



Tutkintaselostus

B 1/2000 M

Neljän kalastajan ja troolari KINGSTONin katoaminen Selkämerellä 24.–25.2.2000

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.

TIIVISTELMÄ

Suomalainen troolari KINGSTON (FIN-1102 U) oli lähtenyt 23.2.2000 Laupusten kalasatamasta kalastamaan silakkaa troolilla Finngrundetin vesille Ruotsin kalastusvyöhykkeelle Selkämerelle. Säätila heikkeni 24.2. keskipäivästä alkaen ja illalla tuulen alueella arvioidaan olleen 20 m/s. KINGSTONin oli määrä palata Laupusiin 25.2. Näin ei kuitenkaan tapahtunut.

Aluksen omistaja teki KINGSTONista aamulla 25.2.2000 katoamisilmoituksen Turun meripelastuskeskukseen (MRCC Turku) ja meripelastuskeskus käynnisti troolarin etsinnät sekä antoi kadonneesta aluksesta kansainvälisillä hätätaajuuksilla klo 11.20 pikasanoman (Pan-Pan - sanoman). Etsintöihin osallistui sekä suomalaisia että ruotsalaisia ilma-aluksia ja lisäksi hälytettiin Ruotsin merivartioston aluksia.

Alueella liikunut rahtialus havaitsi jo aamupäivän aikana Finngrundetin itäpuolella öljykalvon ja myöhemmin Ruotsin rannikkovartiosto ilmoitti, että etsintäalueella oli havaittu öljyä kahdessa paikassa. Myös suomalainen meripelastushelikopteri havaitsi merestä nousevan dieselöljyä. Iltapäivällä klo 15.30 venäläinen kauppa-alus havaitsi kaksi ajelehtivaa pelastuslauttaa, joista toinen oli ylösalaisin. Lautat olivat tyhjäät ja ne nostettiin aluksen kannelle. Lauttojen merkinnöistä kävi ilmi niiden kuuluvan KINGSTONille. Myöhemmin illalla todettiin KINGSTONin miehistön löytyminen elävänä epätodennäköiseksi ja noin klo 22.30 miehistön etsintä päätettiin lopettaa.

Alkuillasta MRCC Göteborg, jolle etsinnän johtovastuu oli siirretty, koska etsintäalue oli Ruotsin puolella, aloitti valmistelut miehittämättömän pienoissukellusveneen (ROV) siirtämiseksi etsintäalueella olleelle Ruotsin rannikkovartioston alukselle. ROV siirrettiin ilmavoimien helikopterilla vartiolaivalle illalla. Vartiolaiva siirtyi tämän jälkeen paikkaan, mistä öljyä pulppusi pintaan. Vartiolaivalta ilmoitettiin seuraavana päivänä klo 03.38, että KINGSTON oli löydetty merenpohjasta. Löytöpaikalla veden syvyys on noin 80 metriä. Hylkyä kuvattiin sekä välittömästi sen löytymisen jälkeen että myöhemmin kesän alussa.

Onnettomuuden tutkinnassa selvisi, että KINGSTONin vakavuus oli liian huono. Aluksen uppoaminen oli tapahtunut saalista nostettaessa. Silloin kallistuskulma ylitti 18–20 astetta huonoissa sääolosuhteissa. Tämä on vuotokulma, jonka ylittyessä avoimista aukoista sisään vuotanut vesi upotti aluksen. Todennäköinen uppoamishetki on ollut 24.2.2000 iltapäivällä, noin klo 16. Tämä arvio perustuu tehtyihin pelastuslauttojen ja muun tavaran ajelehtimislaskelmiin.

KINGSTON oli ostettu Suomeen vain kaksi kuukautta aikaisemmin Ruotsista. Aluksen uppoamiseen myötävaikuttivat sekä Ruotsissa tehty vakavuutta heikentäneet muutostyöt että samaan suuntaan vaikuttaneet laitteistoasennukset rakenteen yläosiin Helsingissä ennen kalastamisen aloittamista. Kalastukseen ja aluksen käyttöön liittyvät tekniset laitteet eivät kaikilta osiltaan olleet toimintakunnossa. Miehistö ei tuntenut hyvin alusta kalastusolosuhteissa.



SAMMANDRAG

Den finska trålaren KINGSTON (FIN 1102 U) avgick 23.2.2000 från fiskehamnen på Laupunen för en fisketur till Finngrundsvattnen inom den svenska fiskezonen på Bottenhavet. Från och med middagstid den 24.2. blev vädret sämre och på kvällen uppskattas vinden inom området ha ökat till 20 m/s. KINGSTON skulle återvända till Laupunen 25.2. Så skedde dock inte.

På morgonen 25.2.2000 anmälde fartygets ägare till Åbo sjöräddningscentral (MRCC TURKU) att KINGSTON saknades. Sjøräddningscentralen satte igång spaningarna efter trålaren och gav klockan 11.20 ett ilmeddelande (PAN-PAN -meddelande) på de internationella nödfrekvenserna om det försvunna fartyget. I spaningarna deltog både finska och svenska luftfarkoster. Dessutom larmades svenska sjöbevakningsfartyg.

Ett fraktfartyg, som rörde sig i området, iakttog redan under förmiddagen en oljefilm öster om Finngrundet. Senare meddelade svenska kustbevakning att olja hade observerat på två ställen inom område som genomsöktes. Även en finsk sjöräddningshelikopter observerade dieselolja som flöt upp ur havet. Klockan halv fyra på eftermiddagen upptäckte ett ryskt handelsfartyg två drivande räddningsflottar, varav en upp och nedvänd. Flottarna var tomma och de lyftes upp på fartygsdäcket. Av märkningen på flottarna framgick att det hörde till KINGSTON. Senare på kvällen konstaterades att det var osannolikt att KINGSTONs besättning skulle återfinnas vid liv och cirka klockan 22.30 avslutades sökandet efter besättningen.

Ledingsansvaret för spaningarna lades på MRCC Göteborg, eftersom spaningsområdet låg på svenska sidan. Tidigt på kvällen inledde MRCC Göteborg förberedelserna för att flytta över en obemannad miniatyrubåt (ROV) till ett av svenska sjöbevakningsväsendets fartyg, som befann sig inom det område som genomletades. På kvällen flyttades ROV:en med en av flygvapnets helikoptrar till bevakningsfartyget, som därefter begav sig till den plats där olja bubblade upp till ytan. Klockan 03.38 meddelade bevakningsfartyget att de funnit KINGSTON på havsbotten. Vattendjupet på platsen är omkring 80 meter. Vraket fotograferades både omedelbart efter att det påträffades och senare, i början av sommaren.

Vid undersökningen av olyckan framkom det att stabiliteten hos KINGSTON var alltför dålig. Fartyget sjönk i samband med att fångsten lyftes upp. Krängningsvinkeln överskred då 30 grader. De dåliga väderförhållandena medverkade. Vinkeln är densamma som läckagevinkeln, och eftersom den överskreds trängde vatten in genom fartygets öppningar och sänkte fartyget. Den troliga tidpunkten för olyckan är på eftermiddagen 24.2.2000, omkring klockan 16. Uppskattningen baserar sig på beräkningar av hur räddningsflottarna och annat gods drev omkring i havet.

Kingston hade endast två månader tidigare inköpts till Finland från Sverige. I Sverige hade sådana ändringar gjorts på fartyget som sänkte stabiliteten. I Helsingfors, innan fisket inleddes, monterades ny utrustning på konstruktionens övre delar, vilket invercade i samma riktning. Den tekniska utrustningen för fisket och för manövreringen av fartyget var inte till alla delar i funktionsdugligt skick. Besättningens kännedom om fartygets uppförande i fiskesituationer var otillräcklig.



SUMMARY

F/v KINGSTON, sinking of the vessel and loss of the crew of four in the Gulf of Bothnia February 24 to 25 2000

The Finnish trawler KINGSTON (FIN 1102 U) departed February 23rd 2000 from the Finnish fishing port Laupunen to fish in the Finngrundet area in the Swedish fishing zone in the Gulf of Bothnia. From the noon of 24th the weather started to deteriorate and in the evening the wind speed has been estimated to have been 20 m/s in the area. The KINGSTON was due back to Laupunen on 25th. She did not come back.

The owner of the vessel made in the morning of February 25th an announcement of the missing vessel to the MRCC Turku. MRCC initiated the search for the vessel and radioed at 11.20 the alert message (Pan Pan) in the international emergency frequencies. Both Finnish and Swedish aircrafts participated in the search and Swedish Coast Guard vessels were also alerted.

A cargo vessel observed already in the morning an oil slick east of Finngrundet and later the Swedish Coast Guard informed that oil had been observed in two places in the search area. Also a Finnish rescue helicopter observed diesel oil ascending to sea surface. In the afternoon at half past three a Russian cargo vessel observed two drifting life rafts. The other of the rafts was upside down. The rafts were found to be empty and they were lifted onboard the vessel. From the markings on the rafts it became apparent that they were from KINGSTON. Later in the evening it was concluded that the probability of finding the crew alive was small and at 22.30 the search was terminated.

The rescue co-ordination was shifted to MRCC Gothenburg due to the search area being in the Swedish side of the gulf. Early in the evening MRCC Gothenburg started preparations for a diving operation using a Remotely Operated Vehicle (ROV) from a Swedish Coast Guard vessel in the search area. In the evening the ROV was moved by a military helicopter to the patrol vessel. The patrol vessel navigated to the position where oil was coming to the surface. The patrol vessel informed at 03.38 that KINGSTON had been recognised at the sea bottom. The depth at the position of the wreck is about 80 metres. The wreck was filmed immediately after its finding and later early in the summer.

It was found out in the accident investigation that the stability of KINGSTON was insufficient. The sinking took place during hoisting the catch onboard in bad weather. In the hoisting situation augmented by the effect of the waves the heeling angle exceeded 18–20 degrees, which is the flooding angle. The vessel was flooded through open hatches and it sank. The time of the accident has been estimated to be at about four o'clock in the afternoon, February 24th. This estimate is based on drifting calculations of the found life rafts and other items.

KINGSTON had been purchased to Finland only two months earlier. Contributing factors to the sinking were both the conversions made in Sweden and equipment installations to upper decks and locations high in the superstructure in Helsinki before the start of the fishing. All these dete-



riorated the stability of the vessel. Not all of the fishing gear or ship equipment was functioning properly. The crew did not know well the vessel behaviour in fishing conditions.

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	I
SAMMANDRAG.....	II
SUMMARY.....	III
ALKULAUSE.....	1
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	3
1.1.4 Miehistys ja liikennerajoitukset.....	3
1.1.5 Ohjaamo ja sen laitteet	3
1.1.6 Aluksen historia ja alukselle tehdyt muutokset	4
1.1.7 Häätätila- ja pelastautumisvarustus	8
1.2 Onnettomuus.....	8
1.2.1 Tapahtumat ennen onnettomuusmatkaa	8
1.2.2 Onnettomuusmatka.....	10
1.2.3 Sääolosuhteet 24.–25.2.2000	10
1.3 Pelastustoimet.....	11
1.3.1 Meripelastusjärjestelmä	11
1.3.2 KINGSTONin etsinnät.....	11
1.3.3 Hyllyn löytyminen ja tunnistaminen.....	15
1.4 Onnettomuuden tutkinta.....	17
1.4.1 Hylky ja sen tutkinta	17
1.4.2 Liikenne Selkämerellä.....	18
1.4.3 Kalastustapa.....	18
1.4.4 Tutkinnassa tehdyt vakavuustarkastelut.....	20
1.5 Viranomaisohjeet ja määräykset.....	23
1.5.1 Vetoisuusmääräykset (EU)	23
1.5.2 Kalastusalueet.....	24
1.5.3 Vakuutuksen antajien vaatimukset	24
1.5.4 Katsastusmenettelyt.....	24
1.5.5 Miehistys; kansallisuus ja palkkaus	25



1.5.6	Alusten hätäpelastusmajakat; EPIRB'it	26
1.6	Muita vastaavanlaisille kalastusaluksille sattuneita onnettomuuksia	30
2	ANALYYSI	33
2.1	Kunnostustoimet Helsingissä	33
2.2	Aluksen toiminnallinen valmius kalastamiseen	33
2.3	Aluksen kunto onnettomuusmatkalla.....	35
2.3.1	Lähtö Laupusista.....	35
2.3.2	Aluksen kunto.....	36
2.4	KINGSTONin vakavuus ja uppoaminen	36
2.4.1	Kingstonin vakavuustarkastelu	36
2.4.2	Uppoaminen.....	40
2.5	Osaaminen ja tietämys	42
2.5.1	Troolareiden rakennemuutosten vaikutukset.....	42
2.5.2	Kalastajien tietämys kalastusalusten vakavuudesta	42
2.6	Pelastustoimien arviointia	43
2.6.1	Hätäilmoitus ja pelastustoimien käynnistyminen	43
2.6.2	Etsintä	43
2.6.3	Pelastautumismahdollisuudet.....	43
2.7	Työsuhteet ja kalastusaluksilla työskenteleviä koskevat vakuutusjärjestelmät	43
3	JOHTOPÄÄTÖKSET	47
3.1	Uppoaminen.....	47
3.2	Onnettomuuteen myötävaikuttaneet tekijät	47
3.3	Muita turvallisuushuomioita	47
3.4	Muita huomioita.....	48
4	SUOSITUKSET.....	49
4.1	Kalastusalusten vakavuus	49
4.2	Katsastusmenettelyt.....	49
4.3	Tietämys alushistoriasta	50

LÄHTEET

LIITTEET

- 1 Kingstonin vakavuusarvio, laskelmat
- 2 Kulkeutumislaskelma troolari Kingstonin uppoamistapauksessa
- 3 Aallokko ja ajalehtimislaskelmia

LAUSUNNOT

ALKULAUSE

Suomalainen troolari KINGSTON (FIN-1102 U) oli lähtenyt 23.2.2000 Laupusten kalasatamasta kalastusmatkalle Finngrundetin vesille Ruotsin kalastusvyöhykkeelle Selkämerelle. Säätila heikkeni 24.2. keskipäivästä alkaen eikä alus palannut Laupusiin määrääjana.

Saatuaan 25.2.2000 tiedon troolari KINGSTONin katoamisesta Ahvenanmaan luoteispuolella Onnettomuustutkintakeskus aloitti onnettomuuden tutkinnan seuraamalla aluksen etsintöjä ja päätti 26.2. asettaa tutkintalautakunnan selvittämään tapausta. Tutkintalautakunnan puheenjohtajaksi määrättiin erikoistutkija, merikapteeni Risto **Repo** Onnettomuustutkintakeskuksesta sekä jäseniksi johtava tutkija Martti **Heikkilä** Onnettomuustutkintakeskuksesta, yksikön johtaja, merikapteeni Sakari **Lehtinen** Satakunnan ammattikorkeakoulusta, johtaja Kari **Lehtola** Onnettomuustutkintakeskuksesta ja toimitusjohtaja Mauri **Lähteenmäki** Satakunnan kalastusvakuutusyhdistyksestä. Asiantuntijana tutkinnassa on ollut Onnettomuustutkintakeskuksen asiantuntija, fil. maist. Seppo **Rajamäki**.

Tutkinnassa lautakunta on saanut virka-apua keskusrikospoliisilta laajojen kuulemisten suorittamisessa. Tutkinnassa on tehty yhteistyötä Ruotsin merivartioston Gävlen yksikön, merenkululaitoksen tutkintayksikön (Sjöfartsverket, Sjöfartsinspektionen, Utredningsektionen) sekä onnettomuustutkintaviranomaisen (Statens haverikommission) kanssa.

Tutkinnassa on selvitetty alukselle sekä Suomessa että Ruotsissa tehtyjä muutostöitä, teetetty ilmatieteen laitoksella ja Merentutkimuslaitoksella säätilaa ja merenkäyntiolosuhteita sekä jälkimmäisellä myös ajalehtimislaskelmia. Lisäksi alukselle on tehty vakuuslaskelmia.

Tutkintalautakunta on useaan otteeseen tiedottanut sekä tutkinnan etenemisestä että sen tuloksista onnettomuuden uhrien omaisille sekä Suomessa että Virossa.

Tutkintaselostuksen luonnos lähetettiin esitettyjen suositusten osalta lausunnolle Merenkululaitokselle ja Maa- ja metsätalousministeriöön. Saadut lausunnot ovat tämän tutkintaselostuksen liitteinä.



1 ONNETTOMUUDEN YLEISKUVAUS JA TUTKINTA

1.1 Alus

1.1.1 Yleistiedot

Nimi	KINGSTON (ex SVANLAND)
Tyyppi	Kalastusalus
Tunnuskirjaimet	FIN-1102 U
Rekisterinumero	12104
IMO numero	6806224
Kansallisuus	Suomi
Rakennusvuosi	1967
Rakennuspaikka	Roßlauer Schiffsweft, DDR
Pituus	30,00 metriä
Suurin pituus	33,60 metriä
Sivukorkeus	3,3 metriä
Leveys	6,60 metriä
Brutto	202
Netto	65
Koneteho	662 kW
Kotipaikka	Helsinki

1.1.2 Aluksen rekisteriasiakirjat

KINGSTON ostettiin Suomeen joulukuussa 1999 ja sen katsastaminen aloitettiin 10.1.2000. Merenkululaitoksen katsastaja teki tuolloin ns. puutelistan, jossa todettiin ne asiat, jotka olisi korjattava ennen aluksen lähtöä satamasta. Tällaisia asioita oli yhteensä 12. Lisäksi tässä peruskatsastuksen ensimmäisen käynnin perusteella tehdyssä muistiossa oli listattu 15 puutetta, jotka olisi korjattava ensi tilassa ja korjaamisesta olisi toimitettava kirjallinen ilmoitus katsastajille.



Kuva 1. KINGSTON lähdössä Helsingistä (© Petri Sipilä)

1.1.3 Vakavuusasiakirjat

Ruotsissa tehtyjen aluksen muutostöiden yhteydessä (1989–1990) alukselle tehtiin Ing.firm. JEA Marine Consulting -yrityksen toimesta vakavuuslaskelmat. Nämä vakavuustiedot olivat aluksella "F/F KINGSTON, TRIM & STABILITET" -monisteena. Ruotsin merenkulkuviranomaiset hyväksyivät kyseiset vakavuuslaskelmat aluksen katsastuksessa 17.1.1990 (Ruotsin Merenkululaitoksen diaarinumero 21-02-9034010).

Suomen Merenkululaitos hyväksyi 17.1.2000 yllämainitut vakavuuslaskelmat.

1.1.4 Miehitys ja liikennerajoitukset

KINGSTONille ei ollut haettu miehitystodistusta. Alukselle tehdyn peruskatsastuksen yhteydessä Merenkululaitoksen katsastaja oli todennut, että alus tarvitsi neljän hengen miehityksen. Onnettomuusmatkalla aluksella oli päällikkö ja kolme muuta kalastajaa. Päälliköllä oli pitkä kokemus kalastajana ja päällikkönä toimimisesta. Ammatti oli kulkenut suvussa. Toisilla kalastajilla oli suhteellisen lyhyt kokemus kalastajan ammattista.

1.1.5 Ohjaamo ja sen laitteet

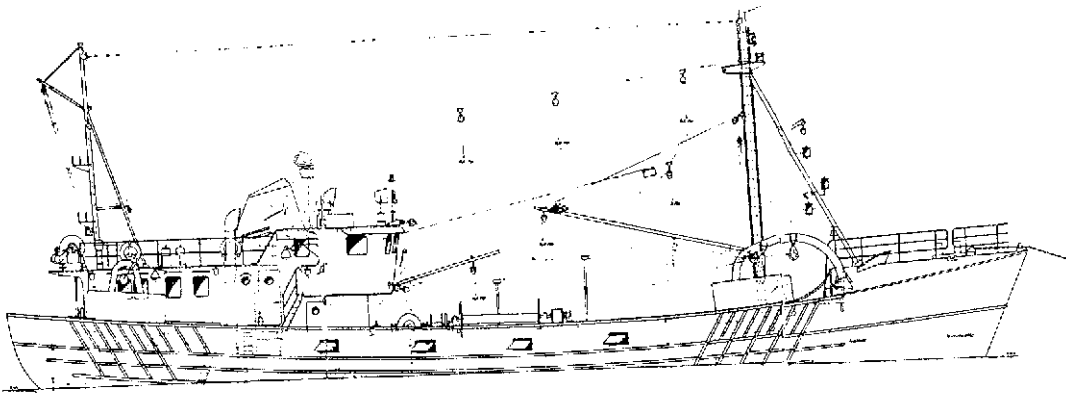
Täysin varmaa tietoa ei ole aluksen komentosillan varustuksesta onnettomuusmatkalla. Seuraava perustuu vakuutuserittelyyn, omistajan, katsastajien ja aluksella työtä tehneiden lausuntoihin.

KINGSTONissa oli kaksi merenkulkututkaa, kolme kaikuluotainta, VHF-radiopuhelin ja MF/HF 2182 kHz -radiopuhelin sekä GPS-paikanmäärityslaite. Komentosillalla oli myös NMT-puhelin. Se oli hankittu käytettynä ja oli mallia HSN 5 Nokia Mobira

Troolivinssien käyttölaiteisto oli komentosillalla ja kannella, samoin lastipuomin ohjauskahvat.

Radiolaitteita ja puhelimia ei ollut katsastettu eikä niiden toimintaa ollut testattu ulkopuolisen toimesta.

1.1.6 Aluksen historia ja alukselle tehdyt muutokset



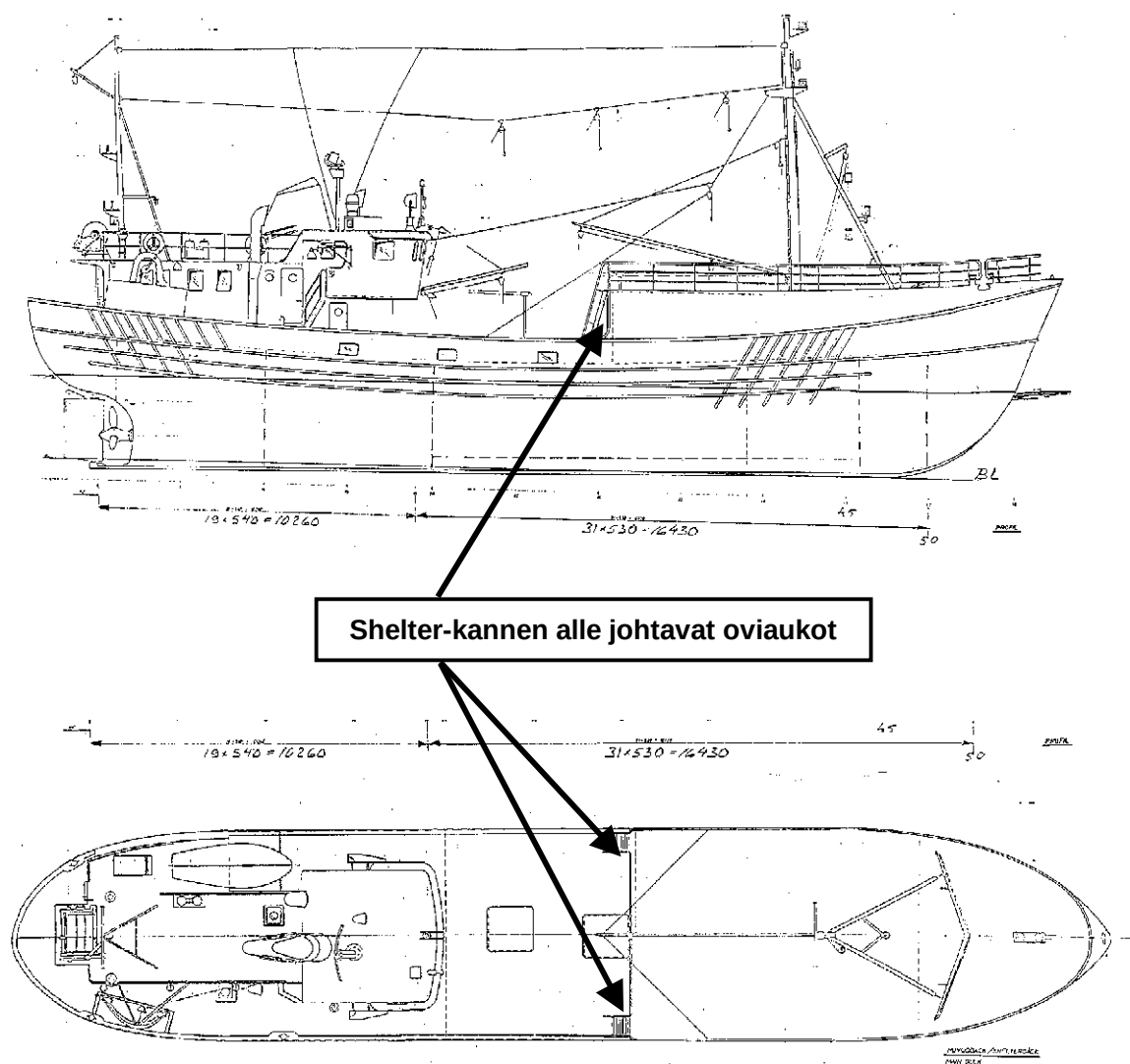
Kuva 2. Yleisjärjestelypiirustus KINGSTONista vuodelta 1967

KINGSTON oli valmistettu vuonna 1967 silloisessa Saksan Demokraattisessa Tasavallassa (DDR) Roßlauer Schiffswerft -telakalla osana pitkää kalastusalussarjaa.

Pääkone oli 662 kW June-Munktell dieselmoottori. Apukone oli merkiltään Deutz.

Muutokset 1989/1990

Aluksen 1980-luvun lopulla omistanut ruotsalainen kalastaja teetätti alukselle shelterkannen (suojakannen), joka ulottui keulasta perään päin noin 8 metriä. Materiaalina oli pääasiallisesti teräs. Peränpuoleinen poikittaislaipio tehtiin alumiinista. Kalastaja myi aluksen pian muutosten tekemisen jälkeen. KINGSTON oli eri nimillä kalastuskäytössä Ruotsissa vuoteen 1998, jolloin sillä kalastanut yhtymä totesi kalastuksen tuottamattomaksi. Tämän jälkeen alus oli poissa liikenteestä vuoden 1999 loppuun, jolloin suomalainen ostaja hankki sen. Liikenteestä poissaolon aikana aluksesta pidettiin huolta, aluksella asuttiin.



Kuva 3. Yleisjärjestelypiirustus KINGSTONista shelter-kannen rakentamisen jälkeen 1989. Kuvaan on merkitty shelter-kannen alle johtavat oviaukot.

Osto Suomeen

Syksyllä 1999 Atlas Real Oy:n omistaja sai tiedon aluksesta (troolari SVANLAND), joka sopisi mahdollisesti hänen suunnitelmiinsa aloittaa silakanpyynti. Hän kävi tutustumassa alukseen ja havaitsi sen olevan kiinnostava. Tämän jälkeen hän kävi uudestaan aluksella asiantuntijanaan toimineen suomalaisen kalastajan ja rahoittajansa kanssa. Asiantuntijalla oli itsellään käytössä KINGSTONin sisaralus. Alus tarkastettiin ja sillä tehtiin koeajo. Asiantuntijan lausunnon ja muiden asiaan liittyvien ratkaisujen teon jälkeen kauppa aluksesta päätettiin tehdä.

Telakointi Ruotsissa

Alus telakoitiin ennen siirtoa Suomeen ruotsalaisella Ö-varvetilla Öckerössä. Telakan työerittelyyn oli merkitty¹:

”Seuraavat työt on tehtävä aluksella SVANLAND, jonka uudeksi nimeksi tulee KINGSTON.

- 1) Pohjan, potkurin ja peräsimen puhdistus sekä tarpeellisten sinkkianodien asennus.
- 2) Pääkoneen ahtimen (turbo) puhdistus sekä imu- että pakopuolelta. Arvioitu ajankäyttö tähän on noin 10 työtuntia/puoli. Testaus niin, että molemmat puolet ovat tasapainossa. Työn tilaaja epäilee, että turbo saattaa olla likainen.
- 3) Pääkoneen pakokaasukanava korjattava perusteellisesti, kunnolla (ei väliaikaiskorjausta) niin, että se kestää jatkossa (fragment).
- 4) SB puolen apukoneen pakokaasukanava korjattava kunnolla (ei tilapäiskorjausta).
- 5) Voiteluöljyjen vaihto sekä pääkoneeseen että apukoneeseen. Näihin molempiin myös suodattimet vaihdettava tai puhdistettava.
- 6) Pääkoneen keskipakoisuussuodatin puhdistettava.
- 7) Peräsinkoneiston öljyvuoto hoidettava.
- 8) Nostovinssin jarruhihna BB-puolella uusittava.
- 9) Toinen kela, SB-puoleinen, pomppii. Testattava, rasvattava, vaihdettava tai korjattava. Tarkista.
- 10) Ylösoton yhteydessä: potkuriakselin mittausta. Tuloksista tarvitaan telakan kirjallinen lausuma. Sama peräsimestä.
- 11) Ohjaamon katolla olevan pakoputken suojuus on rikkoutunut. Korjattava kunnolla.

Tilaaja haluaa työn tehtäväksi mahdollisimman pikaisesti. Työt saataneen tehdyksi tiistaina 14/12 mennessä.

Työ numero 2.

Keulapiikin vahvistaminen. Tässä tilaaja toivoo, että telakka katsastaa puheenaolevan alueen ja tekee ehdotuksen ja tarjouksen, miten työ tehtäisiin. Ensimmäiset 10 kohtaa ovat hyvin kiireellisiä.

Työ maksetaan ennen kuin alus lähtee telakalta. (maksajana tilaaja, suomalainen yhtiö). Aluksen laskettu tuloaika telakalle maanantaina 13. joulukuuta.”

Työlistaan on käsin kirjoitettu havainnot tehdyistä töistä merkinnällä ok. Numeroidun työlistan kohdan 3 jälkeen oli lisäksi kirjoitettu teksti ”ei savuta enää”, kohdassa 4 lisähuomautus ”uusi akku” ja kohdassa 9 teksti ”ei tehdä”. Työtä numero 2 ei tehty telakalla.

Helsingissä tehdyt muutokset ja korjaukset

KINGSTON tuotiin Helsingin kalasatamaan joulukuun lopussa 1999.

¹ Käännös ruotsinkielisestä dokumentista.

Aluksella alettiin heti tammikuussa tehdä erilaisia korjaus- ja kunnostustöitä. Näihin osallistuivat aluksen päällikkö ja sen mukana kadonneet kalastajat. Heidän lisäksi töihin osallistui lukuisa joukko ulkopuolisia tilaustöiden tekijöitä. Myös satamassa olleiden muiden kalastusalusten väki kävi ajoittain seuraamassa kunnostustöiden edistymistä ja osallistui joihinkin korjaustöihin.

Työtä johti välillä aluksen päällikkö ja välillä aluksen omistaja. Heidän välillään oli ajoittain erimielisyyksiä siitä, miten joku asia tehdään ja kenen johdolla työt tehdään. Miehistö asui suuren osan ajasta aluksella, mutta he olivat myös joitakin aikoja poissa sieltä.

KINGSTONilla tehtiin muun muassa seuraavat muutokset/korjaustyöt:

Lastiruumasta poistettiin kalahinkalot, ”hollit”, jotta saalis voitaisiin suoraan lastata noin 600 litran kalakontteihin. Hinkaloiden pystytukia poistettiin, jotta kalakontteja voitaisiin siirrellä ruumassa.

Välikannelle asennettiin keulaan, SB-puolelle apukoneeksi Leyland-merkin moottori. Sen paino oli noin 800 kg. Apukoneen lisäksi välikannen SB-puolelle asennettiin poijuvinssin koneikko, paino noin 400 kg. Välikannen hinkaloiden alumiiniset ”hollit” korvattiin puisilla.

Välikannelta poistettiin turskanperkauskone, arvioitu paino 200 kg.

Shelter-kannen päälle asennettiin kaksi kappaletta poijuvinssijä, joiden paino oli noin 150 kg/kpl.

Alukseen asennettiin troolari AMAZONilta lainatut leijat. Niiden paino oli 1000 kg/ kpl.

Konehuoneessa erilaiset apulaitteet käytiin läpi ja huollettiin. Palopumppua käyttävän kytkimen laakerit olivat vaurioituneet. Tämä kytkinjärjestelmä uusittiin.

Puhelimet. Alukseen tuotiin kaksi kannettavaa VHF-puhelinta käytettäväksi pelastuslauttoissa. Tämän lisäksi hankittiin käytetty NMT 450 -puhelin.

Sähkö. Turkulaisen korjausmiehen mukaan aluksella oli pääkoneeseen liitetty akseligeneraattori, teholtaan 30 kW (220 V tasavirta) ja konehuoneen apukoneen generaattori, teho 16 kW (220 V tasavirta). Shelter-kannella keulassa ollut apukone tuotti 70 kW:n teholla 380/220 V vaihtovirtaa. Konehuoneen ylätasanteella oli lisäksi noin 5 kW:n generaattori (380/220 V vaihtovirta hydraulikkakoneistoa varten).

Konehuoneeseen asennettiin palohälytysjärjestelmäksi 6 kpl savun tunnistavia hälyttämiä mallia ”omakotitalo”.

Pumput. Konehuoneessa oli pumppu, jota voitiin käyttää konehuonetilojen tyhjennykseen. Ruuman tyhjennystä varten aluksella oli alkuperäisenä laitteena ns. sammakko-pumppu. Sen käyttökoneena toimi kannella olleen vinssin kone. Käyttö edellytti vinssin kytkemistä vapaaksi ja ajoa kuormittamattomana. Pumppu oli hidas, eikä sen toiminta-

kunnosta ole varmuutta. Shelter-kannen peräosassa oli molemmin puolin sammakko-pumput kaivoissaan. Niillä voitiin pumpata shelter-kannelta vesi pois. Pumput voitiin käynnistää ja pysäyttää pumppujen vierestä. Helsingissä alukselle hankittiin vuokraamosta uppopumppu, joka toimi 220 V vaihtovirralla (ns. valovirta). Pumpun nimellinen teho oli 400 litraa/minuutti. Samanlaisen pumpun toi korjausmies Laupusten satamaan.

Aluksen laitteiden kunto onnettomuuden aikana. Kaikki pumput eivät toimineet. Hydrauliikkaputkisto vuosi. Leijoja kannattavan puomirakennelman, traverssin, sivuttaisliikkeen kiertet olivat jumiutuneet ruosteen vuoksi.

1.1.7 Hätätila- ja pelastautumisvarustus

KINGSTONilla oli kaksi 10 hengen pelastuslauttaa, mallia VIKING 10-DK E070991 ja VIKING 10-K A10779.

Miehistöä varten aluksella oli seitsemän pelastautumispukua. Pelastusrenkaita oli neljä. Alukselle hankittiin Helsingissä EPIRB hätäpoiju. Se oli huollettu 22.1.2000 ja koodattu uudelleen numerolle 230/996690/0. Poijun sarjanumero oli 4641. Samalla siihen uusittiin hydrostaattinen laukaisin. Sen asentamisesta paikalleen aluksella ei ole saatu täyttä varmuutta.

Komentosillalla olleiden radiopuhelimen ja NMT-puhelimen lisäksi miehistöllä oli omia matkapuhelimia.

1.2 Onnettomuus

1.2.1 Tapahtumat ennen onnettomuusmatkaa

KINGSTON lähti ensimmäiselle kalastusmatkalleen Helsingistä 18.2.2000. Mukana oli 24.2.2000 kadonneiden neljän kalastajan lisäksi Oy Atlasreal Ab:n osakkeiden omistaja, joka myös käytännössä hoiti yhtiön asioita (myöhemmin tässä raportissa hänestä käytetään termiä omistaja) ja aiemmin hänen palveluksessaan työskennellyt turkulainen kalastaja/kansimies, joka oli matkalla asiantuntijana. Hän oli aiemmin palvellut KINGSTONin sisaraluksella.

Alukselle oli Helsingissä otettu polttoainetta pohjatankkeihin yhteensä jonkin verran yli 20 tonnia. Polttoaineen kulutus oli noin 70–75 litraa tunnissa.

Merelle päästyä trooli laskettiin ulos Porkkalan ulkopuolella, mutta kun vedon piti alkaa, huomattiin aluksen pääkoneessa käyntihäiriöitä. Sama tapahtui pian myös sähkövirtaa tuottavalle apukoneelle. Aluksen vauhti pysähtyi ja trooli leijoineen painui pohjaan. Pääkone saatiin toimintaan ja troolia alettiin nostaa ylös. Troolivinssin hydrauliikkaputki rikkoutui tällöin ja kannelle valui jonkin verran öljyä. Trooli saatiin ylös, mutta oikeanpuoleisen leijan ylösottamisessa oli vaikeuksia. Troolissa ollut vähäinen kalamäärä laskettiin mereen ja alus palasi Helsingin kalasatamaan. Siellä todettiin, että polttoainesuodattimet olivat tukkeutuneet. Suodattimet pestiin ja hydrauliikkaputkia korjattiin.



KINGSTON lähti uudelleen kalastusmatkalle 19.2.2000 juuri ennen klo 16. Tällä koeluluonteisella kalastusmatkalla trooli laskettiin Suomenlahden länsiosassa ja sitä vedettiin jonkin aikaa, kunnes trooli tarttui pohjaan kiinni. Trooli nostettiin ylös ja siinä olleet noin 1000 kg silakkaa laskettiin mereen. Oikean puoleisen leijan nostossa oli taas ongelmia. Vinssi ei tuntunut jaksavan nostaa sitä ylös saakka. KINGSTON palasi jälleen Helsinkiin. Trooli oli rikkoontunut ja aluksen oma väki korjasi sitä Helsingissä. Korjaus kesti 4–5 tuntia. Leijojen ketjuja lyhennettiin ja alukselle saatiin lisää troolipalloja.

Kolmannelle matkalleen KINGSTON lähti Helsingistä 20.2.2000 hieman ennen klo 16. Hangon vesillä tehtiin ensimmäinen troolaus. Veto kesti noin 10 tuntia ja saaliiksi tuli 10 tonnia silakkaa. Troolin ylösnoston yhteydessä oli jälleen vaikeuksia oikean puolen leijan kanssa, mutta muita ongelmia ei ollut. Saalis otettiin välikannelle, josta se siirrettiin lastiruumaan. Kalojen siirrossa välikannelta ruumaan jouduttiin käyttämään vettä. Alus oli tasakölillä tai hieman keulattrimmissä, koska keulan ns. rehuruumaan oli pumpattu vettä noin 20 tonnia. Välikannelle ja sieltä ruumaan tuli vettä myös keulassa olevan apukoneen jäähdytysjärjestelmästä. Apukoneen jäähdytysvesipumppu vuoti ja sen vuoksi jäähdyttimeen johdettiin letkulla vettä koko ajan. Jäähdyttimestä vuotava vesi meni välikannelle ja sieltä ruumaan. Välikannelta vettä pumpattiin ajoittain välikansitilan peränpuoleisissa nurkissa olleilla pumpuilla. Ruumasta vettä ei saatu pumpattua, koska aluksella ollut uppopumppu ei toiminut.

Ensimmäisen vedon jälkeen KINGSTON siirtyi Utön vesille ja siellä aloitettiin toinen veto. Se kesti 12–13 tuntia ja saaliiksi tuli noin 20 tonnia silakkaa. Saalis saatiin hyvin alukselle, mutta jälleen oikeanpuoleisen leijan nostossa oli vaikeuksia.

Kun saalis oli saatu alukseen, KINGSTON suuntasi kohti Laupusten kalasatamaa Kustavissa. Ruumassa oli vettä noin 30 senttiä, eikä sitä saatu sieltä pois. Alukselta tilattiin Laupusiin korjausmies ja pumppu. KINGSTON ohitti Utön luotsiaseman puolenpäivän aikaan 22.2.2000. Päällikkö oli yhteydessä luotsiasemalle ja luotsikutteri kävi KINGSTONin kyljellä. KINGSTONilla oli kallistuma oikealle ja keulattrimmi, mutta mitään hätää aluksella ei miehistön mukaan ollut. Matkalla KINGSTON kohtasi kovia jäitä ja joutui pysähtymään ajoittain. Pääkoneen jäähdytysjärjestelmän vedenotto tukkeutui muutaman kerran jääsohjosta eikä koneen jäähdytys siten toiminut.

Tiistaina 22.2.2000 KINGSTON tuli Laupusten kalasatamaan hieman ennen klo 18. Jäätä pitkin alusta vastaan tullut korjausmies totesi aluksen olevan keulattrimmissä. Kun alus tuli laituriin alettiin ruumassa ollutta vettä pumpata pois korjausmiehen tuomalla uppopumpulla. Pumpun tarvitsema sähkövirta otettiin laiturin sähköpistokkeesta. Ruumassa ollut vesi saatiin nopeasti pois. Saalis, yhteensä noin 30 tonnia purettiin. Purkauksen aikana katkesi nostovaijeri. Päällikkö teki vaijeriin solmimalla uuden nostolenkin. Alus sai kalat vastaanottaneelta yritykseltä tyhjiä kalakontteja satamaan jättämiensä tilalle. KINGSTONilla oli yhteensä 50 kalakonttia ruumassaan. Laupusissa aluksen miehistö lainasi satamasta kaasuhitsauslaitteita ja sanoi irrottavansa jonkun kiinnijuuttuneen laitteen. Hitsauslaitteet palautettiin satamaan. Korjausmies tarkasti pääkoneen, jonka kaksi sylinteriä olivat käyneet kuumina. Hän totesi pääkoneen olevan kuitenkin käyttökuntoisen. Turkulainen kalastaja/kansimies lähti alukselta klo 21 aikaan häntä noutamaan tul-

leen kaverinsa mukana. KINGSTONin omistaja ja korjausmies poistuivat alukselta klo 22 aikoihin. Alukselle jäivät päällikkö, konemestari ja kaksi kansimiestä.

1.2.2 Onnettomuusmatka

KINGSTON lähti Laupusen satamasta keskiviikkona 23.2.2000 klo 11 kalastusmatkalle Finngrundetin vesille Ruotsin kalastusvyöhykkeelle Selkämerelle. Takaisin aluksen ilmoitettiin tulevan torstain-perjantain välisenä yönä. Aluksella oli päällikkö ja kolme muuta kalastajaa.

KINGSTON kalasti silakkatroolilla Finngrundetin vesillä torstaina 24.2.2000. Samaan aikaan alueella oli kalastamassa myös uusikaupunkilainen troolari AMAZON, johon KINGSTONilta oltiin matkapuhelinyhteydessä pariin otteeseen. Myöhemmin AMAZONilta yritettiin yhteyttä KINGSTONiin, mutta sitä ei saatu. KINGSTONin oli määrä palata kalastusmatkaltaan Laupusten kalasatamaan perjantaiaamuna. Näin ei kuitenkaan tapahtunut.

1.2.3 Sääolosuhteet 24.–25.2.2000

Ilmatieteen laitos on antanut lausunnon sääolosuhteista onnettomuusalueella arvioituna uppoamisaikana 24.2.2000 klo 18–24. Kaikki ajat tässä sääkatsauksessa ovat Suomen aikaa.

Pääosa tiedoista pohjautuu Märketin automaattisen merisääaseman havaintoihin. Märket on onnettomuuspaikasta 40 meripeninkulmaa eteläkaakkoon. Kun Märketin automaattiasemalta ei saa sade- tai näkyvyystietoja, on käytetty myös kahden ruotsalaisen automaattiaseman, Örskärin ja Söderhamnin tietoja. Tuulen voimakkuuden ja sademäärän arvioinnissa on käytetty Hirlam-sääennustusmallia.

Tuuli kävi Märketissä arvioituna uppoamisaikana kaakosta. Kovin 10 minuutin keskituuli, 20 m/s, mitattiin klo 20.30–21.00 välillä. Suurimmat tuulen puuskat 21,8–23,5 m/s mitattiin klo 18.27–21.37 välillä. Suurin tuulen nopeuden tuntikeskiarvo, 19 m/s, sattui klo 19.25–20.25 välille. Hirlam-sääennustusmallin mukaan tuulet Märketissä ja onnettomuuspaikalla vastaavat hyvin toisiaan. Kun Märketin tuulianturi on 20 metrin korkeudella merenpinnasta, lähempänä merenpintaa, kalastusaluksen korkeudella tuulen nopeudet ovat hieman alhaisempia.

Ilman lämpötila oli Märketissä 24.2.2000 klo 17.00: -1,3 °C, klo 20.00: -1,1 °C, klo 23.00: -0,6 °C ja 25.2.2002 klo 02.00: 0,0 °C.

Sade- ja näkyvyystiedot pohjautuvat ruotsalaisten automaattisten merisääasemien havaintoihin. Niillä tehtyjen havaintojen mukaan lännestä itään liikkuva sakea lumisadealue ulottui jo 24.2.2000 klo 18.00 onnettomuusalueelle. Sade oli havaintoasemilla klo 17.00 kohtalaista ja näkyvyys oli 500–900 m. Näkyvyys oli huonoimmillaan klo 20.00 vain 400–600 m. Tämän jälkeen se alkoi selvästi parantua ollen klo 23.00 jo 1100–1700 m ja 24.2.2000 klo 02.00 2900–4400 m. Käytännössä näkyvyys on Ilmatieteen laitoksen lau-

sunnon mukaan ollut lumisateen, pimeyden ja pärskeveden vuoksi näitä arvoja huomppi.

Sademäärä onnettomuusalueella 24.2.2000 klo 20.00–25.2.2002 klo 02.00 välisenä aikana oli 2,8–3,4 mm, mikä vastaa 3,0–3,5 sentin paksuista lumikertymää.

Aallokko onnettomuuspaikalla kasvoi Merentutkimuslaitoksen lausunnon mukaan 24.2.2002 koko illan ajan ja saavutti huippunsa puolenyön aikaan. Merkitsevä aallonkorkeus (H_s), maksimiaallonkorkeus (H_{max}), aallokon periodi (T_p) ja tuulen nopeus (V_{wind}) olivat iltapäivän 24.2 ja aamun 25.2 välisenä aikana:

Kello	H_s	H_{max}	T_p	V_{wind}
	m	m	s	m/s
14.00	2,1	3,8	5,5	16
17.00	2,3	4,1	6,1	18
20.00	2,7	4,9	6,5	18
23.00	3,1	5,5	6,9	17
02.00	2,9	5,2	6,8	13
05.00	2,7	4,8	6,6	9

Suurten aaltojen tulosuunta oli koko ajan 140° . Aamuyöllä klo 03.00 aikaan tuulen suunta, joka oli 130 – 140° alkoi kääntyä ja aamulla se oli 280° . Tässä vaiheessa aallokko alkoi saada ristiaallokon piirteitä. Suurten (= pitkien ja korkeiden) aaltojen lisäksi alkoi kasvaa lyhyempää, suunnasta 280° tulevaa aallokkoa, jonka merkitsevä aallonkorkeus ei kuitenkaan noussut kuin yhden metrin luokkaan.

1.3 Pelastustoimet

1.3.1 Meripelastusjärjestelmä

Suomen ja Ruotsin aluevesien ulkopuolinen vesialue on jaettu meripelastuspalvelun Suomen ja Ruotsin vastuualueisiin. Vastuualueiden rajana on lentotiedotusalueiden raja (Flight Information Regions, FIR), joka on vastuualueiden raja myös lentopelastuspalvelussa. Finngrundetin vedet, joilla KINGSTON kalasti, kuuluvat Ruotsin vastuualueeseen.

1.3.2 KINGSTONin etsinnät

Kun KINGSTON ei palannut määräaikaan mennessä Laupusiin, aluksen omistaja teki katoamisilmoituksen Turun meripelastuskeskukselle (MRCC Turku) 25.2.2000 klo 07.50.

Hän oli ollut jo 10 minuuttia aikaisemmin yhteydessä meripelastuskeskukseen, mutta ei halunnut vielä siinä vaiheessa tehdä katoamisilmoitusta. Tilanne luokitettiin kuitenkin MRCC Turussa klo 07.40 välittömästi epävarmuustilanteeksi ja KINGSTONia yritettiin kutsua VHF-kanavalla 16 alueen kaikkien tukiasemien kautta.

KINGSTONin omistaja oli katoamisilmoitusta tehdessään pitänyt yhtenä mahdollisuutena, että alus olisi mennyt Maarianhaminaan. Asia tarkistettiin Maarianhaminasta, mutta alus ei ollut tullut sinne.

MRCC Turku pyysi klo 08.00 MRCC Göteborgia kutsumaan KINGSTONia radiolla. Myös MRCC Göteborg luokitti tilanteen epävarmuustilanteeksi. Kello 08.05 Ruotsin rannikkovartioston lentokone KBV 587 lähti Skavstasta. Se oletettu saapumisaika onnettomuuspaikalle oli klo 11.15.

Kello 08.10 saatiin tieto, ettei yhteyttä KINGSTONiin saada. Kello 08.20 tarkistettiin, ettei KINGSTON ollut tullut Uuteenkaupunkiin.

Kello 10.15 saatiin tieto, että OKTAVIUS-niminen alus oli nähnyt klo 08.54 ohuen öljykalvon merenpinnalla paikassa 60° 59,9' N, 18° 48,1' E, 5,5 meripeninkulmaa itään Finngrundetista.

KINGSTONin omistaja oli aamulla yhteydessä troolari AMAZONiin. Hänen kehotuksestaan AMAZONin päällikkö soitti MRCC Turkuun ja ilmoitti, että AMAZON oli ollut edellisenä päivänä kalastamassa paikassa 60° 57' N, 19° 00' E ja lähtenyt sitten klo 11.00 kohti Uudenkaupungin satamaa. KINGSTON oli tällöin ollut noin 6–7 meripeninkulmaa Finngrundetin majakasta eteläkaakkoon. Normaalisti käytetty reitti kyseiseltä kalastusalueelta Uudenkaupungin seudulle kulkee 47 leveyspiiriä pitkin.

Aamupäivän aikana MRCC Turku lähetti myös partioita tarkastamaan eräitä muita kalasatamia, joihin KINGSTON olisi periaatteessa voinut mennä.

MRCC Göteborg ilmoitti klo 10.00, että heillä on klo 11.00 lento pohjoiseen. Lentotiedustelu on tarkoitus aloittaa siitä paikasta, missä OKTAVIUS oli havainnut öljyläikän.

Kello 10.45 hälytettiin Turun Vartiolentueen Dornier-merivalvontalentokone OH-MVO. Samalla lentokoneelle ja helikopterille annettiin etsintäalueet. Helikopteri OH-HVI lähti Turusta klo 11.30. Lentokone lähti klo 12.56. MRCC Göteborg ilmoitti klo 11.50, että jos paikalle lähetetty helikopteri ei saa lähiaikoina havaintoja, etsintävoimaa lisätään.

MRCC Turku antoi klo 11.20 ja 12.30 kansainvälisillä hätätaajuuksilla pikasanoman (PAN-PAN -sanoman) kadonneesta aluksesta.

MRSC Göteborg informoi klo 11.21 Rannikkovartioston Pohjoista aluetta tilanteesta ja sai tiedon, että rannikkovartioston alus KBV 045 oli lähtövalmiina Ljusnessa.

KBV 587 saapui onnettomuusalueelle klo 12.30 ja otti etsinnän johtovastuun. MRCC Göteborg luokitti tilanteen hätätilanteeksi klo 12.31.

Ruotsin rannikkovartiosto (Kustbevakningen, KBV) ilmoitti klo 12.31, että öljyä oli havaittu etsintäalueella kahdessa paikassa eli paikoissa 60° 55,9' N, 18° 49,1' E sekä 60° 56,9' N, 18° 46,9' E. OH-HVI, joka oli myös siinä vaiheessa jo etsintäalueella, havaitsi klo 12.45, että paikassa 60° 56,5' N, 18° 46,6' E nousee merestä dieselöljyä.

Vartiolaiva TURSAS lähti Ahvenanmaalta kohti onnettomuuspaikkaa klo 12.49. Se kutsuttiin kuitenkin takaisin, koska matka olisi kestänyt 10 tuntia ja aluksella ei ollut sopivaa etsintäkalustoa.

MRCC Turku tilasi klo 13.06 ajelehtimislaskelmat.

Kun etsintäalue sijoittui selkeästi meripelastuspalvelun Ruotsin vastuualueelle, johtovastuu siirrettiin klo 13.15 MRCC Göteborgille.

OH-HVI havaitsi klo 13.23 paikassa 60° 56,12' N, 18° 48,72' E meressä ajelehtivan lautaritilän ja puutavaraa.

Söderhamnissa ollut luotsikutteri Tjb 756 miehitettiin ja se lähti klo 14.36 kohti onnettomuuspaikkaa, minne oli neljän tunnin matka. Tjb 756 valmistautui etsinnän lisäksi tekemään virtausmittauksia. Luotsikutteri vapautettiin tehtävästä klo 18.54, jolloin oli jo ilmeistä, että KINGSTON on uponnut.

Ruotsalainen helikopteri Y73 lähti klo 15.28 Bergasta liittyäkseen etsijöihin. Se saapui alueelle klo 15.55.

Noin klo 15.30 venäläinen kauppa-alus TEMERNIK havaitsi paikassa 61° 04' N, 18° 42,3' E kaksi ajelehtivaa pelastuslauttaa. Radioliikenteestä selvisi, että toinen lautta oli pohja ylöspäin. Tässä vaiheessa Dornier-lentokone OH-MVO sai luvan palata kotiin polttoaineen vähyyden vuoksi. OH-HVI jäi vielä alueelle.

Lautat nostettiin TEMERNIKin kannelle. Tiedot lautoissa olevista merkinnöistä ilmoitettiin MRCC Göteborgille ja huoltomerkintöjen perusteella saatiin klo 16.49 tieto, että lautat kuuluivat kalastusalus SVANLANDille, jonka nimi oli sittemmin muutettu KINGSTONiksi.

Helikopteri Y73 havaitsi klo 17.05 meressä paikassa 61° 07' N, 18° 50'E kaksi tuntematonta esinettä. KBV 045 sai tehtävän mennä paikalle. Kello 17.24 TEMERNIK luovutti löytämänsä pelastuslautat KBV 045:lle. Tällöin vahvistui TEMERNIKin jo aikaisemmin ilmoittama tieto, että lautoilla ei ilmeisesti ollut ollut ketään. Lauttojen koko pelastusvarustus oli jäljellä.

Myöhemmin klo 17.49 TEMERNIK havaitsi vielä poijun paikassa 61°09,4' N, 18° 41,1' E.

Kello 17.50 MRCC Göteborg ryhtyi hankkimaan paikalle vedenalaiseen etsintään sopivaa miehittämätöntä pienoissukellusvenettä (ROV). Sopiva ROV oli Gävlessä. MRCC pyysi klo 18.20 Visbystä helikopteria viemään ROV:n käyttäjineen KBV 045:lle. Helikopteri H91 lähti Visbystä klo 18.53 ja laskeutui Gävleen klo 20.25. Se sai klo 20.39

MRCC Göteborgilta tehtävän mennä rannikkovartioalus KBV 045:n luo, paikkaan 60° 57' N, 18° 47' E, missä öljyä pulppusi pintaan. H91 lähti Gävlestä klo 21.13.

Rannikkovartioston Pohjoinen alue ilmoitti klo 21.25, että etsintöihin myöhemmin liittynyt KBV 005, joka oli paikassa 61° 43' N, 18° 27' E, on parempi tukialus ROV:lle. Syvyys oletetulla uppoamispaikalla oli 80 m ja KBV 045:llä oli ankkurikettinkiä vain 100 m. H91 saikin tehtäväksi viedä ROV KBV 005:lle. ROV jätettiin KBV 005:lle klo 22.21. H91 lähti takaisin Visbyhyn ja KBV 005 suuntasi oletetulle uppoamispaikalle. Se arvioi ehtivänsä sinne 01.00–01.30.

Kello 22.25 todettiin, että KINGSTONin miehistön löytyminen elävänä on epätodennäköistä. Noin klo 22.30 todettiin miehistön etsintöjen päättyneen. Pian tämän jälkeen annetussa PAN-PAN -sanomassa ilmoitettiin tehdyistä havainnoista ja siitä, että kaksi pelastusalusta on yhä alueella, mutta toiminta ihmishenkien pelastamiseksi on päättynyt.

KBV 005 ilmoitti klo 03.38, että KINGSTON on löydetty merenpohjasta paikasta 60° 56,81' N, 18° 46,51' E. KBV ilmoitti ROV-kuvauksen perusteella, että keulassa on pieni vaurio ja trooli on aluksen sivulla. Aluksen miehistöön kuuluvia ei ollut näkyvissä.



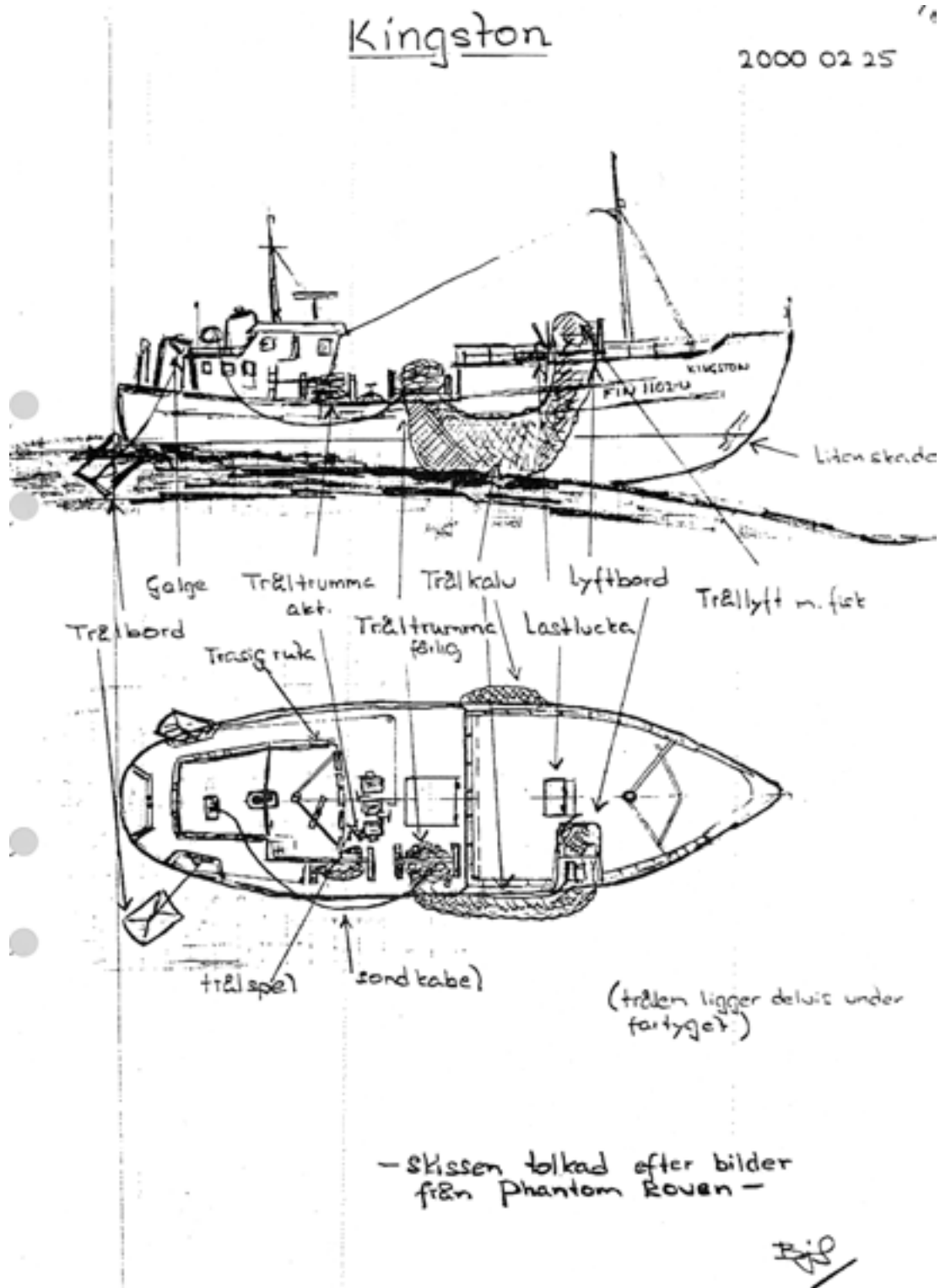
Kuva 4. KINGSTONin pelastuslautat tuotuna Gävlen rannikkovartioasemalle. Lauttoissa ei ollut jälkiä käytöstä. Ne ovat lauenneet automaattisesti aluksen upottua.



Kuva 5. Kartta onnettomuusalueelta (© Merenkululaitos).

1.3.3 Hyllyn löytyminen ja tunnistaminen

Ruotsin rannikkovartiosto kuvasi hylkyä ROV-laitteellaan (miehittämätön pienoissukellusvene) ja tunnisti löytyneen hyllyn KINGSTONiksi. Kuvaus kesti noin tunnin. Kaikki kuvattu materiaali ei tallentunut videonauhoille, kuvamateriaalista kävi kuitenkin ilmi, että alus on upotessaan ollut saaliinnostossa. KBV:n palveluksessa ollut rannikkovartija, jolla oli kokemusta kalastajan ammatista, laati kuvauksen yhteydessä piirroksen hylystä.



Kuva 6. Ruotsin rannikkovartiostossa laadittu piirros KINGSTONin hylystä.

1.4 Onnettomuuden tutkinta

Onnettomuuden tutkinnassa tehtiin lukuisia kuulemisia ja selvitettiin aluksen historia sekä tutustuttiin samankaltaisiin aluksiin ja niille sattuneisiin onnettomuuksiin. Tämän lisäksi selvitettiin lainsäädännön vaatimukset ja viranomaismenettelyitä ja tehtiin lukuisia erillisiä selvityksiä.

1.4.1 Hylky ja sen tutkinta

Onnettomuuspaikalla tehty uudet kuvausyritykset epäonnistuivat kevään huonojen säiden vuoksi. Hylkyä kuvattiin 20. 6. 2000 Ruotsin laivaston kalustolla. Näkyvyys vedessä on tähän vuodenaikaan huono, eikä kuvamateriaali ollut täysin riittävää laadullisesti eikä määrällisesti. Kadonneiden kalastajien ruumiita ei löydetty kummallakaan tutkintakerralla.

Videokuvausten perusteella voidaan todeta, että KINGSTONin runko on ehjä eikä siinä ole jälkiä, jotka osoittaisivat sen joutuneen yhteentörmäykseen. Aiemmin mainittu keulan vaurio on lommo, jonka syntymähetkeä ei tiedetä, mutta se ei ole voinut aiheuttaa uppoamista.

KINGSTONin kyljellä ollut troolin peräosa ja nostopussin sijainti shelter-kannen aukolla osoittavat, että onnettomuushetkellä on nostettu saalista alukseen.



Kuva 7. ROV-kuva aluksen kyljestä.

1.4.2 Liikenne Selkämerellä

Onnettomuuden tapahtuma-aikana Finngrundetin alueella oli laivaliikennettä, mutta koska hyllyssä ei havaittu mitään jälkiä yhteentörmäyksestä, ei tutkinnassa ole käyty läpi kaikkea alueella tapahtunutta kauppa-alusliikennettä. Alueella tuolloin kalastaneita on kuultu.

1.4.3 Kalastustapa

KINGSTON harjoitti yhdellä aluksella tapahtuvaa silakan troolikalastusta. Pyyntitapa on perinteinen ja vuosikymmeniä harjoitettu. Sitä on kuitenkin jatkuvasti teknisesti kehitetty lähinnä parantamalla välineistöä saalisvarmuuden lisäämiseksi ja troolin ja saaliin käsittelyn helpottamiseksi.

Troolin lasku

Pyynti aloitetaan kalastusalueelle saavuttua siten, että alus asettuu poikittain tuuleen ja laskee kannella olevalta troolirummulta troolin perä edellä mereen. Tämän jälkeen troolin suuosan alakulmiin kiinnitetään tarvittavat painot ja yläkulmiin niitä kohottavat palloniput. Näin viritettynä troolin suuaukko pysyy vedossa mahdollisimman avonaisena pystysuunnassa oikeassa muodossaan.

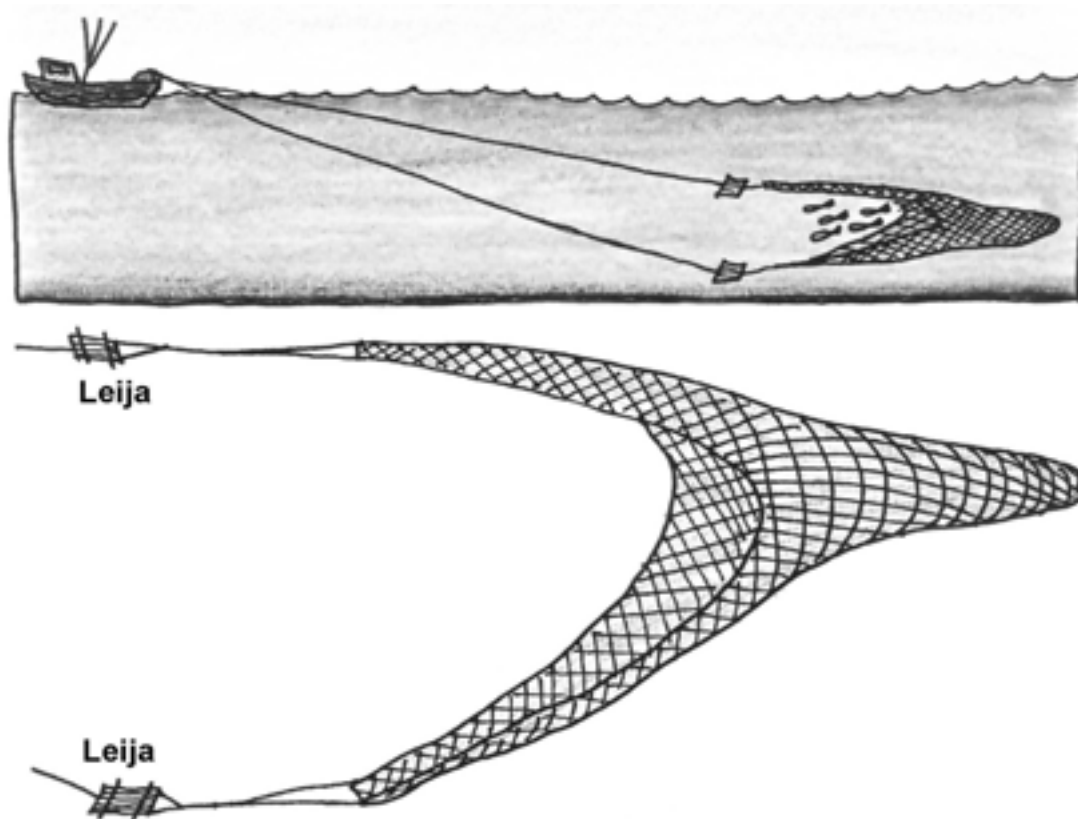
Tämän jälkeen troolin ylä- ja alakulmiin menevien harusvaijerien etupäähän kiinnitetään aluksen perästä omista telineistään laskettavat leijat, jotka vedossa levittävät troolin suuosaa kumpikin puolelleen niin, että trooli avautuu vaakasuunnassa oikeaan pyyntimuotoon.

Mikäli troolauks tapahtuu pohjan sijasta välivedestä, kiinnitetään haruksiin erillisellä vaijerilla isot kannatuspallot, jotka pysyvät vedon aikana pinnalla ja pitävät troolin vedon aikana tiettyssä syvyydessä. Tämän jälkeen molempien harusten etupään sakkeliin kiinnitetään varsinaiset vetovaijerit, jota aluksella yleensä on erillisillä vinssirummuilla 2x500–700 m. Välivesitroolauksessa voidaan pyyntisyvyyttä säädellä myös vetovaijerien pituudella; mitä pidempi vetovaijeri, sitä syvemmällä trooli ui.

Kalastus ja apuvälineet

Vedossa käytettävällä vaijeripituudella ja troolipainojen määrällä säädetään sitä, kuinka syvällä trooli ui. Tässä kalastuksen aikaisessa säätötyössä apuna käytetään kaiku-luotaimen ja mahdollisen Sonarin ohella troolisondia. Se on trooliin kiinnitetty kaiku-luotainturi, joka välittää kaapelia pitkin tietoja kalastusaluksen vastaanottimeen. Alus saa näin koko ajan tietoja troolin alaosan etäisyydestä merenpohjaan ja pyydetäviin kaloihin. Troolisondin antamien syvyystiertojen perusteella voidaan vaijerivinssien avulla säätää vetovaijerien pituutta vedon aikana tarpeen mukaan niin, että trooli kulkee oikeassa syvyydessä. Pohjavedossa tärkeitä apuvälineitä ovat lisäksi nykyaikaiset paikanmäärityslaitteet yhdistettyinä tietokoneessa olevaan elektroniseen karttajärjestelmään. Näin pystytään sijainti määrittämään tarkasti ja varmistutaan siitä, että veto tapahtuu ta-

saisella ja troolaukseen soveltuvalla pohjalla. Troolia vedetään saaliin määrästä ja käyttötarkoituksesta riippuen 4–8 tuntia.



Kuva 8. Periaatekuva troolauksesta.

Troolin ylösotto ja tyhjennys

Troolin ylösotto aloitetaan, kun alus ajelehtii sivuttain tuuleen, kelaamalla vetovaijerit omille rummuilleen. Tämän jälkeen irrotetaan leijat, jotka nostetaan ylös omiin telineisiinsä. Samoin irrotetaan mahdolliset isot kannatuspallot, joiden vaijerit kelataan ylös omilla pallovinseilläään. Tämän jälkeen kelataan ylös harusvaijerit ja irrotetaan troolin kulmista painot ja palloniput. Troolin ylösoton aikana troolisondin kaapeli kelataan omalle kelalleen.

Aluksen ollessa edelleen poikittain tuuleen aloitetaan tämän jälkeen varsinaisen troolin ylösotto troolirummulle. Troolia kelataan troolirummulle, kunnes troolin peräosa kaloi-neen nousee pintaan ja saadaan aluksen viereen. Tällöin alkaa troolin tyhjennys kalois-ta. Saalis nostetaan alukselle troolin perän päälle kiinnitetyn, vahvasta verkosta valmis-tetun nostopussin avulla. Aluksella olevalta nostovinssiltä nostopuomin blokin kautta kulkeva nostoköysi kiinnitetään nostopussin etuosassa olevaan kuristusosaan. Nosto-pussin sisällä kaloja täynnä oleva troolin perä nostetaan aluksen partaan yli sen kyljelle hitsattuja ohjaimia pitkin vastaanottoruuman yläpuolelle. Tämän jälkeen troolin perän sulkeva "sappanaru" avataan ja saalis valuu vastaanottoruumaan.

Nostopussin koko vaihtelee troolin ja aluksen koosta sekä varusteiden lujuudesta riippuen siten, että kerralla merestä nostetaan ylös kalaa 1000–2000 kg. Kun nostopussi on tyhjentynyt, troolin perä sidotaan uudelleen kiinni ja perä nostopusseineen lasketaan takaisin mereen. Troolin peräosaa kiristetään niin, että nostopussin sisällä oleva perän osa täyttyy uudelleen kaloista. Nostokertoja tehdään niin monta kertaa, että koko saalis on saatu alukseen.

Nostokertojen välillä vastaanottoruumaan kertyvä saalis ohjataan eri korkuisilla välilaipoilla, ns. ”holleilla”, eristettäviin vastaanottoruuman (KINGSTONilla shelter-kannen alapuolinen tila) eri osastoihin. Näin pyritään jakamaan saalis tasaisesti vastaanottoruuman eri osiin. Tässä työssä joudutaan käyttämään usein apuna lapiota. Mikäli saaliista lajitellaan eri kokoluokkiin, aloitetaan koneellinen lajittelu välittömästi.

Lopullisesti kalat sijoitetaan jäitettyinä kuljetuskontteihin varsinaiseen kalaruumaan aluksen pohjalle. Tähän saalis johdetaan joko ränniä pitkin suoraan vastaanottoruumasta tai lajittelun kautta eri kokoluokkiin lajiteltuna. Ihmisravinnoksi kelpaamaton saaliin osa varastoidaan yleensä irtotavarana erilliseen, useimmiten varsinaisen ruumatilan etupuolella olevaan rehuruumaan. Troolin tyhjennys ja saaliin sijoittelu aluksella kestää saaliin määrästä riippuen 1–2 tuntia. Kun trooli on saatu kokonaan tyhjäksi, se kelataan kokonaan rummulle ja alus siirtyy uuden vedon aloitukseen, tai aloittaa kotimatkan. Uusien vetojen ja kotimatkan aikana jatkuu kalojen lajittelu ja kontteihin sijoittelu kunnes koko saalis on asianmukaisesti käsitelty.

Troolaus KINGSTONilla. Kuulemisten ja hylyn kuvausten perusteella KINGSTONin troolaustapa ei oleellisesti poikennut edellä kuvatusta yleisestä troolaustavasta.

1.4.4 Tutkinnassa tehdyt vakavuustarkastelut

Tämän tutkintaselostuksen liitteessä 1 on käsitelty aluksen vakavuuskäsitteistöä ja liitteessä 2 on esitetty tutkinnassa tehtyjä KINGSTONin vakavuuteen ja kaatumiseen liittyviä laskelmia.

Vakavuusvaatimukset. Kun alus katsastettiin Suomessa tammikuussa vuonna 2000 kalastusalusten katsastusmääräykset olivat muutosten alaisina. Troolari KINGSTON oli osittain katsastettu uusien määräysten mukaan. Torremolinoksen kalastusalussopimus vuodelta 1977 ja Torremolinoksen pöytäkirja vuodelta 1993 eivät yksilöi kalastusalusten vakavuusvaatimuksia.

Vuoden 2000 tammikuun katsastuksessa Suomen merenkululaitos hyväksyi KINGSTONin vakavuusdokumentaatioksi kohdassa 1.1.3. mainitut, vuonna 1990 Ruotsissa tehdyt vakavuuslaskelmat. Nämä vakavuuslaskelmat ovat laajat ja sisältävät runsaasti esimerkkilastitapauksia.

Tutkintalautakunta on verrannut KINGSTONin vakavuusominaisuuksia kansainvälisen merenkulkujärjestön (IMO) resoluutioon A.749 (18)², jonka 4.2. kappaleessa käsitellään

² Code On Intact Stability For All Types Of Ships Covered By IMO Instruments Res A.749(18), 1993

kalastusaluksia. Kohdassa 4.2.3.1. todetaan, että yli 24 m pitkiin kalastusaluksiin sovelletaan kaikkia aluksia koskevia määräyksiä, jotka on esitetty kohdassa 3.1.2. kuitenkin siten, että KINGSTONin kaltaisen aluksen vaihtokeskuskorkeus GM_0 ei saa olla pienempi kuin 0,35 m.

Ruotsin merenkululaitoksen minimivaatimukset kalastusaluksille (pituus > 24m) ovat edellä mainitun IMO:n resoluution A.749 (18) mukaiset:

- Aluksen poikittaisvakavuuden vaihtokeskuskorkeuden (GM) tulee olla yli 0,35 m.
- Aluksen oikeasevan momentin varren (GZ) tulee olla yli 0,2 m, kun alus on kallistuneena 30 astetta.
- GZ ei saa olla negatiivinen ennen 60 asteen kallistumaa.
- Vakavuuskäyrän rajoittaman pinta-alan tulee 30 asteen kallistumaan asti olla > 0,055 metriradiaania ja 40 asteen kallistumaan asti > 0,090 metriradiaania.

Alkuperäiset vakavuuslaskelmat. KINGSTON oli Ruotsissa tehtyjen muutostöiden ja katsastuksen jälkeen ollut käytännön kalastusliikenteessä 7–8 vuotta. Sen aikaisen omistajan kokemusten mukaan ei ollut syytä epäillä aluksen vakavuuden riittävyyttä.

Yllämainittua GM:n minimiarvoa (0,35 m) lukuun ottamatta aluksen kaikki muut staattisen vakavuuden kriteerit täyttyvät kaikissa lastitilanteissa, tosin ”rimaa hipoen”.

Tutkinnassa tehdyt vakavuuslaskelmat. KINGSTONin vakavuusselvityksessä tutkintalautakunnan lähtökohtana ovat olleet Ruotsissa tehdyt, sekä Ruotsin että Suomen merenkulkuviranomaisten hyväksymät aluksen vakavuuslaskelmat. Helsingissä tehtyjen aluksen muutos- ja uudelleenjärjestelytöiden jälkeen ei alukselle tehty uutta, sen vakavuusasioita koskevaa selvitystä tai katsastusta.

Tutkintalautakunta päätti tehdä selvityksen aluksen vakavuuslaskelmista. Tässä vakavuusselvityksessä oli seuraavat vaiheet:

- Turkulainen Ship Consulting Ltd Oy teki aluksen piirustuksista NAPA-vakavuuslaskentaohjelmalla rinnakkaisen, aluksen vakavuutta käsittelevän aineiston.
- Onnettomuustutkinnan yhteydessä esille tulleista asioista tutkintalautakunta muodosti joukon aluksen erilaisia mahdollisia lastausvaihtoehtoja. Niistä tehtiin NAPA-ohjelmalla aluksen staattiset vakavuuslaskelmat.

Näiden tulosten pohjalta tehtiin joukko vaihtoehtoisia laskelmia osittain toispuoleisen lastin ja troolipussin alukseen nostamisen vaikutuksista (staattiseen vakavuuteen) kaatumis- ja uppoamistapahtumassa³.

Kaikkea onnettomuustutkinnan yhteydessä saatua KINGSTONin vakavuuteen liittyvää tietoa verrattiin ristiin. Tutkinnassa tehdyt NAPA-laskelmat tuottivat käytännöllisesti katsoen saman lopputuloksen aluksen vakavuuden peruskriteereistä kuin Ruotsissa tehdyt alkuperäiset laskelmat. Olennainen ero tarkasteluissa on kallistuneessa tilassa olevan aluksen avointen aukkojen aiheuttama vaaran tarkastelu ja esittäminen. Ruotsalaisissa laskelmissa, jotka on tarkoitettu aluksen käyttäjien tietoon, ei ole esimerkkitapausten yhteydessä esitetty aluksen vuotokulmaa.

Aluksen vuotokulmalla tarkoitetaan sitä kallistumakulmaa, jolloin vesi pääsee virtaamaan alukseen jonkun rakenteellisen aukon kautta ja aluksen kaatuminen / uppoaminen alkaa. Kalastusalusten nostaessa saalista merellä, useita vakavuuden kannalta kriittisiä aukkoja saatetaan tarpeettomasti pitää auki.

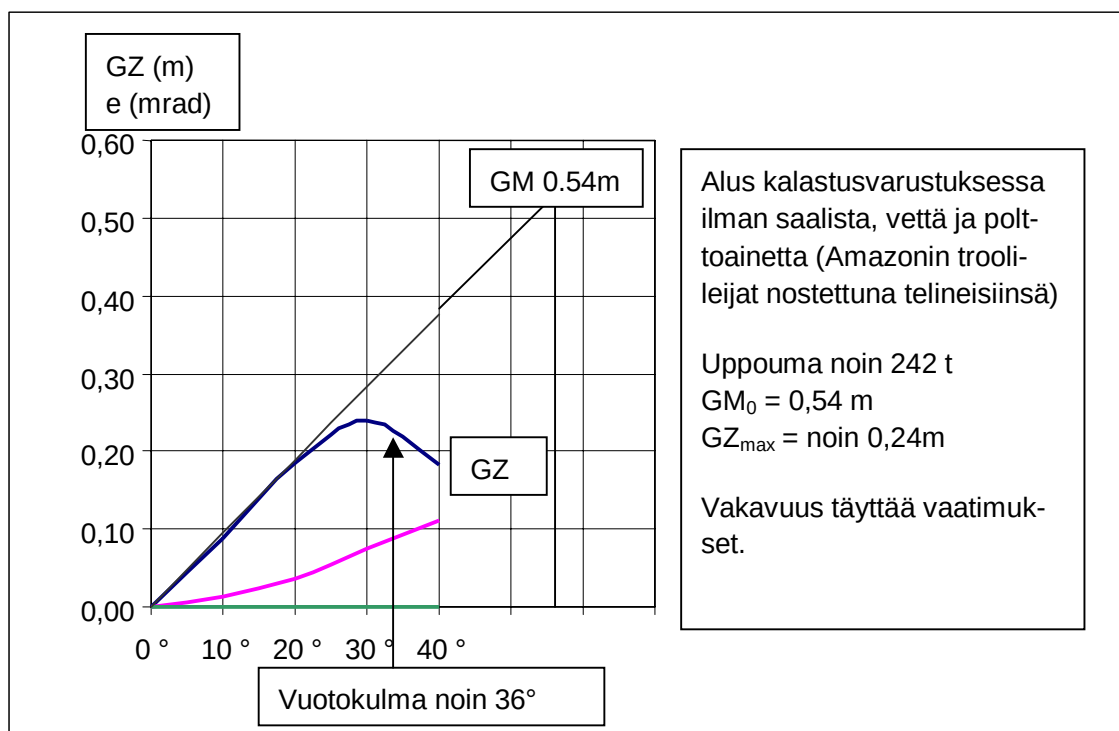
Vakavuus Helsingissä tehtyjen muutostöiden jälkeen. Onnettomuustutkinta selvitti Helsingissä tehtyjen muutostöiden vaikutuksen aluksen vakavuusominaisuuksiin. Seuraavat Helsingissä tehdyt painojen muutokset on huomioitu vakavuuslaskelmissa:

- Troolari AMAZONin molemmat troolileijat (1,0 + 1,0 t) siirrettiin ja asennettiin KINGSTONin troolileijapaikoille,
- keulaan välikannelle asennettiin Leyland dieselmoottori (0,8 t)
- keulaan välikannelle asennettiin poijuvinssikoneikko (0,4 t)
- keulaan sääkannelle asennettiin kaksi poijuvinssiä (0,3 t)
- välikannen turskanperkauskone poistettiin (–0,2 t)

Kuvassa 9 on esitetty KINGSTONin vakavuuskäyrä, jossa on huomioitu edellä esitetyt muutokset. Nämä muutokset pudottivat tyhjän aluksen vaihtokeskuskorkeutta GM_0 0,57 m:stä 0,54 m:iin

Aluksen GM_0 täyttää vakavuusvaatimukset, mutta kallistuneen aluksen vakavuusarvot vuotokulmakriteeri huomioiden eivät ole kovin hyviä. Vuotokulma on tässä tilanteessa 36 astetta, jolloin vedenpinta nousee shelter-kannen alle johtavan oviaukon kynnyksen yli.

³ Vakavuuslaskelmien tulokset on liitteessä 2. Esitetyt laskentatapaukset käsittävät sekä alkuperäisen että Helsingissä tehtyjen muutostöiden jälkeisen tilanteen ja myös uppoamishetkellä olleen arvioidun lastitilanteen.



Kuva 9 KINGSTONin vakavuus Helsingissä tehtyjen muutostöiden jälkeen.

Onnettomuustilanteen vakavuustarkastelussa lähtökohtana on ylläesitetty vakavuustarkastelu. Onnettomuustilanteen vakavuustarkastelua on käsitelty myöhemmin kohdassa 2.4. Siellä alukseen on lisätty tutkinnassa esille tulleet lisäpainot kuten arvioitu saalismäärä, vesi ja polttoaine ja muut onnettomuuteen vaikuttaneet seikat kuten merenkäynnin vaikutus.

1.5 Viranomaisohjeet ja määräykset

1.5.1 Vetoisuusmääräykset (EU)

Suomen liittyttyä Euroopan Unioniin 1995 muuttui alusten rekisteröintimenettely. Maa-kohtaiset tonnisto- ja konetehokatot rajoittavat alusten hankintaa ja muutoksia.

Kapasiteettirajat (GT ja kW) erityisesti silakan/kilohailin troolauksen osalta. Euroopan Unionin komissio on antanut jäsenvaltiokohtaiset laivasto-ohjelmapäätökset Neuvoston päätöksen (413/97) nojalla. Suomea koskee päätös 130/98, jota on osittain muutettu päätöksellä 448/99. Sen mukaan mm. pelagiset troolarit Itämeressä, jotka kalastavat silakkaa ja/tai kilohailia ovat laivaston osa, jota ei tarvitse ohjelmakauden aikana vähentää, mutta sitä ei myöskään saa lisätä. Maan kiintiön määrittämistä varten mitataan alusten bruttovetoisuudet ja konetehot. Suomen alusten maksimikapasiteetti on ohjelmakauden ajan 10 470 tonnia (brutto, GT) ja 58 031 kW. Koska aluksia on rekisterissä jatkuvasti tämän verran ja uusia halukkaita on jonossa, rekisteriin ei voida ottaa uusia aluksia eikä olemassa olevien alusten kapasiteettia kasvattaa muuten kuin sitä mukaa, kun aluksia poistuu rekisteristä. Nämä toimet edellyttävät aina viranomaisen lu-

paa. Ennen ammattimaisen kalastuksen aloittamista alus on rekisteröitävä kalastusalusrekisteriin, jota hoitaa maa- ja metsätalousministeriö.

Ammattikalastajarekisteri. Kalastusalusrekisterin yhteydessä pidetään avointa ammattikalastajarekisteriä. Siihen on ilmoittauduttava ennen ammattimaisen kalastuksen aloittamista. Rekisterissä on kolme ryhmää: 1) pääammattikalastajat (kalastustulo vähintään 30% kokonaistuloista), 2) sivuammattikalastajat (kalastustulot 15–30% kokonaistuloista) ja 3) muut ammattimaiset kalastajat, joiden kalastustulo on alle 15% kokonaistuloista. Ryhmän 1 ja 2 kalastajat ovat oikeutettuja kalastuslain 6 a §:n mukaan käyttämään valtion yleisvesillä meressä ammattimaisia pyydyksiä (mm. troolit ja nuotat), ryhmän 1 kalastajat ovat lisäksi oikeutettuja valtion tukiin (mm. Kalatalouden ohjausrahaston investointituet, kalastusvakuutusjärjestelmä, yms.).

Mahdollisuudet muuttaa aluksen kokoa tai tehoa. Aluksen kapasiteetin kasvattaminen edellyttää viranomaisen lupaa, jonka saa, jos kyseisessä alusryhmässä on tilaa kalastusalusrekisterissä. Mikäli tilaa ei ole, on kalastajan joko siirryttävä jonottamaan tai ostettava jokin saman alusryhmän jo rekisterissä oleva alus nimiinsä. Tällöin kalastaja voi poistamalla tällaisen aluksen saada luvan vastaavan suuruisen kapasiteetin lisäykseen toiseen alukseensa.

1.5.2 Kalastusalueet

Itämeren sopimuksen perusteella suomalaiset kalastajat voivat kalastaa omia kiintiöitään muiden sopimusvaltioiden kalastusvyöhykkeillä. Esimerkiksi suomalaiset voivat näin kalastaa Ruotsin kalastusvyöhykkeellä ja ruotsalaiset Suomen kalastusvyöhykkeellä.

1.5.3 Vakuutuksen antajien vaatimukset

Kalastajat vakuuttavat aluksensa yleensä paikallisissa keskinäisissä kalastusvakuutusyhdistyksissä kalastusvakuutusyhdistyksistä annetun lain tarkoittamalla Kasko-vakuutuksella. Kasko tarkoittaa vakuutuskielessä laivaa siihen kuuluvine laitteineen. Kaskoon eivät kuulu kuljetettavat henkilöt, tavarat eikä lasti. Vakuutuksen voimassaolo edellyttää voimassaolevaa katsastusta. Muita erillisvaatimuksia ei ole. Vakuutusyhdistys tekee vakuutustarkastuksen ennen vakuutuksen myöntämistä. Vakuutusasiakirjassa on eritelty laitteisto. KINGSTONin vakuutus oli voimassa, sille oli tehty vakuutustarkastus talvella 2000.

1.5.4 Katsastusmenettelyt

Kalastusalukset katsastetaan ensimmäisellä kerralla liikenteeseen otettaessa ns. peruskatsastuksessa ja tämän jälkeen kolmen vuoden välein. Aikaisemmin katsastuksen tekivät palkkiotoimiset katsastajat, mutta 1990-luvun puolesta välistä alkaen katsastus on ollut pääosin virkamieskatsastus. Merenkululaitoksen virkamiehet katsastavat alukset virkatyönään alueillaan. Joitakin palkkiotoimisia katsastajia on edelleen.

Merenkululaitoksen katsastajat tekivät katsastuksen KINGSTONille Helsingissä 10.1.2000 klo 13–16 välisenä aikana. Alus katsastettiin kahdella eri säädösperusteella; toisaalta kuten kauppa-alus, toisaalta soveltaen 15.2.2000 voimaan astuneen asetuksen kalastusalusten turvallisuudesta (ns. Torremolinos-asetus) mukaisesti. Ennen vuotta 2000 yli 24 metriä pitkät kalastusalukset katsastettiin kuten kauppa-alukset. Vapautus katsastuksessa kuitenkin annettiin lastimerkkivaatimuksesta ja radiovarustuksen ei tarvinnut olla täydellisesti kauppa-aluksen kaltainen. Uuden asetuksen voimaantulon vuoksi Merenkululaitos oli päättänyt tehdä kaikille yli 24 metriä pitkille kalastusaluksille peruskatsastuksen kevään 2000 kuluessa. Katsastajiksi määrättiin tarkastajat keskushallinnosta, alueilla toimivia katsastajia ei käytetty. KINGSTON oli ensimmäinen näin katsastettu alus.

Torremolinos-säännösten vaatimuksien täyttämässä aluksilla oli kahden vuoden siirtymäaika.

Katsastajien mukaan aluksen kunto oli ”hyvä/tydyttävä”. Alus ja sen varustus käytiin läpi ja puutteista laadittiin lista. Katsastuksen aikana sähkövirta otettiin ainoastaan maista käyttämättä aluksen omaa sähköntuotantoa. Koneita tai laitteita ei liioin koekäytetty eikä aluksella tehty koeajoa.

Katsastus ei sisältänyt radiolaitteiden katsastusta eikä niiden toimintakunnon testausta. Radiolaitteistokatsastuksen tekee Viestintävirasto, tuolloinen Telehallintokeskus. Lai-
vanisäntä tai päällikkö ei KINGSTONille koskaan kyseistä katsastusta tilannut.

Miehityspäätöstä ei aluksella ollut, koska aluksen omistaja ei ollut sitä hakenut. Hänellä ei ollut tietoa siitä, että hänen olisi tullut itse olla miehitystodistuksen osalta aloitteellinen. Katsastaja oli muistamansa mukaan todennut, että alus tarvitsisi vähintään neljän hengen miehistön. Katsastaja kävi myöhemmin varmistamassa, että puutelistan asiat oli korjattu.

Rungon osalta katsastustodistus annettiin väliaikaisena, alus piti nostaa kuiville heinäkuuhun 2000 mennessä.

Arvioitaessa katsastusmenettelyä KINGSTONin tapauksessa voi todeta sen olleen tavanmukainen, vaikka siinä oli edellä todetut puutteet.

1.5.5 Miehitys; kansallisuus ja palkkaus

Kalastusaluksissa Suomessa kuten useissa muissakin maissa palkkaus perustuu joko kokonaan tai suurimmalta osaltaan osuuteen saaliista.

Suomalaisissa kalastusaluksissa on viime vuosina ollut miehistöissä jonkin verran virolaisia ja venäläisiä kalastajia. EU-alueen ulkopuolisten on Suomessa työskennelläkseen saatava työlupa. Työlupahakemusta käsitellessään työvoimaviranomainen edellyttää markkamääräisen palkan maksamista, pelkkä voitto-osuus ei ole viranomaisen mielestä hyväksyttävissä. Tämä tulkinta on luonteeltaan suojelusäännöksen kaltainen. Sillä pyritään huolehtimaan siitä, ettei työmarkkinoille synny ns. halpatyövoimaluokkaa.

KINGSTONissa päällikkö ja konemies olivat Suomen kansalaisia ja toimivat kalastajayrittäjinä. Kansimiehet olivat Viron kansalaisia. Aluksen omistaja oli hakenut heille työlupaa Lahden työvoimatoimistosta. Hakemuksessa oli palkkausmuodoksi esitetty prosenttiosuutta saaliista. Työvoimaviranomainen päätti lähettää hakemuksen KINGSTONin omistajalle takaisin täydentämistä varten. Samalla hän otti yhteyden Helsingin työvoimatoimistoon, koska aluksen omistava yhtiö oli rekisteröity Helsinkiin. Helsingin työvoimatoimisto pyysi siirtämään asian käsittelyn itselleen. Kun asian käsittely oli tässä vaiheessa, soitti Lahden työvoimatoimiston virkailija aluksen omistajalle, jolloin aluksen omistaja ilmoitti, että asiapaperit voi lähettää takaisin hänelle ja että alus on kadonnut miehistöineen, eikä työlupia näin ollen tarvittaisi.

1.5.6 Alusten hätäpelastusmajakat; EPIRB'it

SOLAS-sopimuksen vaatimukset

SOLAS⁴-sopimuksen vaatimukset koskevat kaikkia kansainvälisessä liikenteessä olevia matkustaja-aluksia ja vähintään 300 GT lastialuksia. Sopimuksen mukaan aluksen radiovarustukseen tulee kuulua ainakin yksi EPIRB. Monessa aluksessa on kaksi tai jopa useampiakin EPIRB'ejä, valitusta radiovarustuksesta riippuen.

Kotimaan liikenteessä oleville aluksille ja 300 GT pienemmille, kansainvälisessä liikenteessä oleville lastialuksille Merenkululaitos määrää radiovarustuksen.

EPIRBin tarkoitus

EPIRB (Emergency Position Indicating Radio Beacon) on pienitehoinen, poijun muotoon rakennettu hätäpaikannusmajakka, jolla on ns. "float free" -rakenne. EPIRB asennetaan aina aluksen ulkotiloihin. Jos alus uppoaa, EPIRB irtoaa pitimestään, nousee pintaan ja lähettää automaattisesti hätähälytyksen. Tarvittaessa EPIRB voidaan käynnistää aluksella myös manuaalisesti.

EPIRB-tyypit

406 MHz EPIRB eli satelliitti-EPIRB eli Cospas-Sarsat EPIRB

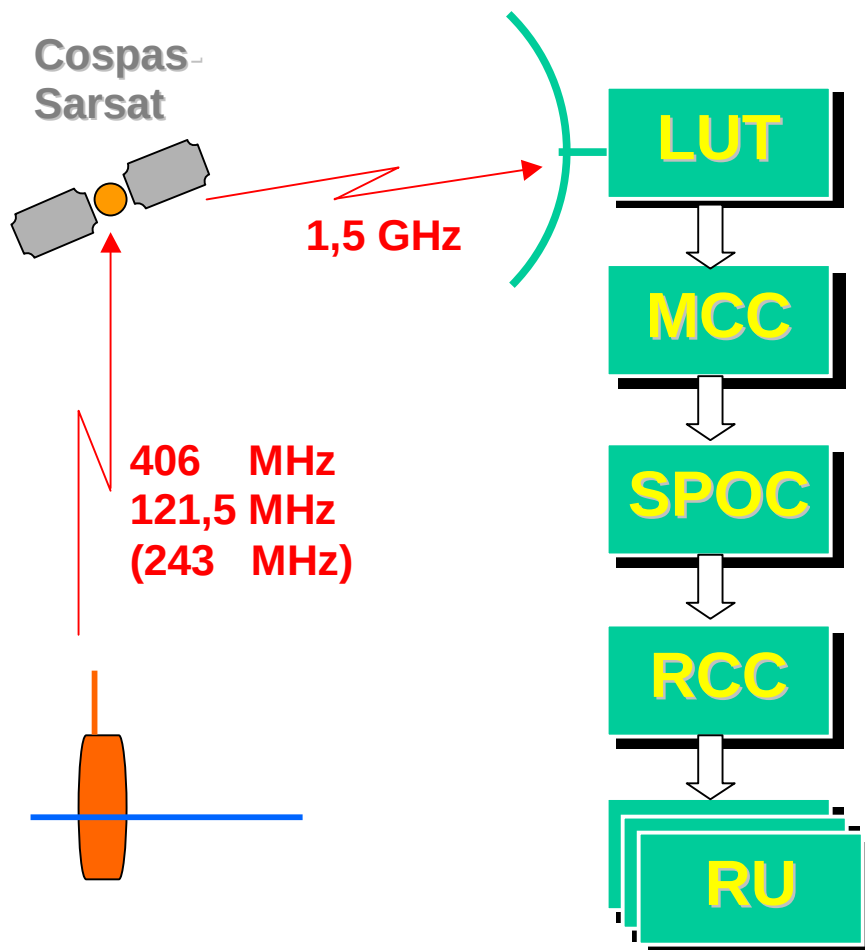
Tämä EPIRB kelpaa kaikilla merialueilla (A1, A2, A3 ja A4).

Tämä EPIRB-tyyppi on suomalaisissa aluksissa yleisin. Sen tärkein lähetystaajuus on 406 MHz, mutta tavallisesti siinä on myös ilmailun hätätaajuus 121,5 MHz sekä sotilas-ilmailun kutsutaajuus 243 MHz. EPIRB lähettää tunnuksenaan aluksen meriradionumeron (MMSI, Maritime Mobile Service Identity). Kaikkien 1.11.1996 ja sen jälkeen hankittujen EPIRB'ien tulee lähettää myös sijaintitietonsa. Se saadaan EPIRB'in yhteyteen rakennetusta GPS-navigaattorista automaattisesti. Lisäksi lähetetään muuta tietoa lähinnä EPIRB'istä itsestään.

⁴ SOLAS-sopimus lisäyksineen (SopS 11/1996). Kansainvälinen yleissopimus ihmishengen turvallisuudesta merellä vuodelta 1974.

Vain Cospas-Sarsat-satelliitit päivystävät 406 MHz taajuutta. Lähetys muodostuu lyhyistä datapurskeista, eikä sitä voida suuntia.

Taajuudet 121,5 MHz ja 243 MHz ovat lähinnä kohtiajotaajuuksia, joiden avulla ilma-alukset voivat suunnistaa hätäpaikalle. Tosin Cospas-Sarsat-satelliitit päivystävät myös ilmailun hätätaajuutta sekä Sarsat-satelliitit myös sotilasilmailun kutsutaajuutta.



Kuva 10. 406 MHz EPIRB'in hälytyksen kulkutie.

Cospas-Sarsat-satelliitin vastaanottama EPIRB-hälytys välitetään jollekin Cospas-Sarsat maa-asemalle (LUT, Local User Terminal), joita maapallolla on liki 40. Maa-asema ohjaa hälytyksen viestikeskukseensa (MCC, Mission Control Centre), joka selvittää mm. EPIRB'in sijainnin ja välittää tiedon hälytyksestä sen valtion SPOC:iin (SAR Point Of Contact), jonka pelastusvastuualueelta hälytys tuli. Suomen SPOC'ina toimii Turun meripelastuskeskus. SPOC toimittaa tiedon EPIRB-hälytyksestä sopivalle pelastuskeskuskelle, joka hoitaa hätätapauksen.

INMARSAT-EPIRB**INMARSAT-EPIRB eli INMARSAT-E eli L-BAND EPIRB eli 1,6 GHZ EPIRB**

Kelpaa merialueilla A1, A2 ja A3. Muun muassa Suomi on perustanut merialueet A1 ja A2. Merialue A3 on myös olemassa, koska se on INMARSAT- satelliittijärjestelmän peittoalue.

INMARSAT-EPIRB toimii 1,6 GHz taajuusalueella. EPIRB-hälytys ohjautuu jonkun INMARSAT-satelliitin ja -maa-aseman kautta siihen pelastuskeskukseen, mihin maa-asemalta on automaattinen hätähälytysten reititys. INMARSAT-satelliitteja on 4 kpl: Läntisen Atlantin (AOR-W, Atlantic Ocean Region West), Itäisen Atlantin (AOR-E, Atlantic Ocean Region East), Intian valtameren (IOR, Indian Ocean Region) ja Tyynen valtameren (POR, Pacific Ocean Region) satelliitit. Maa-asemia on lukuisa joukko maapallon eri puolilla (eniten Euroopassa). Suomea lähinnä on yhteispohjoismainen EIK'in maa-asema, joka reitittää hälytykset Norjan Stavangerin meripelastuskeskukseen.

INMARSAT-EPIRB'issä tulee olla myös tutkavastain (SART, Search And Rescue radar Transponder), joka toimii 9 GHz taajuusalueella. Tutkavastainta ei tarvita, mikäli EPIRB pystyy päivittämään sijaintinsa automaattisesti aktivoimisen jälkeen.

Toimiessaan INMARSAT-EPIRB lähettää hätäsanoman, joka sisältää seuraavat tiedot:

- Laivan tunnus (INMARSAT-numero)
- Sijainti
- Muuta tietoa, joka helpottaa pelastustoimia
- Myös SART aktivoidaan automaattisesti

EPIRB'in lähetys toistuu tietyin aikavälein.

VHF-EPIRB eli DSC-EPIRB eli VHF-kanavan 70 EPIRB

VHF-EPIRB kelpaa vain merialueella A1. Muun muassa Suomi on perustanut merialueen A1.

Toistaiseksi VHF-EPIRB tunnetaan vain spesifikaatioistaan. Mikään laitevalmistaja ei ole ryhtynyt tuottamaan näitä laitteita, eikä niitä ole mistään saatavissa. Näin ollen niitä ei tietenkään, ainakaan toistaiseksi, ole laivoissakaan.

VHF-EPIRB lähettää hätähälytyksen digitaaliselektiivi kutsumenetelmällä (DSC, Digital Selective Call) VHF-kanavalla 70. Kutsun voivat vastaanottaa kaikki kuuluvuusalueella olevat kyseistä kanavaa päivystävät asemat, Suomessa meripelastuskeskukset, Turku-Radio sekä laivat.

EPIRB-hälytys sisältää seuraavat tiedot: Hätähälytys, aluksen meriradionumero (MMSI), hädän laatuna EPIRB-hälytys, sijainti ja sijainnin päivitysaika. EPIRB'issä on GPS-navigaattori, mistä saadaan hälytyksen sijaintitieto.

EPIRB'issä on oltava myös tutkavastain (SART, Search And Rescue radar Transponder). Se helpottaa hätäpaikan löytämistä, koska SART näkyy 9 GHz (3 cm) tutkassa. Vaatimuksena on, että SART'in kantama on vähintään 5 mpk silloin, kun SART kelluu ja tutkan antenni on 15 m korkeudella merenpinnasta. Jos tutkan antenni on korkealla SART'in kantama voi olla hieman pitempi. Ilma-alukset 1000 m korkeudessa voivat tutkallaan havaita SART'in jopa 30 mpk etäisyydeltä.

EPIRBien tarvitsema huolto

EPIRB'ien energialähteenä käytetään yleisimmin litiumparistoa. Sen uusiminen on suoritettava määrävälein, joka on tavallisesti 4 vuotta, mutta joissakin EPIRB'eissä 6 vuotta. Pariston vanhenemispäivä pitää olla merkittynä.

Monissa EPIRB'eissä on sellainen hydrostaattinen laukaisin, joka niin ikään on vaihdettava määrävälein. Kaikki EPIRB'it on pidettävä puhtaina.

Kaikissa EPIRB'eissä on niiden toimivuuden testausmahdollisuus. Oikean toiminnan osoittaa testi-indikaattori. EPIRB'ia ei saa aktivoida (käynnistää) muulloin kuin hätätapa-uksissa.



Kuva 11. Samanlainen 406 MHz EPIRB-poiju kuin KINGSTONille toimitettu.

Miksi KINGSTONin EPIRB ei hälyttänyt?

Todennäköisesti sitä ei ollut asennettu lainkaan. Aluksella se on ollut. Useat henkilöt ovat nähneet ko. laitteen aluksen messissä. Aluksen omistaja oli ollut muistamansa mu-

kaan paikalla, kun kansimiehet olivat poraamassa reikiä EPIRB'in telinettä varten kors-teeniin. KINGSTONin EPIRB'ia ei ole löydetty eikä sitä tai telinettä näy ROV-kuvissa.

EPIRB-pojjut ovat toimiessaan tärkeä väline nopean pelastustoiminnan käynnistämisen kannalta. Valitettavasti niiden toimintavarmuus ei ole osoittautunut hyväksi. Syynä toimimattomuuteen on useimmin ollut laitteen kiinnijääminen uponneen aluksen rakenteisiin, laitteen väärä asennus tai sen aktivoinnin unohtaminen asennustilanteessa. Tutkijoiden käsitys on se, että KINGSTONin EPIRB on jäänyt aluksen sisätiloihin.

1.6 Muita vastaavanlaisille kalastusaluksille sattuneita onnettomuuksia

Ruotsalainen 28 metriä pitkä kalastusalus NOVIS, SD 69, katosi kalastusmatkalla Skagerrakissa 25.–28.9.1995. Ruotsin onnettomuustutkintaviranomainen (Statens haverikommission) päätyi tutkintaraportissaan seuraavaan johtopäätökseen onnettomuuden syystä:

"Alus on todennäköisesti uponnut nopeasti tapahtuneen vakavuuden menetyksen vuoksi. Tämä on aiheutunut muun muassa aluksen huonoista vakavuusominaisuuksista."

NOVIS oli rakennettu 1960 Hollannissa. Siihen oli tehty useita muutoksia vuosien varrella, mm. pidennys 60-luvun lopussa. Alus ostettiin Ruotsiin kesällä 1995, jolloin siihen tehtiin jälleen muutostöitä. Jälkikäteen tehtyjen laskelmien ja arvioiden mukaan aluksella oli 1,1 metrin perätrimmi ja varalaita noin 10 senttiä kalastukseen lähdetessä, ilman lastia. Alus oli ensimmäisillä kalastusmatkoillaan ruotsalaisilla onnettomuuden satuessa. Hylkyä ja neljän hengen miehistöä ei löydetty.

Tutkijat suosittelivat että Ruotsin merenkulkuhallitus arvioisi mahdollisuudet varmistaa sen, että kalastusaluksilla on riittävän hyvä vakavuus tarkoitetussa käytössä.

Virolainen kalastusalus VEGAS (EK-9715) oli 1.2.1998 kalastamassa Glotovin matalan pohjoispuolella Pohjois-Itämerellä. Saalista nostettiin alukselle samalla tavoin kuin KINGSTONissa. Kun koko saalis, 13–15 tonnia, oli saatu alukselle, sillä oli pysyvä noin 5–6 asteen kallistuma oikealle. Ruumassa olleisiin kontteihin oli saatu siirrettyä veden avulla 5 tonnia kalaa. Loput kalat olivat kannen tasolla suuressa kokulaatikossa. Alus lähti kohti Lehtman satamaa oikeanpuoleisessa sivuvastaisessa meressä. Merenkäynti kasvoi tuulen ollessa noin 6–7 beaufortia. Kalaa alettiin siirtää lisää veden avulla ruumaan. Pian aluksen kallistuma alkoi kasvaa ja työ keskeytettiin. VEGASin päällikkö kutsui toista alueella ollutta troolaria apuun kertoen aluksen kaatuvan. VEGAS oli kyljellään noin kymmenen minuutin kuluttua avunpyynnöstä ja upposi perä edellä nopeasti. Aluksen viiden hengen miehistöstä menehtyi kolme, kaksi saatiin pelastettua pelastuslautalta. Virolainen onnettomuustutkinta päätyi tutkintaraportissaan johtopäätökseen:

"VEGASin kaatumisen syy oli vakavuuden menettäminen. Tähän johti moni tekijä:

Aluksen kaikissa tankeissa (vesi- ja polttoaine) oli vapaa nestepinta. Keularuumassa oli vettä. Kansitasolla oli 2–10 tonnia hinkaloimatonta kalaa, vapaa kalapinta. Kalan siirtämisessä käytetty painevesi ruumaan jouduttuaan lisäsi vapaata nestepintaa ja kallistu-



maa. Aluksen keinunta sivuvastaisessa meressä. Kannelle tullut vesi ei päässyt valumaan mereen, koska valuma-aukot ja niiden luukut olivat ainakin osittain jäätyneet.”

Tutkinta suositteli vakavuustarkastelua vanhoille aluksille, vakavuusasiakirjojen kääntämistä aluksen käyttäjien kielelle ja koulutuksen painottamista alusten vakavuuteen liittyviin asioihin. Lisäksi tutkinta suositteli kalastusaluksille keskitettyä pelastusliivien pitoa paikkaa ja kalastajille päivittäiseen käyttöön kelluntatakkeja tai pelastusliivejä.

2 ANALYYSI

2.1 Kunnostustoimet Helsingissä

KINGSTONin merikelpoisuuden arviointi on siihen tammikuussa 2000 Helsingissä tehtyjen korjaustöiden jälkeen vaikeaa. Kaikki pakollinen tehtiin tai ainakin sanottiin tehtävän, mutta työhön osallistuneiden mukaan rahan puute sekä omistajan ja päällikön eriävät käsitykset tarvittavista töistä ja niiden suorittamistavasta vaivasivat koko ajan hanketta.

Kun KINGSTONiin asennettiin uusi apukone keulaan, totesi päällikkö korjaustyössä mukana olleen miehen kertoman mukaan aluksen vakavuuden olevan sellaisen, että on tarkasti arvioitava kaikkien painojen sijoittelu. Alus kallisteli helposti, kun painoja siirrettiin, esimerkiksi tarvikkeita nostettaessa. Tämä osoittaa, että päälliköllä oli kokemukseen perustuva tuntuma aluksen huonosta vakavuudesta.

2.2 Aluksen toiminnallinen valmius kalastamiseen

Troolivarustus oli kunnossa ja vinssien, puomien ja hydraulikkajärjestelmän uskottiin olevan riittävän hyvässä toimintakunnossa ja kalastamaan haluttiin päästä pian.

Ongelmat kalastusmatkoilla

Seuraavassa käsitellään haastatteluista saatujen tietojen valossa niitä vikoja ja ongelmia, joita aluksella sen käytössä ilmeni ennen onnettomuusmatkaa sekä niiden korjauksia. Samalla tarkastellaan niiden merkitystä aluksen merikelpoisuuteen ja kalastukselliseen toimivuuteen.

Ensimmäinen kalastusmatka. KINGSTONin ensimmäisellä kalastusmatkalla Helsingistä 18. helmikuuta 2000 trooli laskettiin ulos, mutta kun vedon piti alkaa, huomattiin aluksen pääkoneessa käyntihäiriöitä. Sama tapahtui pian myös sähkövirtaa tuottavalle apukoneelle. Alus palasi Helsingin kalasatamaan, jossa todettiin, että polttoainesuodattimet olivat tukkeutuneet. Suodattimet pestiin.

Ongelman syynä voidaan pitää sitä, että kun polttoainetankkeihin laskettiin paineella polttoainetta, tankin seinämistä irtosi ruostetta ja mahdollisesti pohjalta muita epäpuhtauksia. Nämä sitten tukkivat suodattimet. Alus oli maannut pitkään laiturissa vajaasti tankattuna ennen tätä matkaa ja jo aiemmin Ruotsissa. Vajaaseen säiliöön on myös voinut tiivistyä kondensoitunutta vettä. Suodattimien tukkeutuminen on voinut toistua kovassa merenkäynnissä ajettaessa, mutta ei ole todennäköinen, koska se ei uusiutunut kahdella seuraavalla matkalla.

Oikeanpuoleinen leija jouduttiin vetämään ylös paikalleen pallovinssiä apuna käyttäen. Tämä johtui hydraulikkajärjestelmän painehäviöistä ja mahdollisesti traverssin kiinni-juuttumisesta.

Toinen matka. Todistajalausunnon mukaan aluksella oli ongelmia hydraulikkavinssin kanssa. Järjestelmässä oli painehäviöitä vuotojen/vuodon vuoksi. Trooli tarttui pohjaan ja troolaus jouduttiin keskeyttämään. Oikeanpuoleisen leijan ylössaamisessa oli taas ongelmia, eikä sitä saatukaan heti paikalleen, vaan se jäi joksikin aikaa roikkumaan oikealle kyljelle. KINGSTON palasi Helsinkiin, jossa troolia korjattiin ja hydraulikkavuotoa yritettiin korjata. Jonkin verran öljyä joutui mereen.

KINGSTONille oli lainattu leijat AMAZONILTA. Ne olivat kooltaan suhteellisen suuret ja painavat, jonka vuoksi niiden sovittamisessa aluksen käyttöön sopiviksi oli ongelmia.

Kolmas matka sujui kohtuullisesti, mutta vieläkin oli ongelmia leijan ylössaannissa ja ruumaan joutuneen veden kanssa. Jäähdytinvuoto alkoi vaatia kokoaikaista ulkopuolista jäähdytysveden tuomista apukoneelle. Kalan saaminen takimmaisiiin kontteihin ruumassa ei sujunut. Tämä johtui siitä, että kalan siirtoputken kaatokulma lastiruumaan ei ollut riittävän suuri. Kalojen siirtämiseen jouduttiin käyttämään vettä. Tämä kalakontteihin ja niistä ruumaan kalan siirrossa tulleen veden poisto ei onnistunut. Ainoa tähän sopiva toimintakuntoinen pumppu ei saanut sopivaa virtaa. Matkalla Laupusiin paloi sulake tai tasavirran vaihtovirraksi muuttava invertteri vaurioitui. Tätä havaintoa tukee se, että television katselu messissä ei tämän jälkeen onnistunut. Invertteri vaurioitui tai sitä suojaava sulake paloi luultavasti silloin, kun uppopumppua yritettiin käyttää invertterin muuntamalla vaihtovirralla, mutta pumpun tarvitsema ottoteho oli liian suuri.



Kuva 12. Sisaraluksen kalaruuma, jossa kalakontteja. Oikealla ylhäällä kalojen siirtoputki shelter-kannen alta.

Laupusissa saalis purettiin nopeasti sen jälkeen, kun tuodulla pumpulla saatiin vesi pois ruumasta. Pumppu oli samanlainen kuin aluksella jo ollut ja virta otettiin maista. KINGSTONille jäi siis kaksi uppopumppua, mutta niiden käyttö ruumatiloissa ei ollut mahdollista, koska käytettävissä ei ollut niiden tarvitsemaa vaihtovirtaa. Omistaja ja korjausmies poistuivat alukselta, samoin kuin sopimuksen mukaisesti apuna ollut turkulainen kalastaja. Satamassa ollessa ei tehty mitään varsinaisia korjaus- tai huoltotöitä.



Kuva 13. Laupusten kalasataman laituri, pylväässä sähköpistoke.

2.3 Aluksen kunto onnettomuusmatkalla

2.3.1 Lähtö Laupusista

Laupusten satamasta lähdettäessä KINGSTON ei ollut merikelpoisessa kunnossa kalastamaan suurta määrää kalaa. Tätä ei aluksella ymmärretty, vaikka kalan siirto aluksella välikansitilan kautta ruumaan edellytti runsaan vesimäärän käyttämistä. Keulan apukoneen vuotava jäähdytinvesi kulki välikannen kautta ruumaan. Näkyvyyden takamiseksi komentosillalta keulan rehurumaan oli pumpattu vettä painolastiksi. Aluksella

ei ollut toimivaa järjestelmää ruumaan ja keulan muihin tiloihin tulevan veden poistamiseksi.

2.3.2 Aluksen kunto

Aluksella oli tehty erilaisia kunnostustöitä koko tammikuun ja helmikuun alkupuolen. Tällöin korjattiin monia asioita ja alus yritettiin saada nopeasti tuottavaan työhön. Rungotaan alus oli ehjä, eikä merenkulkuvarustuksessa ollut ilmeisesti puutteita.

VHF-radiopuhelin toimi ainakin lähialueella, tämän vahvistaa ainakin Finngrundetilla kalastanut AMAZONin päällikkö. NMT-puhelin ei toiminut kunnolla, päällikkö olikin pyytänyt toimittamaan alukselle uuden puhelimen. Finngrundet on niin paljon ulkomerellä, että kalastajien omat GSM puhelimet eivät toimineet alueella.

Keulassa olleen apukoneen lauhduttimen vuodot pahenivat pian Helsingistä lähdön jälkeen ja jäädyttäjään jouduttiin laskemaan koko ajan vettä pois vuotavan tilalle.

Pumpuista toimintakuntoisia olivat todennäköisesti konehuoneen pilssipumppu ja shelter- kannen peräosan sammakkopumput. Ehjä oli myöskin Laupusissa KINGSTONille toimitettu uppopumppu, mutta se toimi ainoastaan ns. valovirralla. Sitä ei aluksen kansi-tiloihin saatu mistään.

Lastiruumasta, rehuruumasta ja keulattrimmissä olleen aluksen välikannen keulasta ei vettä saatu pumpattua millään pois.

2.4 KINGSTONin vakavuus ja uppoaminen

2.4.1 Kingstonin vakavuustarkastelu

Muotojensa mukaan KINGSTON oli kaunis, mutta pettävä! Kingstonin tyyppinen kalastusalus olisi avomerikalastusta varten pitänyt suunnitella leveämmäksi sen riittävien poikkitaivakavuusominaisuuksien varmistamiseksi.

Onnettomuustutkinnassa arvioitiin troolari KINGSTONin alkuperäistä, merenkulkuviranomaisten hyväksymää, vakavuusasiakirjaa (F/F KINGSTON, TRIM & STABILITET) tutkinnassa tehtyjen vakavuuslaskelmien perusteella. Verrattaessa aluksen alkuperäisiä laskelmia tutkinnassa NAPA-ohjelmalla, tehtyihin laskelmiin voidaan todeta, että aluksen uppouma-, painopiste- ja alkuvakavuustiedoista molemmat laskelmat antavat yhtenäisen tuloksen.

Aluksen käyttäjän kannalta katsoen Ruotsissa tehty vakavuusdokumentaatio ei käsittele aluksen vakavuutta riittävän havainnollisesti, koska vakavuusasiakirjan esimerkkitapausten vakavuuskäyriin ei ole merkitty vuotokulmaa⁵. KINGSTONin kriittinen vuotoaukko on avoimelta pääkannelta shelter-kannen alle johtava ovi (kuvat 3 ja 14), joka kalastet-

⁵ Aluksen vuotokulmalla tarkoitetaan sitä kallistumakulmaa, jolloin vesi pääsee virtaamaan alukseen jonkun rakenteellisen aukon kautta ja aluksen kaatuminen / uppoaminen alkaa.

taessa ei ole suljettu. Lastitilanteiden esimerkkitapauksissa aluksen muotovakavuutta on vakavuuskäyrillä kuvattu jopa yli 60°:een kallistumiin asti ilman tilanteen edellyttämää kritiikkiä. Esimerkkivakavuuskäyriä tarkasteltaessa näyttää siltä, että aluksen vakavuus on riittävä ja ettei se muotovakavuutensa vuoksi voi kaatua. Kuitenkin se upposi huonojen vakavuusominaisuuksiensa vuoksi.

Troolareiden lasti (saalis) nostetaan merestä aluksen lastitilaan (ruumaan) yleensä konevoimalla. KINGSTONissa saalis nostettiin koneellisesti käännettävällä, mastoon (painopiste korkealla) tukeutuvalla lastausnostopuomilla. Kun saalistaakka (nostopussi) nostetaan vedestä ylös ja veden kannattava voima (noste) vähenee ja loppuu, vaikuttaa alukseen sivuttain vipuvarren päässä oleva voima. Tämä voima aiheuttaa alukselle kallistavan momentin. Taakan tukipisteen ollessa korkealla mastossa, se samanaikaisesti vedestä noustessaan aiheuttaa aluksen painopisteen nousun eli vakavuuden vähenemisen. Käytännössä nostotapahtuma on melko hidas toimenpide ja aluksen kallistuminen sen aikana varoittaa kaatumisriskistä. Kalastusaluksen ollessa saaliin nostotilanteessa sivumeressä huonoissa sääolosuhteissa, on huomioitava myös aluksen dynaamisen vakavuus. Jos alukselle aiheutetaan kallistavia voimia (momentteja tukipisteen suhteen) on aluksen muotovakavuuden luotava vastavoimat (momentit) ja ylitettävä ne – muutoin alus kaatuu, tai tuhoutuu uppoamalla.



Kuva 14. KINGSTON lähdössä Helsingistä. Kuvassa näkyy shelter-kannen alle johtava avoin ovi.

Seuraavassa on esitetty haastatteluihin ja tutkintatuloksiin nojautuen eri painot ja niiden merkitys KINGSTONin tuhoutumiseen.

Paino	t
KINGSTONin (tyhjä alus kalastusvarustuksessa ilman polttoainetta ja vettä) uppouma Helsingissä tehtyjen muutostöiden jälkeen (ks. kohta 1.4.4.)	241,7
Keulapiikkitankki täynnä painolastivettä. Tutkinnan mukaan tankkia pidettiin täynnä, jotta aluksen keulaa saatiin painumaan alemmaksi ja näin huonoa komentosiltanäkyvyyttä parannettua. Samalla aluksen alkuvakavuuden vaihtokeskuskorkeutta GM saatiin suuremmaksi. Lisäpaino vaikutti kuitenkin negatiivisesti aluksen kelluvuus- ja vakavuusominaisuuksiin kallistumatilanteissa. Kansi painui veden alle jo suhteellisen pienissä kallistumakulmissa, merenkäynnissä ja kun samalla saalista nostettiin aluksen sivulta.	12,5
Rehuruuma täynnä painolastivettä. Ks. kommentti edellä – sama tarkoitus ja vaikutus.	30,7
Makeavesi	0,9
Polttoaine	6,9
Saalista konteissa ja mahdollisesti vapaana ruumassa enintään. Tutkinnassa arvioidun, ruumassa olevan saalismäärän virheen suuruudella ei ole olennaista vaikutusta tapahtumien kulkuun.	52,0
Saalista nostettuna välikannelle Saalis nostettiin aluksen oikealta puolelta keulakorokekannen oikealla puolen olevan aukon kautta välikannelle, josta se siirrettiin varsinaiseen ruumaan. Välikannelle kertyvän saaliin painopiste oli selvästi oikealla. Arvioitu viiden tonnin välikannella oleva saalismäärä aiheutti saaliinnostotilanteessa alukselle noin viiden asteen pysyvän peruskallistuman oikealle.	5,0
Vettä ruumassa. Tutkinnan mukaan saaliin siirrossa välikannelta ruumaan käytettiin myös painevettä. Esitetty arvio ruumassa olevan veden määrästä vastaa tilannetta, että ruuman pumpput toimivat edes kohtuullisesti. Tutkijoiden käsitys on, että vettä ei saatu pumpattua ruumasta lainkaan.	1,0

Troolipussi nousee merestä	2,0
Troolipussin nostossa alus saa lisää kallistavaa momenttia ja siten tilannekallistumaa oikealle. Pussin noustessa merenpinnan yläpuolelle partaan ulkopuolella korkealla sijaitsevan nostopuomin tukipisteeseen vuoksi myös aluksen vakavuuden vaihtokeskuskorkeus GM pienenee. Aluksen alkukallistuma on noin 9 astetta oikealle	
Troolari Amazonilta lainattu oikean puoleinen troolileija on tutkintalosten mukaan meressä – vasen ylösnostettuna telineessään. Mahdollisesti aluksen päällikkö jätti leijan tarkoituksella nostamatta, koska saaliin nosto tapahtui oikealta puolelta. Aluksella oli jo alkukallistumaa oikealle ja aluksen vakavuustilanne lastia kovassa merenkäynnissä nostettaessa oli havaittu uhkaavaksi.	–1,0
Aluksen arvioitu uppouma uppoamistilanteessa	351,7

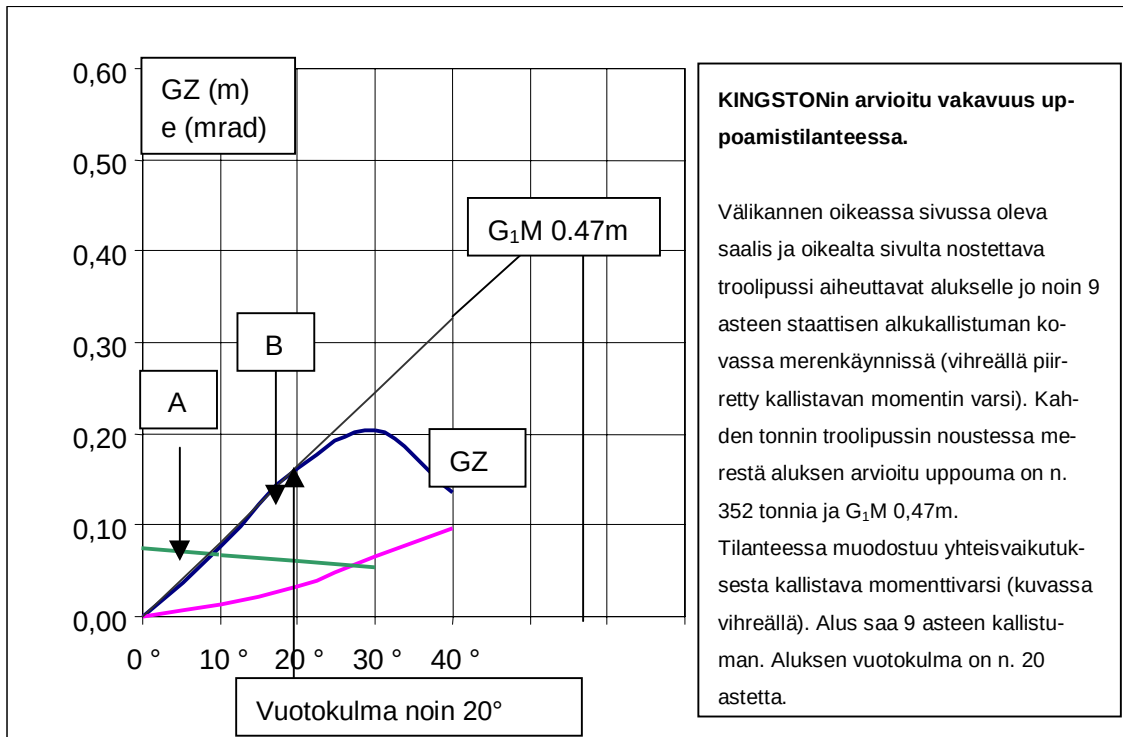
Aluksen henkilöstö joutuu nostamaan saalista usein huonoissa keinunta- ja rullausolosuhteissa avomerellä. Useiden tonniin taakkoja nostetaan aluksen sivulta merenkäynnissä yhden, tai useamman suunnittelijoiden suljetuiksi käsittämien ovien ja luukkujen ollessa todellisuudessa auki. Aluksen suunnitteluvaiheessa, henkilöstön perehdyttämisessä ja aluksen vakavuuskriteerien arvioinnissa nämä seikat tulisi huomioida.

Aluksen vakavuusdokumentaation varsinaisissa esimerkkitapauksissa ei ole huomioitu seikkaa, että merellä tapahtuvassa saaliinnostotilanteessa lastiruuman luukku ja keulan välikannelle johtava ovi ovat normaalisti auki.

Kalastusalusten vakavuuden esimerkkitapauksissa eri lastitilanteiden vakavuustarkastelussa tulee aina huomioida saaliin nostotilanne ja sen tuomat riskit. Normaalisti meritilanteessa suljettuina olevia luukkuja on auki ja saalista nostetaan merenkäynnissä aluksen sivulta. Aluksen vakavuusominaisuuksia ei tule kuvata suurempaan kallistuskulmaan kuin esimerkkitilanteen vuotokulmaan asti, tai ainakin kyseinen vuotokulma tulee selkeästi merkitä aluksen staattista muotovakavuutta kuvaavaan GZ-käyrään.

Tutkinnassa kerätyn tiedon perusteella KINGSTONin uppoamistilanteen vakavuustarkastelussa määriteltiin aluksen arvioitu painotilanne.

NAPA-ohjelmalla laskettujen todennäköisten lastitilanteiden mukaan lastatun aluksen vuotokulma saavutetaan jo 18°–23°:en kallistuskulmalla. Todennäköisen lastitilanteen vakavuus ja vuotokulma on esitetty kuvassa 15. (KINGSTONin NAPA-laskelmiin perustuva vuotokulmakäyrästä eri lastitilanteissa on esitetty liitteessä 2.)



Kuva 15 KINGSTONin arvioitu vakavuus uppoamistilanteessa.

Jos kuvassa 15 pinta-ala A pysyy pienempänä kuin pinta-ala B (enintään vuotokulmaan asti, joka KINGSTONin tässä lastitilanteessa on vain noin 20 astetta) alus selviää – muuten ei. Pinta-ala B onkin kuvassa vähän suurempi, mutta merenkäynnin aiheuttama aluksen rullaus aiheuttaa alukselle helposti kallistuman kasvun yli vuotokulman.

2.4.2 Uppoaminen

Aluksen lähtiessä tyhjänä Laupusista onnettomuusmatkalle oli sen syväys 2.6 m, jolloin vuotokulma oli noin 27–28 astetta. Onnettomuustutkinnassa tehdyn arvion mukaan on luultavaa, että uppoamishetkellä KINGSTONilla oltiin nostamassa sisään toisen troolauuskerran saalista, sen viimeisiä nostopusseja. Tässä tilanteessa aluksessa oli lähes kahden troolauuskerran saalis noin 50 tonnia kalaa. Tuolloin aluksen syväys oli kasvanut noin 3.0 metriin (2.98 m) ja vuotokulma pienentynyt 18–19 asteeseen.

Todennäköinen onnettomuushetki on ollut 24.2.2000 iltapäivän tunteina, noin klo 14.00–18.00. Tämä arvio perustuu Merentutkimuslaitoksen tekemiin laajoihin ajelehtimislaskelmiin. (Liite no 3). Kello 16.00 merkitsevä aallonkorkeus uppoamisalueella oli 2,3 metriä ja yksittäisten aaltojen korkeus noin neljä metriä. Kun KINGSTON tällaisessa merenkäynnissä, vasen kylki enemmän tai vähemmän kohti merenkäyntiä nosti sivutuudessa saalista, se on helpostikin rullannut merenkäynnissä yli kymmenen astetta⁶.

⁶ Liitteessä 2 on KINGSTONin staattisten vakavuuslaskelmien lisäksi esitetty vuotokulman muutos lastin määrän funktiona ja arvioitu laskelmien perusteella sekä keinuntaa onnettomuusajankohdan aallokko-olosuhteissa että uppoamistapahtumaa ja uppoamiseen vaikuttaneita tekijöitä.

Edellisessä kappaleessa olevassa vakavuuskäyrässä on kuvattu ne voimat, jotka kallistavat KINGSTONia. Heeling armin ja GZ-käyrän leikkauspiste kuvaa vaakasuoralla kallistuma-asteikolla aluksen kallistumaa, minkä kallistava voima aluksen vakavuustilanteessa synnyttää tyvenessä vedessä. Musta kallistavien momenttien varsi, joka osoittaa noin 5 asteen staattista kallistumaa oikealle aiheutuu shelter-kannen alle kertyneestä saaliista (5 t). Saalis on sivussa aluksen keskilinjalta koska nostopussi tyhjenetään aluksen oikealla sivulla olevasta lastiaukosta ensin shelter-kannen alle ja vasta sieltä se siirretään varsinaiseen kalaruumaan.⁷

Vakavuuslaskelmat osoittavat, että kun nostopussi nousee aluksen oikealta puolen vedestä aluksen peruskallistuma nousee noin viidestä asteesta yhdeksään asteeseen. Jos alus on nostanut nostopussin vedestä juuri silloin kun merenkäynti on nostanut sen alkukallistumasta pystysuoraan, niin koko staattinen alkukallistuman momentti muuttuu dynaamiseksi kallistavaksi momentiksi ja alus tuulen ja merenkäynnin vielä avustamana kallistuu helposti yli vuotokulmansa (vain noin 20°).

Aallokon aiheuttama keinunta yhdistettynä staattiseen alkukallistuskulmaan ja lisättynä vielä sen dynaamisella kallistumalla aiheuttaa vuotokulman selkeän ylittämisen. Osa pääkannelle tulevasta vedestä valuu oviaukosta shelter-kannen alle ja osa siitä jää avoimelle pääkannelle. Esimerkiksi kallistuskulmalla, joka on 3 astetta yli vuotokulman, voidaan olettaa kahden sekunnin aikana pääkannelle tulevan vettä lähes 7 tonnia.⁸

Shelter-kannen alle päässyt vesi ei pääse poistumaan sieltä tuloaukon kautta osittain aukossa olevan kynnyksen, osittain aluksen keulatriimin takia. Osa tästä vedestä valuu kynnyksestä ruuman luukun kautta alaruumaan ja osa jää pääkannelle lisäten kallistumaa. Avoimelta pääkanneltakaan ei kaikki sinne tullut vesi pääse poistumaan välittömästi, koska poistoaukkojen (myrskyaukot) koko ei siihen riitä ja ne ovat aluksi veden pinnan alla.

KINGSTONin vakavuus heikkenee ratkaisevasti pääkannelle tulleen ja (osittain) sinne jäävän veden vaikutuksesta. Pääkannella olevan 6 tonnin vesimäärän ja aiemmin esitettyjen kallistavien painojen yhteinen vaikutus vastaa 16 asteen staattista kallistuskulmaa. Jos alus nousisi tähän tasapainoasemaan, mikä on epätodennäköistä, positiivinen vakavuus on tämän jälkeen hyvin pieni eli pienikin keinunta aiheuttaa aluksen uppoamisen, koska alus ei enää oikene ja se alkaa täyttyä.

Vesi virtasi kallistuman kasvun ensimmäisessä vaiheessa avoinna olevan oviaukon kautta välikannelle (shelter-kannen alle) ja sieltä kala-aukosta lastiruumaan. Tilanteen jatkuessa alukseen virtaava vesimäärä kasvoi voimakkaasti veden päästessä lastiruumaan normaalisti saaliinnostotilanteessa aina auki pidetyn varsinaisen lastiruuman luukun kautta. Alus kallistuu ensin voimakkaasti oikealle, mutta se ei kaadu, vaan se täyttyy vedellä, nousee pystysuorempaan ja uppoaa keula edellä.

⁷ Tutkinnassa on selvinnyt, että oikean puolen troolileijia on tarkoituksella, tai vahingossa jäänyt mereen. Sen meressä olo pienensi hieman lastin epäsymmetrisyydestä aiheutunutta alkukallistumaa.

⁸ Virtaaman poikkileikkaus 1.7 m² ja sisään virtausnopeus 2 m/s.

Edellä esitetyn mukaisesti KINGSTONin vakavuustilanne oli kriittinen. KINGSTONin vakavuusominaisuudet eivät olleet riittävän hyvät - alus ei selvinnyt tilanteesta.

Todennäköinen onnettomuushetki on ollut 24.2.2000 iltapäivällä, noin klo 16.00. Onnettomuusalueella merenkäynti koveni iltapäivän mittaan ja aallokon periodi kasvoi. Vedenalaisten kuvausten perusteella voidaan todeta, että alus oli onnettomuushetkellä nostamassa saalista. Ajankohdasta on voitu päätellä, että kyse oli toisen troolauskerran saaliin nosto.

2.5 Osaaminen ja tietämys

2.5.1 Troolareiden rakennemuutosten vaikutukset

Kalastusmenetelmien ja erilaisten kalastuksen tehokkuuden parantamiseen pyrkivien muutosten yhteydessä aluksiin tehdään usein muutoksia niitä dokumentoimatta. KINGSTONiin oli vuosien varrella tehty useita muutoksia ja niitä tehtiin myös aluksen siirryttyä suomalaisomistukseen. Muutoksien vaikutuksia vakavuuteen arvioidaan usein vain käytännön seurauksien tarkastelulla.

Muutostiedot eivät aina tule uusien omistajien tietoon. KINGSTONille Ruotsissa tehtyjen muutosten kohdalla kävi juuri näin.

Kun alus vaihtaa omistajaa, kalastustapa ja pyydetävät kalalajit voivat muuttua. KINGSTONilla ei Ruotsissa oltu kalastettu silakkaa suomalaisten käyttämällä menetelmällä moniin vuosiin.

Edellä mainittujen rakenteellisten ja kalastustavan muutosten seurauksena on syntynyt tietämättömyyttä aluksen vakavuudesta ja yllätyksiä laitteistojen toiminnassa ja toimimattomuudessa.

Suomessa tehtyjen muutosten vaikutus KINGSTONin vakavuuteen oli merkittävä. Aluksen alkuvakavuus muuttui kriittiseksi ja saaliin noston yhteydessä syntyneet vapaat nestepinnat, vapaasti liikkuva saalis ja nostopussin paino yhdessä sivuttaisen merenkäynnin kanssa upottivat aluksen.

2.5.2 Kalastajien tietämys kalastusalusten vakavuudesta

Kalastajilla ei usein ole teoreettista koulutusta alusten rakenteen ja vakavuuden osalta. Ammattitaito hankitaan käytännön työtä tehden. Ammatti siirtyy usein isältä pojalle. KINGSTONin päällikkö oli hyvin kokenut kalastaja. Hänellä oli ollut oma alus jo alle 20-vuotiaasta, josta lähtien hän oli toiminut päällikkönä omissa aluksissaan ja myöhemmin muiden kalastusalusten päällikkönä.

2.6 Pelastustoimien arviointia

2.6.1 Hätäilmoitus ja pelastustoimien käynnistyminen

Pelastustoimet käynnistyivät kalastajien pelastumisen kannalta liian myöhään. Aluksella ollut EPIRB poiju ei lähettänyt hätäviestiä. Minkäänlaista hätäilmoitusta VHF-kanavilta ei ole alueella kuultu onnettomuuden oletettuna ajankohtana. KINGSTONin etsintä aloitettiin vasta sen jälkeen, kun se ei tullut sovittuna aikana Laupusten satamaan.

2.6.2 Etsintä

Kun tieto katoamisesta tuli, etsintäalue määriteltiin alueelle, jossa KINGSTONin oli tiedetty kalastaneen. Onnettomuuden jäljet löytyivät pian. Samoin todennäköinen tapahtumapaikka, jossa pintaan pulppusi öljyä.

Pelastustoimia arvioidessa voidaan niiden todeta tapahtuneen nopeasti ja tehokkaasti heti kun tieto aluksen katoamisesta saatiin. Yhteistyö Ruotsin ja Suomen pelastusviranomaisten kanssa sujui moitteettomasti.

2.6.3 Pelastautumismahdollisuudet

Aluksen upotessa pelastautumismahdollisuudet riippuvat henkilökohtaisesta päällä olevasta varustuksesta ja pelastustoimien nopeudesta. Saaliin nosto alukseen ja sen jatkokäsittely aluksella on kovaa ruumiillista työtä joka vaatii liikkumavapautta. Tämän vuoksi kalastajat eivät voi olla pukeutuneina työssään nykyisenlaisiin pelastautumispukuihin. Ne vaikeuttaisivat olennaisesti työn joustavaa, nopeaa sujumista. Kelluntaväline, kuten ns. paukkuliivi on tarjolla olevista vaihtoehdoista käyttökelpoisin.

Ruumatiloissa olleilla ei ollut mahdollisuuksia selviytyä hengissä.

Etsintä aloitettiin monia tunteja (15–17 tuntia) myöhemmin kuin todennäköinen onnettomuuden tapahtuma-aika on ollut. Vaikka joku aluksella olleista olisi jäänyt uppoamisen yhteydessä pinnalle esimerkiksi pelastusliivin varaan, ei jäisessä vedessä ole voinut säilyä hengissä kuin vain lyhyen ajan.

2.7 Työsuhteet ja kalastusaluksilla työskenteleviä koskevat vakuutusjärjestelmät

Kuten aiemmin on todettu, kalastusaluksissa palkkaus perustuu joko kokonaan tai suurimmalta osaltaan osuuteen saaliista. Useimmiten alukselle itselleen määräytyy pääoma- ja käyttökulujen kattamiseksi 50–60% osuus. Päällikön osuus määräytyy noin 20% tietämille ja muiden kalastajien osuus on usein 10% tietämissä.

Aluksen kadotessa KINGSTONin miehistöstä kaksi suomalaista miehistön jäsentä toimi itsenäisinä yrittäjinä ja tulot muodostuivat alan käytännön mukaan prosenttiosuuksina saaliista. Kaksi virolaista kansimiestä olisivat tarvinneet työluvan, koska he olivat EUn ulkopuolella olevasta maasta. Työlupamenettely oli kesken. Heillä ei ollut myöskään

työsopimusta. Osan työstä he työnantajan kertoman mukaan tekivät lisäksi talkootyönä, toisin sanoen vastikkeetta.

Kalastusyrittäjä on velvollinen järjestämään itselleen lakisääteisen eläketurvan. Maatalousyrittäjillä on lisäksi työtapaturmaturva ja ryhmähenkivakuutusturva. Kalastuselinkeino kuuluu Suomessa maatalousyrittämisen piiriin.

Jos työntekijöillä ei ole työsuhdetta, työntekijöiden hyväksi voimassa olevat vakuutukset eivät koske heitä. Aluksen omistaneella Oy Atlasreal Ab -yhtiöllä ei ollut tapahtuman sattuessa voimassa olevia henkilövakuutuksia eikä aluksella olleille ollut järjestetty eläketurvaa. Lisäksi oikeuskäytännössä on katsottu, että talkootyössä oleva henkilö ei ole työsuhteessa, eikä siten oikeutettu tapaturmavakuutuslain mukaisiin korvauksiin.

Yhtiöllä ei myöskään ollut katoamishetkellä lakisääteistä tapaturmavakuutusta työntekijöitään varten. Tässä tapauksessa kuitenkin Tapaturmavakuutuslaitosten liitto vastasi tapaturmavakuutuslain (608/1948) 10 ja 11 §:ien mukaisesti tapauksen korvaamisesta tapaturmavakuutuslain nojalla.

Kalastajat toimivat useimmiten itsenäisinä elinkeinonharjoittajina, yrittäjinä ja järjestävät vakuutusturvansa yrittäjän kaltaisesti. KINGSTONin tapauksessa kaksi virolaista kalastajaa olivat työsuhteessa, eivät yksityisinä elinkeinonharjoittajina. Tämän osoittaa tehty työlupahakemus.

Yrittäjä ei tarvitse työlupaa. Elinkeinoon harjoittamisen oikeudesta annetun lain (122/1919) 1§:n (228/1993) mukaan elinkeinotoimintaa Suomessa saa harjoittaa luonnollinen henkilö, jonka asuinpaikka on Euroopan talousalueella. Elinkeinolaissa säädetyn kauppaja ja teollisuusministeriön poikkeuslupan tarvitsee luonnollinen henkilö, jonka asuinpaikka on Euroopan talousalueen ulkopuolella. Ministeriön lupakäytännössä tällaista yksityistä elinkeinonharjoittajaa koskevaa lupaa ei myönnetä. Käytännössä kummankin virolaisen kalastajan toimiminen yksityisenä elinkeinonharjoittajana olisi siis ollut mahdotonta. Toinen oli lisäksi alle 18-vuotias. Elinkeinolain mukaan elinkeinoa voi harjoittaa myös avoimen yhtiön tai kommandiittiyhtiön yhtiömiehenä, jos yhtiömiehen asuinpaikka on Euroopan talousalueella. Jos avoimen yhtiön yhtiömiehen tai kommandiittiyhtiön vastuunalaisen tai äänettömän yhtiömiehen asuinpaikka on Euroopan talousalueen ulkopuolella, tarvitsee hän kauppa- ja teollisuusministeriön myöntämän poikkeuslupan. Ministeriö on yleensä myöntänyt luvan edellyttäen, että avoimessa yhtiössä on vähintään yksi yhtiömies ja kommandiittiyhtiössä vähintään yksi vastuunalainen yhtiömies, jolla on asuinpaikka Euroopan talousalueella. Myös virolaisten toimiminen avoimen yhtiön tai kommandiittiyhtiön yhtiömiehinä olisi ollut mahdotonta. Ministeriö ei olisi poikkeuslupaa myöntänyt, koska molempien yhtiömiesten asuinpaikka oli Euroopan talousalueen ulkopuolella.

Työsuhteessa olevan tapaturma- ja henkivakuutuksesta on työnantajan huolehdittava. Kuolemantapauksessa maksettavat korvaukset määräytyvät henkilön palkan mukaan. Mikäli palkka määräytyy saaliin mukaan, syntyy todellinen tieto palkan suuruudesta vasta pidemmän ajan myötä. KINGSTONin kohdalla näin ei ehtinyt tapahtua. Työsuhteessa olleiden kalastajien omaisten vakuutuskorvaukset ovat olleet osin riidan alaisia ja



niitä koskevat lopulliset päätökset ovat kestäneet kauan. Vakuutuspäätöksiä varten on vaadittu monenlaisia todistuksia, joita suomalaisen työntekijän kohdalla tuskin olisi vaadittu. Vakuutusjärjestelmä ei tunnu olevan tällaisessa erikoistilanteessa riittävän valmistunut tekemään edunsaajien kannalta tärkeitä päätöksiä ilman turhaa viivytystä.

3 JOHTOPÄÄTÖKSET

3.1 Uppoaminen

KINGSTONin vakavuus oli liian huono. Lastimäärän kasvaessa aluksen varalaita ja samalla vuotokulma pienentyivät. Sääolosuhteiden huonontuessa samanaikaisesti kasvanut aallokko aiheutti lisää keinuntaa. Kalastajat eivät tunteneet aluksen vakavuusominaisuuksia, eivätkä myöskään tienneet niiden aiheuttamaa vaaraa. Alus kallistui saaliin nostotilanteessa. Kallistuma kasvoi noston ja merenkäynnin yhteisvaikutuksesta ylittäen vuotokulman ja aluksen sisään avoimista aukoista vuotanut vesi upotti sen.

3.2 Onnettomuuteen myötävaikuttaneet tekijät

Alukselle tehdyt muutostyöt Ruotsissa heikensivät sen vakavuutta

Kuntoonpanotyöt Helsingissä tehtiin sekä taloudellisten että aikapaineiden alla. Dokumentaatioon perustuvaa muutos- ja korjaussuunnitelmaa ei ollut. Alukseen asennettiin laitteistoja, jotka lisäsivät painoa rakenteen yläosiin.

Kalastukseen ja aluksen käyttöön liittyvät teknilliset laitteet eivät kaikilta osiltaan olleet toimintakuntoisia.

Katsastuksessa ei tehty laitteiden toiminnallista tarkastelua tai käyttökokeita.

Vaikka päällikkö olikin erittäin kokenut kalastaja, KINGSTON oli päällikölle outo alus. Miehistö ei myöskään tuntenut hyvin alusta kalastusolosuhteissa. Miehistö ei kokonaisuudessaan ollut kovin kokenutta. Miehistöllä ei näin ollen ollut edellytyksiä arvioida riskejä ja puuttua ilmenneisiin epäkohtiin.

Yleisesti ottaen KINGSTONin hankintaa Suomeen ja sille tehtyjä muutostöitä leimasi kokonaiskäsityksen puute turvallisesta kalastustoiminnasta. Päätösvaltaa hankinnassa ja korjaustoimissa käyttänyt aluksen omistaja ei omannut riittävää kokemusta tai tietoa niistä kalastukseen liittyvistä tarpeista ja vaatimuksista, joita turvallinen toiminta olisi edellyttänyt.

3.3 Muita turvallisuushuomioita

KINGSTONin EPIRB-poiju, jonka tehtävänä on tehdä välitön hälytys onnettomuuden sattuessa ei toiminut. Toimimattomuuteen on voinut olla monta syytä; asentamisvirhe, aktivoinnin poisto, väärä sijoitus aluksella, laitteelle sattunut vaurio tai muu asennusvika. Onnettomuustutkinnoissa on aiemminkin tullut ilmi tapauksia, joissa on todettu EPIRBin toimimattomuus.



3.4 Muita huomioita

Kalastajien työsuhteet ja vakuutusturva erityisesti ulkomaisten työntekijöiden osalta olivat järjestämättä. Kalastusammattissa toimivat palkatut työntekijät eivät ole näistä työsuhteen ehdoista ja vakuutusturvan järjestämisestä riittävän hyvin tietoisia.

4 SUOSITUKSET

KINGSTONin onnettomuus ei ollut laatuaan ensimmäinen kuten aiemmin kohdassa 1.6 kerrotaan. Kalastusaluksille sattuneissa onnettomuuksissa on usein syynä vakavuuden menettämisen seurauksena tapahtunut uppoaminen. Kaikkea tarpeellista ei ole tehty kalastusalusten turvallisuuden parantamiseksi tältä osin.

4.1 Kalastusalusten vakavuus

Lastinkäsittelytilanteessa joudutaan pitämään aluksessa joitakin aukkoja avoimina. Myös mukavuuden tai muiden syiden, esimerkiksi konetilan tuuletuksen vuoksi, luokkuja ja ovia pidetään auki. Tilanne, jossa alus kallistuu niin, että avoimesta aukosta tunkeutuu vesi aluksen sisään, on vuotokulma. Vakavuustarkasteluissa ei kuvata riittävästi vuotokulman arvoa ja sen merkitystä aluksen pinnalla pysymisessä.

Vaikka vuotokulmaa ei saavutettaisikaan, suuren lastimäärän seurauksena varalaita pienenee. Liian pienen varalaidan seurauksena jo pieni kallistuma painaa kannen reunan veden pinnan alle. Tämä aiheuttaa aluksen vakavuuden nopean menettämisen.

Vapaat nestepinnat pienentävät aluksen vakavuutta merkittävästi. Tilanne muuttuu helposti kriittiseksi, kun alus kallistuu merenkäynnin ja saaliin noston yhteisvaikutuksesta.

Saaliin oikea sijoittelu kaikkina aikoina aluksen merellä ollessa on tärkeää. Joskus koetaan tärkeäksi nostaa koko saalis nopeasti alukseen ja kalojen siirto ruumatiloihin tehdään myöhemmin. Ylemmälle kannelle jää tällöin helposti niin suuria saalismääriä, että aluksen vaihtokeskuskorkeus voi pudota pieneksi.

Tutkinnassa on käynyt selväksi, ettei kalastajilla ole aluksiensa vakavuusominaisuuksista riittävästi tietoa käytännön työssä sovellettavaksi. Käytännönläheisen aluskohtaisen vakavuustiedon tarve päätöksenteossa on selvä.

Tutkintalautakunta suosittelee, että

1. *valvontaviranomaiset, ammattikalastus- ja neuvontajärjestöt sekä oppilaitokset ryhtyisivät toimiin, joilla kalastajien tietämystä alusten vakavuudesta voidaan lisätä käytännönläheisesti.*

4.2 Katsastusmenettelyt

KINGSTONin katsastuksessa ei tehty laitteistojen toiminnallisia kokeita. Tutkintalautakunta suosittelee, että

2. *Merenkululaitos muuttaisi katsastusmenettelynsä kalastusalusten kohdalla. Katsastusmenettelyihin tulisi kuulua sekä aluksen merenkulkuun liittyvien että kalastukseen liittyvien laitteiden toiminnallisen kunnon tarkastus.*



4.3 Tietämys alushistoriasta

Tutkinnassa kävi ilmi, että tieto alukselle tehdyistä muutostöistä aiempien omistajien ajalta ei seuraa alusta. Helsingissä tehtyjä muutoksia ei dokumentoitu johdonmukaisesti eikä niiden vaikutuksia vakavuuteen laskettu.

Tutkintalautakunta suosittelee, että

3. *Merenkululaitos luo kalastusaluksia varten menettelytavat, joilla muutostyöt tulisivat aluskohtaisesti dokumentoiduiksi. Menettelyn tuottaman dokumentoinnin perusteella tulisi alusten vakavuutta arvioida katsastusten yhteydessä.*

Helsingissä 5. toukokuuta 2003

Risto Repo

Martti Heikkilä

Sakari Lehtinen

Kari Lehtola

Mauri Lähteenmäki

LÄHTEET

N:o: Asiakirja

1. Polismyndigheten i Gävleborgs län: Utredningspromemoria - sjöolycka. A-061-1779/00. 00.02.29.
2. AT-Marine Oy: Tapahtumaseloste koskien K/A KINGSTONin EPIRB-pojua sekä siihen liittyvät poijun koodausraportti ja huoltoraportti.
3. Meripelastuspäiväkirja. Fiskefartyg Kingston. MRCC Göteborg 2000-02-25.
4. Ilmatieteen laitos: Lausunto sääolosuhteista eteläisellä Selkämerellä troolari Kingstonin arvioituna uppoamisajankohtana 24.2.2000 klo 18–24. 02.03.2000. Lausunnossa on 6 liitettä.
5. Merentutkimuslaitos: Aallokko troolari Kingstonin uppoamispaikassa 24.2 ja 25.2.2000.
6. Merentutkimuslaitos: Kulkeutumislaskelmia troolari Kingstonin uppoamistapauksessa. Arvio onnettomuuden tapahtumisajankohdasta. 4.7.2000.
7. Ote Turun meripelastuskeskuksen toimintapäiväkirjasta 25.02.2000 klo 07.40–16.03.
8. Ote Göteborgin meripelastuskeskuksen toimintapäiväkirjasta 25.02.2000 klo 09.52–26.02.2000 klo 01.57 (ajat muutettu Suomen ajoiksi)
9. Saaristomeren Merivartiosto Meripelastuskeskus. Meripelastuspäiväkirja 25.2.2000. Troolari Kingston
10. M/s Kingston. Hälytysluettelo, Palohälyttimet ja Sähköjärjestelmän piirustukset. Tammikuu 2000.
11. F/V KINGSTON piirustuksia:

Generalplan (Alkuperäinen yleisjärjestelypiirustus). Rosslauer Werft
Kaaripiirustus. Rosslauer Werft
Yleisjärjestelypiirustus uuden shelter-kannen rakentamisesta KINGSTONiin. 14.11.1989. JEA Marine Consulting.
12. F/V KINGSTON vakavuusasiakirjat ja tutkinnassa tehdyt laskelmat

F/F SVANLAND. TRIM & STABILITET. JEA Marine Consulting
F/F KINGSTON. TRIM & STABILITET. JEA Marine Consulting
FV KINGSTON Vuotovakavuuslaskelmat 01.03.2001. Ship Consulting Ltd
13. TILLSYNBOK för SVANLAND AV VRANGÖ. Göteborg den 16 juli 1993. Sjöfartsverket.
14. Övarvet, Öckerö. Työlistat laskuineen ms KINGSTON, joulukuu 1999.
15. FV KINGSTON katsastusasiakirjat Suomessa.
16. KESKUSRIKOSPOLIISI, Rikostekninen laboratorio: *M/S Kingstonin pelastuslauttojen tutkinta*. 12.2.2000

17. KESKUSRIKOSPOLIISSI. Esitutkintapöytäkirja 2400/S/10616/00
18. LAHDEN TYÖVOIMATOIMISTO. Muistio 14.3.2000, Työlupa-asia koskien kalastusalus Kingstonia.
19. *Kalastusalus Kingstonin onnettomuudessa kadonneiden henkilövakuutusturva.* VAKUUTUSYHTIÖIDEN KESKUSLIITTO 28.3.2000.
20. Nylands Fiskeriförsäkringsförening. Försäkringsbrev N:o 4092.
21. *Tutkintaselostus Kalastusalus Vegasin merionnettomuus (Käännös viron kielestä).* Onnettomuuden tutkintalautakunta 29.4.1998.
22. Statens Haverikommission. *Kalastusalus Novis, SD 69, katoaminen Skagerrakissa 25.–28.9.1995.*
23. Valokuvia FV KINGSTONista ja sen laitteista
24. Video FV KINGSTONin hylystä. Ruotsin rannikkovartiosto.

LIITTEET

- Liite 1 Vakavuuskäsitteistöä
- Liite 2 KINGSTONin vakavuusarvio, laskelmat
- Liite 3 AALTO- ja Kulkeutumislaskelma troolari Kingstonin uppoamistapauksessa

LAUSUNNOT

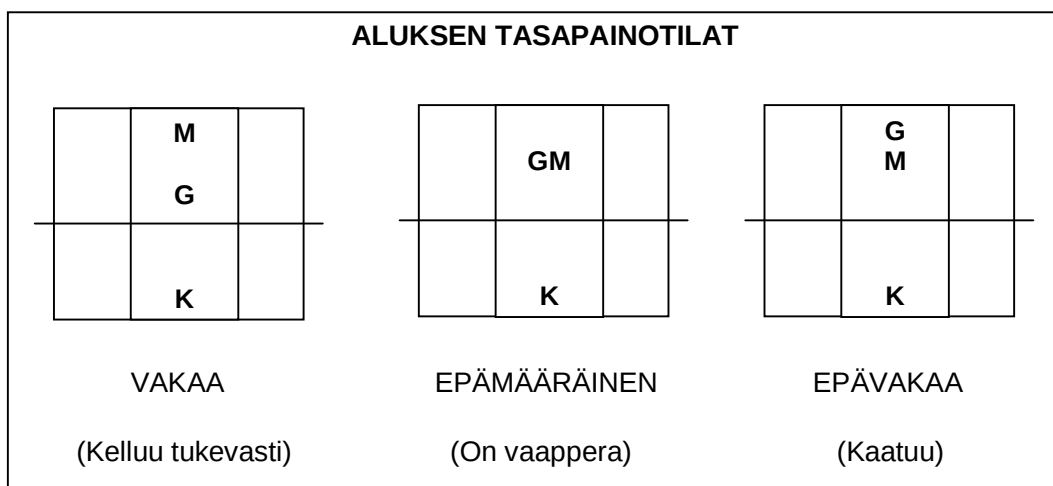
ALUKSEN VAKAVUUSKÄSITTEISTÖÄ

Aluksen kyky pysyä kelluessaan pystyssä tarkoittaa, että sillä on ominaisuuksia, jotka vastustavat kaatumista. Pyrkiessään muuttamaan aluksen normaalia kellumistilaa tuuli ja aallokko joutuvat tekemään työtä. Aallokko aiheuttaa alukselle jatkuvan sarjan kallistavia momentteja joiden vaikutuksesta alus alkaa "rullata". Ellei aluksen vakavuusominaisuuksista ole seurauksena oikaisevia momentteja, jotka kumoavat kallistavat momentit, alus menettää vakavuutensa ja kaatuu.

Aluksen poikittaista alkuvakavuutta tarkastellaan poikittaisvakavuuden tärkeiden pisteiden avulla. Piste K on kiinteä laskennan tukipiste. Normaalisti se tarkoittaa aluksen kölilinjatasoa. Muut tärkeät pisteet ovat aluksen painopiste G ja aluksen vaihtokeskus M. Näiden kahden pisteen keskinäisellä korkeuserolla on olennainen vaikutus aluksen vakavuusominaisuuksiin.

Aluksen käyttäjä vaikuttaa lastaustavallaan (eli aluksen "deadweight" -painojen pystysuuntaisella sijoittelulla) aluksen painopisteen korkeuteen kölilinjatasosta (arvoon KG). Aluksen rungon ja vesiviivapinta-alan muoto, sekä etenkin leveys vaikuttavat olennaisesti M-pisteen korkeuteen kölilinjatasosta (arvoon KM). Se on aluksen rakenteellinen ominaisuus, eikä aluksen käyttäjä pysty vaikuttamaan sen arvoon. Aluksen KM arvo muuttuu alati aluksen kallistellessa.

Aluksen kelluessa vapaasti, tai rullatessa merenkäynnissä sitä voidaan pitää "kellon heilurina". Alus voidaan kuvitella ripustetun vaihtokeskuspisteestään (M) ja aluksen painopiste (G) sijaitsee tällöin M-pisteen alapuolella. Aluksen tasapainotila on vakaa eli stabiili. Jos painopiste G jostain syystä nousee M-pisteen yläpuolelle, tai M-piste olosuhteiden vuoksi putoaa G-pisteen alapuolelle aluksen tasapainotila muuttuu epävakaaksi eli labiiliksi ja alus kallistuu ja jos G nousee M:n yläpuolelle aluksen muoto ei enää kykene tuottamaan tarpeeksi oikaisevaa momenttia, kallistuminen jatkuu, lopulta lastikin vielä liikkuu kallistuman puolelle ja alus kaatuu.



Jos vesiviivan pinta-ala ja varsinkin sen leveys jostain syystä pienenee (esimerkiksi aluksen kallistuessa siten, että kansi painuu veden alle, tai uppoumarunkoisen aluksen joutuessa "plaaniin" kovassa sivumyötäisessä merenkäynnissä) M-piste putoaa nopeasti alaspäin ja saattaa laskeutua aluksen G-pisteen alapuolelle, jolloin alus menettää kykynsä tuottaa oikaisevaa momenttia pienellekin ulkopuolisen voiman aiheuttamalle kallistumalle ja se menettää vakavuutensa.

LIITE 1

Aluksen käyttäjä vaikuttaa aina aluksen painopisteen G korkeuteen kolistä sijoittaessaan lastia eri korkeuksille aluksessa. Mitä alempana lastin painopiste on, sitä alempana on aluksen G-piste. Tällöin G ja M-pisteiden etäisyys on suuri ja aluksen tasapainotila on vakaa. Mitä lähempänä G ja M-pisteet ovat toisiaan sitä vaapperammaksi alus muuttuu. Tästä voidaan päätellä, että G ja M-pisteiden keskinäinen etäisyys vaikuttaa myöskin aluksen rullausominaisuuksiin. Kun aluksessa on liian suuri GM se rullaa rajusti ja on merenkäynnissä "epämukava". Vaappera alus rullaa rauhallisesti. Liian vaappera alus kaatuu. Oikean välimuodon valitseminen aluksen lastaustekniikkaa hyväksikäyttäen on merimiestaitoa.

Aluksen käyttäjä vaikuttaa G-pisteen näennäiseen korkeuteen myöskin silloin, kun jossain tankissa on vapaita nestepintoja tai kalastusaluksen ruumassa juurinostetun saaliin aiheuttamia "vapaita silakkapintoja" tai alukseen joutuu vuodon seurauksena vettä.

Edellä olevan perusteella voidaan sanoa, että aluksen kokonaisvakavuus muodostuu muoto- ja painovakavuudesta.

FV KINGSTON, VAKAVUUSLASKELMAT JA KAAUTUMINEN

Tutkinnassa tehtyt vakavuuslaskelmat. KINGSTONin vakavuusselvityksessä tutkintalautakunnan lähtökohtana ovat olleet Ruotsissa tehtyt, sekä Ruotsin että Suomen merenkulkuviranomaisten hyväksymät aluksen vakavuuslaskelmat. Helsingissä tehtyjen aluksen muutos- ja uudelleenjärjestelytöiden jälkeen ei alukselle tehty uutta, sen vakavuusasioita koskevaa selvitystä tai katsastusta.

Tutkintalautakunta päätti tehdä erillisen selvityksen aluksen vakavuuslaskelmista. Tässä vakavuusselvityksessä oli seuraavat vaiheet:

- Turkulainen Ship Consulting Ltd Oy teki aluksen piirustuksista NAPA - vakavuuslaskentaohjelmalla rinnakkaisen, aluksen vakavuutta käsittelevän aineiston.
- Onnettomuustutkinnan yhteydessä esille tulleista asioista tutkintalautakunta laati joukon aluksen erilaisia mahdollisia lastausvaihtoehtoja. Niistä tehtiin NAPA -ohjelmalla aluksen staattiset vakavuuslaskelmat.

Näiden tulosten pohjalta tehtiin joukko vaihtoehtoisia laskelmia osittain toispuoleisen lastin ja troolipussin alukseen nostamisen vaikutuksista (staattiseen vakavuuteen) kaatumis- ja uppoamistapahtumassa.

KINGSTON, tyhjän aluksen vakavuus. Tutkinnassa tehtyt NAPA -laskelmat tuottivat käytännöllisesti katsoen saman lopputuloksen aluksen vakavuuden peruskriteereistä kuin Ruotsissa tehtyt alkuperäiset laskelmat. Olennainen ero tarkasteluissa on kallistuneessa tilassa olevan aluksen avointen aukkojen aiheuttama vaaran tarkastelu ja esittäminen. Ruotsalaisissa laskelmissa, jotka on tarkoitettu aluksen käyttäjien tietoon, ei ole esimerkkitapausten yhteydessä esitetty aluksen vuotokulmaa.

KINGSTON, vakavuus Helsingissä tehtyjen muutostöiden jälkeen. Onnettomuustutkinta selvitti Helsingissä tehtyjen muutostöiden vaikutuksen aluksen vakavuusominaisuuksiin. Seuraavat Helsingissä tehtyt painojen muutokset on huomioitu vakavuuslaskelmissa:

- Troolari AMAZONin molemmat troolileijat (1,0 + 1,0 t) siirrettiin ja asennettiin KINGSTONin troolileijapaikoille,
- keulaan välikannelle asennettiin Leyland dieselmoottori (0,8 t)
- keulaan välikannelle asennettiin poijuvinssikoneikko (0,4 t)
- keulaan sääkannelle asennettiin kaksi poijuvinssiä (0,3 t)
- välikannen turskanperkauskone poistettiin (-0,2 t)

Kuvassa 2 on esitetty KINGSTONin vakavuuskäyrä, jossa on huomioitu edellä esitetyt muutokset. Nämä muutokset pudottivat tyhjän aluksen vaihtokeskuskorkeutta GM_0 0,57 metristä 0,54 metriin

Aluksen GM_0 täyttää vakavuusvaatimukset, mutta kallistuneen aluksen vakavuusarvot vuotokulmakriteeri huomioden eivät ole kovin hyviä. Vuotokulma on tässä tilanteessa 36 astetta, jolloin vedenpinta nousee shelter -kannen alle johtavan oviaukon kynnyksen yli.

Aluksen arvioitu lastitilanne ja vakavuus ennen uppoamistapahtumaa.

Tutkijat ovat arvioineet, että uppoamishetkellä KINGSTONilla oltiin nostamassa sisään toisen troolauskerran saalista, sen viimeisiä nostopusseja. Tässä tilanteessa aluksessa oli lähes kahden troolauskerran saalis noin 50 tonnia kalaa (laskelmissa 52 tonnia). Tuolloin aluksen syväys oli kasvanut jo noin 3.0 metriin (2.98 m) ja vuotokulma pienentynyt 18 –19 asteeseen.

Aluksen arvioitu lastitilanne ja vakavuus uppoamistilanteessa.

NAPA-ohjelmalla laskettujen todennäköisten lastitilanteiden mukaan lastatun aluksen vuotokulma saavutetaan jo 18° – 23°:een kallistuskulmalla. Todennäköisen lastitilanteen vakavuus ja vuotokulma on esitetty kuvassa 4.

Jos kuvassa 4 pinta-ala A pysyy pienempänä kuin pinta-ala B (enintään vuotokulmaan asti, joka KINGSTONin tapauksessa on vain noin 20 astetta) alus selviää – muuten ei. Pinta-ala B onkin vähän suurempi, mutta merenkäynnin aiheuttama aluksen rullaus aiheuttaa alukselle helposti kallistuman kasvun yli vuotokulman.

Seuraavilla sivuilla on esitetty neljän edellä kuvatun lastitilanteen vakavuuslaskelmien tarkat tulokset ja KINGSTONin vakavuuskäyrät k.o. tilanteissa.

Vakavuuslaskelmatulosten jälkeen on tässä liitteessä laskelmien perusteella tarkemmin arvioitu vuotokulman muutosta lastin kasvaessa ja KINGSTONin keinuntaa onnettomuusajankohdan aallokko-olosuhteissa. Lisäksi on arvioitu uppoamistapahtumaa laskelmien perusteella ja esitetty johtopäätös uppoamiseen kriittisesti vaikuttaneista tekijöistä.

VAKAVUUSLASKELMIEN TULOKSET

1. TYHJÄN ALUKSEN VAKAVUUS (NAPA ja RUOTSIN LASTFALL NR 1)

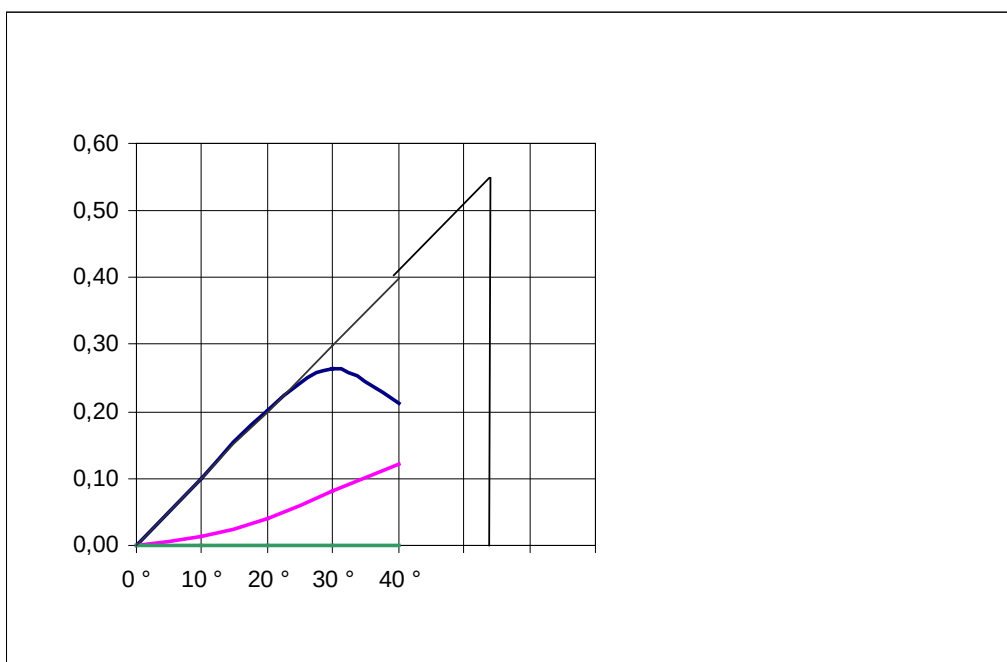
TROOLARI KINGSTON

TYHJÄN ALUKSEN VAKAVUUS

(NAPA RATKAISUN PERUSTEELLA - TULOS SAMA KUIN "LASTFALL 1

sivu 9)

		Paino tonneja	KG m	V-mom tm	Fs-mom tm	LCG m	L-mom tm	TCG m	T-mom tm
Kingston - tyhjä alus		238,40	2,80	667,52	0,00	13,37	3187,41	0,00	0
									0
Keskisyväys	2,194	KMT	3,37		LCB	13,58			
Trimmi/napa	-0,99	GM0=	0,57		GB	0,21			
		GG1=	0,00	Trimmi (cm)		99	(perätr.)		
		G1M=	0,57					Σ T-mom	0
		KG1=	2,80					λ 0	0
GZ- ja e käyrien				Kallistumakulma asteina				λ 40	0
LASKENTA		10	20	30	40	50	60	0,087	
Sini		0,174	0,342	0,500	0,643	0,766	0,866		
MS		0,001	0,007	-0,022	-0,154	-0,346	-0,560		
KP = KN		0,48	0,978	1,392	1,644	1,79	1,83		
GZ		0,10	0,20	0,26	0,21	0,09	-0,07		
Summa 1		0,15	0,30	0,46	0,48	0,30	0,02		
Summa 2		0,15	0,45	0,92	1,39	1,70	1,72		
e		0,013	0,039	0,080	0,121	0,148	0,150		
PÄÄTELMÄT:	e30>0.055	0,08	ok		G1M	0,57	ok		
	e40>0.09	0,12	ok		GZ>0.2m/ >30		ok		
	e40-e30>0.03	0,04	ok		Gzmax > 30		ok		



Kuva 1. KINGSTONin tyhjän aluksen vakavuuskäyrä.

LIITE 2

2. MUUTOSTYÖT (VAKAVUUS

HELSINGIN JÄLKEEN)

TROOLARI KINGSTONIN VAKAVUUS (LÄHTÖKOHTANA NAPA-LASKELMAT)

HELSINGISSÄ TEHTYJEN MUUTOSTÖIDEN JÄLKEINEN

TYHJÄN ALUKSEN

VAKAVUUS KALASTUSVARUSTUKSESSA AMAZONIN LEIJOJEN

KANSSA

	Paino tonnej a	KG m	V-mom tm	Fs-mom tm	LCG m	L-mom tm	TCG m	T-mom tm
Kingston - tyhjä alus	238,40	2,80	667,5	0,00	13,37	3187,41	0,00	0
Tr. Amazonin troolileija S	1,0	5,50	6		0,50	1	3,0	3,0
Tr. Amazonin troolileija P	1,0	5,50	6		0,50	1	-3,0	-3,0
TD Leyland diesel	0,8	4,20	3,4		22,00	18	1,5	1,2
TD poijuvinssin koneikko	0,4	4,20	1,7		23,00	9	1,5	0,6
Kansi 2 kpl pojuvinssejä	0,3	6,10	1,8		27,00	8	0,0	0
TD turskanperkauskone	-0,2	4,20	-1,2		23,00	-5	1,5	-0,3
Korjataan teoreettinen pieni kallistava momentti								-1,5
Tilanne muutostöiden jälkeen	241,7	2,83	684,2	0,0	13,31	3218	0,000	0,0

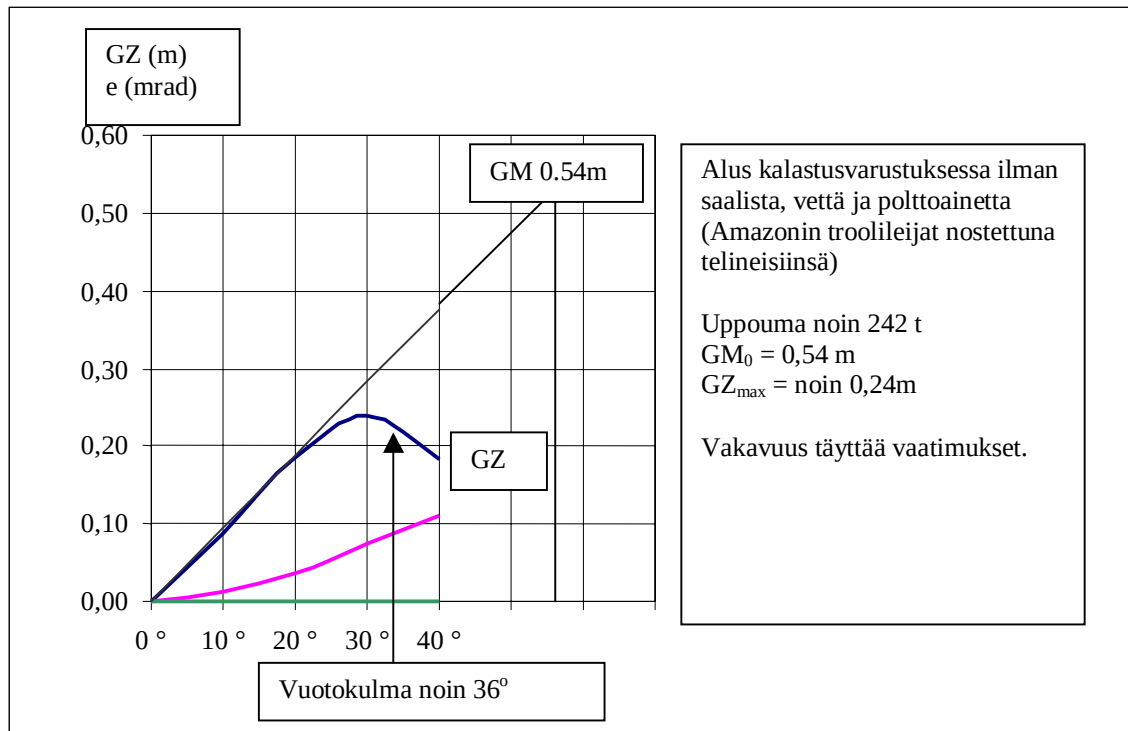
+ =
oikealle
- = vasemmalle

Trimmi/NAPA	-1,037	GM0=	0,54
Negatiivinen = perätrimmi (NAPA)		GG1=	0,00
		G1M=	0,54

Σ T-mom 0
λ 0 0
λ 40 0

GZ- ja e käyrien LASKENTA

	10	20	30	40	50	60	0,087
Sini	0,174	0,342	0,500	0,643	0,766	0,866	
MS	-0,005	0,002	-0,031	-0,165	-0,357	-0,570	
KP = KN	0,48	0,978	1,392	1,644	1,79	1,83	
GZ	0,09	0,19	0,24	0,18	0,06	-0,10	
Summa 1	0,15	0,28	0,43	0,42	0,24	-0,05	
Summa 2	0,15	0,43	0,85	1,27	1,51	1,46	
e	0,013	0,037	0,074	0,111	0,132	0,128	
PÄÄTELMÄT:	e30>0.055	0,07	ok	G1M	0,54	ok	
	e40>0.09	0,11	ok	GZ>0.2m/>30		ok	
	e40-e30>0.03	0,04	vuotokulma!	Gzmax		ok	
				> 30			



Kuva 2. KINGSTON, vakavuuskäyrä alukseen Helsingissä tehtyjen muutosten jälkeen.

LIITE 2

3. ARVIOITU LASTITILANNE

TROOLARI
KINGSTON

ALUKSEN ARVIOITU LASTITILANNE JA VAKAVUUS ENNEN UPPOAMISTAPAHTUMAA

	Paino tonneja	KG m	V-mom tm	Fs-mom tm	LCG m	L-mom tm	TCG m	T-mom tm
Kingston - tyhjä alus	238,40	2,80	667,5	0,00	13,4	3187,4	0,00	0,0
Tr. Amazonin troolileija S	0,0	5,50	0,0	Meressä	0,5	0,0	3,0	0,0
Tr. Amazonin troolileija P	1,0	5,50	5,5		0,5	0,5	-3,0	-3,0
TD Leyland diesel	0,8	4,20	3,4		22,0	17,6	1,5	1,2
TD poijuvinssin koneikko	0,4	4,20	1,7		23,0	9,2	1,5	0,6
Kansi 2 kpl pojuvinssejä	0,3	6,10	1,8		27,0	8,1	0,0	0,0
TD turskanperkauskone	-0,2	4,20	-0,8		23,0	-4,6	1,5	-0,3
Keulapiikki täynnä vettä	12,5	2,50	31,3	0,0	25,6	319,4	0,0	0,0
Rehuruuma täynnä vettä	30,7	4,05	124,3	0,0	28,0	859,6	0,0	0,0
Makea vesi	0,9	2,42	2,2	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Polttoaine MDO 0,860	6,9	2,25	15,5	3,2	9,1	62,6	0,0	0,0
Kalaa ruumassa	52,0	1,85	96,2		16,3	846,0	0,0	0,0
Kalaa välikannella	5,0	4,60	23,0		17,5	87,4	2,0	10,0
Vettä ruumassa	1,0	0,57	0,6	27,2	14,9	14,9	2,0	2,0

Lopputilanne 349,7 2,78 972,1 32,2 15,5 5408 0,030 10,5

+ =
oikealle
- = vasemmalle

KM 3,37

Trimmi/NAPA

GM0= 0,59

Negatiivinen = perätrimmi (NAPA)

GG1= 0,09

G1M= 0,50

Σ T-mom 10,5

λ 0 0,044

λ 40 0,035

GZ- ja e käyrien

Kallistumakulma
asteina

LASKENTA

10 20 30 40 50 60 0,087

Sini

0,174 0,342 0,500 0,643 0,766 0,866

MS

-0,005 0,002 -0,031 -0,165 -0,357 -0,570

KP = KN

0,48 0,978 1,392 1,644 1,79 1,83

GZ

0,08 0,17 0,22 0,16 0,02 -0,14

Summa 1

0,15 0,25 0,39 0,37 0,18 -0,11

Summa 2

0,15 0,40 0,79 1,17 1,35 1,23

e

0,013 0,035 0,069 0,102 0,118 0,108

PÄÄTELMÄT:

e30>0.055

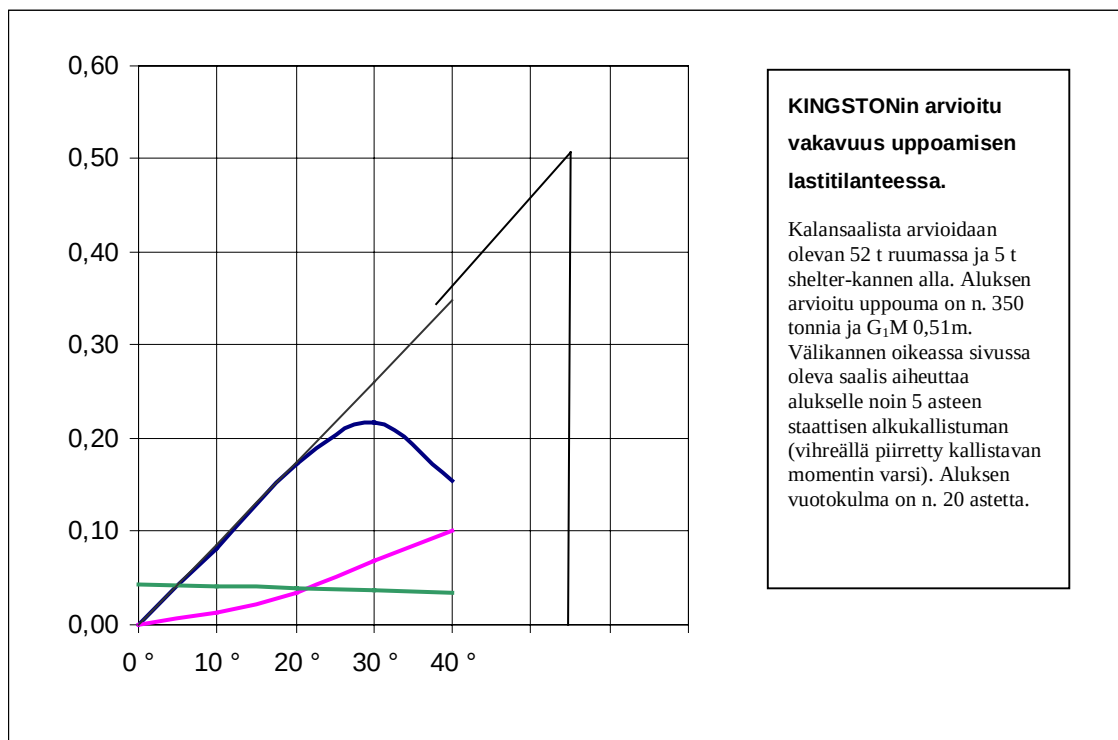
0,07 vuotokulma!! G1M 0,50 ok

e40>0.09

0,10 vuotokulma!! GZ>0.2m/>30 vuotokulma!!

e40-e30>0.03

0,033 vuotokulma!! Gzmax > 30 vuotokulma!!



Kuva 3

KINGSTONin arvioitu vakavuus lastitilanteessa ennen uppoamista.

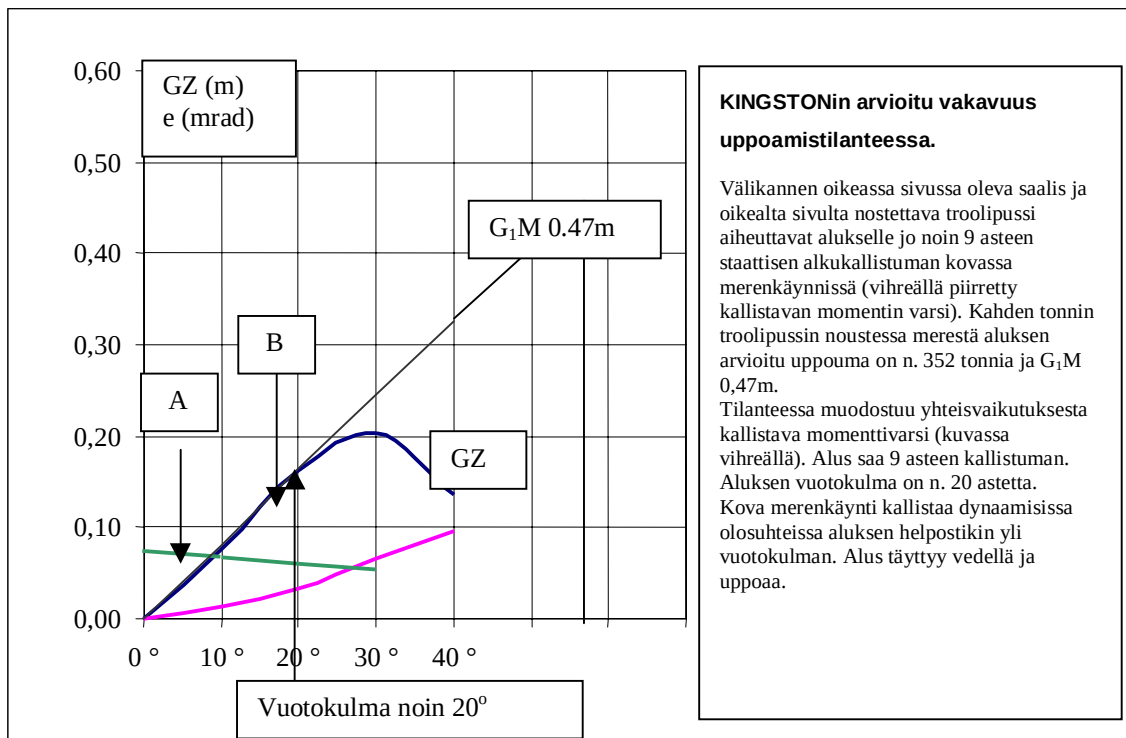
LIITE 2

4.ONNETTO- MUUS

TROOLARI KINGSTON

ALUKSEN ARVIOITU LASTITILANNE JA VAKAVUUS UPPOAMISTILANTEESSA

	Paino tonneja	KG m	V-mom tm	Fs-mom tm	LCG m	L-mom tm	TCG m	T-mom tm
Kingston - tyhjä alus	238,40	2,80	667,5	0,00	13,4	3187,4	0,00	0,0
Tr. Amazonin troolileija S	0,0	5,50	0,0	Meressä	0,5	0,0	3,0	0,0
Tr. Amazonin troolileija P	1,0	5,50	5,5		0,5	0,5	-3,0	-3,0
TD Leyland diesel	0,8	4,20	3,4		22,0	17,6	1,5	1,2
TD poijuvinssin koneikko	0,4	4,20	1,7		23,0	9,2	1,5	0,6
Kansi 2 kpl pojuvinssejä	0,3	6,10	1,8		27,0	8,1	0,0	0,0
TD turskanperkauskone	-0,2	4,20	-0,8		23,0	-4,6	1,5	-0,3
Keulapiikki täynnä vettä	12,5	2,50	31,3	0,0	25,6	319,4	0,0	0,0
Rehuruuma täynnä vettä	30,7	4,05	124,3	0,0	28,0	859,6	0,0	0,0
Makea vesi	0,9	2,42	2,2	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Polttoaine MDO 0,860	6,9	2,25	15,5	3,2	9,1	62,6	0,0	0,0
Kalaa ruumassa	52,0	1,85	96,2		16,3	846,0	0,0	0,0
Kalaa välikannella	5,0	4,60	23,0		17,5	87,4	2,0	10,0
Vettä ruumassa	1,0	0,57	0,6	27,2	14,9	14,9	0,0	0,0
Troolipussi nousee vedestä	2,0	8,00	16,0		21,6	43,2	3,3	6,6
Lopputilanne	351,7	2,81	988,1	32,2	15,5	5451	0,043	15,1
							+ = oikealle - = vasemmalle	
		KM	3,37					
Trimmi/NAPA	GM0=	0,56						
Negatiivinen = perätrimmi (NAPA)	GG1=	0,09						
	G1M=	0,47					Σ T-mom	15,1
							λ 0	0,063
GZ- ja e käyrien				Kallistumakulma asteina			λ 40	0,051
LASKENTA	10	20	30	40	50	60	0,087	
Sini	0,174	0,342	0,500	0,643	0,766	0,866		
MS	-0,005	0,002	-0,031	-0,165	-0,357	-0,570		
KP = KN	0,48	0,978	1,392	1,644	1,79	1,83		
GZ	0,08	0,16	0,20	0,14	0,00	-0,16		
Summa 1	0,15	0,24	0,37	0,34	0,14	-0,16		
Summa 2	0,15	0,39	0,75	1,09	1,23	1,07		
e	0,013	0,034	0,066	0,096	0,108	0,094		
PÄÄTELMÄT:	e30>0.055	0,07	vuotokulma!!	G1M	0,47	ok		
	e40>0.09	0,10	vuotokulma!!	GZ>0.2m/>30		vuotokulma!!		
	e40-e30>0.03	0,030	vuotokulma!!	Gzmax > 30		vuotokulma!!		

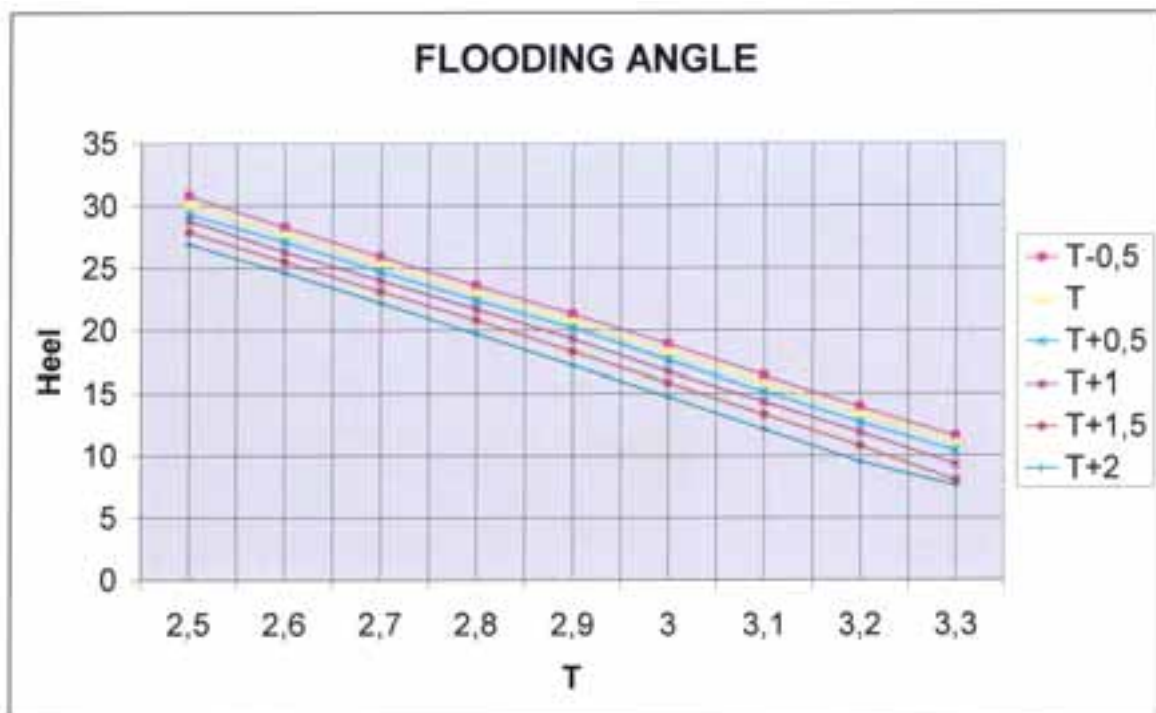


Kuva 4 KINGSTONin arvioitu vakavuus uppoamistilanteessa.

UPPOAMISEN TAUSTAA VAKAVUUSTIETOJEN PERUSTEELLA

Vuotokulma. Uppoamisen kannalta oleellinen asia aluksen vakavuudesta on vuotokulma¹. KINGSTONin kriittiset vuotoaukot ovat pääkannelta shelter-kannen alle johtavat aluksen molemmilla sivuilla olevat oviaukot (tutkintaselostuksen kuvat 3 ja 15), joita kalastettaessa ei yleensä suljeta. Vuotokulmana laskelmissa on käytetty kulmaa, jolla veden pinta ylittää näiden oviaukkojen kynnyksen. Tämä vuotokulma on käytännöllisesti ottaen sama kuin se kulma, jolla aluksen reelingin yläreuna saavuttaa vedenpinnan tason. KINGSTONin vuotokulma syväyden funktiona on esitetty kuvassa 5.

Aluksen lähtiessä tyhjänä Laupusista onnettomuusmatkalle oli sen syväys 2.6 m (2.61 m), jolloin vuotokulma oli noin 27 – 28 astetta. Onnettomuustutkinnassa tehdyn arvion mukaan on luultavaa, että uppoamishetkellä KINGSTONilla oltiin nostamassa sisään toisen troolauksen saalista. Ruumassa oli jo lähes kahden troolauksen saalis noin 50 tonnia kalaa. Tässä lastitilanteessa aluksen syväys oli kasvanut noin 3.0 metriin (2.98 m) ja vuotokulma pienentynyt 18 –19 asteeseen.



Kuva 5. KINGSTONin vuotokulma syväyden funktiona

KINGSTON ja sen ominaisuudet merenkäynnissä olivat tuntemattomia aluksen miehistölle. Ei ole myöskään tiedossa kuinka hyvin vuotokulman (varalaidan) oleellinen pieneneminen lastimäärän (syväyden) kasvaessa oli miehistön tiedossa.

Vedenpoistoaukot reelingissä. KINGSTONin reelingissä olevat kannelle tulevan veden poistoaukot ovat tärkeä turvallisuustekijä siinä vaiheessa, kun pääkannelle tulee runsaasti vettä. Alun perin aluksessa on ollut kummallakin sivulla neljä vedenpoistoaukkoa (tutkintaselostuksen kuva 2). Shelter-kannen rakentamisen yhteydessä keulimmaisesta näistä oli poistettu (tutkintaselostuksen kuva 3), jolloin sen alla olevalta alueelta ei kyljessä ole enää

¹ Aluksen vuotokulmalla tarkoitetaan sitä kallistumakulmaa, jolloin vesi pääsee virtaamaan alukseen jonkun rakenteellisen aukon kautta. Jatkuva (progressiivinen) vuoto alukseen aiheuttaa kaatumisen / uppoamisen.

poistoaukkoja. Siinä lastitilanteessa, mikä aluksella arvioidaan olleen uppoamishetkellä, aluksen vakavuus heikkenee ratkaisevasti pääkannelle tulevan ja sinne osittain jäävän veden vaikutuksesta.

Keinunta aallokossa. KINGSTONin keinuntaa aallokossa on arvioitu päämittasuhteiltaan samanlaisen vertailualueen perusteella. Tämän vertailualueen mitatut keinuntatulokset on esitetty lähteessä², jossa ko. alukselle on epäsäännöllisessä sivuaallokossa laskettu keinunta esitetty aallokon periodin funktiona 2,5 metrin aallokossa. KINGSTONin ja vertailualueen päämittasuhteet on esitetty alla olevassa taulukossa 1.

Taulukko 1. KINGSTONin ja keinunnan vertailualueen päämittasuhteet.

	Keinunnan omin. Periodi	L/B	GM/B
KINGSTON	8,5 s	4,55	0,075
Vertailualue	8,0 s	4,97	0,085

KINGSTONin keinuntaa voidaan arvioida tekemällä vertailualueen tuloksille alusten kokoeron mukainen mittakaavamuunnos merkitsevän aallonkorkeuden avulla sille merkitsevälle keinunnalle (keskiarvo 1/3 suurimmista keinunta-amplitudeista), joka vastaa KINGSTONin onnettomuuspäivänä kohtaaman aaltoperiodin ja sen ominaisperiodin suhteen määrittämää vertailualueen keinuntaa.

Tällä menetelmällä KINGSTONin merkitsevän keinunnan (keinunta-amplitudin) voidaan arvioida olleen 24.2.2000 klo 17.00³ noin 7 astetta (6.6 – 7.3). Merkitsevän keinunnan avulla voidaan laskea tietyssä ajassa esiintyneen todennäköisesti suurimman keinuntakulman arvo.

Todennäköinen suurin keinuntakulma 2,3 metrin aallokossa (klo 17.00) on yhden minuutin aikana 7,85 astetta ja kymmenen minuutin aikana 11,0 astetta. Kello 20 esiintyneessä 2,7 metrin aallokossa yhden minuutin maksimikeinunta on 9,0 astetta ja kymmenen minuutin 12,8 astetta.

Se, että KINGSTONin voidaan olettaa arvioidussa aallokossa ja lastitilanteessa todennäköisesti keinuneen 7 – 13 astetta⁴, auttaa selittämään aluksen ilmeisen nopean uppoamisen. Näin suuri keinunta on ollut mahdollista jo aiemminkin onnettomuusiltapäivänä, tosin sen todennäköisyys on ollut pienempi.

Uppoamistapahtuman arviointia. KINGSTONin hylystä otettu videofilmi ja Ruotsin merivartiostolta saatu piirros aluksen tilasta (tutkintaselostuksen kuva 6) osoittavat, että uppoamishetkellä troolauksessa saadun saaliin nostaminen alukseen oli ollut meneillään. Trooli oli ulkona aluksen vieressä ja siinä oli runsaasti kalaa. Tutkinnassa on oletettu, että

² John P. Martin, *Roll Stabilization of Small Ships*, Marine Technology, October 1994.

³ Merentutkimuslaitoksen KINGSTONin pelastuslautoille tekemän ajelehtimisarvion (Liite 4) perusteella aluksen uppoaminen on tapahtunut todennäköisimmin klo 14 – 18. Tapahtuman ääriarjoiksi laskelmien perusteella on annettu klo 14 ja 20.

⁴ Troolin vaikutusta KINGSTONin keinuntaan ei pystytä kvantitatiivisesti arvioimaan. Vaikutus voi olla toispuoleinen siten, että aluksen kallistuu troolista pois päin se vaimentaa liikettä, mutta ei kuitenkaan estä kallistumista trooliin päin.

kyse oli toisen troolauksen saaliista ja että uppoamisen todennäköinen ajankohta oli ollut noin klo 16⁵.

Alus on tällöin pysäytettynä ajelehtinut poikittain aallokossa. Kun saaliista on nostettu alukseen monta nostopussillista, on pääkannelle shelter-kannen alla oletettu kertyneen kalaa. Kannella olevan saaliin massaksi on vakavuuslaskelmissa oletettu 5 tonnia.

Koko pääkannella olevan kalamäärän (5 tonnia) painopisteen on oletettu olevan kaksi metriä keskiviivan oikealla puolella. Tämä on seurausta siitä, että saalis pudotetaan alas pääkannelle shelter-kannen oikeassa reunassa olevasta aukosta ja alus keinuu noston ajan toispuoleisesti oikealle. Staattinen kallistuskulma on tästä aiheutuvan momentin vuoksi neljä astetta. Alus kallistuu kolme astetta, kun kahden tonnin painoiseksi arvioitu nostopussi nostetaan vedestä. Nämä kaksi kallistavaa vaikutusta yhdistettynä aiheuttavat seitsemän asteen staattisen kallistuman.

Aallokon vaikutuksesta aluksen rullauksen voidaan klo 17 aikaan arvioida olleen noin 7 – 8 astetta jo yhdessä heilahduksessa kolmesta. Nostopussin nostaminen ja sen tyhjentäminen kestävät yhteensä pari minuuttia. Täten voidaan olettaa, että täyden nostopussin kallistava vaikutus kestää vähintään kolmekymmentä sekuntia. Koska aallokon periodi on noin 6 sekuntia, kohtaa alus vähintään 5 aaltoa noston alkuvaiheessa. Kun merenkäynti on nostanut aluksen alkukallistumasta pystysuoraan, niin koko staattinen alkukallistuman momentti muuttuu dynaamiseksi kallistavaksi momentiksi ja alus tuulen ja merenkäynnin vielä avustamana kallistuu helposti yli vuotokulmansa (vain noin 20°). Eli numeroina aallokon aiheuttama seitsemän asteen keinunta lisättynä staattiseen alkukallistuskulmaan ja vielä sen dynaamisella kallistumalla aiheuttaa vuotokulman selkeän ylittämisen ($7+7+7 = 21$ astetta).

Osa pääkannelle tulevasta vedestä valuu oviaukosta shelter-kannen alle ja osa siitä jää avoimelle pääkannelle. Kallistuskulmalla, joka on 21 astetta, voidaan olettaa kahden sekunnin aikana pääkannelle tulevan vettä lähes 7 tonnia (virtaaman poikkileikkaus 1.7 m^2 ja sisään virtausnopeus 2 m/s).

Shelter-kannen alle päässyt vesi ei pääse poistumaan sieltä tuloaukon kautta osittain aukossa olevan kynnyksen osittain aluksella olleen keulattrimmin takia. Osa tästä vedestä valuu kynnyksettömän ruuman luukun kautta alaruumaan ja osa jää kannelle lisäten kallistumaa. Shelter-kannen alle jäävän vesimääräksi voidaan arvioida 4 – 6 tonnia. Avoimelta pääkanneltakaan ei kaikki sinne tullut vesi pääse poistumaan välittömästi, koska poistoaukkojen (myrskyaukkojen) koko ei siihen riitä ja ne ovat tällä kallistuskulmalla veden pinnan alla.

KINGSTONin vakavuus heikkenee ratkaisevasti pääkannelle tulleen ja (osittain) sinne jäävän veden vaikutuksesta. Pääkannella olevan 6 tonnin vesimäärän ja shelter –kannen alla sivussa olevan 5 tonnin kalamäärän sekä täyden troolipussin yhteinen kallistava vaikutus vastaa 16 asteen staattista kallistuskulmaa. Aluksen kallistumisen pysähtyminen tai nousu takaisin tähän tasapainoasemaan on epätodennäköistä. Positiivinen vakavuus on tässä tilanteessa hyvin pieni ja pienikin keinunta aiheuttaa aluksen uppoamisen vuotoaukon (shelter-kannen alle johtava ovi ja kannelta ruumaan oleva luukku) joutuessa uudelleen veden alle. Alus ei enää oikene ja se alkaa nopeasti täyttyä.

⁵ Merentutkimuslaitoksen ajelehtimislaskelmien perusteella arvioima uppoamisen aikahaarukka on 14–20 (Liite 2).

Onnettomuustutkinnan **johtopäätös KINGSTONin uppoamistapahtumasta** on, että tapahtumaan on vaikuttanut kolmen tekijän yhteisvaikutus. Aluksen vuotokulma (varalaita) oli oleellisesti pienentynyt lastimäärän lisääntyessä ja pääkannelle oli saaliin noston yhteydessä kerääntynyt toispuoleisesti useita tonneja kalaa. Nämä yhdistettynä samanaikaisesti kasvamassa olleen aallokon (merenkäynnin) aiheuttamien keinuntakulmien kasvamiseen on ollut salakavala yhdistelmä.

Miehistö ei ilmeisesti huomannut vaaran lisääntymistä, koska heillä ei ilmeisesti ollut kokemusta KINGSTONin (keinunta)ominaisuuksista merenkäynnissä. Ei ole myöskään tiedossa kuinka hyvin miehistö tunsi vuotokulman (varalaidan) oleellinen pienenemisen lastimäärän (syväyden) kasvaessa.

Vuotokulman selkeän ylittymisen on arvioitu olleen seuraus nostopussin ja pääkannella toispuoleisesti olleen kalansaaliin yhdessä aiheuttaman staattisen alkukallistuman ja aallokon aiheuttaman keinunnan yhdistelmästä. Kaatumiseen johtanut tapahtuma alkoi aallokon aiheuttaman keinunnan oltua niin suuri, että alus nousi pystyasentoon alkukallistumasta. Suuri, vuotokulman ylittävä, kallistuma oli tämän jälkeen seurausta siitä, että alus kallistui nopeasti takaisin alkukallistumaan ja jatkoi siitä vielä (dynaamisena kallistumana) noin kaksi kertaa alkukallistuman suuruiseen kallistuskulmaan, mistä aallokko vielä lisäsi kallistumaa.

Ajallisesti vuotokulman todennäköisyys on pienempi aallokon ja aluksen syväyksen ollessa vielä pienet, mutta silloinkin voi esiintyä suurempia yksittäisiä aaltoja. Kalastuksen jatkuessa saalista otetaan sisään enemmän, aluksen syväys lisääntyy ja samalla vuotokulma pienenee eli vuotokulman saavuttamiseen riittää pienempi aallokon aiheuttama keinunta. Merenkäynnin kasvaessa samanaikaisesti myös todennäköisyys aallokon aiheuttaman riittävän suuren kallistuman esiintymiseen kasvaa. Kalastuksen jatkuessa pitkään näissä olosuhteissa tuli vastaan tilanne, jossa aallokon aiheuttama kallistuskulma ylitti vuotokulman.

KINGSTONin vakavuuden kannalta aluksen kriittinen rakenteellinen ominaisuus on, että vuotoaukko on pääkannella. Aluksen kallistuskulman kasvaessa niin suureksi, että pääkannelle tulee vettä, on seurauksena kaksi samanaikaista tapahtumaa, jotka heikentävät aluksen mahdollisuuksia oieta (nousta pystyyn). Suuri vesimäärä kannella heikentää oleellisesti aluksen vakavuutta ja samanaikaisesti alus alkaa vuotoaukon kautta täyttyä.

Onnettomuustutkintakeskus
Risto Repo
Yrjönkatu 36
00100 HELSINKI

Asia: Aallokko ja ajelehtimislaskelma

Oheisena aallokko ja ajelehtimislaskelma troolari Kingstonin onnettomuustutkintaa varten.

Kimmo Kahma
Erikoistutkija

Aallokko troolari Kingstonin uppoamispaikassa 24.2 ja 25.2. 2000

Aallokko on 24.2.2000 kasvanut ja saavuttanut puolen yön aikaan huippunsa, jolloin merkitsevä aallonkorkeus oli noin 3 m ja suurimmat yksittäiset aallot olivat yli 5 m korkeita. Siihen asti aallokon luonne on ollut normaali ja aallokon kulmajakautuman arvioidaan olleen normaali tai normaalia kapeampi. Puolen yön jälkeen tuuli ja aallokko ovat on alkaneet laskea ja kun kello 3 aikoihin tuuli nopeasti kääntyi aallokkoon on alkanut tulla ristiaallokon piirteitä. Aallokko silloin on muuttunut kulmajakautumaltaan leveämmäksi. Suurien aaltojen tulosuunnan arvioidaan kuitenkin pysyneen samana eli noin 140°. Näiden pitkien ja korkeuden aaltojen lisäksi on alkanut kasvaa lyhyempää suunnasta 280° tulevaa aallokkoa. Lyhyempien aaltojen merkitsevä aallonkorkeus oli ei näyttäisi päässeen kasvamaan ennen tuulen laantumista kuin yhden metrin luokkaan eikä niiden aallonpituus luultavasti ylittänyt 30 m.

Uppoamisalueella vesi on riittävän syvää, niin ettei siellä ole tarkasteluajankohtana ollut aallokkokeskittymiä tai muita veden mataluuden aiheuttamia aallokkoilmiöitä.

Aallokko uppoamispaikassa 60° 57' N, 18° 46' E

kk	pv	EET	Hs	Hmax	Tp	D	Dwind
2	24	12	1.7	3.1	5.2	140	140
2	24	14	2.1	3.8	5.5	140	140
2	24	17	2.3	4.1	6.1	140	140
2	24	20	2.7	4.9	6.5	140	140
2	24	23	3.1	5.5	6.9	140	140
2	25	02	2.9	5.2	6.8	140	140
2	25	05	2.7	4.8	6.6	140	280
2	25	08	2.2	4.0	6.2	140	280

Kello Suomen aikaa	EET
Merkitsevä aallonkorkeus metriä	Hs
Maksimiaallonkorkeus metriä	Hmax
Modaaliperiodi, sekuntia	Tp
Aallokon tulosuunta, asteina	D
Tuulen tulosuunta, asteina	Dwind

Laskelmien virheen hajonnaksi arvioidaan 0.3 m.

Laskelmien perustana ovat:

- Aluetuulia lähtötietoina käytävä parametrinen aaltomalli
- Aaltomittaukset Pohjoisella Itämerellä.
- Havaittuihin tuuliin perustuvat parametriset aaltomallilaskelmat

Tulokset on laskettu yhdistämällä edellä mainitut ennusteet ja mittaukset. Tuuliolot Pohjoisella Itämerellä olivat tarkastelujaksolla melko samanlaiset kuin uppoamispaikalla. Etäisyys aaltopoijusta paikasta 59° 15' N 21° 00' E tuulen tulosuuntaan 140° Viron rannikolle ei kovin paljon poikkea etäisyydestä uppoamispaikalta Ahvenanmaalle. Vertailun vuoksi on tehty mallilaskelmat aaltopoijun kohdalla. Ne poikkesivat tarkastelujaksolla poijun mittaamista merkitsevistä aallonkorkeuksista 0.2 m ... 0.3 m.

Merentutkimuslaitos

Kulkeutumislaskelmia troolari Kingstonin uppoamistapauksessa

Arvio onnettomuuden tapahtumisajankohdasta

Pekka Alenius
04. heinäkuuta 2000

Kulkeutumislaskelmia troolari Kingstonin uppoamistapauksessa

Arvio onnettomuuden tapahtumisajankohdasta

Johdanto

Tässä raportissa on onnettomuustutkintalautakunnan pyynnöstä arvioitu 24 helmikuuta 2000 eteläisellä Selkämerellä tapahtuneen troolari Kingstonin uppoamisen ajankohtaa. Arvio perustuu löydetyn hylyn ja laivalta peräisin olevien kappaleiden löytöpaikkojen ja –aikojen pohjalta tehtyihin kulkeutumislaskelmiin. Kulkeutumislaskelmat on tehty Merentutkimuslaitoksessa kehitetyllä ja käytössä olevalla yksinkertaisella kulkeutumislaskentaohjelmalla. Uppoamisajankohta on arvioitu laskemalla useita kulkeutumisarvioita eri lähtöaikoja käyttäen ja katsoen mikä kulkeutumisista parhaiten johtaa hylyn löytöpaikalta ajelehtivien kappaleiden löytöpaikoille.

Kulkeutumislaskenta

Kulkeutumislaskentaohjelma laskee meren pinnassa ajelehtivien kappaleiden kulkeutumisen käyttäen seuraavia kulkeutumiseen vaikuttavia muuttujia:

1. Tuulen nopeus ja suunta. Tuuli on kulkeutumisen tärkein aiheuttaja.
2. Pintavirtaus. Pintavirtauksella tarkoitetaan tässä virtauskenttää, jonka aikaisempi tilanne on saanut aikaan, ja johon vallitseva tuuli vaikuttaa.
3. Aallokko. Aallokkoon liittyy virtauskomponentti, joka voidaan ottaa laskennassa huomioon.
4. Satunnaiskomponentti. Satunnaiskomponentti kuvastaa mm. muiden lähtötietojen epävarmuutta.

Tuulen vaikutus

Yksinkertaisimmassa tapauksessa laskenta perustuu vain tuulitietojen käyttämiseen. Kulkeutumisen nopeus on yleensä verrannollinen tuulen nopeuteen: verrannollisuuskertointa kutsutaan tuulikertoimeksi. Tuulikerroin on kappaleen koosta ja muodosta riippuva suure. Tuulikertoimia on maailmalla määritetty kokeellisesti pääasiassa öljylauttojen kulkeutumisen arvioimiseksi. Meren pinnassa liikkuvien öljylauttojen kertoimiksi on saatu yleensä noin 2.2%. Virtamittaushavainnoista on Suomenlahdella 1950-luvulla saatu pintavirtauksen tuulikertoimeksi noin 1.5% tuulen nopeudesta. Kappaleen merenpinnan yläpuolella olevasta tuulipinnasta riippuen tuulikerroin voi olla suurempikin, kuitenkin selvästi alle 5%. Kulkeutumisen suunta kääntyy tuulen menosuunnasta oikealle tyypillisesti noin 10°. Kiertymiskulmakin riippuu olosuhteista. Esimerkiksi rannikon lähellä ei tällaista kiertymistä tapahdu.

Pintavirtaus

Pintavirtauksen tärkein aiheuttaja on tuuli. Koska virtaukseen kuitenkin vaikuttavat muutkin tekijät ja virtaus reagoi tuulen muutoksiin viiveellä, voi meressä vallita virtaustilanne, joka vaikuttaa hetkelliseen tuuleen verrattuna eroavasti. Kulkeutumislaskennassa voidaan käyttää pintavirtaukselle nopeutta ja suuntaa, jotka saadaan esimerkiksi isoista numeerisista virtausmalleista.

Aallokko

Aallokon vaikutus jakaantuu erilaisten aaltojen aiheuttamiin vaikutusosiin. Pienet lyhyet aallot aiheuttavat kulkeutumista tuulen suuntaa ja niiden vaikutuksen voi katsoa sisältyvän tuulikertoimeen. Pitkät aallot taas voivat vaikuttaa tuulen suunnasta poikkeavasti, koska aallokon kasvaminen, muuttuminen ja vaimentuminen tapahtuvat hitaammin. Kulkeutumislaskentaohjelmassa lasketaan aallokon vaikutus merkitsevän aallonkorkeuden, periodin ja suunnan avulla ns. Stokesin virtauksena.

Satunnaiskomponentti

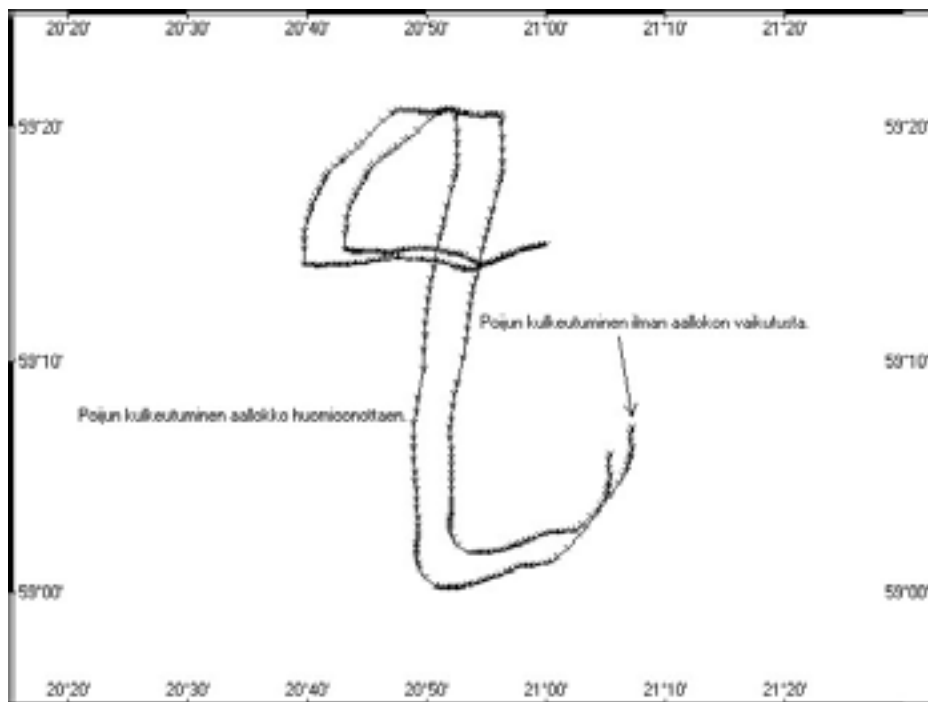
Satunnaiskomponentti otetaan kulkeutumislaskentaohjelmassa huomioon siten, että ohjelma laskee kulkeutumisen halutulle määrälle (esimerkiksi 2000) kappaleita, joista jokaisen kulkeutumiseen sisällytetään satunnaiskomponentti jonka suuruus tuulen suuntaan kuvastaa tuulikertoimen epävarmuutta ja tuulta vastaan kohtisuoraan suuntaan kiertymiskulman epävarmuutta. Tuloksena saadaan joukko kulkeutumisista, jotka laskennan loppuhetkellä muodostavat pistejoukon, joka kuvastaa kappaleen sijainnin todennäköisyyttä.

Tuulikertoimen arviointi

Koska kirjallisuudessa esitetyt tuulikertoimet on pääasiassa määritetty öljylautoille tai vastaaville aivan veden pintaa pitkin kulkeville merkkiaineille, pyrittiin tämän selvityksen yhteydessä määrittämään tuulikerroin myös paremmin troolikohoja ja pelastuslauttoja vastaaville kappaleille. Määrittystä varten oli käytettävissä aikaisemmin analysoimaton aineisto vuodelta 1997. Tuolloin Merentutkimuslaitoksen aallonmittauspoiju, jonka halkaisija on noin metrin, pääsi irti ankkuroinnistaan ja ajelehti useita päiviä vapaana Pohjois-Itämerellä Hangosta lounaaseen. Aaltopoijun sijainti ajelehtimisen eri vaiheissa on tiedossa, koska poijuja seurattiin Argos-satelliitin välityksellä. Argos-paikannuksen mittaustarkkuus on vain muutamia kilometrejä, joten poijun nopeuden määrittämiseksi tarvitaan pitkä aika. Poiju mittasi ajelehtiessaankin aallokkoa. Ajankohdan tuulihavainnot on saatu Ilmatieteen laitoksen Utön maittaushavainnoista.

Tuulikertoimen määrittämisessä on toistaiseksi voitu ottaa huomioon aallokon vaikutus, muttei pintavirtauksen vaikutusta. Paikkahavainnoista etsittiin vakiona pysyviä tilanteita, joista laskettiin regressiosuoran avulla poijun keskinopeus. Näin saatiin tuulikertoimen arvoksi vaihtelevasti 1.3%-3.2%. Koko poijun kulkema matka huomioon ottaen saatiin tuulikertoimeksi. 2.77%.

Koska poiju mittasi aallokkoa koko kulkeutumisensa ajan, on aallokkohavainnoista voitu laskea aallokon aiheuttama ns. Stokesin virtauskomponentti. Tämän keskimääräiseksi nopeudeksi saatiin ajelehtimisjaksolle 1.5 cm/s. Kun tämän vähentää havaitusta poijun ajelehtimisnopeudesta päädytään tuulikertoimeen noin 2.5%. Kuvassa 1 on esitetty aaltopoijun kulkeutuminen tuulihavainnoista laskettuna sekä ottamatta aallokkoa huomioon, että ottaen aallokko huomioon. Kuvasta havaitaan, että jo suhteellisen heikkotuulisissa tilanteissa, jollainen aaltopoijun ajelehtiminen pääasiassa oli, on aallokolla vaikutus kappaleiden kulkurataan.



Kuva 1. Aaltopoijun rata laskettuna tuulihavainnoista ottamatta huomioon aallokon vaikutusta (käyrä oikealla) ja ottaen huomioon aallokon vaikutuksen (käyrä vasemmalla).

Kingstonin tapauksen lähtötiedot

Troolari Kingstonin hylky on löytynyt merenpohjasta eteläiseltä Selkämereltä paikasta 60°56.835'N, 18°46.505'E. Ruotsin rannikkovartiosto etsi alusta 25.2. Finngrundetin alueella näkyneen öljylautan johdosta. Venäläinen kauppalaiva Temernik löysi 25.2.2000 kaksi pelastuslauttaa ja Ruotsin rannikkovartiosto lisäksi troolikohoja hyllyn löytöpaikasta pohjoiseen (Taulukko 1.) Pelastuslauttojen löytöpaikassa on Ruotsin rannikkovartioston alkuperäismerkinnöissä pieni epäselvyys. Rannikkovartioston merkinnöissä todetaan väärinpäin olevan lautan löytyneen paikasta, jonka itäinen pituus on 18°49.1' ja oikeinpäin olevan lautan noin 0.5 mailia tästä paikasta jonka itäinen pituus on 18°42.9'. Annettujen koordinaattien ero on kuitenkin noin 3.5 nm. Tässä raportissa on oletettu, että ensimmäinen piste on oikein merkitty ja toinen pelastuslautta olisi löytynyt paikasta, jonka itäinen pituus on 18°49.2'.

LIITE 3

Taulukko 1. Hyllyn ja löydettyjen kappaleiden löytöpaikat ja -ajat.

Kappale	Latitudi	Longitudi	Löytöaika (Ruotsin aika)	Löytöaika (EET)
Hylky	60°56.835'N	18°46.505'E		
Pelastuslautta väärin päin	61°04.700'N	18°49.100'E	25.2.2000 14:35	25.2.2000 15:35
Pelastuslautta oikein päin	61°05.100'N	18°49.200'E	25.2.2000 14:55	25.2.2000 15:55
Kalastusvälineitä	61°07.600'N	18°44.000'E	25.2.2000 16:05	25.2.2000 17:05
Troolin kevennyspalloja	61°07.140'N	18°44.000'E	25.2.2000 16:40	25.2.2000 17:40
Troolin peräpallo	61°07.140'N	18°44.000'E	25.2.2000 17:00	25.2.2000 18:00

Laskelmissa käytetyt tuulitiedot ovat Ilmatieteen laitokselta saatuja Märketin havaintopisteen tuulihavaintoja (Taulukko 2.) ja Ilmatieteen laitoksen pikatilastojen säännöllisiä havaintoja niin ikään Märketistä.

Pintavirtaus on arvioitu saksalaisen virtausmallin (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie-laitoksen malli) antamista pintakerroksen (0-8 m) vuorokausikeskiarvovirtauskentistä sekä 24.2 että 25.2.2000 (kuvat 6 ja 7). Käytettävissä on ollut vain mallin kuvalliset tulokset, joista on arvioitu että 24.2. virtauksen suunta onnettomuusalueella on ollut jotakuinkin 45° ja nopeus välillä 10-30 cm/s. Seuraavana päivänä virtauskentän suunta on ollut noin 190° ja nopeus noin 5-10 cm/s. Laskelmissa virtauskentän nopeudeksi on valittu kummallekin päivälle vaihteluvälin keskiarvo eli 20 cm/s 24.2. ja 7.5 cm/s 25.2 (Taulukko 1.). Perusvirtauksen arvojen vaihtumisajankohdaksi on laskelmissa valittu tuulen suunnan yhtäkkinen vaihtumisajankohta, klo. 03.37 EET 25.2, koska mallin antama virtauskenttä näyttää keskimäärin olleen 90° tuulen suunnasta oikealle. Perusvirtauksen vaikutusta kulkeutumislaskelmiin voi tässä tapauksessa kuvata siten, että kulkeutumisen nopeus on perusvirtauksen johdosta suurempi ja kääntyminen tuulen suunnasta oikealle suurempi kuin ilman perusvirtausta (kts. kuva 2).

Aallokkotietoina on käytetty Merentutkimuslaitoksen aaltoennustemallin tuloksia, jotka malli antaa kuuden tunnin välein. Taulukkoon 1 on kerätty mainitut lähtötiedot.

Vaikka kirjallisuuden perusteella luonteva tuulikerroin voisi olla 2.2%, on laskelmaissa käytetty aaltopoijuhavainnoista saatua 2.5% kerrointa ja siihen liittyen satunnaiskomponenttia 0.4%, joka vastaa kirjallisuudessa esiintyvien kokeellisten kertoimien hajontaa. Koska aaltopoijuhavainnot osoittivat tuulikertoimen olevan kappaleen kyseessä olleen tapauksessa suurempi kuin öljylauttojen 2.2%, tehtiin laskelmat lisäksi tuulikerrointa 3.1% ja satunnaiskomponenttia 1% käyttäen. Kiertymiskulman epävarmuutta vastaavaksi komponentiksi on valittu sellainen arvo, että kiertymiskulman vaihteluväliksi tulee 0-15°. Tämä poikkeama vastaa jokseenkin hyvin sekä kirjallisuudessa esitettyjä, että aaltopoijun kulkeutumisesta saatuja poikkeamakulmia.

Taulukko2. Ajelehtimislaskelmissa käytetty Ilmatieteen laitoksen tuuliaineisto (Märketin mittaukset ja pikatilastot), saksalaisen virtausmallin tuloksista arvioitu meren pintakerroksen (0-8 m) pintavirtaus ja Merentutkimuslaitoksen aallokkomallin tuloksista interpoloitu aallokon merkitsevä aallonkorkeus, periodi ja suunta.

päivä			kello	tuuli		perusvirtaus		aallokko		
pp	kk	vvvv	hh.mm (EET)	Nopeus v[m/s]	suunta (tulo)	nopeus cm/s	suunta (meno)	H _s m	T s	suunta
24	02	2000	2.00	5.0	210	20.0	45	0.9	3.8	140
24	02	2000	5.00	8.0	180	20.0	45	1.2	4.4	140
24	02	2000	8.00	10.0	180	20.0	45	1.4	4.8	140
24	02	2000	11.00	12.0	160	20.0	45	1.7	5.2	140
24	02	2000	14.00	16.0	150	20.0	45	2.1	5.5	140
24	02	2000	16.30	17.7	141	20.0	45	2.2	5.9	140
24	02	2000	17.00	18.0	140	20.0	45	2.3	6.1	140
24	02	2000	17.30	17.8	138	20.0	45	2.4	6.2	140
24	02	2000	18.30	17.9	135	20.0	45	2.5	6.3	140
24	02	2000	19.30	18.4	136	20.0	45	2.6	6.4	140
24	02	2000	20.00	18.0	140	20.0	45	2.7	6.5	140
24	02	2000	20.30	19.0	135	20.0	45	2.8	6.6	140
24	02	2000	21.30	18.2	134	20.0	45	2.9	6.7	140
24	02	2000	22.30	17.7	135	20.0	45	3.0	6.8	140
24	02	2000	23.00	17.0	140	20.0	45	3.1	6.9	140
24	02	2000	23.30	17.3	136	20.0	45	3.1	6.9	140
25	02	2000	0.30	15.9	134	20.0	45	3.0	6.9	140
25	02	2000	1.25	13.0	134	20.0	45	3.0	6.8	140
25	02	2000	2.00	13.0	130	20.0	45	2.9	6.8	140
25	02	2000	2.37	6.9	156	20.0	45	2.9	6.8	140
25	02	2000	3.37	6.2	284	7.5	190	2.9	6.7	140
25	02	2000	4.25	9.4	290	7.5	190	2.8	6.7	140
25	02	2000	5.00	9.0	290	7.5	190	2.7	6.6	140
25	02	2000	5.37	9.2	285	7.5	190	2.6	6.5	140
25	02	2000	6.37	7.1	283	7.5	190	2.5	6.4	140
25	02	2000	7.25	6.8	280	7.5	190	2.4	6.3	140
25	02	2000	8.00	7.0	280	7.5	190	2.2	6.2	140
25	02	2000	8.37	6.5	285	7.5	190	2.1	6.1	140
25	02	2000	9.37	5.1	287	7.5	190	2.0	6.1	140
25	02	2000	10.25	4.5	278	7.5	190	1.9	6.0	140
25	02	2000	11.00	5.0	280	7.5	190	1.8	6.0	140
25	02	2000	11.37	4.8	277	7.5	190	1.7	6.0	140
25	02	2000	12.37	5.0	284	7.5	190	1.6	5.9	140
25	02	2000	13.25	3.4	298	7.5	190	1.4	5.9	280
25	02	2000	14.00	3.0	300	7.5	190	1.3	5.8	280
25	02	2000	14.37	3.4	291	7.5	190	1.2	5.3	280
25	02	2000	15.37	2.7	293	7.5	190	1.1	4.8	280
25	02	2000	16.25	2.7	294	7.5	190	1.0	4.3	290
25	02	2000	17.00	3.0	290	7.5	190	0.9	3.9	290
25	02	2000	17.37	2.0	304	7.5	190	0.9	3.9	290
25	02	2000	18.37	3.5	302	7.5	190	0.9	3.9	290

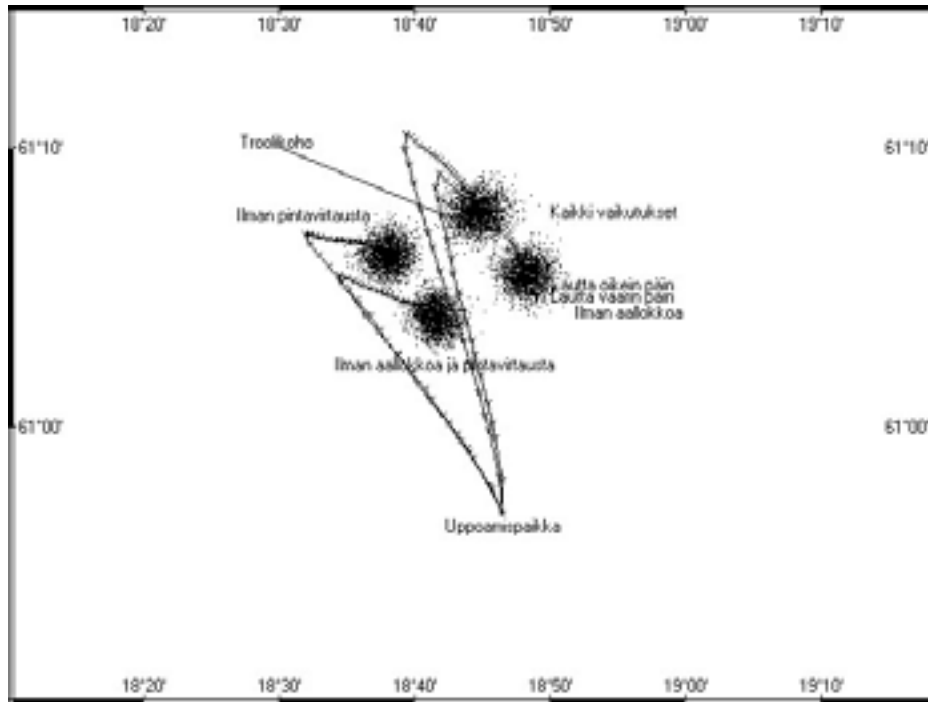
Kulkeutumislaskelmien tulokset

Kulkeutumisarviossa on laskettu edellisessä luvussa esitettyjä lähtötietoja käyttäen kappaleen keskimääräinen kulkeutumisrata ja satunnaiskomponentin sisältävä kulkeutuminen 2000 kappaleelle. Näin jokaiselle eri kulkeutumislaskelmalle on saatu alue (kuissa pilvimäinen pistejoukko), jossa kappale todennäköisimmin on löytöhetkellä. Laskelmissa aika-askeleen keskipisteeksi on valittu tuulihavainnon ajankohta. Siten jokaisen tuulihavainnon vaikutusajaksi katsotaan puolet ajasta edelliseen havaintoon ja puolet ajasta seuraavaan havaintoon.

Laskelmien tulokset on esitetty karttapohjalla, jossa näkyy hyllyn löytöpaikka ja löydettyjen kappaleiden sijainti löytöhetkellä. Laskelmien mukainen keskimääräinen ajelehtimisreitti on esitetty yhtenäisellä viivalla, jonka rasti edustavat peräkkäisten tuulihavaintojen välin keskipistettä. Yksittäisten hiukkasten viimeinen sijainti on esitetty pisteillä, jotka muodostavat kappaleen sijainnin todennäköisyyttä löytöhetkellä kuvaavan alueen.

Onnettomuusalueen tuulitilanne oli 24.2.-25.2. kahteen selvästi toisistaan erottuvaan perustilaan jakautunut. Tuuli voimistui kovaksi 24.2. aamun kuluessa ja puhalsi voimakkaana (keskimäärin noin 16 m/s) noin puoleenyöhön asti jotakuinkin kaakosta. Aamuyöllä 25.2. tuulen suunta vaihtui läntiseksi ja samalla tuuli heikkeni merkittävästi (ollen keskimäärin runsaat 5 m/s). Tuulen suunta pysyi jokseenkin vakiona aina pelastuslauttojen löytöhetkeen asti iltapäivällä 25.2. Sekä virtausmallin, että aallokkomallin tuloksissa näkyy sama tilanteen kahtiajako.

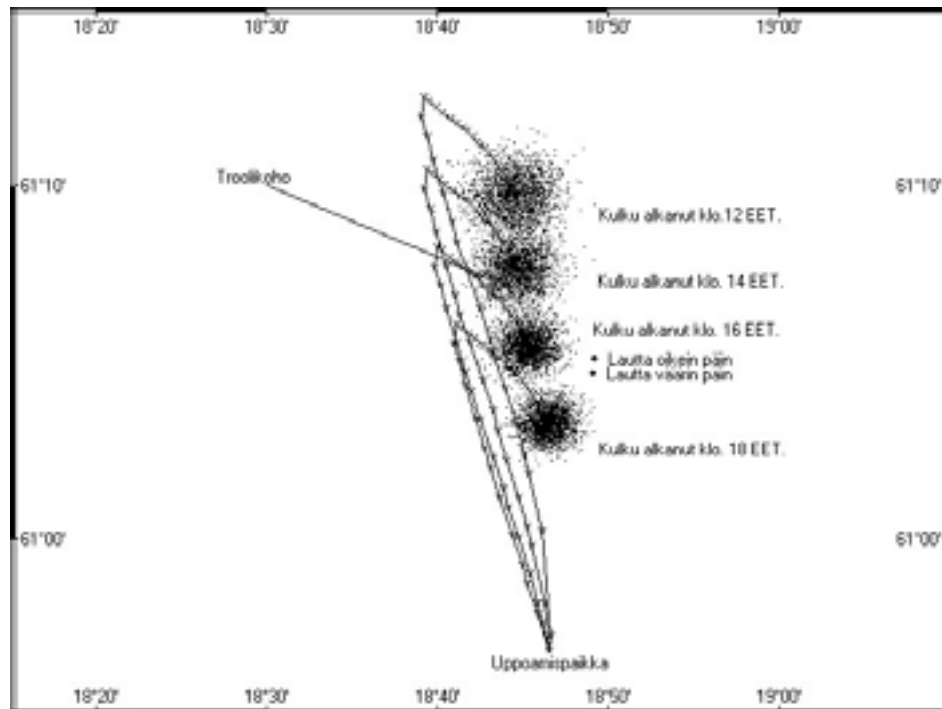
Kulkeutumisarviot ovat suhteellisen herkkiä käytettävälle arviointimenetelmälle. Kuvassa 2 on esitetty uppoamispaikalta 24.2.2000 klo. 14.00 EET lähtevä kulkeutuminen 25.2.200 klo. 17.40 EET asti laskettuna neljällä eri tavalla. Kaikissa tuulikertoimena on 2.5% ja kiertymiskulmana keskimäärin 7.5 astetta. Laskelmat eroavat toisistaan siten, että yhdessä laskelmassa on käytetty kaikkia lähtötietoja, yhdessä on jätetty vain aallokon osuus pois, yhdessä jätetty vain pintavirtauksen osuus pois ja yhdessä jätetty sekä aallokon, että pintavirtauksen osuus pois. Kuvasta nähdään, että todennäköisimmän loppusijainnin paikka vaihtuu noin 10 km (5.5-7.5 nm) päähän toisistaan eri tapauksissa. Näillä arvoilla troolikohon löytöpaikka sijoittuu laskelman osoittamalle alueelle, kun kaikki tekijät on otettu huomioon.



Kuva 2. Kulkeutumislaskelmia 24.2.2000 klo. 14.00 EET alkaen. Kuvassa näkyy neljä eri arvioita troolikhon ajautumisesta löytöaikaan 25.2.2000 klo. 17.40 EET mennessä. Yhdessä arvioista on mukana kaikki mallissa olevat tekijät, yhdessä pintavirtauksen vaikutus on jätetty pois, yhdessä aallokon vaikutus on jätetty pois ja yhdessä sekä pintavirtauksen, että aallokon vaikutus on poissa.

Kuvassa 3 on kulkeutumislaskelman tulokset tapauksissa, joissa tuulikertoimenä on 2.5%, keskimääräisenä kiertymiskulmana 7.5° ja lähtöajankohtina klo. 12, klo. 14, klo. 16 ja klo. 18 EET. Kuvasta havaitaan, että kulkeutumiseen vaikuttaa ratkaisevasti se kuinka kauan kappale on ajalehtinut kovan tuulen aikana ennen tuulen kääntymistä. Kuvan perusteella voi todeta, ettei kulkeutuminen ole todennäköisesti alkanut juurikaan ennen puoltapäivää 24.2.2000. Samalla voidaan todeta, että huomattava osa kulkeutumisesta on täytynyt tapahtua ennen tuulen suunnan kääntymistä ja tuulen nopeuden heikkenemistä. Kovin myöhään illalla alkanut kulkeutuminen ei todennäköisesti olisi voinut johtaa kappaleita niin kauas pohjoiseen hyllyn paikalta kuin löytöpaikat ovat. Löytöpaikat viittaavat jossain määrin siihen, että laskelmissa käytetty keskimääräinen kiertymiskulma on ehkä liian pieni. Suurempi kiertokulma johtaisi paremmin erityisesti pelastuslauttojen löytöpaikoille.

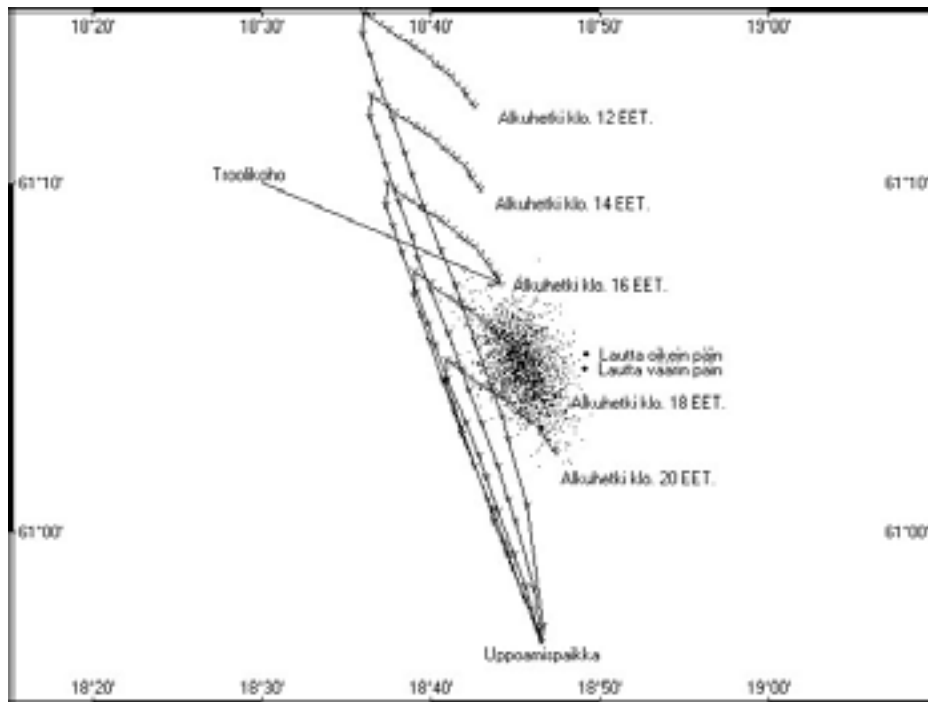
LIITE 3



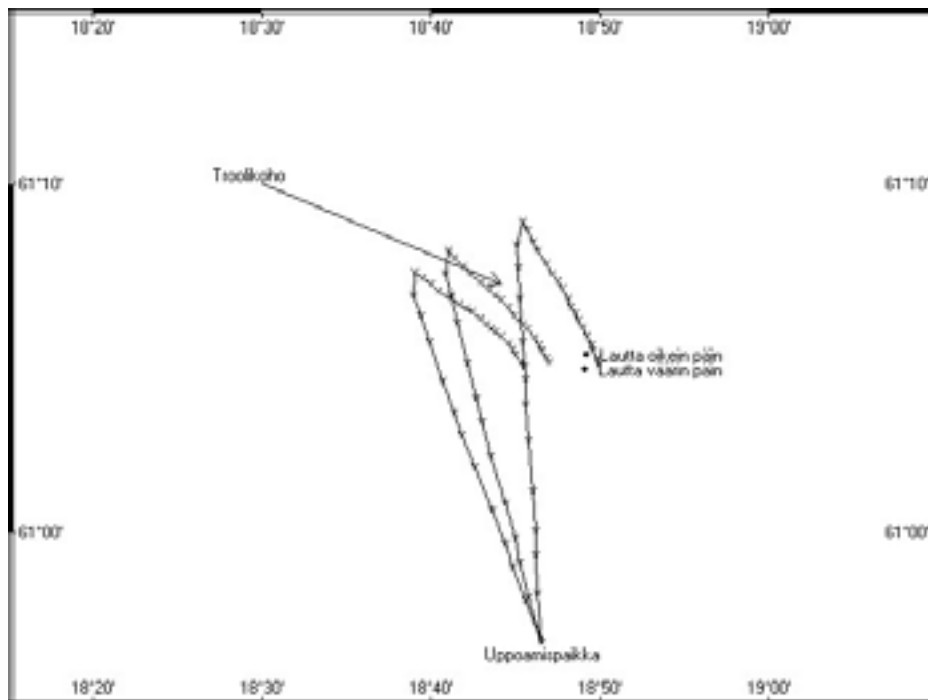
Kuva 3. Kulkeutumislaskelmat 24.2.2000 klo. 12 EET, klo. 14 EET, klo. 16 EET ja klo. 18 EET alkaen käyttäen kaikkia lähtötietoja ja tuulikerrointa 2.5%. Troolikhöjen löytöpaikkaa lähimmäksi osuus kulkeutumisarvio 24.2.2000 klo. 14 EET lähtien.

Kuvassa 4 on esitetty kulkeutumislaskelmia käyttäen tuulikertoimena 3.1%. Laskelmien alkuhetkenä on klo. 12, klo. 14, klo. 16, klo. 18 ja klo. 20 EET. Laskelmat vastaavat pelastuslauttojen ajelehtimistä. Kuvasta havaitaan, että lähimmäksi löytöpaikkaa löytöaikaan 25.2.2000 klo. 15.40 EET mennessä johtaa kulkeutuminen joka olisi alkanut noin klo. 18 EET 24.2.2000.

Kuvassa 5 on pelastuslauttojen arvioitu kulkeutumisreitti 24.2.2000 klo. 18 EET alkaneen ja 25.2.2000 klo. 15.40 EET päättyneen kulkeutumisen tapauksessa. Kuvassa esitetään vain keskimääräinen kulkeutumisreitti tuulikertoimena 3.1% kolmessa eri laskentatapauksessa: 1) kiertymiskulma 7.5°, 2) kiertymiskulma 15° ja 3) kiertymiskulma 30°. Kuvasta havaitaan, että kiertymiskulma, joka on yli 15°, mutta alle 30° johtaa hyvin lähelle pelastuslauttojen löytöpaikkaa.



Kuva43. Kulkeutumislaskelmat 24.2.2000 klo. 12 EET, klo 14 EET, klo 16 EET, klo. 18 EET ja klo. 20 EET alkaen käyttäen kaikkia lähtötietoja ja tuulikerrointa 3.1%. Pelastuslauttojen löytöpaikkaa lähimmäksi osuus kulkeutumisarvio 24.2.2000 klo. 18 EET lähtien.



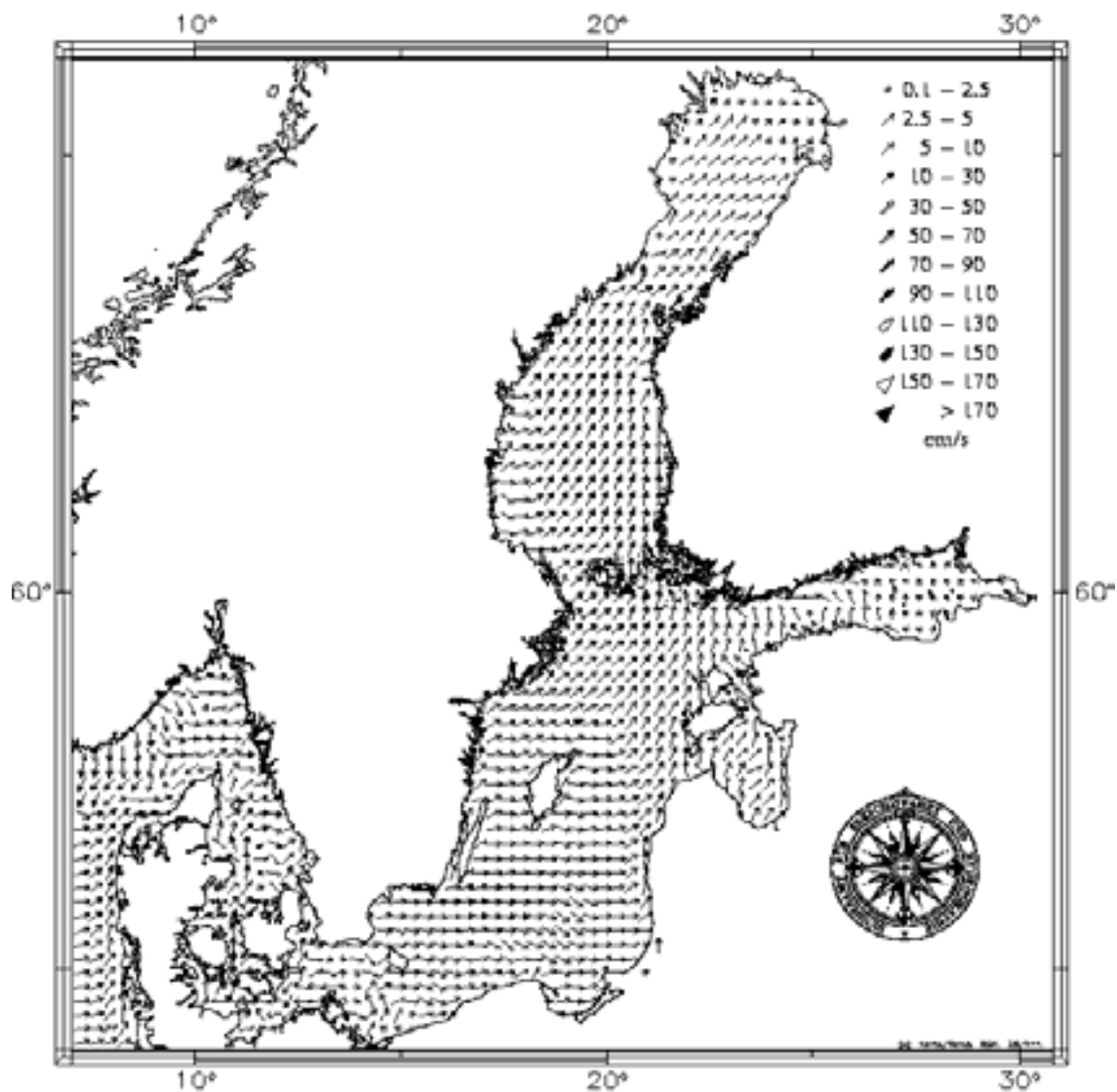
Kuva 5. Kolme kulkeutumislaskelmaa pelastuslauttojen ajautumisesta lähtöhetkenä 24.2.2000 klo. 18 EET. Tuulikertoimena on 3.1% ja kiertymiskulmana 7.5° (vasen käyrä), 15° (keskimmäinen käyrä) ja 30° (oikeanpuoleinen käyrä). Selvyiden vuoksi on esitetty vain keskimääräinen kulkeutumisrata.

Johtopäätös

Tehdyt kulkeutumisarviot osoittavat, että tuulitilanteen vaihtuminen yöllä 25.2.2000 vaikuttaa huomattavasti kappaleiden ajelehtimiseen. Laskelmissa käytetyt tuulikertoimet eri kappaleille eivät johda keskenään täysin yhtäpitäviin tuloksiin, vaan pelastuslauttojen sijainnin perusteella tehdyt arviot antavat hieman myöhäisemmän onnettomuusajankohdan kuin troolikohojen löytöpaikkaan ja -aikaan perustuvat laskelmat.

Kaikki tehdyt laskelmat viittaavat siihen, että uppoamispaikalta lähteneiden kappaleiden päätyminen troolikohojen ja pelastuslauttojen löytöpaikoille on tapahtunut todennäköisimmin, jos ajelehtimisen lähtöhetki on ollut 24.2.2000 klo 14.00-18.00. Suurta tuulikerrointa, 5%, käyttäen lähtöajankohdaksi saadaan noin klo. 20. Pienempää, usein pintavirtaukselle käytettyä, kerrointa 1.5% käyttäen taas uppoamisajankohdaksi saadaan hieman aikaisempi hetki kuin klo 14. Huomattavan osan kappaleiden kulkeutumisesta on täytynyt tapahtua tilanteessa, jossa tuulen nopeus on ollut suuri, siis ennen aamuyötä 25.2.

Kulkeutumislaskelmien perusteella näyttää siltä, että troolari Kingstonin uppoaminen on tapahtunut 24.2.2000 iltapäivällä, jolloin tuulen nopeus ja aallokko ovat jo kasvaneet suuriksi.



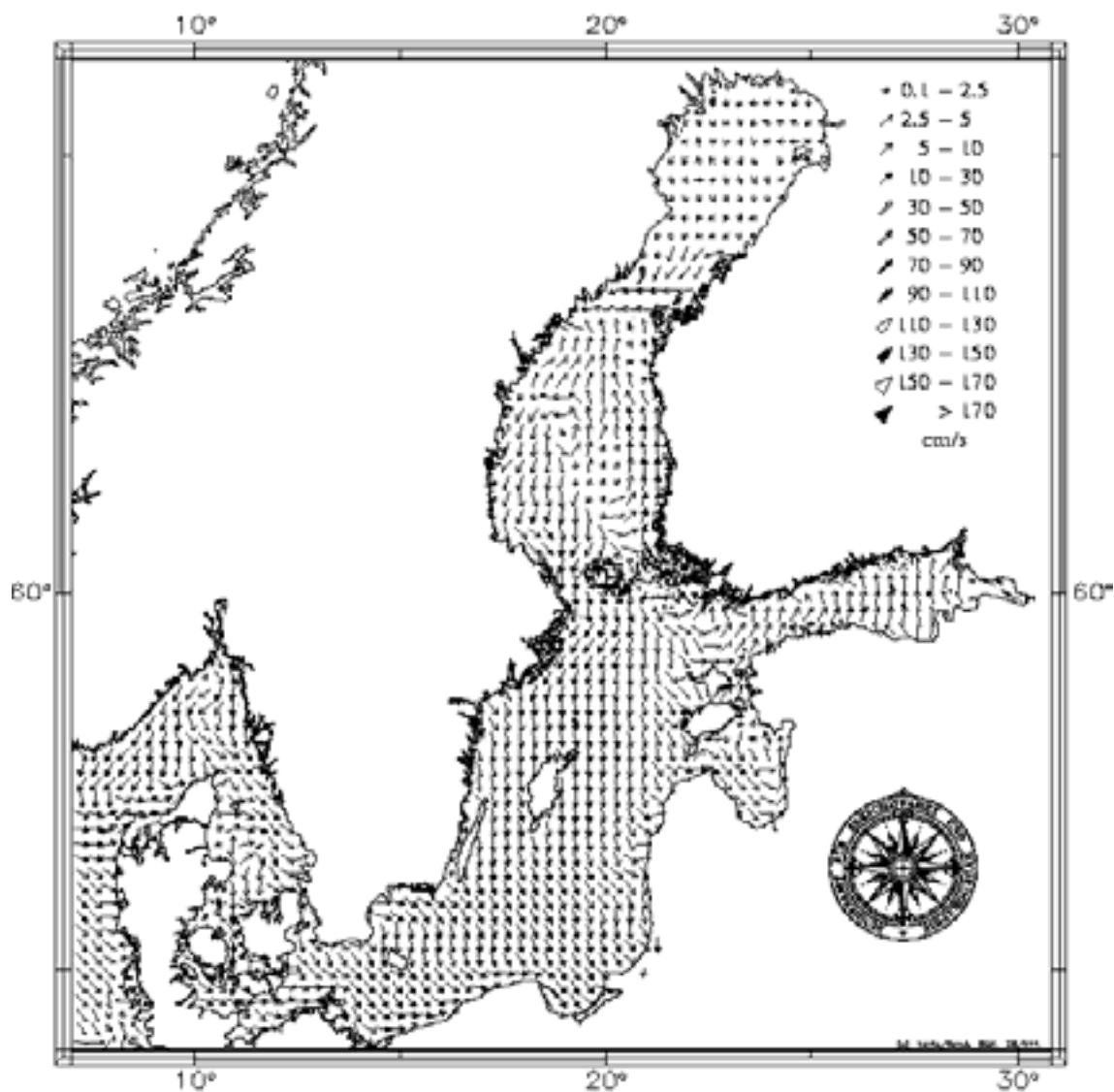
Mittlere Stroemung am 24. 2.2000 1. Schicht (0-8m)

Mean Current on 24. 2.2000 1. Layer (0-8m)

Das Bundesamt fuer Seeschifffahrt und Hydrographie uebernimmt fuer die hier wiedergegebenen Informationen keine Gewaehr.

BSH M40103 04 2000 10/01

Kuva 6. Saksalaisen Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie –laitoksen mallilaskelma Itämeren pintakerroksen virtauksista 24.2.2000.



Mittlere Stroemung am 25. 2.2000 1. Schicht (0–8m)

Mean Current on 25. 2.2000 1. Layer (0–8m)

Das Bundesamt fuer Seeschiffahrt und Hydrographie uebernimmt fuer die hier wiedergegebenen Informationen keine Gewaehr..

BSH M 540 1 63 54 2000 15 24

Kuva 7. Saksalaisen Bundesamt für Seeschiffahrt und Hydrographie –laitoksen mallilaskelma Itämeren pintakerroksen virtauksista 24.2.2000.



SAAPUNUT

26.05.2003
Päivämäärä 175/5M
22.5.2002
Dno 2250/719/2003

Onnettomuustutkintakeskus

Sörnäisten rantatie 33 C

00580 HELSINKI

Vite Lausuntopyyntönne 9.5.2003 tutkintaselostuksesta B 1/2000 M

Asia Kalastusaluksen FIN-1102-U (Kingston) katoaminen Selkämerellä 24.-25.2.2000

Maa- ja metsätalousministeriö on tutustunut Onnettomuustutkintakeskuksen laatimaan kalastusaluksista FIN-1102-U (Kingston) koskevaan tutkintaselostukseen B 1/2000 M sekä erityisesti selostuksen suosituksiin, joista lausuntoa on pyydetty.

Tutkintaselostuksen mukaan sanottu kalastusaluksella upposi pääasiassa siitä syystä, että sen vakavuus oli riittämätön. Saalista alukselle nostettaessa lastimäärän kasvamisen ja merenkäynnin yhteisvaikutuksesta aluksen vuotokulma ylittyi.

Ministeriö puoltaa tutkijalautakunnan suositusta kalastusalusten katsastusmenettelyyn muuttamisesta siten, että siihen kuuluu sekä aluksen merenkulkuun liittyvien että kalastukseen liittyvien laitteiden toiminnallisen kunnan tarkastus.

Edelleen ministeriö puoltaa tutkijalautakunnan suositusta, että Merenkululaitos luo kalastusaluksia varten järjestelmän, jonka avulla voidaan aluksille suoritettavat muutostyöt dokumentoida aluskohtaisesti sekä käyttää kyseisiä tietoja katsastusten yhteydessä.

Tutkijalautakunta suosittelee myös valvontaviranomaisten, ammattikalastus- ja neuvontajärjestöjen sekä oppilaitosten ryhtyvän toimiin kalastajien tietämyksen lisäämiseksi alusten vakavuudesta.

Postiosoite	Käyntiosoite	Puhelin	Telekopio
PL 30 00023 VALTIONEUVOSTO	Hallituskatu 3 a, Helsinki	Vaihe 09-160 01	09-160 5 2640

Ministeriö pitää sinänsä hyvänä tietämyksen lisäämistä asiassa, mutta katsoo samalla, että erityisesti kalastusaluksen kuljettajatutkintoon on sisällytettävä vaatimus tarvittavasta ja riittävästä alusten vakavuuden tunte-
muksesta.

Osastopäällikön sijaisena
kalastusneuvos



Kari Airaksinen
Kari Airaksinen

Kalatalousylitarkastaja

Harry Kaasinen
Harry Kaasinen

Postiosoite:

PL 232
00171 HELSINKI

Käyntiosoite:

Hallituskatu 3 A
00170 HELSINKI

Puhelin:

Vaihde 90-160 1

Telekopio:

90-160 2190

Onnettomuustutkintakeskus
 Sörnäisten rantatie 33 C

00580 Helsinki

SAAPUNUT

28.05.2003

181/54

Lausuntopyyntönnä 9.5.2003

**TUTKINTASELOSTUS B 1/2000 M, TROOLARI KINGSTONIN
 UPPOAMINEN HELMIKUUSSA 2000**

Olemme tutustuneet asiantuntijoidemme kanssa tutkintaraporttiin ja lausumme seuraavaa:

Troolarin päällikkö oli ilmeisen kokenut ja osaava henkilö. Kuitenkaan sisaraluksille Sonne, Mill Grecht ja Amazon ei ole tapahtunut vastaavaa. Ilmeisesti olosuhteet muuttuivat riittävän koviksi eikä tilannetta enää pystytty hallitsemaan. Voidaan myös kysyä, onko alus merikelpoinen toimiessaan luukut auki avomerellä kelin ollessa huono.

Aluksen vakavuus oli tutkittu alun perin ruotsalaisten viranomaisten toimesta. Myös meillä ne tarkistettiin. Kriteereinä käytettiin suomalaisia aluksia koskevia määräyksiä, *Asetusta (588/72) alusten vakavuudesta* sekä *Merenkulkuhallituksen määräyksiä alusten vakavuudesta*, jotka on annettu 24. heinäkuuta 1972.

Resoluutiota A.749(18), IMO, Suomen lainsäädäntö ei tunne.

Kun Merenkulkulaitokselle toimitettiin aluksen vakavuuspaperit hyväksyttäväksi, ei mitään mainintaa mahdollisesti suoritetuista rakennemuutoksista ilmennyt.

Kaikissa säännöissä annetaan jokin numeerinen vähimmäisvaatimus, jonnekin rajat aina asetetaan. Tässä se oli vähintään 0,35 metriä.

Vakavuusaineiston liitteissä, hydrostaattisissa taulukoissa, on annettu kannen veteenmenokulma ja vuotokulmat (konehuoneen ovi ja keulapakan alle johtava ovi) syvyyden funktiona. Kyseiset arvot on annettu ainoastaan 0 –trimmillä.

Lisäksi vakavuuslaskelmien lähtökohtana on, että laskelmissa huomioitua kannen yläpuoliset rakenteet on suljettu säältäiviisti luukuin ja ovin. Olettamuksena on myös, että kyseiset luukut ja ovet pidetään merellä kiinni.

Kalastusaluksille on annettu kevästä 2000 lähtien katsastuksen tai vakavuusaineiston hyväksynnän yhteydessä "helppotajuinen" vihkonen nimeltään "Kalastusalusten vakavuus ja sen ylläpitäminen kaikissa tilanteissa".

Asetus (65/2000) eräiden kalastusalusten turvallisuudesta astui voimaan 15. helmikuuta 2000. Siitä lähtien kalastusalusten tuli täyttää Torremolinos pöytäkirjan 1993, III – luvun vakavuusmääräykset. Tämän toteuttamiseen annettiin aikaa käytännön syistä viisi kuukautta.

Aluksella oli tasa- ja vaihtovirtojen sekajärjestelmä. Ilmeisesti tyhjennyspumppuja käytettiin pääasiassa tasavirralla invertterin avulla. Vaihtovirtageneraattorista ei saatu virtaa. Asia olisi paljastunut bilanssilaskelmissa myöhemmin.

Miehitystodistusta ei katsastajien kehotuksesta huolimatta hankittu.

Katsastuksessa sovellettiin seuraavia, voimassaolevia säädöksiä:

Asetus (531/1961) kalastusaluksista. Asetuksen 1 §:n 2 momentti määrää käytettäväksi tunnuspituudeltaan yli 27.5 m. pitkiin kalastusaluksiin kauppa-aluksia koskevia normistoja. Ko. aluksen mittapituus oli 30.00 m ja suurin pituus 33.60 m.

Asetus (31/1992) alusten radiolaitteista.

Asetus (1123/1999) alusten katsastuksista.

Neuvoston direktiivi 97/70/EY, annettu 11 päivänä joulukuuta 1997, yhdenmukaistetun turvallisuusjärjestelmän luomisesta kalastusaluksille, joiden (mitta)pituus 24 metriä tai enemmän. Direktiivi astui voimaan maaliskuun alussa 1998.

Direktiivi asettaa olemassa oleville kalastusaluksille pituusrajaksi yleisesti vähintään 45 metriä ja uusille vähintään 24 metriä. Näihin mittoihin perustuen sovelletaan myös kalastusalusten turvallisuutta koskevaa Torremolinoksen kansainväliseen yleissopimukseen liittyvää vuonna 1993 tehtyä pöytäkirjaa. Sen lukuja VII ja X sovellettiin heti ja lukua III 15. helmikuuta 2000 lähtien.

Yllämainittua direktiiviä muutettiin *Komission direktiivillä 1999/19/EY*. Direktiivi ottaa kantaa lähinnä radiolaittevaatimuksiin korvaamalla EPIRBin toisella VHF-laitteella merialueella A1, joten EPIRBiä ei direktiivin mukaisesti olisi tarvittu.

Aluksella oli EPIRB, joka asentamattomana (float free) tai katkaisija off-asennossa on käyttökelvoton. Muuten kyseessä oli normaali, toimiva laite.

Katsastus

Katsastaja saapuu normaalisti paikalle omistajan tilauksesta aloitettaessa katsastusta ja mahdollisia puutteita korjattaessa. Myös puutteiden korjauksien toteutukseksi omistaja tilaa katsastajan paikalle. Ilman kirjallista ilmoitusta katsastaja ei aina tiedä onko toiminta aloitettu korjaamalla puutteita.

Katsastus aloitettiin tammikuussa 2000. Aluksella käytiin kaksi kertaa, mutta katsastusta ei ehditty suorittaa loppuun. Kalastusvälineistölle ei ole erillisiä normeja ja asetus (531/1961) kalastusaluksista edellytti kauppa-aluksia koskevan normiston noudattamista.

Tutustuminen aluksen katsastushistoriaan ja katsastajien kertomaan antaa käsityksen siitä, että katsastustoimenpiteet alkoivat normaalisti. Muutosten osalta voidaan todeta, että niistä tulee aina kertoa, mikäli ne tapahtuvat katsastuksen aloittamisen jälkeen tai katsastusjaksojen välissä. Suurehko muutostyö hyväksytään kirjallisesti. Näin ei tapahtunut.

Asiallisia piirustuksia ei aluksella ollut. Ne olisi jouduttu tekemään.

KOMMENTIT SUOSITUKSIIN:

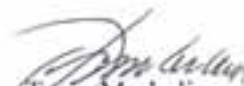
1. Kannatamme esitystä vakavuuden ymmärtämisen parantamiseksi. Merenkulkuosasto ryhtyi asiassa toimiin alkuvuodesta 2000. Yhteistyötä kannattaa lisätä.
2. Kalastusalukset on katsastettu 15. helmikuuta 2000 lähtien asetuksen (65/2000) eräiden kalastusalusten turvallisuudesta nojalla. Asetus luettelee tarkasti alusten turvallisuudelle asetettavat vaatimukset. Kalastusvälineistöä se ei mainitse. Kalastukseen liittyvien välineiden lisääminen katsastukseen edellyttää sellaisen määräyksen sekä ko. laitteisiin liittyvien vähimmäisvaatimusten antamista sekä katsastajien kouluttamista niihin.
3. Asetus (1123/1999) alusten katsastuksista, § 42 edellyttää, ettei muutoksia tehdä ilman Merenkululaitoksen suostumusta. Samanlainen määräys on sittemmin voimaan tullessa asetuksessa (65/2000) eräiden kalastusalusten turvallisuudesta, § 12. Kaikki eivät muista ilmoittaa ja silloin tieto saadaan havaitsemalla. Järjestelmän vedenpitävyyttä joudutaan harkitsemaan.

Toimistopäällikkö



Pekka Korhonen

Merenkulunylitarkastaja



Tapio Maskulin