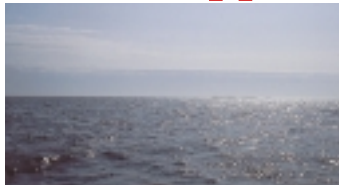


loppuraportti



ITÄMERELLÄ 28.9.1994 TAPAHTUNEEN
MATKUSTAJA-AUTOLAUTAN KAATUMISEN
TUTKINNASTA

MV ESTONIA

loppuraportti



**ITÄMERELLÄ 28.9.1994 TAPAHTUNEEN
MATKUSTAJA-AUTOLAUTAN KAATUMISEN
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. Auero, 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 tutkinnasta. 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

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.

SISÄLTÖ

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 yleiskuvas 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 KEULAPORTTIEN 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 kuormitusten 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	Hätäliikenne	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 Haverikommissionin pääjohtaja (27.5.1997 saakka)

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

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

Börje Stenström, laivanrakennusinsinööri, Statens Haverikommissionin 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. (käyttätymistieteet) (8.9.1977 saakka)

Ruotsalainen tarkkailija

Sten Anderson, merikapteeni, Ruotsin Merenkululaitos

Sihteeristön ruotsalainen jäsen

Gunnel Göransson, Statens Haverikommission

Komission asema

Kansainvälisen tutkintakomission tehtävänä oli selvittää onnettomuuden syyt ja se, miksi kuolonuhrien määrä pääsi nousemaan 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 ROVilla 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 teetämiin 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 kuvailaan operatiivisen toiminnan järjestelyjä ja työrutiineja aluksella ja annetaan yleistiedot jokaisen onnettomuusmatkalla työssä olleen kansijan konepäälylystään kuuluneen koulutuksesta ja pätevyyydestä. 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 EUROPLAN 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 yhteistointaintaa.

ESTONIAN hätäsanomaa ja hätäradioliikennettä koskevassa jaksossa kuvaillaan onnettomuuden aikana käytössä ollutta hätäliikennejärjestelmää ja rannikkoradioasemia, jotka päivystivät hätätapahtumia. 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 luokituslaitosten 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 ENTERPRISE 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 keulaporttirakenteista.

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 yksityiskohtaisemmin, koska sen visiirin ja lukitusjärjestelmien 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 visiiriin 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 visiiriin ja rampin kiinnityslaitteiden teknisiä rakenteita. Siinä tarkastellaan suunnitelmia, rakentamista ja hyväksymistä. Kiin-

nityslaitteiden arvioitua yhteenlaskettua lujuutta 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 keularampirakennetta 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-autolautojen 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.

