



Tutkintaselostus

B 1/1999 M

Matkustaja-alus ms ALBATROSSEN, jäävaurio Teilissä 2.4.1999

Tämä tutkintaselostus on tehty turvallisuuden parantamiseksi ja uusien onnettomuuksien ennalta ehkäisemiseksi. Tässä ei käsitellä onnettomuudesta mahdollisesti johtuvaa vastuuta tai vahingonkorvausvelvollisuutta. Tutkintaselostuksen käyttämistä muuhun tarkoitukseen kuin turvallisuuden parantamiseen on vältettävä.

LUKIJALLE

Vesiliikenneonnettomuuksien tutkinta. Onnettomuustutkintakeskus tutkii Suomessa vesiliikenneonnettomuudet, jotka ovat tapahtuneet:

- Suomen aluevesillä tai
- joissa osallisena on ollut suomalainen alus.

- Myös vesiliikenteessä tapahtunut vaaratilanne voidaan tutkia.

Veneilyssä tapahtunut onnettomuus tutkitaan kuitenkin vain, jos sen tutkiminen on erityisestä syystä perusteltua turvallisuuden lisäämiseksi tai uusien onnettomuuksien ehkäisemiseksi.

Onnettomuuksien tutkinta perustuu onnettomuustutkintalakiin (373/1985 ja 97/1997) sekä asetukseen onnettomuustutkinnasta (79/1996 ja 99/1997). Onnettomuuksien tutkinta tehdään IMO:n merionnettomuuksien tutkintaa koskevien päätöslauselmien A.849(20) ja A.884(21) esittämien periaatteiden mukaan ja siinä otetaan huomioon EU direktiivi 1999/35/EY pakollisesta katsastusjärjestelmästä säännöllisen ro-ro-alusliikenteen ja suurnopeusmatkustaja-alus-liikenteen turvallisen harjoittamisen varmistamiseksi. Onnettomuustutkinnan raportoinnissa käytetään Onnettomuustutkintakeskuksessa vakiintunutta muotoa ja tutkinnat julkaistaan joko erillisinä julkaisuina tai kokoomajulkaisussa "*Vesiliikenneonnettomuuksia ja vaaratilanteita*" sekä myös internet osoitteessa www.onnettomuustutkinta.fi.

Tässä julkaisussa on tutkintaselostus:

B 1/1999 M ms ALBATROSSEN, jäävaurio Teilissä 02.04.1999

Helsingissä 04.06.2001

TIIVISTELMÄ

Matkustaja-alukseksi rekisteröity lujitemuovinen, 11 metriä pitkä ms ALBATROSSEN, jonka kotipaikka on Kumlinge, oli 2.4.1999 kuljettamassa 8 henkistä seuruetta Kumlingen Tiströnörenistä pääsiäislounaalle ravintolaan Bärössä. Tapahtuma-aikana jäät olivat lähdössä, joten suurilla seillä oli ajelehtivia suurehkoja jäälauttoja. Ilman lämpötila oli +3⁰C ja veden lämpötila oli +0,2⁰C.

Onnettomuusmatkaa edeltävänä iltana aluksella oli tehty syöksyjä jääkentässä pyrittäessä laiturisiin. Matkan alkuosa sujui avovedessä ajaen Seglingen länsipuolelle, jossa vastaan tuli ajelehtiva, osittain ahtautunut noin 1 mpk:n levyinen jääkenttä. Jääkenttä oli osittain puikkoontunutta jäätä, mutta paikoin puikkoontuneen osan alla oli vielä puikkoontumatonta jääosuutta. Jää oli kuitenkin jo harmaata, eli vesi oli mennyt jo sen läpi. Näin ollen se oli haurasta.

Jääkenttään tultaessa vauhtia hiljennettiin 5-6 solmuun. Jääesteistä huolimatta matka eteni niin, että noin klo 15:10 päästiin avoveteen, jolloin voitiin jälleen lisätä vauhtia. Aluksen keula ei alkanut nousta konetehoa lisättäessä ja vauhdin kasvaessa. Noin 10-15 sekunnin kuluttua vauhdin lisäämisen aloittamisesta vettä syöksyi aluksen sisätiloihin keulasta. Alus pysäytettiin ja omistajapäällikkö meni keulayhtiin tukkimaan vuotoa. Yksi matkustaja soitti matkapuhelimellaan apua matkan kohteena olleesta ravintolasta.

Alus kellui ja peruuttaen lähdettiin kohti avoveden reunassa olevaa Södra Revetin luotoryhmää. Seurue muodosti ketjun keskihytissä olevan veden tyhjentämiseksi. Peruutuksessa alus ei totellut lainkaan ruoria ja sitä ohjattiin koneita ja niiden tehoja vuorotellen säädellen. Peruutus saareen onnistui noin 35-40 minuuttia haverin jälkeen.

Ravintolan emäntä hälytti Maarianhaminan aluehälytyskeskuksen, joka ohjasi hälytystiedon edelleen Maarianhaminan merivartioasemalle klo 15:30. Emäntä hälytti myös lähellä olleen ilmatyynyaluksen Bärön itärannalta. Maarianhaminan mv-asema ja MRCC Turku hälyttivät haveristien avuksi 2 helikopteria, ulkovartiolaivan, 2 rautavenettä, merivartioston ilmatyynyaluksen ja maakuntalautan. Bäröstä lähtenyt ilmatyynyalus oli ensimmäinen avuntuoja, joka ehti Södra Revet'ille klo 16:01 seurueen puhelimessa antamien ohjeiden perusteella. Maarianhaminasta hälytetty helikopteri kuljetti matkustajat Bäröhön turvaan. Helikopteri, ilmatyynyalus ja Storklubbista lähtenyt rautavene toivat paikalle palopumppuja. Rautaveneen saattamana ja avustamana haveristi siirrettiin kotisatamaan.

Aluksen peruuttaminen Södra Revet'in rantaan onnistui, koska aluksen päällikkö pystyi rajoittamaan vuotoa siinä määrin, että matkustajat jaksoivat riittävästi poistaa omilla ämpäreillään vettä aluksesta. Onnettomuuden välittömänä syynä oli keulaan syntynyt vaurio, kun alusta ajettiin jääkentän läpi. Veneen runkorakennetta ei ollut mitoitettu jäissäkulkuun, eikä sitä ollut siihen myöskään hyväksytty. Rakenteeseen kohdistuneet jääkuormat mursivat ja kuluttivat lujitemuovilaminaattia keularangan molemmin puolin niin, että veneen pieneen keulapiikkiosastoon syntyi noin 240 cm² suuruinen reikä. Ratkaiseva tekijä suuren vesimäärän tulvimiselle aluksen sisätiloihin oli muutoin vesitiiviiseen keulapiikkiin tehty aukko, joka oli peitetty vain irtoluukulla.



SUMMARY

ICE DAMAGE ON A PASSENGER BOAT IN ÅLAND 2.4.1999

Finnish passenger boat ms ALBATROSSEN built in glassfibre reinforced plastics and having a length of 11 metres was transporting a group of 8 persons to an Easter lunch in Åland archipelago on 2.4.1999. At the time the ice cover from the sea was melting. In larger open sea areas there still were large ice floes drifting. The temperature of air was +3°C and temperature of water was +0,2°C.

On the previous evening the boat had been used for ramming ice when trying to reach a quay. The first half of the journey was made in open water, but then a one mile long partly ridged ice field was met. Due to the time of the year the ice was brittle.

When the ice field was penetrated the speed had been reduced to 5 to 6 knots. The journey progressed in spite of the ice so that at 15:10 the open water was reached and the speed could be increased. The bow of the boat did not rise when the power was increased and when the boat accelerated. About 10-15 seconds from the starting of the acceleration water rushed into the forward boat compartments. The boat was stopped and the owner/master went to the forward cabin to stop the leak. One passenger called for help with his mobile phone from the restaurant, which was the destination.

The boat floated and it was started in reverse towards a rock at the end of the open water. The passengers formed a chain and started to empty the water in the middle cabin with buckets. When reversing the boat was not steerable with the use of the rudder and for the control the power of the two propellers were adjusted by turns. The backing to the rock succeeded in 35 to 40 minutes.

The alarm center in Mariehamn was alerted from the restaurant. They forwarded the alarm to coast guard station in Mariehamn at 15:30. A small hovercraft which was situated nearby was also alerted from the restaurant. The coast guard station and the marine rescue command center (MRCC) in Turku alerted two helicopters, one large patrol boat, two small patrol boats, coast guard hovercraft and a road ferry to assistance. The small hovercraft was the first rescue craft to reach the rock where the distressed group was and it arrived there at 16:01 following instructions from the distressed. The helicopter alerted from Mariehamn evacuated the passengers. One patrol boat escorted the ALBATROSSEN to its home port after pumps had been delivered to it by different rescue craft.

The initial rescue by backing the boat to the rock was successful because the master was able to restrict the leak so much that the passengers were able to empty enough water from the boat using their own buckets. The immediate cause of the accident was the damage in the bow of the boat due to going through an ice field. The boat had no certification for use in ice nor was its hull dimensioned for it. The ice loads directed to the structure broke and effected wear on the glass-fibre laminate on both sides of the stem so that a hole of abt. 240 cm² came into being. A decisive factor, which enabled the progressive flooding, was that an opening had been made into the damaged small watertight forepeak compartment. This opening had been closed with a loose hatch.



SISÄLLYSLUETTELO

LUKIJALLE	I
TIIVISTELMÄ	III
SUMMARY	IV
1 ONNETTOMUUDEN YLEISKUVAUS JA TUTKINTA	2
1.1 Alus	2
1.1.1 Yleistiedot	2
1.1.2 Aluksen rekisteriasiakirjat	2
1.1.3 Vakavuusasiakirjat	2
1.1.4 Miehitys ja liikennerajoitukset	2
1.1.5 Ohjaamo ja sen laitteet	3
1.1.6 Aluksen merikelpoisuus	3
1.2 Onnettomuustapahtumat	4
1.2.1 Sääolosuhteet	4
1.2.2 Jääolosuhteet	4
1.2.3 Onnettomuusmatka	6
1.3 Pelastustoimet	8
1.3.1 Meripelastusjärjestelmä	8
1.3.2 Ihmishengen pelastaminen	8
1.3.3 Aluksen pelastaminen	10
1.3.4 Vauriot	10
1.4 Onnettomuuden tutkinta	11
1.4.1 Tutkintalautakunnan asettaminen	11
1.4.2 Onnettomuustutkinnassa tehdyt erityistarkastelut	11
1.4.3 Tutkintaselostusta koskevat lausunnot	12
2 ANALYYSI	13
2.1 Viranomaisohjeet ja määräykset	13
2.1.1 ALBATROSSENIIN sovelletut määräykset	13
2.1.2 Uuden matkustaja-alusdirektiivin soveltamisala	14
2.1.3 Muita olemassa olevia sääntöjä ja ohjeita	15
2.1.4 Eri säännösten vertailu	17
2.2 Yrityksen omat turvallisuusasetteet	19
2.3 Jäävaurion synty	21
2.4 Veneen rungon lujuus	27



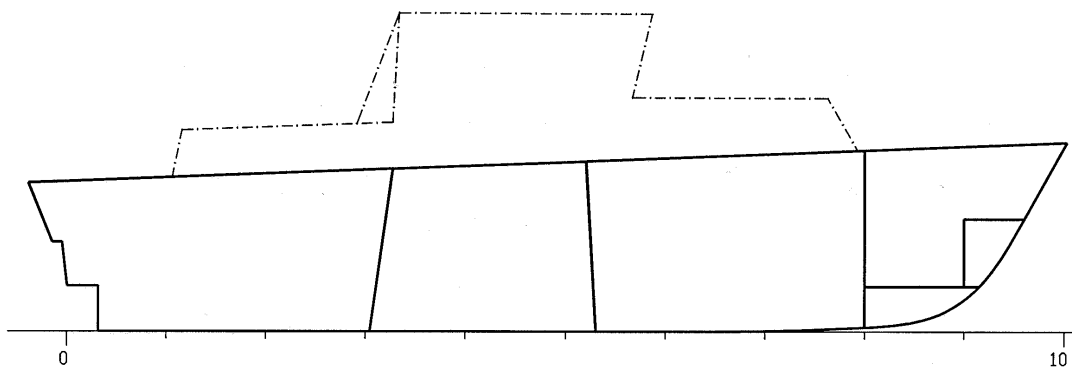
2.5	Veneen vakavuus ja uppoamattomuus	29
2.5.1	Kevytpaino ja lastitilanne onnettomuusmatkan aikana.....	29
2.5.2	Ehjän aluksen vakavuus ja varalaidat.....	29
2.5.3	Uppoamattomuuslaskelmat	31
2.6	Pelastustoimet	34
2.6.1	Hätäilmoitus ja pelastustoimien käynnistyminen	34
2.6.2	Pelastautuminen luodolle.....	35
2.6.3	Pelastustoimet rantautumisen jälkeen	36
2.6.4	Pelastautumismahdollisuudet vedestä	38
3	JOHTOPÄÄTÖKSET	40
3.1	Onnettomuuden tapahtumaketju	40
3.2	Onnettomuustapahtumiin myötävaikuttaneita tekijöitä	40
3.3	Onnettomuuden tutkinnassa esille tulleita havaintoja	41
4	SUOSITUKSET.....	43
4.1	Yrittäjien turvallisuusasenteiden kehittäminen	43
4.2	Veneiden rakennesääntöjen ja katsastuksen kehittäminen	44
4.3	Määräykset pienten matkustaja-alusten liikenteestä.....	44

LÄHDELIITTEET

LIITTEET

Liite 1 Matkustajavene "ALBATROSSEN":in vuotolaskelma

Tutkintaselostusta koskevat lausunnot



Kuva 1. ms ALBATROSSEN ja sen tilojen yleisjärjestely.

1 ONNETTOMUUDEN YLEISKUVAUS JA TUTKINTA

1.1 Alus

1.1.1 Yleistiedot

Ms ALBATROSSENin on valmistanut norjalainen WestCraft vuonna 1977. Aluksen omistajana ja varustajana oli Kumlinge Skärgårdstrafik. Aluksen kotipaikka oli Kumlinge.

Aluksen päämitat ovat seuraavat:

suurin pituus	Loa	11,10 m	(katsastuspöytäkirjan mittapituus)
suurin leveys	Boa	3,50	(katsastus)
vesiviivapituus	Lwl	9,37 m	(mitattu antifouling-maalin rajan mukaan)
syväys perässä	Taft	0,98 m	(mitattu antifouling-maalin rajan mukaan)
palleleveys	Bch	2,59 m	(mitattu)
omapaino	Dspl	8 ton	(omistajan ilmoitus)
pohjanousu	Beta	17°	(mitattu)
koneteho		294 kW	(omistajan ilmoitus)
suurin nopeus		27 solmua	(omistajan ilmoitus)
rungon materiaali		lujitemuovi	(lasikuitu-polyesteri)

1.1.2 Aluksen rekisteriasiakirjat

Ms ALBATROSSEN oli katsastettu matkustaja-alukseksi. Katsastus oli tehty kotimaan liikennealue III:lle, joka käsittää avomerialueet kotimaanliikenteessä. Suurin sallittu matkustajamäärä oli 23 henkilöä.

Aluksella oli voimassa oleva katsastustodistus. Peruskatsastustodistus oli voimassa 9.6.2001 asti ja vuosikatsastustodistus 9.6.1999 saakka.

Alukselle oli annettu toistaiseksi voimassa oleva miehitystodistus 26.3.1990. Todistuksen mukaan aluksella piti olla henkilökuntaa:

- päällikkö, jonka pätevyyskirjana kuljettajan kirja 1, ja koneenhoitajan pätevyys
- kansimies, jonka pätevyydestä ei ole erityisiä vaatimuksia.

1.1.3 Vakavuusasiakirjat

Aluksella ei ollut vakavuusasiakirjoja, eikä sille tällaisia laskelmia ole vaadittu.

1.1.4 Miehitys ja liikennerajoitukset

ALBATROSSENin päälliköllä (s. 1944) oli perämiehenkirja ja moottorinhoitajankirja. Perämiehen tutkinnon hän oli suorittanut v. 1980 ja hänellä oli noin 20 vuoden päällikköko-

kemus maakuntalautoilta. Laivapäiväkirjamerkintöjen tai muun dokumenttiaineiston mukaan ei onnettomuusmatkalla ollut muuta miehistöä.

Vuosikatsastustodistuksen mukaan alusta ei ollut luokitettu jäissäkulkuun sopivaksi missään olosuhteissa.

1.1.5 Ohjaamo ja sen laitteet

Veneen ohjaamo on sijoitettu konetilan yläpuolelle ja on noin kolmen metrin pituinen. Tuulilasi on eteenpäin kallistettu ja jaettu kolmeksi erilliseksi ikkunaksi. Tuulilasit on varustettu pyyhkimin ja ulkopuolella on tummennettu lippa aurinkosuojana. Ohjauspiste on sijoitettu styyrpuurin (oikealle) puolelle, ks. kuva 2. Kaikki hallintalaitteet ja mittarit on keskitetty ohjauspisteen yhteyteen. Kompassi, kaikuluotain ja VHF-puhelin on sijoitettu ikkunan yläpuolelle. Tutkanäyttö, GPS-satelliittinavigaatiolaitte ja koneiden valvonta sekä kaukohallintalaitteet ovat ohjauspulpetissa.



Kuva 2. Näkymä ohjaamosta keulaan päin

1.1.6 Aluksen merikelpoisuus

Aluksen lähtiessä matkaan katsastusvarusteista pelastuslautta ei ollut mukana. Pelastusliivit oli varustettu Grisslan-nimikoinnilla ja erään matkustajan arvion mukaan ne olivat siinä määrin huonokuntoisia, että seurue ei katsonut aiheelliseksi edes hädän hetkellä pukea niitä päällensä. Päällikön antaman lausunnon mukaan aluksessa oli mukana myös 25 asianmukaisesti hyväksyttyä ja nimikoitua pelastusliiviä ja kaksi pelastuspukua. Aluksessa oli konehuoneen ja peräsalongin tyhjennykseen tarkoitetut automaattiset sähköpumput. Aluksessa oli päällikön mukaan kolme tyhjennykseen sopivaa jäteastia,

mutta varatyhjennysvälineiksi muodostuivat seurueen mukanaan tuomat astiat, joilla oli tarkoitus tuoda makeaa vettä Bäröstä.

1.2 Onnettomuustapahtumat

Seuraavassa esitetyt onnettomuustapahtumien ja pelastustoimien kuvaukset perustuvat veneessä mukana olleiden ja pelastustoimiin osallistuneiden kuulemisiin sekä meripelastusorganisaatioiden toimintapäiväkirjoihin.

1.2.1 Sääolosuhteet

Turun meripelastuskeskuksen merkintöjen mukaan näkyvyys onnettomuuspäivänä klo 15.30 oli hyvä eli noin 20 km. Ilman lämpötila oli +3⁰C ja tuuli oli pohjoisesta 5-7 metriä sekunnissa sekä veden lämpötila aluksella mitattuna oli +0,2⁰C.

Matkalla mukana olleet muistavat, että merenkäyntiä ei havainnut lainkaan ja että ainoastaan ilman lämpötila oli esteenä kannella matkustamiseen matkan alkuvaiheessa. Kun jääkentästä oli vapauduttu oli vapaa vesi lähes tyyni venettä ajaneen seurueen isännän kertoman mukaan.

1.2.2 Jääolosuhteet

Tapahtuma-aikana onnettomuusalueella jäät olivat lähdössä, joten suurilla selillä oli ajelehtivia suurehkoja jäälauttoja. Saarien välissä olivat jäät vielä osittain paikoillaan ja jää oli lujuudeltaan vahvempaa kuin suuremmilla selillä. Mukana ollut seurue oli tullut edellisenä iltana matkan lähtöpaikkaan (Tiströnörenille) ALBATROSSENilla. Tällöin oli aluksella matkustajien kertoman mukaan jouduttu tekemään syöksyjä jäässä siten, että arviolta puoli veneen mittaa oli noussut jään päälle, ennen kuin jää petti veneen painosta. Useiden syöksyjen jälkeen oli päästy laituriin. Paikan jäätilanne kuvattuna seuraavana päivänä ennen onnettomuusmatkalle lähtöä näkyy kuvassa 3a.

Ajon aikana tehtyjen havaintojen mukaan ajelehtiva jääkenttä oli osittain puikkoontunutta jäätä, mutta paikoin puikkoontuneen osan alla oli vielä puikkoontumatonta jääosuutta. Jää oli kuitenkin jo harmaata, eli vesi oli mennyt jo sen läpi. Näin ollen se oli haurasta. Matkalla olleiden arvion mukaan jää ei olisi kestänyt ihmisen painoa ilman apuvälineitä. Ajon aikana tehtyjen havaintojen mukaan jäiden paksuus vaihteli 10-30 cm:n välillä, joten ne edelleen vaikeuttivat veneen kulkua. Onnettomuusmatkan aikana kuvattu jääkenttä näkyy kuvassa 3b.



3 a)

Kuva P Axelsson



3 b)

Kuva P Axelsson

Kuvat 3a ja 3b.

Jääolosuhteet onnettomuusmatkan aikana 2.4.1999

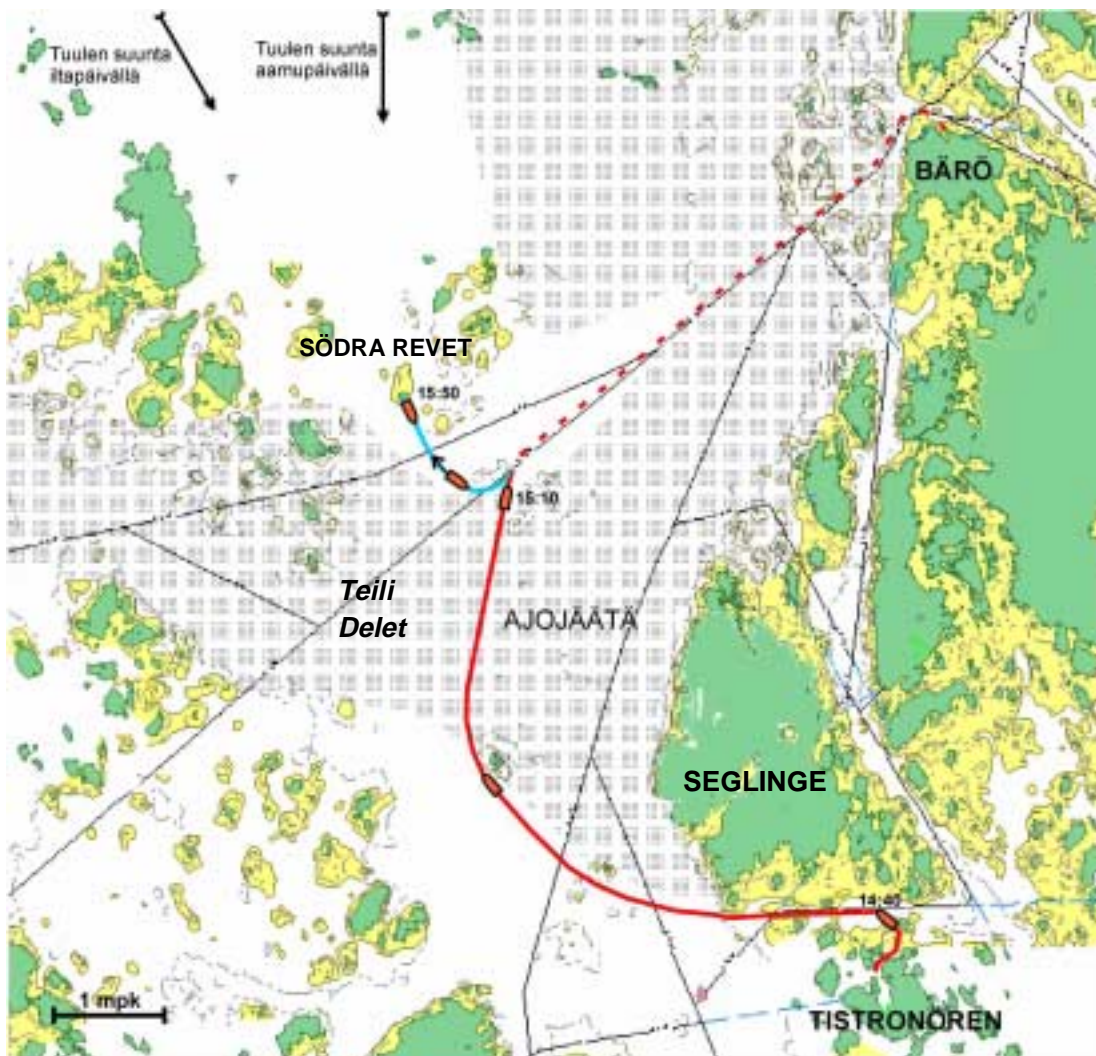
a) Lähtölaiturin jäätillanne, huomaa edellisenä päivänä murrettu väylä

b) Jääkenttä Teilillä

Ilmatyynyaluksen kuljettajan havaintojen mukaan Bärön ja Stora Revetin välisellä alueella oli osittain ahtautunutta, luoteesta ajelehtivaa jäätä. Hänen käsityksensä mukaan jäätä oli siinä määrin, että ALBATROSSENilla matkan kohteeseen Bäröhön pääsy olisi ollut erittäin vaikeaa. Tuuli oli kääntynyt puolen päivän aikoihin luoteeseen ja puristi ajelehtivaa jäätä Bärön-Hästholmenin-Kumlingen länsirantoja vasten.

1.2.3 Onnettomuusmatka

ALBATROSSENilla olleen seurueen oli tarkoitus siirtyä Tiströnörenistä pääsiäislounaalle ravintolaan Bärössä. ALBATROSSENin omistaja-päällikön mukaan kyseessä oli seurueen tutulle isännälle tehty ystävänpalvelus, ei siis maksullinen kuljetus.



Kuva 4. ALBATROSSENin kulkureitti ja jäätilanne 2.4.1999. Kartan kulkureitti ja jäätilanne perustuvat matkustajien kertomuksiin ja aikatauluarvioon. Ajojään levinneisyysalue ja sen rajat ovat kuvassa epätarkat.



Matkalle lähdettiin 2.4.1999 klo 14:40. Seurueeseen kuului 8 henkilöä; 4 naista ja 4 miestä. ALBATROSSENin miehityksenä oli vain aluksen omistaja-päällikkö. Matkan alkuosa sujui normaalisti avovedessä ajaen Seglingen länsipuolelle, jossa vastaan tuli ajelehtiva, osittain ahtautunut jääkenttä. Jääkenttä oli itä-länsi suunnassa niin laaja, että avovettä ei näkynyt. Kahden matkustajan arvion mukaan pohjoisessa noin 1 mpk:n etäisyydellä näkyi avovesirailo, jota kohti lähdettiin pyrkimään. Päällikön laivapäiväkirjamerkin mukaan jääkentässä ajettiin yksi kilometri. Kartta, johon on merkitty ALBATROSSENin kulkureitti ja jääalue on kuvassa 4.

Ruorissa oli seurueen isäntä eli yksi matkustajista ja aluksen päällikkö seisoivat tämän vieressä. Jääkenttään tultaessa vauhtia hiljennettiin 5-6 solmuun. Välillä alus pysähtyi paksumpia ahtautumia kohdatessaan. Ajoittain oli erään matkustajan mukaan ajettava yhdellä koneella, koska koneiden jäähdytysveden sisäännotot tukkeutuivat jääsohjusta ja koneiden lämpötilat nousivat. Päällikön mukaan ajamalla yhdellä koneella aluksen nopeus voitiin pitää pienenä jääkentässä eivätkä koneet käyneet kuumina. Kahden matkustajan kertoman mukaan alus tuntui törmäävän ahtautuneeseen jäähän eikä noussut keularangan varassa ahtautuman tai lohkareen päälle. Jääesteistä huolimatta matka eteni niin, että noin kello 15:10 päästiin avoveteen leveähkään raitoon, jolloin voitiin jälleen lisätä vauhtia. Kun vauhtia alettiin lisätä havaittiin, että alus ei käyttäydy normaalisti.

Aluksen keula ei alkanut nousta konetehoa lisättäessä ja vauhdin kasvaessa. Ruorissa olleen matkustajan arvion mukaan noin 10-15 sekunnin kuluttua vauhdin lisäämisen aloittamisesta kuului keulan suunnasta paukahdus ja vettä syöksyi aluksen sisätiloihin. Veden mukana keulasalonkiin tuli keulahytistä sen ovi, tyynyjä, pöytälevy ja muuta irtainta.

Koneet kytkettiin vapaalle ja omistaja-päällikkö meni keulahytettiin tukkimaan vuotoa sohvatyynyillä. Ruorissa ollut matkustaja ryntäsi takakannelle soittamaan matkapuhelimellaan apua. Samanaikaisesti toisen matkustajan yritys lähettää VHF:llä May Day-sanomaa ei onnistunut. Päällikön mukaan VHF toimi ennen onnettomuutta ja sen jälkeen. ALBATROSSENissa mukana olleita hätämerkinantovälineitä ei erään matkustajan mukaan käytetty aluksen päällikön antaman kiellon vuoksi. Päällikön lausunnon mukaan hätärakettien säilytyslaatikko paapuurin puoleisen penkin alla oli tuolloin täyttynyt vedellä.

Selvittyään ensi säikähdyksestä seurue aloitti omistaja-päällikön apuna vauriontorjunta- ja tyhjennystoimet. Tyhjennys tapahtui seurueen mukana olleilla ämpäreillä ja astioilla. Yksi matkustajista meni keulahytin katolle ottamaan vastaan päällikön keulahytissä täyttämät ämpärit. Toinen matkustaja aloitti aluksen peruuttamisen ensin jääkentän reunaa kohti. Hetken neuvonpidon jälkeen, kun oli havaittu, että alus kelluu edelleen, lähdettiin peruuttaen kohti avoveden reunassa olevaa Södra Revetin luotoryhmää. Muu seurue muodosti ketjun keskihytissä olevan veden tyhjentämiseksi. Kolmas matkustaja toimi viestittäjänä. Tyhjennys tuotti tuloksia ja keulakansi pysyi veden pinnan yläpuolella siten, että kuivaa kylkeäkin oli keulassa muutama kymmenen senttiä. Keula vajosi kuitenkin välittömästi syvemmälle, jos tyhjennysrytmi hidastui.

Peruutuksessa alus ei totellut lainkaan ruoria. Keulaviippaus eli aluksen pitkittäiskallistuma oli niin suuri, että peräsimet olivat lähellä veden pintaa. Koneita ja niiden tehoja vuorotellen säädellen ohjaajana toimineen matkustajan onnistui kuitenkin peruuttaa vene Södra Revetin rantavesiin. Päällikkö käänsi keulan päin rantajäätikköä ja ajoi keulan pohjaa ja jäätikköä vasten. Alus pidettiin konevoimalla tässä asemassa.

Peruutus saareen haverin jälkeen kesti noin 35-40 minuuttia. Tyhjennyksen alkaessa oli vettä keulahytissä yli metrin korkeudella hytin lattiasta mitattuna. Myös keulasalongissa oli vettä 30-50 cm.



Kuva P Axelsson

Kuva 5. ALBATROSSEN kuvattuna Södra Revetin rannassa. Keula on hyvin alhaalla ja nojaa pohjaan. Alusta pidetään paikallaan ajamalla koneita eteenpäin.

1.3 Pelastustoimet

1.3.1 Meripelastusjärjestelmä

Onnettomuusalueella on Suomen meripelastusjärjestelmä. Johtokeskus on Turussa toimiva meripelastuskeskus (MRCC), jonka meripelastuspäiväkirjan tapahtumaan liittyvä raportti on liitteenä. Maarianhaminan merivartioasema toimii paikallisena johtokeskukseksi ja Maarianhaminan aluehälytyskeskus sen apuna maakunnassa tapahtuvissa vesiliikenneonnettomuuksissa.

1.3.2 Ihmishengen pelastaminen

Seurueen isäntä teki ensimmäisen hälytyksen soittamalla matkan kohteena olleeseen ravintolaan. Ravintolan emäntä hälytti ensin yksityisen ilmatyynyaluksen, jonka kotisa-

tama on Bärön itärannalla. Seuraavaksi hän hälytti Maarianhaminan aluehälytyskeskuksen, joka ohjasi hälytystiedon edelleen Maarianhaminan merivartioasemalle kello 15:30. Kaksi minuuttia myöhemmin ilmoitti aluehälytyskeskus merivartioasemalle hermostuneen naisen soittaneen GSM-puhelimella tiedon, että vene on uppoamassa Hummelviikin ja Bärön välillä. Soittaja ei pystynyt kertomaan ALBATROSSENin nimeä eikä antamaan tarkempaa paikannusta. Viiden minuutin kuluttua aloittivat Maarianhaminan mv-asema ja MRCC Turku lisävoimien hälyttämisen haveristien avuksi. Apuun hälytettiin 2 helikopteria, 2 rautavenettä ja ulkovartiolaiva sekä kaksi ilmatyynyalusta ja maakuntalautta. Viranomaisten (Maarianhaminan merivartioaseman ja MRCC Turun) päiväkirjoitteet ovat lähdeliitteenä.

Bärön itärannalta lähtenyt ilmatyynyalus ohitti jo noin 15 minuutin kuluttua hälytyksestä Bärön pohjoiskärjen matkalla onnettomuuspaikalle. Tällainen hälytysvalmius johtui siitä, että ilmatyynyaluksen omistaja oli odottanut alustavien keskusteluiden perusteella tätä seuruetta koskevaa kuljetustilausta.



Kuva P Axelsson

Kuva 6. Pelastukseen osallistunut helikopteri OH-HMA Södra Revetillä.

Yksi matkustajista soitti klo 15:55 Maarianhaminan hätäkeskukseen ja ilmoitti, että ALBATROSSEN oli saatu ajetuksi saaren rantaan. Hätäkeskus välitti tiedon merivartioasemalle. Aluksen päällikkö soitti klo 15:56 matkapuhelimella merivartioasemalle ja ilmoitti rantautumisesta Södra Revetille. Lisäksi hän kertoi, että kukaan matkustajista ei ole loukkaantunut, mutta he ovat märkiä, ja että pelastuneita on yhteensä 9 + 1.

Ilmatyynyalus oli ensimmäinen avuntuoja, jonka seurueen jäsenet Södra Revetiltä havaitsivat. Yksi matkustajista soitti ilmatyynyalukselle ja ilmoitti pelastuneiden näkevän tämän. Puhelimessa saamiensa ohjeiden perusteella ilmatyynyaluksen kuljettaja havait-

si luodolla olleet henkilöt. Lähempänä luotoa ilmatyynyaluksen kuljettaja havaitsi veneen, jonka keulaa pidettiin rantajäätikössä ajamalla koneita hiljaa eteen. Veneen keulaosa oli tuolloin vielä niin syvässä, että ilmatyynyaluksen kuljettaja arvioi kuivaa kylkeä olleen keulassa noin 30-40 cm.

Matkustajat olivat siirtyneet luodolle ja veneessä oli ainoastaan päällikkö varmistamassa, että alus pysyi paikoillaan. Matkustajien siirtyessä luodolle yksi heistä avusti muut matkustajat veneen keulalta rantajäälle ja edelleen luodolle.

Ilmatyynyaluksen saavuttua paikalle klo 16:01 matkustajat alkoivat jo selvittää säikähdyksestään, vaikka osalla järkytys vaikuttikin vielä pitkälle iltaan. Maihinnousu sujui kuivin jaloin, vaikka haverin sattuessa joidenkin matkustajien jalat olivatkin kastuneet alukseen tulvivasta vedestä.

Maarianhaminasta hälytetty helikopteri (OH-HMA) saapui paikalle klo 16:07. Se sai tehtäväksi kuljettaa matkustajat Bäröhön turvaan. Ilmatyynyalus määrättiin pysyttelemään haveristin luona varmistamassa siihen asti, kunnes alus päällikköineen oli saatu kotisatamaan. Helikopteri kuljetti matkustajat Bäröhön kolmella lennolla.

1.3.3 Aluksen pelastaminen

Alus peruutettiin Södra Revet'in rantaan päällikön rajoittaessa vuotoa siinä määrin, että matkustajat saattoivat poistaa omilla ämpäreillä riittävästi vettä aluksesta.

Kuljetettuaan matkustajat turvaan helikopteri (OH-HMA) siirsi tyhjennospumpun Bärösta haverialukselle. Ilmatyynyalus haki Enklingestä palopumpun ja yhden henkilön avustamaan aluksen pelastamisessa. Storklubbista lähtenyt rautavene (Rv-241) tuli paikalle mukanaan vielä yksi palopumppu kello 18:25.

Vuotokohtaa tukittiin asettamalla reiän päälle ulkopuolelta peite vuotomatoksi. Näin saatiin vuoto niin vähäiseksi, että voitiin aloittaa veneen siirto kotisatamaan. Rautaveneen saattamana ja avustamana Seglingen ympäri kiertäen siirrettiin haveristi kotisatamaan. Keulaosastaan rantahiekalle ajettuna, kotilaituriin kiinnitettynä haveristi jätettiin odottamaan telakointia ja korjausta haveripäivän iltana klo 20:15.

1.3.4 Vauriot

Maarianhaminasta tulleen merenkulun tarkastajan ottamien valokuvien ja tekemien mitausten mukaan veneen keularanka oli murtunut vesiviivan alapuolella noin 30 cm pituudelta. Syntynyt aukko ulottui vasemmalla (paapuurin) puolella noin 15 cm ja oikealle (styyrpuurin) puolella noin 20 cm keularangasta taakse päin, ks. Kuva 7. Kokonaisuudessaan aukon pinta-ala oli noin 240 cm². Aukon reunoilla laminaatti oli voimakkaasti kulunut ja kulumisjäljet ulottuivat paapuurin puolella 5-20 cm ja styyrpuurin puolella 5-10 cm etäisyydelle em. aukosta.



Kuva 7. ALBATROSSENin jäävaurio keularangassa merenkulun tarkastajan kuvaamana välittömästi onnettomuuden jälkeen.

1.4 Onnettomuuden tutkinta

1.4.1 Tutkintalautakunnan asettaminen

Onnettomuustutkintakeskus nimitti 12.4.1999 onnettomuuden tutkintaan tutkintalautakunnan. Tutkintalautakunnan puheenjohtajaksi määrättiin johtava tutkija Martti **Heikkilä** Onnettomuustutkintakeskuksesta sekä lautakunnan jäseniksi suostumuksensa mukaisesti majuri evp. Pertti **Siivonen** Suomen meripelastusseurasta ja ryhmäpäällikkö Markku **Hentinen** VTT Valmistustekniikasta.

Lautakunta on tutustunut alukseen. Tutkinta-aineistona on ollut mukana olleiden haastatteluja ja eri viranomaisten toimintapäiväkirjoja.

1.4.2 Onnettomuustutkinnassa tehdyt erityistarkastelut

Kallistus- ym kokeet. Tutkintalautakunnan jäseniä kävi tutustumassa alukseen Kulingessa 05.05.1999, jolloin mitattiin aluksen laidoituksen paksuutta ja runkomateriaalin kosteutta. ALBATROSSENille tehtiin kallistuskoe, punnitus ja runkomuodon mittaus sekä kulkuasennon tarkistus 25.10.1999 Turunmaan Marinepalvelu Oy:n telakalla Turussa.

VTT:n vakavuuslaskelmat. VTT Valmistustekniikassa tehtiin kallistuskokeen perusteella erilliset vakavuus- ja uppoamattomuuslaskelmat, jotka ovat tämän tutkintaselostuksen liitteenä 1 (Tutkimusselostus VAL36-001356/18.5.2000).

Lujuustarkastelut. ALBATROSSENin vauriokohdasta saadut lujitemuovinäytteet testattiin VTT Kemiantekniikassa materiaalin lujuuden määrittämiseksi (Tutkimusselostus KET914/99/02.09.1999).

1.4.3 Tutkintaselostusta koskevat lausunnot

Tutkintaselostuksen luonnos lähetettiin onnettomuustutkinta-asetuksen 24 §:n mukaista lausuntoa varten Merenkululaitoksen merenkulkuosastoon, Opetushallitukseen ja Matkailun edistämiskeskukseen. Mahdollisia kommentteja varten tutkintaselostus lähetettiin myös ALBATROSSENin päällikölle, matkustajille, Turun meripelastuskeskukseen, Maarianhaminan merivartioasemalle, Saaristomeren merenkulun tarkastustoimistoon ja sen Maarianhaminan toimistoon sekä liikenne- ja viestintäministeriön merenkulun yksikköön.

Lausunnot suosituksista Onnettomuustutkintakeskus sai Opetushallitukselta ja Matkailun edistämiskeskukselta. Kommentteja tutkintaselostuksesta saatiin aluksen päälliköltä ja niiden perusteella tekstiä on tarkennettu. Saadut lausunnot ja kommentit ovat tutkintaselostuksen liitteinä.



2 ANALYYSI

2.1 Viranomaisohjeet ja määräykset

ALBATROSSENin katsastustodistuksessa todetaan, ettei alusta ole hyväksytty talviliikenteeseen eikä sillä ole luokituslaitoksen tai merenkulkulaitoksen todistusta jäissäajoa varten. Viranomaisohjeissa tai määräyksissä ei siten voida katsoa olleen puutteita, jotka olisivat johtaneet onnettomuuden syntyyn. Koska ALBATROSSENin kokoiset alukset voidaan kuitenkin katsoa matkustajaliikenteessä käytettyinä "väliinputoajiksi", on seuraavassa tarkasteltu yleisesti eri viranomaisohjeiden ja määräysten kattavuutta ja vaatimustasoa. Tarkastelun kohteena ovat erityisesti pelastautumiseen vaikuttavat tekijät, eli aluksen osastointi ja pelastautumisvälineet.

Aluksen päällikön kertoman mukaan onnettomuusmatka ei ollut maksullinen kuljetus vaan ystävänpalvelus seurueen isännälle. Kauppa-alus ei kuitenkaan muutu huvialukseksi matkan tarkoituksen mukaan vaan kaikki sen katsastusvaatimukset ovat voimassa.

2.1.1 ALBATROSSENIIN sovelletut määräykset

Haveriajankohtana matkustaja-alus ALBATROSSEN oli katsastettu matkustajaliikenteeseen 23 matkustajalle, liikennealue kotimaa III. Katsastustodistuksessa todetaan, ettei alusta hyväksytty talviliikenteeseen eikä sillä ole luokituslaitoksen tai mkl:n todistusta jäissäajoa varten. Vuonna 2000 ALBATROSSEN on katsastettu vuokraveneeksi, jolloin asetetut vaatimukset ovat huomattavasti alhaisemmat kuin matkustaja-aluksella.

Ensimmäisen kerran ALBATROSSEN oli katsastettu Suomessa matkustaja-alukseksi, kun se oli otettu käyttöön koululaiskuljetuksiin Houtskärissä vuonna 1990. Viimeiset katsastukset ennen onnettomuutta alukselle olivat peruskatsastus 06.05.1997 ja vuosikatsastus 14.8.1998. Katsastukset suoritettiin Saaristomeren merenkulun tarkastustoimiston ohjeiden mukaisesti. Tarkastustoimistosta tutkinnan yhteydessä saadun tiedon mukaan katsastajat soveltavat katsastuksessa seuraavia määräyksiä:

- Alusten hengenpelastuslaitteet 1997 (MKL:n tiedotuslehti 18/10.7.1997).
- Asetus alusten katsastuksesta (748/1995).
- Alusten radiolaitteet (MKL:n tiedotuslehti 14/12.4.1996).
- Laiva-apteekki (MKL:n tiedotuslehti 3/1.1.1995).
- Asetus alusten palonsammutuslaitteista (152/72).
- Rungon rakenne sekä koneisto. Pohjoismainen venenormisto, ammattiveneet alle 15 m 1990.
- Asetus aluksen miehityksestä, laivaväen pätevydestä ja vahdinpidosta (1256/1997, MKL:n tiedotuslehti 1/19.1.1998).

Merenkululaitoksesta tutkinnan yhteydessä saadun tiedon mukaan kyseisenlaisiin aluksiin sovelletaan nykyisin ainoastaan "**Asetusta eräiden vuokraveneiden turvallisuudesta (530/1997)**" (MKL:n tiedonanto 24/97). Asetuksen 1 §:n mukaan "asetusta sovelletaan huvikäyttöön vuokralle tarjottavaan miehitettyyn tai miehittämättömään alukseen, jonka rungon suurin pituus on vähintään 2,5 metriä ja enintään 24 metriä sekä tällaisen aluksen käyttöön. Tätä asetusta ei sovelleta 1 momentissa tarkoitettuun alukseen silloin, kun sitä käytetään muuhun kaupparenkulkuun, alukseen, jota käytetään kilpailutarkoitukseen, soutuveneeseen, kanoottiin...". 5 §:n mukaan "Matkustajamäärää ei ilman merenkulkuhallituksen yksittäistapauksissa antamaa lupaa saa vahvistaa 12 matkustajaa suuremmaksi".

Edellä mainittujen lisäksi ALBATROSSENin kokoiisiin ja tyyppisiin aluksiin voidaan soveltaa seuraavia sääntöjä tai ohjeita, mutta ne eivät ole välttämättä pakollisia eivätkä kaikki olleet voimassa onnettomuusajankohtana:

- Matkustaja-alusdirektiivi 98/18/EY,
- Merenkulkuhallituksen määräykset alusten vakavuudesta 1972/1985,
- Pohjoismainen venenormisto (NBS), ammattiveneet alle 15 m, soveltuvat M/S ALBATROSSENiin,
- sekä eräät luokituslaitosten säännöt.

Seuraavassa on tarkasteltu yllä mainittuja sääntöjä ja ohjeita sekä lopuksi tehty vertailu eri säännösten välillä.

2.1.2 Uuden matkustaja-alusdirektiivin soveltamisala

Matkustaja-alusdirektiivi 98/18/EY tuli voimaan maaliskuussa 1998. Direktiivi on Suomessa pantu täytäntöön asetuksella 1307/1999 "eräiden kotimaan matkoilla liikennöivien matkustaja-alusten turvallisuudesta" (MKL:n tiedotuslehti 2/25.1.2000). Asetusta sovelletaan 3 §:n mukaan

- 1) uuteen matkustaja-alukseen;
- 2) olemassa olevaan matkustaja-alukseen, jonka pituus on vähintään 24 metriä; sekä
- 3) suurnopeusmatkustaja-alukseen.

MKL:n merenkulkuosaston tulkinnan mukaan kohta 2) on määräävä, kun kyseessä on olemassa oleva matkustaja-alus kuten ALBATROSSEN. Koska direktiivin sanamuodon voi tulkita myös siten, että kohdat 1), 2) ja 3) ovat samanarvoiset, on seuraavassa käsitelty näiden vaihtoehtojen vaikutusta turvallisuusvaatimuksiin. Asetusta ei 4 §:n mukaan sovelleta:

- 3) muusta kuin teräksestä tai samanarvoisesta aineesta rakennettuun alukseen, johon ei sovelleta suurnopeuslainsäädännöstä tai DSC-säädännöstä;...
- 6) huvialukseen, ellei sillä ole miehistöä ja ellei sillä kuljeteta yli kahtatoista matkustajaa kaupallisessa tarkoituksessa; eikä
- 7) vuokraveneiden turvallisuudesta annetussa asetuksessa (438/1983) tarkoitettuun alukseen

Pykälän 2 määritelmien mukaan tarkoitetaan

7) *suurnopeusmatkustaja-aluksella SOLAS 1974 -yleissopimuksen X luvun 1 säännössä määriteltyä suurnopeusalusta, joka kuljettaa enemmän kuin kaksitoista matkustajaa; suurnopeusmatkustaja-aluksena ei pidetä kotimaanmatkoja merialueilla liikennöiviä B-, C- tai D-luokan matkustaja-aluksia, kun niiden suunnitteluvessiviivaa vastaava uppouma on alle 500 m³, ja niiden maksiminopeus, sellaisena kuin se on määriteltynä suurnopeusalussäännösten 1.4.30 kohdassa, on pienempi kuin 20 solmua.*

Suurnopeusalussäännösten (HSC Code, resolution MSC.36(63) kohdan 1.4.24 mukaan *suurnopeusalus on alus, jonka suurin nopeus metreinä sekunnissa (m/s) on suurempi tai yhtä suuri kuin:*

$$3.7V^{0.1667}$$

missä: V = suunnitteluvessiviivaa vastaava uppouma

ja kohdan 1.4.30 mukaan

suurin nopeus on nopeus, joka saavutetaan täydessä lastissa ja tyynessä vedessä suurimmalla jatkuvalla koneteholla, jolle alus on sertifioitu tai hyväksytty.

ALBATROSSENin uppouma onnettomuusmatkalla oli noin 8,2 m³, joten rajanopeudeksi saadaan 10,2 solmua. ALBATROSSENin tyyppinen alus on direktiivin 2 pykälän ja HSC-koodin määritelmien mukaan suurnopeusmatkustaja-alus, koska sen oli sallittu kuljettaa 23 matkustajaa 27 solmun maksiminopeudella.

Merenkulkulaitos voi vapauttaa tämän asetuksen soveltamisalaan kuuluvia matkustaja-aluksia direktiivin 98/18/EY tietyistä erityisvaatimuksista kotimaan matkoilla asetuksen 5 luvun 18 §:n mukaisin perustein. Vapautettuihin aluksiin sovelletaan, mitä muualla säädetään näiden alusten turvallisuudesta. MKL voi myös yksittäistapauksissa myöntää poikkeuksia ko. asetuksen vaatimuksista, jos niiden soveltaminen on ilmeisen kohtuutonta.

2.1.3 Muita olemassa olevia sääntöjä ja ohjeita

Merenkulkuhallituksen määräykset alusten vakavuudesta 1972/1985. Pykälän 1 "Määritelmät" mukaan "Näissä määräyksissä tarkoitetaan: *matkustaja-alus kotimaanliikenteen konealusta, jota käytetään henkilöiden kuljetukseen yleisessä liikenteessä sekä konealusta, joka kansainvälisillä matkoilla kuljettaa enemmän kuin 12 matkustajaa*". Pykälän 2 "Vakavuuden vähimmäisvaatimukset" ensimmäinen kohta "1 Matkustaja-alus, jonka pituus on alle 24 metriä" on "Aluksen kallistuma saa olla enintään 12° ja kallistuneen aluksen varalaidan tulee vielä olla vähintään 0,20 metriä silloin, kun aluksen suurin sallittu matkustajamäärä kerääntyy sen yhdelle sivulle".

Merenkulkuhallituksen määräykset alusten hengenpelastuslaitteista 1997 (MKL:n tiedonanto 18/97). Pykälän 9 mukaan "Kotimaan liikennealue III:n matkustaja-aluksessa, jonka pituus on enintään 15 metriä, on oltava seuraavat hengenpelastuslaitteet:

1. pelastuslauttoja, joissa on tilaa kaikille aluksessa oleville henkilöille;
2. pelastusliivit jokaista aluksessa olevaa henkilöä kohden;
3. kolme pelastusrengasta, joista kahdessa on oltava kelluva pelastusnuora ja yhdessä muussa itsesytyvä valo- ja savumerkkilaitte;
4. pelastuspukuja laivaväen määrän mukaisesti, kuitenkin enintään kolme; sekä
5. seuraavat hätämerkit:
 - 3 laskuvarjorakettia,
 - 3 käsisoihhtua, ja
 - 2 savumerkkilaitetta."

Asetus alusten katsastuksesta 1123/1999 (MKL:n tiedotuslehti 1/3.1.2000) tuli voimaan 1.1.2000 ja sillä kumottiin vuonna 1983 annettu asetus alusten katsastuksista (748/1983). Pykälän 13 mukaan "Kotimaanliikenteessä käytettävälle matkustaja-alukselle, jonka bruttovetoisuus on alle 500, suoritettava:

- 1) peruskatsastus ennen aluksen asettamista liikenteeseen suomalaisena aluksena ja ennen aluksen asettamista uudelleen liikenteeseen sen jälkeen, kun aluksen koneistoon tai runkoon on tehty olennaisia muutoksia;
- 2) uusintakatsastus viiden vuoden kuluessa peruskatsastuksesta tai edellisestä uusintakatsastuksesta; aluksen pohja on kuitenkin tarkastettava aikaisintaan kahden vuoden kuluttua ja viimeistään kolmen vuoden kuluessa peruskatsastuksesta tai edellisestä uusintakatsastuksesta; sekä
- 3) vuosikatsastus vuoden välein"

Lisäksi "Talviliikenteessä käytettävän yli 20 vuotta vanhan matkustaja-aluksen pohja on katsastettava ulkopuolelta 1 momentin säännöksistä riippumatta vuosittain ennen kuin alusta uudelleen käytetään talviliikenteeseen."

Saman asetuksen 19 §:n mukaan "Peruskatsastukseen kuuluu aluksen rakenteen, koneiston ja varusteiden perusteellinen tarkastus, aluksen pohjan ulkopuolinen sekä kattiloiden täysi tarkastus. Peruskatsastuksessa on saatava täysi varmuus siitä, että

- 1) rakenneturvallisuuteen nähden yleinen järjestely, rakennusaine ja rakenneosien vahvuudet,...vastaavat aluksen turvallisuudesta annettuja säännöksiä ja määräyksiä sekä Suomea velvoittavien kansainvälisten sopimusten vaatimuksia siinä käytössä, johon alus on tarkoitettu"

Saman asetuksen 47 §:n mukaan "Merenkululaitos voi myöntää yksittäistapauksessa poikkeuksia tämän asetuksen säännöksistä tai sen nojalla annetuista määräyksistä, jos se katsoo tämän asetuksen tai sen nojalla annettujen määräysten soveltamisen kohuttomaksi."

Pohjoismainen venenormisto (NBS), ammattiveneet alle 15 m on vapaaehtoinen. Normisto sisältää vaatimuksia muun muassa vakavuudelle ja varalaidalle, rakenteelle ja asennuksille. Matkustaja-aluksille on lisävaatimuksia, muun muassa turvallisuus vedellä täyttymistä vastaan.



Lisäksi mainittakoon, että Suomen ympäristökeskuksen **öljyntorjuntaveneohjeen** mukaan keräävien F-luokan öljyntorjuntaveneiden (rungon pituus 13-15 m) tulee olla uppoamattomia.

2.1.4 Eri säännösten vertailu

Edellä esitettyjen soveltamisalueiden ja MKL:n tulkinnan mukaan voidaan uusi ALBATROSSENin tyyppinen alus katsastaa joko vuokraveneeksi, matkustaja-alukseksi tai suurnopeusmatkustaja-alukseksi. Vanha (ennen 1.7.1998 rakennettu) alus voidaan katsastaa joko vuokraveneeksi tai matkustaja-alukseksi (asetus alusten katsastuksesta 1123/1999).

Seuraavalla sivulla olevassa taulukossa on pyritty vertailemaan vuokraveneeksi ja matkustaja-alukseksi katsastettujen alusten turvallisuudelle (osastointi ja pelastusvälineet) ja miehistölle asetettuja vaatimuksia, kun kohteena on ALBATROSSENin tyyppinen alus.

Yhteenvedona rakenteita ja pelastusvälineitä koskevista määräyksistä voidaan todeta, että säännöstö on "tilkkutäkkimäinen". ALBATROSSENIin ja sen tyyppisiin matkustaja-aluksiin voidaan soveltaa eri tasoisia katsastusmääräyksiä. Alalla toimivan yrittäjän, erityisesti pienyrittäjän, on vaikea hahmottaa, mitkä määräykset mitäkin alusta koskevat. Alle 24 metriä pitkien vanhojen matkustaja-alusten katsastusvaatimukset vakavuuden, uppoamattomuuden ja rakenteen osalta jäävät pääosin katsastajan harkintaan, koska tiettyjen sääntöjen, normistojen tai standardien täyttämistä tai dokumentteja hyväksynnästä ei vaadita.

Laivoille tarkoitetut säännöt ovat veneisiin sovellettuina vaatimustasoltaan kovat ja monimutkaiset käyttää. Useissa säännöskohdissa pienet alukset ovat myös mittasuhteiltaan soveltamisalueen ulkopuolella. Erityisesti Suurnopeusalussäännöstön vaatimukset ovat epärealistisia veneluokan aluksille. Toisaalta huviveneiden vaatimustaso ei vastaa ammattiliikenteessä tarvittavaa turvallisuustasoa. Tähän "välimaastoon" tarvittaisiin yksinkertaisempi, yksiin kansiin koottu säännöstö esim. Pohjoismaisen venenormiston ammattiveneesääntöjen pohjalta.

Vaatimukset vuokraveneelle ja samankokoiselle matkustaja-alukseksi katsastettavalle kauppa-alukselle eroavat erityisesti katsastusperiodin ja vaadittavien varusteiden osalta. Säädöksissä ei ole selkeästi kuvattu, millainen liikenne on matkustajaliikennettä ja millainen vuokralle tarjoamista. Taksivene, joka kuljettaa matkustajat heidän haluamaansa määränpäähän, jää huvikäytön ja kauppamerenkulun välimaastoon. Raja vuokraveneen ja matkustaja-aluksen välillä on epäselvä.

Vaatus	suurnopeusmatkustaja-alus, B-luokka	Matkustaja-alus, liikennealue III	Vuokravene, I luokka (II luokka)
katsastusväli	vuosikatsastus 1 vuosi, uusintakatsastus 5 vuotta	vuosikatsastus 1 vuosi, uusintakatsastus 5 vuotta, paitsi pohjan osalta 2-3 vuotta	2 (5) vuotta
vakavuus	vakavuuslaskelmat; vaatimukset mm. $GM_0 \geq 0,15m$, $GZ \geq 0,2m$ kallistuskulmalla, joka on $\geq 30^\circ$ jne., tarkempi soveltaminen vaatii perehtymistä ja asiantuntemusta	-MKH:n määräykset aluksen vakavuudesta 1972/1985: kallistuma $\leq 12^\circ$ ja varalaita $\geq 0,20 m$, kun suurin sallittu matkustajamäärä kerääntyy aluksen sivulle.	oltava tyyppiin ja tarkoitettuun kulkuveteen nähden riittävä vakavuus
uppoamattomuus	vuotovakavuuslaskelmat, osastointi; tarkempi soveltaminen vaatii perehtymistä ja asiantuntemusta.	-	-
tyhjennysjärjestelmä	vähintään 2 koneellista tyhjennyspumppua, kaikki tilat on voitava tyhjentää, jne.	1 koneellinen tai manuaalinen tyhjennyspumppu katsastajan harkinnan mukaan	1 tyhjennyspumppu, 1 ämpäri
rakenne	luokituslaitoksen hyväksyntä tai vastaava.	katsastajan harkinnassa	MKL:n hyväksymä
pelastautumisvälineet: pelastuslautat	vähintään 2 pelastuslauttaa, joista kummassakin on tilaa kaikille aluksessa oleville henkilöille	pelastuslauttoja, joissa on tilaa kaikille aluksessa oleville henkilöille	pelastuslautta (kellumaväline)
pelastusliivit	pelastusliivit jokaista aluksessa olevaa henkilöä kohden	pelastusliivit jokaista aluksessa olevaa henkilöä kohden	pelastusliivit tai kelluntapukineet suurimm. sallitulle henkilömäärälle
pelastusrenkaat	useita, tarkemman erittelyn mukaisesti	3 pelastusrengasta, joista kahdessa on oltava kelluva pelastusnuora ja yhdessä muussa itsesytyvä valo- ja savumerkkilaitte	1 pelastusrengas + köysi
pelastuspuvut	miehistöille pelastuspukuja tarkemman erittelyn mukaisesti	pelastuspukuja laivaväen määrän mukaisesti, kuitenkin enintään kolme	-
häätämerkinantolaitteet	12 laskuvarjorakettia	3 laskuvarjorakettia, 3 käsisoihtua, ja 2 savumerkkilaitetta."	4 (2) laskuvarjorakettia 4 (2) käsisoihtua 1 savumerkki

Vuokraveneasetuksen tavoitteena on ilmeisesti ollut lisätä venevuokraamojen veneiden tai satunnaisesti vuokralle tarjottavien veneiden turvallisuutta, kuitenkin pitäen asetetut vaatimukset kohtuullisina. Vuokraveneet ovat useimmiten tavallisia huviveneitä, joita vuokrataan ilman päällikköä tai päällikön ja miehistön kera. Asetuksessa pelastusvälineille asetetut vaatimukset noudattavat hyvää huvivenetasoa.

Matkustajan näkökulmasta matkustaja-alus ja vuokravene voivat olla samanlaisessa liikenteessä, mutta hänen ei voi olettaa tietävän, että niiden turvamääräykset poikkeavat huomattavasti toisistaan. Lisäksi voidaan todeta, että katsastusvaatimukset vakavuuden, uppoamattomuuden ja rakenteen osalta jäävät pääosin katsastajan harkintaan, koska tiettyjen sääntöjen, normistojen tai standardien täyttämistä tai dokumentteja hyväksynnästä ei vaadita. Alustyyppien turvallisuustaso voi siten poiketa huomattavasti toisistaan myös ryhmän sisällä sallittavien poikkeusten ja laajan tulkintamahdollisuuden vuoksi.

2.2 Yrityksen omat turvallisuusasetteet

Maamme vesialueilla, joissa veden lämpötila ei ainakaan toistaiseksi anna veden varaan joutuneelle ihmiselle mahdollisuutta välttää jäähtymiskuolemaa kuin rajallisen ajan, tulisi kuljetuspalveluja tarjoavan yrittäjän tai yrityksen asennoitua erityisellä pietteetillä asiakkaiden turvallisuuteen ja pelastautumismahdollisuuksiin haveritilanteissa.

Saaristossa eläminen edellyttää hyvin usein henkilökohtaista riskinottoa ja joskus jopa vaaralle alttiiksi asettumista. Kuitenkin nykyisin muodissa olevan elämysmatkailun asenteet eivät saisi olla hallitsevina tavanomaisia kuljetuspalveluja tarjoavalle yrittäjälle. Saaristolaisuuteen ei ole kuulunut vieraiden asettaminen tarpeettomasti tai hovin vuoksi alttiiksi saariston luonnon vaaroille. Elämysmatkojenkaan tarkoitus ei liene asiakkaiden hengen vaarantaminen.

ALBATROSSENin seurueen jäsenille oli tavallaan elämys olla mukana jäissä kulkevasa pienveneessä. Toisaalta voimakkaat äänet ja aluksen terävä liikehdintä jäissä aiheutti seurueessa epäilyjä, jotka kuitenkin työnnettiin taka-alalle päällikön ilmaistua luottamuksensa veneensä kestävyteen ja uppoamattomuutta lähestyvään vaurionsietokykyyn.

Turvallisuusasenteiden luomiseen kuuluu pitkään ja monipuoliseen kokemukseen perustuva riskianalyysi ja sen perusteella varautuminen mahdollisimman hyvin odotettavissa oleviin riskeihin. Järin korkeaa arvosanaa ei voida antaa varautumisesta tässä tilanteessa, koska

- aluksen miehitys ei ollut miehitystodistuksen mukainen, koska kansimies puuttui (päällikön mukaan riitti, että joillakin matkustajilla oli merenkulkukokemusta),
- VHF-puhelimella ei saatu yhteyttä,
- aluksen pelastuslautta ei ollut mukana,
- matkustajien löytämät pelastusliivit olivat vanhoja, huonokuntoisia ja nimikoitu toiseen alukseen,
- käytetyt hätätyhjennysvälineet (eli ämpärit) tulivat asiakkaiden mukana,
- päällikkö ei johtanut avun hälyttämistä ja
- päälliköllä oli virheellinen käsitys aluksensa ominaisuuksista. Hän kuvitteli aluksensa kestävänsä uppoamatta keulahytin ja keulasalongin täyttymisen.

ALBATROSSENin haverissa päällikkö keskittyi aluksensa pelastamiseen ja vaurion torjuntaan. Pelastusvälineiden jako ja hätäilmoituksen teko jäivät matkustajien huoleksi, jotka lisäksi auttoivat päällikköä aluksen pelastamisessa. Tämä tehtävänjako oli tässä tapauksessa tarkoituksenmukainen, mutta johtamismielessä puutteellinen. Avuttomampien matkustajien kanssa lopputulos olisi voinut olla huono.

Turvallisuusasenteisiin liittyvänä voidaan pitää myös päällikön ilmoitusta henkilövahvuudesta. Soittaessaan Södra Revetiltä klo 15:56 Maarianhaminan merivartioasemalle hän ilmoitti vahvuudeksi 1 + 9, vaikka todellisuudessa matkustajia oli 8 ja miehistönä oli ainoastaan päällikkö. Tämä olisi voinut toisenlaisissa olosuhteissa johtaa turhiin etsintöihin.

Liekö syynä ollut paikallisten yrittäjien välinen keskinäinen kilpailu vai vääriin turvallisuusasenteisiin liittyvä ajattelemattomuus, kun jäävahvistamattomalla, lasikuiturakenteisella veneellä suoritettiin kelirikkoveneen toimintoja särkemällä jäitä ja ajamalla ajelehtivassa jääkentässä päämääränä ahtautuneen jääkentän takana odottava lounaspaikka. Jos aluksen katsastusasiakirjassa on todettu alus soveltumattomaksi jääolosuhteissa liikennöintiin, ei sitä pitäisi käyttää matkustajaliikenteessä edes kevätyjäissä. ALBATROSSENin onnettomuudessa riskiä lisäsivät pelastuslautan puuttuminen ja se, että meri-VHF-puhelimella ei saatu yhteyksiä ympäröivään turvallisuusjärjestelmään. Alus ei ole merikelpoinen, jos turvallisuusvarusteet ovat puutteelliset.

Pelastuslautan puuttumista ei oltu pyritty korvaamaan ottamalla mukaan myöskään muita kelluntapukineita tai muuta pelastuslauttaa vastaavaa, tarkoitukseen sopivaa kelluntavälinettä. Ennakkovarautumista (hyvää merimiestapaa) olisi voinut kehittää varaamalla jääolosuhteisiin mukaan vuotomatto tai ottamalla mukaan muuta vaurion torjuntavälineistöä.

Yhteenvetona voidaan todeta, että:

- matkalle lähdettiin olosuhteisiin sopimattomalla veneellä, vaikka käytettävissä olisi ollut kelirikko-olosuhteisiin paremmin sopiva ilmatyynyalus,
- liikkeelle lähdettiin, vaikka tiedettiin, että jääkentät ajelehtivat, olosuhteet muuttuvat koko ajan ja tuulen suuntakin oli muuttunut pari tuntia aiemmin aiheuttaen vielä lisää epävarmuutta olettamiin ja ennusteisiin.

Yrityksen turvallisuusajattelua voidaan arvostella, kun otetaan huomioon, että päällikkö ei johtanut aktiivisesti avun eikä varsinkaan alueen virallisen pelastusjärjestelmän hälyttämistä. Hän ei myöskään opastanut matkustajia hälytyksen suorittamisessa. Tämä käyttäytymismalli saattaa olla vaistomainen, tiedostamaton tai olosuhteista johtuva, mutta joka tapauksessa se on matkustajien kannalta tarkastellen vaarallinen ja osoittaa ammattimaisen otteen puutetta.

Tunnettua on, että jos matkanteko aloitetaan "seikkailu-odotuksin", suggeroituvat osallistajat helposti "seikkailu-menteliteettiin", jolloin saattaa tarpeellinen etukäteistiedustelu jäädä huomiotta. Tiedustelussa on aina se vaara, että saadun tiedon perusteella suuri seikkailu jää toteutumatta järjen voittaessa.

2.3 Jäävaurion synty

Jäissäajo ennen onnettomuusmatkaa. Onnettomuusmatkaa edeltävänä päivänä ALBATROSSEN oli joutunut murtamaan kiintojäästä syöksymällä päästäkseen Tistronörenin laituriin (ks. kuva 3a). Keularankaan on voinut tulla merkittäviä vaurioita jo tässä vaiheessa. Veneeseen ei kuitenkaan ollut syntynyt ainakaan niin merkittävää vuotoa, että se olisi havaittu ennen onnettomuusmatkaa.

Jos katsastusasiakirjojen mukaan jäissäkulkuun soveltumattomalla aluksella suoritetaan laiturialueella suoranaista jäänmurtotyötä, tulisi aluksen rakenteet ja vedenalaisen osan kunto tarkastaa ennen seuraavaa jäissäajoa. Näin tulisi menetellä varsinkin, kun kyse on useita meripenikulmia käsittävästä, vaihtelevissa ja osin tuntemattomissa olosuhteissa tapahtuvasta henkilökuljetuksesta.

Jäätilanteen tiedustelu. Matkalle lähdettäessä oli tiedossa jäätilanne ainoastaan matkan alkuosalta, mutta tilanteesta kauempana reitin varrella tai määränpäässä ei ollut tarkempaa käsitystä. Matkan aikana jatkuvasti muuttuvaa jäätilannetta ei pyritty aktiivisella tiedustelulla selvittämään. Optisen havainnoinnin lisäksi ei myöskään tutkaa käytetty jäätilanteen selvittämiseksi. Kuvasta 3b nähdään Teilillä ollut tiheä ajojääkenttä, jonka läpi ALBATROSSEN ajettiin. Ilmatyynyaluksen kuljettajan arvion mukaan jääkenttä oli Barön pohjoisosassa siinä määrin ahtautunutta jo haverin hälytyksen tullessa, että ALBATROSSEN-aluksella ei olisi ollut mitään mahdollisuuksia päästä perille.



Kuva P Axelsson

Kuva 8. ALBATROSSENin vanavesi Teilin jääkentässä ajettaessa.

Jäissäajo onnettomuusmatkalla. Veneen kulussa ei havaittu tavallisesta poikkeavaa ennen kuin lähdettiin ajamaan jäälauttojen läpi Teilillä. Haastatteluissa ei myöskään ilmennyt, että päällikkö olisi harkinnut matkan keskeyttämistä, kun tultiin laajan jääkentän reunaan. Ilmeisesti päällikkö ei tarkistanut pilssitiloja jääkentässä ajon aikana eikä muuten epäillyt aluksensa kestävyyttä käyttötarkoitusta vastaamattomissa olosuhteissa.

Haastattelulausuntojen mukaan aluksen nopeus ajojääkentässä oli 4-6 solmua. Tätä tukee myös kuva 8, jossa ALBATROSSENin vanavesi on kuvattuna Teilin jääkentässä ajon aikana. Kuvasta voidaan nähdä aluksen nopeuden olleen useita solmuja. Näillä nopeuksilla aluksen kulkuasento ei avovedessä ajettaessa vielä muutu, ks. kuvat 9 a ja 9 b.

Vaikka aluksen keularanka on melko pysty (ks. kuvat 7 ja 11), voisi olettaa keulan nou-sevan jään päälle ainakin suurimpiin jäälauttoihin törmätessä. Päällikkö ja matkustajat kertovat kuitenkin yhtäpitävästi, että aluksen keula ei noussut jäälohkareitten päälle, vaan törmäsi niihin työnnellen niitä sivuun. Tämä saattaa viitata siihen, että keularan-kaan oli tuolloin syntynyt repeämä (kuva 7), joka tarttui jäähän eikä päästänyt keulaa kohoamaan.

Vuodon synty. Koska veneen kulku ja kulkuasento avovedessä ennen jäälauttojen läpi ajoa tuntui normaalilta, voidaan olettaa, että merkittävä vuoto syntyi vasta Teilillä jää-lauttoihin törmätessä. Keularangassa ja sen lähialueilla mahdollisesti jo olleet vauriot kasvoivat ja keulaan syntyi noin 240 cm² suuruinen aukko (ks. kuvat 12 a, b ja c). Aukko johti kahteen, alunperin vesitiiviiksi rakennettuun tilaan: keulapiikkiin ja keulahytin tur-kin alle. Näiden yhteenlaskettu tilavuus on vain noin 140 l, eikä niiden täytyminen olisi vaarantanut aluksen turvallisuutta (ks. uppoamattomuuslaskelmat, luku 2.5.3). Täytty-mistä tuskin on voinut myöskään ajettaessa havaita, koska veneen pitkittäiskallistuman eli viippauksen muutos jää niin pieneksi (4 cm).

Keulapiikin kanteen oli kuitenkin tehty aukko, jonka kautta vuoto pääsi etenemään (kuva 10). Aukko oli peitetty vaneriluukulla, joka sulki aukon vain omalla painollaan. Staatti- sessa tilanteessa aukkoon on vielä noin 25 cm varalaita, vaikka keulapiikki ja keulahytin turkin alla oleva tila olisivat auki mereen. Nopeudella 2,2 m/s (4,3 solmua) patopaine on riittävä nostamaan veden pinnan aukon tasalle. Onkin luultavaa, että vasta nopeuden li- sääminen jääkentästä selviämisen jälkeen nosti vedenpintaa keulapiikissä niin, että vuoto eteni keulahyttiin ja sen oven puitteitten murtumisen jälkeen edelleen keulasalon- kiin.



9 a) Nopeus 5 solmua.



9 b) Nopeus 6 solmua.

Kuva 9 a ja 9 b. ALBATROSSENin kulkuasento ja keula-aalto nopeuksilla 5 ja 6 solmua.



Kuva 10. Keulapiikin kanteen tehty aukko.



Kuva 11. ALBATROSSENin keulan muoto. Keularangassa näkyvä lattarauta on lisätty siihen onnettomuuden jälkeen.

Yhteenveto vaurion syntymekanismista. Kuvissa 12 a, b ja c näkyvä vaurio sijaitsee selvästi (15-20 cm) vesiviivan alapuolella. Sen sijaan vesiviivassa ei ole voimakkaita kulumisjälkiä. Kun aluksen kulkuasento on vielä kuuden solmun nopeudessa sama kuin staattinen kellumisasento, viittaa vaurion sijainti sen syntyyn jo onnettomuusmatkaa edeltävänä päivänä. Tällöin alus oli murtautunut syöksymällä kiintojäästä päästäkseen Tistronörenin laituriin ja haastattelujen mukaan noussut keulaosastaan jään päälle. Lujite-muovirakenteeseen kohdistuneet iskut ovat todennäköisesti synnyttäneet murtumia sekä itse laminaattiin että pinnassa olevaan gelcoat-kerrokseen, mutta varsinaista vuotoa ei ehkä ole vielä syntynyt.

Onnettomuusmatkalla kohdattu ajojää on kasvattanut murtumia ja päässyt kuluttamaan laminaattia sekä irrottamaan lujitekerroksia toisistaan. Vaurion laajentumista on voinut nopeuttaa laminaatin heikko murtolujuus (ks. luku 2.4)



Kuva 12 a. ALBATROSSENin keulan jäävaurio



Kuva 12 b. Jäävaurio ALBATROSSENin keulassa, oikea puoli (sb)



Kuva 12 c. Jäävaurio ALBATROSSENin keulassa, vasen puoli (bb)



2.4 Veneen rungon lujuus

Veneen runko ja kansi oli rakennettu lujitemuovista, jossa lujitteena oli lasikuitumattoa ja matriisina polyesterihartsia. Runko oli jäykistetty lujitemuovisilla pitkittäisjäykisteillä ja poikittaisilla vanerilapioilla, jotka oli laminoitu kiinni laidoitukseen.

Paneelikoko ja jäykkäjäät. Konetilan keulan puolella rungon poikkileikkaus oli 5.5.1999 tehtyihin mittauksiin perustuen kuvan 13 mukainen. Suurin paneelileveys oli 340 mm ja pitkittäisjäykkäjäjen mitat olivat 80 mm x 70 mm. Laipiojako oli pääosin kuvan 13 mukainen; styyrpuurin puolella keulahytissä sijaitsevan WC-tilan laipiot oli myös laminoitu kiinni runkoon.

Laidoitus. Kumlingessa käynnin yhteydessä 5.5.1999 tutkijat mittasivat laidoituslaminaatin paksuudeksi vaurion ympärillä 13-18 mm. Itse vaurio oli jo korjattu, eikä havaintoja siitä voitu tehdä vaan tiedot perustuvat merenkuluntarkastajan onnettomuuden jälkeen ottamiin valokuviiin ja hänen huomioihinsa.

Merenkulun tarkastajalta saatiin kolme laminaattipalaa, jotka hän oli irrotanut vaurioituneelta alueelta. Hänen mukaansa vaurion reunasta oli mitattu 13 mm laminaattipaksuus. Saatujen laminaattipalojen perusteella veneen laidoitus on rakennettu joko katkokuitumatosta tai ruiskulaminaatista, jossa lujitteena on lasikuituja ja matriisina polyesterihartsia. Lujitekudoksia ei ko. laminaattipaloissa ole havaittavissa.

Yhdessä laminaattipaloista oli jäljellä myös silmämääräisesti arvioiden ehjää laminaattia, josta voitiin tehdä koepaloja. Näistä määritettiin VTT Kemiantekniikassa¹ lasipitoisuus (ISO 1172-75) ja lujuusarvot vetokokeessa (ISO 3268,):

Lasipitoisuus [paino-%]	31 ± 2
Kimmokerroin [MPa]	5238 ± 747
Murtolujuus [MPa]	44 ± 14
Murtovenymä [%]	0,92 ± 0,37

Vaikka koepalat eivät edusta alkuperäisen laminaatin koko paksuutta, voidaan kokeiden tuloksista nähdä, onko laminaatin lujuustaso normaali muihin vastaaviin laminaatteihin verrattuna. Mitattu lasipitoisuus on tyypillinen mattolaminaatille, mutta erityisesti murtolujuus selvästi alle normaalien arvojen. Tulosten arviointia vaikeuttaa kuitenkin se, että saaduissa laminaattipaloissa oli noin 1 mm paksuinen, värillinen (valkoinen) hartsikerros, jossa ei ole lujitekuituja. Omistaja-päällikön mukaan veneen keulaa on korjattu aiemminkin (edellisen omistajan aikana). Valkoinen hartsikerros on todennäköisesti vanha gelcoat-pinta, jonka päälle korjaus on laminoitu. Tämä heikentää laminaatin lujuutta eikä ole hyvän korjaustavan mukaista. Jos edellä mainittua gelcoat-kerrosta ei lasketa mukaan koepalojen paksuuteen, saadaan laminaatin lujuusarvoiksi seuraavat arvot:

Kimmokerroin [MPa]	6492 ± 939
Murtolujuus [MPa]	54 ± 17
Murtovenymä [%]	0,92 ± 0,37

¹ VTT Kemiantekniikka Tutkimusselostus KET914/99/02.09.1999

Näin saatu murtolujuusarvo alittaa edelleen selvästi esimerkiksi Pohjoismaisen venenormiston (NBS) minimivaatimuksen (80 MPa). Kimmokerroin on jo lähellä NBS:n minimivaatimusta (7000 MPa). Näiden jälkimmäisten tulosten voidaan olettaa olevan lähellä alkuperäisen rakenteen lujuusarvoja. Osatekijänä mitatun murtolujuusarvon alaisuuteen voivat olla myös aiemmat rantautumisten ja jäissäajon aiheuttamat alkuvauriot.

Rungon mitoitustaso. Veneen mitoitustason arvioimiseksi avovedessä on laskettu pohjan paksuus ja jäykkäajien taivutusvastus Pohjoismaisen venenormiston (NBS) ammattiveneosan vaatimusten mukaisesti (NBSDIM v.3.1). Nopeutena on käytetty 29 solmua. Laminaatin lujuusarvoina on käytetty NBS:n minimivaatimusta ja edellä esitettyjä mittaustuloksia. Tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa.

Laminaatin murtolujuus [MPa]	Minimipaksuusvaatimus [mm]	Painekuorman pak-suusvaatimus [mm]	Jäykkäajän taivutusvastus [cm ³]
80 (NBS-vaatimus)	9,3	8,5	246
44	14,2	11,9	
54	12,8	10,8	

Vaurion ympäriltä mitattu laidoituspaksuus 13 mm täyttää niukasti mitoitusvaatimuksen avovedessä 54 MPa:n murtolujuudella, *mitään lujuusreserviä jäissäkulkuun ei ole*. Aiemmin korjatun kohdan murtolujuudella 44 MPa laidoituspaksuus ei täytä mitoitusvaatimuksia edes avovedelle.

ALBATROSSENin kokoisille aluksille ei ole yksityiskohtaisia mitoitussääntöjä jäissäkulkuu varten. Pohjoismaisessa venenormistossa ammattiveneille on luku Y33 "Jäävahvistus", jossa on yleisluonteisia prosentuaalisia ohjeita jäävahvistuksille ja mm. vaatimus keularaudasta. Yksityiskohtaisemmat mitoitus- ja liikennöintiohjeet erilaisille jääolosuhteille kuitenkin puuttuvat.

Vastaavat aiemmat tapaukset. Lujitemuovialuksille jäissä ajosta aiheutuneista vaurioista kysyttiin kokemuksia Merivoimien esikunnasta ja venekorjaajilta (Selboat Oy, Jouko Lindgren Oy). Näillä ei ollut tietoja vastaavista ajossa syntyneistä vaurioista. Turunmaan Marinepalvelu Oy:ssä on vuodesta 1996 lähtien ollut kaksi jäissäajossa vaurioitunutta lujitemuovista venettä kulkukoneiston ja sähkölaitteiden suojaustoimenpiteitä varten. Veneet oli vakuutusyhtiön toimeksiannosta nostettu korjattaviksi, mutta vakuutus ei ollut korvannut itse aiheutetun runkovaurion korjaustoimenpiteitä.

Toisessa tapauksessa vapaa-ajan kalastukseen käytetty liukuvarunkoinen vene oli talvella 1996 uponnut laituriin yön aikana. Jäissä suoritettujen laiturimanööverien yhteydessä vene oli saanut vuodon keularankaan joitakin senttimetrejä vesilinjan alapuolella. Vauriokohdassa, jossa ei ollut näkyvää reikää, laidoitus oli pehmentynyt siten, että lasikuituja oli näkyvissä ja seassa murusina hartsia. Korjauksen yhteydessä poistettiin vettyntä laminaattia noin puoli neliometriä vauriokohdan ympäriltä.

Toisessa tapauksessa oli kyse ammattikalastukseen käytetystä puoliliukuvarunkoisesta veneestä. Venettä oli talvella 1997-1998 käytetty päivittäin matkoilla pyydyksille ja kala-altaille. Näillä matkoilla oli ajettu puolet päivittäisestä taipaleesta jo jäätyneessä salmessa. Jään paksuus väylän reunalla oli kasvanut 10 cm:iin ja salmen suu oli ahtautunut ri-

kotusta jäästä, joka oli vaikeuttanut liikkumista väylässä. Tammikuussa 1998 eräällä matkalla syntyi vuoto, jonka hallintaan pumpput eivät riittäneet. Kalastaja pelastautui siirtymällä jäälle, ennen kuin vene upposi noin 4 metrin syvyyteen. Veneen vauriot olivat keulan puolella palteissa. Gelcoat-pinta oli vaurioitunut palteiden kulmista pieneltä alueelta. Näistä vauriokohdista lähti noin 30 cm:n repeämä perään päin. Vauriot olivat lähes samanlaisia veneen molemmilla puolilla. Vaurioiden oletettiin syntyneen palteen törmäämisestä väylän kiintojääreunaan.

2.5 Veneen vakavuus ja uppoamattomuus

Keulaan syntyneen vuodon vaikutusta veneen kellumisasentoon selvitettiin laskennallisesti, jotta voitaisiin arvioida pelastautumisen nopeuden merkitystä. Veneestä ei saatu käyttöön linjapiirustusta, joten vene nostettiin maihin Turussa 25.10.1999 punnitusta ja rungon muodon mittausta varten. Samassa yhteydessä veneelle tehtiin kallistuskoe ja varalaitamittaukset. Sisätilat ja laipioiden paikat mitattiin Kumlingessa 5.5.1999 ja Turussa 25.10.1999.

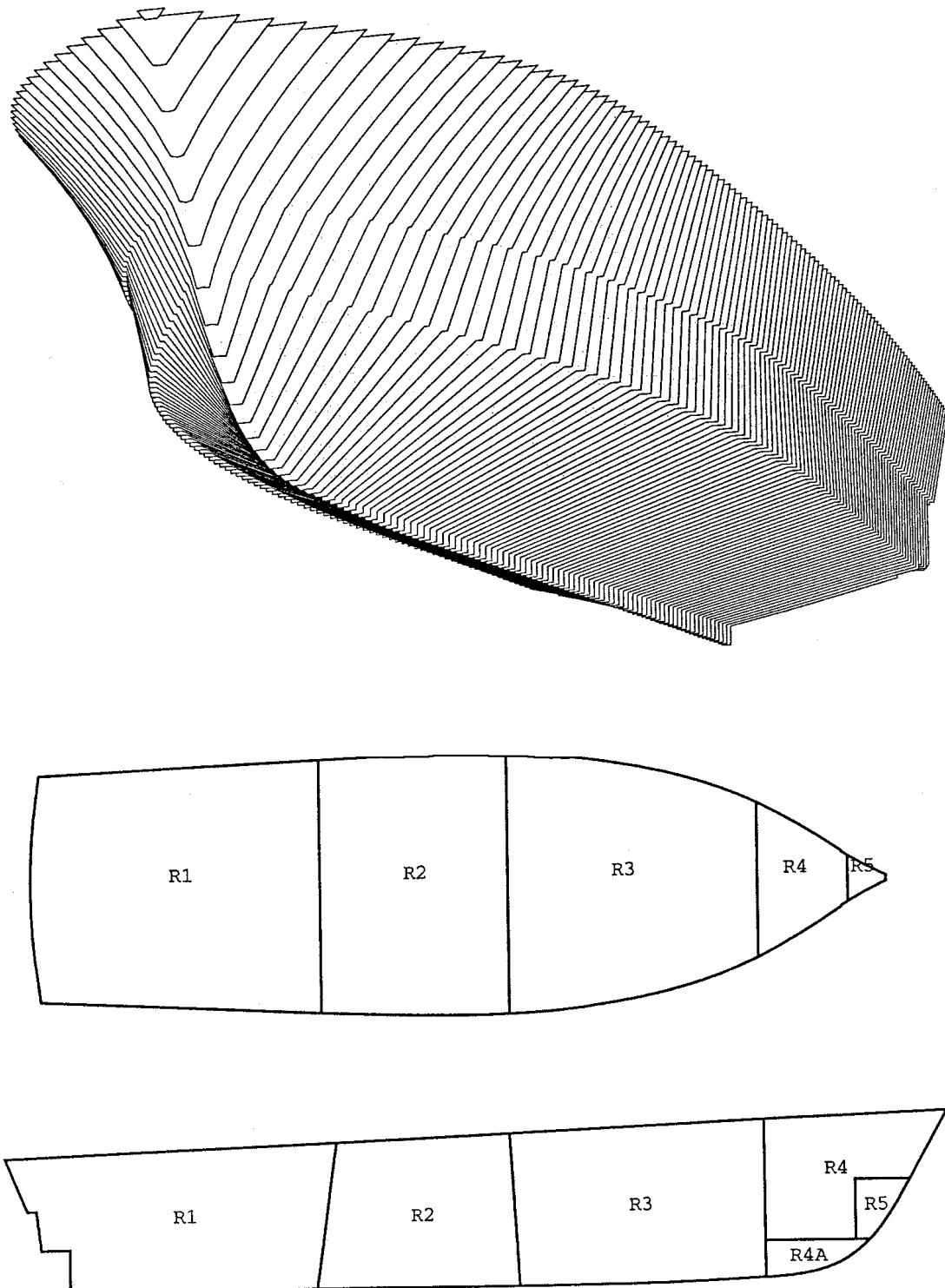
Aluksen sisätilat on esitetty kuvassa 13. Onnettomuustapahtumien kannalta on huomattava, että aluksen keulapiikin punkkaan oli tehty aukko, jonka sulki siihen tehty puinen luukku vain omalla painollaan (kuva 9). Tämä tila oli alun perin ollut täysin vesitiivis kuten myös keulahytin turkin alla oleva tila. Keulapiikin perälaipio olisi voinut toimia törmäyslaipiona. Aluksessa oli tyhjennyspumppu, jolla voitiin tyhjentää vain konetilaa. Ainakaan veneen keulaosassa ei ollut pilssivesihälytintä.

2.5.1 Kevytpaino ja lastitilanne onnettomuusmatkan aikana

Veneen painoksi saatiin em. punnituksessa 7780 kg (Astra Marine Oy:n vaaka). Ottamalla huomioon poistettavat painot (polttoaine, pilssivesi ja ylimääräinen jääkaappi, ks. Liite 1) saadaan veneen kevytpainoksi 7340 kg. Onnettomuusmatkan aikana veneessä oli ajohytissä yhdeksän henkilöä vastaten 75 kg:n arvioidulla henkilöpainolla 675 kg. Omistaja-päällikön arvion mukaan polttoainetta oli mukana noin 400 l (350 kg), muuta lastia ei ollut.

2.5.2 Ehjän aluksen vakavuus ja varalaidat

Veneen kallistuskoe ja varalaitamittaukset tehtiin lastitilanteessa, joka oli lähellä onnettomuusmatkan tilannetta: polttoainetta noin 350 kg, muuta lastia 510 kg. Veneen runkokuodosta tehdyn NAPA-mallin (kuva 13) ja varalaitamittausten perusteella veneen kokonaispaino oli 8285 kg ja kevytpaino 7406 kg. Tämän katsottiin olevan riittävän lähellä punnittua arvoa (7340 kg). Myös painopisteen pitkittäinen sijainti oli lähellä (-0,1 m) nostoliinujen geometrian perusteella arvioitua paikkaa. Vene kellui lähellä runkoon maalatun punaisen raidan alareunaa, joka todennäköisesti on veneen konstruktiovesiviiva. Kallistuskokeessa mitattu veneen alkuvakavuus on liukuvan aluksen tapaan suuri, $GM=1,10$ m. Veneen varalaita kantta kiertävään hankauslistaan mitattuna oli keulassa 1,06 m ja perässä 0,88 m.



Kuva 13. Matkustaja-alus ALBATROSSENin runkumuodosta tehty NAPA-malli ja laskelmissa käytetty tilajako.

2.5.3 Uppoamattomuuslaskelmat

Kumlingessa 5.5.1999 ja Turussa 25.10.1999 mitattujen laipioiden paikkojen perusteella vene jaettiin kuuteen eri tilaan (kuva 13). Konehuoneen (R2) keulan puolella olevien tilojen annettiin täyttyä vedellä ja laskettiin tasapainotilanteessa sisään vuotaneen veden määrä ja veneen kellumisasento. Kun tilojen R3, R4, R4A ja R5 annettiin kaikkien täyttyä, vene upposi.

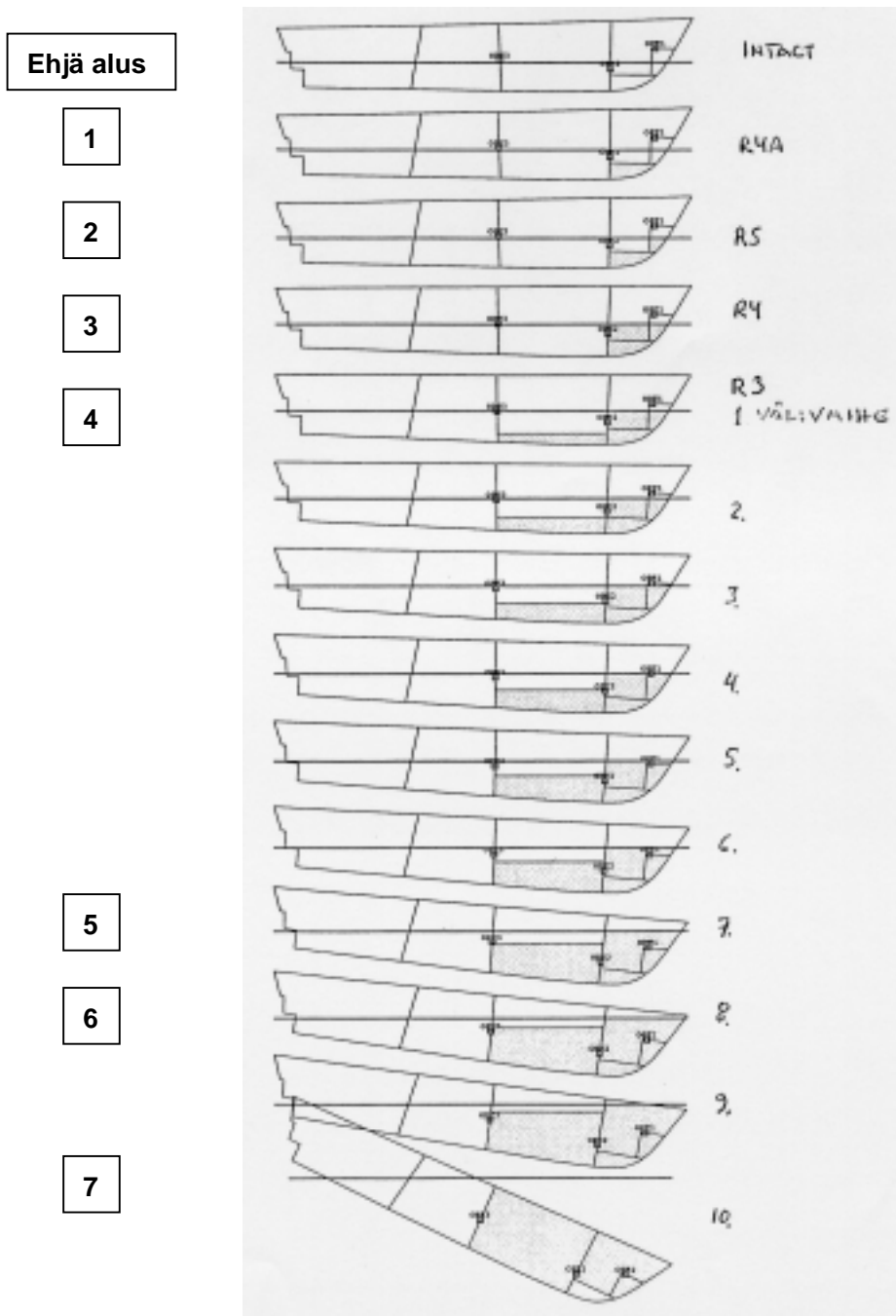
Laskelmissa laskentamallin eri osastot täytettiin vaiheittain seuraavasti:

1. *Keulahytin turkin alla oleva tila R4a.* Tilojen R5 ja R4a todellista vaurioitumisjärjestystä ei tunneta, mutta R4a:n puhkaiseminen ensin aiheuttaa suuremman keulatrippelin ja siten suuremman todennäköisyyden veden pääsulle tilasta R5 tilaan R4.
2. *Keulapiikki R5.*
3. *Keulahytti R4.* Tilan R5 yläpinnassa olevan luukun kautta vuoto pääsi etenemään tilaan R4.
4. *Keulasalonki R3.* Keulahytin oven petettyä vuoto pääsi etenemään tilaan R3.
5. *Keulasalonki R3.* Vesi nousi konehuoneen läpiviennin tasalle (OPE3, lämmittimen ilmapuhalluksen suutinkappale)

Eri tilojen täyttymisen seurauksena oleva kellumisasento ja vuotoveden määrä on alla olevassa taulukossa. Veneen kellumisasento uppoamisen eri vaiheissa on esitettyä myös kuvassa 14.

Upoamisen vaihe	Syväys [m]	Viippaus [m]	Varalaita keulassa [m]	Vuotoveden määrä [m ³]
Ehjä alus	0,70	0,15	1,10	-
1) Vuoto tilaan R4a	0,71	0,19	1,07	0,12
2) Vuoto tiloihin R4a+R5	0,71	0,19	1,07	0,14
3) Vuoto tiloihin R4a+R5+ R4	0,73	0,31	0,98	0,52
5) Vuoto tiloihin R4a+R5+ R4+R3 (välitilanne aukon OPE3 tasalla)	0,92	1,00	0,39	4,28
6) Vuoto tiloihin R4a+R5+ R4+R3 (välitilanne)	1,01	1,38	0,07	6,69
7) Vuoto tiloihin R4a+R5+ R4+R3 (lopputilanne)				alus uppoaa

Uppoamisen vaihe



Kuva 14. ALBATROSSENin kellumisasento uppoamislaskelmien eri vaiheissa.

Laskelmien perusteella voi tehdä seuraavia havaintoja:

- Staattisessa tilanteessa aukkoon 1 (OPE1), joka on keulapunkkaan sahattu luukku, on vielä noin 25 cm varalaita, vaikka tilat R5 ja R4a olisivat auki mereen. Veneen viippauksen muutos on tällöin niin pieni, että sitä tuskin voi havaita. Nopeudella 2,2 m/s (4,3 solmua) patopaine olisi riittävä nostamaan veden pinnan aukon 1 tasalle.

- Jos koko keulapiikki eli tilat R5, R4a ja R4 ovat auki mereen, kuormittaa keulasalongin ja keulapiikin välistä ovea staattisessa tilanteessa noin 28 cm korkuinen vesipatas. Veneen keulassa on noin 520 l vettä ja viippaus on jo havaittava.
- Jos edellisten lisäksi vettä vuotaa keulasaloonkiin, vene uppoaa. Täsmällinen uppoamishetki riippuu ylärakenteiden tiiveydestä. Käytännössä konehuone kuitenkin täyttyy jo silloin, kun konehuoneesta keulasaloonkiin tuleva lämmityslaitteen läpivienti (OPE3) joutuu veden alle. Tämä tapahtuu välitilanteessa, jossa keulasaloonki on noin puoliksi täyttynyt (vuotoveden kokonaismäärä n. 4,28 m³) ja varalaita keulassa on noin 0,39 m.

Kriittiset aukot. Suuri vesimäärä tulvi aluksen sisätiloihin keulapiikin aukon kautta, koska se oli peitetty vain irtoluukulla. Vuotoveden määrä olisi jäänyt merkityksettömäksi, jos ALBATROSSEN olisi ollut paikoillaan. Nopeuden lisäys aiheutti kuitenkin veden paineen ja pinnan nousun keulapiikissä yli laipiorokkeuden. Mikäli aukkoa ei olisi ollut tai luukku olisi suljettu paineen nousun kestäväällä lukituksella, olisi veneeseen vuotanut vesimäärä ollut vain noin 140 l, mikä ei olisi vaarantanut aluksen turvallisuutta.



Kuva 15. Lämmityslaitteen läpivienti keulasalongin ja konehuoneen välisessä laipiossa.

Toinen kriittinen aukko sisätiloissa on kuvan 15 esittämä lämmityslaitteen läpivienti, joka alkaa vuotaa jo lyhyen upotuksen jälkeen, koska läpivientiin liitetty ilmapuhallusputki ja

sen kiinnitys eivät ole vedenkestäviä. Vuotovakavuuslaskelmat on esitetty kokonaisuudessaan Liitteessä 1.

2.6 Pelastustoimet

2.6.1 Hätäilmoitus ja pelastustoimien käynnistyminen

Veden syöksyttyä alukseen ja keulan painuessa yhä alemmaksi syntyi aluksessa lähes paniikinomainen sekamelska. Täsmällistä aikajärjestyksessä olevaa tapahtumakuvausta ei mukana olleiden haastatteluista ole laadittavissa. Ajallisesti 1-10 minuutin sisällä tapahtumat ja toimenpiteet ovat kuitenkin selvästi määritettävissä, ja ne voidaan luettelona ilmaista seuraavasti:

- koneet kytketään vapaalle ja ruorissa ollut matkustaja syöksyy peräkannelle,
- päällikkö siirtyy keulaan tukkimaan vuotoa,
- matkustaja 1 yrittää antaa VHF:llä May Day –viestiä, mutta ei saa sillä yhteyttä,
- ruorissa ollut matkustaja ei muista hätänumeroa vaan soittaa matkan kohteena olleen ravintolan emännälle,
- matkustaja 1 aloittaa aluksen peruuttamisen,
- matkustaja 2 organisoi aluksen tyhjennustoimet,
- matkustaja 2:n vaimo soittaa hätäkeskukseen noin 5-10 min haverin alkamisesta,
- ravintolan emäntä soittaa ilmatyynyaluksen kuljettajalle, joka käskee tätä soittamaan hätäkeskukseen ja lähtee itse ilmatyynyaluksella liikkeelle.

Onnettomuustutkinnan mukaan hälytysten reitti ja aikataulu onnettomuusalukselta (haveristilta) pelastusjärjestelmälle oli seuraava (alla on esitetty myös ajoitukseen käytettyjä havaintoja):

15:10	laivapäiväkirjan mukainen vaurion tapahtuma-aika
15:10	matkustaja käynnistää kellonsa ajanoton
15:10 – 15:20	matkustaja soittaa matkan kohteena olleen ravintolan emännälle
15:20 – 15:25	ravintolan emäntä soittaa ilmatyynyaluksen kuljettajalle
15:25 – 15:28	ravintolan emäntä soittaa Maarianhaminan hätäkeskukseen (112)
15:30	Maarianhaminan merivartioasema saa tiedon tapauksesta
15:35	MRCC Turku saa tiedon
15:50	matkustaja pysäyttää ajanoton kellossaan, kun ollaan rannassa
15:55	matkustaja ilmoittaa Maarianhaminan hätäkeskukselle rantautumisesta
15:56	päällikkö ilmoittaa Maarianhaminan merivartioasemalle rantautumispaikan ja henkilömäärän



Hätäkeskus ohjasi sinne tulleet puhelut suoraan Maarianhaminan merivartioasemalle, joka hälytti edelleen MRCC Turun. Näin oli käynnistetty pelastuspalveluorganisaatio, jonka toimenpiteet ilmenevät kuvassa 16. olevasta viestikaaviosta tarkemmin.

Edellä oleva hälytysaikataulu osoittaa, että puhelimitse kiertoteitä kulkenut hälytys saavutti meripelastusjärjestelmän vasta noin 15 minuuttia haverin tapahtumisen jälkeen. Paniikissa jopa hätänumeron 112 muistaminen on ilmeisen vaikeata, mikä on havaittu myös muiden onnettomuuksien yhteydessä. Jos ALBATROSSENin VHF olisi toiminut, olisivat MRCC ja Maarianhaminan merivartioasema kuulleet hälytyksen samanaikaisesti ja välittömästi onnettomuuden tapahduttua. Lisäksi on huomattava, että VHF:ää kokeillut matkustaja olisi mahdollisesti pystynyt vastaamaan meripelastuksen todennäköisesti heti esittämään kysymykseen aluksen sijainnista. Tätä ei puhelimella hälytyksen tehnyt veneilyä harrastamaton matkustaja pystynyt pelastusorganisaatiolle kertomaan tietoa kysyttäessä.

Pelastustoimien kannalta huomionarvoinen seikka on ilmatyynyaluksen kuljettajan osuus pelastustoimissa. Hänen ilmatyynyaluksensa oli ainoa pelastusorganisaation käytössä ollut yksikkö, jolla olisi ollut haverin huonommassa vaihtoehdossa (ks. kohta 2.6.4) uhrien pelastumisen kannalta jotain toivoa antavaa. Maarianhaminan merivartioaseman suorittaman tarkistuksen mukaan alueella ei ollut käytettävissä pelastusveneyksikköä eikä palokunnan tai poliisin kelirikkokelpoista pienvenettä. Tunnin kuluttua haverista olisi paikalla ollut helikopteri, joka ei olisi vielä pystynyt nostamaan veden varasta. Kahden tunnin kuluttua oli paikalla Storklubbin RV-241, joka olisi ilmatyynyaluksen lisäksi pystynyt veden varassa olevien nostoon.

Erään matkustajan kertoman mukaan aluksessa mukana olleita hätämerkinantovälineitä ei käytetty aluksen päällikön antaman kiellon vuoksi.

2.6.2 Pelastautuminen luodolle

Onnettomuusaluksessa mukana olleiden pelastumisen avaimena voidaan perustellusti pitää heidän omaa aktiivisuuttaan ja oikeaa, suhteellisen jäsentynyttä ja järjestelmällistä toimintaansa. Päällikkö pystyi vähentämään vuotoa tukkimalla sitä istuinpatjoilla. Aluksen konetilan tyhjennyspumpun käynnistymisestä ei kenenkään mukana olleen kertomuksessa ole mainintaa. Välittömästi aloitetut vauriontorjunta- ja tyhjennystoimenpiteet matkustajien omilla ämpäreillä yhdistettynä vauhdin hiljennykseen mahdollistivat aluksen kelluvuuden.

ALBATROSSENia ryhdyttiin peruuttamaan kohti avoveden reunassa lännessä havaittua luotoryhmää. Ripeästi tehty päätös peruuttaa alus omilla koneilla luodolle nopeutti pelastautumista. Peruuttaminen oli ilmeisesti myös turvallisempi vaihtoehto kuin ajo eteenpäin. Ajettaessa eteenpäin veden paine keulassa olevaan vuotokohtaan olisi noussut ja suuressa keulatrimeissä olevan aluksen ohjattavuus olisi ollut huono. Peräsimet olivat lähellä veden pintaa (kuva 17), joten myöskään peruutuksessa alus ei totellut lainkaan ruoria. Koneiden tehoja vuorotellen säädellen ja niitä välillä ristiin käyttäen ohjaajana toimineen matkustajan onnistui kuitenkin peruuttaa venettä. Näin onnettomuusalus saa-

tiin ajetuksi Södra Revet'in rantajäätä vasten siten, että köli keulaosasta makasi pohjassa.

Kun päällikkö oli kääntänyt aluksen edellä kuvattuun asemaan oli aluksen keulakannella rannassa kiinni olevan jään pinnalle matkaa matkustajien arvion mukaan noin puoli metriä. Tästä kynnyksestä avusti aluksen saaren rantavesiin peruuttanut matkustaja muut matkustajat saareen, koska kukaan ei halunnut enää jäädä alukseen. Miesmatkustajat olivat suhteellisen hyväkuntoisia, sillä työskentely aluksen pelastamiseksi oli vahvistanut uskoa omiin mahdollisuuksiin ja pitänyt lämpimänä. Naismatkustajiin hätäannus oli vaikuttanut syvemmin, jopa niin, että yksi naismatkustajista tarvitsi Bärössä pitkähkön lepoajan, ennen kuin kykeni osallistumaan muun seurueen kokemuksen käsittelypalaveriin.

Tilanteen vakavuutta ja korkeaa hätäntymisastetta osoitti haverin alkuhetkillä sattunut episodi. Meripelastuskeskuksen saatua haveristeihin yhteyden matkapuhelimella puheluun vastannut nainen oli huutanut vain apua ja ilmeisesti hädissään katkaissut yhteyden ja sulkenut puhelimen.

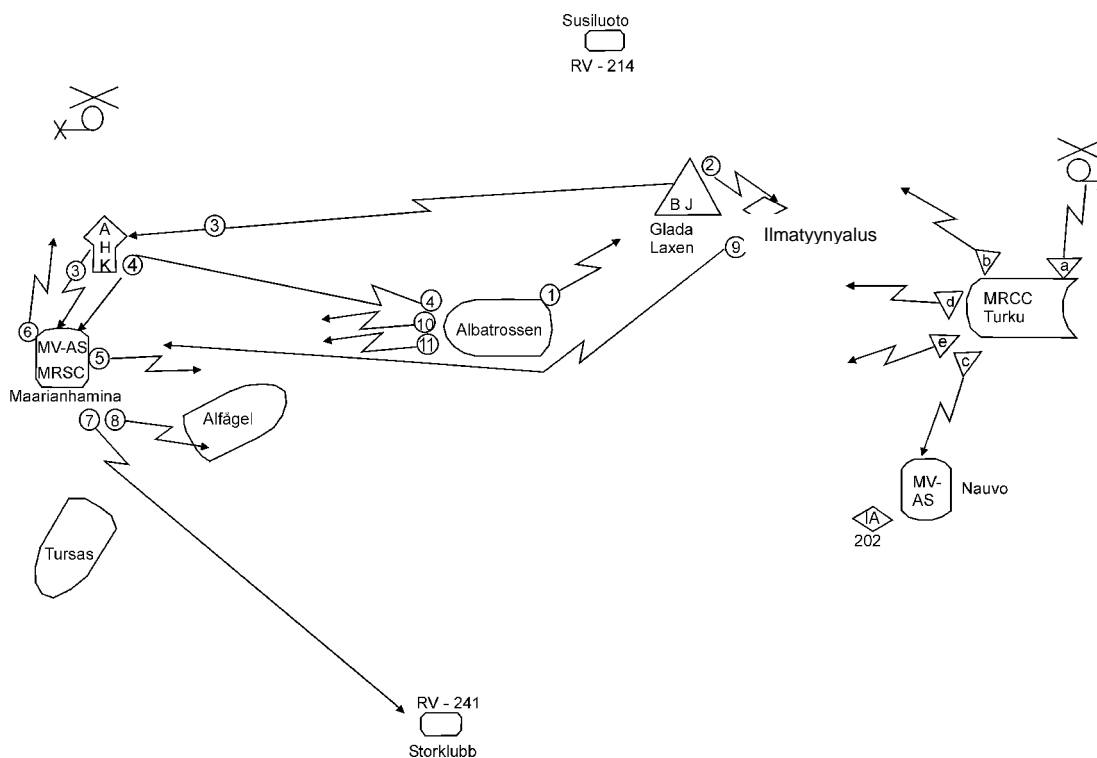
Södra Revetin luodolle pelastautumiseen vaikutti oleellisesti myös vallinnut hyvä näkyvyys. Luodolle tuskin olisi lähdetty pyrkimään, ellei se olisi ollut näkyvässä. Aluksen ainoa riittävän paikallistuntemuksen omaava henkilö eli päällikkö oli aluksen keulassa tukkimassa siellä olevaa reikää, eikä sieltä voinut osallistua navigointiin.

2.6.3 Pelastustoimet rantautumisen jälkeen

Saarella kalliolla seistessään seurue havaitsi ilmatyynyaluksen lähestyvän alkuperäistä haveripaikkaa. Kun ilmatyynyalus pysähtyi tähyystystä varten, seurue sai kuljettajaan yhteyden matkapuhelimella. Seurue selosti olinpaikkansa ilmatyynyaluksen kuljettajalle, joka havaitsikin seurueen jäsenet saarella, mutta ei nähnyt vielä rannassa ollutta venettä. Yhteydenotto onnistui, koska seurue arvasi, että kyseessä oli tuttu alus ja seurueella oli kuljettajan matkapuhelimen numero. VHF-radiota ei ilmatyynyaluksessakaan ole.

Matkustajien arvion mukaan noin 15 minuutin kuluttua ilmatyynyaluksen saapumisen jälkeen Maarianhaminasta tullut helikopteri (OH-HMA) aloitti matkustajien kuljetuksen Bäröhön. Siirtokuljetus tapahtui kolmessa erässä johtuen sairaankuljetukseen varustetun helikopterin pienestä matkustajakapasiteetista (paripotilas + 2).

Aikaa kahdeksan matkustajan evakuointiin Södra Revetiltä Bäröhön kului noin yksi tunti. Aikaa tarkasteltaessa tulee muistaa, että pääosa seurueesta oli päässyt saareen hyväkuntoisena, joskin hieman kastuneina. Näin ollen evakuoinnin kiireellisyys ei ollut pakottava.



1. Ruorissa ollut matkustaja soittaa matkapuhelimellaan matkan kohteena olleen ravintolan emännälle, koska ei hätäntyneenä muista yleistä hätänumeroa, ja pyytää tätä hälyttämään apua.
2. Emäntä soittaa ilmatyynyalueksen kuljettajalle, joka käskää emäntää soittamaan 112:een ja lähtee itse ilmatyynyalueksellaan liikkeelle.
3. Emäntä soittaa hätäkeskukseen, joka ohjaa puhelun Maarianhaminan merivartioasemalle. Asema kirjaa hälytyksen vastaanotetuksi 15.30.
4. Kello 15.32 hätäkeskuksen kautta tulee tieto, että heillä on vastaanotettu GSM-puhelu hermostuneelta naiselta, joka ilmoittaa saman hälytystiedon kuin aikaisemmat sanomat, mutta hänkään ei pysty määrittämään onnettomuuspaikkaa.
5. Kello 15.35 välitetään hälytys MRCC:en Turkuun.
6. Maarianhaminan helikopteri (OH-HMA) hälytetään 15.40.
7. Samaan aikaan saa Storklubbin RV-241 hälytyksen ja antaa ETA:n 17.45.
8. Maakuntahallituksen yhteysalus ALFÅGEL saa hälytyksen VHF:llä 15.45.
9. Ilmatyynyalueksen kuljettaja ilmoittaa olevansa noin mailin verran Bäröstä lounaaseen, mutta ei näe haveristeja. Saa tehtävän jatkaa etelään etsintää.
10. Hätäkeskus ilmoittaa saaneensa haveristeilta soiton, että seurue on päässyt maihin ja että kukaan ei ole varsinaisesti loukkaantunut, mutta tietysti hieman shokissa.
11. Päälikkö ilmoittaa kännykällään kello 15.56, että he ovat ajaneet haverialuksen maihin Södra Revetissä 2 mailia koilliseen Mellanklobbenista.

MRCC TURKU:

- a) 15.31 hälytetty Turusta vartiolentolaivueen helikopteri, Super Puma OH-HVF
- b) 15.43 hälytetty Susiluodon kelirikkovene, RV-214
- c) 15.44 hälytetty Nauvon ilmatyynyalue, Ia-202
- d) 15.56 pyydetty hälyttämään miehistö kentälle Ruotsin Bergan helikopterille
- e) 16.02 hälytetty Ahvenanmereltä vartiolaiva TURSAS

Kuva 16. Pelastustoimien viestiliikenne.



Kuva 17. ALBATROSSENin potkurit ja peräsimet.

2.6.4 Pelastautumismahdollisuudet vedestä

Seuraavassa on tarkasteltu kahta vaihtoehtoista tapahtumakehitystä, joissa ihmisten selviytymismallit poikkeavat onnettomuustapahtumista.

Mikäli vesi olisi repäissyt konehuoneesta tulevan ilmanvaihtoletkun heti tapahtuman alussa ja konehuoneeseen olisi päässyt vettä sekä vuodon rajoittaminen olisi onnistunut heikommin, olisi seurueella ollut edessä aluksen jättö. Mikäli aloitettu peruutus jääkenttää kohti olisi onnistunut seurue olisi päässyt jopa osittain kuivin vaatein jäälautoilte, joista suurimmat olisivat voineet kannattaa yhden tai kaksi henkilöä makuulla. Kuitenkin on ilmeistä, että osa seurueesta olisi joutunut siirtymään uimalla jäälautalle. Jos pelastusorganisaatio olisi ehditty hälyttää ja osa viestivälineistä olisi säilynyt toimintakunnossa, on ilmeistä, että pääosa haaksirikkoisista olisi löydetty hypotermisinä, mutta hengissä. Olosuhteet olisivat vastanneet noin -2 asteen lämpötilaa tyynessä ilmassa.

Jos oletetaan, että seurue olisi joutunut veden varaan paikassa, joista olisi ollut rantaan yli 300 m ja jäälautalle yli 200 m tulee ennusteesta huomattavasti synkempi. Vedessä pelastusliivien varassa kelluttaessa olisi tajuttomuus tullut noin 15 minuutissa terveelle noin 75 kilon painoiselle henkilölle ja jäähtyminen olisi edennyt kuolemaan noin 45 minuutissa. Näin ollen voidaan todeta, että ilmatyynyalus olisi pelastusyksiköistä ollut ainoa, joka hyvällä onnella olisi voinut pelastaa osan seurueesta siten, että tehokkaalla, nopealla sairaanhoidolla olisi ollut mahdollista vielä elvyttää uhri. Kuitenkin osa seurueesta olisi joka tapauksessa menehtynyt.

Edellä esitettyihin oletusarvoihin vaikuttaa oleellisesti seurueen jäsenten yleiskunto, hermojen hallinta, vaatetus, toiminta veden varassa ja tietämys hypotermian hidasta-



miskeinoista. Toisaalta on myös todettava, että ilmatyynyaluksen olisi pitänyt heti ensimmäiset uhrin kyytiin saatuaan pystyä toimittamaan heidät mahdollisimman nopeasti asianmukaiseen hoitoon. Lisäuhrien etsiminen olisi saattanut mitätöidä jo nostettujen uhrien selviytymismahdollisuudet.

Pelastautumispohdintoilta olisi välttytty kokonaan, jos kyseessä oleva matka olisi suoritettu asianmukaisella kelirikkoveneellä tai ilmatyynyaluksella.

3 JOHTOPÄÄTÖKSET

3.1 Onnettomuuden tapahtumaketju

Ms ALBATROSSENin jäävaurion syntyyn Teilissä johtaneet tapahtumat ja pelastautuminen olivat seuraavat:

- Jäävahvistamatonta alusta oli ajettu jäissä sekä edellisenä päivänä että onnettomuusmatkalla jo ennen vuodon havaitsemista. Tarkastuksia rakenteille ei oltu tehty jäissäkulun jälkeen.
- Onnettomuusmatkalla alus ajettiin 5-6 solmun nopeudella osittain ahtautuneen ja ajelehtivan noin 1 mpk:n levyisen jääkentän poikki.
- Rakenteeseen kohdistuneet jääkuormat mursivat ja kuluttivat lujitemuovilaminaattia niin, että veneen pieneen keulapiikkiosastoon syntyi reikä.
- Nopeutta lisättäessä vesi virtasi keulapiikistä muualle aluksen sisätiloihin keulapiikkiin tehdy aukon kautta.
- Aluksen päällikkö pystyi rajoittamaan vuotoa siinä määrin, että matkustajat jaksoivat omilla ämpäreillään poistaa riittävästi vettä aluksesta. Vuoto pysyi näin hallinnassa.
- Aluksen peruuttaminen noin 1 – 2 mailin päässä olleelle luodolle onnistui. Matkustajat pelastettiin luodolta helikopterilla.

3.2 Onnettomuustapahtumiin myötävaikuttaneita tekijöitä

Onnettomuusveneellä ei ollut hyväksyntää jäissäkulkuun eikä sen runkorakennetta ollut siihen mitoitettu. Tästä huolimatta veneellä ajettiin sekä kiinto- että ajojäässä. Rakenteeseen kohdistuneet jääkuormat mursivat ja kuluttivat lujitemuovilaminaattia keularangan molemmin puolin niin, että veneeseen syntyi noin 240 cm² suuruinen reikä. Osatekijänä laminaatin murtumiseen saattoi olla sen huono murtolujuusarvo, joka johtui keulaan tehdystä huonolaatuisesta korjauksesta. Lisäksi murtolujuusarvon alhaisuuteen ovat voineet vaikuttaa aiemmat rantautumisten ja jäissäajon aiheuttamat alkuvauriot.

ALBATROSSENIin syntyneen vuodon teki merkittäväksi aukko, joka oli tehty muutoin vesitiiviiseen keulapiikkiin. Suuri vesimäärä tulvi aluksen sisätiloihin tämän aukon kautta, joka oli peitetty vain irtoluukulla. Vuotoveden määrä olisi jäänyt merkityksettömäksi, jos ALBATROSSEN olisi ollut paikoillaan tai sitä olisi ajettu hyvin hiljaa (alle 4 solmun nopeudella). Nopeuden lisäys aiheutti kuitenkin veden paineen ja pinnan nousun keulapiikissä yli laipiokorkeuden. Mikäli aukkoa ei olisi ollut lainkaan tai sitä peittävä luukku olisi suljettu paineen nousun kestäväällä lukituksella, olisi veneeseen vuotanut vesimäärä ollut vain noin 140 l, mikä ei olisi vaarantanut aluksen turvallisuutta.

Turvallisuusasenteista voidaan todeta, että

- matkalle lähdettiin olosuhteisiin sopimattomalla veneellä, vaikka käytävissä olisi ollut kelirikko-olosuhteisiin paremmin sopiva ilmatyynyalus,
- liikkeelle lähdettiin selvittämättä jäättilannetta etukäteen, vaikka oli oletettavissa, että olosuhteet muuttuivat koko ajan, koska jääkentät ajelehtivat ja tuulen suuntakin oli muuttunut pari tuntia aiemmin,
- matkaa jatkettiin, vaikka kohdattiin laaja jääkenttä,
- aluksen pelastus- ja tyhjennysvälineissä sekä mahdollisesti myös radiovarustuksessa, oli puutteita.

Pelastautumiseen vaikuttaneet tekijät. Alus olisi uponnut, ellei vuotokohtaa olisi löydetty, vuotoa vähennetty tukkimalla reikää patjojen avulla ja ellei alusta olisi jatkuvasti tyhjennetty mukana olleiden vesiastioiden avulla.

Pelastautumiseen vaikutti myös aallokon pienuus ja hyvä näkyvyys sekä kohtuullisen matkan päässä ollut, rantautumisen mahdollistanut luoto. Ripeästi tehty päätös peruuttaa alus omilla koneilla luodolle nopeutti pelastautumista. Peruuttaminen oli ilmeisesti myös turvallisempi vaihtoehto kuin ajo eteenpäin. Mukana olleet jaksoivat tyhjentää vettä tarvittavan ajan. Myöhemmin voimat olisivat saattaneet ehtyä.

Vain matkustajien oikea toiminta yhdistettynä päällikön vauriontorjuntatoimiin pelasti ihmiset joutumasta veden varaan ja ilmeiseen hengenvaaraan. Pelastautumisen johto siirtyi yhdelle matkustajalle, koska päällikkö suoritti vauriontorjuntaa.

Hälytykset. ALBATROSSENin VHF-puhelimella ei saatu yhteyttä. Matkapuhelimella annettu ja kiertoteitä kulkenut hälytys saavutti meripelastusjärjestelmän vasta noin 15 minuuttia havarin tapahtumisen jälkeen. Paniikissa jopa hätänumeron 112 muistaminen on ilmeisen vaikeata. Veden varaan joutunut ihminen olisi menettänyt tajuntansa 15 minuutissa tapahtuma-aikana vallinneessa veden lämpötilassa.

3.3 Onnettomuuden tutkinnassa esille tulleita havaintoja

Turvallisuusajattelun pitää korostua harjoitettaessa ammattimaista matkustajaliikennettä ja sen tulisi aina suuntautua matkustajien turvallisuuteen. Miehistymääräyksissä ja hyvällä merimiestavalla operoitaessa tulisi ottaa huomioon paitsi aluksen turvallinen kuljettaminen myös se, että hätätilanteessa on riittävästi henkilökuntaa matkustajamäärään ja matkustajajoukon koostumukseen nähden.

Toisaalta vähäisen henkilöstön tulisi voida keskittyä hälytyksiin ja ihmisten pelastamiseen. Aluksen vauriontorjuntaan ja vuodon rajoittamiseen tähtäävät tekniset ratkaisut kuten osastointi ja esim. automaattiset tyhjennysjärjestelmät tulisi suunnitella tukemaan tämän suuntaista kehitystä.

Jäiden aiheuttamat paikalliset kuormat ovat niin suuria, etteivät avovesikäyttöön mitoitettut veneet niitä kestä. Jäävahvistamattomissa venerakenteissa ainoastaan teräsrungoilla voi olla niin suuri materiaalin sitkeydestä johtuva lujuusreservi, ettei helpoissa jääolosuhteissa tapahtuva jäissäajo aiheuta vuotoa.

Sekä väliaikaista kevyissä jääolosuhteissa tapahtuvaa ajoa että varsinaista kelirikko-käyttöä varten tarvittaisiin mitoitussääntöjä, jotka sopisivat veneluokan aluksille.

Alusten turvallisuutta koskeva säännöstö on nykyisellään monimutkainen ja "tilkkutäkkimäinen" ainakin pienten alusten osalta ja niitä operoivien pienyrittäjien kannalta. On vaikea hahmottaa, mitkä määräykset mitäkin alusta koskevat. Erityisesti raja matkustajaliikenteen ja vuokralle tarjoamisen välillä on taksiveneiden kohdalla epäselvä.

Matkustajien kannalta tilanne on kuitenkin se, että säännöllistä tilausliikennettä harjoittavaan alukseen noustessaan he eivät voi tietää, mikä on aluksen merikelpoisuus, vaan luottavat liikennöijään ja lainsäädäntöön. Alustyyppien turvallisuustaso voi poiketa huomattavasti toisistaan myös ryhmän sisällä sallittavien poikkeusten ja laajan tulkintamahdollisuuden vuoksi.

Lisäksi voidaan todeta, että ammattikäytössä kotimaanliikenteessä olevia pieniä aluksia koskevissa katsastusohjeissa on paljon tulkinnanvaraa, mikä saattaa synnyttää toisistaan poikkeavia, henkilöistä riippuvia alueellisia käytäntöjä. Katsastajien vastuu on huomattava ellei kohtuuton. Katsastusohjeisiin voitaisiin liittää selkeät vaatimukset tarvittavista rakenteista koskevista hyväksymisdokumenteista ja/tai viittaukset sovellettaviin standardeihin ja normistoihin.

Laivoille tarkoitetut säännöt ovat veneisiin sovellettuina vaatimustasoltaan kovat ja monimutkaiset käyttää. Useissa säännöskohdissa pienet alukset ovat myös mittasuhteiltaan soveltamisalueen ulkopuolella. Erityisesti Suurnopeusalussäännöstön vaatimukset ovat epärealistisia veneluokan aluksille. Toisaalta huviveneiden vaatimustaso ei vastaa ammattiliikenteessä tarvittavaa turvallisuustasoa. Tähän "välimaastoon" tarvittaisiin yksinkertaisempi, yksiin kansiin koottu säännöstö esim. Pohjoismaisen venenormiston ammattiveneesääntöjen pohjalta.

Vauriontorjunta ja aluksen uppoamattomuus. Ennakkovarautumista (hyvää merimiestapaa) olisi voinut kehittää varaamalla mukaan **vuotomatto** tai ottamalla mukaan muuta **vauriontorjuntavälineistöä**. ALBATROSSENin omat **tyhjennyspumput** pystyvät tyhjentämään vain aluksen konetilaa ja peräsalonkia. Tyhjennyspumppua ei ilmeisesti tässä tapauksessa käytetty. Veneluokan alusten kaikki tilat pitäisi pystyä tyhjentämään kiinteällä tyhjennysjärjestelyllä. Pilssivesihälytín lisäisi todennäköisyyttä havaita vuoto jo sen alkuvaiheessa.

Voimassa olleet määräykset eivät edellyttäneet kyseisen kokoisilta aluksilta **osastointia** tai uppoamattomuutta. Turvallisuutta parantaisi, jos suurilta veneiltä edellytettäisiin yhden osaston, esim. konehuoneen, täyttymisen kestäminen uppoamatta. Pienemmiltä voitaisiin vaatia rajoitettua vaurion sietokykyä. Vesitiiviit tilat tulisi merkitä, jotta niitä ei puhkaistaisi ainakaan epähuomiossa.



4 SUOSITUKSET

4.1 Yrittäjien turvallisuusasenteiden kehittäminen

Maamme vesialueilla, joissa veden lämpötila ei ympärivuotisestikaan anna veden vaaraan joutuneelle ihmiselle mahdollisuutta välttää jäähtymiskuolemaa kuin rajallisen ajan, tulisi kuljetuspalveluja tarjoavan yrittäjän tai yrityksen asennoitua erityisellä pieteetillä asiakkaiden turvallisuuteen ja pelastautumismahdollisuuksiin haveritilanteissa.

Turvallisuusasenteiden luomiseen kuuluu pitkään ja monipuoliseen kokemukseen perustuva riskianalyysi ja sen perusteella varautuminen mahdollisimman hyvin odotettavissa oleviin riskeihin. Saaristossa eläminen edellyttää hyvin usein henkilökohtaista riskinottoa ja joskus jopa vaaralle alttiiksi asettumista. Kuitenkin nykyisin muodissa olevan elämysmatkailun asenteet eivät saisi olla hallitsevina tavanomaisia kuljetuspalveluja tarjoavalle yrittäjälle. Saaristolaisuuteen ei ole kuulunut vieraiden asettaminen tarpeettomasti tai hovin vuoksi alttiiksi saariston luonnon vaaroille.

ALBATROSSENin vaurion tutkintalautakunnan mielestä turvallisuusasenteiden parantamista saariston matkustajaliikenteessä voidaan lähestyä kahdella tasolla. Ensiksi merenkulkuviranomaisten ja yrittäjäjärjestöjen yhteistyönä olisi laadittava malli alusta koskevasta, vapaaehtoisesta turvallisuuskäsikirjasta. Turvallisuuskäsikirjaan olisi sisällytettävä asenneosuus (turvallisuustietoisuuden luominen esimerkiksi luettelomalla riskit ja vauriontorjunnan johtamisen vaihtoehdot), hälytysten muistilistat (yhteyden ottamisen järjestys ja puhelinnumerot) sekä tekninen osuus (kuvaus veneen osastoinnista sekä tyhjennys-, pelastus- ja vauriontorjuntavälineistä). Tavoitteena olisi parantaa valmiuksia varautua ennakkoon mahdollisiin hätätilanteisiin. Käsikirjan laatimisessa voitaisiin hyödyntää merenkululaitoksen kokemusta alusliikenteen uuden turvallisuusjohtamisjärjestelmien käyttöönotosta. Turvallisuuskäsikirjan tarkastus (auditointi) lienee myös mahdollista liittää katsastustapahtumaan. Täten ISM-koodin luomia turvallisuuskäytäntöjä saataisiin koskemaan myös pienempiä kuin 100 matkustajan aluksia.

Toiseksi tarvitaan mahdollisimman laajaa yhteistyötä turvallisuusjärjestelmän käyttööntämiseksi. Koska saaristoelinkeinojen etu on, että ammattimaisen veneliikenteen turvallisuuteen voi luottaa, voisivat yrittäjäjärjestöt (osa-aika matkustajaliikenne, MEK, saaristoasiain neuvottelukunta ...) olla mukana edistämässä vapaaehtoisesta turvallisuusjärjestelmän kehittämistä ja käyttöönottoa. Yrittäjäjärjestöjen laaja mukanaolo olisi tarpeellista muun muassa viranomaisresurssien rajallisuuden vuoksi. Turvallisuuskäsikirjaa voitaisiin käyttää myös kotimaan laivurin ja kuljettajan koulutuksessa.

Tutkintalautakunta esittää, että

- merenkululaitos ryhtyy yhdessä yrittäjäjärjestöjen ja merenkulun koulutusta antavien oppilaitosten kanssa kehittämään kotimaanliikenteen pienten matkustaja-alusten turvallisuuskoulutusta ja mallia näiden alusten vapaaehtoisesta turvallisuuskäsikirjasta.*

4.2 Veneiden rakennesääntöjen ja katsastuksen kehittäminen

Laivoille tarkoitetut säännöt ovat veneisiin sovellettuina vaatimustasoltaan kovat ja monimutkaiset käyttää. Toisaalta vuokraveneiden vaatimustaso ei vastaa ammattiliikenteessä tarvittavaa turvallisuustasoa. Tarvitaan laivasääntöjä yksinkertaisempi, yksiin kansiin koottu säännöstö.

Ammattikäytössä olevien veneiden uppoamattomuuteen tai ainakin mahdollisuuksiin rajoittaa vuotoa tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Suurten veneiden tulisi kestää yhden osaston, esim. konehuoneen täytyminen. Pienemmiltä (esim. matkustajamäärä enintään 12 henkilöä, rungon pituus alle 15 m) voitaisiin vaatia rajoitettua vaurion sietokykyä kriittisille alueille sijoitettujen vesitiiviiden tilojen muodossa. Kaikkien tilojen aukot tulisi lisäksi suunnitella estämään tai hidastamaan progressiivinen vuoto. Tällaisia vesitiiviitä tiloja olisivat esimerkiksi peräsimien ja potkurien yläpuolella olevat tilat sekä keulapiikki.

Väliaikaista kevyissä jääolosuhteissa tapahtuvaa ajoa ja varsinaista kelirikkokäyttöä varten tarvittaisiin mitoitusääntöjä, jotka sopisivat veneluokan aluksille.

Katsastustodistuksessa aluksen talviliikennekelpoisuuteen otetaan selkeä ja näkyvä kanta. Katsastusten yhteydessä katsastusmiesten tulisi kuitenkin erityisesti korostaa jäävahvistamattomien pienalusten soveltumattomuutta jäissä ajoon. Tämä koskee erityisesti lujitemuovi- mutta myös alumiinirunkoisia aluksia, joissa rakennusmateriaalin lujuuskäyttäytyminen ei sisällä vastaavaa plastista reserviä kuin sitkeiden terästen tapauksessa.

Tutkintalautakunta esittää, että

- 2 *merenkululaitos laatii pieniä (< 24 m) matkustaja-aluksia koskevan yhtenäisen säännöstön, jossa rakennevaatimukset pohjautuisivat esim. NBS:n ammattivene-sääntöihin lisättynä uppoamattomuustarkastelulla (> 15 m yhden osaston alus, < 15 m rajoitettu vaurionsietokyky) ja mitoitusääntöillä kelirikkokäyttöä varten. Miehyys- ja turvallisuussäännöt noudattaisivat soveltuvin osin EU:n matkustaja-alusdirektiiviä.*
- 3 *merenkululaitos ohjeistaa, että katsastusten yhteydessä katsastusmiesten tulisi erityisesti korostaa jäävahvistamattomien pienalusten soveltumattomuutta jäissä ajoon ja tarkastaa keula-alueen rakenteet.*

4.3 Määräykset pienten matkustaja-alusten liikenteestä

Alusten turvallisuutta koskevien asetusten soveltamisalat ovat nykyisellään monimutkaisia ainakin pienten alusten osalta. Raja matkustajaliikenteen ja vuokralle tarjoamisen välillä on epäselvä. Matkustajat eivät voi tietää, mikä on aluksen merikelpoisuus ja sitä koskevat vaatimukset, vaan he luottavat liikennöijään ja lainsäädäntöön.

Tutkintalautakunta esittää, että



- 4 *merenkululaitos selventää ammattikäytössä kotimaanliikenteessä olevia veneitä koskevia säädöksiä niin, ettei säännöllistä matkustaja/tilausliikennettä harjoittavaa matkustaja-alusta voi katsastaa vuokraveneeksi. Lisäksi säädöksiä tulee yksinkertaistaa niin, että aluksia operoivien pienyrittäjien on helppo hahmottaa, mitkä määräykset mitäkin alusta koskevat.*

Helsingissä 31.05.2001

Martti Heikkilä

Markku Hentinen

Pertti Siivonen

LÄHDELIITTEET

Seuraavat lähdeliitteet on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. ms ALBATROSSEN laivapäiväkirjan kopio
2. ms ALBATROSSEN miehitystodistus 1494/90
3. ms ALBATROSSEN Besiktningsbevis 14.08.98
4. ms ALBATROSSEN Besiktningsprotokoll 06.05.1997
5. Saaristomeren merivartioston meripelastuspäiväkirja 02.04.1999
6. SAR-LOGG MRSC/Mariehamn 99/04/02
7. VTT Kemiantekniikka Tutkimusselostus N:o KET914/99/0209.1999 "Laminaatille vetokokeet sekä lasipitoisuuden määrittäminen"
8. VTT Valmistustekniikka Tutkimusselostus N:o VAL36-001356/18.5.2000 " Matkustajavene "ALBATROSSEN":in vuotolaskelma

MATKUSTAJAVENE "ALBATROSSEN":IN VUOTOLASKELMA

TUTKIMUSSELOSTUS
VAL36-001356/18.5.2000
Onnettomuustutkintakeskus



VTT VALMISTUSTEKNIikka

Tilaaaja	Onnettomuustutkintakeskus Yrjönkatu 36 00100 HELSINKI
Tilaus	Martti Heikkilä
Käsittelijä	Tutkimusinsinööri Karl-Johan Furustam VTT Valmistustekniikka, Laiva- ja konetekniikka, PL 1705 (Tekniikantie12, Espoo), FIN-02044 VTT, puh. +358 9 456 5393, fax +358 9 455 0619.

MATKUSTAJAVENE "ALBATROSSEN":IN VUOTOLASKELMA

Tehtävä	Matkustajavene "Albatrossen":n kevytpainon määrittäminen lähtien toimeksiannon ulkopuolella suoritetusta kallistuskokeesta ja veneen rungon geometriatiedoista. Kellumisasennon ja vakavuuden määrittäminen jäävaurion seurauksena tapahtuneen vuodon aikana sekä tasapainotilanteessa vuodon jälkeen.
Saadut asiatiedot	Kallistuskoeopöytäkirja kellumisasennoineen, mitatut momentit ja kallistuskulmat. Rungon geometria luonnoksen muodossa.
Tehdyt työt	Rungon geometria on mallinnettu NAPA-järjestelmään. Kallistuskoe on analysoitu ja veneen kevytpaino ja painopiste määritetty. Todennäköisessä vuototilanteessa on määritetty kellumisasento ja vakavuus vuodon eri vaiheissa huomioiden progressiivisen vuodon mahdollisuutta.
Tulokset	Jäävaurion seurauksena syntynyt vuoto on oletettu etenevän seuraavassa järjestyksessä. Ensimmäisenä on täyttynyt keulahytin turkin alla oleva tila. Sen jälkeen vuoto on edennyt keulapiikkiin, joka sijaitsee edellisen tilan yläpuolella. Seuraavaksi vesi on täyttänyt keulahytin poikittaislaipiolle saakka. Koska siinä oleva ovi ei ole vesitiivis vuoto on päässyt etenemään keulasalonkiin. Jos ei huomioida progressiivistä vuoto peräänpäin konehuoneeseen sen etulaipiossa olevan aukon kautta "Albatrossen" kestäisi uppoamatta tilanteen, jossa keulasalongissa olisi noin 5.7 m ³ vuotovettä. Kellumisasento olisi tällöin sellainen, että keulan nokka on veden alla . Koska konetilaan johtava aukko sijaitsee vain 0,77 m kölin yläpuolella, vene uppoaa käytännössä jos veden pinta nousee yli aukon korkeuden, ellei vettä

saada tyhjennettyä konehuoneesta samanaikaisesti. Vesipinnan noustua aukon korkeudelle keulasalongissa on n. 3.7 m³ vuotovettä.

Veneen vakavuus on melko hyvä kunnes keulasalonki on n. 55% täyttynyt. Sen jälkeen vakavuus huononee nopeasti johtuen voimakkaasta keulaviippauksesta.

Espoo, 18.5.2000

Tutkimuspäällikkö

Matti K. Hakala

Tutkimusinsinööri

Karl-Johan Furustam

LIITTEET

1 kpl

JAKELU

Tilaaaja 3 kpl
VTT Valmistustekniikka /1 kpl

Tarkastanut: _____

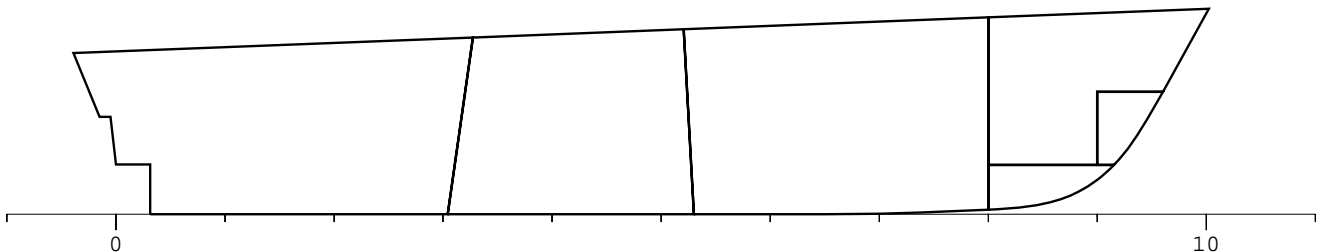
LIITE 1. VUOTOLASKELMA

1. Laskentamenetelmä

Laskelmat on tehty NAPA-ohjelmalla versio 99.2 Windows NT 4.0 käyttöjärjestelmällä.

2. Referenssijärjestelmä

Alus on laskentaa varten määritelty oikeakätisessä karteesisessä koordinaattijärjestelmässä, jonka origo sijainti on kuvan 1 mukainen.



Kuva 1. Origin sijainti.

Kaikki sijainnit kuten painopisteen sijainti on ilmoitettu tässä koordinaattijärjestelmässä.

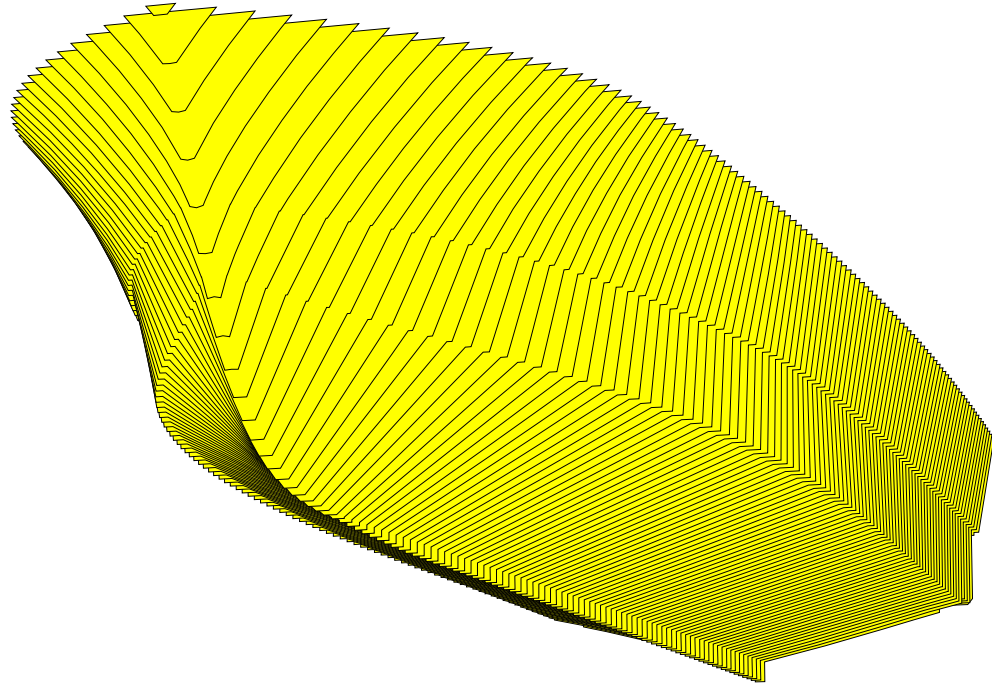
Syväys ilmoitetaan perä- ja keulasyväyksien osalta perä- ja keulaluotiviivojen kohdalla mitattuna perusviivaan. Peräluotiviiva sijaitsee origon kohdalla, keulaluotiviiva sijaitsee 9,28 m tästä keulaan päin. Keskisyväys mitataan vastaavasti näiden puolessavälissä.

Viippaus ilmoitetaan keula- ja peräsyväyksien erotuksena, negatiivinen arvo tarkoittaa peräviippausta.

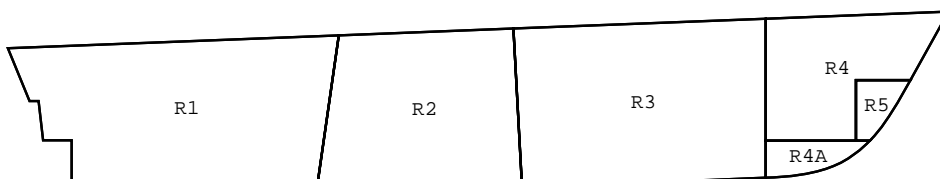
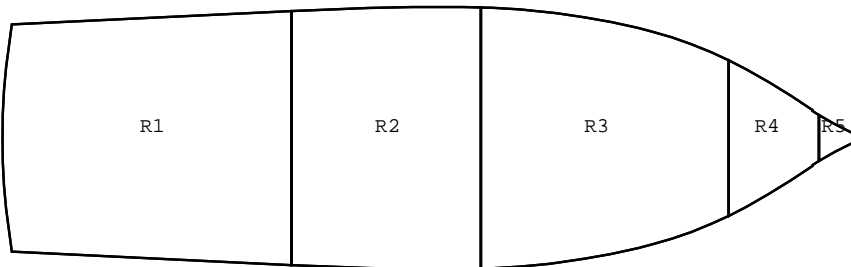
Laskelmissa on käytetty veden tiheyttä 1010 kg/m^3 vastaten käyttöä rannikkoalueella.

3. Geometria

Laskelmissa käytetty veneen geometria perustuu VTT/Valmistekniikan tekemiin mittauksiin. Malli on kuvan 2 mukainen. Osastointi on mallinnettu kuvan 3 mukaisesti.



Kuva 2. Laskentaleikkaukset.



Kuva 3. Osastointi.

4. Paino ja painopiste

Laskelmissa käytetty kevytpaino ja painopisteen sijainti on määritetty kallistuskokeen avulla. Kallistuskoelaskelma löytyy kohdassa 8.1.

Onnettomuusmatkalla oli veneessä 520 kg dieselöljyä ja 9 henkilöä (miehistö + matkustajat). Lastitilanteen tiedot ovat kohdassa 8.2.

5. Vuotoaukot.

Veneen ulkopuolella olevat vuotoaukot ovat niin korkealla ja perässä että ne eivät ole relevantteja kyseessä olevassa tarkastelussa. Sen sijaan sisäpuoliset aukot jotka aiheuttavat progressiivisen vuodon osastosta toiseen on huomioitu laskelmissa.

6. Vuodon eteneminen

Jäävaurion seurauksena syntynyt vuoto on oletettu etenevän seuraavassa järjestyksessä. Ensimmäisenä täyttyy keulahytin turkin alla oleva tila (tila R4A). Sen jälkeen keulapiikki (R5), joka sijaitsee edellisen yläpuolella täyttyy. Seuraavaksi vesi täyttää keulahytin (R4) poikittaislaipiolle saakka. Koska siinä oleva ovi ei ole vesitiivis vuoto etenee keulasalonkiin (R3).

Laskelma on jaettu *vaiheisiin* niin, että jokaisen tilan täytyminen on oma vaiheensa. Vaiheet on nimetty täyttyvän tilan mukaan. Vaihe R3 (salonki) on tasapainotilanteen lisäksi laskettu kymmenessä *välivaiheiseessa* mikä tarkoittaa, että vuotoveden määrä kasvaa askelittain n. 0.3 m³ jokaista välivaihetta kohti.

Aukkojen koordinaatit on esitetty kohdassa 8.3, ja vuotoveden määrät kohdassa 8.5

7. Tulokset

7.1 Kevyt paino ja painopiste

Kallistukoelaskelman mukaan veneen kevytpaino ja painopiste on:

- Kevytpaino: 7400 kg
- LCG: 4,24 m
- VCG: 0,95 m

Kallistuskoelaskelma on esitetty kohdassa 8.1

7.2 Kellumisasento

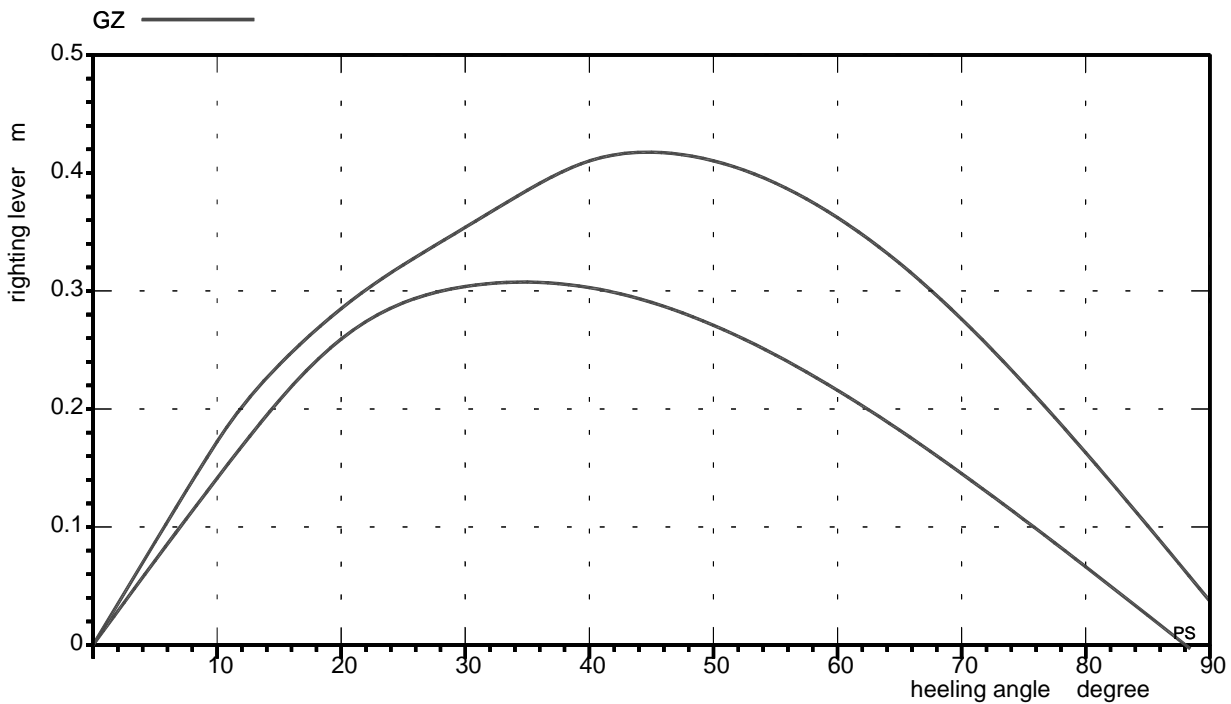
Kellumisasento on määritetty jokaisen vaiheen jokaisessa välivaiheessa. Alkutilanteessa syväys on 0,70 m ja viippaus 0,15 m (keulaviippaus). Vuotoveden lisääntyessä syväys ja keulaviippaus kasvaa. Vene ei lasketuissa tilanteissa kallistu. Vuotoveden määrän ollessa noin 7,5 m³ salongissa (tila R3) keula painuu veden alle. Kellumisasento käy ilmi taulukosta 8.4.

7.3 Vakavuus

Ennen vuotoa on veneen vakavuus on varsin hyvä, vaihtokeskuskorkeus GM on 0.99 m ja GZ_{max} on 0.42 m.

Vasta salongin täytyessä vakavuus huononee ratkaisevasti (välivaihe 10 jälkeen). Silloin konehuoneeseen johtava aukko on jo painunut veden alle ja vene on käytännössä menetetty.

GZ-käyrät salongin täyttymisen alussa ja lopussa on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. GZ-käyrät salongin täyttymisen alku- ja loppuvaiheessa.

8. Tulosteet

8.1 Kallistuskoelaskelma

KALLISTUSKOELASKELMA					
Vene:	Albatrossen				
Tekijä/ paikkakunta / pvm.	MLx, Turku 25.10.1999/ KJF 10.1.2000				
Hydrostaattiset arvot:					
Uppouma	8266	T=0.69 Tr=+0.19			
LCB	4,330	Punnittu paino=7780 kg + 420 kg = 8200 kg Napa 8285 kg			
KMT	2,06				
Mittausarvot ja GM:		Mittarin pituus	2 520 mm		
Mittaus	Paino [kg]	Siirtomatka [m]	Siirto [mm]	Kulma [aste]	GM [m]
0	81	2,69	0,0	0,000	0,00
1	81	2,69	59,0	1,341	1,13
2	81	2,69	61,0	1,387	1,09
3	81	2,69	60,0	1,364	1,11
4	81	2,69	60,0	1,364	1,11
5	81	2,69	61,0	1,387	1,09
6	81	2,69	61,0	1,387	1,09
7	81	2,69	61,0	1,387	1,09
8	81	2,69	60,0	1,364	1,11
Keski arvo:					1,10 ±0.01
VCG kokeen aikana:					
KM	2,06 m	Varalaidat			
GM	1,10 m	kuormitus: 8200 kg			
Vapaan nestep. korj.	0,00 m	keula: Hankauslistan alareuna 1.06 m			
VCG	0,96 m	perä: palteesta ylös, 0,17 m			
		laita: x=5m, palteesta ylös, 0,165 m			
Kevyt vene:					
Painokomponentti	Paino	LCG	VCG		
Vene kokeen aikana	8266	4,33	0,96		
Poistettavat painot:					
Dieselöljy	-350	4,70	0,50		
Pilssivesi	-50	5,00	0,15		
Kallistuskoepainot	-324	5,70	1,70		
Lyijyä	-81	5,70	1,70		
Kallistusmittari	-15	2,00	2,10		
Jääkaappi	-40	3,00	0,60		
Lisättävät painot:					
	0,00				
Kevyt paino	7406 kg	4,24 m	0,95 m		
			±0.01		

8.2 Lastitilanne

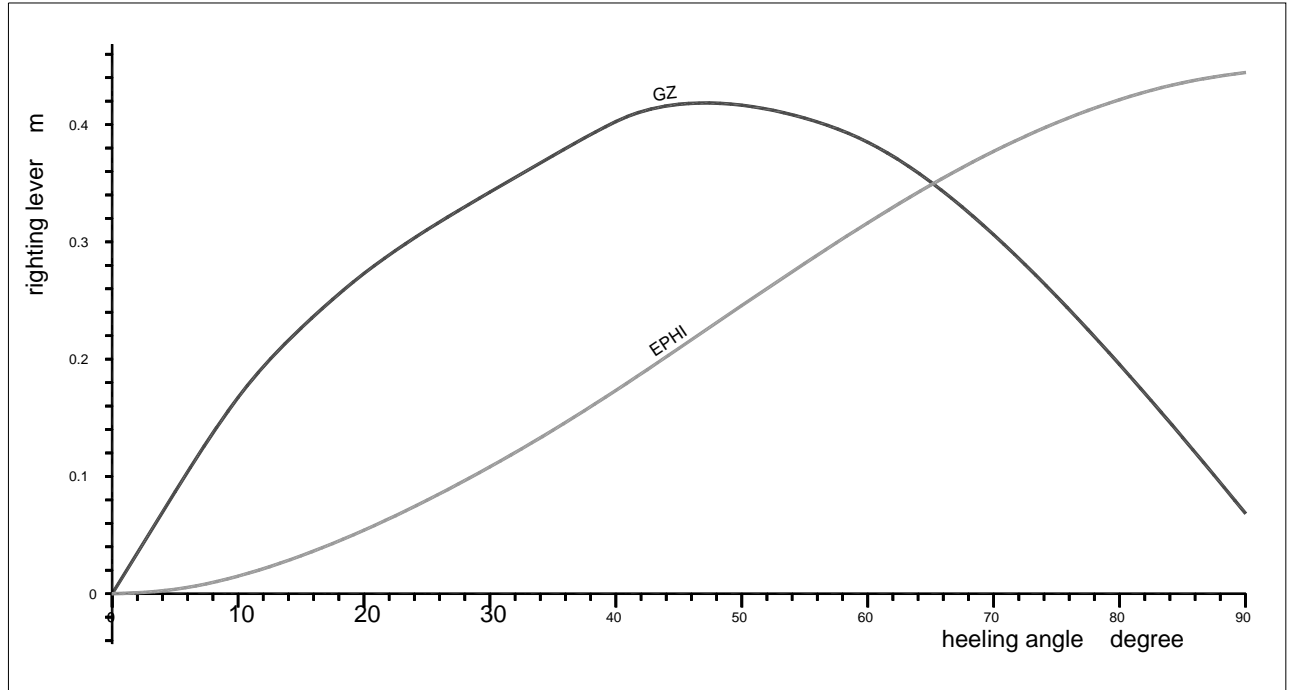
LOADING CONDITION LC2

LOAD ITEMS	MASS kg	L.C.G m	T.C.G m	V.C.G m
Diesel Oil	520	4.70	0.00	0.50
Passengers	700	4.00	0.00	2.00
TOTAL	1220	4.30	0.00	1.36
Lightweight	7400	4.24	0.00	0.95
Deadweight	1220	4.30	0.00	1.36
Total weight	8620	4.25	0.00	1.01

FLOATING POSITION

Draught at AP (below keel)	0.63 m
Draught at FP (below keel)	0.78 m
Trim (by head)	0.15 m
KM above the moulded base	2.00 m
KG above the moulded base	1.01 m
GM0 (solid)	0.99 m
Free surface correction	0.00 m
GM (fluid)	0.99 m

HEEL degree	MS m	HPHI m	EPHI rad*m	FSMOM tm	DGZ m
0	0.000	0.00	0.000	0.0	0.000
10	-0.005	0.17	0.015	0.0	0.000
20	-0.066	0.27	0.054	0.0	0.000
30	-0.154	0.34	0.108	0.0	0.000
40	-0.235	0.40	0.173	0.0	0.000
50	-0.344	0.42	0.246	0.0	0.000
60	-0.474	0.38	0.316	0.0	0.000
70	-0.626	0.31	0.377	0.0	0.000
80	-0.782	0.20	0.421	0.0	0.000
90	-0.924	0.07	0.444	0.0	0.000



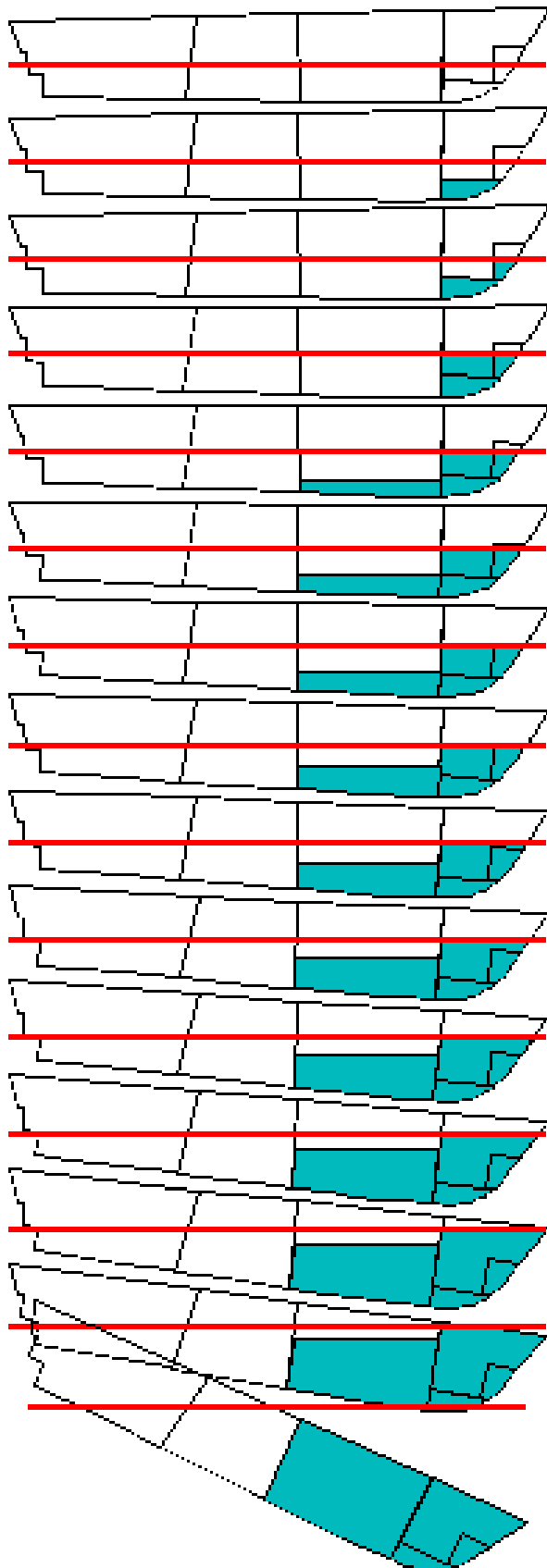
8.3 Aukkojen määrittelyt

RELEVANT OPENINGS

NAME	OTYPE	CONNECT	X m	Y m	Z m
OPE3	UNPROTEC.	R3 -> R2	5.25	0.000	0.770
OPE2	UNPROTEC.	R4 -> R3	8.00	0.000	0.600
OPE1	UNPROTEC.	R5 -> R4	9.10	0.000	1.120

8.4 Kellumisasennot

CASE	STAGE	PHASE	SIDE	T m	TR m	HEEL degree	FLOOD t	Freeb. m	frwd m
I2/D4A543	INTACTEQ		PS	0.704	0.150	0.0	0.000		1.10
I2/D4A543	R4A	EQ	PS	0.710	0.186	0.0	0.116		1.07
I2/D4A543	R5	EQ	PS	0.712	0.194	0.0	0.138		1.07
I2/D4A543	R4	EQ	PS	0.734	0.309	0.0	0.514		0.98
I2/D4A543	R3	1	PS	0.751	0.376	0.0	0.844		0.92
I2/D4A543	R3	2	PS	0.770	0.447	0.0	1.214		0.86
I2/D4A543	R3	3	PS	0.792	0.528	0.0	1.642		0.79
I2/D4A543	R3	4	PS	0.817	0.620	0.0	2.139		0.71
I2/D4A543	R3	5	PS	0.845	0.728	0.0	2.724		0.62
I2/D4A543	R3	6	PS	0.879	0.852	0.0	3.425		0.51
I2/D4A543	R3	7	PS	0.917	1.001	0.0	4.280		0.39
I2/D4A543	R3	8	PS	0.962	1.175	0.0	5.342		0.24
I2/D4A543	R3	9	PS	1.014	1.381	0.0	6.688		0.07
I2/D4A543	R3	10	PS	1.077	1.629	0.0	8.366		-0.13
I2/D4A543	R3	EQ	PS	1.654	4.645	0.0	12.666		-2.20



8.5 Vuotoveden määrät

CASE	STAGE	PHASE	NAME	PERM	VOL	XCG	YCG	ZCG
I2/D4A543		INTACTEQ			0.0			
I2/D4A543	R4A	EQ	R4A	0.95	0.1	8.36	0.00	0.32
I2/D4A543	R5	EQ	R4A	0.95	0.1	8.36	0.00	0.32
I2/D4A543	R5	EQ	R5	0.95	0.0	9.13	0.00	0.67
I2/D4A543	R4	EQ	R4A	0.95	0.1	8.36	0.00	0.32
I2/D4A543	R4	EQ	R5	0.95	0.0	9.14	0.00	0.73
I2/D4A543	R4	EQ	R4	0.95	0.4	8.41	-0.00	0.68
I2/D4A543	R3	1	R4A	0.95	0.1	8.36	0.00	0.32
I2/D4A543	R3	1	R5	0.95	0.0	9.15	0.00	0.77
I2/D4A543	R3	1	R4	0.95	0.4	8.41	-0.00	0.70
I2/D4A543	R3	1	R3	0.95	0.3	6.76	0.00	0.19
I2/D4A543	R3	2	R4A	0.95	0.1	8.36	0.00	0.32
I2/D4A543	R3	2	R5	0.95	0.0	9.16	0.00	0.81
I2/D4A543	R3	2	R4	0.95	0.5	8.42	-0.00	0.73
I2/D4A543	R3	2	R3	0.95	0.6	6.70	0.00	0.26
I2/D4A543	R3	3	R4A	0.95	0.1	8.36	0.00	0.32
I2/D4A543	R3	3	R5	0.95	0.1	9.17	0.00	0.85
I2/D4A543	R3	3	R4	0.95	0.5	8.42	-0.00	0.76
I2/D4A543	R3	3	R3	0.95	0.9	6.68	0.00	0.32
I2/D4A543	R3	4	R4A	0.95	0.1	8.36	0.00	0.32
I2/D4A543	R3	4	R5	0.95	0.1	9.17	0.00	0.90
I2/D4A543	R3	4	R4	0.95	0.6	8.43	-0.00	0.80
I2/D4A543	R3	4	R3	0.95	1.3	6.67	0.00	0.37
I2/D4A543	R3	5	R4A	0.95	0.1	8.36	0.00	0.32
I2/D4A543	R3	5	R5	0.95	0.1	9.17	0.00	0.90
I2/D4A543	R3	5	R4	0.95	0.7	8.46	-0.00	0.85
I2/D4A543	R3	5	R3	0.95	1.8	6.66	0.00	0.43
I2/D4A543	R3	6	R4A	0.95	0.1	8.36	0.00	0.32
I2/D4A543	R3	6	R5	0.95	0.1	9.17	0.00	0.90
I2/D4A543	R3	6	R4	0.95	0.9	8.49	-0.00	0.92
I2/D4A543	R3	6	R3	0.95	2.3	6.66	0.00	0.48
I2/D4A543	R3	7	R4A	0.95	0.1	8.36	0.00	0.32
I2/D4A543	R3	7	R5	0.95	0.1	9.17	0.00	0.90
I2/D4A543	R3	7	R4	0.95	1.1	8.53	-0.00	0.99
I2/D4A543	R3	7	R3	0.95	2.9	6.66	0.00	0.54
I2/D4A543	R3	8	R4A	0.95	0.1	8.36	0.00	0.32
I2/D4A543	R3	8	R5	0.95	0.1	9.17	0.00	0.90
I2/D4A543	R3	8	R4	0.95	1.4	8.57	-0.00	1.08
I2/D4A543	R3	8	R3	0.95	3.7	6.65	0.00	0.61
I2/D4A543	R3	9	R4A	0.95	0.1	8.36	0.00	0.32
I2/D4A543	R3	9	R5	0.95	0.1	9.17	0.00	0.90
I2/D4A543	R3	9	R4	0.95	1.8	8.61	-0.00	1.19
I2/D4A543	R3	9	R3	0.95	4.6	6.65	0.00	0.69
I2/D4A543	R3	10	R4A	0.95	0.1	8.36	0.00	0.32
I2/D4A543	R3	10	R5	0.95	0.1	9.17	0.00	0.90
I2/D4A543	R3	10	R4	0.95	2.4	8.64	-0.00	1.30
I2/D4A543	R3	10	R3	0.95	5.7	6.65	0.00	0.78
I2/D4A543	R3	EQ	R4A	0.95	0.1	8.36	0.00	0.32
I2/D4A543	R3	EQ	R5	0.95	0.1	9.17	0.00	0.90
I2/D4A543	R3	EQ	R4	0.95	2.5	8.62	-0.00	1.33
I2/D4A543	R3	EQ	R3	0.95	9.8	6.55	0.00	1.06

Synpunkter på utkast (16.3.2001) angående m/s Albatrossens iskada på Delet 2.4.1999

- Med på resan fanns två män med god sjövana som dugliga däcksmän.
- VHF-telefonen fungerade både före och efter olyckan.
- Tre stycken sophinkar fanns ombord, dugliga till att ösa med.
- 25 godkända flytvästar, märkta med texten "Albatrossen" fanns ombord.
- Två räddningsdräkter fanns ombord.
- Godkända nödraketer fanns ombord, men lädan under bänken där de låg på Bb-sidan blev efter olyckan vattenfylld.
- Larmet gick till närmast möjliga hjälp – svävarföraren [REDACTED] som var tillfrågad om att skjutsa sällskapet till Bärö och därför var i beredskap. [REDACTED] ville dock ej köra hela vägen eftersom det mest var öppet vatten.
- Minsta möjliga fart är 4-5 knop på en motor. Ingen motor gick varm.
- 7-8 tons båt "klättrar" inte i sprid drivis.
- Flytutrymmet i fören hade genomgått besiktning minst tre gånger trots att där fanns en uppsågad lucka.
- Pumparna i maskinrummet och aktersalong, vilka startas automatiskt, var även godkända.
- Vattennivån i försalongen var hela tiden över varmluftintaget.
- Rodren var hela tiden under vattnet, se bild nr. 7 och 8.
- Dubbla propeller är det bästa styrmedlet vid backning.
- Ingen, utom befälhavaren blev våt, förutom möjligen från stänkvatten. Befälhavaren stod hela tiden under backningen på de dynorna som täckte hålet.
- Befälhavaren och [REDACTED] länsade till 90% genom luckan till förpiken.
- "Upprepade gånger mot iskant vid Tistronören" var en kort ansatts.
- Båten kontrollerades normalt samma kväll efter körningen och morgonen därpå före körning till Bärö. Den låg inte synbart på fören och ingen skada syntes.
- Isflaken på Delet var klart mindre än på bifogad karta. Inget av isflaken hade burit en person.
- Inget lösöre kom någonsin in i manöverhytt vars durk låg 70 cm ovanför vattennivån.
- Att backa mot närmaste land beslöts genast.
- Kommunikation mellan skepparen i fören och sällskapet i aktern var svår.
- Vattennivån steg aldrig eftersom länsrytmen bibehölls hela tiden.
- Fel personantal måste vara ett missförstånd, eftersom befälhavaren redan tidigare kände alla fyra par i sällskapet.

Jag anser att i situationen bästa möjliga agerande användes. Bevis på detta måste vara det att ingen kom till skada. Jag anser fortfarande att m/s Albatrossen flyter med vatten i förliga utrymmen, särskilt med 8 personer på akterdäck. Normalvattenlinjen ligger c. 10 cm under nedre kanten av den röda linjen på utsidan. Naturligtvis bör besiktning av passagerarebåt kräva att samtliga utrymmen kan länsas.



SAAPUNUT

1.1.05.2001

8.5.2001

79/031/2001



Onnettomuustutkintakeskus

Viite: lausuntopyyntönnö 28.3.2001

Asia: Lausunto onnettomuustutkinnan suosituksista

Onnettomuustutkintakeskus on viitekirjeellään pyytänyt Matkailun edistämiskeskuksen lausuntoa suosituksista, jotka liittyvät matkustaja-alus ms Albatrossenin jäävaurioon. Lausuntonaan MEK esittää seuraavaa.

Suosituksissa esitetään muun ohella, että "koska saaristoliiikenteen etu on, että ammattimaisen veneliikenteen turvallisuuteen voi luottaa, voisivat yrittäjäjärjestöt (mm. MEK) olla mukana edistämässä vapaaehtoisen turvallisuusjärjestelmän kehittämistä ja käyttöönottoa".

Suomen matkailun yksi keskeinen tekijä on turvallisuus, joka mm. ulkomaisiin matkailijoihin kohdistuvissa haastattelututkimuksissa on koettu Suomen erityiseksi vahvuudeksi. Tämän vuoksi on tärkeää, että matkustajien turvallisuuden takaamiseksi tehdään kaikki voitava. MEK katsoo kuitenkin, että se matkailun markkinointiin keskittyvänä valtion viranomaisena ei ole luonteva yhteistyökumppani turvallisuuden teknisiä kysymyksiä valmisteltaessa ja kehitettäessä. MEK on kuitenkin valmis yhteistyöhön siltä osin, että MEK ei markkinoi sellaisia tuotteita tai ole yhteistyössä sellaisten yritysten kanssa, jotka eivät ole hoitaneet turvallisuusasioitaan asianmukaisella tavalla.

Johtaja


Jaakko Lehtonen

Hallintojohtaja


Pekka Laukala



25.4.2001

Onnettomuustutkintakeskus
Johtava tutkija Martti Heikkilä
Yrjönkatu 36
00100 HELSINKI

Viite Kirjeenne 28.3.2001

LAUSUNTO MS ALBATROSSENIN JÄÄVAURION PERUSTEELLA LAADITUISTA
ONNETTOMUUSTUTKINNAN SUOSITUKSISTA

Viitekohdassa esitetyn lausuntopyynnön johdosta totean, että ensinnäkin aluksen päällikön muodollinen pätevyys ylitti selvästi ms Albatrossenin kuljettamiseen vaadittavan pätevyyden. Toiseksi päälliköllä oli erittäin pitkä työkokemus Ahvenanmaan maakunnan yhdysliikenteen lautoilta ja oletettavasti riittävä paikallistuntemus.

Tutkintalautakunnan ensimmäisen suosituksen mukaan merenkulkulaitos yhdessä alan oppilaitosten sekä yrittäjäjärjestöjen kanssa ryhtyy kehittämään pienten matkustaja-alusten turvallisuuskoulutusta ja mallia vapaaehtoisesta turvallisuuskäsikirjasta. Suosituksesta totean, että merenkulkualan perustutkinnon opetussuunnitelman ja näyttötutkinnon perusteisiin (OPH merenkulkualan perustutkinto 2000, määräys 29/011/2000) sisältyy osa, kotimaan liikenteen koulutus, jossa on määritelty kansimiehen, kuljettajan, koneenhoitajan ja kotimaanliikenteen laivurin opintojaksojen tavoitteet ja keskeiset sisällöt. Kaikkiin niihin sisältyy turvallisuus- ja hätätilannetoimintakoulutusta. Tavoitteissa turvallisuuskoulutus on merkittävä osa koneenhoitajan ja kotimaanliikenteen laivurin opintojaksoja ja vähäisempi kuljettajan opintojaksossa. Turvallisuusasennetta tai -ajattelua ei kuitenkaan erityisesti korosteta, koska asenne- ja ydinsaaminen käsitellään muualla samassa asiakirjassa.

Kotimaan liikenteen pätevyyskseen johtavaa koulutusta järjestävät koneenhoitajien ja kotimaanliikenteen laivurien osalta merenkulkualan koulutusyksiköt. Pääosa kuljettajakoulutuksesta toteutetaan ammatillisissa aikuiskoulutuskeskuksissa ja kansalaisopistoissa tai muualla paikoissa, joihin opetusviranomaisten valvonta ei ulotu. Kuitenkin opetushallitus on yhdessä merenkulkulaitoksen kanssa pyrkinyt akkreditoimaan kouluttajia, mutta kiinnostus akkreditointiin on ollut vähäistä.

Merenkulkualan koulustoimikunta voi ottaa asian esille koulustoimikunnassa tavoitteena aktivoida ammattikorkeakouluja ja oppilaitoksia tarjoamaan pienten matkustaja-alusten turvallisuuskoulutusta.

Allekirjoitus



Jouko Haavisto

TIEDOKSI

Heli Kuusi
Reijo Gustafsson
Jukka Kantola

OPH
MKL
SVY