitä, kun MRCC Turku oli pyytänyt lähettämään hätäsanoman ESTONIAN puolesta ja noin 20 minuutin kuluttua ESTONIAN hätäliikenteen päättymisestä.

Komissio kiinnittää huomiota siihen, että Helsinki Radion päivystäjä jätti noudattamatta pelastustoimien johdon pyynnön ja että MRCC Turku ei ryhtynyt mihinkään korjaaviin toimenpiteisiin.

Komission käsityksen mukaan hälytykset onnettomuustilanteen alkuvaiheis-

sa viivästyivät. Ensisijaisena syynä tähän voidaan pitää meripelastuskeskusten ja radioasemien miehitystä, molemmissa se oli vain yhden ihmisen varassa. MRCC Turussa oli lisäksi liikaa yhdelle ihmiselle tehdä suuronnettomuustilanteessa vaadittavat hälytykset ja samanaikaisesti seurata tilanteen kehitystä ja osallistua hätäliikenteeseen.

Meripelastuskeskusten ja rannikko-radioasemien henkilöstövähennysten seurauksista oli keskusteltu organisaation sisällä. Pelkoja siitä, että kustannussäästöt olivat johtaneet voimavarojen riittämättömyyteen suuronnettomuustilanteissa, oli tuotu julki vastuunalaisille elimille jo ennen ESTONIAN onnettomuutta.

Miehityksestä oli päätetty ajatellen tavanomaisia merionnettomuuksia, kun meripelastuskeskusten edellytettiin pysyvän ottamaan vastaan hätäsanomia läpi vuorokauden ja käynnistämään pelastusoperaatit. MRCC Turun päivystäjä hoiti nämä tehtävät, vaikkakin henkilöstön määrä osoittautui riittämättömäksi ESTONIAN onnettomuuden kokoisessa suuronnettomuudessa. Järjestelmä oli suuronnettomuutta ajatellen alimitoitettu.

Kuten jaksossa 8.11 todettiin, ESTONIAN hätäpaikanusmajakoita (EPIRB) ei oltu kytketty päälle, kun ne oli pantu säilytyskoteloihinsa. Ainoa syy, että ne löydettiin kytkin OFF-asennossa oli, että niitä ei oltu asianmukaisesti aktivoitu.

17.3

Vastaukset hätäkutsuihin

17.3.1

Alukset

Melkein kaikki alukset, jotka osallistuivat pelastustoimiin, saapuivat paikalle kuultuaan ESTONIAN hätäkutsun tai saatuaan tiedon tapahtuneesta joltakin toiselta lähistöllä olleelta alukselta. Vain Suomen rajavartiolaitoksen ja merivoimien alukset hälytettiin maista.

ESTONIAN läheisyydessä olleiden

alusten paikat 28.9.1994 klo 01.30 käyvät ilmi kuvassa 7.1 olevasta kartasta.

ESTONIAN eri puolilla Pohjois-Itämerellä oli viisi matkustaja-autolauttaa. Lähimpänä oli MARIELLA noin yhdeksän meripeninkulman päässä ja kauimmaisena SILJA SYMPHONY noin 23 meripeninkulman päässä. Lisäksi 35 meripeninkulman säteellä ESTONIAsta oli vielä kolme muuta alusta, jotka kuuluivat ESTONIAN hätäsanomat.

Kuultuaan ensimmäisen hätäsanoman, MARIELLA yritti kaksi kertaa vastata kutsuun, mutta ESTONIA ei vastannut. Vahtipäällikkö näki ESTONIAN valot ja tutkakiuun. Maissa olevan tutkan mukaan MARIELLA aloitti käännöksen kohti ESTONIAa klo 01.32. MARIELLA saapui onnettomuuspaikalle noin klo 02.10.

SILJA EUROPA oli ainut, jolla oli radioyhteys ESTONIAan. ESTONIALta saatiin tieto vain pahasta kallistumasta, ”black-outista” sekä siitä, että tilanne näytti pahalta ja että apua tarvittiin. Onnettomuuden ja tarvittavan avun laajuus ei ollut tiedossa tässä vaiheessa.

Kuvassa 17.1 näkyvät eräiden alusten reitit onnettomuuden aikaan. Reittipiirrokset pohjautuvat tutkahavaintoihin.

Noin 10 minuutin kuluttua ensimmäisen hätäkutsun vastaanottamisesta ja kahden minuutin kuluttua siitä, kun tieto ESTONIAN sijainnista oli saatu, MARIELLA suuntasi kurssinsa kohti onnettomuuspaikkaa. SILJA EUROPAlla vastaavat ajat olivat 16 ja kahdeksan minuuttia. Komission mielestä suuren matkustaja-autolautan antama hätäkutsu on itsessään niin hälyttävä, että alusten olisi tullut muuttaa kurssinsa välittömästi. ESTONIAN summittainen paikka täytyi olla tiedossa.

MRCC Turku määräsi SILJA EUROPA:n päällikön onnettomuuspaikan johtajaksi (On Scene Commander, OSC) klo 02.05.

Kaksi muuta ESTONIAN läheisyydessä ollutta matkustaja-autolauttaa, SILJA SYMPHONY ja ISABELLA, lähestyivät ESTONIAa länneästä täydellä nopeudella. Kolme muuta alusta lähestyi onnettomuuspaikkaa idästä päin. Ne ilmoittau-

tuivat OSC:lle ja osallistuivat etsintä- ja pelastustoimiin. Kolme vielä lännempänä ollutta alusta jatkoi matkaansa lounaaseen. Kaksi niistä ilmoittautui OSC:lle ja sai vapautuksen velvollisuudesta antaa apua. Kolmannen aluksen päällikkö katsoi, että hänen aluksensa oli näissä olosuhteissa kykenemätön antamaan apua ja hän merkitsi tämän synn radiopäiväkirjaan. Komission käsityksen mukaan oli perusteltu syy antaa näiden kolmen aluksen jatkaa matkaa.

Komission mielestä läheisyydessä olleet alukset toimivat eräitä reagoinnissa tapahtuneita viivytyksiä lukuun ottamatta asianmukaisesti.

17.3.2 MRCC:t ja MRSC:t (Meripelastuskeskukset ja -lohkokeskukset)

Onnettomuus tapahtui MRCC Turun meripelastusalueella. Suuronnettomuuksia varten laadittuun meripelastussuunnitelmaan sisältynyt hälytyskaavio on kuvassa 17.2.

Onnettomuuden aikaan MRCC Turussa oli vain yksi päivystäjä. Suuronnettomuuksien meripelastussuunnitelman mukaan päivystäjän tehtävänä oli:

- käskeä nopeimmin toimintakykyiset meripelastusyksiköt onnettomuuspaikalle pelastustoimintaan sekä yksityiskohtaisen tilannekuvan hankkimiseksi,
- hälyttää tehtäväpäivystäjä ja valmiuspäivystäjä,
- aloittaa hälytysten toimeenpano hälytyskaavion mukaisesti.

Päivystäjän ensimmäinen toimenpide oli soitto MRSC Turkuun hätäsanoman varmistamiseksi ja saaristossa ankkurissa olleen ulkovartiolaiva TURSAKSEN hälyttämiseksi. Tämä tapahtui klo 01.26 eli kahden minuutin kuluttua toisen hätäkutsun alkamisesta. Päivystäjä kuunteli hätäliikennettä sen päättymiseen, klo 01.30 saakka. Kello 01.33 hän hälytti tehtäväpäivystäjän. Saatuaan ESTONIAN tarkan paikan klo 01.29, hän hälytti päivystävän meripelastushelikopterin, joka

näissä olosuhteissa oli nopeimmin toimintakykyinen pelastusyksikkö. Kello 01.35–01.45 hän vastasi hälytetyn helikopterin miehistön jäsenten puhelinsoittoihin.

Tehtäväpäivystäjä saapui klo 01.40. Saapuessaan hän otti operatiivisen johtovastuun keskuksessa. Perekdyttyään tilanteeseen, hän käytti viiden minuutin ajan ottaakseen yhteyttä MRCC Helsinkiin ja Helsinki Radioon, jotta Mayday Relay lähetettäisiin.

Valmiuspäivystäjä hälytettiin vasta klo 01.46. Hän saapui klo 02.03.

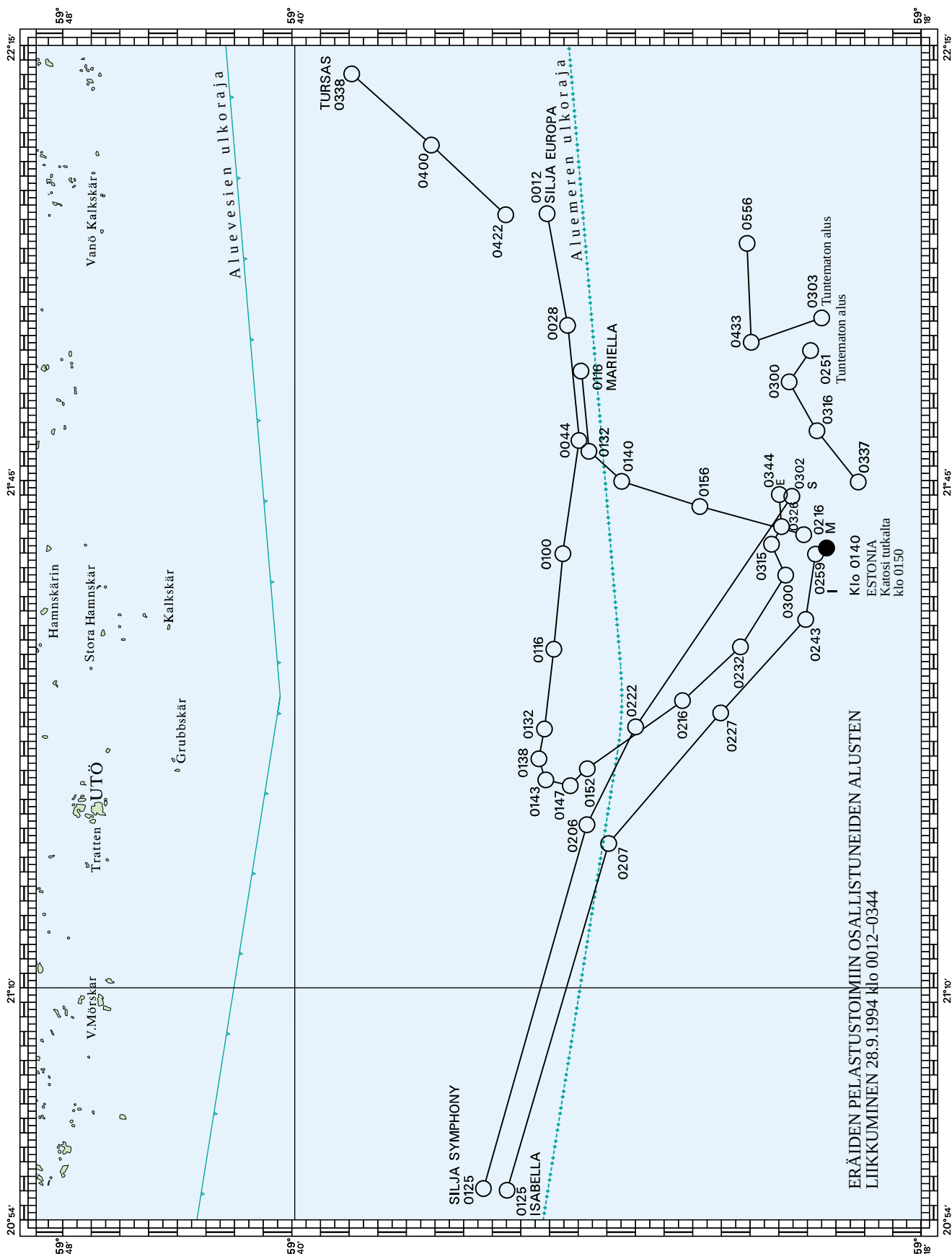
Ensimmäinen yhteydenotto MRCC Turusta merellä oleviin aluksiin tapahtui hieman ennen klo 02.00, jolloin tehtäväpäivystäjä kysyi SILJA EUROPA:n päälliköltä, suostuuko tämä johtamaan pelastustoimia onnettomuuspaikalla.

MRCC Stockholm sai tiedon onnettomuudesta klo 01.52 MRSC Mariehamnilta, joka tavanomaisen käytännön mukaisesti otti yhteyttä MRCC Stockholmiin tarkistaakseen, olivatko he tietoisia onnettomuudesta. Otettuaan yhteyttä MRCC Helsinkiin, MRCC Stockholm soitti klo 01.57 MRCC Turkuun ja tarjosi helikopteriapua.

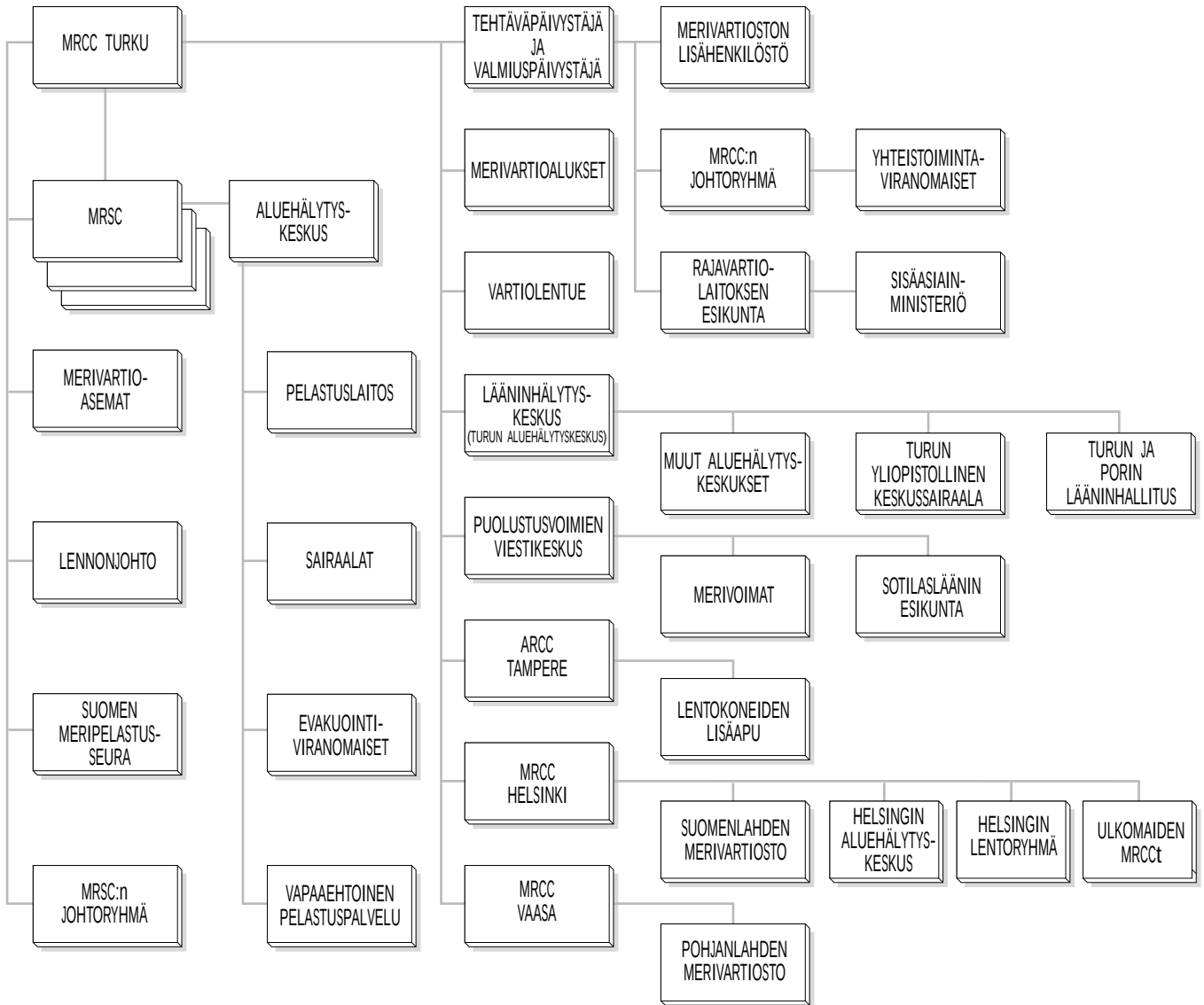
Kello 02.18 MRCC Turku käski MRCC Helsingin hälyttämään Helsingissä olleen päivystävän helikopterin. Miehistö hälytettiin klo 02.21. Kello 02.52 MRCC Turku hälytti Tampereella olevan lentopelastuskeskuksen (Aeronautical Rescue Co-ordination Centre, ARCC) saadakseen käyttöönsä Utissa olleet Kuljetuslentolaivueen helikopterit. ARCC soitti klo 02.58 Ilmavoimien johtokeskukseen ja pyysi pelastustoimiin niin monta Ilmavoimien helikopteria kuin mahdollista. Kaikki nämä helikopterien hälytykset tehtiin myöhään.

Onnettomuuden vakavuus oli selvinnyt noin klo 02.00 mennessä ja MRCC Turku hälytti merivartioston komentajan ja apulaiskomentajan. Vasta klo 02.30, 10 minuutin kuluttua apulaiskomentajan saapumisesta, MRCC Turku määritteli tilanteen muodollisesti suuronnettomuudeksi ja alkoi koota yhteistoimintaviranomaisten edustajista koostuvaa meripelastusalueen johtoryhmää meri-

Kuva 17.1 Eräiden alusten reitit onnettomuuden ja pelastustoimien aikana.



Kuva 17.2 Onnettomuuden aikana voimassa ollut Turun meripelastuskeskuksen hälytysuunnitelma suuronnettomuuden varalta.



pelastuskeskukseen. Johtoryhmän jäsenet puolestaan hälyttivät omat organisaationsa, selostivat niille tilanteen, antoivat tehtävät ja pyysivät raportit toimenpiteistä ja tilanteen kehittymisestä.

Kuten komissio on jo edellä todennut, suuren matkustaja-aluksen antama hätäkutsu on tulkittava erittäin vakavaksi tilanteeksi ja luokitettava suuronnettomuudeksi. Ohjeistus ja miehitys olivat epäilyksittä riittämättömät tämän suuruusluokan onnettomuuden pelastustoimia ajatellen. Tästä syystä suuronnettomuuksia varten laadittua meripelastussuunnitelmaa ei seurattukaan täysin. Muun muassa MRCC Turun henkilöstön hälyttäminen viivästy. MRCC Turku ei liioin ilmoittanut radiolla johtavansa pelastustoimia.

Toinen puute oli, että tilanteessa ei määrätty Hampurin sopimuksen suosittelemaa pelastustoimien koordinaattoria. Tehtävästä huolehti aluksi päivystäjä, siten tehtäväpäivystäjä ja hänen jälkeensä valmiuspäivystäjä heidän saavuttuaan paikalle. Viimeksi mainitun korvasi sittemmin apulaismomentaja ja lopuksi momentaja. Jatkuvuus jouduttiin turvaamaan tilanneselostuksilla jokaisen vaihdon yhteydessä. Näin monia henkilövaihdoksia vaativaa järjestelmää ei voida pitää tehokkaana, koska niin paljon aikaa ja energiaa kuluu toiminnan jatkuvuuden turvaamiseen.

Kun merivartioston apulaismomentaja saapui klo 02.20, MRCC Turussa työskenteli neljä meripelastusjohtajaa. Tämäkin joukko osoittautui liian pieneksi tämän tyyppiseen onnettomuuteen ja vasta yhteistoimintaviranomaisten edustajista koostuvan meripelastuskeskuksen johtoryhmän saavuttua paikalle määrä oli riittävä.

MRCC Turun henkilöstö jakautui neljään ryhmään. Kolmen upseerin ja kahden opistoupseerin muodostama operaatioryhmä ylläpiti tilannekuvaa, suunnitteli ja käskytti toimenpiteitä sekä avusti komentajaa. Viestiryhmä vastasi radio- ja puhelinliikenteestä. Siihen kuului kolme viestikoulutuksen saanutta opistoupseeria. Meripelastuskeskuksen johtoryhmässä olivat edustettuina pelas-

tustoimien kannalta merkittävien alojen asiantuntijat. Jokaisella jäsenellä oli oma vastuualueensa. Tiedotusryhmä puolestaan järjesti tiedotustilaisuuksia ja tilanneselostuksia tiedotusvälineiden edustajille ja erilaisille virallisille ryhmille. Ryhmän työpanoksesta huolimatta nämä toimenpiteet vaativat merkittävässä määrin komentajan työpanosta.

Komission mielestä toiminta parani ensimmäisen tunnin jälkeen ja sujui alkuvaikeuksista huolimatta hyvin. Päätöksiä tehtiin ja pantiin täytäntöön nopeasti komentajan yleisjohton alaisuudessa.

17.4 Pelastusyksiköiden valmius

Suomenlahti ja Pohjois-Itämeri muodostavat meripelastuksen painopistealueen, koska keskimäärin 34 000 matkustajaa kulkee tämän rajoitetun merialueen läpi joka päivä. Helsingin, Turun ja Bergan helikopteritukikohdat sijaitsivat tämän alueen reunoilla (kuva 17.3). Kaikki alueella kulkevat, tavanomaisia reittejä käyttävät matkustaja-alukset pystytään saavuttamaan näistä tukikohdista alle kahdessa tunnissa. Turun tukikohdan sijainti alueen puolivälissä on edullinen, joskin paras saavutettavuus ja lyhin lentoaika olisi Hankoniemeltä.

Kolme suomalaista helikopteria oli valmiudessa eri tukikohdissa. Niiden miehistöt olivat tunnin valmiudessa, mikä tarkoittaa, että heidän piti saapua tukikohtaan tuon ajan kuluessa. Kolmen ruotsalaisen, valmiudessa olleen helikopterin piti pystyä nousemaan ilmaan tunnin kuluessa ja yhden helikopterin kahden tunnin kuluessa. Kaikki valmiudessa olleet helikopterit täyttivät nämä vaatimukset. Ensimmäiset helikopterit nousivat ilmaan ennen näiden aikojen täyttymistä.

Tämän tyyppisen onnettomuuden kysymyksessä ollessa on erittäin tärkeää, että pelastushelikopterit pääsevät nopeasti onnettomuuspaikalle, koska ihmi-

sen eloonjäämismahdollisuudet kylmässä vedessä ovat rajalliset.

Komission mielestä helikopterien valmiusaikoja voidaan lyhentää kustannusten olennaisesti lisääntymättä seuraavin tavoin:

- kehittämällä tehokkaampia tapoja helikopterien miehistöjen ja muun henkilöstön hälyttämiseen, esimerkiksi käyttämällä nykyaikaisinta tekniikkaa,
- informoimalla helikopterien miehistöjä jo matkalla tukikohtaan ja lennon alkuvaiheissa, ja
- nopeuttamalla siirtymisaikoja lentotukikohtiin, erityisesti kaukana tukikohdista asuvien osalta.

Varsinaisten meripelastusalan panos jäi rajalliseksi. Osa niistä pääsi onnettomuuspaikalle myöhään hälytyksen myöhästymisen vuoksi ja sen vuoksi, että niiden nopeus vallinneessa voimakkaassa vastatuulella oli rajoitettu. Osa muuttaman tunnin matkan päässä onnettomuuspaikasta olleista pienemmistä pelastusaluksista ei hälytetty. Komissio pitää päätöstä vallinneet olosuhteet huomioon ottaen hyväksyttävänä.

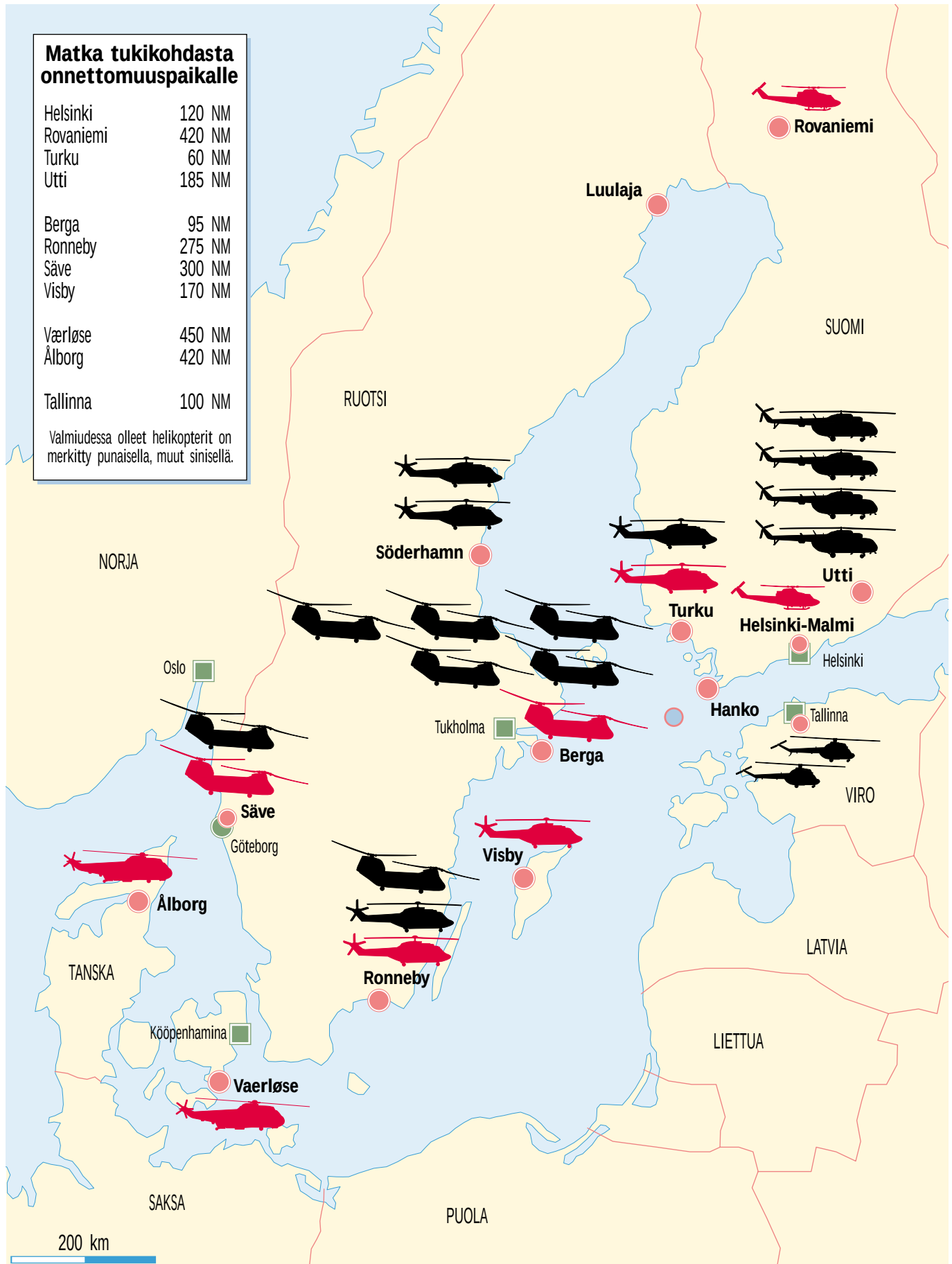
17.5 Johtaminen

17.5.1 MRCC Turku

Suomen, Ruotsin ja Viron meripelastusorganisaatiot ja vastuun jako oli järjestetty IMO:n määrittämien periaatteiden mukaisesti. Pohjois-Itämeri oli jaettu kolmen meripelastuskeskuksen, MRCC Turun, MRCC Stockholmin ja MRCC Tallinnin vastuualueiksi. Yleisperiaatteena oli, että aluevastuussa oleva MRCC johti toimintaa ja muut tukivat sitä saamiensa avustuspyyntöjen mukaisesti. Poikkeavista järjestelyistä voitiin tarvittaessa sopia.

Kuten edellä on selostettu, MRCC Turku otti vastuun pelastustoimista ottaessaan vastaan hätäkutsut. MRCC Turku

Kuva 17.3 Pelastustoimiin osallistuneiden helikopterien tukikohdat



oli juuri uudistettu ja nykyaikaistettu järjestelyjensä ja viestiyhteyksiensä osalta.

Sisäiset johtosuhteet olivat selvät ja yksinkertaiset. Komentaja vastasi toiminnasta. Hänellä olivat apunaan MRCC, muu esikunta ja eri viranomaisten edustajista koottu meripelastusalueen johtoryhmä. Johtoryhmän toimintaa oli harjoiteltu ja sen hälytysjärjestelmä oli toimiva.

Suomen pelastusviranomaisten työnjakoa säänteli sisäasiainministeriön vuonna 1985 antama Meripelastusohje. Sen mukaan ”Rajavartiolaitoksen esikunnan tehtävänä on johtaa, koordinoida ja valvoa meripelastuspalvelun yhteistoimintaa apunaan tarvittaessa pelastushallinnon neuvottelukunnan meripelastusjaosto”.

Ohjeesta poiketen Rajavartiolaitoksen esikunnan sijasta pelastustoimien valtakunnallinen johto oli sisäasiainministeriön turvallisuusjohtoryhmällä (TURJO), mitä johti sisäministeri. Pelastustoiminnan operatiiviselle johdolle tästä elimestä ei kuitenkaan ollut käytännön apua. ESTONIAN onnettomuuden kaltaisessa suuronnettomuudessa MRCC Turku olisi pitänyt tukea kaikin mahdollisin tavoin.

Jo ennen ESTONIAN onnettomuutta Suomen rajavartiolaitoksen henkilöstön keskuudessa oli esiintynyt kritiikkiä riittämättömästä panostuksesta meripelastuspalveluun.

17.5.2 Onnettomuuspaikan johtaja (OSC)

SILJA EUROPA:n päällikkö määritti onnettomuuspaikan johtajaksi (OSC) vaikkakaan tämä toimenpide ei ollut sopusoinnussa kansainvälisten sopimusten kanssa. Päätös oli kuitenkin johdonmukainen seuraus siitä, että SILJA EUROPA johti hätäradioliikennettä ja toimi radioliikenteen johtotasemana. SILJA EUROPA:n päällikkö tunnettiin henkilökohtaisesti MRCC Turussa ja hänen katsottiin pystyvän tähän vaativaan tehtävään.

Vaikkakin SILJA EUROPA:n päällik-

kö huolehti tehtävistään onnettomuuspaikan johtajana esimerkillisellä tavalla ilman koulutusta tehtävään ja vailla aikaisempaa kokemusta siitä, komissio suosittelee, että osalle tässä liikenteessä työskentelevistä päälliköistä annettaisiin koulutusta onnettomuuspaikan johtajan tehtävien hoitamisessa.

Ensimmäisten tuntien aikana OSC johti pelastustoimia onnettomuuspaikalla yksin vain oman aluksensa miehistön avustamana. Paikalle saapuneet alukset etsivät ja pelastivat elossa olevia hänen ohjeidensa mukaisesti. Kun alus löysi pelastuslautan, jolla oletettavasti oli elossa olevia, se ilmoitti asiasta OSC:lle, joka pyysi määrättyä helikopteria tarkistamaan tilanteen tai antoi radiolla asiasta ilmoituksen kaikille. Välillä alukset olivat myös suoraan yhteydessä helikoptereihin.

Paikalle saapuneet helikopterit ilmoitautuivat OSC:lle ja saivat tehtävänsä häneltä. Helikopterien määrän lisääntyessä niiden toiminnan johtaminen kävi vaikeammaksi.

Kello 06.50 OSC sai apua. Silloin SILJA EUROPA:lle vinssattiin lentotoiminnan johtaja. Lentotoiminnan johtaja otti vastuun lentotoiminnasta alueella. MRCC Turun määräämä pintaetsinnän johtaja (CSS) avustajansa ja siviililennonjohtajan kanssa lähti helikopterilla klo 07.00 Nauvosta, mutta he pääsivät SILJA EUROPA:lle vasta klo 09.45, koska heitä ensiksi kuljettanut helikopteri ei pystynyt laskeutumaan aluksen kannelle eikä vinssaamaan heitä sinne.

Pelastustoimien alkuvaiheissa, jolloin pienellä alueella oli paljon pelastuslauttoja, helikopterit toimivat itsenäisesti. Kun lentotoiminnan johtaja otti lentotoiminnan johdon käsiinsä, hän antoi onnettomuuspaikalle saapuville helikoptereille ohjeet ja informoi niiden miehistöjä muista alueella olevista helikoptereista. Hän antoi heille myös ohjeita toiminnasta ja siihen vaikuttavista seikoista, esimerkiksi polttoainetäydennysmahdollisuuksista. Myöhemmin hän jakoi etsintäalueet ja johti lentotoimintaa kokonaisuudessaan.

Pelastustoimiin osallistuvien helikoptereiden oma turvallisuus oli pääosin riip-

puvainen radioliikenteestä ylikuormiteilla hätätaajuuksilla. Lennonjohtotutkat eivät pystyneet seuraamaan meripelastushelikoptereita alhaisilla lentokorkeuksilla eikä merellä ollut muutakaan kattavaa turvallisuusjärjestelmää. Komission käsityksen mukaan helikopterimiehistöjen ammattitaito ja kokemus vaikuttivat myönteisellä tavalla pelastustöiden onnistumiseen.

Tämän laajuisissa lento-operaatioissa on tärkeää, että OSC:tä avustaa lennonjohtokokemusta omaava henkilöstö. Lennonjohto ei ollut paikalla aamuyön kriittisten pimeiden tuntien aikana ja lennonjohtaja, jota tarvittiin johtamaan lentotoimintaa ja varmistamaan paikalla olevien ilma-alusten turvallisuus, pääsi paikalle vasta klo 09.45.

Kun pintaetsinnän johtaja ja lentotoiminnan johtaja olivat saapuneet SILJA EUROPA:lle, onnettomuuspaikan johtaja oli saanut riittävän kapasiteetin tätä suuruusluokkaa olevien pelastustoimien johtamiseen. Tämä tapahtui kuitenkin vasta noin 45 minuutin kuluttua siitä, kun viimeiset elossa olevat oli löydetty.

17.6 Toiminta onnettomuuspaikalla

17.6.1 Alusten toiminta

Toiminnan valmistelut

Matkalla onnettomuuspaikalle pelastustoimiin osallistuneet alukset tekivät pelastustoimien ja eloon jääneiden pelastamisen kannalta välttämättömät valmistelut.

Helikopteritasot saatettiin laskeutumisvalmiuteen. Pelastettujen vastaanotto- ja hoitojärjestelmät pantiin valmiuteen ja hoitohenkilöstö valmistautui tulevan varalta. Matkustajien joukossa olleet vapaaehtoiset lääkärit ja terveydenhoitohenkilöstöön kuuluvat hälytettiin avustamaan aluksilla työssä olevaa hoitohenkilöstöä. Eloon jääneet antoivat myöhemmin suuren arvon alusten hen-

kilöstön ja heidän vapaaehtoisten avustajensa ammattitaidolle ja palvelusalttitudele.

Pelastustoimiin osallistuneet alukset eivät pystyneet laskemaan pelastusvenettä tai MOB-veneitä. Muutamat päälliköt keskustelivat tästä mahdollisuudesta, mutta vallinneessa säässä se katsottiin liian vaaralliseksi. Sen sijaan pelastuslauttoja saatettiin laskuvalmiiksi ja muutamilla aluksilla keskusteltiin pelastusliukumäkien käyttömahdollisuuksista ja niiden käyttöön ottamista valmisteltiin.

Päälliköt totesivat pelastustoimet vaikeiksi ja mahdollisuudet ihmisten pelastamiseen veden varasta rajallisiksi, kun pelastusveneitä ja MOB-veneitä (Man Over Board-veneitä) ei voitu käyttää.

Pelastaminen aluksille

MARIELLA laski laukaistun pelastuslautan aluksen suoran kyljen kumpaankin päähän. Alus käännettiin tämä kylki tuulta vasten, jolloin ESTONIAN ajalehtivat pelastuslautat saattoivat ajautua sitä vasten MARIELLAN omien lauttojen väliin. Kolmas lautta laskettiin mereen käytettäväksi kannelle nostettavana pelastusalustana. Ihmiset siirtyivät ESTONIAN lautoilta tälle lautalle ja heidät vinsattiin ylös. Pelastuslauttojen taaveteissa olevia vinssejä voitiin käyttää vain käsin, mutta myöhemmin pelastustoimien aikana niihin kytkettiin sähköporakoneita vinsausnopeuden lisäämiseksi.

Kaksi vapaaehtoista MARIELLalta laskettiin alas pelastuslautalle, mistä heidän onnistui pelastaa kaksi uupunutta ihmistä eräältä ESTONIAN lautalta.

Myös ISABELLA laski pelastuslautan, jolla oli vapaaehtoisia pelastajia.

He onnistuivat pelastamaan 20 ihmistä eräältä ESTONIAN lautalta omalle lautalleen. Ihmisten ja lautassa olleen veden paino aiheutti lautan pohjan repeämisen sitä nostettaessa. Ainakin viisi ihmistä putosi mereen, heidän joukossaan kolme pelastajaa. Neljä pudonneista nostettiin helikopteriin. Yksi tai useampi ihminen menetettiin tässä yhteydessä.

Rikkoutuneessa ja ilmassa riippuvassa pelastuslautassa olleen kuudentoista

ihmisen pelastamiseksi laukaistiin pelastusliukumäki ja pelastuslautta laskettiin takaisin veteen. Pelastaja laskettiin liukumäen alalautalle ja hän auttoi ihmisiä siirtymään pelastuslautalta laiturina toimivalle alalautalle. Liukumäki osoittautui hyvin käyttökelpoiseksi pelastettaessa ihmisiä lautoilta ja merestä. Alalautalta ihmiset vedettiin turvaan itse liukumäkeä pitkin.

Pelastusliukumäen käyttö oli näissä olosuhteissa erinomainen oivallus ja osoitti keksijöissään kehittyntä luovaa ajattelua.

Vaikkakin alukset pelastivat lukuisia ihmishenkiä, on muistettava, että vallinneissa vaikeissa sääolosuhteissa ne soveltuivat pelastustoimiin vain rajoitetusti. Pelastusveneiden turvallinen vesillelasku katsottiin mahdottomaksi ja pelastaminen suoraan aluksille osoittautui hyvin vaikeaksi. Alusten pelastusvenekannet, jotka useimmissa tapauksissa olivat ainoat avokannet, olivat ainakin 15 metrin korkeudella merenpinnasta ja pelastettavien nostaminen kannelle osoittautui sekä vaaralliseksi että vaikeaksi. Kokemukset pelastustoimista korostavat, miten tärkeää on, että suurilla matkustaja-autolautoilla on varusteet, joilla voidaan nostaa ihmisiä ja pelastuslauttoja veden varasta. Tarvitaan myös pelastuslauttoja, jotka ovat kyllin lujia niin, että ne voidaan nostaa merestä täyteen kuormattuina.

17.6.2 Helikopterit

Helikopterien toiminta

Kun ensimmäinen helikopteri, OH-HVG, saapui onnettomuusalueelle klo 03.05, sille ei pystytty antamaan vielä tarkkaa tilannekuvaa. Miehistöllä oli ennakkokäsitys, että laivasta pelastuneet ovat lautoilla tai meressä. Matkalla onnettomuuspaikalle he olivat suunnitelleet, että veden varassa olevat pyritään pelastamaan ensin ja vasta sen jälkeen ryhdytään pelastamaan ihmisiä pelastuslautoilta ja veneistä. Onnettomuuspaikalle saavuttuaan he lensivät noin 20 metrin korkeu-

della ja tutkivat valonheittimen avulla merenpintaa. Miehistö näki paljon liivejä ja lauttoja, mutta ei ihmisiä vedessä. Siksi he ryhtyivätkin noin 10 minuutin kuluksi onnettomuuspaikalle saapumisesta tarkastamaan pelastuslauttoja ja pelastamaan ihmisiä niiltä. OH-HVG ei vielä tässä vaiheessa saanut ohjeita pelastustoimien johdolta (SILJA EUROPALLA -lelta OSC:ltä tai MRCC Turulta), vaan koneen miehistön oli tehtävä nämä ratkaisut itse.

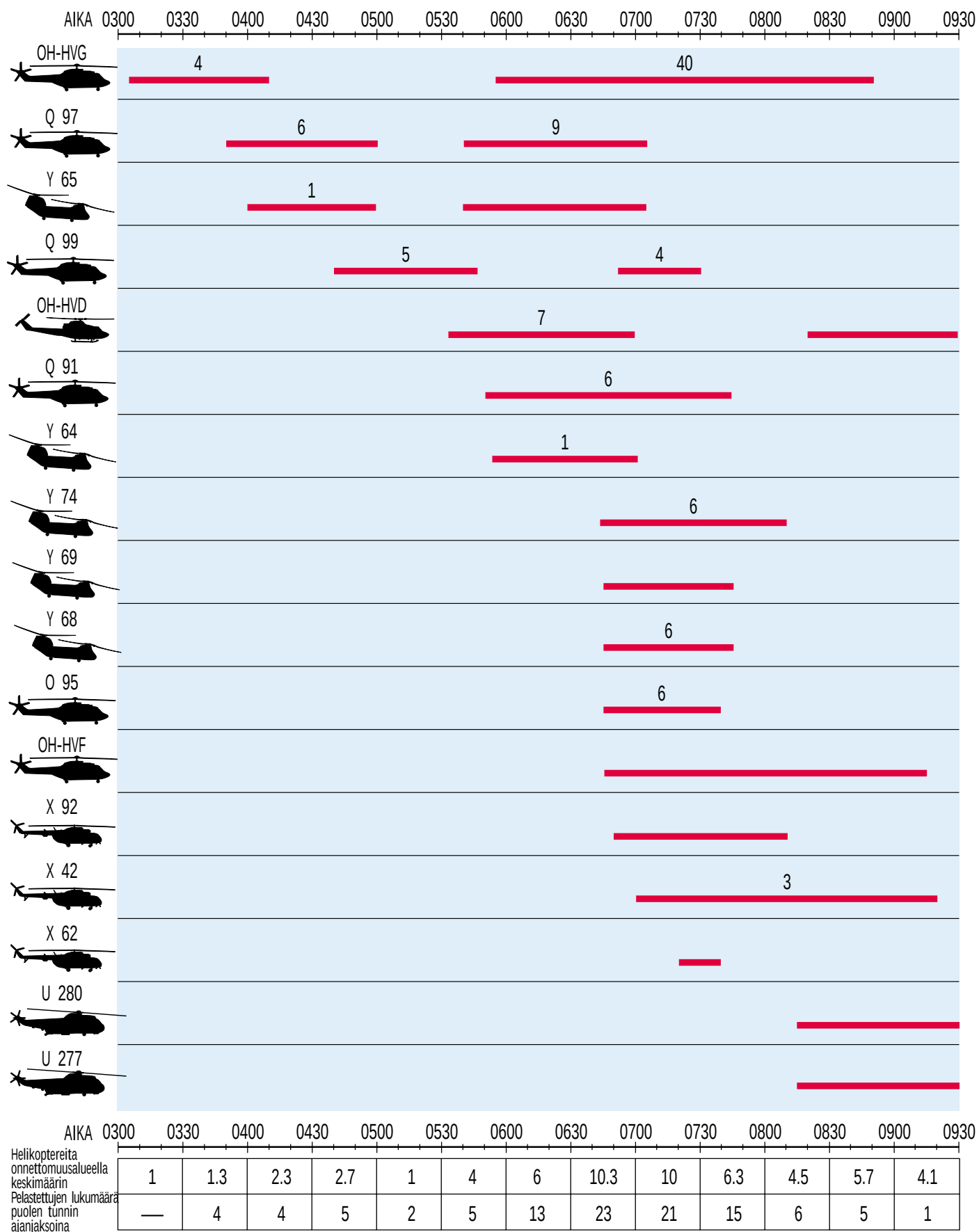
Kun kaksi seuraavaa helikopteria, Q 97 ja Y 65 saapuivat paikalle noin klo 04.00 ne ilmoittautuivat OSC:lle ja saivat ohjeen keskittyä elossa olevien pelastamiseen ja jättämään selvästi kuolleeksi todetut vielä tässä vaiheessa.

Alusten helikopteritasoille laskeutuminen oli erittäin vaikeaa kansien noustessa ja laskiessa merenkäynnin takia. Harvat miehistöt olivat saaneet koulutusta laskeutumiseen alukselle huonossa säässä. Vain suomalaiset helikopterit OH-HVG ja OH-HVD onnistuivat laskeutumaan aluksille ja veivät niille 36 ihmistä. Helikopterien kykyä laskeutua suurten matkustaja-autolautojen kansille pelastustoimien yhteydessä vaikeissa sääolosuhteissa on parannettava.

Ruotsalaiset helikopterit veivät pelastetut pääasiassa Utöön, mutta myös Hankoon, Maarianhaminaan tai Huddingen sairaalaan Ruotsiin. Näihin lentoihin oli perusteena lentotekninen syy (esimerkiksi vinssin rikkoutuminen, uhkaavasta moottoriviasta ilmoittavan varoitusvalon syttyminen tms.). Q 97:n päällikkö totesi jo ensimmäisellä operaatiolennolla pelastetut niin huonokuntoisiksi, että heidät oli pakko viedä suoraan mantereelle, jotta heidät saataisiin nopeasti sairaalaan. Siksi hän lensi suoraan Hankoon ja laskeutui urheilukentälle. Hangossa ei oltu varauduttu potilaiden tuloon, mutta pelastetut saatiin paikallisten asukkaiden avustuksella nopeasti hoitoon.

Myös MRCC Turun johtoryhmän lääkintäasiantuntijat ottivat heti työhön ryhtyttyään pian klo 03.00 jälkeen kannan, että pelastetut oli saatava mahdollisimman nopeasti laivoille tai Utöön, koska

Kuva 17.4 Yhteenveto helikopterien pelastuslennoista, pelastettujen määrät ja käytetty aika.



näin voitiin torjua hypotermiakuoleman vaaraa. Lento helikopterilla onnettomuusalueelta aluksille kesti 5–10 min, Utöön 10–15 min, Maarianhaminaan, Nauvoon ja Hankoon 20–25 min ja Turkuun 25–30 min.

Kun MRCC Turku sai tiedon, että laskeutuminen helikoptereilla alusten kansille oli todettu vaaralliseksi, annettiin ohje laskeutua ensisijaisesti Utöön, missä lääkintähenkilöstöä ja -varusteita oli saatavissa.

Kuvasta 17.4 käy ilmi alueella kunakin hetkenä olleiden helikopterien määrä sekä pelastettujen lukumäärä. Tarkastelu perustuu osittain arvioihin. Kun pelastettujen pelastumishetkiä ei ole voitu kirjata, helikopterin yhden lennon aikana pelastamat on jaettu tasaisesti tämän lennon ajalle. Helikopteri on katsottu onnettomuusalueella olevaksi myös silloin, kun se on ollut viemässä pelastettuja laivoille tai Utöön. Jos se on lähtenyt viemään pelastettuja kauemmaksi, sen on katsottu poistuneen onnettomuusalueelta arvioituna lähtöaikanaan.

Ongelmat helikopterien toiminnassa

Siinä vaiheessa, kun ihmisiä voitiin vielä nostaa merestä elävinä, kolmen Boeing Kawasaki-helikopterin vinssin vaijerit vaurioituivat ja yhdessä näistä rikkoutui myös vinssikoneisto. Näiden helikopterien piti keskeyttää pelastustoimet useiksi tunneiksi ja yksi niistä siirrettiin kuljetustehtäviin. Pelastetut ja pintapelastajat, jotka vinssien vaurioituessa jouduttiin jättämään valjaiden varaan tai mereen, pelastettiin muiden helikopterien avulla ja yksi pintapelastaja jouduttiin kuljettamaan riiputuksessa vaijerin päässä laivan kannelle. Nämä tapahtumat vähensivät pelastustoimiin käytettävissä olleita voimavaroja. Näiden vinssien puutteellinen käyttövarmuus oli tiedossa jo ennen onnettomuutta ja se oli raportoitu vastuunalaisille elimille turvallisuusriskinä pintapelastajille. Mihinkään toimenpiteisiin ei oltu valitettavasti ryhdytty. Neljäs helikopteri, Super Puma, antoi lastuvaroituksen (varoituksen moottorin rikkoutumisen vaarasta) ja se joutui palaamaan tukikohtaansa.

Kuva 17.5 ESTONIAN pelastusliivi aikuisille.



Kuva 17.6 Veden täyttämä ESTONIAN pelastusvene onnettomuuden jälkeen.



Helikopterien toiminta-aikaa rajoittivat polttoaineen kulumisen ja pintapelastajien väsyminen. Kahta pintapelastajaa käyttämällä toimintaa voitiin jatkaa niin kauan kuin polttoainetta riitti. Pelastustyö oli niin fyysisesti kuin henkisesti erittäin rasittavaa. Jo ensimmäi-

senä paikalle saapuneen helikopterin päällikkö totesi, että yksi pintapelastaja ei riitä. Tämä väsyi nopeasti, mikä rajoitti toimintakykyä.

Useat pintapelastajat loukkaantuivat enemmän tai vähemmän vakavasti nostokoukuista tai iskeydyttyään vedessä

ollessaan esimerkiksi pelastusveneisiin.

Monet pintapelastajat ovat jälkeen päin todenneet, että näissä olosuhteissa, joissa lauttojen voimakkaat liikkeet aiheuttivat voimakkaita vaijerin nykäyksiä, ns. NATO-valjaat, joissa pintapelastaja on istuvassa asennossa, olisivat olleet käyttökelpoisemmat.

Pintapelastajien koulutus ja kokemus vaihtelivat, koska mukana oli aktiivipalveluksessa olevia sotilaita ja rajavartiolaitosmiehiä, palomiehiä sekä varusmiehiä (Ruotsin ilmavoimien helikoptereissa). Mikään ei viittaa siihen, että pintapelastajien koulutus olisi ollut riittämätön. Komission käsitys on, että meripelastusoperaatioissa, joissa merestä on pelastettava paljon ihmisiä, osallistuvilla helikoptereilla pitää olla vähintään kaksi pintapelastajaa.

Aluksi tarkastettuja lauttoja ei merkitty mitenkään. Tämän vuoksi sama lautta saatettiin tarkastaa useamman kerran. Myöhemmin annettiin ohje, että tarkastetut lautat merkitään leikkaamalla niiden katto puukolla halki.

Helikopterien polttoaine loppui Utöstä noin klo 06.30. Tämän jälkeen tankkaamaan menossa olleet helikopterit eivät kyydissään olleet pelastetut tai kuolleet Hankoon tai Nauvoon, missä polttoainetta oli saatavissa. Hangossa kuitenkin loppui polttoaine noin klo 10.00, jolloin viisi helikopteria joutui odottamaan polttoainetta puolen tunnin ajan ennen täydennyksen tuloa.

17.7 Muita havaintoja

17.7.1 Pelastusvälineet

Pelastusliivit

ESTONIAN pelastusliivit olivat hyväksyttyä tyyppiä, jota käytettiin yleisesti matkustaja-aluksissa (kuva 17.5). Niissä ei ollut valoja, koska sitä ei vaadittu. Hyteissä ja eri paikoissa venekannella oli ohjeita, kuinka liivit puetaan päälle. Monilla matkustajilla oli kuitenkin, ku-

Kuva 17.7 ESTONIAN Viking 25-K-tyyppinen pelastuslautta.



ten jaksossa 16.8 on selostettu, vaikeuksia pukea ne päälleen kunnolla.

Monet pelastuslautoilta pelastetut ovat kertoneet kuulleen avunhuutoja lautan läheisyydestä pimeydestä. Valojen puuttumisen takia he eivät ole kuitenkaan pystyneet paikallistamaan apua huutaneita hädänalaisia.

Veteen joutuessaan itse syttyvillä valoilla varustetut pelastusliivit olisivat ratkaisevasti helpottaneet pelastustoimia.

Pelastusveneet

Miehistö ei onnistunut laskemaan ainutakaan 10 pelastusveneestä. Yhdeksän kiinnitykset murtuivat ESTONIAN upotessa ja kymmenes on yhä kiinni taaveteissaan. Kallistuman nopea lisääntyminen ja ajan puute pelastustoimien kunnolliseksi organisoinniseksi ovat pääsyyt tähän lopputulokseen. Pelastustoimien aikana ajalehtimasta löydetty pelastusveneet olivat joko kääntyneet nurin tai tähtyneet vedellä (kuva 17.6).

Kolme pelastusvenettä löydettiin läheltä ESTONIAN uppoamispaikkaa. Yksi miehistön jäsen oli onnistunut kiipeämään erääseen niistä. Kahden muun, ylösalaisin ajalehtivan pelastusveneen päällä riippui yhteensä kuusi ihmistä. Yksi ih-

minen huuhtoutui myöhemmin kummankin veneen päältä mereen.

Perinteiset pelastusveneet osoittautuvat jälleen kerran käyttökelvottomiksi hätätilanteessa.

Pelastuslautat

Pelastuslautat (kuva 17.7) avattiin osaksi miehistön ja matkustajien toimin, osaksi ne avautuivat ja täyttyivät automaattisesti jouduttuaan veteen. Lauttojen käyttö oli vallitsevissa olosuhteissa hyvin vaikeaa, osin seuraavista syistä:

- Monet lautat kääntyivät tuulen voimasta ja ajalehtivat ylösalaisin. Monet eivät tähtyneet kunnolla.
- Jotkut ylösalaisin ajalehtivat lautat kääntyivät myöhemmin aallokossa oikein päin (kuva 17.8). Tällöin lautalla olleet putosivat kuitenkin uudelleen mereen ja heillä oli suuria vaikeuksia päästä takaisin lautalle.
- Ylösalaisin olevat lautat, joiden katto oli veden alla, eivät antaneet mitään suojaa lautalla oleville.
- Lauttojen katot eivät kohonneet ylös automaattisesti eikä aukkoja saatu suljetuksi kunnolla.
- Lauttojen pohjille kertyi paljon vettä. Pahimmissa tapauksissa sitä oli 20

Kuva 17.8 Ylösalaisin ajelehtiva ESTONIAN pelastuslautta.



(Lehtikuva Oy)

Kuva 17.9 Erään onnettomuuden jälkeen löydetyn ESTONIAN pelastuslautan köysiä ja köysitikkaat.



cm. Äyskärit olivat pienen kokonsa takia tehottomia ja monet pelastuneet käyttivät äyskärinä kenkiään.

- Lauttojen puukot osoittautuivat käytökelvottomiksi.
- Lauttojen ajelehtiessä avausmekanismiin kuuluvat köydet sekä narut, joiden tarkoituksena oli pitää lautta oi-

keassa asennossa lastausvaiheessa, haittasivat hädänalaisten nousemista lautalle. Köysitikkaiden alapää meni lautalle alle ja lautalle nousevan jalat seurasivat mukana eikä tikkaista ollut juurikaan apua (kuva 17.9).

- Monissa onnettomuuden jälkeen löydettyissä lautoissa CO₂-painepullon

laukaisukiekon kiinnitysmutteria ei ollut kiristetty kunnolla. Tämä voi olla syynä siihen, että kaikki lautat eivät olleet täyttyneet kunnolla.

- Laukaisuköysiä oli kiertynyt laukaisuventtiilien ympärille.

Kuten aikaisemmin todettiin, lautoissa ei ollut yksilöllisiä tunnuksia eikä niitä siksi voitu erottaa toisistaan. Helikopterien ja alusten miehistöillä ei ollut mahdollisuutta selvittää, mitkä lautat oli jo tarkastettu. On ilmeistä, että monet tarkastettiin useampaan kertaan, mikä viivästytti muiden tarkastamista.

Toinen ongelma oli, että ylösalaisin olleen pelastuslautan musta pohja vaikeutti tällaisen lautan havaitsemista.

Merestä nostettujen lauttojen jälkitarkastuksessa havaittiin miltei kaikkien ajoankkureiden ja niiden köysien puuttuvan. Samoin puuttuivat monet hätävarustepakkaukset. Puuttuneet osat ja välineet ovat saattaneet kadota pelastustoimien aikana tai niiden jälkeen.

Pelastuslautat olivat näissä olosuhteissa tarkoituksenmukaisia pelastusvälineitä, mutta edellä mainitut vakavat puutteet vähensivät niiden arvoa kovassa merenkäynnissä, kun ihmisten oli kiivetävä niihin veden varasta.

17.7.2

Journalistit helikoptereissa

Onnettomuuspäivän aamuna klo 08.12–11.37 ruotsalainen Boeing Kawasaki-helikopteri kuljetti mukanaan kahta TV-toimittajaa. Saman päivän iltapäivänä klo 13.00–20.25 kolmella ruotsalaisella Boeing Kawasaki-helikopterilla oli matkustajanaan kaksi toimittajaa kullakin. Suomalainen Super Puma-helikopteri lennätti toimittajia Utön saarelle samana päivänä klo 13.25–15.30. Seuraavana päivänä sekä suomalaiset että ruotsalaiset meripelastushelikopterit lennättivät toimittajia alueelle.

Ruotsin puolustusvoimat perusteli päätöstä sallia toimittajien mukaantulo lennoille viittaamalla sen suhdetoiminnalliseen merkitykseen ja saatuun myönteiseen palautteeseen. Helikopterien mie-

histöille oli ilmoitettu, että heillä oli oikeus kieltäytyä toimittajien kuljettamisesta. Komentaja, joka antoi luvan, perusteli päätöstään sillä, että lentäjät olivat kertoneet hänelle ennen klo 08.12 alkunutta lentoa, ettei onnettomuuspaikalta löytynyt enää elossa olevia.

Suomen rajavartiolaitoksen edustajat totesivat, että toimittajalennot tapahtuivat yli neljä tuntia sen jälkeen, kun vii-

meiset elossa olevat oli löydetty ja sen jälkeen, kun päätös helikopterien vähentämisestä alueella oli jo tehty. Suomalaisen helikopterin miehistö protestoi saamaansa tehtävää ja suoritti lennon mahdollisimman nopeasti päästäkseen takaisin etsintätehtäviin.

Matkustajien kuljettaminen pelastustoimissa olevassa helikopterissa on kiellettyä ilman pelastustoimien johtajan

lupaa ja on sopimatonta erityisesti tämän tyyppisen laajan ja vaikean pelastusoperaation aikana. Kriittisessä tilanteessa matkustajien viemä kapasiteetti vähentää vastaavassa määrin helikopterin kuljetuskapasiteettia. Edelleen voidaan kysyä, vaarantuuko pelastettujen yksityisyys, kun he joutuvat heti pelastamisen jälkeen kameroiden ja toimittajien eteen.

LUKU 18

Törmäyslaipioita koskevien vaatimusten noudattaminen

18.1 Vaatimusten noudattamisen historia

SOLAS-sopimus on voimaantulostaan, vuodesta 1965 lähtien sisältänyt vaatimuksen törmäyslaipion yläpuolisesta jatkeesta matkustaja-aluksilla, joilla on pitkiä keulaan ulottuvia ylärakenteita. SOLAS-vaatimuksia ei silloin otettu huomioon luokituslaitosten säännöissä.

SOLAS 1974-sopimukseen vuonna 1981 tehdyissä muutoksissa vaatimukset laajennettiin koskemaan myös rahtialuksia. Aikaisemmin kehitetyissä ro-ro-rahtilautoissa oli niin kaukana edessä sijaitseva ramppi, että se ulottui maihin asti. Nämä rampit olivat yleensä lähempänä keulaa kuin mitä matkustaja-aluksia koskevat SOLAS-määräykset sallivat, mikäli rampin olisi ollut tarkoitus muodostaa osa törmäyslaipion yläpuolisesta jatkeesta.

Suomessa ja Ruotsissa ro-ro-matkustaja-alusten keularamppien rakennejärjestely näyttää olevan peräisin rahtilautoista. Komissio ei ole löytänyt ainoatakaan tällaista rakennejärjestelyä SOLAS-vaatimusten perusteella hyväksyvää, hylkäävää tai siitä vapauttavaa virallista asiakirjaa. Ensimmäinen viittaus siihen, että törmäyslaipion yläpuolista jatketta koskevia SOLAS-sääntöjä ei tarvitsisi täysin noudattaa, on tammikuussa 1979 päivätty kirje, joka koskee kahta Gotlannin liikenteen lauttaa. Maaliskuussa 1981 laivanomistajan ja Ruotsin Merenkululaitoksen välillä lähetetyissä teleksisanoissa KRONPRINSESSAN VICTORIAN rampin sijoitus liian eteen (SOLAS 1974-vaatimusten mukaan 1800 mm liian eteen ja vuoden 1981 muutosehdotusten mukaan noin 500 mm liian eteen) hyväksyttiin viitaten ”kansainväliseen ja ruotsalaiseen käytäntöön”. Mitään vastaavaa VIKING SALLYa (ESTONIA) tai DIANA II:a koskevaa asiakirjaa ei ole löytynyt. Suomen Merenkulkuhallituksen 20.4.1977 päivätyssä, telakalle lähetetyssä kirjeessä todetaan kuitenkin, että liian pitkälle eteen sijoitettua ramppia ei voida hyväksyä törmäyslaipion yläpuoliseksi jatkeeksi TURELLAlla. Sen vuoksi mm. TUREL-

LAlle ja ROSELLAlle rakennettiin osittaiset törmäysportit (ks. 18.2).

Eräillä ensimmäisistä 1960-luvun alussa rakennetuista, keulavisiirillä varustetuista matkustaja-autolautoista oli ”ekvivalentti” törmäyslaipion yläpuolinen jatke oikeassa paikassa, mutta vain sivuilla. Tämä järjestely salli vapaan pääsyn autokannelle rampin taakse. Ensimmäisiä matkustaja-autolautoja käytettiin suojaisilla vesillä mantereen lähellä, joten päätösten taustalla on saattanut olla SOLAS-määräysten mukainen erivapaus, joka koskee alle 20 meripeninkulman etäisyydellä lähimmästä maasta tahtuvia matkoja.

Siten syntyi Suomen ja Ruotsin merenkulkuviranomaisten keskuudessa yleinen käytäntö hyväksyä eteen sijoitettu keularamppijärjestely. Monissa Itämeren lauttaliikenteeseen vuodesta 1961 lähtien vuoteen 1985 rakennetuissa lautoissa oli eteen sijoitettu keularamppi, joka ei täyttänyt matkustaja-alusten törmäyslaipion yläpuolisen jatkeen sijaintia koskevaa SOLAS-vaatimusta.

Syynä haluttomuuteen noudattaa täysin keularampin sijaintia koskevia määräyksiä on saattanut olla IMO:ssa koko 1970-luvun käynnissä ollut tätä asiaa koskenut työ, joka lopulta johti vuoden 1981 sääntömuutoksiin. Eräs tässä työssä käsitellyistä aiheista oli käytännön ongelmat, jotka liittyivät SOLAS-vaatimusten täydelliseen noudattamiseen ro-ro-matkustaja-aluksilla. IMO:n työn tuloksena syntyivät myös matkustaja-alusten osastointia ja vakavuutta koskevat vaihtoehtoiset vaatimukset, joissa törmäyslaipion yläpuolinen jatke vaadittiin vain tietyin edellytyksin. Saattaa olla, että viranomaiset odottivat tämän työn tulosta ennen kuin he alkoivat muuttaa pitkäaikaista käytäntöä.

Vuoden 1981 sääntömuutokset sallivat törmäyslaipion yläpuolisen jatkeen sijoittamisen edemmäs kuin vuoden 1974 SOLAS-vaatimukset, mikäli aluksella oli keulabulbi. Koska säännösteksti oli saatavilla jo 1970-luvun lopulla, se on siihen aikaan saattanut tukea edessä sijaitsevia keularamppeja koskenutta käytäntöä.

Mistään asianomaisesta maasta ei siis ole onnistuttu löytämään asiakirjoja siitä, että olisi ryhdytty minkäänlaisiin virallisiin toimenpiteisiin keularampin sijainnin hyväksymiseksi yhdelläkään tänä aikakautena rakennetulla aluksella. Viranomaisten asenne on tuolloin saattanut olla erityisen joustava, koska henkilökunnan määrä on ollut hyvin pieni ja viranomaiset ovat luottaneet vahvasti luokituslaitoksiin. Luokituslaitoksilla puolestaan ei useimmissa tapauksissa ole ollut valtuuksia tarkistaa SOLAS-vaatimusten noudattamista.

Vasta kun vuoden 1981 muutokset SOLAS 1974-sopimukseen tulivat voimaan 1.9.1984, alkoivat telakat, viranomaiset ja luokituslaitokset noudattaa täsmällisesti näitä sääntöjä, joissa määriteltiin tarkemmin matkustaja-alusten ja myös rahtialusten törmäyslaipiota koskevat vaatimukset.

18.2 Vaatimusten laiminlyöntien vaikutus

Jotta ESTONIAN ramppia olisi voitu käyttää törmäyslaipion jatkeena vuoden 1960 tai 1974 SOLAS-sopimuksen mukaisesti, rampin olisi pitänyt sijaita taaempana ja siten olla huomattavasti pitempi. Jotta pitempi ramppi olisi voitu nostaa auton kannen sisään, rampin olisi pitänyt olla jaettu osiin. Vaihtoehtona olisi ollut lisätä asianmukaiseen paikkaan toinen portti, joka olisi ylettynyt kannelle 4. Nämä molemmat ratkaisut olisivat olleet kalliimpia ja monimutkaisempia kuin valittu vaihtoehto.

Vuoden 1981 muutoksissa SOLAS 1974-sopimukseen hyväksyttiin ramppi

osaksi jatkettua törmäyslaipiota edellyttäen, että oikeassa paikassa oli toinen portti, jonka korkeus oli vähintään 2,3 m. Tämä ratkaisu oli yleinen Suomen ja Ruotsin väliseen liikenteeseen ESTONIAN kanssa samaan aikaan ja sen jälkeen rakennetuissa ro-ro-matkustajaluksissa kuten esimerkiksi TURELLA ja ROSELLA (ks. taulukko 10.2). Tätä ratkaisua oli harkittu myös ESTONIAN rakennuserittelyssä, mutta se hylättiin, koska ”Suomen Merenkulkuhallitus ei vaadi sitä suunnitellussa liikenteessä”. Komissio ei ole löytänyt mitään tietoja Suomen Merenkulkuhallituksen osallistumisesta tämän lauseen muotoiluun.

Komissio on sitä mieltä, että SOLAS 1974-sopimuksen tai vuoden 1981 sääntömuutosten mukaan rakennettu jatkettu törmäyslaipio olisi lisännyt ESTONIAN mahdollisuuksia selviytyä visiirin menettämisen jälkeen. TURELLAlle 1979 ja ROSELLAlle 1980 rakennetuilla 2,3 m korkeilla porteilla oli kuitenkin melko matala, noin kahta metriä staattista vedenkorkeutta vastaava suunnittelukuorma eikä niitä oltu suunniteltu kestäämään hydrodynaamisia iskukuormia, joita saatetaan esiintyä vastaisessa tai sivuvastaisessa aallokossa rampin ollessa täysin auki.

18.3 Viranomaisten toiminta

Suomen Merenkulkuhallitus (nykyisin Merenkululaitos) vapautettiin vuonna 1920 annetulla kansallisella asetuksella (ks. 3.6.4 ja Supplement 221) suorittamasta matkustajalaivan turvallisuuskirjan perusteena olevia rungonkatsastuksia, jos aluksella oli voimassa oleva luokitustodistus. Viranomaiset eivät siksi tar-

kastaneet rungon rakennetta, kun ESTONIA rakennettiin.

Bureau Veritas’n ensimmäistä runko-tarkastusta koskevat säännöt edellyttivät, että alus täytti kaikki siihen aikaan voimassa olevat luokituslaitoksen sääntöjen sisältämät vaatimukset. Näihin sääntöihin ei sisältynyt vaatimusta törmäyslaipion yläpuolisesta jatkeesta eikä näin ollen minkäänlaista mainintaa kyseisen jatkeen sijainnista.

Suomen Merenkululaitoksen mukaan sen tarkastajat eivät tunteneet ongelmaa, joka liittyi törmäyslaipion yläpuolista jatketta koskevista SOLAS-vaatimuksista poikkeavasti sijoitettuihin rampeihin. Samojen tietojen mukaan viranomaiset olisivat kuitenkin hyväksyneet poikkeamiset noudattaen vallitsevaa käytäntöä, jota sovellettiin myös Ruotsin Merenkululaitoksessa.

Komissio on todennut, että täysi vastuu sopimusten noudattamisesta kuuluu SOLAS-sopimuksen mukaan kuitenkin kokonaan viranomaisille. Komissio on myös todennut, että Suomen Merenkululaitoksen rajoittamaton oikeus luottaa tässä asiassa luokituslaitosten runkotarkastuksiin on peruutettu vuonna 1983 annetussa, alusten tarkastuksia koskevassa uudessa asetuksessa.

Komissiosta vaikuttaa ilmeiseltä, että siihen aikaan yleinen SOLAS-sopimuksen törmäyslaipiota koskevien sääntöjen tulkinta ei taannut sääntöjen tyydyttävää noudattamista ja teki mahdolliseksi ESTONIAN suunnittelun tavalla, joka on saattanut myötävaikuttaa aluksen kaatumiseen. Komission mielestä ei ole hyväksyttävää, että kehittyvä käytäntö, jonka mukaan on mahdollista poiketa sopimuksista ilman minkäänlaista asiakirjaa tai poikkeusmerkintää todistuksessa.

LUKU 19

Sääntöjen kehitys onnettomuuden jälkeen

Kansainvälinen merenkulkujärjestö, IMO, kokosi pian onnettomuuden jälkeen asiantuntijaryhmän, joka sai tehtäväkseen tutkia kaikkia ro-ro-matkustaja-alusten turvallisuuskäsitteitä.

Asiantuntijaryhmä antoi raportin Meriturvallisuuskomitean (MSC, Maritime Safety Committee) kokouksessa toukokuussa 1995 ja työtä jatkettiin valmistautuessa SOLAS-konferenssiin, joka pidettiin IMO:n päämajassa marraskuun viimeisellä viikolla 1995.

Kokoukselle tehty laajat ehdotukset sisälsivät kiistanalaisia kysymyksiä, kuten vaatimuksen siitä, että kaikkien ro-ro-matkustaja-alusten pitäisi kyetä säilyttämään positiivinen vakavuus vaurioitilanteessa, silloin kun autokannella on niin paljon vettä, että se vastaa koko autokannen peittävää puolen metrin vesikerrosta.

Tämän säännön noudattaminen olisi johtanut laajamittaisiin muutostöihin olemassa olevilla aluksilla ja useat IMO:n jäsenvaltiot olivat sen takia sitä mieltä, että vaatimus on kohtuuton. Sääntöä ei siksi hyväksytty.

Marraskuun 1995 konferenssissa hyväksyttiin joukko sääntömuutoksia SOLAS 1974-sopimukseen. Ne tulivat voimaan 1.7.1997. Muutokset perustuivat asiantuntijaryhmän tekemiin ehdotuksiin.

Tärkeimmät sääntömuutokset liittyivät keulaportteja ja ro-ro-matkustaja-alusten vakavuutta koskeviin vaatimuksiin. Kokous päätti tiukentaa huomattavasti kaikkia olemassa olevia ro-ro-matkustaja-aluksia koskevia vuotovakavuusvaatimuksia.

Uusi sääntö, II-1/8-1 edellyttää, että kaikkien olemassa olevien ro-ro-matkustaja-alusten on noudatettava SOLAS 90 sopimusta sovitun siirtymäkausiaikataulun mukaisesti, joka riippuu aluksen vuotovakavuusindeksistä (A/Amx arvo).

Käyttöön otettiin myös uusi sääntö II-1/8-2, joka sisältää erityisvaatimuksia ro-ro-matkustaja-aluksille, joiden matkustajamäärä on 400 henkilöä tai enemmän. Sääntö edellyttää, että vanhat, yhden osaston standardin mukaan rakennetut alukset poistetaan vähitellen käytöstä ja korvataan uusilla tai sitten varmistetaan, että ne selviytyvät kahden osaston täyttymiseen johtavasta vauriosta.

Muut luvun II –1 lisäykset käsittelevät muun muassa törmäyslaipion jatketa, sopimusvaatimuksista poikkeavien ovien kiinni pitämistä purjehduksen aikana, laipiokannen läpäisevien tuuletuskanavien lujuuutta ja ilmaputkien päiden sijaintia. Törmäyslaipion yläpuolisen jatkeen on oltava rakenteeltaan sellainen, että sille ei voi aiheutua vaurioita, jos keulaportti tai sen kiinnitykset vahingoittuvat.

Kolme uutta, lukuun II-1 lisättyä sääntöä käsittelevät ro-ro-kannen (laipiokansi) ja sen alapuolisten tilojen vesitiiviyttä, pääsyä ro-ro-kansille aluksen ollessa liikkeessä (kun matkustajilta on sinne pääsy kielletty) ja ro-ro-kannen laipioiden sulkemista.

Sääntö II-1/23-2, joka käsittelee rungon ja ylärakenteiden tiiviyttä sekä vaurioiden ehkäisyä ja hallintaa, on uusittu kokonaan.

Komentosillalla on oltava ilmaisimet laidoituksessa oleville porteille, lastausoville ja muille sulkulaitteille, joiden auki jättäminen saattaa aiheuttaa veden pääsyn ro-ro-lastitiloihin.

Komentosillalle ja konealvimoon vaaditaan televisiovalvonta ja vuodon ilmaisujärjestelmä, jotta voitaisiin havaita jokainen ulompien tai sisempien keulaporttien, peräporttien tai minkä tahansa muun laidoituksessa olevan portin läpi tapahtuva vuoto, joka saattaisi aiheuttaa veden pääsyn ro-ro-lastitiloihin.

Myös lukuun II-2 on tehty muutoksia. Uusi määräys II-2/28-1 koskee ro-ro-matkustaja-alusten poistumisteitä. Siinä esitetään poistumisteillä olevien käytävien kaiteita koskevat vaatimukset. Niillä ei saa olla esteitä. Aluksilla, jotka on rakennettu 1.7.1997 tai sen jälkeen, on poistumisteiden varrella olevien laipioiden alaosan oltava vahvistettu siten, että laipioiden päällä voidaan kävellä turvalisest silloin, kun alus on voimakkaasti kallistunut.

Muutokset luvussa III, joka koskee hengenpelastusvälineitä ja -järjestelyjä, sisältävät joukon tärkeitä lisäyksiä. Pe-

lastuslauttoja koskevat vaatimukset ovat tiukentuneet. Pelastuslauttoja varten on oltava evakuointijärjestelmä ja niiden on oltava automaattisesti itsensä oikaisevia tai siten katettuja, että niitä voidaan turvallisesti käyttää kummin päin tahansa.

Ro-ro-matkustaja-aluksilla on oltava ainakin yksi nopea valmiusvene. Aluksen on myös kyettävä nostamaan eloonjääneitä merestä ja siirtämään heidät pelastusyksiköistä alukseen.

Kokoontumispaikkojen läheisyydessä on oltava saatavilla riittävä määrä pelastusliivejä. Kaikissa pelastusliiveissä on oltava valo. Eräitä yllä mainittuja luvun III lisäyksiä ei vaadita noudatettavaksi olemassa olevilla aluksilla ennen 1.7.2000.

Uusi määräys III/24-2 koskee matkustajille jaettavaa informaatiota.

Määräyksen III/24-3 mukaan kaikilla ro-ro-matkustaja-aluksilla on oltava alue, josta helikopteri voi noutaa matkustajia tai tavaroita. Määräys koskee ennen 1.7.1997 rakennettuja aluksia seuraavasta tämän päivämäärän jälkeisestä määräaikaiskatsastuksesta alkaen. Vähintään 130 m pitkillä aluksilla, jotka on rakennettu ennen 1.7.1999 tai sen jälkeen, on oltava laskeutumisalue helikopteria varten.

Lukuun IV, joka koskee radioviestintää, on tehty useita muutoksia. Ohjauspaikalle on asennettava hätäpaneeli. Tämän tarkoituksena on mahdollistaa hätämerkin lähettäminen yhdellä napin painalluksella. Kaikilla matkustaja-aluksilla on oltava radiolaitteistot, jotka mahdollistavat kaksisuuntaisen, paikan päällä tapahtuvan radioliikenteen etsintä- ja pelastustoiminnassa ilmailussa käytettävillä taajuuksilla. Ainakin yksi riittävän pätevä henkilö on nimettävä huolehtimaan ainoastaan radioliikenteeseen liittyvistä velvollisuuksista hätätilanteen aikana.

Lukuun V (navigoinnin turvallisuus) on myös tehty muutoksia.

Hätätilanteisiin liittyviä velvollisuuksia ja toimintatapoja on selkiinnytetty. Matkustaja-aluksilla on oltava ennalta sovittu työskentelykieli ja vakioireiteillä liikkuvilla aluksilla on oltava asianomaisen meripelastusyksiköiden kanssa taphtuvaa yhteistyötä koskeva suunnitelma.

Uusi sääntö, 23, koskee toiminnallisia rajoituksia, kuten toiminta-alueen rajaamista, säärajoituksia, merenkäynnin aiheuttamia rajoituksia, sallittuja lastirajoja, nopeutta ja muita tekijöitä. Kaikkien rajoitusten on oltava aluksella dokumentoituina ja helposti päällikön saatavilla.

Lukua VI (lastien kuljetus) on muutettu siten, että lastiyskiköt on lastattava, ahdattava ja kiinnitettävä lastinkiinnityskäsikirjan ohjeiden mukaan.

Muutosten lisäksi kokouksessa hyväksyttiin 13 päätöslauselmaa. Useimmat niistä on tarkoitettu helpottamaan kokouksen hyväksymien muutosten toteutusta.

Viisi ro-ro-matkustaja-aluksia koskevaa päätöslauselmaa hyväksyttiin marraskuussa 1995 IMO:n yleiskokouksessa, joka pidettiin ennen SOLAS-kokousta.

Päätöslauselma A.793(19) koskee ro-ro-matkustaja-alusten laidoitusporttien lujuutta sekä niiden sulkemista ja lukituslaitteita. Siinä todetaan, että kansainvälisen luokituslaitosten yhteisjärjestön (IACS, International Association of Classification Societies) yhdenmukaistetut, keulaportteja koskevat vaatimukset eivät koske pelkästään uusia aluksia, kuten vuonna 1995 määrättiin, vaan myös takautuvasti kaikkia jo olemassa olevia aluksia.

Vuonna 1996 IACS tarkisti laidoitus- ja peräportteja koskevat vaatimuksensa, jotka koskevat takautuvasti kaikkia olemassa olevia ro-ro-matkustaja-aluksia.

Koska seitsemän maata oli tyytymättömiä konferenssin päätökseen hylättyjä ehdotettuja, uudet, veden autokannelle

pääsyyn liittyvät vakavuusvaatimukset, tiukempia alueellisia vaatimuksia kannattavat jäsenvaltiot pitivät kaksi kokousta Tukholmassa tammikuussa ja helmikuussa 1996. Kokouksiin osallistui 19 maata.

Kokouksissa sovittiin täsmällisistä vaatimuksista, miten aluksen on pystyttävä säilyttämään vakavuutensa silloin, kun autokannella on vettä. Kannella olevan veden määrä riippuu vaurion jälkeisestä jäännösvaralaidasta, merkitsevästä aallonkorkeudesta ja vaihtelevasta, aluksen vaurion puoleisesta kallistuskulmasesta.

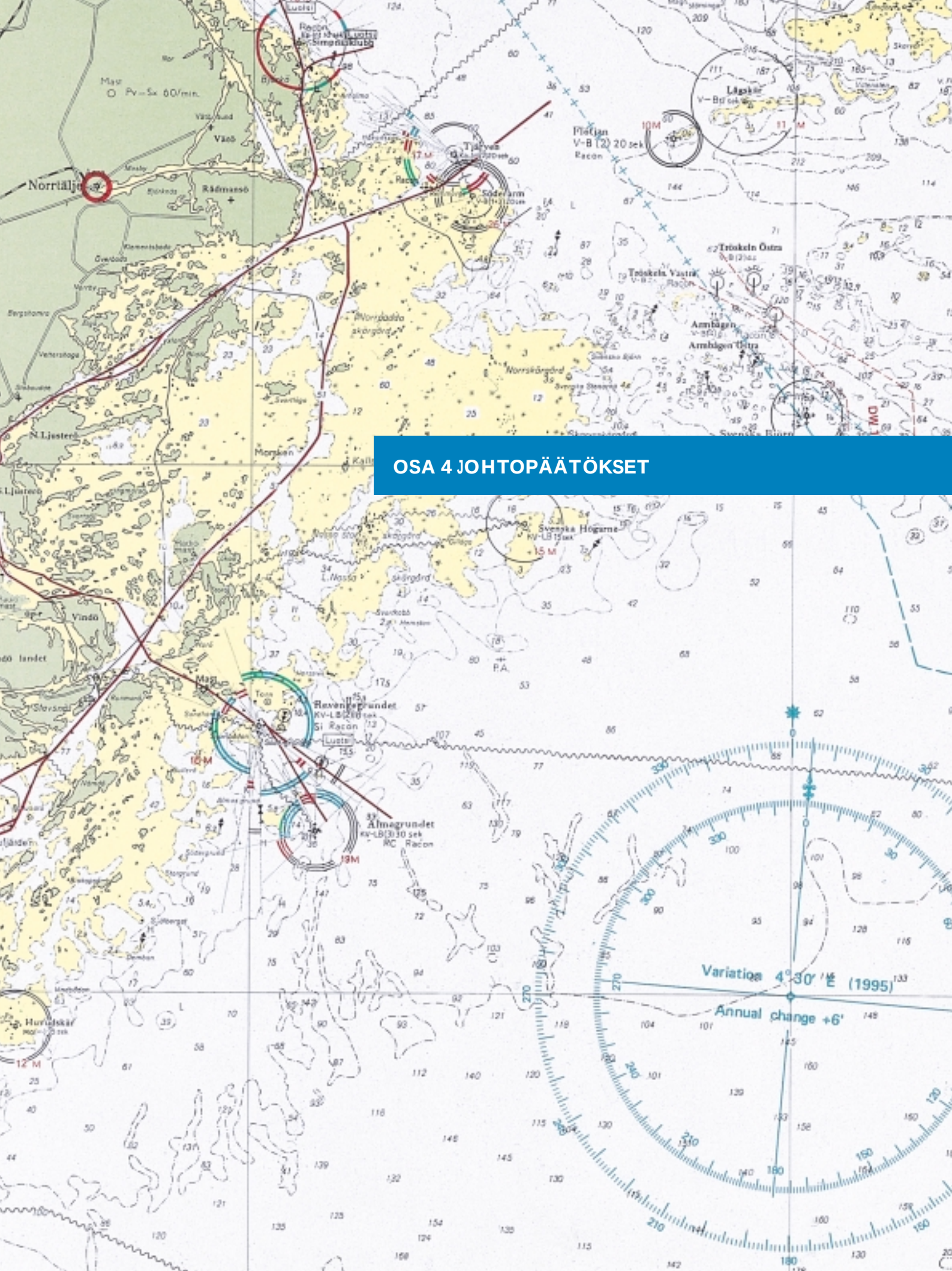
Tukholman kokouksessa hyväksyttiin ehdotettu sopimus. Seitsemän maata liittyi sopimukseen 25.9.1996 mennessä ja sopimus tuli voimaan 1.4.1997.

Sopimuksen mukaan tietyt vakavuusvaatimukset koskevat kaikkia säännöllisessä kansainvälisessä liikenteessä määräsattamien välillä Luoteis-Euroopassa ja Itämerellä purjehtivia ro-ro-matkustaja-aluksia rekisteröintimaasta riippumatta. Muiden kuin jäsenvaltioiden lipun alla purjehtiviin aluksiin ei suhtauduta yhtään suopeammin. Ro-ro-alusten on noudatettava sopimuksen ehtoja viimeistään 1.4.1997–1.10.2002 olevasta määräpäivästä lukien, joka riippuu aluksen vauriovakavuusindeksistä (A/Amx).

Heinäkuussa 1995 pidetyssä konferenssissa, joka koski kansainvälistä merenkulkijoiden koulutusta, pätevyyskirjoja ja vahdinpitoa koskevaa yleissopimusta (STCW 1978) sopimusvaltiot hyväksyivät sääntömuutoksia yleissopimuksen liitteeseen.

MSC:n 67. istunto joulukuussa 1996 hyväksyi uudet sääntömuutokset STCW-sopimukseen ja koodiin.

Nämä sääntömuutokset edellyttävät kriisien hallintaan ja inhimilliseen käyttäytymiseen liittyvää koulutusta alusten päälliköiltä, muulta päällystöltä, kansi- ja konemiehiltä ja ro-ro-matkustaja-alusten muulta henkilökunnalta.



Onnettomuus

- Ro-ro-matkustaja-autolautta ESTONIA upposi Pohjois-Itämerellä aamu-yön varhaisina tunteina 28.9.1994. Laivalla olleista 989 ihmisestä 137 jäi eloon. Kaikki 95 merestä löydettyä onnettomuuden uhria on tunnistettu ja 757 ihmistä on yhä kateissa.

Säätila

- Tuuli oli onnettomuuspaikalla noin klo 01.00 lounaasta. Tuulen nopeus oli 18–20 m/s, ja merkitsevä aallonkorkeus oli noin 4 m.
- Onnettomuuden tapahtuessa aallot kohtasivat ESTONIAN keulan vasemmalta puolelta.
- Aallokon aiheuttama liike teki monet matkustajat merisairiksi, mutta tilanne aluksella ei ollut poikkeuksellinen.

Aluksen kunto

- Alus oli merikelpoinen ja asianmukaisesti miehitetty.
- Lasti oli kiinnitetty normaalisti ja visiiri oli asianmukaisesti suljettu ja lukittu aluksen lähtiessä.
- Aluksella oli noin yhden asteen suuruinen kallistuma vasemmalle sen saapuessa avomerelle.

Visiirin irtoaminen

- Tapahtumat saivat alkunsa ilmeisesti noin klo 00.55, kun vahtimatuusi kuuli metallisen äänen keularampin läheisyydessä autokannella.
- Yhden tai kahden aallon iskun aiheuttamasta kuormituksesta johtuen keulavisiirin lukituslaitteet ja saranat pettivät kokonaan pian klo 01.00 jälkeen.
- Visiiri työntyi eteenpäin ja pakotti rampin osittain avautumaan, koska rakenteelle oli tyypillistä, että ramppi ja visiiri olivat mekaanisesti kytketyt toisiinsa. Osittain avonaisen rampin sivuitse alkoi tulla vettä autokannelle.
- Ramppi nojasi jonkin aikaa visiiriin ennenkuin visiiri noin klo 01.15 putosi mereen vetäen rampin kokonaan auki.

Kaatuminen

- Suuri määrä vettä pääsi autokannelle ja muutamassa minuutissa alus kallistui yli 15 astetta oikealle.
- Pääkoneet pysähtyivät noin klo 01.20 yksi toisensa jälkeen, koska noin 30 asteen kallistuma aiheutti voiteluöljyn paineen alenemisen.
- Alus ajalehti oikea kylki vasten aaltoja.
- Suunnilleen klo 01.25 kallistuma oli yli 40 astetta. Tässä vaiheessa aluksen oikealla sivulla takaosassa ikkunat ja ovet olivat särkyneet ja lisääntyvä vuoto yläkansien kautta sisätiloihin alkoi. Päägeneraattorit pysähtyivät.
- Kallistuman kasvaessa ESTONIA alkoi upota perä edellä. Noin klo 01.35 kallistuma oli noin 80 astetta.
- Alus katosi noin klo 01.50.

Miehistön toiminta

- Vahtivuorossa olleelle päällystölle tehtiin kaksi ilmoitusta keulan alueelta kuuluneista epätavallisista äänistä. Ensimmäinen ilmoitus tehtiin noin 20 minuuttia ennen visiirin menetystä.
- Äänille yritettiin löytää selitystä.
- Päällikkö saapui komentosillalle ja oli paikalla, kun äänien syytä yritettiin selvittää toisen kerran pian klo 01.00 jälkeen.
- Nopeus pidettiin vakiona kunnes alus alkoi kallistua. Noin klo 01.00 nopeus oli suunnilleen 14 solmua ja kaikki neljä pääkonetta kävivät täydellä matkanopeudella.
- Visiirin merkkivalot sillalla eivät osoittaneet, milloin visiiri irtosi eikä visiiri näkynyt ohjauspaikalta. Valot eivät myöskään osoittaneet, milloin ramppi vääntyi auki.
- Veden sisäänvalo osittain avonaisen rampin sivuitse havaittiin monitorista konehuoneen valvomossa, mutta tietoa ei välitetty komentosillalle.
- Kun kallistuma kasvoi, vahtivuorossa ollut päällystö vähensi aluksen nopeutta ja alkoi kääntää alusta vasemmalle. He käskivät myös konemestarin oikaista kallistuma pumppaamalla vettä painolastitankkiin, mutta

pumppu imi ilmaa ja lisäksi tankki oli lähestäynnä. Vahtivuorossa ollut päällystöstö sulki myös vesitiiviit ovet.

- Ensimmäinen tiedossa oleva hätäkutsu ESTONIALta lähetettiin klo 01.22 ja suunnilleen samaan aikaan annettiin pelastusvenehälytys. Hieman ennen tätä annettiin lyhyt vironkielinen hälytys kaiutinjärjestelmällä. Heti tämän jälkeen miehistö hälytettiin palohälytyskoodilla. Mitään yleistä informaatiota matkustajille ei onnettomuuden aikana annettu.
- Päällikön ja kahden vahtivuorossa olleen perämiehen lisäksi ainakin yli-perämies ja kolmas perämies olivat sillalla hätäliikenteen aikana.

Tekniset seikat

- ESTONIAN rakentamisen aikaan ei luokituksesta vastanneen luokituslaitoksen, Bureau Veritas'n, säännöissä ollut keulavisiirien rakenteeseen liittyviä yksityiskohtaisia vaatimuksia.
- Suomen Merenkulkuhallitus ei kansallisten määräysten mukaan ollut velvollinen suorittamaan rungon katsastuksia aluksille, joilla oli voimassa oleva hyväksytyn luokituslaitoksen myöntämä luokitus.
- Suomen Merenkulkuhallitus ja Bureau Veritas eivät kumpikaan olleet tehneet hyväksymistarkastusta visiirin lukituslaitteille.
- Visiirin suunnittelussa oletettu kiinnikkeisiin kohdistuva kuormitus ja sen jakautuminen ei huomionnut todellista aaltojen iskuista aiheutuvaa kuormitusta.
- Visiirin lukituslaitteita ei ollut rakennettu niin kuin suunnitteluvaiheessa oli tarkoitettu.
- Visiirin kiinnikejärjestelmän kokonaiskuormituksen kestävyys ei sisältynyt minkäänlaista turvallisuusmarginaalia.
- Asennettu kiinnikejärjestelmä pystyi kestäämään ainoastaan hieman suunnitteluarvoja suuremman aaltojen aiheuttaman kokonaiskuormituksen.
- Pitkä sarja keulavisiireistä aiheuttaneita ongelmia muilla aluksilla ei ollut johtanut yleiseen keulaporttien

kiinnikkeiden vahvistamiseen olemassa olevilla ro-ro-matkustaja-autolautoilla, ESTONIA mukaanlukien.

- Onnettomuusyönä aaltojen iskuista aiheutuva kuormitus ylitti visiirin kiinnikkeiden yhdistetyn lujuuden.
- Aaltoiskujen visiirille aiheuttama kuormitus lisääntyi hyvin nopeasti merkitsevän aallonkorkeuden kasvaessa. Aluksen nopeudella oli pienempi vaikutus kuormitukseen.
- SOLAS:n vaatimusta, joka koski törmäyslaipion jatketta pääkannen yläpuolella ei ollut täytetty.
- Visiirin huollon yleinen taso oli tyydyttävä. Todetut vähäiset puutteet huoltotoiminnassa eivät olleet onnettomuuden kannalta merkittäviä tekijöitä.

Evakuointi

- Evakuointiin käytettävissä ollut aika oli hyvin lyhyt, noin 10–20 minuuttia.
- Minkäänlaista organisoitua evakuointia ei suoritettu.
- Evakuointia haittasivat aluksen nopea kallistuminen, kapeat käytävät, poikittaiset portaikot, irtoilevat esineet ja tungos. Noin 300 ihmistä pääsi ylemmille kansille. Suurin osa uhreista jäi loukkuun aluksen sisään.
- Hengenpelastusvälineet eivät useissa tapauksissa toimineet tarkoitettulla tavalla. Pelastusveneitä ei voitu laskea.

Hätäliikenne

- Hätäkutsun vastaanotti 14 radioasemaa, muun muassa MRCC Turku (Turun meripelastuskeskus). Alkuvaiheessa SILJA EUROPA toimi hätäliikenteen johtajana.
- Hätäliikennettä ei käyty radio-ohjesäännön edellyttämien menettelytapojen mukaisesti.
- ESTONIAN kahta EPIRB-hätäpaikanusmajakkaa ei oltu aktivoitu ja ne eivät voineet lähettää aluksesta irrottuaan hätähälytystä.
- MRCC Turku ei ilmoittanut radiolla, että he johtivat operaatiota.
- Helsinki Radio ei kuullut ESTONIAN hätäkutsuja eikä hätäliikennettä.

- Helsinki Radio lähetti Pan-Pan-sanoman (pikasanoma) klo 01.50 MRCC Turun pyytämän hätäsanoman (Mayday Relay) sijasta.

Pelastusoperaatio

- Alkuvaiheessa onnettomuutta ei pidetty suuronnettomuutena. Tapaus määriteltiin muodollisesti sellaiseksi klo 02.30.
- MRCC Turku alkoi hälyttää pelastusyksiköjä klo 01.26. Yksi päivystävä helikopteri hälytettiin klo 01.35, toinen klo 02.18 ja ilmavoimien helikopterit klo 02.52.
- Ruotsalaisten helikopterien avusta sovittiin klo 01.58.
- SILJA EUROPAN päällikkö nimettiin onnettomuuspaikan johtajaksi (OSC, On-Scene Commander) klo 02.05.
- Ensimmäinen alus, matkustaja-autolautta MARIELLA saapui onnettomuuspaikalle klo 02.12, 50 minuuttia ensimmäisen hätäkutsun jälkeen.
- MRCC Tallinn sai tiedon onnettomuudesta MRCC Helsingiltä klo 02.55.
- Ensimmäinen helikopteri saapui onnettomuuspaikalle klo 03.05.
- Kaksi suomalaista helikopteria vei eloon jääneitä laivoille. Muut helikopterit kuljettivat pelastetut maihin.
- Lentotoiminnan johtaja saapui avustamaan onnettomuuspaikan johtajaa (OSC) klo 06.50 ja pintaetsinnän johtaja (CSS) saapui klo 09.45.
- Toimintaan osallistuvat alukset eivät laskeneet pelastusveneitä erittäin huonon sään takia. Alusten pelastusvälineet eivät soveltuneet ihmisten poimimiseen vedestä tai lautoilta.
- Vinssiongelmia kolmella Ruotsin laivaston helikopterilla rajoittivat vakavasti niiden pelastuskapasiteettia.
- Eräät helikopterit kuljettivat mukanaan journalisteja myöhemmillä pelastuslennoilla.
- Avoimille kansille päässeistä, suunnilleen 300 ihmisestä noin 160 onnistui kiipeämään pelastuslautoille ja muutamat kiipeivät kaatuneiden pelastusveneidensä päälle. Helikopterit pelastivat 104 ihmistä ja laivat 34.

Onnettomuus

- ESTONIAN keulavisiirin lukituslaitteet pettivät, koska aaltojen iskuista aiheutuva kuormitus synnytti avaavan momentin kannen saranoiden suhteen.
- ESTONIA oli ainoastaan kerran tai kaksi aikaisemmin matkalla Tallinnasta Tukholmaan joutunut yhtä ankaraan merenkäyntiin kuin onnettomuusyönä. Todennäköisyys kohdata voimakas vasta-aallokko oli aluksen aiemmilla reiteillä ollut hyvin pieni. Näin ollen onnettomuus tapahtui olosuhteissa, joissa aaltojen aiheuttama kuormitus oli todennäköisesti pahin, minkä alus koskaan kohtasi.
- Visiirin kiinnityksen suunnittelu ei perustunut realistisiin oletuksiin muun muassa suunnittelukuorman suuruusluokasta, kuormituksen ja kautumisesta ja murtumistavasta. Kiinnikkeitä ei ollut rakennettu niin vahvoiksi kuin tehdyt yksinkertaiset laskelmat edellyttivät. On luultavaa, että tämä ero johtui riittävän yksityiskohtaisten valmistus- ja asennusohjeiden puuttumisesta tiettyjen osien ja laitteiden osalta.
- Keulavisiirin lukituslaitteiden olisi pitänyt olla useita kertoja vahvempia kohtuullisen turvallisuustason saavuttamiseksi säännöllisessä liikenteessä Tallinnan ja Tukholman välillä.
- ESTONIAN rakentamisen aikoihin oli teollisuudessa hajanaista informaatiota lukuunottamatta yleisesti ottaen hyvin vähän kokemusta suurien laivarakenteiden hydrodynaamisista kuormista ja suunnittelumenetelmät keulaporttien osalta eivät olleet kunnolla vakiintuneet.
- Luokituslaitosten suunnitteluvaatimukset keulaporttien osalta määriteltiin tarkemmin ja suunnittelukuormitusten suuruutta lisättiin yleisesti ESTONIAN rakentamisen jälkeen, mutta vallitsevan käytännön mukaisesti uudet säännöt eivät koskeneet jo olemassa olevia aluksia.
- Ennen onnettomuutta oli sattunut lukuisia keulavisiiriin liittyviä vaaratilanteita. Niitä oli sattunut ennen

ESTONIAa ja sen jälkeen rakennetuille aluksille, jotka oli rakennettu Suomen ja Ruotsin väliseen liikenteeseen. Yksi näistä vaaratilanteista sattui DIANA II:lle, joka oli lähes ESTONIAN sisarus. Kokemus vaaratilanteista ei johtanut alusten systemaattisiin tarkastuksiin ja vaatimuksiin olemassa olevien alusten visiirien kiinnitysten vahvistamisesta.

- Tietoja visiireihin liittyvistä ongelmista ei systemaattisesti kerätty ja analysoitu eikä niistä tiedotettu varustamoille. Näin ollen alusten päälliköillä oli yleisesti hyvin vähän tietoa keulavisiirin sulkemisjärjestelmään liittyvästä potentiaalisesta vaarasta.

Kaatuminen

- ESTONIAN kaatumisen syynä olivat autokannelle päässyt suuri määrä vetä, vakavuuden menetys ja näitä seurannut vuoto yläkansien kautta sisätiloihin.
- Avoin, koko aluksen levyinen autokansi myötävaikuttanut kallistuman nopeaan kasvuun. Käänös vasempaan altisti aluksi avoimen keulan ja myöhemmin kallistuneen kyljen alueille ja lyhensi aikaa, joka kului ennen kuin ensimmäiset ikkunat ja ovet särkyivät. Tämä johti lisääntyvään veden sisään tuloon ja uppoamiseen.
- Keularampin suunnittelulla siten, että ramppi oli yhteydessä visiiriin rampin suojakotelon kautta, oli ratkaiseva merkitys onnettomuuden kehittymiseen.
- SOLAS-määräysten täyttämättä jättäminen törmäyslaipion jatkeen osalta, minkä kansallinen hallinto oli alunperin hyväksynyt, on saattanut myötävaikuttaa aluksen kaatumiseen

Miehistön toiminta

- Komentosillalla olleen päällystön ensimmäiset toimenpiteet viittavat siihen, että he eivät tajunneet keulan olevan täysin auki, kun kallistuminen alkoi.
- Komentosillalla ollut päällystö ei vähentänyt nopeutta saatuaan kaksi ilmoitusta metallisista äänistä ja mää-

rättyään keula-alueen tutkittavaksi. Pikainen nopeuden alentaminen tässä vaiheessa olisi merkittävästi lisännyt selviytymismahdollisuuksia.

- Visiiriä ei voinut nähdä ohjauspaikalta, mikä on komission mielestä merkittävä kaatumiseen myötävaikuttanut seikka. Kaikissa komission tuntemissa tapauksissa, joissa visiiri on avautunut merellä lukituslaitteiden pettämissen takia, avautuminen on voitu visuaalisesti havaita komentosillalta ja vahvistusjärjestelmä on voinut nopeasti ryhtyä tarpeellisiin toimenpiteisiin.
- Eräät merkit viittaavat siihen, että miehistö ei käyttänyt kaikkia keinoja tapahtumaan liittyvän tiedon hankkimiseen tai tietojen vaihtoon siinä vaiheessa, kun olisi vielä ollut mahdollista vaikuttaa onnettomuuden etenemiseen. Komentosillalla olleet miehistön jäsenet eivät ilmeisesti katsoneet TV-monitoria, josta he olisivat havainneet, että autokannelle pääsi vettä, eivätkä he myöskään kysyneet tai saaneet tietoja konevalvomossa olevilta, jotka olivat havainneet veden tulon.
- Visiirin lukituksen ilmaisevien merkkivalojen anturit oli kytketty sivulukkojen tappeihin sillä tavalla, että valo

komentosillalla osoitti visiiriin olevan lukittu jopa senkin jälkeen, kun se oli pudonnut mereen. Visiirin tilaa koskeva epäsuora tieto oli näin ollen harhaanjohtava. Rampin lukituksen merkkilamppu ei luultavasti palanut, koska yksi lukkotapeista ei ollut täysin kiinni. Yksikään merkkivalo ei siis varoittanut, kun visiiri oli pakotanut rampin osittain auki ja se nojasi visiiriin sen sisällä.

- On erittäin todennäköistä, ettei miehistö ei ollut tietoinen muilla aluksilla, erityisesti DIANA II:lla ilmenneistä visiiriin aiheuttamista vaaratilanteista.

Evakuointi

- Kallistuman nopea lisääntyminen myötävaikutti siihen, että kuolonuhrien lukumäärä oli suuri.
- Pelastusvenehälytys annettiin vasta noin viisi minuuttia sen jälkeen, kun kallistuminen oli alkanut. Matkustajia ei myöskään millään tavoin informoitu kaiutinjärjestelmän avulla. Siinä vaiheessa, kun hälytys annettiin, kallistuma teki pelastautumisen aluksen sisältä erittäin vaikeaksi. Tämä yhdessä pelastusvälineiden käytössä ilmenneiden ongelmien kanssa johti osaltaan traagiseen lopputulokseen.

Pelastusoperaatio

- Helikopterien hälyttäminen tapahtui myöhään.
- Helikopterit olivat avainasemassa pelastusoperaatiossa, sillä ne pelastivat suurimman osan niistä ihmisistä, jotka olivat onnistuneet kiipeämään pelastuslautoille tai pelastusveneille.
- Yksi pintapelastaja helikopteria kohti ei ollut riittävä, sillä pelastustyö on erittäin uuvuttavaa.
- On sopimatonta, että helikopterit kuljettivat lehtimiehiä itse pelastusoperaation aikana. Tällöin he olisivat saattaneet loukata pelastuneiden yksityisyyden suojaa.
- Pääasiallisina syinä hälytysten viivästytykseen oli, että hätäliikennettä käytiin ilman MRCC Turkuja ja että radioasemilla, MRCC Turku, MRCC Helsinki ja Helsinki Radio, oli kullakin vain yksi henkilö työvuorossa.
- Sisäasiainministeriön antamat ohjeet (Meripelastusohje) radioliikenteen hoitamisesta olivat vanhentuneet.
- Pelastusoperaatioon osallistuneiden alusten hengenpelastusvälineet eivät soveltuneet ihmisten pelastamiseen vedestä vallinneissa ankarissa sääolosuhteissa.

Johdanto

Komissio toteaa, että osaraportissa esitettyihin kolmeen suositukseen pohjautuva määräysten kehittämistyö on aloitettu. Tämä työ sisältää IACS:n uudet, tiukemmat porttien lukitusjärjestelyjä koskevat lujusvaatimukset. Vaatimukset tulevat koskemaan takautuvasti myös jo olemassa olevia aluksia. Uudet SOLAS:n muutokset edellyttävät, että keulaportin vaurioituminen tai irtoaminen ei saa aiheuttaa vaurioita törmäyslaipion jatkeelle. IMO on myös päättänyt saattaa SOLAS 90:n vuotovakavuusmääräykset voimaan kokonaisuudessaan. Useat Pohjois-Euroopan maat ovat sopineet tätä tiukemmista, alueellisista vuotovakavuusmääräyksistä, jotka koskevat säännöllisessä liikenteessä olevia ro-ro-matkustaja-aluksia. Nämä määräykset koskevat autokannella olevan veden vaikutuksia. IMO:n työtä ESTONIAN onnettomuuden jälkeen on tarkasteltu tämän raportin luvussa 19. Komissio on sitä mieltä, että uusien määräysten soveltaminen tulee merkittävästi parantamaan ro-ro-matkustaja-alusten turvallisuutta. ESTONIAN onnettomuuden johdosta komitea katsoo kuitenkin aiheelliseksi esittää seuraavat lisäsuositukset.

Laivan suunnittelu ja rakentaminen

Asennettuja keulavisiirin lukituslaitteita ei oltu suunniteltu eikä valmistettu huolellisesti. Mikään viranomainen ei ollut järjestelmällisesti tehnyt niille hyväksymistarkastusta. Lukituslaitteissa ei ollut riittävää turvamarginaalia käytetyllä suunnittelukuormalla. Lisäksi visiirin ja rampin välisen mekaanisen yhteyden seurauksia ei ymmärretty ennen onnettomuutta. Tästä syystä,

- turvallisuusarviot ja tarkat laadunvarmistusmenetelmät ovat välttämättömiä suunniteltaessa, valmistettaessa, asennettaessa ja hyväksyttäessä matkustaja-alusten turvallisuuden kannalta kriittisiä komponentteja. Vanhemman aluskannan suunnittelulähtökohdat on arvioitava uudelleen uuden tiedon ja turvallisuusstandardien valossa. Selvempi työn ja

vastuun jako telakan, laivan omistajan, luokituslaitoksen ja viranomaisen kesken on vakiinnutettava tässä yhteydessä.

Visiirin lukituksen merkkivalo sillalla oli HERALD OF FREE ENTERPRISE:n onnettomuuden jälkeisten SOLAS:n muutosten mukainen ja kansallisen merenkulkuviranomaisen hyväksymä. Se ei kuitenkaan ilmaissut, että visiiri oli irronnut. Siksi,

- hälytysjärjestelmät on rakennettava siten, että järjestelmän koko tila on täydellisesti eikä vain osittain havaittavissa. Hälytykset pitäisi rajata kriittisiin toimintoihin ja niiden pitäisi aina johtaa selkeästi määriteltuihin toimenpiteisiin.

Käyttö

Suunnitteluvaatimusten tiukentaminen ja Itämerellä visiirillä varustetuille aluksille sattunut vaaratilanteiden sarja eivät olleet johtaneet lukituslaitteiden lujouden lisäämiseen eivätkä käyttöohjeiden laatimiseen. Visiiriongelmiin vakavuus ei ollut yleisesti käyttäjien tiedossa ESTONIAN onnettomuuden aikaan. Siksi,

- vaaratilanteisiin liittyvän tiedon keräämistä ja analysoimista on kehitettävä ja ihmishengen turvallisuuden arvioiminen olemassa olevilla aluksilla on tehtävä säännölliseksi. Tämän tiedon tehokkaalle kansainväliselle levitykselle on luotava keinot. Kansallisten viranomaisten on otettava vastuu olemassa olevien alusten turvallisuustason seuraamisesta ja luokituslaitosten toiminnan on tuettava tätä käytäntöä.
- Ohjeet ja rajoitukset käytölle vaikeissa sääolosuhteissa pitäisi laatia kaikille matkustaja-autolautoille. Turvallisuuteen liittyvien rajoitusten pitäisi perustua laivan rakentajan alkupe-raisiin suunnitteluperusteisiin ja alukseen myöhemmin tehtyihin turvallisuusvaatimusten mukaisiin muutoksiin. Rajoitukset on dokumentoitava ja merkittävä sertifikaatteihin.

- Ro-ro-matkustaja-autolauttojen miehistöillä pitäisi olla selkeät ohjeet siitä, miten aluksen selviytymismahdollisuudet voidaan maksimoida tapauksissa, joissa autokannelle pääsee vettä. Mahdollisia toimintatapoja pitäisi simuloida ja harjoitella.

Evakuointi

Merkittävä seikka ESTONIAN onnettomuudessa oli kallistuman nopea kasvu yli 30 asteen, joka johti ohjailukyvyn menettämiseen, aluksen sisätiloista ulospääsemisen vaikeutumiseen ja lisääntyvään vuotoon yläkansien kautta. Tutkimukset ovat osoittaneet, että suhteellisen pienillä rakenteellisilla muutoksilla olisi saattanut olla merkittävä vaikutus evakuoinnin tulokseen. Siksi,

- kaikkien olemassa olevien matkustaja-alusten evakuointimahdollisuudet pitäisi arvioida uudelleen ja kaikki mielekkäät keinot evakuointiajan ja

-mahdollisuuksien lisäämiseksi pitäisi hyödyntää.

Pelastustoimet

Laivojen pelastusvälineiden tehokkuudessa paljastui vakavia puutteita ESTONIAN onnettomuuden ja pelastusoperaation yhteydessä. Pelastusvälineistö oli vaatimukset täyttävä ja se oli standardityyppiä, joka on yleinen vastaavilla laivoilla.

- Komissio suosittelee kiireellisiä toimenpiteitä uusien hengenpelastusmenetelmien ja -välineiden kehittämiseksi, erityisesti matkustaja-aluksille, joissa pelastettavana on suuri joukko tilanteeseen harjaantumattomia ihmisiä.
- Pitäisi kehittää menetelmiä, joiden avulla matkustaja-autolautat pystyvät pelastamaan ihmisiä merestä vaikeissa sääolosuhteissa.
- Pitäisi kehittää kaikkiin sääolosuh-

teisiin soveltuvia menetelmiä, jotka mahdollistaisivat lauttojen ja helikopterien välisen yhteistyön meripelastustehtävissä.

Hätäliikenne

Yksikään radioasema ei hoitanut hätäliikennettä radio-ohjesäännön edellyttämällä tavalla. Kansipäällystön ja radiooperaattorien tavanomaisessa työssä on ymmärrettävästi vaikeaa ylläpitää tarkkaa rutiinia hätäliikenteen varalta. Hyviä meriradiojärjestelmien ja kommunikoinnin harjoitteluun soveltuvia simulaattoreita on kuitenkin olemassa. Siksi,

- tiettyjen avainhenkilöiden, kuten suurten matkustaja-alusten kansipäällystön ja pelastuskeskusten radiooperaattorien pitäisi säännöllisesti päivittää hätä- ja turvallisuusliikenteeseen liittyvä käytännön tietoutensa harjoittelemalla meriradiosimulaattorilla.