



## Rapport

B 1/2001 M

# Passagerar-bilfärjan ISABELLA, bottenkänningen vid Stockholm, Åland 20.12.2001

Denna undersökningsrapport är gjord i syfte att förbättra säkerheten och förhindra nya olyckor. Den tar inte upp det eventuella ansvaret för olyckan eller skadeståndsskyldigheten. Undersökningsrapporten skall helst inte användas i annat syfte än för att förbättra säkerheten.





## RESUMÉ

Den finska passagerar-bilfärjan MS ISABELLA körde på grund vid Staholm på Åland den 20 december 2001. Fartyget var på väg från Åbo till Stockholm och hade 663 passagerare och en besättning på 157 man. När olyckan inträffade, förrättade en av fartygets styrmän provlotsning för erhållande av linjelotsbrev. Bryggvakten bestod av vaktchefen, examinanden och en linjelots, som höll utkik. På bryggan fanns därtill en lotsinspektör som övervakade och tog emot provlotsningen.

ISABELLAs bryggrutiner var inte i samklang med den tekniska utvecklingen inom branschen och motsvarade inte heller i övrigt den moderna synen på effektivt teamwork. Dessutom bröt provlotsningsrutinerna mot branschens säkerhetstänkande och lagstiftningen på området. Dessa rutiner utgör en del av den marina verksamhetskulturen och bristerna i dem utgjorde en klar säkerhetsrisk ombord på ISABELLA.

I enlighet med branschens traditioner har det huvudsakliga ansvaret för utvecklandet av bryggrutinerna inte överförts från fartygets befälhavare till de myndigheter som övervakar sjöfarten, ej heller till rederierna. Härigenom har befälhavaren blivit utan stöd för sitt beslutsfattande. Lagstiftningens målsättning synliggörs inte i arbetet på bryggan. Enhetliga bryggrutiner, som inbegriper kriterier för arbetet och därigenom möjliggör en tillräckligt hög säkerhetsnivå, kan uppnås bara om huvudansvaret för planeringen ligger hos maritima organisationer i land.

I fallet ISABELLA ökade olycksrisken på grund av provlotsningen och väderleken.

Provlotsningen innebar en avvikelse från de sedvanliga arbetsrutinerna på bryggan. Examinanden fick inte använda sig av sin skriftligt uppgjorda ruttplan. Till den information som var bannlyst hörde också elektroniska ruttplanen som ingick i fartygets integrerade navigationssystem. Nuvarande provlotsningspraxis är ett uttryck för myndigheternas historiskt betingade verksamhetskultur. Sättet att förrätta provet är inte i samklang med den moderna tekniken.

Enligt väderprognosen skulle vindhastigheten bli 17–21 m/s, varför man redan vid avfärden från Åbo dryftade möjligheten att inte gå in i hamnen i Långnäs. Provlotsningen beslutade man emellertid förrätta. Vindhastigheten visade sig under resans lopp bli ovanligt hög, upp till 30 m/s i byarna. Vinden gjorde att provlotsningen blev mycket krävande, men trots det tog man inte beslutet att avbryta den.

I Stockgrundsgiren vid Långnäs misslyckades man med att bemästra fartyget, då man inte noterade det ovanliga rodervinkelfelet åt babord. Dessutom försvårade de smärre manöverkorrigeringar man gjorde under giren automationssystemets förmåga att hålla giren under kontroll. Dessa faktorer berodde på automatstyrningens egenskaper, som bryggpersonalen inte kände till. Den sent tillgripna manuella styrningen kunde inte förhindra grundstötningen.

Det fanns flera skäl till att man inte fick fartygets dynamiska läge under kontroll. Besättningen kunde inte känna till automatstyrningens egenskaper i detalj, i synnerhet inte adaptiviteten. Det i sin tur ledde till okunskap om automationens prestanda. Man höll inte aktivt rodervinkelmätaren

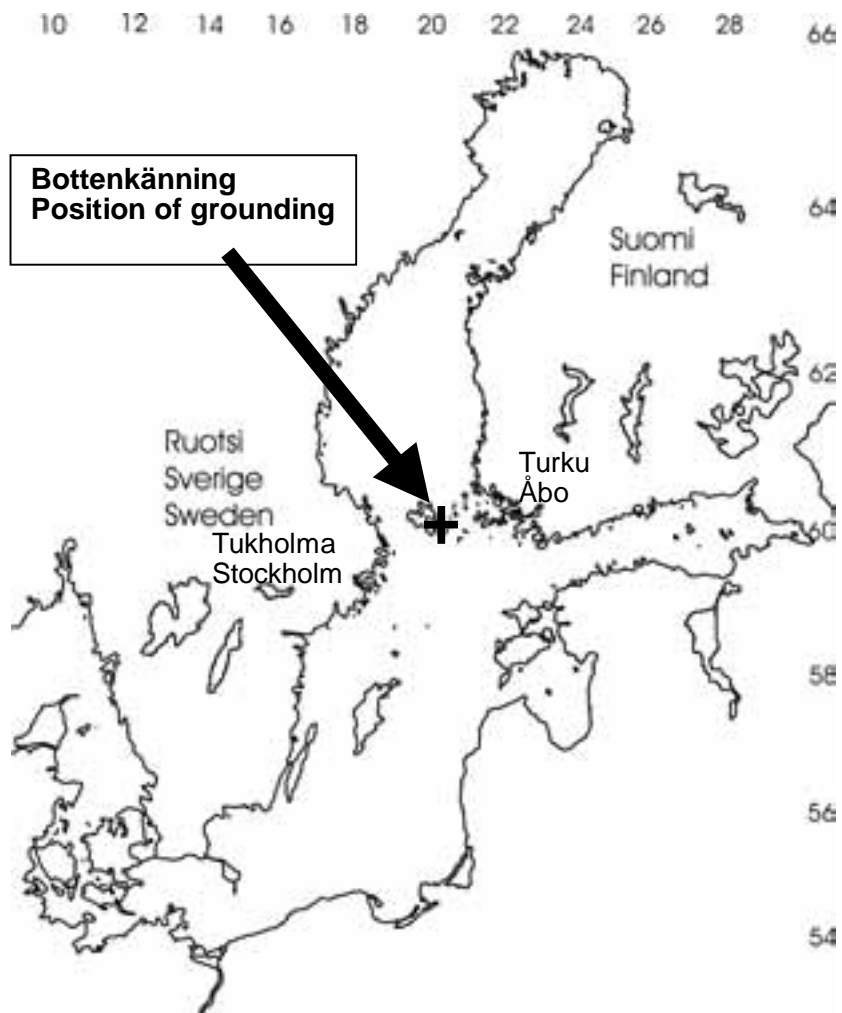


under uppsikt och radarskärmen var avskalad på grund av provlotsningen. Alla dessa faktorer bidrog till att höja tröskeln för övergång till manuell styrning.

Efter den första bottenkänningen fick fartyget ytterligare tre bottenkänningar innan läget kom under kontroll. Fartyget fick skador på botten, babords propeller och rodret. Eftersom fartyget inte var i omedelbar fara att kapsejsa eller sjunka, evakuerades passagerarna till de övre däckmen fartyget övergavs inte. Under följande förmiddag kunde fartyget bogseras in till Långnäs hamn.

Denna gång förlöpte räddningsinsatserna i huvudsak väl. Men rent konkret ger myndigheternas anvisningar inte tillräckligt stöd för upprättandet av fartygens säkerhetsplaner. ISABELLAs säkerhetsplan var så tillvida bristfällig att man i fördelningen av personalresurserna inte hade tagit tillräcklig hänsyn till passagerarnas beteende. Dessutom var sambandsförbindelserna inom räddningsorganisationen i viss mån otillräckliga.

Undersökningskommissionen rekommenderar att Sjöfartsverket av säkerhetsskäl ändrar på rutinerna i samband med provlotsningarna och att rederierna effektiviserar utbildningen i fartygens automatstyrning med integrerade navigationssystem och framtagningen av standardiserade bryggrutiner. Därtill rekommenderar den att Sjöfartsverket kräver och övervakar att man i fartygens säkerhetsplaner förbereder sig på nödsituationer med hjälp av alternativa handlingsplaner och tillhörande kommunikations- och ledarskapsarrangemang.







## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

RESUMÉ.....	I
ANVÄNDA FÖRKORTNINGAR.....	VII
INLEDNING .....	1
1 ALLMÄN BESKRIVNING OCH UNDERSÖKNING AV OLYCKAN.....	3
1.1 Fartyget.....	3
1.1.1 Tekniska data .....	4
1.1.2 Bemanningen och trafikrestriktionerna .....	4
1.1.3 Styrplatsen och dess utrustning.....	6
1.1.4 Fartygets manöveregenskaper i hård vind .....	10
1.1.5 Automatstyrningens funktion.....	10
1.2 Ruttplanen och linjelotsningen.....	13
1.2.1 Ruttplanen i lagstiftningen och ombord på ISABELLA .....	13
1.2.2 Från linjelots som yrke till linjelotsbrev för befälhavare och styrmän .....	15
1.2.3 Examen för erhållande av linjelotsbrev.....	16
1.2.4 Rederiets lotsningspraxis och farledsproven.....	17
1.3 Olyckshändelsen.....	19
1.3.1 Väderleksförhållandena .....	19
1.3.2 Förberedelserna inför lotsningen .....	20
1.3.3 Olycksfärden och grundstötningen .....	23
1.4 Räddningsinsatserna .....	30
1.4.1 Rederiets krisgrupp .....	30
1.4.2 IMO:s utbildningskrav och säkerhetsutbildningen för ISABELLAs personal .....	30
1.4.3 ISABELLAs säkerhets- och evakueringsplan .....	32
1.4.4 Åtgärderna efter bottenkänningen och nödtrafike .....	35
1.4.5 Enkäten bland passagerarna .....	44
1.4.6 Evakueringen i ljuset av enkäten .....	45
1.4.7 Evakueringen enligt besättningens observationer.....	48
1.4.8 Sjöräddningsinsatserna.....	50
1.4.9 Bärgningen av fartyget.....	50
1.4.10 Skadorna på fartyget.....	51
1.5 Specialgranskningarna vid olycksutredningen .....	55
2 ANALYS.....	59
2.1 Navigeringen under olycksfärden .....	60



2.1.1	Navigeringen före grundstötningen.....	61
2.1.2	Situationsmedvetenheten i arbetet på bryggan .....	77
2.1.3	Provlotsningen .....	79
2.2	Utvärdering av räddningsinsatserna.....	83
2.3	Utvärdering av säkerhetskulturen.....	88
2.3.1	Sjöfartshistoriens negativa inverkan på säkerhetskulturen .....	88
2.3.2	Den allmänna uppfattningen om säkerhetskulturen .....	91
2.3.3	Översikt av problemen i säkerhetskulturen på bryggan .....	93
3	SLUTSATSERNA .....	97
4	SÄKERHETSFRÄMJANDE REKOMMENDATIONER .....	99

#### KÄLLOR

#### BILAGOR

1. Rapport om MS ISABELLAs automatstyrning före bottenkänningen vid Björkö 20.12.2001
2. Resultaten av enkäten bland passagerarna
3. Linjelotssystemets tillkomst och utveckling





## ANVÄNDA FÖRKORTNINGAR

ANS	Advanced Navigation Software, sjökortssystem
BB	Babord, vänster
BRM	Bridge Resource Management
Cdif	Course difference, kursdifferens, skillnad mellan kursorder och fartygets kurs
CHL	Curved Head Line
COG	Course over ground = kurs och fart över grund
COSPAS	Cosmicheskaya Sistema Poiska Avariynych Sudov, ryskt satellitpositioneringssystem
DGPS	Differential GPS, positionsbestämningssystem
DSC	Digitalt selektivt anrop
EBL	Electronic Bearing Line, elektronisk bäringlinje
EPIRB	Emergency Position Indicating Radio Beacon
GM-värde	Metacenterhöjd i intakt tillstånd, mått på initialstabiliteten
GPS	Global Positioning System, globalt positioneringssystem
GMDSS	Global Maritime Distress and Safety System
HDG	Fartygets kurs
HEKO	Helikopter
IMCO	Inter-Governmental Maritime Organization (IMO:s föregångare)
IMO	International Maritime Organization, internationella sjöfartsorganisationen
INS	Integrerat navigationssystem
IOPP	International Oil Pollution Prevention Certificate
ISM	International Safety Management, internationellt säkerhetsledningssystem
ISM Code	ISM-koden
kW	Kilowatt
MF/HF DSC	Sändare för digitalt selektivt anrop
MF/HF	300–3000 kHz / 3–30 MHz
MOB	Man Over Board, man över bord
MRCC	Sjöräddningscentral
MAYDAY RELAY	Nödanrop på annans vägnar
IAEA	Internationella atomenergiorganisationen
ICAO	International Civil Aviation Organisation
NAVTEX	Automatisk mottagare för väderprognoser och varningar för skrivare på bryggan
NCC	Navigation Control Console
NE	Nordost
N-NE	Nordnordost
N-NW	Nordnordväst
NR	Neutral Rudder, rodrets neutralläge
OSC	On-Scene Coordinator, räddningsledare på olycksplatsen
PID-styrning	Proportional-Integral-Derivative -styrningsalgoritm
SARSAT	Search And Rescue Satellite Aided Tracking, amerikanskt satellitpositioneringssystem
SART	Search and Rescue Transmitter



SB	Styrbord, höger
SMHI	Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
SMS	Fartygets säkerhetsledningssystem
SOLAS	Safety of Life at Sea, IMO:s konvention om säkerheten för människoliv till sjöss
STCW	Standards of Training, Certification and Watchkeeping, IMO-konvention
UHF	Ultra High Frequency, 300 MHz–3000 MHz
UTC	Universal Time Coordinated (GMT)
VHF	Very High Frequency, 30 MHz–300 MHz
VTS	Vessel Traffic System, fartygstrafikservice
VTT	Statens tekniska forskningscentral
W	Väst
W–SW	Västsydväst
XTD	Cross Track Difference



## INLEDNING

Åbo sjöräddningscentral rapporterade 20.12.2001 kl. 02.40 till jourhavande på Centralen för undersökning av olyckor om att den finska passagerar-bilfärjan MS ISABELLA hade stött på grund vid Staholm i den åländska skärgården. Jourhavande underrättade den ledande utredaren i fråga om sjötrafikolyckor. Centralen följde med räddningsaktionerna genom den information den fick via sjöräddningscentralen och massmedierna till påföljande förmiddag, då fartyget bogserades till hamnen i Långnäs. Situationen var hotfull men varken fartygets passagerare eller dess besättning evakuerades före hamn.

Centralen för undersökning av olyckor beslutade 20.12.2001 tillsätta en undersökningskommission för att undersöka fallet. Till ordförande för kommissionen utsågs ledande utredaren vid Centralen för undersökning av olyckor Martti **Heikkilä**. Övriga medlemmar i kommissionen har varit psykologen, flygkapten Matti **Sorsa**, sjökaptens Karl **Loveson** och majoren i avsked Pertti **Siivonen**, som alla tre hör till de sakkunniga som centralen brukar anlita. Observatör i enlighet med Internationella sjöfartsorganisationen IMO:s resolution angående haveriundersökningar A.849(20) har varit sjökaptens Sten **Anderson** från svenska Sjöfartsverket. Som permanenta sakkunniga har kommissionen anlitat centralens utredare, sjökaptens Risto **Repo** samt centralens sakkunniga, sjökaptens Kari **Larjo** och diplomingenjör Jaakko **Lehtosalo**. Dessutom har kommissionen assisterats av teknologie studerandena Taru **Hannikainen** och Mikko **Kallas**.

Två medlemmar i kommissionen reste till Åland och besökte fartyget redan då det befann sig i Långnäs 21.12.2001. Fartygets befälhavare och de som haft vakt på bryggan hördes 22–23.12.2001. Befälhavaren gav sjöförklaring inför Mariehamns tingsrätt 30.1.2002. Utredarna var närvarande vid sjöförklaringen. Därtill har medlemmarna i kommissionen hört företrädare för rederiet i ett par repriser.

Passagerarna erhöll per post ett frågeformulär med frågor om deras upplevelser under olycksnatten. Svarsprocenten översteg 60.

**Registerdata från fartyget.** Kommissionen erhöll elektroniskt upptagna data från det sjökortsprogram som var kopplat till DGPS-anordningen och gyrokompassen samt från de datorer som var kopplade till det integrerade navigationssystemet och som samlade in data om bland annat automatstyrningens funktion.

**Undersökning av automatstyrningen och simuleringar.** Automatstyrningens funktion utreddes i VTT Tillverkningstekniks simulator i Otnäs, Esbo. Dessutom rekonstruerades fartygets manövrering i en situation snarlik den vid olyckan. VTT:s simulator har exakt samma integrerade navigationssystem som ISABELLA. I utredningen av automatstyrningens funktion var den ombord registrerade informationen om rörelseutrymnet och styrsystemets funktion i nyckelställning. Utgående från denna rekonstruerade Simulco Oy i simulatören en registerfil som kunde användas för att analysera det integrerade navigationssystemets skärmbilder före grundstötningen. Fartygets befälhavare och bryggvakten inbjöds till simulatorcentret 5.4.2002 och man gick igenom olyckshändelsen med dem. Två kommissionsmedlemmar besökte Atlas Elektronik i Bremen 24.5.2002 för att



mer ingående studera principerna för hur ISABELLAs automatstyrning fungerar. I överläggningarna gick man tillsammans med tillverkaren igenom såväl systemets användargränssnitt som dess manöverlogik.

**Information om utredningen.** I april 2002 höll kommissionen sammanlagt fyra informationsmöten om undersökningens framskridande för rederiet, det integrerade navigationssystemets leverantör, Sjöfartsverkets representanter samt de finska rederier som bedriver passagerartrafik på utlandet.

**Utlåtanden om undersökningsrapporten.** Det sista utkastet till rapport sändes på remiss i enlighet med 24 § i förordningen om undersökning av olyckor (79/1996) och för kommentarer till sjöfarts- och räddningsmyndigheterna samt fartygets befälhavare, däcksbefäl och rederiet.

Utlåtanden om utkastet till undersökningsrapport kom från rederiet och från sjöfartsverkets sjötrafikfunktion. Utlåtandena ingår som bilagor i undersökningsrapporten.

Sjöfartsverket fastställer i den nya föreskriften om skriftliga examina och provlotsningar i anslutning till beviljandet av styrsedel för lots och linjelotsbrev<sup>1</sup> att provlotsning skall verkställas i enlighet med de förfaringsätt som normalt är i bruk ombord på fartyget i fråga. Sjöfartsverkets sjötrafikfunktion konstaterar i sitt utlåtande om säkerhetsrekommendationen i undersökningsrapporten bland annat att avsikten vid provlotsningar inte är att kräva någonting som avviker från de normala bryggrutinerna samt att användningen av en ruttplan bör ingå i normalrutinerna ombord, liksom användningen av navigeringsutrustning, bryggbemanning och ett sådant samarbete på kommandobryggan som tryggar sjösäkerheten. Inspektören som tar emot en provlotsning blandar sig inte på något som helst sätt i fartygets säkra navigering.

En provlotsning som utförs i enlighet med dessa principer avviker klart från de rutiner som rådde ombord på ISABELLA vid tidpunkten för olyckan. Undersökningskommissionen har dock inte ändrat den säkerhetsrekommendation den gett, eftersom de principer som framförs i utlåtandet bör uttryckas också i form av skriftliga föreskrifter och bli praxis.

---

<sup>1</sup> Sjöfartsverkets föreskrifter om skriftliga examina och provlotsningar i anslutning till beviljandet av styrsedel för lots och linjelotsbrev, Helsingfors 30.12.2003, Dnr 2004/50/2003.

# 1 ALLMÄN BESKRIVNING OCH UNDERSÖKNING AV OLYCKAN

## 1.1 Fartyget



Fig. 1. Ms ISABELLA i docka efter olyckan.

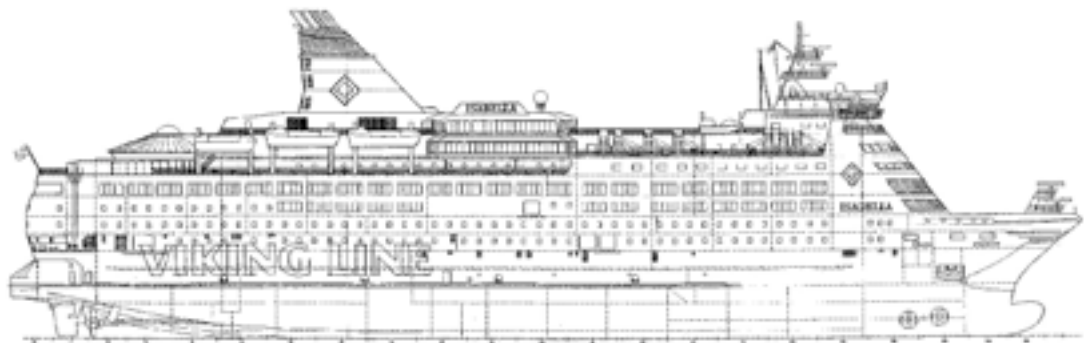


Fig. 2. Ms ISABELLA i profil.



### 1.1.1 Tekniska data

Fartygets namn	MS ISABELLA
Typ	Passagerar-bilfärja
Nationalitet	Finland
Redare	Viking Line Abp
Hemort	Mariehamn
Signalbokstäver	OIZD
IMO-nummer	8700723
Byggnadsår och -ort	1989 Brodosplit, Kroatien
Bruttodräktighet	34937
Nettodräktighet	20970
Längd	169 m
Bredd	27,6 m
Djupgående	6,42 m
Maskineffekt	23769 kW
Fart	21,5 knop
Passagerarantal	2480

Fartyget har två propellrar med ställbara blad, två roder och två bogpropellrar.

#### Säkerhetshandlingar

Lastlinjecertifikat (Load Line Certificate): giltigt till 31.05.2004.

Säkerhetscertifikat för passagerarfartyg (Passenger Ship Safety Certificate):  
giltigt till 31.05.2004.

Årligt besiktningsintyg (Survey Certificate):  
besiktning utförd 29.05.2001.

Urustningssäkerhetscertifikat för passagerarfartyg (Record of Equipment for the Passenger Ship Safety Certificate):  
utfärdat 30.05.2001.

IOPP-certifikat (International Oil Pollution Prevention Certificate):  
giltigt till 15.06.2004.

Certifikat angående godkänd säkerhetsorganisation (Safety Management Certificate):  
utfärdat 22.12.1993  
förlängt 16.12.1998,  
giltigt till 16.12.2003.

### 1.1.2 Bemanningen och trafikrestriktionerna

Fartygets bemanningscertifikat, som är i kraft till 16.2.2005, förutsatte en driftspersonal på 23 personer. Under olycksfärden var fartygets bemanning tillräcklig, restaurang- och hotellpersonalen medräknad uppgick den till 157 personer. Antalet passagerare var 663. Det förekom inga trafikbegränsande faktorer vare sig om ombord eller i farleden.

I denna rapport kallas den medlem av besättningen som ansvarade för lotsningen för linjelots, vilket i dag inte längre är en lärd grad utan en benämning på en befattning i en-



lighet med kollektivavtalet. En redogörelse för begrepp med anknytning till detta ämne ges i följande kapitel.

Däcksbefälet bestod av befälhavaren, överstyrmannen och tre första styrmän, som i det följande kallas första styrmännen (I–III), samt två linjelotsar. Alla däcksbefäl hade i simulator fått driftutbildning i fartygets integrerade navigationssystem.

Den sjökaptan (f. -67) som var befälhavare hade varit till sjöss sedan 1983. Han hade erhållit sitt sjökaptensbrev 1993 och varit i Viking Lines tjänst sedan dess, som befälhavare på ISABELLA sedan maj 2000.

Den styrman (f. -62) som förrättade provlotsningen för att erhålla linjelotsbrev hade sjöpraktik sedan 1979. Han hade fått sitt styrmansbrev 1991 och sitt sjökaptensbrev 1996. Han hade tjänstgjort som styrman på ISABELLA sedan 1998.

Vaktchefen (f. -53) hade sjökaptensutbildning. Han hade sjöpraktik sedan 1970. Sjökaptan hade han blivit 1978. På ISABELLA hade han tjänstgjort som styrman sedan 23.4.1998. Han hade fått linjelotsbrev för den aktuella farleden 2.5.2000 och hade tjänstgjort som linjelots sommaren 2001.

Linjelotsen (f. -39) hade skepparutbildning. Han hade linjelotsbehörighet för den aktuella farleden sedan början av 1970-talet. Han hade varit linjelots på rederiets fartyg sedan 1989 och på ISABELLA sedan 1997, då fartyget hade satts i trafik på linjen Åbo–Stockholm.

Inspektören (f. -51) från Skärgårdshavets sjöfartsdistrikts trafiksektor, som föranstaltade examen, hade sjöpraktik sedan 1967. Han hade tagit sin sjökaptensexamen 1976, varefter han tjänstgjorde på fraktfartyg i utrikestrafik och sedan 1982 på Sjöfartsverkets isbrytare och farledsfartyg. Som lots på Skärgårdshavet arbetade han från 1985 till 1993, varefter han övergick till uppgifter inom sjöfartsdistriktets trafiksektor.

### 1.1.3 Styrplatsen och dess utrustning



Fig. 3. ISABELLAs kommandobrygga; närmast kameran linjelotsens, därefter vaktchefens och längst bort lotsinspektörens stolar.

Fartygets nuvarande integrerade navigationssystem (INS) är installerat i mitten av 90-talet. Fartyget har trafikerat samma rutt sedan 1997.

Integrerat navigationssystem	ATLAS NACOS 25-2
S-band 10 cm sjöradar	4 antenner
Instrument	ATLAS 9600 ARPA 3 st.
DGPS positionsbestämningsanordning	NORTHSTAR 941X
Gyrokompas	ANSCHÜTZ Standard 20 2 st.
Logg	ATLAS Dolog
Automatstyrning	ATLAS TRACKPILOT
Kursskrivare	ANS
Ekolod	ATLAS ECHOGRAPH
Magnetkompass	Georg Hechelmann
Vindmätare	Vaisala
Manöverskrivare saknades.	

Radioutrustningen är förtecknad nedan i enlighet med utrustningssäkerhetscertifikatet. Typen finns inte angiven i certifikatet. För radioutrustningen fanns det ett serviceavtal enligt föreskrifterna.

För livbåtarna:

Bärbara VHF radioapparater	3 st.
----------------------------	-------





SART radartranspondrar	2 st.
------------------------	-------

## EPIRB:

COSPAS-SARSAT bojar	2 st.
EPIRB 406 MHz	1 st.

## Fasta anordningar:

VHF DSC sändare	1 st.
VHF DSC mottagare	1 st.
VHF radiotelefoner	3 st.
MF/HF DSC sändare	1 st.
MF/HF DSC mottagare	1 st.
MF/HF radiotelefon	1 st.
NAVTEX mottagare	1 st.

Fartyget har två parallella Nacos-navigationssystem. Genom detta önskar man förvissa sig om att fartyget kan navigeras säkert i fall av funktionsstörningar. I denna rapport kommer dessa system att kallas 1- och 2-systemen. Två radarskärmar, som kommer att kallas 1- respektive 3-radarn, är kopplade till 1-systemet. En radarskärm, 2-radarn (figurerna 4 och 5) är kopplad till 2-systemet.

**Registreringsanordningarna.** Fartyget hade ett kartprogram, typ ANS (Advanced Navigation Software) som var kopplat till DGPS-anordningen och gyrokompassen. Programmet lagrade de data det mottog på hårddiskenn med två sekunders intervall. Storheter som lagras är UTC, latitud och longitud, kurs över grund, fart över grund och DGPS-anordningens funktionsmod samt den av gyrokompassen mätta kurslinjen. Därtill hade datorer kopplats till fartygets båda NACOS navigationsinstruments ARCAP Data Recording datakommunikationsportar, vilka samlade in data om hur autopiloten fungerade m.m. Dessa data som kopierats till hårddiskar finns i den form tillverkaren fastställt att den skall lagras i och har inte för undersökningens skull plockats isär helt och hållet.

De registrerade storheter som behandlas i denna rapport är: UTC-tid, kurs, kurs över grund, differensen mellan automatstyrningens interna kursorder och fartygets kurs (Cdif=Course difference), Cross Track Difference (XTD), roderordern och den verkställda rodervinkeln, rodrets neutralläge NR (Neutral Rudder), girradien och avsedd kurs efter giren samt automatstyrningens funktionsmod.

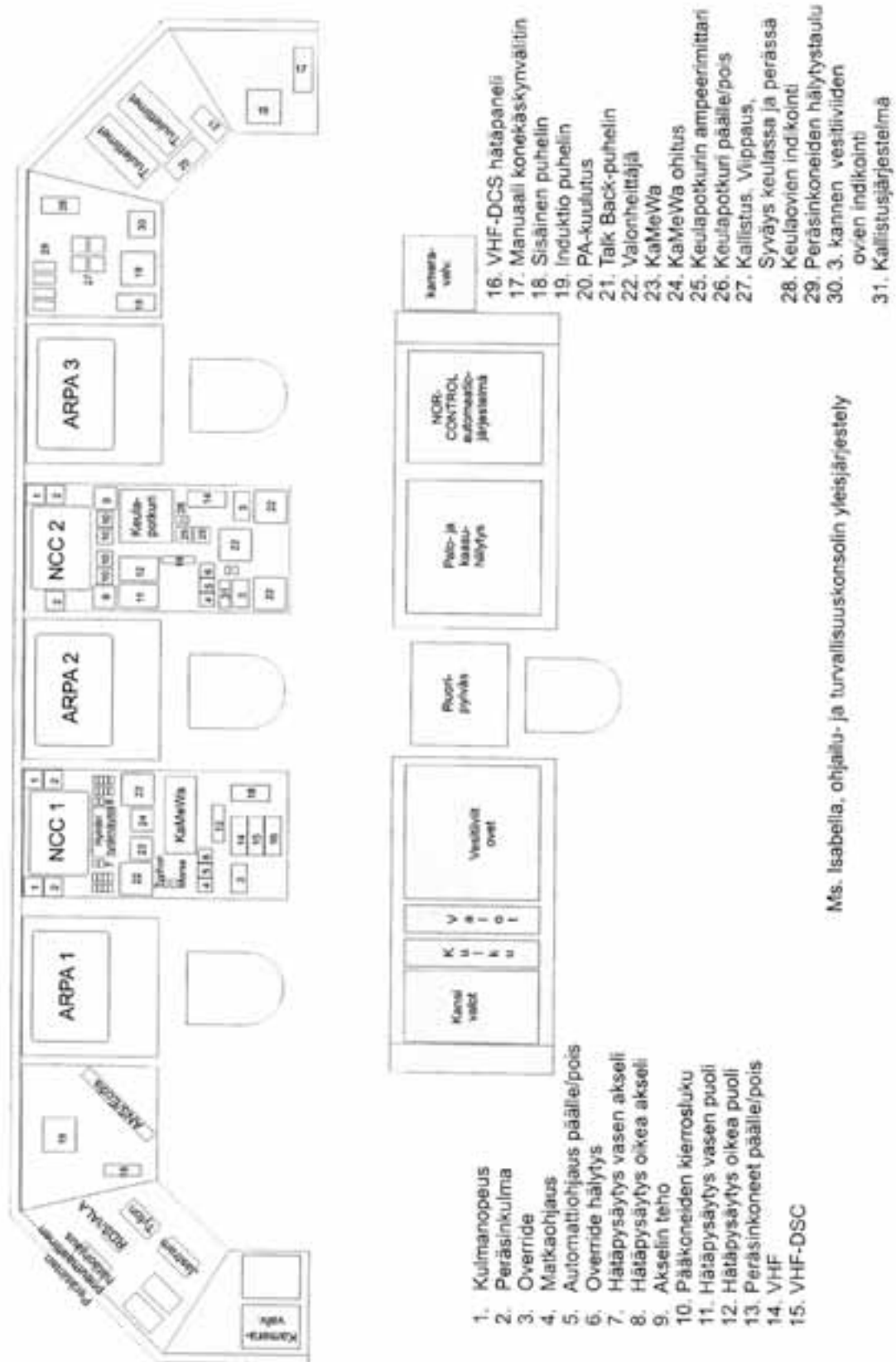


Fig. 4. ISABELLAs styr- och säkerhetskonsoler med instrument.

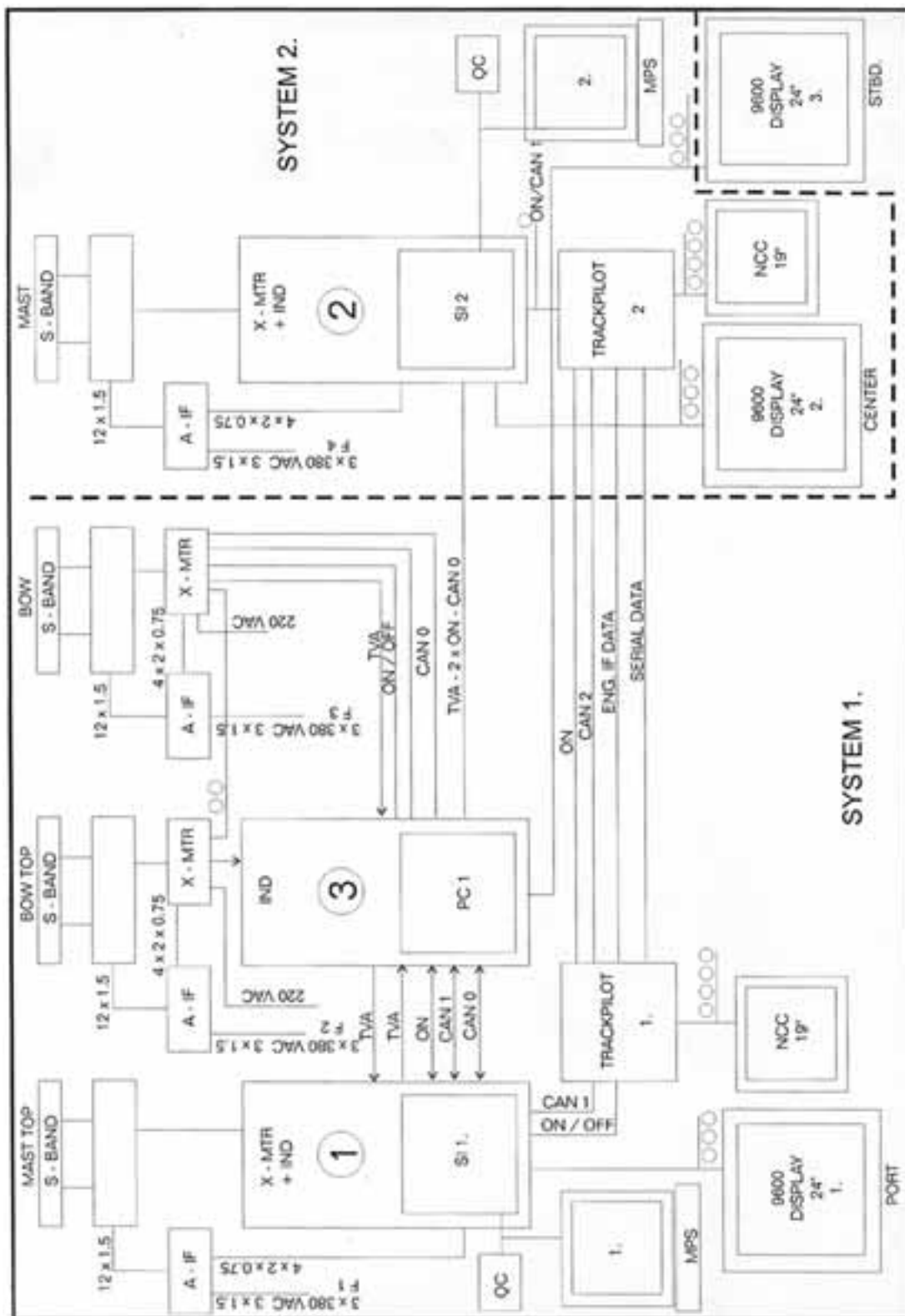


Fig. 5. Schema över ISABELLAs integrerade navigationssystem. Navigationssystemet var indelat i två autonoma system (SYSTEM 1 ja SYSTEM 2).



#### 1.1.4 Fartygets manöveregenskaper i hård vind

Ett modernt passagerarfartygs stora vindyta har en tydlig inverkan på manövreringen redan vid måttliga vindhastigheter. I detta stycke beskrivs vindeffekten på fartygets beteende och hur besättningen bör ta hänsyn till rådande förhållanden vid användning av både automatstyrning och manuell styrning.

I punkt 1.1.5 beskrivs principerna för ISABELLAs automatstyrinrättning och dess särdrag och möjligheterna att kontrollera fartygets rörelser i hård vind.

Skillnaderna i skrovform, däcksoverbyggnad och roder gör att fartyg är olika vad deras manöverförmåga i vindförhållanden gäller. Teoretiskt sett kan fartygets skrov jämföras med en vinges profil. Vinden genererar en sidokraft och fartygets avdriftsvinkel ökar tills den skrovkraft som skapas av den del av skrovet som ligger under vattenytan och roders sidokraft upphäver vindeffekten. På grund av skrov- och vindkraftens verkningspunkters läge infaller det mellan dem ett moment som kränger och vänder på fartyget. Vridmomentet kompenseras av rodet. Benägenheten att vända mot vinden i förhållanden med sidovind är karakteristisk för passagerarfartyg.

Vinden inverkar också på den fart som fartyget håller. Vindmotståndet, det ökade skrovmotståndet på grund av avdriftsvinkeln och det avlänkade roders bromsande effekt sammantagna minskar farten. Dessutom får vinden fartyget att kränga, varför skrovet undervattensform blir osymmetriskt i förhållande till köllinjen. Detta skapar ett vridmoment mot vinden. En modern bilfärjas däcksoverbyggnad åstadkommer i bidevind en stor kraft som får fartyget att driva. I slör finns tyngdpunkten för vindeffekten åter i akterskeppet. Då är det krängande momentet som störst och roders manöverkraft måste kunna kompensera fartygets tendens att vända sig mot vinden.

Moderna fartygs strömlinjeformade strukturer ökar vindpåverkan, eftersom luftströmmen lätt vrider sig till lesidan av däcksoverbyggnaden och detta ökar undertrycket där. ISABELLAs vindkraft är som störst när den relativa vindriktningen är cirka 60° för över och vindens vridmoment är som störst då relativa vindriktningen är 140° för över.

Navigatören måste känna till hur fartyget beter sig i vindförhållanden. I princip kan man säga att om man lyckas lösgöra fartyget på ett betryggande sätt från kaj och hamn kan man manövrera säkert också i farleden. Avdriften under och efter girar liksom förändringar i den relativa vindriktningen under och efter girarna måste dock ägnas stor uppmärksamhet. Automatstyrningens förmåga att klara av sådana situationer är begränsad och man måste vid behov ingripa genom att skifta över till manuell styrning.

#### 1.1.5 Automatstyrningens funktion

Principerna för automatstyrningens funktion, som de beskrivs i denna rapport, har skisserats upp efter överläggningar med tillverkaren och på basis av tekniska upptagningar. Undersökningskommissionen och tillverkaren har konstaterat att automatstyrningen fun-



gerade enligt sin planeringslogik och inga systemfel har förekommit i de manövrerings-situationer som föregick bottenkänningen.

Nacos TrackPilot automatstyrning har tre styrlägen: HEADING, COURSE och TRACK. Av dessa är TRACK-styrningen avsedd att vara anordningens huvudsakliga mod. Vid TRACK-styrning följer fartyget den ruttplan som är inmatad i systemet. Användaren kan få fartyget att avvika från den valda linjen bara genom att koppla från TRACK-styrningen. TRACK-styrning är oproblematiske för användaren; den inmatade ruttplanen syns i normalfall på radarskärmen och fartygets position i förhållande till ruttplanen visas oavbrutet mitt på NCC-skärmen.

HEADING-styrningen är avsedd att vara ett förenklat styrläge, som inte nödvändigtvis kräver annat än kompasskursen för att fartyget skall kunna styras. När navigationsanordningen alltjämt var i planeringsstadiet var GPS-positioneringen inte ännu exakt och täckte inte hela jordklotet. Vid HEADING-styrning behövs inte positioneringsdata och moden är således inte beroende av det då ännu bristfälliga GPS-systemet. Fartinformationen från loggen använder automatstyrningen för uträkning av girvinkelhastigheten och för styrning vid olika rodervinklar. Användaren kan ersätta logghastigheten med GPS-fartinformation eller med manuellt inmatad fartinformation. Användarens kursorder orsakar alltid en ny gir i styrlogiken enligt den girradie som är inmatad i systemet. Sålunda bestämmer en ändring av målkursen eller girradien mitt under pågående gir också en ny gir vid positionen där ändringen gjordes. Avståndet till referenslinjen mitt på NCC-skärmen illustrerar i detta styrläge inte hur stort avsteget är från den inmatade ruttplanen utan i själva verket – enligt tillverkaren – avsteget från den kalkylerade kursförskjutningen. För användaren är värdet på skärmen inte av intresse och kan förorsaka villrådighet om vilken jämförelserutt avsteget på skärmen är räknat efter.

Autopilotens tredje styrläge är COURSE-styrning, som är en vidareutveckling av HEADING-styrningen så att styrlogiken har utökats med en komensation av avdriftsvinkeln. Den erhålls genom mätning av tvärskeppshastigheten med hjälp av tillverkarens egen dopplerlogg. Problemet med alla dopplerloggar är den kraftigt svängande signalen som måste filtreras innan informationen kan användas för styrning. Enligt tillverkaren orsakar filtreringen en ca 5 minuters fördröjelse i mätvärdet och bl.a. av denna anledning reagerar COURSE-styrningen långsammare än HEADING-styrningen.

Före bottenkänningen var ISABELLAs autopilot i COURSE-läge. Till följd av användarens girorder räknar styrsystemet ut en cirkelbåge från fartygets position till den nya kursen (CHL=Curved Head Line). Denna till koordinatsystemet bundna ruttplan tjänstgör som referensbana, i förhållande till vilken systemet försöker styra fartyget. Sålunda är COURSE-lägets princip vid en gir ett slags ruttstyrläge och målriktningen över grund motsvarar i själva verket precis ruttlinjen CHL. CHL-radien motsvarar den girradie som användaren givit och i början av giren tangerar CHL fartygets kurs. Då giren inleds är differensen mellan fartygets position och CHL (XTD=Cross Track Difference) och kurs-dirreferensen (Cdif=Course difference) lika med noll. Dessa variabler bidrar till att påverka roderordern som autopiloten definierar. Den eftersträlvade banan definieras i bör-

jan av giren alltid på det sätt som beskrivits ovan, oavsett om användaren har gett girordern genom att trycka på Execute-knappen eller med hjälp av joystick.

Vid COURSE-styrning illustrerar avståndsbalken mitt på NCC-skärmen avståndet till den referenslinje som autopiloten har fastställt för fartyget (CHL) i den stund användaren gav girordern. Också systemets Off Track-larm är kopplat till XTD-värdet. Då någon ruttplan inte hade inmatats i navigationsanordningen system 1 på olyckskvällen, använde systemet det av tillverkaren fastställda antagna värdet 20 meter som larmgräns.

Under pågående gir förorsakar användarens ändringar i girradien eller i den på giren eftersträvdade kursen ("Set Course" eller "Set Radius") en ny bestämning av CHL från fartygets aktuella position. Om användaren ger ordern med joystick, förflyttar sig CHL på fartyget, men kursdifferensen  $C_{dif}$  kvarstår. Om ordern ges med Execute-knappen, minskar också kursdifferensen till noll, dvs. mållinjen CHL förflyttas på fartyget och därtill vrids den från startpunkten i samma riktning som fartygets kurs (fig. 6).

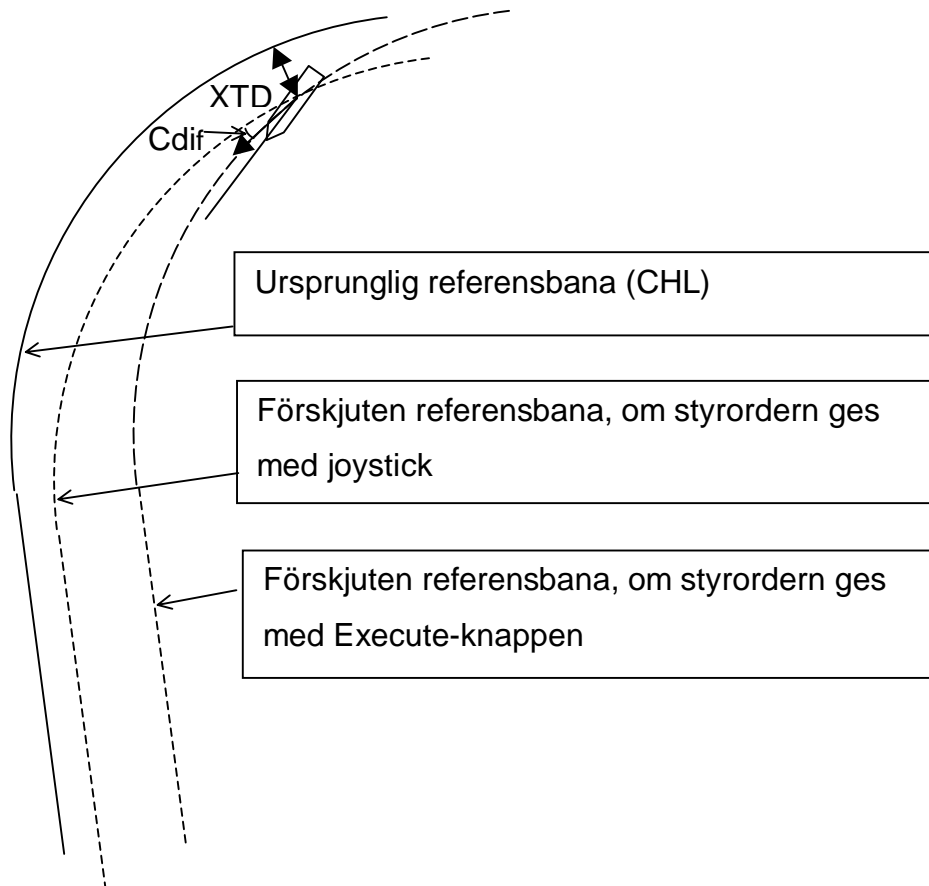


Fig. 6. Styrningens referensbana till följd av ändringar i girradien eller målkursen beroende på vilket sätt naviagtören ger sina order. Storleken på referensbanans förskjutning och dess riktning från den ursprungliga banan ändras från fall till fall.



NACOS TrackPilot fastställer den roderorder som behövs för att fartyget skall följa den tilltänkta ruttlinjen i tre delar:

- prognos i syfte att bedöma utvecklingen av fartygets rörelseläge i relation till det avsedda rörelseläget (CHL)
- korrigerig, där de verkställda rörelselägena jämförs med det avsedda rörelseläget, samt
- insamlade rodervinkeldata under de senast förflutna minuterna.

Sistnämnda roderdata kallas här NR (Neutral Rudder). Det illustrerar förskjutningen i rodrets neutralläge, på vilken autopiloten beräknar att fartyget går rakt farmåt under rådande förhållanden. Automatiken uppsamlar data om genomförda rodervinklar också under manuell styrning och använder detta värde som nollpunkt för en ny rodervinkel. I ISABELLAs system avbröts uträkningen av NR-värdet alltid under girarna och därpå följande korrigeringsfaser och återupptogs därefter från det senaste värdet, dvs. det nollställdes inte i samband med giren.

Autopilotens algoritm för korrigerig av den genomförda rörelsebanan grundar sig på den för reglersystem vanliga PID-styrningen<sup>2</sup>, där bland annat XTD och Cdif påverkar roderstyrningen. I situationer där XTD och/eller Cdif nollställs, såsom sker till följd av användarens girorder, kan styrningens NR-värde således bli den viktigaste faktorn som påverkar styrningen.

I en av bilagorna till denna rapport beskriver Simulco Oy automatstyrningens funktion på Isabella (Rapport R1601021 "M/S ISABELLAN AUTOMAATTIOHJAUKSEN TOIMINNASTA ENNEN POHJAKOSKETUSTA BJÖRKÖSSÄ 20.12.2001").

## 1.2 Ruttplanen och linjelotsningen

### 1.2.1 Ruttplanen i lagstiftningen och ombord på ISABELLA

Ruttplanen är en skriftlig navigationsanvisning, som bryggteamet använder för bestämning av rутten som skall avverkas, identifiering av farliga ställen längs rутten och för vidtagande av åtgärder för att göra resan säker. Ruttplanen är en viktig del av samarbetet på bryggan, eftersom den förbereder teamet på att genomföra den blivande resan på den avsedda rутten. Med hjälp av ruttplanering förbereder sig bryggteamet på riskmomenten och skiftande arbetsbelastning.

I mitten av 1900-talet avsåg man med ruttplanering bara planeringen av den del av resan som tillryggalades i öppen sjö. Planeringen av lotssträckan låg enligt internationell kutym alltid på lotsens ansvar. Detta förändrades i mitten av 1970-talet, då man lade fram förslaget att resan skulle planeras i sin helhet, den lotsade sträckan inbegripet.

---

<sup>2</sup> PID = Proportional-Integral-Derivative -styralgoritm, som beaktar aktuellt systemfel, kumulativa fel och felets ändringshastighet.



Detta gjordes i syfte att förvandla navigeringen från en individuell prestation till grupparbete.

Sjöfartsorganisationen IMCO<sup>3</sup> konstaterade 1973 att samverkan mellan lots och befälhavare inte fungerade så som det skulle. Ruttplaner utarbetades i allmänhet inte på förhand och det slarvades ofta med sjövakten. IMCO utfärdade en resolution i syfte att rätta till dessa missförhållanden<sup>4</sup>. Den underströk befälhavarens ansvar när lots fanns ombord. Befälhavaren skulle göra upp ruttplanen så att han kunde bära sitt ansvar också under lotsningen.

IMCO:s underkommitté Standards of Training, Certification and Watchkeeping (STCW) preciserade resolutionen i sin första konvention om vakthållning 1978<sup>5</sup>. Man förväntade sig att konventionens ikraftträdande skulle främja ruttplaneringen.

IMCO:s rekommendation förvandlades i Finland till ett krav i och med förordningen om vakthållning 1981<sup>6</sup>. Förordningen ställde ett klart och tydligt krav på ruttplanering. Kommissionen för undersökning av olyckor rekommenderade 1989 att sjöfartsinspektörerna skulle ägna ruttplanerna<sup>7</sup> uppmärksamhet så att man kunde bilda sig en bättre uppfattning om rådande praxis. Kommissionen föreslog också att Sjöfartsstyrelsen skulle utarbeta anvisningar om ruttplaneringen. Enligt sjöfolket utövade sjöfartsmyndigheterna inte tillsyn över att ruttplaneringsanvisningarna efterlevdes ombord. Däremot har man visat intresse för ruttplanerna vid sjöförklaringar.

IMO:s underkommitté Standards of Training, Certification and Watchkeeping reviderade STCW-konventionen 1995. Den nya konventionen som är känd under namnet STCW-95<sup>8</sup> fäster större vikt vid ruttplaneringen än tidigare bestämmelser. I konventionen räknas det upp vad som skall beaktas när en ruttplan läggs upp, men någon egentlig anvisning för planering av en rutt ger den inte.

Sjöfartsverket utfärdade 1995 ruttplaneringsanvisningar<sup>9</sup>, som efterliknade de engelska föreskrifterna<sup>10</sup>. Det hade förflutit mer än tjugo år sedan IMCO utfärdade sin resolution. Sjöfartsverket strök dock sin ruttplaneringsanvisning från listan över gällande informationsblad 10.7.1998. Anvisningen hann vara i bruk bara tre år. Då kriterierna för planeringsanvisningen inte har fastställts, kan ruttplanerna inte heller nuförtiden kontrolleras.

För att leva upp till de nya internationella bestämmelserna (STCW1995) utfärdade trafikministeriet ett beslut<sup>11</sup> om vakthållning ombord. Beslutet tillförde inte något nytt på ruttplaneringens område, eftersom en anvisning om ruttplanering fortfarande saknades.

<sup>3</sup> Inter-Governmental Maritime Organization (IMO:s föregångare).

<sup>4</sup> IMO:s resolution A.285(VIII).

<sup>5</sup> Standards of Training, Certification and Watchkeeping (STCW) 1978.

<sup>6</sup> Förordning 666/1981.

<sup>7</sup> Undersökningsrapport 3/1989 om sammanstötningen TEBOSTAR–LADUSHKIN sydväst om Gotland 5.9.1989, s. 110.

<sup>8</sup> IMO, STCW Code 1995, Section A-II/2.

<sup>9</sup> Sjöfartsstyrelsens informationsblad 19/1995.

<sup>10</sup> Department of Trade 1980. A Guide to the Planning and Conduct of Sea Passages, Annex III, ISBN 0 11 512923 5.

<sup>11</sup> Trafikministeriets beslut om fartygs bemanning, besättningens behörighet och vakthållning (1257/1997), Sjöfartsverkets informationsblad 2/1998.





År 1998 publicerades en undersökning om beslutsfattandet på kommandobryggan under lotsning. Undersökningsmaterialet omfattade sjutton lotsningar. Endast i ett fall kunde det konstateras att fartyget hade en ruttplan<sup>12</sup>. På fartyget i fråga hade planen programmerats in i den integrerade navigationsanordningen.

År 1999 har åklagaren i ett beslut om åtal eftergift dragit slutsatsen att ruttplan inte juridiskt kan krävas om myndigheterna genom inspektioner inte visar att sådan krävs också i praktiken<sup>13</sup>.

Genom trafikministeriets beslut 1257/1997 bestäms att en ruttplan oavbrutet skall finnas till vaktchefens förfogande.

**ISABELLA** hade en fastställd ruttplan. Rutten var programmerad in i den integrerade navigationsanordningen. Den var också utritad i form av en kartbok med körlinjerna, passageavstånden och startpunkterna för girerna utsatta.

### 1.2.2 Från linjelots som yrke till linjelotsbrev för befälhavare och styrmän

Linjelotssystemet i sin traditionella form fungerade officiellt i 131 år. Skyldigheten att anlita lots och linjelotsförordningen upphävdes genom Finlands första lotsningslag 1998<sup>14</sup>. Den förordning som följde på lagen harmoniserade lotsningskraven för passagerarfartygen i Sverigetrafik och övriga handelsfartyg<sup>15</sup>. Nuförtiden får befälhavarna på alla handelsfartyg ersätta statslotsen oavsett fartygstyp och nationalitet genom att ta farledsexamen. Även om det är vilseledande, kallas detta alltså för linjelotsbrev för den aktuella farleden. Namnet är fråga om en kvarleva från 1960 års linjelotsförordning, men det bör understrykas att det inte längre är fråga om ett särskilt yrke.

För passagerarfartygen innebar 1998 års ändring en stor förändring. Den tidigare linjelotsförordningen ställde krav på linjelotsen, medan den nya lotsningsförordningen ställer krav på befälhavaren. Lotsarbetets ledning tillfaller enligt den nya principen befälhavaren. När den lotsade sträckan är kort, räcker det med att enbart befälhavaren har tagit examen. Förordningen ändrar inte på det faktum att det vid lotsning skall finnas två befäl på bryggan, av vilka den ena har linjelotsbrev. Arbetstidslagen föreskriver hur många styrmän som behövs ombord utöver det som bemanningscertifikatet kräver.

Syftet med lagändringarna är att förena de olika yrkena på bryggan så att styrmännen uppnår samma prestationsnivå som befälhavaren. I motiveringarna till lotsningsförordningen är denna princip förvisso inte klart uttalad. I praktiken kan den skönjas bara, om man jämför förordningen med 1960 års linjelotsförordning.

En fundamental skillnad mellan det gamla och det nya tänkesättet är att det gamla systemet gav upphov till en speciell yrkeskår, dvs. linjelotsens. De nya författningarna från 1998 skapar en situation där alla styrmän i likhet med befälhavaren har möjlighet att avlägga linjelotsexamen. Därigenom är det möjligt att hela bryggbefälet kan lotsa.

<sup>12</sup> Norros, Hukki, Haapio, Hellevaara 1998, s. 49.

<sup>13</sup> Kotka häradsrätts beslut om åtal eftergift 1.12.1999. Diariernr 99/187.

<sup>14</sup> Lotsningslagen 90/1998, 6.2.1998 15 § och bilaga 3 till denna undersökningsrapport, Linjelotssystemets ursprung och utveckling, Lotsplikten på 1800-talet.

<sup>15</sup> Lotsningsförordningen 92/1998, 6.2.1998 1 §, 2 mom. och 8 §.

### 1.2.3 Examen för erhållande av linjelotsbrev

**Teoriprovet** omfattade förr ett muntligt förhör som baserade sig på sjökortet. Kartbase-erade ruttplaner började ta form vid övergången till sjuttio-talet. Lotsdistriktchefen kontrollerade elevens kartbok dvs. ruttplanen, men kontrollen var inte systematisk.

Både i Åbo och Ålands lotsdistrikt ville man på 70-talet ha skriftligt bevis på elevens farledskänedom. Eleven måste rita kartans konturer ur minnet och pricka in grund och sjömärken på den. I de skriftliga proven började man använda ombord uppgjorda strandlinjekartor för att underlätta ritandet. Kartorna fick de rätta dimensionerna vilket underlättade mätningen av kurser.

Den skriftliga examen förändrades redan 1996 då VTS (Vessel Traffic System, trafikinformationssystemet) togs i bruk. Examen harmoniserades i alla distrikt i och med 1998 års lotsningsförordning<sup>16</sup>. Principen för teoriprovet har varit att examinanden skall kunna kartan utantill. I det muntliga förhöret kontrolleras att examinanden är förtrogen med lagstiftningen.

Under **provlotsningen** testades ursprungligen både den visuella lotsningsförmågan och förmågan att navigera med hjälp av radar dag och natt. Numera har testningen av den visuella lotsningen minskat. För att avlägga examen räcker det med att köra rutten en gång fram och tillbaka.

Enligt Finska vikens sjöfartsdistrikt hade man år 1998 inom Sjöfartsverket kommit överens om enhetlig praxis för provlotsning. Beslutet lydde:

*"I regel utförs provlotsningen med manuell styrning och utan hjälpmedel (radarkartor, PC utrustad med kartbild el. dyl.)<sup>17</sup> "*

Med de svenska myndigheterna har man inte kommit överens om något liknande samarbete. Stockholms sjötrafikområde har utfärdat följande anvisning:

*"Inga hjälpmedel såsom kursbok, radarkartor eller elektroniska sjökort får användas under någon del av provet. Är systemet utrustat med predictor eller liknande "curved headline" eller "curved EBL", skall sökande kortfattat beskriva hur systemen fungerar. Sökande skall även visa prov på att framföra fartyget utan dessa hjälpmedel delar av resan.<sup>18</sup> "*

Kraven stämmer överens med varandra fastän någon officiell harmonisering av anvisningarna inte har förekommit mellan de nationella myndigheterna.

<sup>16</sup> I teoriprovet skulle man kunna följande utantill: trafikrapporterna på VHF, VTS-föreskrifterna, trafikbegränsningarna, föreskrifterna om vintertrafik, hamnordningen, farledslinjerna, kurserna och leddjupgåendena, girpunkterna, korsande och parallella farleder, vinterlederna, trafiksepareringarna, mötesförbuden, ankringsplatserna och -förbuden, fyrsektorerna och karaktärerna, prickarna, randmärkena, radarmärkena, de obelysta linjerna och märkena, raconerna, lotsplatserna, färjorna, höjden på broarna och luftledningarna, undervattenskablar, grunden som utmärks med prickar och bojar, namnen på öar och holmar invid farleden, skyddsområdena, passeravstånderna i radarn.

<sup>17</sup> Skärgårdshavets och Finska vikens sjöfartsdistrikts gemensamma anvisning till lotsinspektörerna, 1998.

<sup>18</sup> Normer och bestämmelser inom Stockholms sjötrafikområde, s. 25, 2001-12-06.



Enligt lotsinspektören som på ISABELLA mottog provlotsning iakttar man under provlotsningens gång hur examinanden kommunicerar med den övriga trafiken och VTS. Vidare bör körningen ha planerats enligt god sjömanssed och arbetet bör utföras enligt den praxis som lotsinspektörerna ställer som krav.

Finlands Skeppsbefälsförbund bad Sjöfartsverket utreda hur det förhåller sig med sjösäkerheten under provlotsningen, om det kartunderlag som normalt finns på radarskärmen tas bort.<sup>19</sup> Förbundet ansåg att kartunderlaget utgör en väsentlig del av navigeringen och att en radarbild utan kartunderlag inte uppfyller de villkor som har ställts på säker navigering. Sektorcheferna vid Finska vikens och Skärgårdshavets sjöfartsdistrikt redogjorde för saken ur de examensförrättande tjänstemännens synvinkel på sjöfartsdelegationens fartygssäkerhetssektions möte och ansåg inte förbundets oro för befogad. Enligt protokollen över därpåföljande möten togs saken inte mera upp.

Skärgårdshavets sjöfartsdistrikt har inga egna ruttplaner för farlederna men enligt distriktet måste fartyget hållas inom ett visst område i farleden vars gränser distriktet inte har fastställt. Ruttplan efterfrågas inte i teoriprovet. Enligt sjöfartsdistriktet får planen inte ens tas fram under provlotsningen.

#### 1.2.4 Rederiets lotsningspraxis och farledsproven

**Den normala verksamheten.** Passagerarfartygsrederierna vill ha dispens från skyldigheten att anlita statslots, varför de kräver att deras befälhavare avlägger farledsexamen. VIKING LINE önskar att också styrmännen avlägger denna examen. I princip vill rederiet på detta sätt förvissa sig om att alla däcksbefäl har samma förmåga att lotsa.

Enligt rederiet är det befälhavaren som leder och styr arbetet på kommandobryggan. ISABELLA har tre alternerande befälhavare. Var och en fattar beslut om alla arbetsrelaterade frågor under sitt arbetspass. Rederiet behandlar alla befälhavare lika och de uppgifterna är inte fördelade dem emellan enligt särskilda ansvarsområden (t.ex. fastställande av lotspraxis).

Befälhavarna, styrmännen och linjelotsarna håller möte ombord en gång per månad. Då kommer man för en viss tid framåt överens om hur arbetet skall skötas.

På ISABELLA hör det till de normala bryggrutinerna att vaktstyrmannen sitter på den mellersta stolen. Där reglerar han fartygets fart och sköter radiokommunikationerna. Linjelotsen, som representerar en traditionell speciell yrkeskår, styr fartyget med hjälp av monitorn till vänster. Stolen på höger sida är reserverad för befälhavaren. Linjelotsen beslutar själv vilka valbara instrumentdata han vill använda sig av medan han lotsar. Styrmannen beslutar å sin sida om sina egna instrument. Det är inte obligatoriskt att använda fartygets standardruttplan<sup>20</sup>. I normala fall ger lotsen kurserna och girradierna med klaviaturen, antingen så att han kan dem utantill eller använder sin kartbok som hjälp. Prediktorn används i regel inte när man kör i en farled. Den är en graf på ra-

---

<sup>19</sup> Delegationen för sjöfarten, fartygssäkerhetssektionen, mötesprotokoll 1/1999, punkt 4, 29.1.1999.

<sup>20</sup> ATLAS NACOS: TRACK och PILOT DATA (ruttplan i elektronisk form).

darskärmen som visar fartygets rörelseläge framöver och räknas ut på basis av det realiserade rörelseläget (fig. 7).

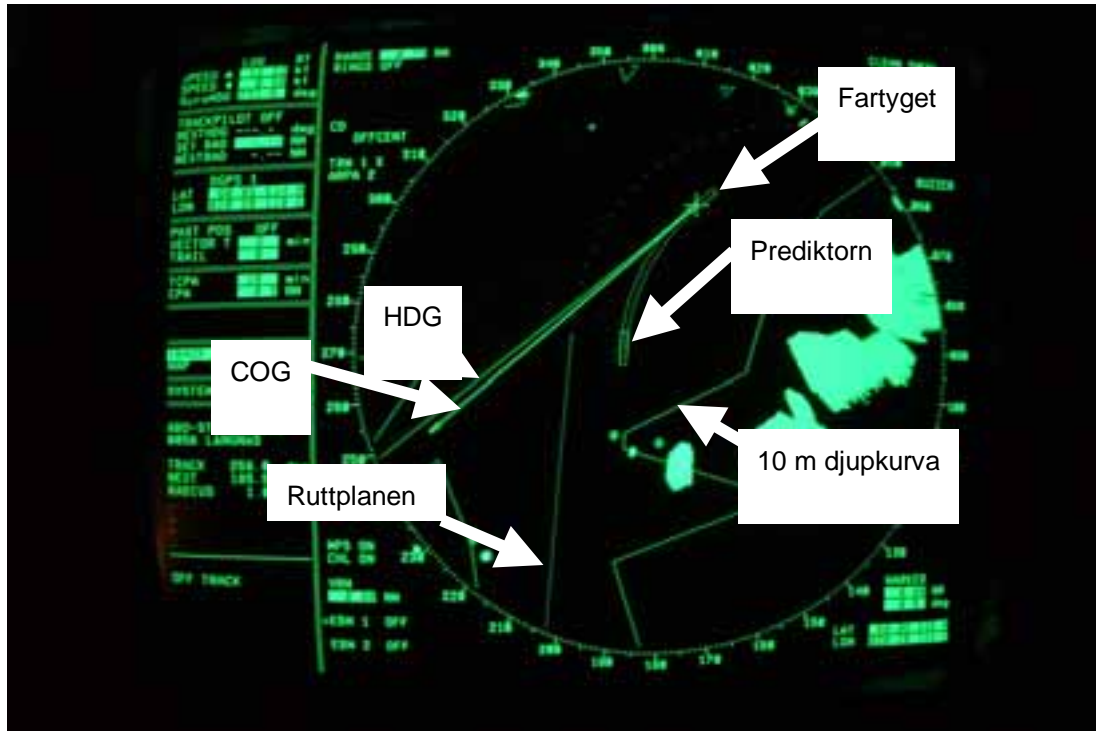


Fig. 7. Radarskärmens och radarkartans princip. Ombord på ISABELLA har prediktorn inte använts vid körning i farled. COG= Course over ground = kurs och fart över grund, HDG = kurs

Enligt rederiet vill befälhavarna att styrmans- och linjelotsyrkena fortfarande hålls isär.

**Lotspraktiken och provlotsningen.** Enligt VIKING LINE är det kutym att befälhavaren och styrmannen gör upp en plan över lotspraktiken. Under perioden som lotspraktiken och provlotsningen varar anställs en extra styrman ombord. Han har till uppgift att sköta vaktstyrmannens uppgifter när den ordinarie styrmannen är lots elev. Linjelotsen fungerar som utbildare. Befälhavaren underrättar rederiet om när provlotsningen skall äga rum.

Den blivande lots eleven förbereder sig inför träningskörningarna genom att som vaktstyrman följa med vilka order linjelotsen ger och lär sig därigenom de kurser, girpunkter och girradier som denne använder. Varje linjelots har visserligen sitt eget sätt att köra och styrorder är därför inte exakt lika. Eleven måste alltså välja läromästare. På detta sätt gör varje elev upp sin egen ruttbok och så verkställs inte bara en utan flera ruttplaner ombord.

Under övningen sitter vaktstyrmannen alltså i mitten och ansvarar för sjövakten. Eleven har intagit linjelotsens plats vid den vänstra monitorn. Han kör enligt sin egen kartbok och matar för hand in följande kurs och girradie i autopiloten. Den i ATLAS-systemet lagrade ruttplanen används till en början som stöd. Systemet erbjuder flera möjligheter



att monitorera fartygets styrning med hjälp av olika instrument. Senare förbereder sig eleven för provlotsningen genom att öva utan radar och kartunderlag. Linjelotsen tar under övningen inte del i vakten och kan därför fungera som utbildare. Linjelotsen iakttar hur eleven kör och ger vid behov råd. Genom sin underskrift bekräftar han också att provkörning har ägt rum.

När lotseseleven har avlagt linjelotsexamen, avlägsnar sig den för praktiktiden inkommande styrmannen och den nyexaminerade linjelotsen fortsätter som vaktstyrman. Lotsning ingår dock inte i vaktstyrmannens uppgifter. Enligt rederiet måste styrmannen ta anställning som linjelots, om han vill fortsätta lotsa. Linjelotsbrevet ändrar alltså inte på styrmannens befattningsbeskrivning, det ger honom bara bättre färdigheter att monitorera linjelotsens verksamhet. Detta är i linje med den gamla arbetsfördelningen.

Sammanfattningsvis kan det konstateras att VIKING LINEs befälhavare har följt sjöfartsdistriktets direktiv att ruttinformationen avlägsnas ur navigationsinstrumenten under körningen och styrorder baserar sig på minneskunskap.

### 1.3 Olyckshändelsen

I denna rapport avser klockslagen finländsk tid, om inget annat nämns (finländsk tid = UTC + 2h).

#### 1.3.1 Väderleksförhållandena

Besättningen på ISABELLA förfogade över information som erhöles per NAVTEX (automatisk mottagare som skriver ut väderleksinformation och varningar på bryggan) före resans början och SMHI:s väderleksprognos. Nedan presenteras både de detaljerade prognoserna och Meteorologiska institutets observationer om hurdan väderleken var på Skärgårdshavet under olycksnatten liksom väderobservationerna på ISABELLA enligt sjöförklaringen och intervjuer med bryggpersonalen.

**Enligt SMHI:s prognos** skulle nordanvindens hastighet under natten 19–20.12.2001 ha stigit till 17–21 m/s.

**NAVTEX-prognoserna** med början 24 timmar före olycksfärdens början var följande:

*18.12. kl. 23:00 (21:00 UTC), varning för hård vind nr 610, stormvarning; W vind 15 m/s, småningom tilltagande N–NE vind 18–23 m/s, eventuellt 25 m/s.*

*19.12. kl. 09:00 (07:00 UTC), prognos +24h, stormvarning; till en början W–SW vind 10–15 m/s, småningom med början i NE från norra Bottniska viken, tilltagande vind 18–23 m/s, eventuellt storm 25 m/s. Måttlig eller dålig sikt i snöbyarna.*

*19.12. kl. 21:00 (19:00 UTC), prognos +24h, stormvarning; N–NE vind 18– storm 25 m/s. Dålig sikt i snöbyarna.*



19.12. kl. 22:40 (20:40 UTC), varning för hård vind nr 615, stormvarning; N–NW vind 18–25 m/s. Tidigt på torsdag morgon avtagande.

I olycksområdet rådde det enligt Meteorologiska institutet vid olyckstidpunkten nordostlig stormvind (NE). Vindens hastighet var i snitt 21,2 m/s. I byarna var vindhastigheten 30,2 m/s. (Källa: Meteorologiska institutet/Basservice/Sjösäkerhet)

Enligt sjöförklaringen var temperaturen  $-8^{\circ}\text{C}$  vid avresan från Åbo, vinden nordnordostlig 15 m/s, vädret molnigt, snöyra. I skeppsdagboken hade molnigheten getts värdet 9, vilket betyder att graden av molnighet inte kan bedömas till följd av att regn eller dimma rådde.

Enligt befälhavaren varierade sikten från god till begränsad. Vaktchefen sade att det rådde hård nordanvind och att det tidvis förekom snöbyar under händelsen. Lotselöven beskrev vädret med orden "tilltagande vind och varierande sikt". Linjelotsen som höll utkik konstaterade att vinden tilltog under resan och att det kom snöbyar då och då. Enligt den examensförrättande lotsinspektören rådde det byig vind. Han sade att sikten var mer än 1,5 mil vid tidpunkten för grundstötningen, eftersom han såg Finngrundslinjens ljus mitt för över.

Enligt Meteorologiska institutets statistik gäller 0,22 % av observationerna på Skärgårdshavet stormvind (vindhastigheten i snitt över 21 m/s). I 0,041 % av observationerna har det varit hårdare vindar än vid ISABELLAs grundstötning<sup>21</sup>. Därför har bara en del av styrmännen kunnat få erfarenhet av att manövrera fartyg i storm i skärgårdsländerna. Vid olyckan var vindhastigheten exceptionell.

### 1.3.2 Förberedelserna inför lotsningen

De skriftliga anvisningarna om förberedelserna inför lotsningen är i praktiken lika med följande kontroller som görs innan resan påbörjas:

- Brandalarmsystemet
- Styr- och navigeringsinstrumenten
- Radioutrustningen
- De vattentäta öppningarna i skrovet och deras låsningar, ankringsutrustningen och djuggåendena
- Kontroll av rådande väderlek och väderprognos (NAVTEX)

Före avfärden från Åbo hade dessa kontroller gjorts och antecknats på listan.

<sup>21</sup> På uppdrag av undersökningskommissionen för ISABELLA-olyckan utredde Meteorologiska institutet andelen stormvindar i vindobservationerna på Skärgårdshavet (PM 5.3.2003, Dnr 20/410/2003). Enligt promemorian:

- gäller 0,22% av observationerna stormar och 0,14% av dem i NW–NE riktning,
- under de 5 senaste åren har det varit storm vid 0,17% av observationerna, 0,092% i NW–NE riktning,
- hårdare vindar än vid ISABELLAs grundstötning har det varit i 0,041% av observationerna och
- under de 5 senaste åren har 0,007–0,05% av dessa hårdare vindar blåst från NW–NE,
- på Utö har andelen stormar uppgått till i snitt 0,42% i december och maximalt 7,26% av tiden.



Enligt intervjuuppgifter justerar linjelotsen självständigt radaranläggningarna och matar in den erforderliga kart- och ruttinformationen i navigationssystemet. Målet är att försäkra sig om fartygets sjövärdighet och tillika kontrollera att anordningarna fungerar.

**Förberedelserna inför provlotsningen.** Lotseleven hade gjort upp en egen ruttbok enligt rederiets praxis genom att iaktta hur de olika linjelotsarna kör. Han hade genomfört körövningarna inför linjelotsexamen åren 2000 och 2001 då han praktiserade ombord under linjelotsarnas ledning. Han hade kört fler än de erforderliga 50 resorna åt båda hållen.

Enligt lotseleven hade ISABELLA en ruttplan i elektronisk form. Man utgår från denna plan när man under resan ger girorder enligt sin egen plan. Det sker genom att man för hand matar in girens avsedda kurs och girradien i systemet. Lotseleven säger vidare att under körpraktiken lär man sig ruttplanen utantill, för under själva provlotsningen får man inte ha sin egen ruttbok framme.

När lotseleven år 1998 blev styrman på ISABELLA hade han fått driftsutbildning i det integrerade navigationssystemet. I utbildningen ingick en två veckors introduktionsfas ombord i egenskap av icke-vakthavande person. Under denna tid studerade han bl.a. handböckerna i fartygets säkerhetsledningssystem (SMS) och integrerade navigationssystem. Personalen lärde honom hur navigationssystemet används och han fick pröva hur systemet fungerar på de öppna sträckorna längs rutten. Utöver introduktionen hade han deltagit i en dagskurs i simulatorkörning i Mariehamn. I simulatoren hade man tränat olika störningsfall och övergång från ett styrläge till ett annat. Enligt vad undersökningskommissionen kunde se hade lotseleven fått rederiets sedvanliga utbildning i hur navigationssystemet och automatstyrningen fungerar.

Lotseleven hade enligt egen utsago ofta använt sig av manuell styrning, visserligen mest dagtid. Manuell styrning hade använts under lotspraktiken både i svenska och finska farvatten. I den svenska examen för erhållande av farledstillstånd utförs åtminstone en gir i farleden med manuell styrning. I Finland hade manuell styrning tränats i farleden till Åbo hamn. På andra farledsavsnitt hade han inte skiftat från automatstyrning till manuell styrning. Styrläget Track som följer ruttplanen hade han inte använt sig av<sup>22</sup>. Han hade kört förbi Långnäs hamn, såsom nu under olycksfärden, bara en gång tidigare – enligt vad han kunde minnas användes då en dyligt justerad ruttplan. Han hade aldrig kört ISABELLA i vindhastigheter på över 15 m/s.

Lotseleven hade avlagt den skriftliga delen av lotsexamen i två repriser före provlotsningen. Därför hade han också fått tillstånd att avlägga provlotsning, trots att han ännu inte hade fått höra resultatet av det skriftliga provet. Om provlotsningen hade han kommit överens med sjöfartsinspektören omkring en månad i förväg, efter att först ha diskuterat saken med befälhavaren på ISABELLA. Ett brev där provtidpunkten bekräftades hade han fått fredagen veckan innan.

---

<sup>22</sup> Styrläget Track är autopilotens mest avancerade (mest automatiserade) styrmod. När det används följer autopiloten en på förhand fastställd ruttplan och dess avsedda rörelsebana. Denna styrmod får inte användas under provlotsningen. Det var också sällan som den hade använts ombord på ISABELLA.

Lotseleven hade gjort ett två veckors arbetsskift ombord omedelbart före provlotsningen. I stället för att inleda sitt friskift stannade han kvar för att avlägga provlotsningen vilket skulle ske i två repriser under på varandra följande tur-returesor från Åbo till Nyhamn och från Nyhamn via Mariehamn till Åbo. Som vaktstyrman hade han enligt egen utsago jobbat dagligen under sträckan Mariehamn–Åbo kl. 13.40–16.30 och på sträckan Åbo–Nyhamn i normala fall kl. 21.00–02.30, men ända till kl. 03.00 när han lotsade.

Befälhavaren hade återvänt från sitt friskift dagen innan.

Lotsinspektören hade varit lots på Skärgårdshavet från 1985 till 1993. Han hade förrättat linjelotsexamina sedan 1995. Enligt honom är principen för provlotsningarna att examinandan skall kunna ta fartyget till dess destination även om navigationssystemet råkar i olag. Han är enligt egen utsago inte förtrogen med ISABELLAs navigationssystem eller dess automatstyrning. Han var inte själv ansvarig för lotsningen när han övervakade provlotsningarna.

**ISABELLAs normala lotsningspraxis** var att linjelotsen styrde enligt sin egen ruttplan vid den vänstra styrplatsen. Vaktchefen höll uppsikt över linjelotsen på den mellersta styrplatsen och skötte fartygets fart och den externa radiotrafiken. Förberedelserna gjordes med denna arbetsfördelning i åtanke och de hade förvandlats till en rutin som alltid följs innan resan påbörjas.

Linjelotsen styrde fartyget med hjälp av instrumentsystem 1. Den girradie han matade in och kursen efter giren syntes på hans monitor som en Curved Head Line-kurva (CHL) och på NCC-skärmen (Navigation Control Console) i sifferfälten Next Course och Next Radius. Vaktchefen övervakade linjelotsens arbete med hjälp av system 2. Den av linjelotsen i system 1 fastställda CHL syntes på alla radarskärmar.

Autopilotens alarm för avvikande position och kurs dvs. Off Track och Off Course-larmens ljudsignal var frånkopplad och dessa alarm syntes som en text i det aktiva systemets instrument. I förekommande fall på system 1 radarskärmarna och NCC-skärmen. Enligt vaktchefen gör ett navigationssystem som är uppdelat på två olika enheter det svårt att monitorera.

Linjelotsarnas sätt att använda navigationsinstrumenten skilde sig från varandra. Vissa använde sig av den elektroniska ruttplanen, andra förlitade sig på sitt minne. Det fanns individuella skillnader i vilken funktionsmod som valdes. Den på radarskärmen synliga prediktorn användes i allmänhet bara i hamnområdena.

**Provlotsningen gav upphov till en avvikelse från det normala.** Lotseleven fick inte använda sig av sin skriftliga ruttplan. Det var därtill förbjudet att använda det integrerade navigationssystemets elektroniska ruttplan (s.k. Pilotdata). Lotseleven hade likväl före provlotsningen avlagt och blivit godkänd i ett kartprov där hans förtrogenhet med farleden hade kontrollerats.

Befälhavaren på ISABELLA hade avlagt linjelotsexamen omkring ett och ett halvt år tidigare. Också då hade lotsinspektören (en annan person än under olycksresan) krävt att ruttplanen och kartan på radarskärmen frånkopplas. Befälhavaren hade uppfattat det så





att kravet baserade sig på föreskrifterna. När befälhavaren provlotsade hade lotsinspektören krävt att också CHL<sup>23</sup> fränkopplades. Det hade fartygets dåvarande befälhavare dock inte gått med på, för CHL är information som är väsentlig för hela systemet.

I samtalet med befälhavaren framgick det att han inte hade diskuterat användningen av begränsad skärmdata vid provlotsning med rederiets övriga befälhavare och inte heller informerat rederiet om denna praxis.

När man nådde Erstan (efter Stora Bockens sund) ändrades lotselevens radarkarta med kant- och ruttlinjer på den övervakande inspektörens befallning till en kartbild med enbart fasta och flytande sjömärken. En väsentlig del av den information som den elektroniska ruttplanen ger stod inte längre till lotselevens förfogande.

Det faktum att väderleksförhållandena blev exceptionellt svåra föranledde inga ändringar i provlotsningsarrangemangen, trots att fartyget var ett passagerarfartyg i linjetrafik.

### 1.3.3 Olycksfärden och grundstötningen

Beskrivningen av olycksfärden baserar sig på befälhavarens sjöförklaring och vad som framgick när undersökningskommissionen hört de inblandade. Klockslagen är desamma som i navigationsinstrumentens upptagningar.

**Resans början.** ISABELLA avgick onsdagen den 19 december 2001 kl. 21.16 från Åbo till Stockholm. Fartyget hade 663 passagerare och en besättning på 157 personer. Lasten bestod av 78 personbilar och 9 bussar samt 1 släpvagn, 24 långtradare och 5 trailers. Fartygets djupgående var vid avfärden 6,46 m i fören och 6,27 m i aktern. Enligt bestämmelserna var initialstabiliteten tillräcklig och metacenterhöjden (GM-värdet) var 2,75 meter.

Befälhavaren kontrollerade väderprognosen och enligt honom gav vädret upphov till diskussion. Enligt prognosen skulle vindhastigheten öka till 17–21 m/s och man diskuterade möjligheten att inte gå in i hamn i Långnäs. Provlotsningen beslutade man dock genomföra.

Vid avfärden från Åbo bestod bryggbemanningen av befälhavaren, linjelotsen och lotseleven (förste styrman i fartygets andra vakt). På grund av provlotsningen fanns sjöfartsdistriktets inspektör också med på bryggan.

I hamnen skötte befälhavaren om manövreringen och därefter tog lotseleven vid. Vaktchefen satt på sin plats och linjelotsen höll utkik. Kl. 21.45 tog förste styrmannen (I) över vakten och befriade befälhavaren från den. Lotsinspektören gick och satte sig vid den högra monitorn. När fartyget kl. 22.30 kommit till Lövskär tog förste styrmannen (II) över vakten. Trots att styrmännen alternerade som vaktchef, tillämpades inte alternering för lotselevens och utkikens del. Examinatören hade inte heller möjlighet till alternering.

---

<sup>23</sup> CHL (Curved Head Line) är en av styrsystemet uträknad cirkelbåge från fartygets position mot den nya kursen.



Lotseleven ansåg att vindhastigheten inte ännu i Åbo var anmärkningsvärd, att resan förlöpte väl och att omständigheterna inte var svåra i skydd av skärgården. På Skiftet började fartyget rulla och ett par vågor slog mot fören, vilket gjorde att han märkte att vinden hade ökat. Ca kl. 23.30 kom befälhavaren upp på bryggan och tog beslutet att fartyget på grund av vädret inte kan anlöpa Långnäs.

Söder om Bogskär bytte man kurs från 252° till 304°, vilket gjorde att man hade bidevind i stället för slör. Lotseleven sade att vinden då kändes hård. Han observerade att fartygets avdriftsvinkel var 5–6°, som han tyckte var stor. Vindmätaren visade 35-45 m/s.

Lotseleven nämnde också i förhöret att vindhastigheten var 45 m/s i byarna. Han tyckte att vindhastigheten var hög. På ISABELLA är vindmätarens indikator installerad på ca 45 meters höjd i förmasten. På den höjden är vindhastigheten, allt efter omständigheterna, omkring en fjärdedel högre än på den standardhöjd av 10 meter som Meteorologiska institutet använder i sina observationer.

Lotseleven berättade att omständigheterna var sådana att han inte precis hade tid att se på mätarna, eftersom han konstaterade sig på radarn. Om radarbildens kvalitet kunde han berätta att det förekom rikligt med sjöklotter (SEA CLUTTER) på skärmen. Enligt befälhavaren var radarbildens kvalitet normal för anläggningen. Han sade att det i dåliga förhållanden förekommer rikligt med både sjö- och regnklotter (RAIN CLUTTER) på monitorns bildrör.

Efter att ha passerat Bogskär omkring kl. 24 närmade man sig Ljungö ström, som är ungefär en kabellängd (185,2 m) bred. För att sundet är så trångt passeras det med en fart av 14-15 knop. Avdriftsvinkeln minskade, emedan vindeffekten avtog då området kom i lä bakom Sottunga. Vindmätaren visade bara 20 m/s. I denna del av rutten hade lotseleven någon gång använt autopilotens Heading-läge, som han tyckte reagerade snabbare.

När man efter Ljungö åter vände in på den nordligare kursen 312°, fick man igen bidevind och hela fartyget skakade.

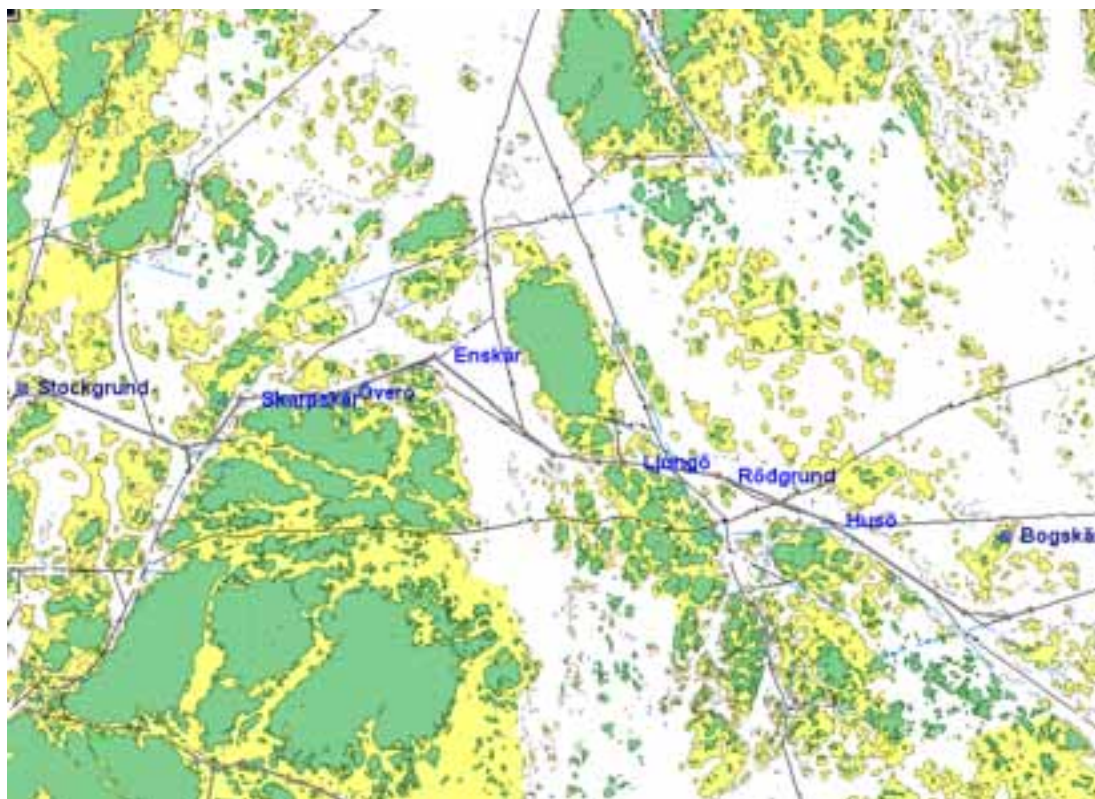


Fig. 8. ISABELLAs rutt från Skiftet till Stockgrundsgiren.

När lotsелеven konstaterat att förhållandena var svåra, övervägde han enligt egen utsägo att avbryta provet och ge över åt linjelotsen. Men när han klarat de svåra girarna vid Ljungö väl, beslutade han trots allt fortsätta.

Hittills hade fartyget hela tiden gått längs sin rutt så, att fartyget hade vindens relativa riktning på styrbords sida.

**Stockgrundsgiren.** Man närmade sig Stockgrundsgiren, som leder förbi Långnäs hamn, som vanligt. Vid föregående lilla gir från 292° till 265° hade fartyget drivit något syd om den avsedda rutten. Enligt det integrerade navigationssystemets upptagning var vindhastigheten på körlinjen 292° 34 m/s, vindriktningen 018° och avdriftsvinkeln omkring 6°. På grund av nordnordostliga sidovinden var avdriften ca 7° åt babord och fartyget var benäget att gå kraftigt upp i vinden. För att balansera upp vindens vridkraft drev autopiloten en i snitt tio graders rodervinkel åt babord.

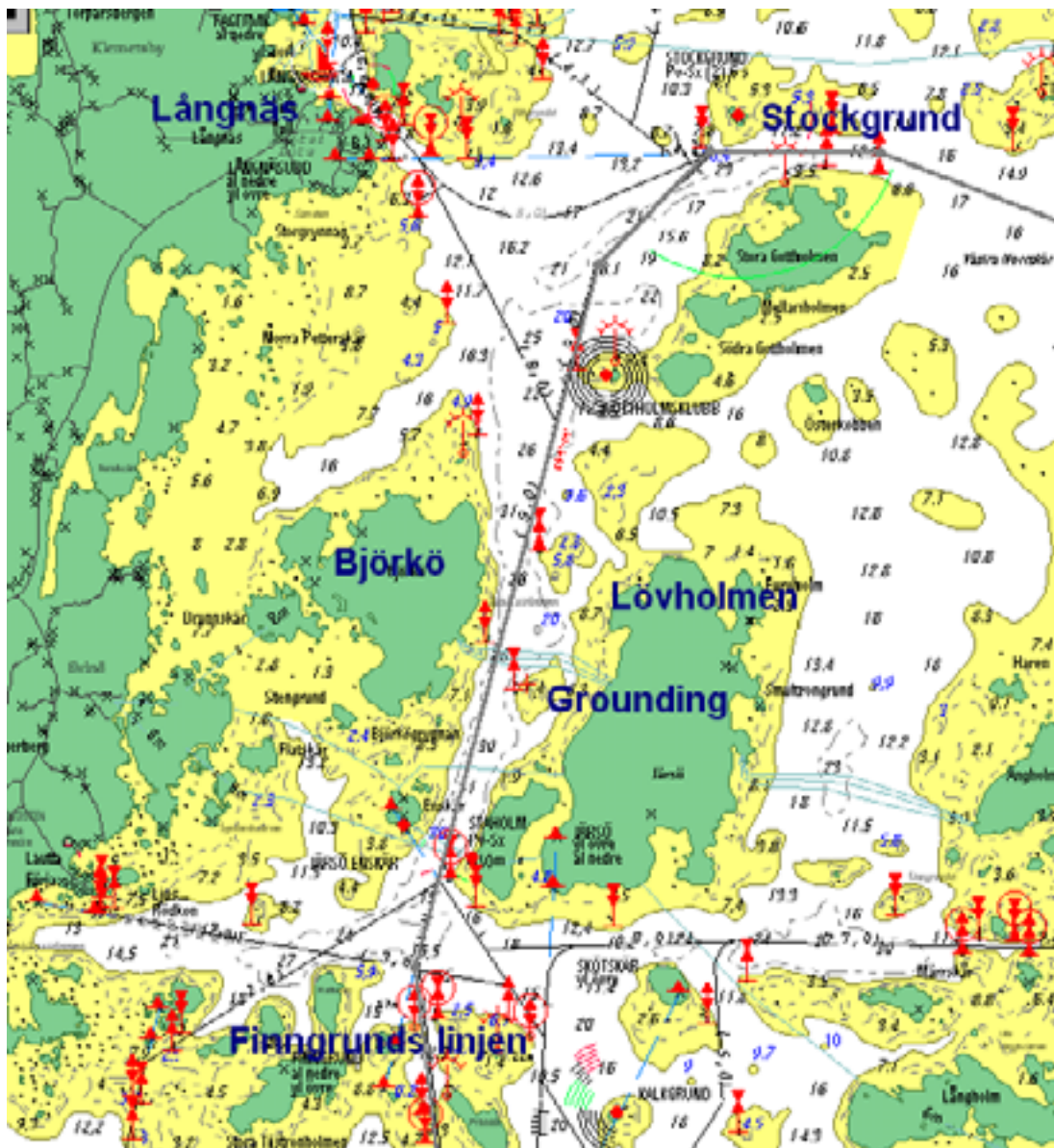


Fig. 9. Farleden från Stockgrund till Finngrundslinjen. På denna linje har det inträffat tre olyckor för sydgående fartyg<sup>24</sup>.

Kl. 01.09 passerade fartyget Stockgrunds fyr, som blev på styrbords sida. Lotseleven inledde giren mot kursen 195° kl. 01.10. Girradien ställde han in på 0,6 sjömil. Girordern gav han som vanligt genom att före giren knappa in den nya kursens siffervärden i autopiloten. Autopilotens NR (10° åt babord) ledde till att fartyget styrdes in i giren, babord om den ruttlinje som girordern fastställt. Till en början ökades denna avdrift från den avsedda linjen också av vinden. Autopiloten gav två Off track-larm kl. 01:10:35 respektive 01:10:59 när fartyget hade hamnat 20 meter åt sidan och överskridit alarmgränsen, vid det andra alarmet med redan 39 meter. Efter det gav lotseleven kl. 01:11:01 autopiloten en ny kurs 196°. Då fastställde styrsystemet en ny gir (CHL) från fartygets position, så att autopilotens interna XTD nollställdes och rodervinkeln momentant intog NR-värdet

<sup>24</sup> BOTNIA / ILMATAR kollisionen 1968, AURELLAs grundstötning 1973 och ISABELLA 2001.



(fig. 10). Härav följer att fartyget hamnade allt längre åt babord från den ursprungligen avsedda linjen.

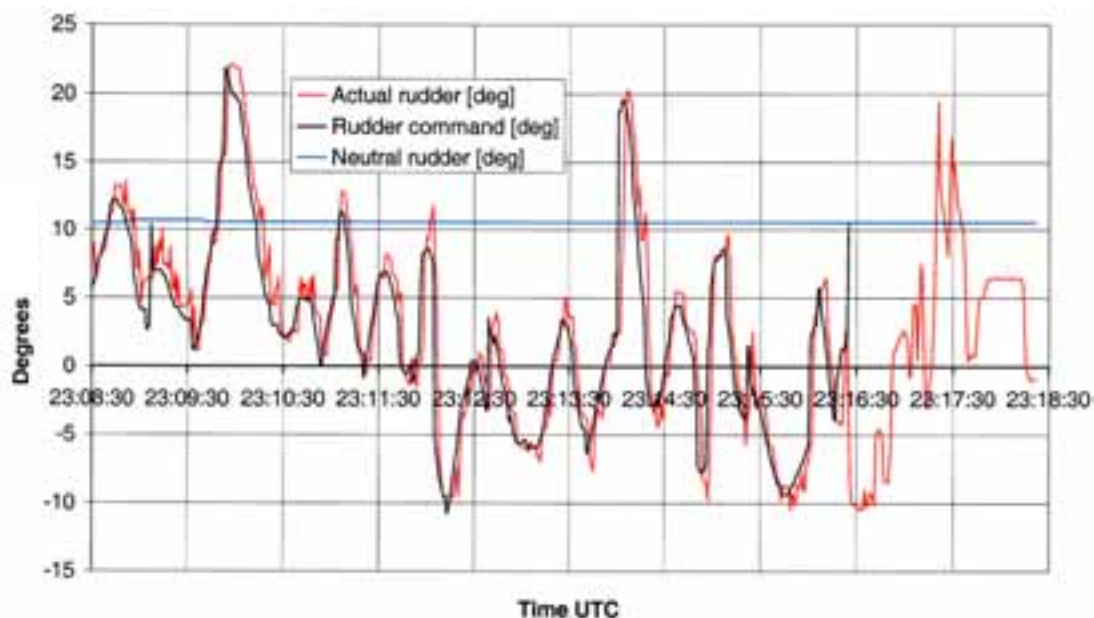


Fig. 10. Rodervinkeln i kronologisk följd.

Medan fartyget fortsatte att svänga diktare än den avsedda girradian, gav autopiloten åter två Off track-larm kl. 01:11:29 och 01:11:54. Fartyget befann sig nu 38 meter åt babord från den avsedda linje som fastställts genom föregående girorder. Lotseleven justerade kursen med en grad till 197° kl. 01:11:55. Till följd av ordern hade CHL åter flyttat sig till fartygets position, XTD nollställdes och rodervinkeln momentant tangerat NR-värdet.

Kl. 01:12:28 hade fartyget drivit över larmgränsen åt babord från den eftersträvde linjen och tio sekunder senare hade lotseleven med joystick gett flera på varandra följande justerande order åt styrbord, fyra olika order på fjorton sekunder, av vilka det sista var en justering av kursen till 203°. Till följd av dessa order fastställde autopiloten alltid en ny bana (CHL) för giren, då systemets XTD och Cdif nollställdes. Det ledde till att NR-styrningen vände rodren åt babord, till den sida från vilken vinden träffade fartyget. Under denna tid har fartyget gått på en nära nog rak kurs framåt.

**Girordern in mellan Björkö och Lövholmen.** Den fördröjda styrbordsgiren förde fartyget max. drygt 60 meter babord om den avsedda rörelsebanan. Styrsystemet gav två Off Track-larm. Efter att för hand ha matat in inställningsvärdena för den nya giren, kursen 180° och girradian 1 sjömil, inledde lotseleven giren med att trycka på Execute-knappen kl. 01:14:01.

Till följd av NR-styrningen svängde fartyget diktare än den avsedda girradian och 37 sekunder senare hade den åter hamnat över larmgränsen åt babord. En knapp minut efter att giren inletts korrigerade lotseleven den avsedda kursen en grad åt styrbord. Det ledde till att rodret vände åt babord och till att fartyget kraftigt svängde bortåt från den avsedda kursen 181°.



**Giren till Finngrundslinjen.** Lotseleven matade in girens parametrar i systemet för hand och aktiverade åtgärden med ordern Execute. Klockan var då 01:15:22. Parametrarna för giren var 197° och en sjömil. Lotseleven berättade att när han inledde giren visade CHL i riktning väster om Staholms västra boj. Av ett för honom då obegripligt skäl befann sig V-bojen emellertid om en stund rakt fram för över. Lotseleven märkte att fartyget alltfört vände till fel sida om V-bojen. Då, en bit efter Björköbojen observerade han att fara hotade.

I den stund giren inleddes gick fartyget i farledsområdet omkring en skeppslängd från begränsningslinjen, som utmärktes av sjömärket öster om farleden. Girhastigheten åt babord var drygt 20° per minut och fartyget fortsatte att gira ända till kursen 172,4°. I girens inledningsögonblick var autopilotens interna kalkylvärde lika med fartygets realiserade kurs över grund, 176,5°. Av fig. 10 framgår klart hur rodret momentant hade vänt åt babord till samma sida som vindeffekten. Navigationsanordningen gav Off Track-larm kl. 01:15:50 när fartyget hade styrts drygt 20 meter åt babord från den avsedda rörelsebanan.

Linjelotsen som höll utkik på bryggan lade märke till att kompassrutan ovanför fönstret visade att fartygets kurs var ca 170°. Han ställde sig bakom lotseleven för att kontrollera läget.

Lotseleven korrigerade den avsedda kursen en grad åt styrbord och fem sekunder senare till den ursprungligen avsedda kursen 197°. Till följd av det hade XTD:n, som ökat till 40 meter, nollställts och kursdifferensen Cdif minskat. Rodren hade vänt åt babord och fartygets styrbordsgir hade stannat upp.

Enligt vad som sades under förhören påpekade linjelotsen för lotseleven att den styrda kursen medför risk för grundstötning. Man har inte kunnat fastställa när exakt i förhållande till styrorder han sade detta.

En dryg minut före bottenkänningen, dvs. kl. 01:16:11, korrigerade lotseleven kursen till 198° och strax därefter inom sex sekunder först till 203° och vidare till 204°. Dessa åtgärder höll rodren nästan i mittläge och fartyget gick rakt framåt. Lotseleven övergick till manuell styrning kl. 01:16:26 och vände enligt registrerade data rodren tio grader åt styrbord. Enligt egen utsago trodde han att fartyget hålls kvar inom farledsområdet och eftersom girhastigheten ökade till 30 grader i minuten gav han inte större roderkommandon.

Fartyget körde över sjömärket och stötte mot grund kl. 01:17:20. Fartyget skakade till och krängde snabbt från den ena sidan till den andra.

Genast efter grundstötningen bad både lotseleven och vaktchefen linjelotsen att ta över styrningen. Linjelotsen sänkte propellerstigningen.

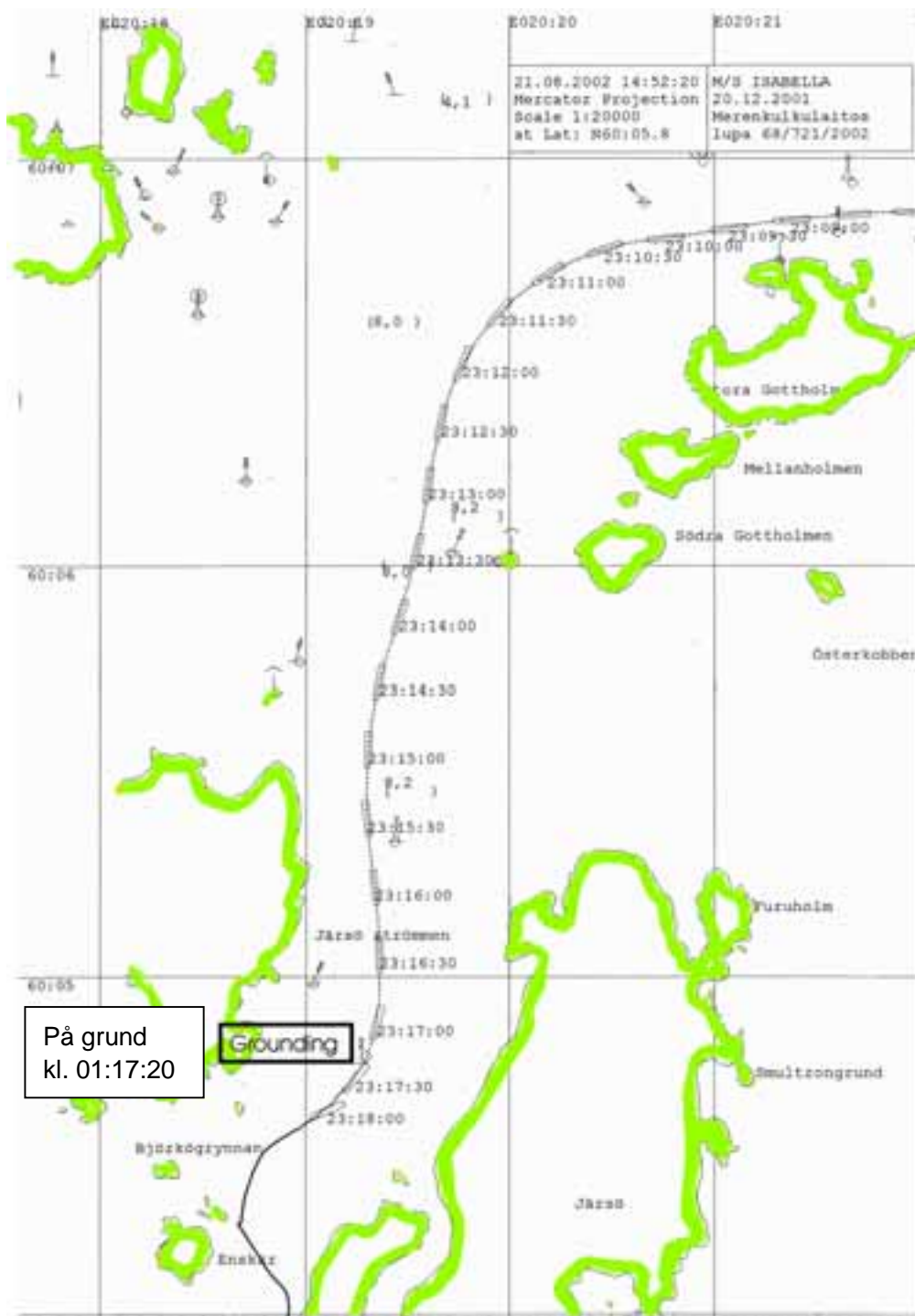


Fig. 11. ISABELLAs rörelsebana från Stockgrundsgiren till grundstötingen enligt registrerade data. (De registrerade klockslagen är angivna i UTC. Finländsk tid är UTC +2 timmar)

## 1.4 Räddningsinsatserna

I det följande beskrivs först räddningssystemets bakgrund och därefter, i stycke 1.4.4, händelserna efter bottenkänningen.

Beskrivningen av räddningsinsatserna grundar sig på fartygets evakueringsplan, åtgärdsjournalen som fördes på bryggan, en förfrågan riktad till passagerarna och en personalenkät. På grund av vad passagerarna berättade blev några personer tillhörande personalen intervjuade skilt för sig.

### 1.4.1 Rederiets krisgrupp

På 1960-talet hade passagerarfartygsrederierna en jourhavande som fartygen vid behov kunde kontakta. Joursystemen utvecklades under 1960-1980-talen till krisgrupper. Således fanns det krisgrupper redan innan ISM-koden kom till. Koden förutsätter att det finns en person i rederiets landorganisation som är utsedd att ansvara för säkerhetsfrågorna. Det är hans uppgift att i krissituationer ställa experthjälp till befälhavarens förfogande.

Viking Line Ab hade ordnat det så att dess krisgrupp larmades via Mariehamns nödcentral. Fartygen har nödcentralens telefonnummer och korta kodord för att ange krisens art. Kodordet "Grad ett", som betecknar den allvarligast tänkbara situationen, innebär att rederiets hela krisorganisation larmas.

I krisgruppen finns fem personer ur rederiets ledning, tio personer från tekniska avdelningen, en person från personalförvaltningen och tre personer från rederiets marknadsföringsbolag. Dessutom har man i planen försett gruppen med datatekniskt stöd och tillgång till hamnterminalernas resurser. I det material som tillställts undersökningskommissionen anges krisgruppens sammansättning i form av namngivna personer. Under den aktuella olyckan hade krisgruppen tillgång till en telefonlinje till ISABELLAs brygga som var öppen hela tiden.

I rederiets säkerhetsplan ges fartyget två skyldigheter att alarmera. Mariehamns nödcentral måste larmas så att den i sin tur kan larma rederiet. Enligt alarmschemat ska det andra larmet gå till sjöräddningscentralen, som startar de insatser som behövs. I rederiets säkerhetsplan står inget om i vilken ordning larmen skall ges.

Det är befälhavaren som på fartyget fattar besluten om räddningsinsatserna. Rederiets krisgrupp är till för att stötta befälhavaren i hans beslut.

### 1.4.2 IMO:s utbildningskrav och säkerhetsutbildningen för ISABELLAs personal

Förr anordnades all säkerhetsutbildning ombord på fartygen. Detta ändrades när IMO 1996 publicerade den internationella konventionen angående normer för sjöfolks utbildning, certifiering och vakthållning (Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers), förkortad STCW-95<sup>25</sup>. Konventionen överförde en del av säkerhetsutbild-

---

<sup>25</sup> STCW-95, IMO Publication 1954E, ISBN 92-801-5-102-9.





ningen på landorganisationen. Konventionen trädde i kraft i Finland genom förordning 1256/1997<sup>26</sup>. Tillägg till STCW-95 konventionen gjordes 1997 och 1999. Tilläggen intogs i den finländska lagstiftningen genom en ny förordning 1999<sup>27</sup>.

Fartyget hade ett giltigt säkerhetscertifikat (punkt 1.1.1). ISABELLAs säkerhetsorganisation uppfyllde lagstiftningens bestämmelser. Säkerhetskontrollerna omfattar fartygets alarmlista, som granskas i samband med sjösäkerhetsbesiktningarna. För ISABELLAs del hade detta senast gjorts 29.5.2001.

I auditeringen enligt ISM-koden kontrolleras grundligt<sup>28</sup> all verksamhet som avses i alarmlistan. Så hade gjorts 16.12.1998, då ISABELLA hade omfattats av STCW-95 redan i ett års tid. Enligt myndighetskontrollerna hade besättningen på ISABELLA de behörighetsbrev som fordrades och personalen var införd i alarmlistan.

Förordningen om fartygsbesättningens behörighetsbrev (1018/1999, 3 §, 1 mom.) föreskriver att sjömännen skall ha grundläggande utbildning för nödsituationer när de inleder sin sjötjänst. Denna grundläggande utbildning har fått en mycket ingående definition i STCW-95-konventionen<sup>29</sup>. I enlighet med SOLAS-konventionens bestämmelser måste ISABELLA ha 113 skolade livbåtsmän. Av personalen hade 127 genomgått säkerhetsutbildning enligt STCW-95. Av dem hade 113 behörighetsintyg för livbåtsman. Merparten (93 personer) hade fått sin utbildning i någon av sjöfartsläroanstalterna.

ISABELLA hade 28 besättningsmedlemmar som inte hade genomgått säkerhetsutbildning enligt STCW-95. I förordningen om fartygsbesättningens behörighet (1018/1999, 3 §, 2 mom.) föreskrivs att när en sjöman tjänstgör i ekonomiavdelningen på ett passagerarfartyg behöver han inte genomgå den grundläggande utbildningen för nödsituationer i dess helhet. Han måste dock ha den grundläggande utbildning för nödsituationer som behövs i arbetet. Träning i övergivande av fartyget och preliminär livräddningsutbildning kan ges ombord<sup>30</sup>.

ISABELLAs alarmlista var uppgjord så att den personal som fått säkerhetsutbildning infördes i den s.k. 100-alarmlistan. Ekonomiavdelningens personal, vars ombordträning inte hade slutförts, infördes i 200-alarmlistan.

---

<sup>26</sup> Sjöfartsverkets informationsblad 1/19.1.1998.

<sup>27</sup> Förordning 1018/1999, Fartygsbesättningens behörighet, Sjöfartsverkets informationsblad 17/13.12.1999.

<sup>28</sup> Viking Line Abp var det första rederiet i Finland som certifierades enligt ISM-koden.

<sup>29</sup> STCW CODE, Chapter V, Section A-V/2.

<sup>30</sup> Följande utbildning kan ges ombord: STCW CODE, Chapter V, Section A-V/2, paragraph 1, Crowd management training and paragraph 3, communication and life saving appliances.

Bestämmelserna om **räddningsövningar** ingår i SOLAS-konventionen. Räddningsövningar hölls varje vecka<sup>31</sup>.

### 1.4.3 ISABELLAs säkerhets- och evakueringsplan

På passagerar-bilfärjorna finns det mindre personal i proportion till antalet passagerare än på andra passagerar- och kryssningsfartyg. Denna proportion har under årens lopp också förändrats i takt med den tekniska utvecklingen<sup>32</sup>. Det ringa antalet personal på moderna bilfärjor ställer stora krav på att säkerhetssystemet faktiskt fungerar.

I alarmsystemet och alarmlistan tilldelades ISABELLAs besättningsmedlemmar säkerhetsnummer som knöt an till deras befattningar ombord. Numret medförde minst en säkerhetsuppgift, men många hade två. De skulle först sköta en utrymningsuppgift och sedan uppgifter med anknytning till fartygets övergivande. Å andra sidan skulle flottstationscheferna enbart sköta uppgifter med anknytning till övergivande av fartyget.

Fartyget har ett avlösningssystem där två personer exempelvis varannan vecka turas om att sköta samma befattning. De har i regel samma säkerhetsnummer, om deras utbildning möjliggör det.

Vissa personer kunde ha sådant arbete att de måste byta uppgifter under arbetspasset eller till och med under ett och samma dygn. En del av restaurangpersonalen måste till exempel arbeta i en annan restaurang på morgonen än på kvällen. Det innebar att deras säkerhetsnummer också ändrades. Besättningen skulle själv dagligen förvissa sig om sina säkerhetsuppgifter i sådana situationer. Det var purserns uppgift att uppdatera alarmlistan som fanns framlagd på tre ställen.

Fartygets personal kunde larmas enligt planen genom larmklockor som hördes i alla utrymmen (General Alarm) enligt följande:

Allmänt nödalarm	Sju korta och en lång signal
Brandalarm	Turvis korta och långa signaler
Fartyget överges	Upprepade långa signaler
Man över bord	Tre långa och tre korta signaler som upprepas

I en alarmsituation var det varje besättningsmedlems uppgift att gå till sin grupps samlingsplats eller direkt till räddningsstationen. Det fanns sammanlagt 26 grupper, av vilka

<sup>31</sup> Konventionen om säkerheten för människoliv till sjöss, SOLAS, edition 2001, Chapter III.

III 19.2.1 Varje besättningsmedlem som har tilldelats uppgifter i nödsituationer skall vara förtrogen med dessa uppgifter innan resan inleds.

III 19.3.2 Varje besättningsmedlem skall varje månad delta i minst en övning i att överge fartyget och en brandövning...

III 19.4.2 Varje besättningsmedlem skall åtminstone instrueras i 1) hur livflottarna används och hur de fungerar, 2) hypotermi och förstahjälpen och övriga förstahjälpsinsatser, 3) hur fartygets livräddningsanordningar används i svår väderlek och sjögång, 4) hur brandutrustningen används och fungerar.

III 30.2 På passagerarfartyg skall övningar för övergivande av fartyget och brandövningar hållas varje vecka. Hela besättningen behöver inte delta i varje övning men var och en måste delta i en övning för övergivande av fartyget och en brandövning per månad. Passagerarna skall med eftertryck uppmanas att delta i dessa övningar.

<sup>32</sup> Antalet passagerare per besättningsmedlem har ökat under historiens lopp. Exempelvis år 1975 TOR BRITANNICA 8,8; i dag ISABELLA 15,8.

16 var utrymningsgrupper (se tabell 1). Enligt planen skulle medlemmarna i utrymningsgrupperna leda passagerarna till samlingsstationerna (Muster station) och ge dem instruktioner om hur de skulle handla därefter.

Fartygets ledningsgrupp samlas på bryggan. Ledningsgruppen består av befälhavaren, överstyrmannen, linjelotsarna, styrmännen i frivakt, pursern, maskinchefen och en sekreterare. Nedan ett principschema över kommunikationssystemet vid utrymning.

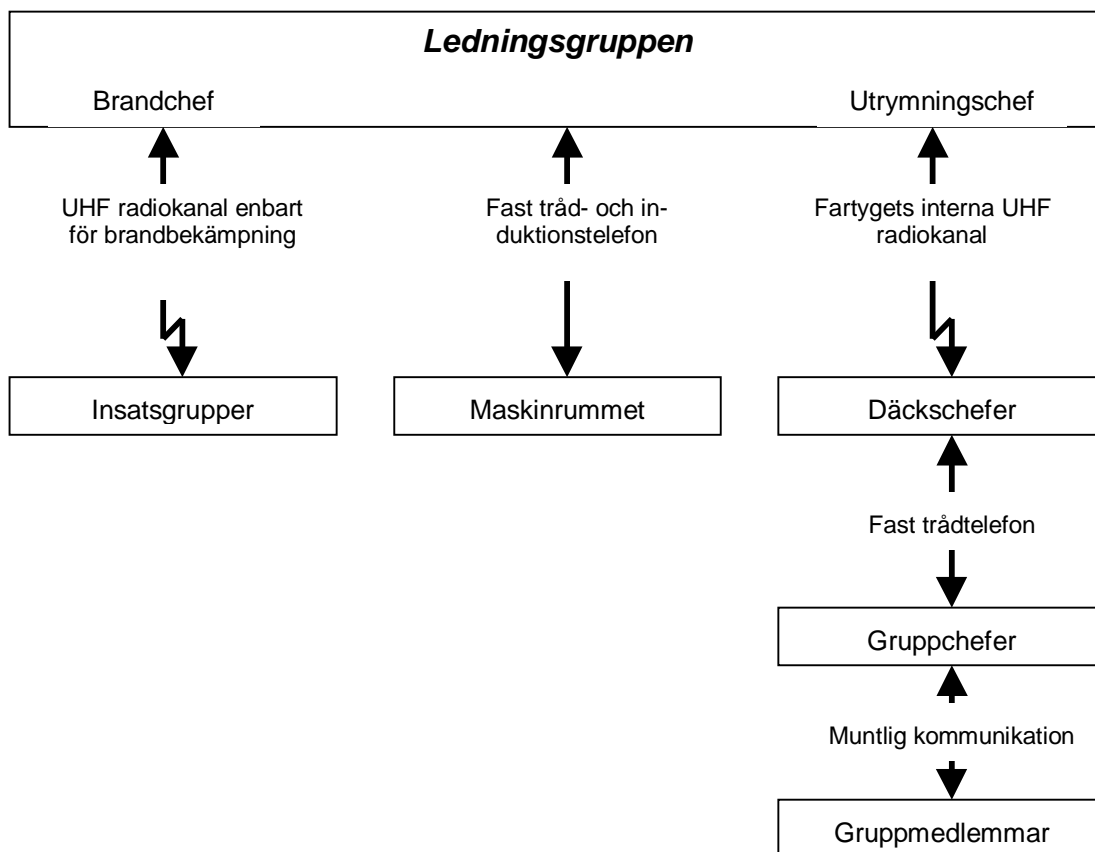


Fig. 12. Schema över det interna kommunikationssystemet för ISABELLAs evakueringsorganisation.

Grupp	Person- antal	Samling	Uppgifter 1	Uppgift 2
Ledningsgruppen	5 - 6	Kommandobryggan	Räddningsstationernas ledning	Navigering, SLIDE-chefer 2 st.
Insatsgrupp 1	1 + 6		Brandskydd	Övr. anvisade uppgifter, MOB + HEKO
Insatsgrupp 2	1 + 6		Brandskydd	Övr. anvisade uppgifter, utrymmer hissarna
Samaritgrupp	1 + 6	Förstahjälpsstation	Första hjälpen	Utrymmer finkorna
Utrymningsgr. 1	1 + 2	Trappavsatsen (skåpen)	Utrymmer däck 2	Flopppersonal, purseern
Utrymningsgr. 2	2	Trappavsatsen (skåpen)	Utrymmer däck 2	sammanlagt 85 hytter
Utrymningsgr. 3	2	Bildäck	Utrymmer däck 3 och 4	
Utrymningsgr. 4	1 + 4	Däck 5 (skåpet)	Utrymmer däck 5	Båt- eller flopppersonal, avsattsskötare, totalt 234 hytter
Utrymningsgr. 5	4	Däck 5 (skåpet)	Utrymmer däck 5	
Utrymningsgr. 6	1 + 5	Däck 6 (skåpet)	Utrymmer däck 6	Båt- eller flopppersonal, totalt 317 hytter
Utrymningsgr. 7	5	Däck 6 (kaappi)	Utrymmer däck 6	
Utrymningsgr. 8	1 + 5	Däck 7 (Info)	Utrymmer däck 7, hytterna	Båt- eller flopppersonal, 58 hytter
Utrymningsgr. 9	5	Däck 7 (skåpet)	Utrymmer däck 7, restaurangen	Båt- eller flopppersonal,
Utrymningsgr. 10	5	Däck 7 (skåpet)	Utrymmer däck 7, allm. utr., butik m.m.	Båt- eller flopppersonal,
Utrymningsgr. 11	4	Däck 8 (skåpet)	Utrymmer allm. utr. & rest.	Båt- eller flopppersonal,
Utrymningsgr. 12	4	Däck 8 (skåpet)	Utrymmer allm. utr. & rest.	Båt- eller flopppersonal,
Utrymningsgr. 13	1 + 3	Däck 9	Utrymmer hytterna på däck 9	Båt- eller flopppersonal, 92 hytter
Utrymningsgr. 14	3	Däck 9	Utrymmer diskoteket	Båt- eller flopppersonal
Utrymningsgr. 15	3	Däck 9	Utrymmer diskoteket	Båt- eller flopppersonal,
Utrymningsgr. 16	2	Däck 10	Utrymmer 33 personalhytter, Skybar och konferensutrymmen	Båt- eller flopppersonal,
Ordningsgrupp	3	INFO	Instruerar-övervakar-hjälper	
Helikoptergrupp		Kommandobryggan	Förbereder helikopterdäcket	MOB-personal
MOB-grupp	11	Brygga och däck	Användning av MOB-båten	Övervakning av flottarna
Räddningsgr. 1	3 + 6 + 5	Livbåtsstation BB	Livbåtsstation BB, iståndsättning av båtar och flottar för sjösättning	
Räddningsgr. 2	3 + 6 + 5	Livbåtsstation SB	Livbåtsstation SB, iståndsättning av båtar och flottar för sjösättning	
Läckagegrupp	5		Kartläggning av läckage och informering av ledningsgruppen	
Informationsgrupp	3	INFO	Information enligt anvisningar	

Tabell 1. ISABELLAs nödplan, som sammanställts på basis av uppgifterna i mönstringspärmen.

SLIDE= Ledare för de uppblåsbara utrymningsbanorna-räddningsstationerna (Ledningsgruppen)

MOB= Man Over Board, personal som kör de snabbgående beredskapsbåtarna (Insatsgrupp 1)

HEKO= Brandskydd av helikopterdäck (Insatsgrupp 1)

Sammanlagt 22 samlingspunkter för grupperna



#### 1.4.4 Åtgärderna efter bottenkänningen och nödtrafike

Händelseförloppet har rekonstruerats med hjälp av den åtgärdsjournal som fördes på bryggan.

Kl. 01.17 inträffade den första bottenkänningen. Man började föra åtgärdsjournal. Den första anteckningen gjordes en minut efter bottenkänningen.

Kl. 01.18 kom befälhavaren, överstyrmannen och den linjelots som haft frivakt upp till bryggan och fick en snabb briefing om läget. Befälhavaren tog över ledningen och gav order om att stänga de vattentäta dörrarna och att läckagegruppen skulle undersöka alla avdelningar för eventuella läckage.

Kl. 01.19 stängde överstyrmannen de vattentäta dörrarna. Läckagegruppen fick order att stänga scupperventilerna till dräneringsrören på bildäck.

Kl. 01.21 gav befälhavaren order om att ringa in meddelandet "Grad ett"<sup>33</sup> till Mariehamns kretsalarmcentral. Centralen underrättade rederiets krisgrupp och därefter ledningen för Mariehamns sjöbevakningsstation<sup>34</sup> om samtalet.

Det övriga befälet som haft frivakt samlades på bryggan genast efter bottenkänningen och bildade en ledningsgrupp<sup>35</sup>.

Kl. 01.22 drev fartyget över farleden och fick sin andra bottenkänning i fören väster om farleden utanför Järsö Enskär. I detta skede hade fartygets rörelse så gott som avstannat och befälhavaren gav order om full fart back. Fartyget fick slagsida när vinden tryckte rakt mot styrbords sidan. Fören var på grund och vinden tryckte mot aktern så att den svängde mot Järsö Enskär. Man började driva maskinerna framåt för att undvika en ny grundstötning. Fartyget tog fart framåt.

Kl. 01.25 kände man kraftiga stötar ombord när fartyget fick sin tredje bottenkänning och babords propellern och rodret träffade stranden på Järsö Enskär.

Mariehamns kretsalarmcentral ringde till fartygets brygga för att kontrollera nödens art och fartygets position.

Befälhavaren tog beslut att utrymma det nedersta hyttdeckets dvs. däck 2.

Fartygets huvudmaskiner drevs framåt och fartyget tog sig ur det grunda vattnet på Järsö Enskärs sida av farleden. På grund av den smala farleden mellan Järsö Enskär och Staholm drev hon med vinden sidledes i sydsydostlig riktning till Staholms sidan.

---

<sup>33</sup> Kodord, som sätter rederiets säkerhetsorganisation i gång.

<sup>34</sup> Mariehamns kretsalarmcentralens åtgärdsprotokoll.

<sup>35</sup> Intervjuer med personalen.



Jourhavande i rederiets säkerhetsorganisation blev underrättad av kretsalarmcentralen om vad som hänt. Jourhavande började genast ringa upp medlemmarna i rederiets säkerhetsorganisation<sup>36</sup>.

Kl. 01.27 förmedlade Mariehamns sjöbevakningsstation uppgiften om ISABELLAs nödläge<sup>37</sup> till Åbo sjöräddningscentral (MRCC Turku).

Kl. 01.28 fick fartyget sin fjärde bottenkänning mot Staholms strandklippor (fig. 10).

Kl. 01.30 gav befälhavaren order om allmänt nödalarm med larmklockor.

Maskingruppen larmade maskinchefen till maskinrummet. Maskinchefen gav order om omedelbar inspektion av de tekniska utrymmena under bildäck. Vid denna inspektion fann man att vatten sprutade ur genomföringsröret till dubbelbottentankens vattenalarms givarkabel. Andra läckskador upptäcktes inte vid denna inspektion.

Efter detta kontaktade maskinchefen befälhavaren. Denne beslutade på maskinchefens yrkan att maskinchefen stannar i kontrollrummet<sup>38</sup>.

Kl. 01.31 gav befälhavaren order om att sända nödmeddelande. Fartyget gav följande kombinerade nödanrop och nödmeddelande på VHF kanal 16:

*"MAYDAY MAYDAY MAYDAY, this is ISABELLA ISABELLA ISABELLA, grundstötning norr om Staholm, grundstötning norr om Staholm, assistance time..."*

Åbo sjöräddningscentral (MRCC) kvitterade meddelandet fem sekunder senare och larmade jourhavande räddningshelikopter. Också Finska vikens sjöbevakningssektions helikopter larmades.

Efter några sekunders väntan anropade MRCC ISABELLA på VHF kanal 16.

Sweden Rescue försökte genast efter MRCC Turku också kvittera ISABELLAs nödmeddelande.

Turku MRCC anropade åter ISABELLA som svarade:

ISABELLA: *"Rescue Center Turku ISABELLA här"*

MRCC: *"MAYDAY ISABELLA, MAYDAY ISABELLA, this is MRCC Turku RECEIVED your MAYDAY"*

ISABELLA: *"Rescue Center Turku ... ISABELLA här"*

MRCC: *"MAYDAY ISABELLA, MAYDAY ISABELLA, MRCC Turku, can you give your position, please."*

---

<sup>36</sup> Rederiets krisgrupp.

<sup>37</sup> MRCC Turku, åtgärdslista.

<sup>38</sup> Intervjuer med personalen.

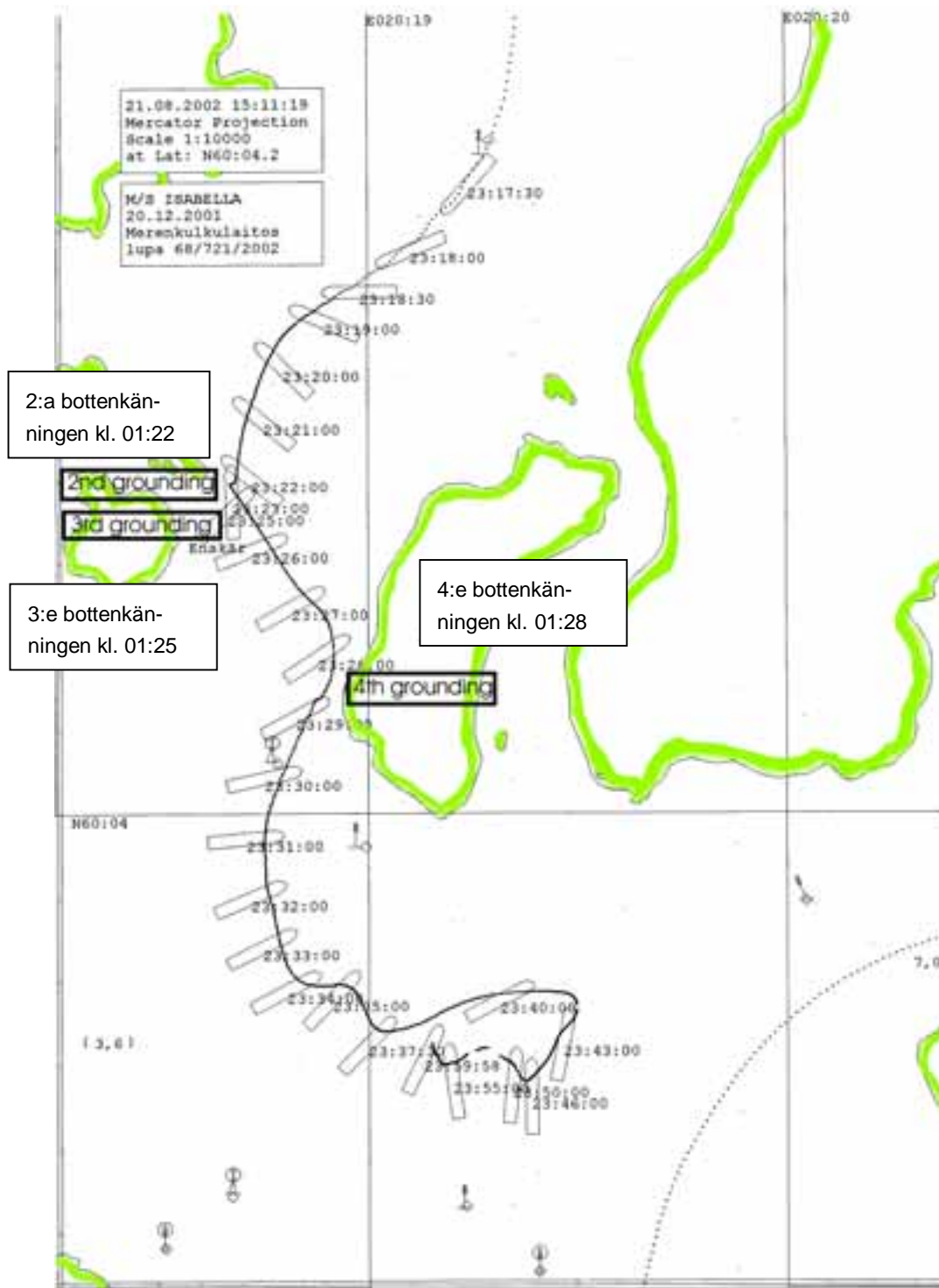


Fig. 13. ISABELLAs rörelsebana från grundstötningen kl. 01:17:20 till kl. 02:00 enligt vad som registrerats ombord. (De registrerade klockslagen är angivna i UTC. Finländsk tid är UTC +2 timmar)



Nu hade det förflutit 2 minuter 10 sekunder sedan ISABELLA började sända nödmeddelande. I bakgrundslarmet kan man höra hur befälhavaren ger order om att utrymma passagerarna.

ISABELLA gav den av MRCC Turku begärda positionen genom att säga: "Passing by Staholm." MRCC bad om geografiska koordinater. ISABELLA angav sin position och antalet passagerare. Det hade förflutit 3 minuter 45 sekunder sedan man började sända nödmeddelandet.

Kl. 01.32 konstaterades att rodret satt fast och befälhavaren skickade maskinvaktmännen till styrmaskinrummet för att kontrollera läget. Samtidigt bestämde han att alla däck nedifrån upp till däck 10 och 11 skulle utrymmas. För däck 2:s del var utrymningsordern den andra i ordningen, eftersom pursern, som var befälhavarens närmaste assistent i ledningen av den interna utrymningen, tvivlade på att den första utrymningsordern hade verkställts.

Kl. 01.35, när fartyget drivit bort från sundet mellan Staholm och Järsö, beslutade befälhavaren ta det i lä söder om Staholm.

Kl. 01.36 gav befälhavaren order om att ge passagerarna den första informationen om att fartyget har kört på grund. Fartyget hölls mot vinden med hjälp av bogpropellarna. Det hölls på plats genom långsam framdrivning av styrbords propeller.

Kl. 01.40 sände MRCC Turku ett MAYDAY RELAY genom talkommunikation.

Babords ankare kastades.

Kl. 01.43 kastades styrbords ankare. Fartyget hölls på plats genom att huvudmaskinerna långsamt drevs framåt.

Bryggan fick meddelande om att däck 2 hade utrymts. Ledningsgruppen såg över läget och konstaterade att fartyget inte fått någon anmärkningsvärd slagsida och att djupgåendet var oförändrat, varför det inte förelåg någon omedelbar fara för kantring eller förlisning. Saken diskuterades med MRCC Turku.

Kl. 01.45 hade tretton fartyg anmält sig till MRCC Turku. Åtta av dem fick säkringsuppgift.

Samtidigt meddelade ISABELLAs kontrollrum att babords roder inte fungerar och att alla avloppsventiler och scupperventilerna på bildäck var stängda.

Kl. 01.46 meddelades att däck 7 och båda passageraravdelningarna på däck 8 hade utrymts. Rederiets krisgrupp gavs en lägesrapport.

Enligt en journalanteckning försökte man köra sakta framåt kl. 01.48.

Kl. 01.49 bad MRCC Turku MRCC Göteborg om helikopterhjälp.





Kl. 01.50 fick bryggan meddelande om att däck 6 hade utrymts.

Rederiets ledningsgrupp tog kontakt med fartyget.

Kl. 01.52 frågade befälhavaren maskinchefen om möjligheten av läckage. Rodret fungerade inte.

Kl. 01.55 meddelade befälhavaren att fartyget behöver bogserhjälp. En minut senare fick man veta att en helikopter var på väg till fartyget.

Kl. 02.05 studerade befälhavaren meddelandena om skadorna. Han beslutade att passagerarna inte evakueras genom akterporten. Tydligt hade detta föreslagits men planen hade inte nedtecknats.

Ankarena höll när draget minskades genom att man långsamt drev styrbords propeller framåt.

Kl. 02.10 konstaterades att babords roder hade fastnat.

Kl. 02.15 fick passagerarna den andra informationen om läget. Därefter diskuterade befälhavaren och maskinchefen sinsemellan.

Kl. 02.27 faxades fartygets alarmlista till krisgruppen.

I diskussionen med befälhavaren sade maskinchefen att en liten läcka hade observerats i botten tanken. Han varnade att om vattnet läcker till bränsletank nr 4, kan det leda till elavbrott. Man minskade då på propellerstigningen för att få reda på om om fartyget hålls på plats enbart med hjälp av ankarena.

Kl. 02.28 när propellerstigningen hade minskats började ankaret dragga. Fartyget började strax driva mot sydost. För att hindra avdriften ökades propellerstigningen åter. Den ställbara propellerns stigning på babords sida låste sig. Reservsystemen för dess styrning hade upphört att fungera och dess stigning kunde inte mera regleras ens från maskinrummet.

Kl. 02.28 kom meddelandet att hytterna på däck 10 och 8 hade utrymts.

Kl. 02.32 gav befälhavaren order om att stoppa babords huvudmaskiner. Styrbords maskinerna drevs för att hålla fartyget på plats.

Kl. 02.38 dryftade befälet möjligheten att köra fartyget in på grunt vatten för att förhindra att det sjunker.

Kl. 02.40 träffade fartygets babords sida randmärket på Prästskär. Enligt ANS-registreringen var den exakta tidpunkten 02.39 (fig. 14). Randmärket träffade området nedanom livbåten längst akterut och bröts av (fig. 18 ritning av skada).

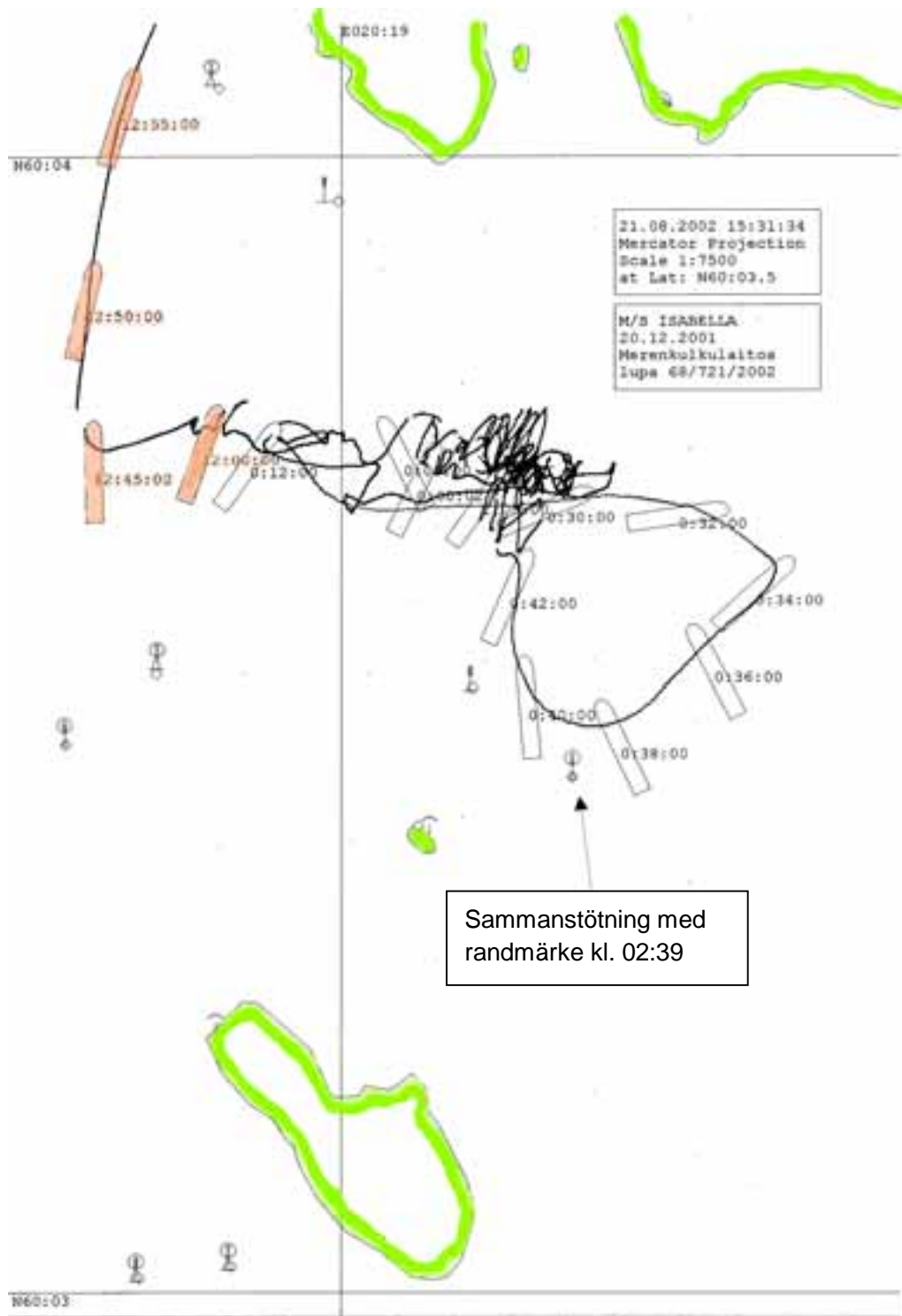


Fig. 14. ISABELLAs rörelsebana från kl. 02.00 tills läget stabiliserades ca kl. 02.45 enligt fartygets registerdata. Fartygets bogsering till Långnäs, som började kl. 14.45, är också införd med röd symbolik. (De registrerade klockslagen är angivna i UTC. Finländsk tid är UTC +2 timmar).



Enligt anteckningarna som gjordes på bryggan uppfattades läget som allvarligt kl. 02.41. Man övervägde att evakuera passagerarna till skärgårdsfärjan KNIPAN.

Från kl. 02.46 höll man fartyget på plats genom att ha styrbords roder och propeller samt bogpropellrarna i gång. Då hade man lyckats köra fartyget till dess tidigare ank-ringsplats.

Kl. 02.50 fick man meddelande om att två små bogserbåtar var på väg till olycksplatsen och att de skulle vara framme om två timmar. Man kontrollerade åter att däck 2 säkert hade utrymts.

Kl. 02.56 började man servera drycker och smörgåsar åt passagerarna i Skybaren och i konferenslokalerna.

Kl. 03.00 konstaterades läckan vara under kontroll.

Kl. 03.02 informerades passagerarna om att bogserbåtar var på väg.

Kl. 03.16 meddelande från maskinrummet att läget var stabilt.

Kl. 03.19 fjärde besöket på däck 2, varmed man ville förvissa sig om att ingen blivit kvar där.

Kl. 03.20 gav befälhavaren order om att mäta höjden på alla tankytor.

Kl. 03.25 konstaterade man att fartyget hållits på plats och man inväntade bogserbåtar-nas ankomst.

Kl. 03.32 informerade befälhavaren passagerarna för tredje gången om läget.

Kl. 03.36 firade en helikopter ned en sjöbevakare som utsetts till OSC. Han inledde överläggningar med befälhavaren.

Kl. 03.40 beslutade man att man skulle behöva två starka bogserbåtar. Man tog reda på vilka andra fartyg som fanns i närheten.

Kl. 03.45 tog överstyrmannen på order av befälhavaren kontakt med bolaget Alfons Hå-kans och bad om bogserhjälp.

Kl. 03.52 gavs order om att laga frukost åt passagerarna.

Kl. 03.55 gjordes helikopterdäcket redo för landning.

Kl. 03.57 kom ett meddelande om att bogserbåtarna skulle vara framme om 7–9 timmar.

Kl. 04.03 fattade man beslut om att Långnäs skulle vara den primära evakueringsplat-sen. En helikopter var redo i Långnäs och åtta helikoptrar var på väg till Mariehamn.



Kl. 04.10 passerade systerfartyget AMORELLA, som varit i evakueringsberedskap, ISABELLA på babords sida, eftersom det fått tillstånd av sjöräddningscentralen att fortsätta sin färd.

Kl. 04.18 hade tankytorna mätts. Resultatet skickades till rederiet.

Kl. 04.25 passerade SILJA FESTIVAL fartyget på babords sida.

Kl. 04.40 serverades det frukost i buffetrestaurangen.

Kl. 04.43 anlände oljebekämpningsfartyget OILI till platsen.

Kl. 04.47 kontrollerade man att det inte fanns något läckage på däck 2.

Kl. 04.53 anlände bogserbåten KAIPAA till platsen.

Kl. 05.05 överlade befälhavaren med rederiet.

Kl. 05.10 meddelade MRCC Turku att alla skärgårdsfärjor i närheten måste befinna sig i beredskap.

Kl. 05.15 antecknades det i journalen att babords propelleraxel och roder inte var i drift.

Kl. 05.32 informerade befälhavaren passagerarna för fjärde gången om läget.

Kl. 05.39 fick man meddelande om att sjöbevakningens bevakningsfartyg TURSAS skulle anlända kl. 05.57.

Kl. 05.50 meddelades det från maskinrummet att ett tomt utrymme i skrovkonstruktionen hade fyllts med vatten.

Kl. 06.05 lyssnade man till rundradions första nyheter om ISABELLAs grundstötning.

Kl. 06.20 ombads bevakningsfartyget TURSAS att stötta ISABELLA med en tross från babordsbogen mot vinden.

Kl. 06.40 bad hela befälet att sjuksköterskan tar ett alkometertest på dem alla.

Kl. 07.45 försäkrade man sig om att bränsletanken inte läcker.

Kl. 08.05 informerade man passagerarna om att bogserbåtarna skulle anlända till platsen omkring kl. 14.00.

Kl. 08.25 kontrollerade sjuksköterskan om någon av passagerarna var i behov av kris-hjälp, som erbjöds av sjukhuset i Mariehamn.

Kl. 10.00 försökte överstyrmannen utan resultat få kontakt med bogserbåtarna. Man fortsatte att kontrollera djupgåendet och höjden på tankytorna.



Kl. 10.30 började lunchserveringen i buffetrestaurangen.

Kl. 10.45 informerades passagerarna om läget och de kommande arrangemangen i land.

Kl. 10.55 diskuterade befälhavaren läget med rederiets verkställande direktör.

Kl. 11.16 färdigställdes avtalet med Alfons Håkans-bolaget om bogsering av ISABELLA till Långnäs hamn.

Kl. 12.00 tillfrågades oljebekämpningsfartyget OILI om hon kunde ta emot 70 ton slagvatten.

Kl. 12.35 anlände bogserbåten ISO PUKKI till platsen och en del av dess besättning kom upp till ISABELLAs brygga för att planera bogseringen till Långnäs. Alfons Håkans-bolaget beslutade stationera sin bogserchef på ISABELLAs brygga. Bogserbåten KRAFT uppskattades anlända till platsen ungefär kl. 14.20.

Kl. 13.05 kördes ISABELLA långsamt framåt till en plats som var fördelaktigare med tanke på bogseringen.

Kl. 14.05 kördes ISO PUKKI akter om ISABELLA och TURSAS lösgjordes.

Kl. 14.08 var ISO PUKKI fastgjord i ISABELLAs akter och manskapet fick order om att göra sig redo för bogsering.

Kl. 14.15 fick skärgårdsfärjan KNIPAN tillstånd att bege sig från olycksplatsen.

Kl. 14.20 var bogserbåten KRAFT fastgjord i fören på båda sidorna.

Kl. 14.27 var man redo att lyfta styrbords ankare.

Kl. 14.35 märkte man att ankarkättingarna låg i kors. Det oaktat hade man kl. 14.50 nästan lyft styrbords ankare.

Kl. 14.55 informerades passagerarna om att bogseringen hade börjat.

Kl. 15.15 antecknades det i journalen att bogseringen förlöper planenligt.

Kl. 15.45 beslutade man att några utomstående inte får gå ombord på fartyget i Långnäs.

Kl. 16.00 informerades besättningen om att ingen får lämna fartyget utan tillstånd.

Kl. 16.03 var barlasttank nr 1 länsdumpad.

Kl. 16.28 lösgjorde KRAFT bogsertrossarna från fören.

Kl. 16.34 upphörde TURSAS med att säkra bogseringen.

Kl. 16.40 förtöjdes ISABELLA i Långnäs.

Kl. 16.45 talade befälhavaren för femte gången till passagerarna. Han informerade om de praktiska arrangemangen och tackade passagerarna för visad förståelse.

Alarm om fartygets övergivande gavs inte i något skede. Journalerna innehåller ingen anteckning om beslut att överge fartyget.

#### 1.4.5 Enkäten bland passagerarna

Centralen för undersökning av olyckor skickade en frågeblankett till passagerarna den 12 och 13 februari 2002. Enkäten postades familjevis till alla adresser som passagerarna uppgivit. Genom enkäten samlade man in uppgifter om passagerarnas erfarenheter i samband med ISABELLA-olyckan. **Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.** Man sände ut sammanlagt 377 frågeblanketter och fick in 242 stycken, varför svarsprocenten (64 %) kan anses vara relativt hög. Svaren representerade alltså ungefär två tredjedelar av passagerarna. De procenttal som uppges här och i följande stycke har erhållits på basis av enkäten bland passagerarna.

Av de svarande var nästan exakt till hälften kvinnor och män. Bland åldersgrupperna var 20-60-åringarna bäst representerade. Deras andel av svaren utgjorde ca 74 %. Ca 7 % var under 20 år och 19 % över 60 år. Den största gruppen utgjordes av finskspråkiga (73,7 %), den näst största gruppen av svenskspråkiga (19,2 %), medan 7,1 % talade något annat språk som modersmål. Osäkerhetsfaktorn i dessa procenttal är det att frågeblanketterna skickades ut enligt principen "en per hushåll".

Resultaten av enkäten bland passagerarna och själva frågeformulären har fogats till denna rapport som bilagor.

Tabell 2. Passagerarnas sammansättning och resvana.

Passagerare ombord	663	Passagerarnas ålder			
Blanketter skickades ut	377	under 18	under 60	över 60	Totalt
Blanketter returnerades	242	6,6 %	73,8 %	19,2 %	99,6 %
Kön		Män	Kvinnor		
		50,4 %	49,6 %		100 %
Modersmål		Finska	Svenska	Annat	
		73,7 %	19,2 %	7,1 %	100 %
Resvana på linjen Åbo-Stockholm	Rest mindre än 3 gånger	Rest 3-10 gånger	Rest 11-20 gånger	Rest mer än 20 gånger	
	5,5 %	24,5 %	22,5 %	47,5 %	100 %



#### 1.4.6 Evakueringen i Ijuset av enkäten

Passagerarna tillfrågades vad de reagerade på efter bottenkänningen<sup>39</sup>. De ombads kryssa för något av alternativen i tabell 3. Alternativen fartygets egen rörelse eller skakning hade inte tryckts på blanketten. Svarandena kunde också anteckna egna alternativ.

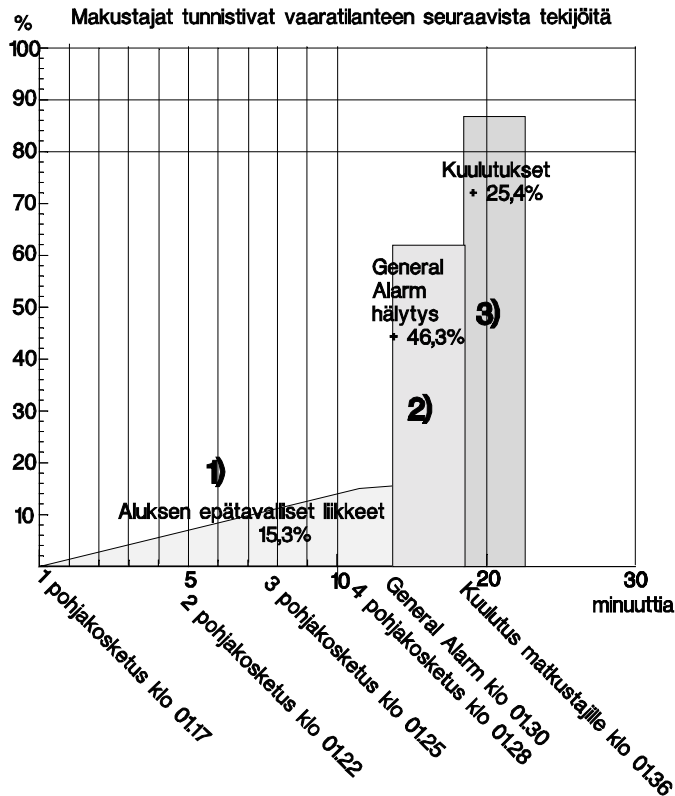
Tabell 3. Fråga nr 8 i passagerarenkäten: "Hur fick Ni den första uppgiften om vad som hänt?"

Alarmorsak	%	%	alarmordning	Tid
Fartygets slagsida, skakningar *)	15,3	Yht.	<b>1)</b>	00.17–01.30
Allmänt nödalarm med larmklockor	46,3	87,0	<b>2)</b>	01.30
Högtalaralarm	25,4		<b>3)</b>	01.36
Passagerarnas beteende	3,3	yht. 12,4	passagerarna tog intryck av alla ovan nämnda	01.22–
Personalens beteende	1,7			
Andra passagerare berättade	3,3			
Personalen berättade	4,1			

\*) Fartygets slagsida och skakningar hade inte tryckts på blanketten.

Av passagerarna reagerade 15 % först på fartygets rörelser. Mellan den första och den fjärde bottenkänningen begav de sig till sjöräddningsstationerna och ytterdäcken. Allmänt nödalarm gavs med larmklockor (General Alarm) 13 minuter efter den första bottenkänningen. Detta alarm aktiverade 46 % av passagerarna. Alarmet förmedlades via högtalare 19 minuter efter bottenkänningen och en fjärdedel av passagerarna reagerade på det. Sammanlagt 87 % av passagerarna var därvidlag medvetna om faran (tabell 3).

<sup>39</sup> Bilaga 2, Passagerarenkätens statistik; Åbo Akademi, Psykologi, Frequency table, 16.06.2002.



Drygt 12 % av passagerarna fick veta om faran genom att tala med andra eller genom att iakttå andras beteende (tabell 3). För denna information kan ingen exakt tidpunkt fastställas.

Fig. 15. Fråga nr 8 i passagerarenkäten: "Hur fick Ni den första uppgiften om vad som hänt?" I figuren har svaren relaterats till de viktigaste händelserna.

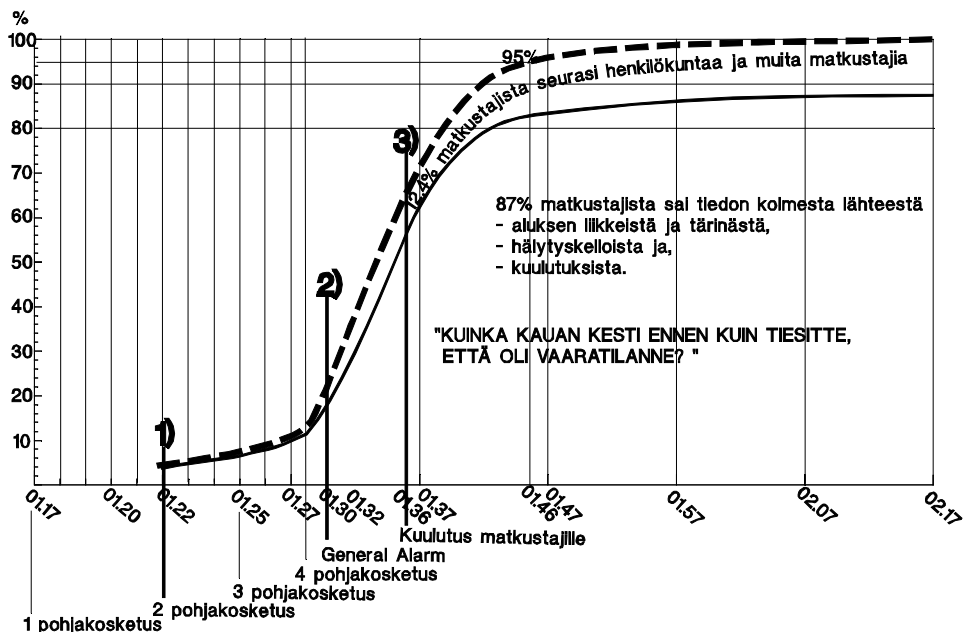


Fig. 16. Fråga nr 10 i passagerarenkäten: "Uppskatta hur länge det räckte innan Ni insåg att läget faktiskt var kritiskt?" Svarens frekvenserna är ordnade kumulativt och relaterade till de viktigaste händelserna. Den obrutna linjen beskriver...



ver 87 % av passagerarna i tabell 3 och den streckade linjen alla passagerare.

Inom ungefär en halv timme förstod 95 % av passagerarna att faran var reell. Efter det allmänna nödalarmet (General Alarm) förstod passagerarna situationens allvar. En timme efter bottenkänningen var alla på det klara med situationen.

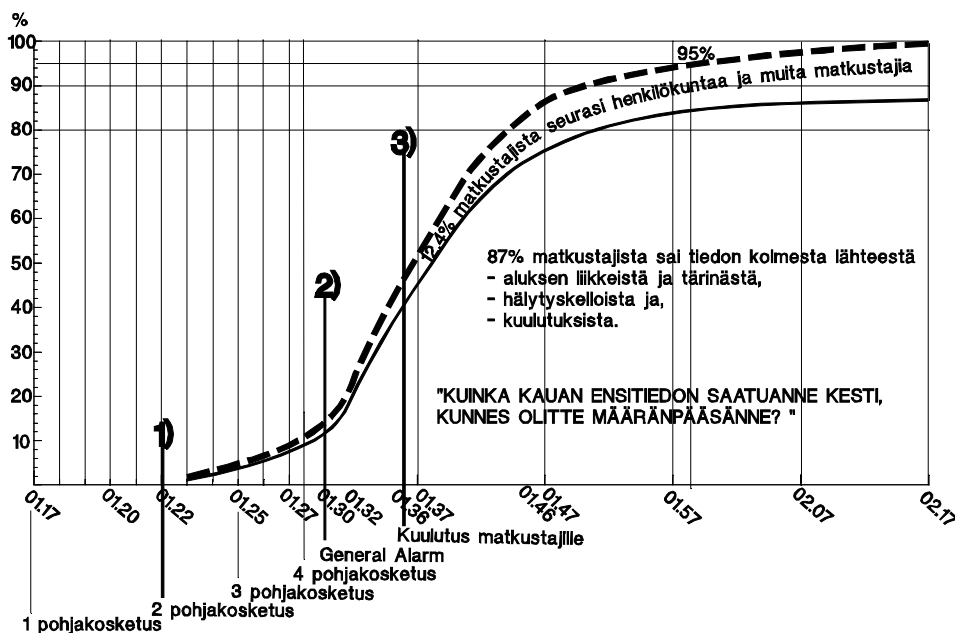


Fig. 17. Fråga nr 20 i passagerarenkäten: "Hur lång tid tog det efter den första informationen innan Ni var framme där Ni skulle vara?"

Hälften av passagerarna var vid räddningsstationerna 20 minuter efter den första bottenkänningen kl. 01.37. Sammanlagt 95 % av passagerarna hade kommit till räddningsstationerna ungefär 40 minuter efter den första bottenkänningen. Inom en timme var nästan alla vid räddningsstationerna (fig. 17).

Över hälften av dem som svarade på enkäten befann sig i sina hytter när olyckan inträffade (125 personer dvs. 52,3 %). För det mesta tog de varma kläder, handväska, mediciner, mobiltelefon, plånbok, pass, pengar, kamera, anteckningsbok, ficklampa eller en liten ryggsäck med sig. Några större föremål togs inte med.

En liten del av passagerarna (11 %) gick först till sin hytt och först därefter till räddningsstationen.

### Passagerarnas erfarenheter

Fartygens säkerhetsplaner sammanställs utgående från tillbudsstående erfarenheter. I ISABELLAs fall var det möjligt att få ny information om hur en modern kryssningspassagerare beter sig vid överhängande fara. Genom enkäten ville man undersöka hur säkerhetsinformationen når passagerarna i en situation då resandet har gjorts så alldagligt och flexibelt som möjligt. Kravet på effektivitet, brådskan och arbetskraftskostnaderna

har minimerat den personliga servicen och den enda direkta kontakten med personalen begränsar sig nästan till situationer då man betalar.

Över fyra femtedelar av passagerarna erkände att de inte lagt märke till förhandsinformationen om säkerhetsplanen i terminalen. Av dem som studerat säkerhetsinformationen i terminalen ansåg fyra femtedelar att de haft nytta av den i olycksituationen.

Den information som gavs över högtalarna ådrog sig mycket kritik. Oroliga och kunskapsförstående medpassagerares sorl gjorde det betydligt svårare att förstå informationen. På däck drunknade högtalarmeddelandet dessutom i vindens tjut.

#### **1.4.7 Evakueringen enligt besättningens observationer**

I juli 2002 intervjuades personalen på ISABELLA om räddningsoperationens förlopp. Intervjuoffren valdes så att hela evakueringsorganisationen var representerad så väl som möjligt. Av personalen intervjuades elva personer utöver bryggpersonalen och maskinrumspersonalen. De utvalda var en person från informationen, en ansvarig för slidestinationen, en chef för en livbåtsstation, två däckschefer, tre chefer för utrymningsgrupperna, en medlem av läckagegruppen och två medlemmar av en utrymningsgrupp. På basis av intervjuerna ombads besättningen delta i en enkät. Bara sju svar inflöt och därför analyserades svaren tillsammans med resultaten av intervjuerna.

När den första bottenkänningen inträffade uppfattade både de intervjuade och alla som svarade på enkäten fartygets rörelser som exceptionella. De flesta förstod att fartyget fått bottenkänning. Svarandena kände sig osäkra på om de borde göra något, då personalen blev informerad först tillsammans med passagerarna. En del upplevde att den interna informationen om det inträffade kom för sent. De som begripit situationen inledde förberedelserna för utrymning. Till exempel utskänkingsställets chef som förordnats till chef för en utrymningsgrupp ringde till informationen i god tid före det allmänna nödalarmlarmet och sade sig stänga baren på grund av fartygets häftiga rörelser och begav sig till sin hytt för att klä på sig varmare kläder. Under den tid som gick mellan det allmänna nödalarmlarmet och befälhavarens första information över högtalaren informerade pursern en del av personalen internt och informationen spreds muntligt bland personalen.

På basis av intervjuerna gick det att fastställa att de vattentäta dörrarna på däck 2 hade stängts redan före det allmänna nödalarmlarmet gick. Fastän däck 2 hade utrymts, rådde det osäkerhet om detta på bryggan. Det berodde på att uppgiften undantagsvis nådde bryggan via läckagegruppens bärbara radio. Ledningsgruppen på bryggan fick inte klart för sig om evakueringsgrupperna över huvud taget hade samlats. Kontrollutrymningar gjordes på order av ledningsgruppen. Till följd av vad som meddelades efter den första kontrollen började ledningsgruppen tvivla på att de vattentäta dörrarna på däcket faktiskt var stängda.

De intervjuade hade vissa iakttagelser att komma med om hur utrymningsgrupperna leddes. När det kommit order om att passagerarna skulle utrymmas till däck 10 och 11,



upptäckte man att däckchefen för däck 5 saknades. Han höll då på att utrymma däck 2. Också en av cheferna för utrymningsgruppen på däck 6 hade gått för att utrymma däck 2 och en av gruppcheferna infann sig inte under hela utrymningen.

Enligt personalen tog sig passagerarna för det mesta på egen hand till räddningsstationerna på ytterdäck på det sätt som säkerhetsplanen föreskrev. Besättningen fann situationen problematisk eftersom den hade fått order från bryggan att evakuera passagerarna till de interna utrymmena på däck 10 och 11. Passagerarna delade också på egen hand ut största delen av livvästarna utan att ha fått order om det. Personalen delade även ut livvästar inomhus. Först när personalen gick för att be passagerarna komma in fick man tillfälle att ta hand om dem.

Personalen upplevde följande omständigheter i utrymningen som brister:

- tre av gruppcheferna hade inte nyckel till alarmskåpen,
- informationen om utrymningen av däck 5 och 6 försvårades för en del av de förmän som svarade för utrymningen där, lämnade sina poster och gick ned till däck 2,
- verksamheten kom i gång försenat eftersom en del av gruppcheferna försenade sig från starten och några stycken lät helt och hållet bli att infinna sig,
- några grupper samlades inte alls, varför de andra gruppernas uppgifter utvidgades,
- det var svårt att höra vad som sades över högtalarna,
- förbindelserna fungerade inte som planerat och därför hade ledningen på bryggan inte alltid läget klart för sig och
- en del av grupperna samlades enligt evakueringsplanen för att få ytterligare instruktioner som dock aldrig kom.

I personalintervjuerna framgick det också att de på förhand planerade informationsmodellerna och exemplen inte var till någon större nytta, eftersom de inte passade in. Det konstaterades också att det fanns risk för att de nyckelkort som utrymningsgrupperna hade för att öppna hytt dörrarna kunde upphöra att fungera.

Av svaren och intervjuerna framgick att personalen upplevde det problematiskt att de inte visste tillräckligt mycket för att kunna besvara passagerarnas frågor och ge pondus åt sina order och instruktioner. I informationen var man till exempel i den tron att fartyget stod stadigt på grund. Först klockan 7 på morgonen gick det upp för personalen där att fartyget inte ligger på grund utan för ankar.

För personalen var händelsen en svår psykisk prövning. En del av den kunde inte fortsätta att arbeta på sjön. Genast efter att passagerarna lämnat fartyget i Långnäs höll befälhavaren en information för personalen, som för en del av den var mycket terapeutisk. Alla intervjuade angav att inställningen till övningarna blivit klart positivare och att deras egen benägenhet att iaktta fartygets rörelser ökat.

#### 1.4.8 Sjöräddningsinsatserna

MRCC Turku fick meddelande om att sju räddningshelikoptrar fanns till förfogande. Finlands egen beredskap var två helikoptrar från gränsbevakningen och en från flygvapnet. Sveriges beredskap var fyra helikoptrar. Ett av gränsbevakningens flygplan var i beredskap för spaningsuppdrag. Mariehamns flygstation ombads att bereda sig på att fungera som räddningshelikoptrarnas service- och kompletteringsbas. Två av de svenska helikoptrarna fick meddelande om inställd mission innan de anlände till haveristen. Flygräddningschefen gjorde upp en plan om evakuering till Långnäs. Två Vertol, två Super Puma och tre Agusta Bell helikoptrar ställdes till förfogande för uppdraget.

Kl. 02.12 kallade MRCC samman en nationell ledningsgrupp genom att ge alarmmeddelande om storolycka. När läget hade stabiliserats behövde insatser i samband med beredskap för storolycka inte startas.

Kl. 02.15 anlände SEA WIND till olycksplatsen.

Kl. 02.17 anlände FINNEAGLE till olycksplatsen.

Kl. 02.45 anlände de finska Super Puma och Agusta Bell-helikoptrarna till Långnäs.

Kl. 04.38 landade en svensk Vertol-helikopter i Mariehamn.

Kl. 06.00 landade en annan svensk Vertol i Mariehamn. De två övriga svenska helikoptrarnas alarm inställdes.

Egentliga sjöräddningsinsatser behövde inte startas.

När ISABELLA hade bogserats till Långnäs, transporterades passagerarna till hotell och en direkt anslutning arrangerades för dem.

En del av besättningen lämnade fartyget i Långnäs eftermiddagen den 21 december, när ISABELLA började bogseras till dockan i Nådendal.

#### 1.4.9 Bärgningen av fartyget

Kl. 03.57 meddelas att två bogserbåtar hade gått ut, den ena från Åbo och den andra från Hangö och att de skulle anlända till olycksplatsen inom 7–9 timmar.

Kl. 04.43 anländer MS OILI till platsen och börjar avvakta lämplig tidpunkt.

Kl. 04.53 anländer bogserbåten KAIPAA, men också den är standby.

Kl. 05.57 anländer MS TURSAS och kl. 06.20 kopplas dess stödross till ISABELLAs för på babords sida.

Kl. 12.35 anländer bogserbåten ISO-PUKKI.

Kl. 14.08 är ISO-PUKKI fastgjord i ISABELLAs akter.

Kl. 14.20 har KRAFT gjort trossarna fast.

Cirka kl. 14.55 inleds bogseringen till Långnäs.

Kl. 16.28 lossar KRAFT trossarna från fören.

Kl. 16.40 förtöjer ISABELLA i Långnäs.

Inga passagerare eller besättningsmän skadades vid bottenkänningen eller bogseringen. Vid lossningen upptäcktes inga skador på lasten.

#### 1.4.10 Skadorna på fartyget

Vid den första och de därpåföljande bottenkänningarna led ISABELLA skador på babords roder och propeller samt fick hål och sättningar i botten i fören och på babords sida. Ytterligare skador förorsakades av att fartyget gled över två flytande sjömärken och ett fast randmärke. Exakta uppgifter om när de olika skadorna uppstod finns inte. På generalarrangemangssritningen i fig. 18 har skadorna märkts ut.

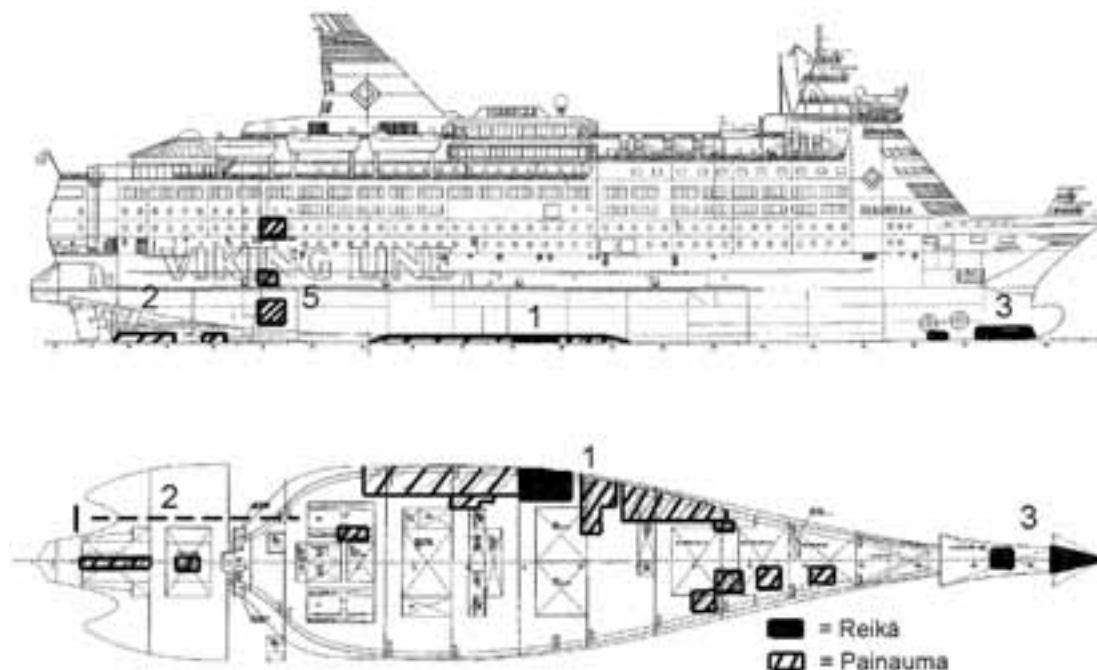


Fig. 18. Skadorna. Skada 5 finns på babords sida.

Vid den första bottenkänningen uppstod ett stort hål (skada nr 1, fig. 19) i mitten av skrovet på babords fals. Skadan sträckte sig från dubbelbotten till torrtanken, som vattenfylldes. Akterfenan och babords rodet och propellern skadades (skada nr 2, fig. 21). Också axellinjen förvred.



Vid den andra bottenkänningen revs ett hål upp under förbulben och loggens och ekolo-dets givare demolerades (skada nr 3, fig. 22). För att förhindra ytterligare skador ankra-des fartyget och styrbords huvudmaskiner drevs för att fartyget skulle hållas på plats i vinden. Därvid förvreds båda ankarflyna (skada nr 4). Trots att man kastade ankar hölls ISABELLA inte på plats utan drev kl. 02.39 mot Prästskärs randmärke och stälpte det. Skadorna som uppstod vid påkörningen finns midskepps på babords sidan. (skada nr 5, fig. 23).

Tabell 4. Skadorna på maskineriet.

Babords propeller	<ul style="list-style-type: none"><li>- alla fyra propellerblad skadades</li><li>- propellerns stigning fastnade i sin ställning</li></ul>
Babords roder	<ul style="list-style-type: none"><li>- roderbladet fick ett 20 cm långt hål och hela bladets underplåt skadades</li><li>- sprickor uppstod i kilfogon</li><li>- styrmaskinen skadades</li></ul>
Babords axellinje	<ul style="list-style-type: none"><li>- propelleraxelhylsan förvreds</li><li>- hylspackningen började läcka</li><li>- propelleraxelns linjering försköts</li><li>- propelleraxeln och mellanaxeln förvreds</li></ul>

Sannolikt överbelastades babords huvudmaskiner, koppling och reduktionsväxel men inga skador har upptäckts.

I sin helhet ledde skadorna till en åtta veckor lång dockning på Åbo reparationsvarvs docka i Nådendal.



*Fig. 19. Det stora hålet som revs upp midskepps.*



*Fig. 20. Ett stycke lossnade från bulbens nedre kant.*



Fig. 21. Skador på propellern och rodret.



Fig. 22. Givarna i instrumentbulben demolerades.





Fig. 23. Intryck i sidan orsakad av randmärket.

## 1.5 Specialgranskningarna vid olycksutredningen

Autopilotens beteende undersöktes också i två olika fartygssimulatorer, dvs. simulatorn vid Mariehamns sjöfartsläroanstalt och Rederisimulatoren i Otnäs. Bådas navigationsutrustning är av märket Atlas Nacos 25-2. Testkörningar gjordes för det mesta med tre olika fartygsmodeller, två i Otnäs och en i Mariehamn. Fartygsmodellerna är alla typiska passagerar-bilfärjor vad manöveregenskaperna beträffar. Autopilotens värden ställdes in så att de lämpade sig för fartygsmodellerna.

Totalt 22 testkörningar gjordes, mellan körningarna ändrade man på vindhastigheten, autopilotens NR-värde och girparametrarna. Avsikten var att utreda NR-styrningens inverkan på fartygets förmåga att gira och räta sig.

Emedan autopiloten vid grundinställningen "läser" NR-värdet när giren inleds eller när girhastigheten ökar, kunde vindeffekten antingen elimineras eller tas med i simuleringen av giren. Beräkningen av NR-värdet baserar sig på styrinrättningens kronologiska data om rodervinklarna under de senaste minuterna. I Mariehamn har simulatorns navigationsanordning dock inte någon elektronisk återkoppling för rodervinklar men det önskade NR-värdet kunde under simuleringen matas in via styrsystemets underhålls meny innan girordern gavs. Därigenom hade avsaknaden av rodervinkelns återkoppling inte möjlighet att inverka på det inmatade NR-värdet innan fartygets girhastighet ökade.



Under åtta körningar undersöktes fartygets rörelsebana i girens slutfas under automatstyrning och den farledsbredd fartyget krävde när vindeffekten kombinerades med NR-värdet samt de båda variabelernas inverkan skilt för sig. Giren gjordes med en fart på 18 knop och med en radie av 0,6 sjömil. Provet inleddes i COURSE-läge med en kurs på 264° och en avsedd kurs på 180° efter giren. I de körningar där man inte ville att NR-värdet påverkade girens slutfas lades vindeffekten till först när fartyget redan utförde giren. Å andra sidan kunde vindeffekten elimineras när NR-kalkyleringen var "låst". Vindhastigheten var 23 meter i sekunden och dess riktning 015°.

Av resultaten kan man dra slutsatsen att ett bibehållet NR-värde i en gir lik den testade, där fartyget passerar vindögat i medvind, leder till en större övermanövrering när den avsedda kursen är nådd och således också till ett större "svepområde" X (fig. 24) än enbart vindeffekten.

Testkörningarna i Mariehamn simulatorn visar att styrorder som ges under pågående gir har en liknande inverkan på fartygets rörelsebana som analysen av ISABELLAs bandade databaser visar.

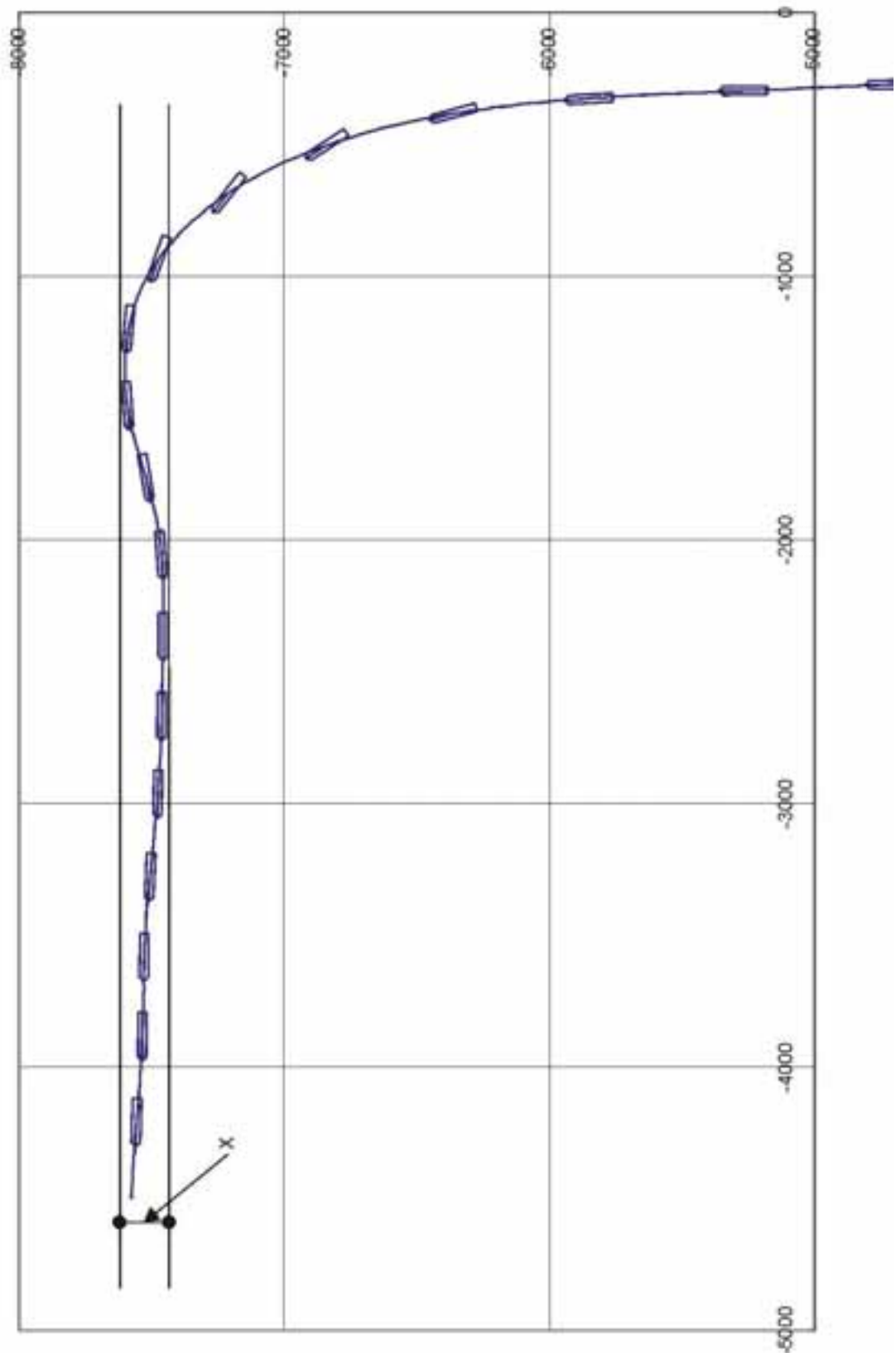


Fig. 24. Simulerad gir vid automatstyrning. Svepområdet är märkt med symbolen X.



## 2 ANALYS

**Inledning.** Olyckan som drabbade ISABELLA lyfter fram handlingar som klart försämrat säkerheten. En analys av dessa hjälper oss att se att de inte har uppstått slumpmässigt. När en professionell och till sin yrkesetik oklanderlig bryggpersonal begår ett fel, finns det en situationsrelaterad orsak i bakgrunden. Aktiva fel i sig förorsakar i allmänhet inte olyckor, emedan ett sunt säkerhetssystem omfattar ett oräkneligt antal skyddsmoment på flera olika tekniska och mänskliga nivåer.

Analysen visar också att det i bakgrunden funnits flera dolda fel, dvs. riskfaktorer i helhetssystemet. Många av dessa dolda bakgrundsfaktorer är av sådan art att de kan återföras till fartygets eller rederiets rutiner. I vissa fall leder spåren till myndigheternas agerande och gällande föreskrifter. Vissa av de dolda bakgrundsfelen utgör slutligen en del av sjöfartens traditionella handlingsmönster, dess kultur. För dem som dagligen arbetar inom denna kultur och som tillägnat sig dess värden, är detta ofta svårt att upptäcka. Som referensram för analysen tjänar professor James Reasons långsiktiga arbete med frågor som gäller organisatoriska risker, olyckor och säkerhetskultur<sup>40</sup>.

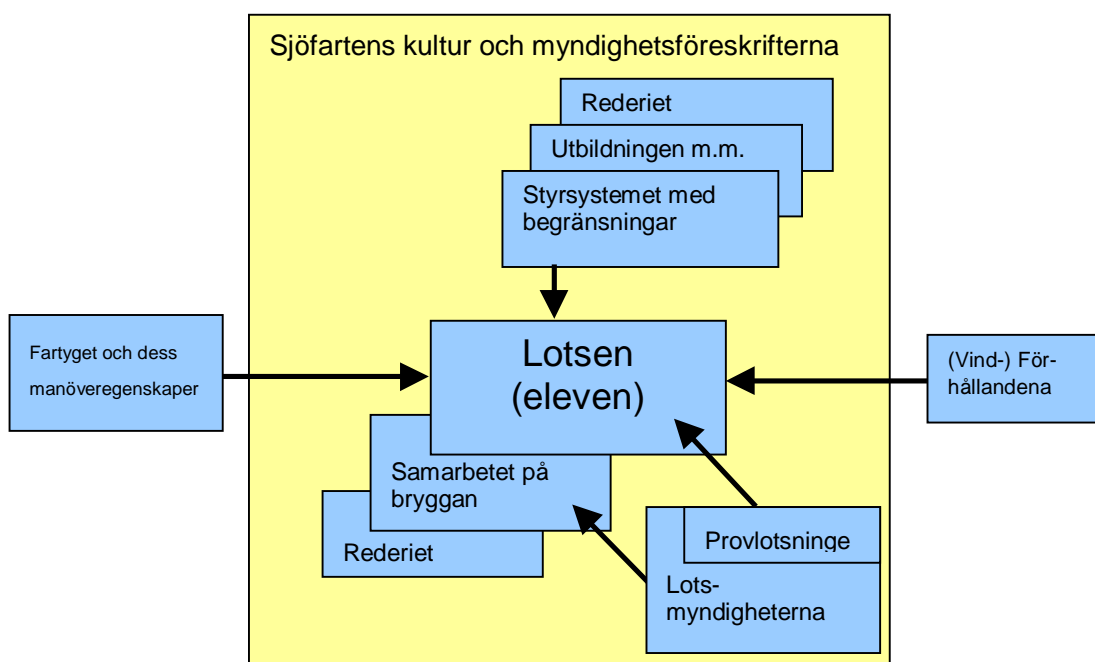


Fig. 25. Undersökningens utgångspunkt: faktorer som ökat stressen och påverkat lotselevens prestation.

**Analysförlopp.** I denna analys lyfts fram några verifierade nyckelhändelser i navigeringen strax före ISABELLAS grundstötning. De visar konkret att de aktiva fel som ingår i nyckelhändelserna inte har uppstått ur tomma intet. Vart och ett av dem har sin omedelbara förklaring i bryggrutinerna, användningen av automationen och instruktionerna. Dessa bakgrundsfaktorer kombinerade med rådande omständigheter, vädret och farle-

<sup>40</sup> Managing the Risks of Organizational Accidents, James Reason, Ashgate, 1997, ISBN 1 84014 105 0

den, gör dessa aktiva felprestationer förståeliga. Bakom dem öppnar sig ytterligare en rad systemfel av olika slag, som behandlas i analysen. Det ges också en förklaring varför säkringarna inte har fungerat.

Ruttplaneringen, de tekniska systemen på bryggan och provlotsningen analyseras separat. De hade alla en direkt inverkan på att olyckan inträffade (punkt 2.1).

I den andra delen av analysen granskas räddningsinsatserna, även med hänsyn till bakgrundsfaktorerna (punkt 2.2).

Slutligen utvidgas analysen till den rådande kulturen inom sjöfarten så som den ter sig i ljuset av olyckshändelserna (punkt 2.3).

## 2.1 Navigeringen under olycksfärden

Fartyget och dess teknik var i skick. Fartygets nuvarande integrerade navigationssystem (INS) har varit installerat sedan mitten av 90-talet. Fartyget har gått på samma linje sedan 1997. På bryggan fanns en erfaren driftspersonal och en lotsinspektör som var där i egenskap av examiner. Situationen avvek från det normala. Eftersom det var fråga om en provlotsning hade linjelotsen, som i normala fall navigerar, överlåtit sin plats åt lotseleven.

Efter det hade linjelotsen ingen klar uppgift i den ovanliga situationen på bryggan. Varken befälhavaren eller lotsinspektören hade gett honom någon uppgift i den nya situationen, vilket emellertid skulle ha varit väsentligt med tanke på säkerheten. Enligt sjöförklaringen fungerade han som utkik. Sannolikt upplevde han sin uppgift och sin roll som mycket oklar. Genom provlotsningsarrangemanget hade den normala bryggorganisationen knäcks, men ingen ny organisation hade skapats i dess ställe.

Fartyget styrdes på denna resa av en styrman som genomförde sin provlotsning. Lotsinspektören satt vid den högra styrplatsen (fig. 4 och 28). Vaktstyrmannen satt på sin vanliga plats och utförde sin vanliga uppgift dvs. ansvarade för fartygets gång.

Väderförhållandena under olycksfärden var på grund av den hårda vinden exceptionellt krävande. Det var storm och vinden var dessutom byig, vilket försvårade fartygets manövrering. Förhållandena var rätt så ovanliga för Skärgårdshavet.

Om utgångsläget kan det konstateras att en normal bryggbemanning med all sannolikhet skulle ha klarat av resan. Provlotsningen i det rådande vädret höjde dock resans risker, vilket satte riskhanteringsmetoderna på prov.

Olyckan avslöjade att säkerhetssystemet (fartyget och dess teknik, bryggpersonalen, rederiet och myndigheterna) inte var gjort för att klara av sådana utmaningar som en exceptionell situation lik provlotsningen ställde det inför. Det framgick också att den marina verksamhetskulturen fortfarande har historiskt betingade särdrag som försvårar bryggpersonalens utsikter att klara sig i en ovanligt krävande manövreringssituation. Systemet var uttänkt för att täcka rutinmässig trafik. Då det fungerade bra som sådant var det inte

uppenbart för bryggpersonalen, rederiet eller myndigheterna att systemet inte kunde bemöta de utmaningar som exceptionella situationer ställde det inför.

### 2.1.1 Navigeringen före grundstötningen

#### Navigationsmomenten

Härnäst granskas fartygets manövrering före grundstötningen. Åtgärderna bestod av en serie girorder utförda med automat- och slutligen manuell styrning, vilka här har indelats i inledning-, kontroll- och korrigeringsorder<sup>41</sup>. Agerandet på bryggan granskas ur bryggpersonalens synvinkel. Analysen har följande indelning: kommunikationen mellan medlemmarna i organisationen, de standardiserade rutinerna, hanteringen av automationen och arbetsfördelningen samt gestaltningen av fartygets dynamiska läge.

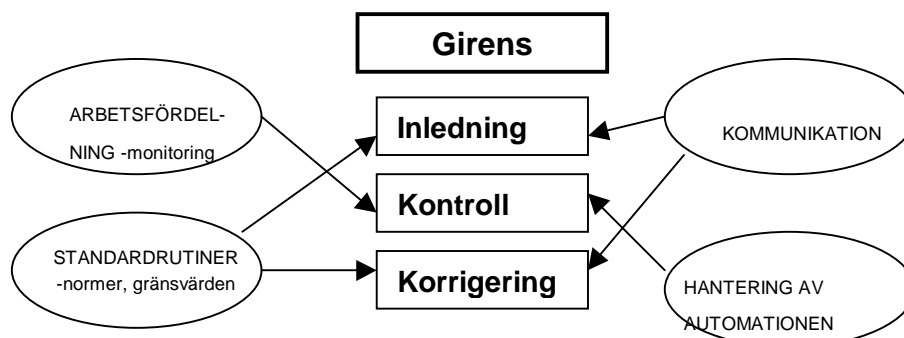


Fig. 26. Den säkra manövreringens komponenter.

Granskningen inriktar sig särskilt på fem ögonblick och agerandet i intervallerna mellan dem. De avsedda ögonblicken är:

- 1) girordern till 195° efter att Stockgrund passerats kl. **01:09:54**
- 2) den sista korrigerande ordern till 203° kl. **01:12:54**
- 3) girordern till 180° in mellan Björkö och Lövholmen kl. **01:14:02**
- 4) girordern till 197°, till Finngrundslinjen kl. **01:15:23**
- 5) övergången till manuell styrning kl. **01:16:36**

<sup>41</sup> I detta sammanhang avses med order kurs- eller rodervinkelinställningar som den som styr fartyget matar in i autopiloten eller utför manuellt.

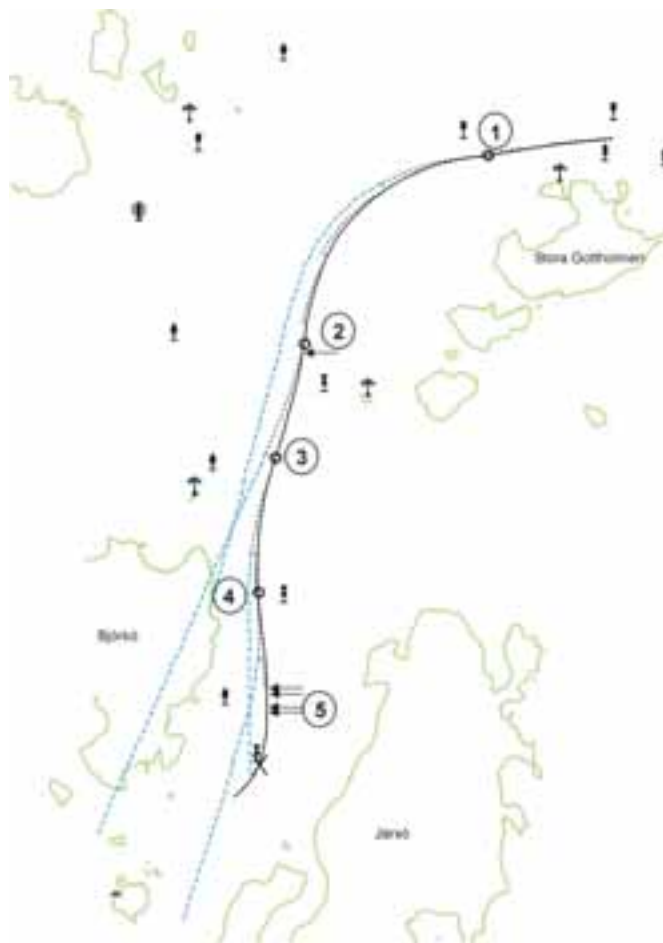


Fig. 27. Positionerna för Isabellas girorder

- 1 Girordern till 195° efter att Stockgrund passerats kl. 01:09:54
- 2 Sista korrigerande ordern till 203° kl. 01:12:54
- 3 Girordern till 180° in mellan Björkö och Lövholmen kl. 01:14:02
- 4 Girordern till 197°, till Finngrundslinjen kl. 01:15:23
- 5 Övergången till manuell styrning kl. 01:16:36.

**1) Girordern efter att Stockgrund passerats.** Kl. 01:09:54 gav lotseleven autopiloten en girorder från 264° till 195° med 0,6 sjömil's girradie. Före det hade autopilotens girradie varit en sjömil. Inom bryggorganisationen förekom det inget meningsutbyte om den avsedda girens parametrar. Vaktchefen kunde se de inställda parametrarna på sin skärm men han sade inte uttryckligen till lotseleven att han godkänner planen. Före en så här stor kursändring är det ändamålsenligt att kontrollera att bryggpersonalen är överens om giren, så att man kan se att den lyckas. Särskilt viktigt skulle det ha varit denna gång då man avvek från den normala rutten och körde förbi Långnäs. Lotseleven hade bara en enda gång under sin praktik styrt fartyget förbi Långnäs hamn. Att kommunikationen var bristfällig kan också bero på provsituationen där samtal kan tolkas som hjälp åt examinandan. Då instruktionerna om samtal i en provsituation är bristfällig är det uppenbart att bryggpersonalen inte ville riskera att prestationen skulle bli underkänd.



Lotseleven angav 195° som avsedd kurs genast när han givit girordern till autopiloten. Vaktchefen kvitterade det med att upprepa kursen. Sätillvida fungerade kommunikationen som den skulle.

Lotseleven kunde inte använda sig av sin ruttplaneringsbok eller av den elektroniska rutttlinjen på radarskärmen. Enligt egen utsago hade han som avsikt att köra från Stockgrund till Finngrundslinjen med hjälp av två kurser, 195° och 180°. Han tog kursen 195°. Sjökortet har kursen 194°. Vid undersökningar har det konstaterats att om man inte har tillgång till ruttplanen stöder man sig på vad man kommer ihåg av sjökortets linjeringar<sup>42</sup>.

Autopilotens NR ledde till att fartyget svängde inåt i giren och även vinden ökade giren åt babord. Autopilotens två Off track-alarm orsakade ingen kommunikation mellan organisationens medlemmar, enligt vad de inblandade sade när de blev hörda. Dessa ljudlösa alarm kvitterades av lotseleven. Vaktchefen, som monitorerade, var inte medveten om deras art för han hade navigationsinstrumentets parallellsystem till sitt förfogande (fig. 28). Lotseleven borde ha informerat honom om alarmets art så att han kunde ha vidtagit åtgärder. Under årens lopp har felaktig praxis uppstått varvid sådana alarm inte rapporteras för att de upprepas så ofta. Därför leder de inte heller till åtgärder.

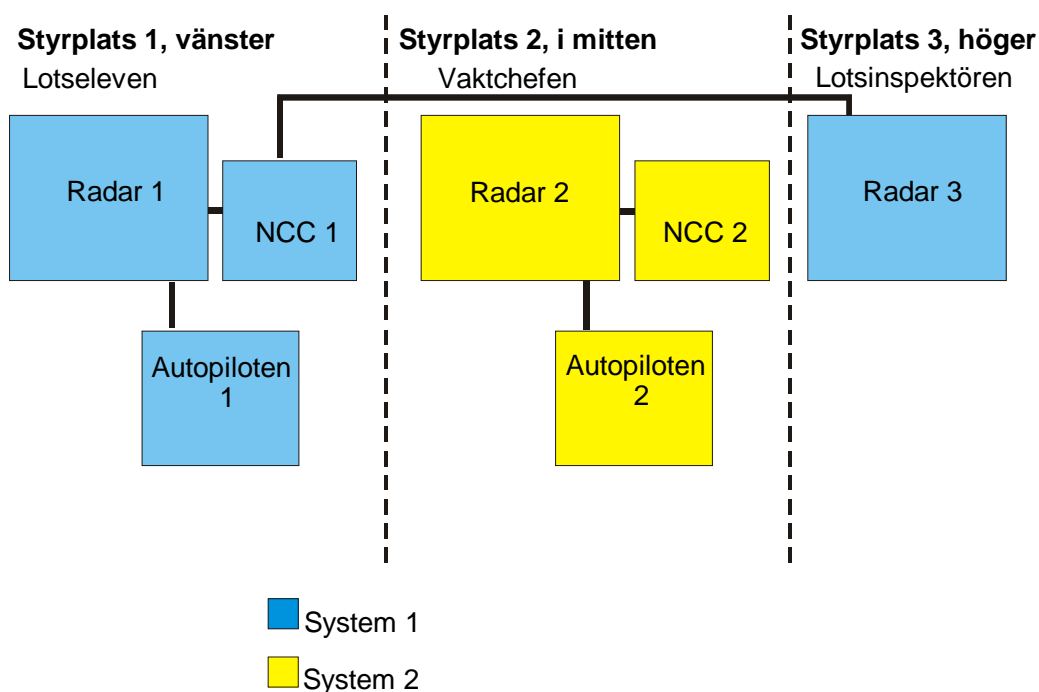


Fig. 28. Schematisk bild av ISABELLAs styrsystem och styrplatsernas bemanning under olycksfärden.

Förmodligen var det också på grund av de två alarmen som lotseleven försökte flytta fartyget mera åt höger genom att ge autopiloten en korrigerande order, en grad åt styrbord. Han sade emellertid ingenting om sina avsikter till vaktchefen. På ISABELLA är

<sup>42</sup> Utredningsrapporterna JULIA 5/2003M och TRENDEN 2/2001M

det vanligt att man meddelar girens inledning, men tikännager inte små kursändringar. Det gör att monitoreringen försvåras inom bryggorganisationen.

Ur vaktchefens synvinkel var rörelseläget utveckling till en början inte särskilt oroväckande. Fartyget svängde åt rätt håll och på hans radarskärm låg det inte särskilt mycket på sidan om den avsedda ruttlinjen.

Till följd av autopilotens operativa logik ledde lotselevens korrektion på en grad till att fartyget gled längre bort från den linje som ursprungligen avsetts (se 1.1.5 Autopilotens funktion). Lotselevens kännedom om autopiloten och dess handhavande var bristfällig i detta hänseende. Bruksanvisningen saknar en utförlig beskrivning av autopilotens operativa logik.

Det ovan beskrivna handlings sättet upprepades när de två följande Off track-alarmen uppenbarligen ledde till att lotseleven åter gav den korrigerande ordern, 197°. Någon kommunikation om korrektionen förekom inte. Den korrigerande manövern var åter resultatlös.

Efter Stockgrundsgiren saktade man inte farten som man brukade enligt den normala ruttplanen och det diskuterades inte heller. Fartsänkningen hörde ihop med ruttplanen som man inte fick använda. Sänkt fart skulle ha minskat skadorna som fartyget ådrog sig vid den första bottenkänningen och därefter. Med sänkt fart skulle sannolikheten för att fartyget skulle ha kunnat stoppas före den andra bottenkänningen varit större.

*Den dåliga kommunikationen beror på att man inom sjöfarten alltid framhåvt den individuella prestationen, utantillkunnandet, erfarenheten, arbetets sönderstyckande mellan individerna och anpassningen till rådande omständigheter. Dessa krav och förväntningar försvårar övergången till modernt grupparbete för vilket god kommunikation är ett absolut villkor.*

*Kommunikationens betydelse på bryggan hänger samman med personalens föreställningar och uppfattningar om situationen. Utan effektiv kommunikation kan den enas situationsmedvetenhet dvs. uppfattning om fartygets avsedda rörelse och syftet med den aktuella manövern skilja sig vitt från den andras. Utan effektiv och på förhand normerad kommunikation bedöms läget utgående från individuella föreställningar och med all sannolikhet skiljer sig dessa föreställningar från varandra. På detta sätt kan läget i fråga om manövreringen bli kritiskt.*

**2) Den sista korrigerande ordern under Stockgrundsgiren.** Autopilotens Off track-alarm och de därpå följande korrigerande ordena åt styrbord, till 198°, 201°, 202° och slutligen 203° är klart och tydligt försök att korrigera fartygets position efter förskjutningen under den föregående giren. Det kan man förmoda eftersom det enligt ruttplanen inte normalt förekommer någon sådan styrbordsgir i detta farledsavsnitt. På bryggan förekom det dock ingen diskussion om hur denna korrigerande skulle göras. Många små korrigerande order i en följd tyder på att det inte fanns någon standardrutin för att korrigera girar, eller att den inte användes, och att användarna inte kände till autopilotens funktionsprincip. När korrigerande order visade sig ineffektiva blev övergången till manuell



styrning övermäktig för lotseleven dels på grund av bristen på standardrutiner, dels på grund av provlotsningssituationen. Uppenbarligen ansåg vaktchefen det inte heller nödvändigt att övergå till manuell styrning.

Nacos-utrustningens andra Off track-alarm 21 sekunder efter den sista kursordern ledde inte till några åtgärder. Fartyget hade åter hamnat åt babord. 45 sekunder efter alarmet var avvikelserna mer än 62 meter men lotseleven ansåg uppenbarligen att fartygets sydsydvästliga kurs var den rätta i relation till den annalkande passagen. Alarmet väckte inte heller nu någon diskussion på bryggan. Uppenbarligen monitorerades situationen inte aktivt.

På förhand uttänkta rambetingelser och procedurer sänker tröskeln för bryggpersonalen att ingripa i automatiken i felsituationer eller överlag när automatiken inte fungerar som väntat. En sådan standardrutin måste internaliseras under utbildningen och i samband med inspektionsverksamheten. Simulatorer gör stor nytta i detta sammanhang. Med rambetingelser avses till exempel att den manövrerande personalen på bryggan uppfattar att fartyget inte betar sig i enlighet med de order som autopiloten ger eller att det trygga avståndet till den planerade ruten överskrids. Procedurerna måste innefatta definitioner för bytandet av automatstyrningens funktionsmod och övergång till manuell styrning.

*Behovet av standardiserade metoder inom sjöfarten är likadant som inom andra motsvarande branscher, såsom luftfarten och kärnkraftsindustrin. Standardiserade metoder består av standardrutiner och procedurer. Standardrutinerna är handlingsmönster för oväntade situationer, som man har lärt sig utantill. Procedurerna är korta skriftliga anvisningar. I alla arbetsmiljöer är det väsentligt att personalen satsar maximalt med tid och kunskaper framför allt på exceptionella situationer. Genom att på förhand tänka ut standardiserade metoder för såväl tänkbara normalsituationer som exceptionella situationer har besättningen så mycket andliga resurser som möjligt i reserv. Det behövs för hanteringen av nya och sällsynta situationer som kräver beslut. Om standardiserade metoder inte finns eller kulturen är sådan att de inte följs, förbinder sig besättningen i alltför hög grad att hantera rutinsituationer, vilket leder till att dess resurser under extra stress sänks. Standardrutiner förutsätter omsorgsfull förhandsplanering för vilket rederiet är ansvarigt.*

*På förhand utarbetade, gemensamma standardrutiner har inte uppkommit, emedan sjölagen i hundratals år understrukit betydelsen av sjömanskap. Gott sjömanskap som individen tillägnat sig genom erfarenhet har alltid värdesatts. En konsekvens av lagstiftningen är att ingen utomstående har rätt att ge anvisningar om bryggrutinerna. Det är befälhavaren som skall sörja för det goda sjömanskapet. Enligt gammal historisk kutym skall befälhavaren och lotsen själva instruera sig själva. I praktiken är det ett accepterat faktum att var och en själv skapar sina egna säkerhetskriterier som man kan utantill. De så uppkomna standardrutinerna skiljer sig från varandra men det vådligaste är att de i regel inte är dokumenterade.*

I samband med ett flertal olyckor har det konstaterats att besättningen alltför länge litar på automatstyrningen och håller fast vid den mod som valts trots att den inte infriar för-

väntringarna. En sådan alltför stor tillit till automatiken är ett uttryck för att metoderna, instrumenten som används vid lotsning och den tillhörande utbildningen inte har utvecklats tillräckligt. ISABELLA har ett system som innehåller en prediktor för rörelseläget. Användningen av den kan sänka tröskeln för övergång till manuell styrning. Det hörde dock inte till ISABELLAs standardrutiner att använda prediktorn.

**3) Girordern in mellan Björkö och Lövholmen.** Lotseleven inledde giren med att ge autopiloten kursordern 180°. Han ändrade också girradien från 0,6 till 1 sjömil och försökte därmed uppenbarligen<sup>43</sup> ge fartyget en lugnare framfart. Han tänkte förmodligen också att en större girradie minskar fartygets redan fastställda benägenhet till babordstyrning under giren. Denna girorder visar att han fortfarande litade på automatikens förmåga att klara av styrningen. Agerandet var följdriktigt, men lotseleven utförde det helt på egen hand utan att informera de andra om grunderna till hans beslut. Här syns åter bristen på både standardrutiner och arbetsfördelning tydligt. På grund av NR-förskjutningen började fartyget åter vända åt babord snabbare än avsett.

Vid de tidigare girarna hade systemet gett Off track-alarm – alltid åt babord – cirka 20-40 sekunder efter girordern. Denna upprepning väckte ingen uppmärksamhet ombord, för man diskuterade inte saken. Sannolikt berodde det delvis på att eftersom antalet alarm var så stort, hade man reflexmässigt vant sig vid att kvittera automatikens alarm utan att tänka på vad de signalerade. I det här fallet berodde det stora antalet alarm på att den inmatade ruttplanen inte fick användas under provlotsningen. På grund av det här använde systemet standardvärdet 20 meter som alarmgräns. Den höga alarmfrekvensen bedövade lotselevens uppmärksamhet och monitoreringen borde därför ha effektiviserats så att vaksamheten kunde ha bibehållits på tillräckligt hög nivå.

I ruttplanen bör Off track-alarmgränserna för de olika farledenavnitten fastställas i enlighet med avsnittens kravnivå. Alarmgränsens numeriska värde bör ställas in så att den ur användarsynpunkt är logiskt riktig – inte alltför lågt för då går det inflation i larmen när de ljuder oavbrutet, och inte alltför högt, då alarmlarm saknar värde. Att ställa in alarmvärdena bör höras till standardrutinerna.

Efter varje korrigerande order inleder autopiloten en ny gir, varvid den nya körlinjen börjar från fartygets aktuella position. Därför nollställs sidoavståndet (XTD). Lotseleven har berättat att han inte kände till den här egenskapen utan trodde sig korrigera ursprungliga giren. Skolningen i styrsystemet har baserat sig på manualer där denna uppgift saknas.

Man reagerade inte på off track-alarmet halvvägs i giren och diskuterade det inte heller. Fartyget var redan mer än 20 meter från den avsedda körlinjen, åter åt babord. Det kan konstateras att den ur säkerhetssynpunkt så viktiga kommunikationen mellan bryggpersonalen åter inte fanns.

I slutet av giren korrigerade lotseleven autopilotens avsedda kurs med en grad åt styrbord till 181°, uppenbarligen för att avbryta giren lite tidigare då fartyget hade drivit ba-

---

<sup>43</sup> Lotseleven sade när han blev hörd att han tycker att fartyget har ett lugnare beteende vid större girradie.



bord om den planerade rörelsebanan. Babordsgiren hade avstannat för ett ögonblick före den korrigerande ordern men därefter ökade den åter, på grund av NR-förskjutningen och girhastigheten nådde åter samma storleksklass som före korrigerande ordern. I ljust av den här åtgärden var automatstyrningen inte heller under kontroll.

När fartyget hade uppnått den avsedda kursen fortsatte det att gira lika snabbt åt babord. Rodret vände bara litet åt styrbord.

Fartygets gång kommenterades inte på något sätt. Lotselaven sade inget om alarmer till vaktchefen och denne ställde inga frågor om dem. Detta antyder att vaktchefen inte ens var medveten om alarmer för på systemskärmen framför honom syntes de inte och alarmets ljudsignal var frånkopplad. Båda befälen och lotsinspektören koncentrerade sig tydligt på radarn. Man ägnade rodervinkel- och vinkelhastighetsmätarna mindre eller ingen uppmärksamhet. Det hade varit speciellt viktigt att iaktta dem för då skulle fartygets beteende ha fått en förklaring.

*Automationskontrollen* kräver särskild uppmärksamhet och fördjupade kunskaper ombord och i synnerhet inom rederierna. För användaren är den moderna styrautomatiken inte särskilt genomskinlig. Automatiken har t.ex. sådana skyddsegenskaper som blottläggs mera sällan. Kunskapen om deras egenskaper utvecklas långsamt. Ofta är det så att bryggbefälet skulle behöva relativt grundliga kunskaper i automatikens planeringsgrunder för att kunna förstå den. Förutom direkt okunskap uppstår det också felaktiga föreställningar om anordningarnas funktion. Det resulterar i både alltför stor och alltför liten tilltro till automatiken. Båda dessa inställningar är problematiska. Alltför stor tilltro leder till motvilja mot att övergå till manuell styrning. För liten tilltro leder till ovilja att utnyttja automatiken effektivt liksom till onödig och till och med skadlig korrigerande automatstyrningen.

Det är uppenbart att tillverkarna inte ger användarna all den operativa kunskap som hänger samman med automatiken. Den skolning som rederierna anordnar är inte systematisk utan ersätts ofta med en kort användarinstruering ombord. När skolningen varit som bäst har den bestått av en kurs med användarinstruering och introduktion i automatikens principer men kunskaperna har inte kontrollerats genom prov. Sjösäkerhetsmyndigheten förutsätter inte heller provförfarande och kontrollerar inte att man behärskar automatiken ombord.

Inom sjöfarten har man inte varit positivt inställd till utvecklingen inom bryggautomatiken och tekniken. Som exempel kan nämnas att myndigheterna har kallat radar-, positionsbestämnings- och automatstyrningsanordningarna för hjälpmedel. Tanken bakom detta är att varje instrument behöver ett annat instrument till sitt stöd och därav följer att man inte kan förlita sig bara på ett enda instrument. Med detta försöker man framhäva teknikens otillförlitlighet och betydelsen av gott sjömanskap. Integrerade navigationstekniken kommer att ersätta den teknik som baserar sig på hjälpmedelsfilosofin. Trots det vill myndigheterna, till exempel i samband med provlotsningarna, inte ge tekniken en väsentlig betydelse.

**4) Girordern mot Finngrundslinjen.** Två minuter före grundstötningen gavs ordern att gira från kursen 181° till 197°.

Denna gir var mycket lik den som ingick i rederiets ruttplan "0311"<sup>44</sup>. Fartygets position vid tidpunkten för ordern var god, mitt i farledsområdet. Girhastigheten i motsatt riktning, åt babord, var stor, över 20° i minuten. I kombination med NR-förskjutningen fick det fartyget att snabbt driva åt babord, bort från den avsedda rutten.

Fartygets kurs över grund var 176° och detta kursvärde blev automatstyrningens interna utgångsvärde. Således började styrsystemet utföra styrbordsgiren från 176° till 197°. Fartyget fortsatte att gira åt babord och först omkring en halv minut efter ordern slutade det att gira åt fel håll. Då var kursen 171°. I detsamma gav navigationssystemet off track-alarm.

På den kontrollansvarige vaktchefens skärm överskred fartyget kl. 01:15:38 den ruttlinje vars riktning var 185,5°. Ruttlinjen var synlig endast på hans radarskärm. Fartygets kurs var då 171,6°.

Nu upptäckte linjelotsen, som var befriad från sina uppgifter, fartygets avvikande kurs och ställde sig bakom lotseleven för att kontrollera läget. Lotseleven korrigerade autopilotens avsedda kurs med en grad åt styrbord och fem sekunder senare tillbaka till den ursprungligen planerade kursen 197°. Det återstod en och en halv minut till bottenkänningen. Linjelotsen påpekade för lotseleven att de var nära att köra över sjömärket men gav trots det ingen klar instruktion om hur denne borde handla. Det har inte varit möjligt att fastställa den exakta tidpunkten för påpekandet i förhållande till givna styrororder. Lotseleven återställde det ursprungliga kursvärdet möjligen i tron att det också återställer alla styrsystemets kalkylvärden till vad de var före den första korrigeringen.

Dessa två på varandra följande, med tanke på automatstyrningens funktion "onödiga" korrigeringar försvagade automatstyrningens prestationsförmåga och stoppade fartygets styrbordsgir då rodren för ett ögonblick vändes åt babord till i det närmaste NR-värdet. Det hade gått ungefär en minut sedan lotselevens order om gir till 197°, men fartyget hade vänt först två grader åt det önskade hållet. Det återstod nu 70 sekunder till bottenkänningen. En minut före bottenkänningen gjorde lotseleven en korrektion till 198° och strax efteråt inom sex sekunder först till 203° och vidare till 204°. Efter dessa korrigeringar gick fartyget i praktiken rakt framåt i ca 15 sekunder.

Dessa korrigerande order beträffande automatstyrningens avsedda kurs visar åter att lotseleven inte var medveten om att minsta kursändring nollställde sidoavvikelsen och minskade automatstyrningens korrigerande inverkan.

Fartyget fortsatte sin gång i den smala farleden 14° från sin kurs och med en fart över 20 knop. Vaktchefen reagerade inte på detta över huvud taget. I olycksutredningen har det inte framgått att det på fartyget skulle ha funnits standardrutiner genom vilka den monitorerande skulle kunna ingripa i styrningen. Några på förhand uttänkta rambetingelser eller rent av numeriska gränsvärden vars överskridande skulle utlösa försiktighets-

---

<sup>44</sup> Ruttplanen är uppgjord för stormiga förhållanden och inbegriper säkra farledsalternativ.



mått är inte i bruk. Enligt kommissionens uppfattning är detta karakteristiskt för branschen. Fastän fartyget oavbrutet hade girat åt babord från den avsedda rutten och över-skridit systemets alarmgräns, förekom ingen kommunikation om saken. Däremot försökte lotseleven flera gånger korrigera babordsgiren med samma metod och hela tiden med lika dåligt resultat.

Om lotseleven hade varit mera rutinerad att använda den manuella styrningen i rådande förhållanden, skulle han antagligen ha kopplat från automatstyrningen redan i detta skede, fastän det inte fanns några på förhand fastställda rambetingelser. De instrument som används vid lotsning har i hög grad utvecklats för monitorering av automatstyrningen, vilket i viss mån förklarar att han dröjde med att övergå till manuell styrning. Inom branschen finns det ett klart behov att ta fram instrument som sänker tröskeln att övergå till manuell styrning och standardrutiner för deras användning<sup>45</sup>. Detta kommer att behandlas nedan.

Lotsinspektören hade enligt egen utsago och sjöfartsdistriktets praxis rollen av observatör. Lotsningsansvaret tillföll fartygspersonalen. Lotsinspektören iakttog lägesutvecklingen men ingrep inte i lotsningen. Sjöfartsverket hade inte utfärdat någon anvisning som skulle ha förpliktat honom till det. Därtill hade han kanske uppfattat sin roll så att han genom att ingripa i lotsningen skulle ha riskerat att göra Sjöfartsverket ansvarigt.

Lotsinspektörens ställning som observatör var kontroversiell i den bemärkelsen att han inte var ansvarig för fartygets säkerhet men beordrade i enlighet med sjöfartsdistriktets beslut att avlägsna navigationsinformation. Radarkartorna och rutten med lotsningsinformationen avlägsnades från de integrerade navigationsinstrumenten. Dessutom mörklades skärmen på datorn som innehöll radarkartan och GPS-positionen. Ruttplanen i form av en kartbok fick inte heller vara framme. Kartboken uppfyllde kraven i trafikministeriets beslut om fartygs ruttplaner (1257/1997). Dessa sjöfartsdistriktets anvisningar åsidosatte trafikministeriets beslut liksom rederiets och befälhavarens stående order. Bryggpersonalen ifrågasatte inte lotsinspektörens order, eftersom han ur bryggpersonalens synvinkel hade mycket stora befogenheter.

Vaktchefen ansvarar för fartyget<sup>46</sup> och han är befälhavarens ställföreträdare på bryggan<sup>47</sup>. Ordalydelsen i författningarna ger en bild av att vaktchefen tar besluten om navigeringen när befälhavaren inte är på plats. Rederiets instruktioner om att vaktchefen har en sådan roll är klara och tydliga<sup>48</sup>. Det oaktat var det kutym ombord på ISABELLA att i en konfliktsituation tar den som har störst erfarenhet av lotsning det slutgiltiga beslutet. Således motsvarade praxis ombord inte de skriftliga anvisningarna. Detta kunde försvaga vaktchefens uppfattning om hurdan hans ställning var enligt bolagets anvisningar.

---

<sup>45</sup> I utredningen av AMORELLAs grundstötning fästes uppmärksamhet vid att roderreservstyrning inte tillgreps i nödläget (Sjöfartsinspektionen, Johannes Palmgren, 1993-06-28, *Yttrande över passagerarfartyget AMORELLA – grundstötning 1993-02-01*, s. 6).

<sup>46</sup> Förordningen om fartygsbemanning, besättningens behörighet och vakthållning (1256/1997), 52 §, 2 mom., 1 punkten: "...vaktchef ansvarar för fartygets säkra navigering..."

<sup>47</sup> Trafikministeriets beslut om fartygsbemanning, besättningens behörighet och vakthållning (1257/1997), 8 §.

<sup>48</sup> Rederiets ISMC-Manual, Befattningsbeskrivning, Vaktstyrman. 15.01.2001.

Vaktchefens passivitet tyder klart på att han var van att följa en erfaren linjelots arbete. Han kunde vänta på att den ordinarie linjelotsen bedömde läget och vid behov ingrep i styrningen. Problemet är att det formella ansvaret och den auktoritet som kunskap ger inte var i balans.

Vidare var orsaken till att vaktchefen inte kommunicerade med lotsseleven antagligen att han inte ville äventyra provlotsningen med att ge lotsinspektören anledning att påstå att han bistått lotsseleven med hjälp.

Linjelotsexamen är inte obligatorisk för styrmän men ISABELLAs rederi önskade att alla styrmän tar examen. Också lotsseleven ville avlägga examen och utveckla sin yrkeskunskap och samtidigt främja lotsningssäkerheten. Under förhöret sade han att under skolningen är vaktchefen, linjelotsen och lotsseleven alla tre på bryggan. Ifall åsikterna om vilka order som skall ges skiljer sig, avgör den personens åsikt som har mest erfarenhet dvs. linjelotsens. Kanske väntade sig lotsseleven också i detta fall att linjelotsen skulle ha sagt till om situationen var farlig. Avskalade radarskärmen som lotsseleven hade till sitt förfogande försämrade hans möjligheter att inse situationens allvar. Ingen gav honom feedback om att automatstyrningen i den rådande situationen fungerade onormalt. Om han hade fått tillräckligt stöd för att kunna konstatera situationens allvar, hade han handlat annorlunda.

Linjelotsen hade lämnats utan meningsfull syssla. Han hörde inte till den bryggpersonal som övervakade provlotsningen och blev inte informerad om vad man kommit överens om beträffande provets avläggande. Till skillnad från de andra hade han inte heller tillgång till någon radarskärm. Det berodde sannolikt på att lotsinspektören lagt beslag på den högra radarn. Man diskuterade uppenbarligen inte vare sig bryggorganisationen eller sittplatserna. Enligt sjöförklaringen höll linjelotsen utkik. I förhöret i samband med sjöförklaringen berättade han att han vid behov var redo att ingripa i manövreringen. Enligt undersökningskommissionen är den högra radarn den naturligaste platsen för skötsel av den uppgiften. Navigationssystemet ger tillfälle att på den högra radarn följa med automatstyrningens och ruttplanens användning på den vänstra radarn. Vidare kan reservstyrningen (Override, fig. 4) användas från platsen vid den högra radarn.

Under provlotsningen kunde beslut inte tas enligt fartygets normala praxis dvs. så att den mest erfarna avgör i en konfliktsituation. Detta berodde på att linjelotsen hade åsidosatts. Detta kunde vara frustrerande för honom. Linjelotsen hade trots allt trettio års yrkeserfarenhet och när han konstaterat att fara var åfärde, hade han initiativkraft att ingripa. Han hade iakttagit läget och kunde gå in i den krets som han hade uteslutits ur för den tid provlotsningen varade. Ur lotsselevens synvinkel skedde Ingripandet dock ganska sent och linjelotsen gav inte heller honom någon klar instruktion.

Både lotsseleven och vaktchefet bad linjelotsen ta över styrningen genast efter grundstötningen. Det ger stöd åt uppfattningen att bryggpersonalen väntade sig att linjelotsen monitorerar läget och på eget initiativ ingriper, om det skulle behövas. Detta kan förmodas ha försvagat lotsselevens och vaktchefets initiativförmåga.

Befälhavarens formella och faktiska roller är inte sinsemellan motstridiga. Han ansvarar för fartyget och det kommer klart och tydligt till uttryck i praktiken. Fartyget hade tre alternerande befälhavare. Enligt rederiet finns det ett inofficiellt system med seniorchefer





på dess fartyg. ISABELLAs befälhavare var yngst och var tvungen att ta hänsyn till vad befälhavarna tillsammans med rederiet hade beslutat om provlotsningsarrangemangen. De tre befälhavarna och rederiet hade på förhand konstaterat att provlotsningen var säker. Rederiet och dess befälhavare hade tillsammans kommit överens om personalens sammansättning på fartygen vid lotspraktik. Rederiet understryker att det är en organisation som stöder befälhavaren när det gäller bryggrutinerna och att befälhavarna tillsammans beslutar om bryggrutinerna för varje fartyg skilt för sig. Det har emellertid uppkommit beslut som gäller hela rederiet.

ISABELLAs befälhavare hade ingen anledning att begrunda befälhavarnas gemensamma beslut. Ur hans synvinkel var fartygets säkerhet garanterad, eftersom det fanns dubbelt antal lotsningskunniga personer på bryggan. Han bedömde att han kunde lämna bryggan, emedan bryggbemanningen vad antal och kompetens beträffar översteg myndigheternas krav mer än väl. Ingenting tydde på att bryggbemanningen var sårbar på grund av provlotsningen.

*Det är karakteristiskt för sjöfarten att arbetsfördelningen på bryggorna är problematisk. Arbetet är hierarkiskt indelat. Vaktchefens ställning är inherent motstridig. I ljuset av anvisningarna är det entydigt att han i egenskap av befälhavarens ställföreträdare svarar för fartygets säkra gång. Trots det förordnas sådana personer till vaktchef vilkas förmåga att styra fartyget understiger till exempel den professionella linjelotsens. Traditionellt har man ombord framhållit betydelsen av skickliga individuella prestationer och uppdelningen av arbetet i små bitar. Det har lett till att arbetsalterneringen och en verklig monitorering av arbetet inte fungerar. Alternierande arbetsuppgifter förbättrar koncentrationen på den enskilda uppgiften. Monitoreringen förutsätter att alla inom bryggorganisationen i allt väsentligt har likadan förmåga att manövrera fartyget. När någon av dessa lika kunniga personer förordnas till vaktchef, fungerar systemet som det skall. I annat fall grumlans ansvaret och tröskeln att ingripa i ett krisläge stiger. Arbetsfördelningen måste vara oomtvistad och klar för alla. Den formella makten och den kunskapsbaserade makten får inte vara i konflikt med varandra. Man uppnår detta när man avstår från det individcentrerade tänkesättet och koncentrerar sig på ett bryggteam vars medlemmar är lika kunniga. Förmågan att hantera fartyget och ha kontroll över farleden skall inte bara vara formellt bevisad utan också inövad och upprätthållen i praktiken.*

**5) Övergången till manuell styrning.** Lotseleven övergick till manuell styrning kl. 01:16:26, när linjelotsen ingrep på grund av den stora kursskillnaden denne upptäckt. Detta skedde cirka en minut före bottenkänningen. Då började problemet centralisera i kontrollen över fartygets dynamiska rörelse.

Med sin trettioåriga erfarenhet hade linjelotsen uppenbarligen utvecklat ett sinne för dynamiska rörelsen, han kunde med andra ord förutsäga fartygets rörelser och kommande position. Han hade ingen djup teoretisk kunskap om automatstyrningens tekniska principer men han lade märke till fartygets onormala dynamiska läge och reagerade på det.

I detta skede var vaktchefen tydligen säker på att fartyget återgår till farledsområdet. Genast efter övergången till manuell styrning vändes rodret 10° åt styrbord och fartyget började också svänga åt styrbord. Antagligen använde man inte en större rodervinkel för man visste att fartyget vid stora rodervinklar kränger kraftigt. Avståndet till den plats där



man fick bottenkänning var 2,2 kabellängder (omkring 400 meter). Besättningen är av den uppfattningen att större rodervinklar än 10–15° inte normalt bör användas<sup>49</sup>. Lotseseven berättade att han var rädd för att en större rodervinkel hade tagit fartyget till stranden mittemot.

Om lotseseven genast hade vänt rodret kraftigare åt styrbord hade bottenkänningen kunnat undvikas. Han vände för lite åt styrbord och berättade inte för de andra hur stor rodervinkel han använde. Ingenta av de två som monitorerade läget invände mot rodervinkelns storlek.

I samband med undersökningen simulerades rodervinkelns effekt på fartygets girning i förhållanden som motsvarade olycksfärdens<sup>50</sup>. Simuleringarna inleddes med fartygets rörelseläge vid övergången till manuell styrning. Resultaten visar att en rodervinkel på 20° hade varit tillräcklig för att undvika grundet och för att hålla fartyget inom farledsområdet. Fig. 29 visar resultaten av simuleringarna med 10° respektive 20° rodervinkel.

---

<sup>49</sup> Hörandet av lotseseven och linjelotsen.

<sup>50</sup> Den matematiska modell som användes vid simuleringarna motsvarade ett fartyg av ISABELLAs typ och storlek.

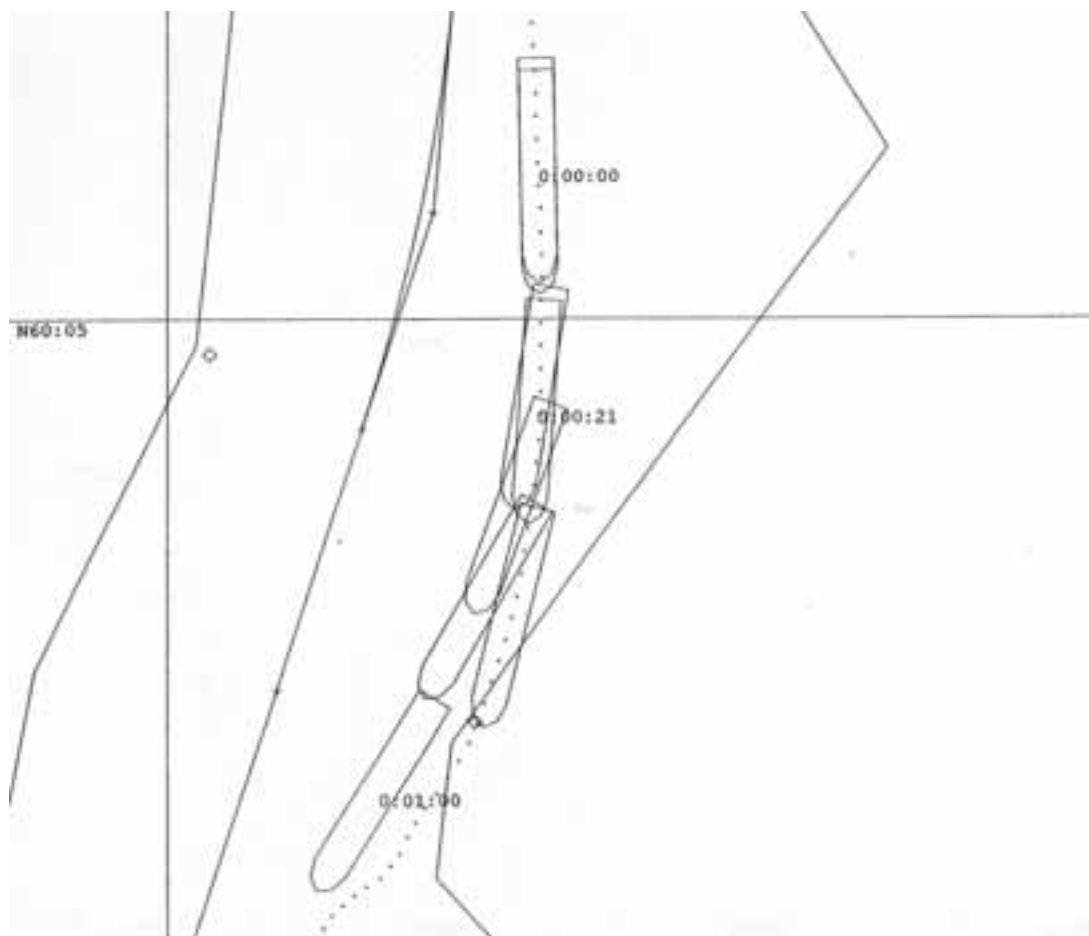


Fig. 29. Simulerade jämförelser med manuell styrning; rodervinkeln 10° respektive 20° med början kl. 01:16:26 (23:16:26 UTC). Punktlinjen visar ISABELLAs verkliga rörelsebana.

Slutledningen angående fartygets dynamiska rörelse grundade sig i ISABELLAs fall på den information radarskärmarna gav. Två viktiga faktorer som ledde till att slutledningen misslyckades var att informationen på skärmen minskats på grund av provlotsningen och radarskärmens mod.

Lotselevens observationer om fartygets faktiska och dynamiska läge försvårades av att radarinformationen och den skriftliga ruttplanen hade avlägsnats på lotsinspektörens befallning. Förbudet att använda de hjälpmedel som finns inbyggda i styrsystemet ökar elevens arbetsbörda. Det försvagar hans förmåga att koncentrera sig på manövreringen och förkortar den tid han har att lösa de omedelbara problem som uppkommer vid förutseende navigering. Av dessa orsaker steg risknivån under provlotsningen.

ISABELLAs navigationssystem inbegriper en prediktor som förutsäger rörelseläget men den ombord vedertagna praxisen att inte utnyttja prediktorn försämrade lotselevens möjligheter att göra observationer om fartygets faktiska och dynamiska läge. Genom prediktorn kan man redan i girens inledningsskede bedöma orderns effektivitet, oavsett om ordern har givits manuellt eller med autopiloten. Om prediktorn hade använts skulle ti-

den som behövdes för att tolka radarbilden ha förkortats. För lotseleven återstod nu inte så mycket tid att till exempel följa rodervinkeln.

Figurerna 30 och 31, som togs när olyckan rekonstruerades i samband med haveriundersökningen, förtydligar hur den avskalade informationen försvagar lägesmedvetenheten. De visar ett och samma ögonblick ungefär två minuter före grundstötningen då lotseleven gav styrordern 197°. Fig. 30 visar den information som lotseleven förfogade över under olycksfärden. Det framgår inte omedelbart av bilden att fartyget girar mot farledens östra kant, trots att CHL<sup>51</sup> visar tryggt på farledsområdet.

I fig. 31 ingår all den information som fanns på ISABELLAs radarskärm. Den ger en åskådlig bild av fartygets rörelseläge och position i farledsområdet.

Den andra faktorn som påverkar slutledningen angående fartygets dynamiska rörelse är radarskärmens mod. Den bygger av hävd på navigering i öppen sjö. Till en början fanns det ingen kompasskoppling till radarskärmen utan radarbilden visades i fartygets huvudriktning (HEAD UP). Bristen på kursinformation gav emellertid upphov till vissa problem och kollisioner som brukade kallas för "Radar Assisted Collisions". I HEAD UP-moden rörde sig fasta objekt såsom öar och holmar på ett störande sätt och gör det svårare att följa med girarna. Följande etapp i radarutvecklingen var att kompassinformationen kopplades till radarn. Den mod som etablerades var den gyrostabiliserade radarn (NORTH UP). Den motsvarade sjökortets presentationssätt och var klar och tydlig vid positionsbestämning. Instrumentet placerades ofta bredvid sjökortet. Facklitteraturen koncentrerade sig på radarplottning och kustnavigering. Man fäste inte uppmärksamhet vid radarns användning vid lotsning, utan när fartyget kom till lotsplatsen fortsatte man att i farleden använda den mod som var avsedd för öppensjö- och kustnavigering.

---

<sup>51</sup> CHL = Curved Head Line är automatstyrningens avsedda körlinje.

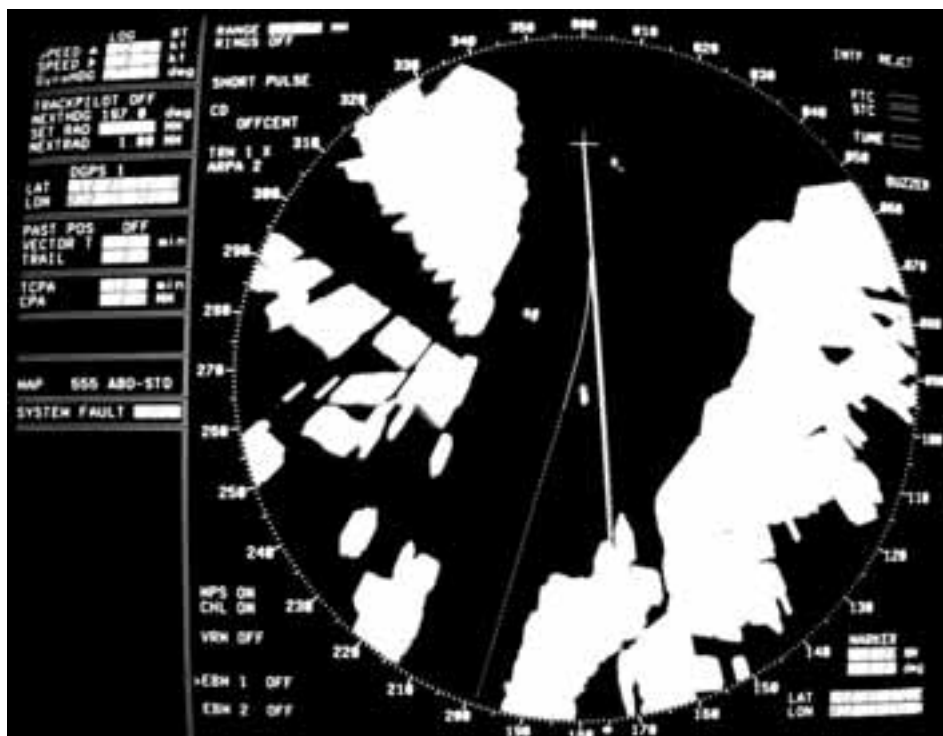


Fig. 30. Radarbilden utan kompletterande information. Fotografiet är taget vid en simulatorrekonstruktion av olycksfärden i ögonblicket "order om gir till 197°".

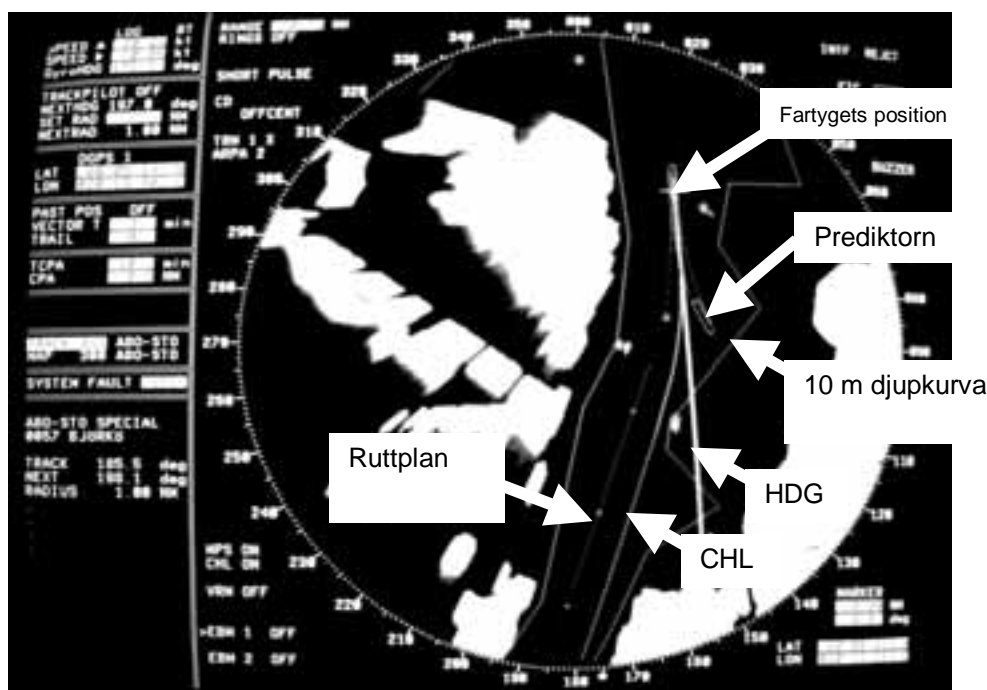


Fig. 31. Radarbild med kompletterande information (karta, ruttplan och prediktor). Fotografiet är taget i simulatorn och motsvarar ögonblicket i fig. 30.

Vid lotsning måste man oavbrutet ge akt på kompasskursen, avdriften, kursen över grund och bedöma kursen varmed rörelseläget korrigeras. Radarns NORTH UP-mod lämpar sig för lotsning med hjälp av autopilot, om man kan köra oavbrutet med den. Autopiloten fastställer korrigeringen och motrodrets rodervinklar. Om man råkar i ett kritiskt läge i en smal farled när man kör med hög hastighet på sydgående kurs blir övergången till manuell styrning en tröskelfråga<sup>52</sup>. Kurslinjen på radarskärmen visar nedåt men motoriskt motsvarar användningen av manuell styrning head up-principen. Med andra ord upplevs situationen visuellt som NORTH UP-skärm men användningen av roderpinnen följer logiken för en HEAD UP-situation. När man vänder rodret åt styrbord rör sig radarns kurslinje åt babord. Experiment har visat att en stor del av sjöfarandena har svårigheter att flexibelt övergå till en situation där en styrorder åt babord leder till att kurslinjen vänder sig höger om åskådaren och tvärtemot. De individuella skillnaderna är stora och sjöfarande har inte testats i en valsituation härvidlag. Hur som helst är det lätt att bli distraherad i ett arbete som kräver så stor koncentration<sup>53</sup>. Det är svårt att få kontroll över fartygets rörelse då ofrivilliga sicksackrörelser lätt uppstår. Detta missförhållande är inte allmänt erkänt och skärmar som skulle lämpa sig för lotsning har inte tagits fram i tillräcklig utsträckning.

*Fastställandet av fartygets dynamiska läge dvs. beräkningen av fartygets rörelse och kommande position är en central komponent i den säkra lotsningen. Men i sjöfartsundervisningen tas saken med sannolikhet inte upp och genomgås inte tillräckligt omsorgsfullt ur lotsningssynvinkel. Den behandlas inte heller i navigations- och instrumentmanualerna. Man har överlåtit det åt individen att genom slutledning och ackumulerad erfarenhet dvs. 'sjömanskap' skaffa sig kunskap om fartygets dynamiska läge. Det behövs en stark teknisk-teoretisk genomgång i undervisningen för att man skall kunna förvissa sig om att bryggpersonalen har en enahanda kunskapsnivå. Förutom undervisning befästs förmågan att fastställa fartygets dynamiska läge genom rätt användning av navigationsinstrumenten.*

*Prediktoranvändning borde ingå som standardrutin i lotsningen alltid när anordningen ger möjlighet till det. Praxisen bör dokumenteras<sup>54</sup>. Prediktorn hjälper till att upptäcka att en normal situation håller på att bli kritisk (fig. 30 och 31). De finska sjöfartsmyndigheterna förbjuder inte direkt prediktorn vid provlotsning, de svenska däremot förbjuder den under en del av provlotsningen.*

*En COURSE UP-monitor skulle ur orienteringssynpunkt lämpa sig bättre vid lotsning. När COURSE UP-order ges vänds monitorbilden i fartygets huvudriktning så att kurslinjen pekar uppåt. Eftersom moden är gyrostabiliserad roterar radarbilden inte, endast kurslinjen vänds i den stävade kursens riktning. Det medför att roderpinnen kan användas på ett logiskt sätt och att den motsvarar HEAD UP-logiken. När kursen vänt så mycket att det stör, ges COURSE UP-ordern på nytt, varvid stäven återgår till 'uppåt'-läge. COURSE UP-moden är behäftad med vissa brister, eftersom samma funktioner*

<sup>52</sup> AMORELLAs grundstötning 1993, s. 6.

<sup>53</sup> Psykologiska tester 1991–2003, Pilot Select Oy. Simulatorkörningar 1996–1997, Silja Line Abp.

<sup>54</sup> Anm. Alla radaranläggningar har inte ännu prediktor.



*som under årens lopp utvecklats för NORTH UP-monitorn inte är kopplade till den<sup>55</sup>. Instrument som lämpar sig för lotsning tas uppenbarligen inte fram för att de personer som lotsar inte i allmänhet har möjlighet att påverka instrumentanskaffningarna.*

*Problemen med att fastställa fartygets dynamiska läge är universella. I Finland har man kommit till att de är viktiga bakgrundsfaktorer när lotsningsolyckor inträffar.*

### **Sammandrag av navigationshändelserna**

Granskar man de fem ovan beskrivna kritiska navigeringspunkterna och de därmed sammanhängande problemen med kommunikationen, arbetsfördelningen, standardrutinerna och behärsningen av automationen samt gestaltningen av fartygets dynamiska läge som helhet, ser man att den traditionella navigationskulturen är den gemensamma nämnaren. I den framhävs individuella prestationen, som i sin tur varierar beroende på de personliga vanorna. Det är uppenbart att det anses som onödigt att hålla andra à jour och uppge vilka avsikter man har, fastän detta skulle garantera ett på många plan fungerande säkerhetssystem som tål fel. Inte minst kraven som moderna styrautomatior ställer, har gjort att individcentrerade kulturen är mycket problematisk i 2000-talets sjöfart. Automationen förutsätter att bryggpersonalen är synnerligen väl insatt i instrumentens egenskaper och har en välutvecklad situationsmedvetenhet. Automationen tillåter inte att standarden på monitoreringen sjunker, snarare tvärtom, och understryker behovet av ett effektivt bryggsamarbete. Det är viktigt för att fartygets dynamiska läge skall kunna uppfattas rätt. Arbetsfördelningen måste vara på så sätt realistiskt att ansvar, makt och kunnande är i balans.

#### **2.1.2 Situationsmedvetenheten i arbetet på bryggan**

På ett generellt plan inbegriper begreppet situationsmedvetenhet fartygets aktuella läge och en prognos om dess kommande läge i relation till rådande riskfaktorer såsom trafik och farledsgränser. Vidare anses insikten om automatiska navigationssystemets funktion och de inställda funktionerna numera som allt viktigare. Detta ställer också allt större krav på utbildningen och systemhandböckerna. I grupparbetet inbegrips också gruppens samsyn i situationsmedvetenheten.

Undersökningskommissionens uppfattning om situationsmedvetenheten på ISABELLAs brygga i olycksögonblicket är följande:

1. **Fartygets aktuella läge.** Bryggpersonalen kände till fartygets läge. Lotsinspektören kunde härleda av Finngrundslinjens ljus att fartyget drev babord om linjen. Den inställda rutten kunde ses på vaktchefens radarskärm. Denna visade att fartyget gick babord om den inställda ruttlinjen. Lotselven gjorde flera kurskorrigeringar åt styr-

<sup>55</sup> Det är positivt att det på sistone tagits fram system där COURSE UP-monitorn är planerad med tanke på lotsning och manuell styrning. Fasta och rörliga objekt kan urskiljas och skiljer sig från varandra. Kartan och bildrörets skala roterar tillsammans med bilden vid COURSE UP-order.

bord, vilket visar att han hade konstaterat att fartyget befann sig babord om den avsedda ruten. Bryggpersonalen var medveten om fartygets läge.

2. **Uppfattningen om rådande externa faktorer** såsom vädret och farledens karaktäristika. Man hade noggrant följt med väderleken och alla var medvetna om vindstyrkan. Beslutet att köra förbi Långnäs tyder på att man hade tolkat det så att vädret var ovanligt hårt. Farledens geometri var man väl förtrogen med. Fartygets ordinarie linjelots var den som kände farleden bäst. Lotsinspektören kände farleden å tjänsrens vägnar och vaktchefen hade avlagt farledsexamen. Lotseleven hade redan avlagt det teoretiska kartprovet. Bryggpersonalen hade rätt uppfattning om vädret och farleden. De yttre omständigheterna tog inte bryggpersonalen med överraskning.
3. **Uppfattningen om de tekniska systemens, i synnerhet de automatiska systemens tillstånd.** Bryggpersonalen visste att autopilotens informationsmatande delsystem fungerade normalt. Det förekom inga alarm som skulle ha indikerat tekniska fel. Befälen visste att automatstyrningen är adaptiv och tar hänsyn till yttre omständigheter. De var inte förtrogna med NR-funktionen som reglerar rodervinkeln och visste inte att automatstyrningen nollställer XTD-avståndet när korrigerande order ges under pågående gir. Begränsningarna som gäller dessa funktioner framgår inte av autopilotens manual. Bryggpersonalen kunde inte veta att dess situationsmedvetenhet var bristfällig i detta avseende. I trafikministeriets beslut om vakthållningen på fartyg<sup>56</sup> uttrycks kraven på teknisk medvetenhet på följande sätt:

*”Vaktchefen skall vara väl förtrogen med användningen av fartygets alla elektroniska navigationshjälpmedel, inklusive deras möjligheter och begränsningar <...>”*

4. **Uppfattningen om rådande mänskliga riskfaktorer** såsom kommunikation, monitorering och trötthet. Bryggpersonalen insåg att provlotsningen försvagade bland annat kommunikationen och monitoreringen men tilldelade inte saken betydande operativt värde.
5. **Iakttagelsen av fartygets dynamiska läge**, förutsägelsen av fartygets rörelse och dess kommande läge. Flera korrigeringar under giren, stora girradien i dess slutskede, den försenade och otillräckliga styrordern strax innan bottenkänningen samt den bristfälliga fartregleringen tyder på otillräcklig insikt om fartygets dynamiska läge.

Sammanfattningsvis kan konstateras att bryggpersonalens situationsmedvetenhet stördes i synnerhet av dess bristfälliga iakttagelser beträffande fartygets dynamiska läge. Ytterligare problem skapades av okunskapen om de ovan nämnda dragen hos automatstyrningen och provlotsningens inverkan på navigeringen.

---

<sup>56</sup> Sjöfartsverkets informationsblad 2/1998, TMs beslut om fartygsbemanning, besättningens behörighet och vakthållning, 12 §, 14 mom.





Fastställandet av dynamiska läget misslyckades på grund av att rodervinkelmätaren inte beaktades, prediktorn inte användes och reaktionen på skillnaden mellan huvudriktningen på radarskärmen och den avsedda kursen uteblev. Ingen kombinerade dessa uppgifter med det faktum att man använde ett styrläge som inte fungerade godtagbart.

Andra orsaker till den bristande situationsmedvetenheten var bristfällig instruktion och utbildning beträffande automatstyrningen och rådande kultur beträffande de mänskliga faktorerna.

### 2.1.3 Provlotsningen

Åtminstone tre problematiska omständigheter sammanhänger med provlotsningen: under provet begränsade användningen av instrumenten, instruktionerna och rollerna samt kriterierna för examinandens prestation.

**Begränsade användningen av instrumenten under provlotsningen.** Enligt Sjöfartsverkets anvisning "utförs provlotsningen i regel med manuell styrning och utan hjälpmedel." På ISABELLA iakttog lotsinspektören Sjöfartsverkets föreskrift om "huvudprincipen".

Lotsinspektören förbjöd användningen av ruttplanen-kartboken. Ruttplanen är ett dokument som rekommenderas av internationella sjöfartsorganisationen IMO och som fordras av finska trafikministeriet. Vid provlotsningen bör det egentligen kontrolleras att ruttplan används. Sjöfartsverket handlade i strid med trafikministeriets och IMO:s principer.

En ruttplan var inprogrammerad i integrerade navigationssystemet. Den förbjöds med motiveringen att instrumenttekniken kan mankera. ISABELLA hade två skilda integrerade system och möjligheten att elektroniska ruttplanen skulle försvinna ur båda systemen samtidigt är ytterst osannolikt. Också detta förbud stred mot trafikministeriets beslut.

Sjömärkena hade också inmatats i navigationssystemet liksom gränserna för grunt vatten, som syntes som streckade linjer. Gränsen för grunt vatten måste avlägsnas med motiveringen att ett tekniskt fel kan leda till att den försvinner. Ett sådant fel som skulle stryka bara gränsen för grunt vatten på kartan och bibehålla sjömärkessymbolerna kan emellertid inte uppstå. Endast användaren kan åstadkomma ett sådant konstgjort fel genom att programmera om kartan.

Den elektroniska ruttplanen, sjömärkena och gränsen för grunt vatten fanns också på datorskärmen. Symbolen för fartyget fanns i den ställning kompassen angav och med GPS noggrannhet på bildskärmen. Inspektören gav order om att mörklägga skärmen så att ruttplanen och fartygets position inte skulle vara synliga.

Av de anvisningar som Sjöfartsverket givit lotsinspektören och som iaktogs vid provlotsningen kan det utläsas att det inte bara är fråga om de tekniska anordningarna och eventuella fel i dem. Förbudet att använda en ruttplan i form av en kartbok kan inte förklaras med att boken kan gå sönder. Det är framför allt fråga om att man vill att lotsen lär sig ruten utantill. Det är uppenbart att man vill se i synnerhet den teknik som underlättar lotsningen som otillförlitlig. Man försöker medvetet göra provlotsningen svår. Med

detsamma vill man upprätthålla principen för utantilläsning och frånta lotseleven allt stöd för beslutsfattandet. Sjöfartsverkets motiv är inte logiska. Dessutom gör de provlotsningen svår på ett falskt sätt och försämrar på ett avgörande sätt säkerheten i normal trafik.

En av befälhavarna på ISABELLA hade redan förut blivit oroad över de tvivelaktiga principerna för provlotsningen och rapporterat till rederiet om det i hans tycke farliga sättet att genomföra provlotsningen där navigationsinstrumentens prestanda med flit försvagas. Rederiet reagerade inte på rapporten. År 1999 bad Finlands Skeppsbefälsförbund sjöfartsdelegationens fartygssäkerhetssektion att utreda sjösäkerheten i samband med provlotsningen när kartunderlaget som i normalfall finns på radarskärmen avlägsnas<sup>57</sup>. Saken utreddes inte och fartygssäkerhetssektionen tog inte upp ärendet på nytt. Sak-kunniga inom branschen hade således lagt märke till att risker kunde förknippas med provlotsningen men Sjöfartsverket tog inte i saken. År 2000 intogs ett tillägg i SOLAS-konventionen enligt vilket inget som helst får vara till hinder för eller begränsa fartygets befälhavare när han fattar beslut om fartygets säkra navigering<sup>58</sup>.

När någon i strid med bestämmelserna försvårar lotsningen, skall denne bära fullt ansvar för det. Ett sådant synsätt fick inte stöd i någon av Sjöfartsverkets anvisningar.

**Arbetsuppgifterna i samband med provlotsningen** och konsolerna vid vilka uppgifterna utfördes. Det var kutym på ISABELLA att bryggpersonalen utförde sina arbetsuppgifter vid konsolerna dvs. vid radarskärmarna. Linjelotsen styrde alltid fartyget vid radarn till vänster. Styrmannen dvs. vaktchefen satt alltid bakom den mellersta radarn. När befälhavaren befann sig på bryggan satt han uppenbarligen vid den högra radarn.

Bryggpersonalen hade därför vant sig vid tanken att var och en hade en stol som hängde samman med arbetsuppgiften. Vid provlotsningen skapades en ny ordning. För linjelotsen var situationen ovanlig för han måste överlåta sin plats åt lotseleven. Själv blev han helt utan plats och arbetsuppgift när lotsinspektören tog över den högra radarn. Vaktchefen satt på sin sedvanliga plats.

Å andra sidan kunde vaktchefen och lotseleven uppleva det som störande att en yrkesman gick omkring bakom deras rygg och gjorde iakttagelser utan att ha någon klar arbetsuppgift. Det har kunnat skapa onödig spänning. Lotseleven kan ha upplevt att han blev iakttagen från flera håll utan att få stöd någonstansifrån.

Bryggpersonalens stressnivå kan ha höjts av att den inte kände till vilka särskilda krav provlotsningen ställde på dess interna samarbete och inte heller vad som var tillåtet eller förbjudet därvid. Enligt rådande uppfattningen inom branschen skall kommunikationen om navigeringen vara mycket begränsad under provlotsningen. Därför kommer bryggbefällets uppfattningar och iakttagelser, hur viktiga de än är, inte fram.

---

<sup>57</sup> Delegationen för sjöfarten, fartygssäkerhetssektionen, mötesprotokoll 1 /1999, punkt 4, 29.1.1999.

<sup>58</sup> SOLAS 2000 Amendments, *effective January and June 2002*, Chapter V, Regulation 34 Safe navigation and avoidance of dangerous situations, paragraph 3: "The owner, the charterer, or the company, as defined in regulation IX/1, operating the ship or any other person shall not prevent or restrict the master of the ship from taking or executing any decision which, in the master's professional judgment, is necessary for safe navigation and protection of the marine environment."



**Den tredje problematiska omständigheten vid provlotsning är de oenhetliga kriterierna för prestationen.** Under förberedelserna inför provlotsningen säkerställer man sig inte hur eleven tänker utföra lotsningen. Man tar inte heller reda på vilken form av samarbete som bedrivs på bryggan. Det har inte satts några gränser för i vilka förhållanden provlotsning kan utföras och man kommer inte överens om hur man skall agera om ett krisläge uppstår.

Provet testar inte om eleven kan använda integrerade navigationssystemet eller inte för det instrumentkriterium som används är minsta möjliga navigationsutrustning som IMO godkänner. Denna praxis leder till att myndigheten vad dess kompetens beträffar inte kan hålla jämna steg med den tekniska utvecklingen och inte ens kan, i händelse att den skulle vilja, testa lotsningen med hjälp av ett modernt integrerat navigationssystem.

Lotsinspektören granskar inte ruttplanen för lotsleden och i händelse av fara har han inte förutsättningar att ingripa i lotsningen för han känner ju inte till lotselevens intentioner. I ISABELLAs fall hade lotsinspektören dessutom uppenbarligen en radar med reducerad information på skärmen framför sig.

Sjöfartsmyndigheterna tar inte ställning till ruttplanens innehåll (se punkt 1.2.1). Sjöfartsdistriktet har inga standardiserade ruttplaner för lotslederna. Kravet på ruttplanering är emellertid en mycket effektiv säkerhetsfrämjande faktor och det borde finnas en anvisning om hur man utarbetar en sådan plan.

Lotsinspektören har ingen som helst av Sjöfartsverket dokumenterad metod varmed han kan bedöma lotsningen eller ingripa i den.

I sin nuvarande form skapar provlotsningen skadliga rutiner för manövreringen av fartyg och förmedlar ett felaktigt budskap om att man framför allt skall kunna saker och ting utantill, arbeta ensam och utan hjälp av informationen på skärmen.

Om den åstadkomna störningen i form av reducerad information skulle ha uppstått vid normal körning, hade man med all sannolikhet agerat på följande sätt: man hade genast diskuterat saken och underrättat befälhavaren. Sannolikt hade man anpassat farten efter den förändrade situationen och effektiviserat samarbetet på bryggan och försökt minimera störningens längd. Störningen skulle ha setts som ett uttryck för ett allvarligt tekniskt problem. Man skulle ha godkänt att fartyget eventuellt försenats. I samband med provlotsning leder dylika säkerhetsförbättrande åtgärder däremot sannolikt till att provet underkänns.

**Provlotsningen – en jämförelse med praxis inom luftfarten.** En jämförelse med andra trafikformer kan ge ytterligare insikter om läget, fastän avsikten inte är att föreslå direkt övertagande av modellerna. I denna bemärkelse är det skäl att studera praxis med kontrollflyg inom trafikflyget. En del kontrollflyg kan i viss mån jämföras med provlotsningarna.

Provlotsningens traditionella element är förtrogenheten med rutten och bemästrandet av fartygsmanövreringen. Utöver detta borde man också studera hanteringen av fartygets tekniska särdrag (integrerade navigationssystemet), utnyttjandet av standardrutinerna och bryggpersonalens samarbete.



Inom trafikflyget utför piloterna olika slag av kontrollflyg. Provlotsningarna motsvaras först och främst av ruttkontrollflygen. Sådana utförs av piloter som börjar flyga en ny plantyp efter simulatorträning. Kontrollflyg gör piloten behörig för ruttrafik med den nya plantypen.

Ruttkontrollen äger, såsom provlotsningarna, rum under normalt flyg med passagerare ombord. Besättningen är den sedvanliga, kaptenen och copiloten (-piloterna). Inspektören, som kan vara en myndighetsperson eller en flygkapten i aktiv tjänst befullmäktigad av myndigheten, sätter sig på en extra stol i cockpiten. Han iakttar flygarna som utför sina normala uppgifter.

Vad som kontrolleras är plantypens manövrering, i synnerhet med vilken skicklighet automationssystemet hanteras, bemästrandet av standardiserade rutiner och procedurer samt samarbetet, dess olika element inbegripna, däribland kommunikationen med standardfraser som det kanske viktigaste elementet.

Under ruttkontrollflygningarna fäster man i dag särskild vikt vid pilotens förmåga att utnyttja planets automatik och i varje flygsituation välja rätta styrlägen. Denna förmåga och rätt samarbete inom cockpiten ger de bästa möjligheterna att klara kontrollen. Vidare är det av väsentlig betydelse att piloten i sitt ruttarbete aktivt stödjer sig på skriftliga materialet (ruttmanualen) som han förfogar över och inte försöker komma ihåg ruten utantill. Om han enbart stöder sig på minnet, blir han underkänd.

På grund av kontrollen manipuleras inga ombordvarande instrument och inga instrument kopplas heller från. Kontrollören får inte genom egna handlingar såsom extra frågor störa manskapets koncentration på flygningen. Feedback ges efter slutförd flygning på marken. Man bör minnas att ruttkontrollflygningen ingår i den normala verksamheten på ruten och att passagerarnas säkerhet inte får äventyras.

Inom trafikflyget genomförs allt som påverkar redundansen, såsom partiell fränkoppling av planets instrument eller testning av situationsmedvetenheten i särskilt svåra situationer alltid i simulator, där man förvissas om piloternas kunnande i dylika fall.

Kriterierna för prestationerna under kontrollflygningen är entydigt fastställda och offentliga, varför bedömningen av om prestationen varit bra eller dålig inte bygger på kontrollörens gottfinnande.

Den nuvarande modellen för avläggande av lotsningsprov skiljer sig på vissa punkter ofördelaktigt från praxis inom trafikflyget. Den viktigaste måste anses vara den att för navigeringen väsentliga instrument och skärmar fränkopplas eller förbjuds under provlotsningen. Förutom att ett säkerhetsproblem skapas minskar också kontrollens meningsfullhet, eftersom provet enligt bestämmelserna är fartygsspecifikt och detta begrepp i dagens läge också innebär att det är instrumentspecifikt. Den andra problematiska punkten är att vikten av utantillkunnande understryks, vilket innebär att man skapar felaktiga handlingsmönster för lotsningen. Dessutom är prestationskriterierna oklara och kan variera från en provlotsning till en annan. Vidare uppfattas provlotsningen som en individuell prestation, trots att den på samma gång borde vara ett uttryck för skickligt teamarbete (BRM).

Nuvarande provlotsningspraxis är en relik från den tid då titeln linjelots syftade på en lärd grad. Den lider av den historiska belastningen att det förr var ett särskilt yrke att vara linjelots och att detta hindrade den övriga bryggpersonalen från att utveckla sitt kunskande på lotsningens område. Därför uppstod inte det nödvändiga säkerhetstillskott som redundans medför. Det hade förutsatt att bryggpersonalen i sin helhet skulle ha kunnat lotsa.

Också det att man understryker vikten av att lära sig farleden utantill tyder på okunskap om hur känsliga för fel människans minnesfunktioner är.

Att framföra ett passagerarfartyg på dess sedvanliga rutt så att man med flit försämrar dess navigationsutrustnings funktion är liktydigt med ligkiltighet för passagerarnas säkerhet.

## 2.2 Utvärdering av räddningsinsatserna

Efter den första bottenkänningen följde en serie på tre bottenkänningar under vilka befälhavaren försökte få fartygets rörelse under kontroll. Åbo sjöräddningscentral tog emot ISABELLAs nödmeddelande fjorton minuter efter den första bottenkänningen. Detta behandlas i nedanstående utvärdering av räddningsinsatserna.

I stora drag förlöpte räddningsoperationen väl. De internationella bestämmelserna ställer relativt precisa krav på fartygets tekniska räddningssystem och med dem som utgångspunkt är det möjligt att utarbeta anvisningar för genomförande av räddningsinsatserna. Utarbetandet av egentliga räddningsplanen överläts dock åt det enskilda fartyget, emedan myndigheterna inte har gjort upp någon klar modell för den. I slutet av detta avsnitt behandlas frågan hur fartygets nödorganisation och utrymning fungerade efter att den ursprungliga planen hade ändrats.

### Hur man fick fartyget under kontroll efter bottenkänningen

Befälhavaren kom upp till bryggan en minut efter den första bottenkänningen dvs. kl. 01.18. Hur snabbt händelserna följde på varandra under de elva första minuterna efter bottenkänningen framgår av fig. 14.

När befälhavaren trädde in på bryggan kände han inte till skadornas omfattning. Läget föreföll hotfullt, eftersom fartyget närmade sig farledens andra sida. Befälhavaren slog genast back, larmade läckagegruppen och gav kl. 01.19–01.20 order om att stänga de vattentäta dörrarna. Kl. 01.21 gav han order om att ringa in kodmeddelandet "Grad ett", som var överenskommet med rederiet och kretsalarmcentralen. Meddelandet användes för att larma rederiets krisorganisation. Grad ett-planen fungerade i övrigt plan enligt Mariehamns kretsalarmcentralens kontrollsamtal, som inte ingick i planen, störde befälhavaren när han försökte koncentrera sig på att få läget under kontroll. Grad ett-meddelandet ingår i säkerhetsorganisationssystemet och har inte något direkt samband med nödmeddelandet.

Befälhavaren koncentrerade hela sin uppmärksamhet på att få fartyget under kontroll och minimera skadorna. Kl. 01.22 fick ISABELLA en ny bottenkänning väster om farleden vid Enskär, och därefter tryckte vinden fartygets styrbordssida rakt framåt och farty-

get vände vid stranden med stöd av fören. Sin tredje bottenkänning fick ISABELLA, när aktern stötte mot Enskär kl. 01.25. Vinden tog tag i hennes babordssida och hon drev på tvären söderut i det smala sundet. Kl. 01.28 fick hon sin fjärde bottenkänning i östra delen av farleden när fören stötte mot Staholm. Sedan drev hon sidledes genom Järsö-sundet och över Staholms boj. Inom sex minuter ägde alltså fyra bottenkänningar rum. Under hela denna räcka av händelser stod befälhavaren och manövrerade vid den mellersta konsolen, assisterad av den övriga bryggpersonalen.

I detta nu insåg befälhavaren uppenbarligen att fartyget inte av egen kraft kan ta sig till hamn utan behöver hjälp. Då beslöt han ge allmänt alarm ombord med larmklockor och internationellt nödmeddelande per radio. Han beslöt också köra fartyget in i skydd av Järsö och Staholm och därefter evakuera henne. Allmänt alarm gavs kl. 01.30 och nödmeddelande kl. 01.31<sup>59</sup>.

Efter den fjärde bottenkänningen kl. 01.43 fick befälhavaren fartyget under kontroll, när ankar kastades. Fartyget hölls under kontroll i ungefär en timmes tid, men därefter, när maskineffekten tillfälligt minskades, började ankarena dragga. Det ledde till att fartyget drev mot Prästkärs randmärke. Därefter fick man fartygets rörelse definitivt under kontroll.

Det som gjorde det svårare att få fartyget under kontroll var att befälhavaren kom upp på bryggan i ett ögonblick då han inte exakt kände till vare sig fartygets position, fart eller kurslinje. Läget var också sådant att han aldrig upplevt något liknande tidigare. Han visste inte heller med säkerhet om alla styrinrättningar fungerade. Senare framgick det att babords roder och propeller var skadade. Den kraftiga vinden och eventuella strömmen försvårade läget. Med tanke på de svåra omständigheterna visade befälhavaren prov på utomordentlig kontroll av läget.

Befälhavaren tillämpade sina tidigare erfarenheter på hanteringen av fartyget. Det fanns ingen förhandsplan för en sådan exceptionell händelse. Undersökningar visar att erfarna personer inte väljer bland flera alternativ i en ovanlig situation. De tar till första bästa förnuftiga plan och skrider till verket. Allt efter som situationen utvecklas utnyttjas varje ledig stund till att testa denna plan<sup>60</sup>.

### **Nödmeddelandet**

Åbo sjöräddningscentral tog emot nödmeddelandet fjorton minuter efter ISABELLAs första bottenkänning. Nödmeddelandet gavs muntligt över VHF kanal 16 enligt radioreglementets gamla mönster. Det gamla systemet hade gett vika för GMDSS-systemet redan 1.2.1999. Det nya systemets fördelar gentemot det gamla var uppenbara. MRCC hade svårt att tolka den muntligt givna positionen 'norr om Staholm'. Den svenska sjöräddningscentralen blandade sig också i samtalet för 'norr om Staholm' kunde ha varit i den svenska skärgården. Ett DSC-alarm enligt GMDSS-systemet skulle ha gett koordinaterna automatiskt och sparat tid. I början av händelseförloppet användes 3 minuter 45

---

<sup>59</sup> MRCC Turku hade fått den första uppgiften om nödläget från Mariehamns sjöbevakningsstation kl. 01.27.

<sup>60</sup> Gary Klein, Sources of Power: how people make decisions, page 30, ISBN 0-262-11227-2, 1998.



sekunder både på MRCC och fartyget till att reda ut var 'norr om Staholm' låg. Dröjsmålet kunde ha varit till skada, om läget hade utvecklats i farligare riktning.

Väsentligt var att nödmeddelandet sändes, även om gällande GMDSS-system inte brukades. Det är känt att i många fall har nödmeddelande inte sänts över huvud taget eller så har det fördröjts oskäligt mycket.

Personalen på ISABELLA hade regelbundet övat sig att sända ett simulerat GMDSS DSC-nödmeddelande till MRCC Turku. Denna övning har tydligen upplevts som ett tekniskt prov i syfte att kontrollera att apparaten fungerar. Syftet att träna bryggpersonalen i att använda GMDSS DSC-apparaten i en nödsituation uppfattades inte. Det har också konstaterats att övningar som går ut på att testa propellrarnas eller rodrens reservsystem också upplevs som tekniska prov och inte som träning i avsikt att tillägna sig de rätta vanorna.

I en stressituation blir människans informationsbehandling och minne snävare, vilket i sin tur leder till att man återgår till tidigare inlärdade mönster. I det aktuella fallet kan det att man sände nödmeddelandet på det gamla sättet muntligt över VHF kanal 16 tyda på nämnda fenomen.

Åbo sjöräddningscentral sände ett MAYDAY RELAY-meddelande och övertog ledningen av nödtrafiken och räddningsinsatserna, såsom GMDSS-systemet förutsätter.

### **Bedömning av utrymningen ombord**

I det följande behandlas tre helheter som hänger samman med räddningsoperationerna och som var av betydelse för att evakueringen skulle lyckas. Detta är säkerhetsplanen, utrymningen och den interna kommunikationen.

Enligt **ISABELLAs säkerhetsplan** och instruktionerna i hytterna skulle utrymningen efter det allmänna alarmet ske till räddningsstationerna eller till MES-stationerna. Syftet med instruktionerna är att få passagerarna att samlas på förutbestämda platser så att fartyget kan överges. Det genomfördes i huvudsak enligt planerna. Väderleken, den låga temperaturen och hårda vinden bidrog till att befälhavaren beslöt ändra den ursprungliga planen så, att passagerarna skulle samlas inomhus. Han höll fast vid beslutet också därför att bryggpersonalen hade sett över läget och konstaterat att det inte förelåg någon omedelbar fara för kapsejsning eller förlisning i och med att fartyget inte hade någon nämnvärd slagsida och dess djupgående var oförändrat.

I säkerhetsplanen var utrymningsgruppernas första uppgift att samlas vid sina samlingsplatser och invänta däckschefens order. För fem utrymningsgrupper gick det dock så att gruppchefen inte infann sig eller att nyckeln till utrustningsskåpet inte genast hittas. Utrymningen av däck 2 försenades därför och informationen om dess utrymning nådde inte bryggan så som den skulle. Man gick därför tre gånger ned till däck 2 för att kontrollera saken.

En plan där utrymningsgrupperna lämnas att invänta ytterligare order kan leda till att gruppens arbete förlamas, om gruppledaren inte infinner sig. Det är problematiskt att



gruppen enligt instruktionerna beordras att vänta en obestämd tid. I början av händelseförloppet riktar ledningsgruppen in sig på att sköta den akuta situationen och inte på att få igång grupperna.

Fartyget var bemannat enligt bestämmelserna med en tillräcklig och behörig personal. Övningar hölls enligt bestämmelserna och man förde bok över vilka som hade deltagit i dem. Trots att utrymningen lyckades, gör en närmare genomgång av händelserna det klart hur viktigt det är att fästa vikt vid däckshefernas personliga lämplighet och ledarförmåga. Särskilt utrymningen av kritiska zoner kräver att ledarna är erfarna besättningsmedlemmar.

**Utrymningen.** Evakueringen av passagerarna till de övre däckerna skedde relativt snabbt. En del av passagerarna begav sig till samlingsstationerna redan före det allmänna alarmet. I de instruktioner som finns i hytterna uppmanas passagerarna att ta sig till samlingsstationerna största delen av vilka är belägna på ytterdäcken.

Ordern om intern utrymning avvek från de skriftliga anvisningar som passagerarna hade fått. Det är ofta förnuftigt att flytta passagerarna ur farozonen inombords utan att avsikten är att överge fartyget. Befälhavarens evakueringsorder gällde förflyttningen av passagerarna till interna utrymmen på de övre däckerna.

Att befälhavaren avvek från planen var förståeligt med tanke på situationen. Men det att en förutbestämd plan ändras leder lätt till förvirring, eftersom en del av personalen och passagerarna rätt långt följer den ursprungliga planen.

En del av passagerarna hörde inte befälhavarens meddelande om att samlingsplatserna ändrats. En del hörde inte meddelandet inombords, en del hade hunnit gå ut till räddningsstationerna och en del hade till och med väntat i livbåtarna. Vissa passagerares försök att själva hantera livbåtarna och -flottarna kunde ha fått allvarliga konsekvenser. Det behövs specialkunnande för att kunna använda livräddningsutrustningen och besättningen skolas i det. Det tog tid innan de som befann sig på ytterdäck kunde ledas in.

I säkerhetsorganisationen hade det inte tilldelats personalresurser för att leda och ta emot passagerarna. Bestämmelserna fordrar inte heller en sådan resurstilldelning. Om bord på ISABELLA ledde det här till att personalen och en del av passagerarna hade olika uppfattning om situationen. Om det hade funnits personal som tagit emot passagerarna på samlings- och räddningsstationerna, hade förvirringen varit mindre. Då en del av personalen inte hade fått sina västar från utrustningsskåpen, var det svårt att skilja dem från passagerarna. En del passagerare upplevde det här som problematiskt. Avgörande för passagerarnas beteende är hur snabbt personalen börjar leda dem och ta hand om dem.

**Den interna kommunikationen.** På bryggan måste ledningsgruppen få information i realtid om vad som händer i olika delar av fartyget. Informationen om att de order som givits har verkställts och den allmänna informationen om lägesutvecklingen måste planeras så att alla har klart för sig vad som skall förmedlas och hur det görs.





Utrymningsgrupperna samlades efter det allmänna alarmet. Den egentliga utrymningen inleddes först på befälhavarens order. Grupperna rapporterade inte var för sig om sin evakueringsberedskap. När däckschefen förmedlade befälhavarens order måste han förvissa sig om gruppens beredskap. Då borde det ha stått klart om någon grupp av någon anledning var oförmögen att ta emot ordern eller verkställa den.

Ledningsgruppen förde bok om utrymningen enligt de uppgifter som utrymningsgrupperna förmedlade via däckscheferna. I vissa fall fick den inte någon som helst information av däckscheferna om utrymningsgruppernas arbete, varför dess medvetenhet om situationen förblev bristfällig. För det mesta var det fråga om annat än tekniska kommunikationsproblem. Ledningen började då givetvis kontrollera gruppernas arbete. Särskilt de upprepade kontrollerna av situationen på däck 2 visar konkret hur viktig den interna kommunikationen är under en räddningsoperation. Kontrollen band onödigt mycket resurser.

I fråga om maskinrummet förlöpte kommunikationen väl, eftersom maskinrummet och bryggan också annars har ett etablerat internt kommunikationssystem.

För att räddningsoperationen skall kunna ledas enligt säkerhetsplanen, måste ledningsgruppen ha en korrekt lägesbild, som bygger på fungerande och tillförlitlig kommunikation. Om lägesbilden är bristfällig, är det omöjligt att från bryggan i rätt tid kommunicera med olika delar av fartyget. I intervjuerna med personalen har det framgått att många kände sig osäkra när de fick information först samtidigt som passagerarna.

**Sammandrag av de interna räddningsinsatserna.** Både rederierna och myndigheterna känner ansvar för att konsekvenserna av en olycka blir så begränsade som möjligt. Problemet är att anvisningarna har förvandlats till en formalitet och att de rutinmässigt utförda övningarna officiellt godkänns som tillräckliga ur säkerhetssynpunkt. Efter denna olycka sade personalen på ISABELLA att övningarna hade fått en helt ny innebörd och att de själva ändrat inställningen till dem. Det tvångsmässiga sågs nu som en möjlighet till inläring.

När befälhavaren ändrade den ursprungliga planen, avslöjades sådana störande element i informationsgången och ledningssystemet som man inte berett sig på i säkerhetsplanen. För ledningen av stora människomassor är det avgörande att man så snabbt som möjligt skapar syn- och hörselkontakt mellan människomassan och den personal som skall styra och leda den. ISABELLAs säkerhetsplan underbyggde inte detta.

Grunden för ledningen av räddningsoperationen är den lägesbild som befälhavaren skapar sig. Befälhavaren blir ofta tvungen att fatta de första besluten utgående från bristfälliga uppgifter om läget. Men om han får kompletterande uppgifter som preciserar lägesbilden, kan han också precisera sin order angående räddningsoperationen. Därför är det viktigt att i planeringsfasen fästa vikt vid insamlingen av lägesinformation. I allmänhet förbättras beslutsfattandet när lägesbilden preciseras, men försämras om det blir viktigare för ledningsgruppen att skapa en lägesbild än att leda räddningsoperationen. I planeringen bör man noga bedöma hur mycket tid som skall användas på att

samla information och hur mycket resurser det skall få binda. För att ledningsorganisationen skall kunna agera framgångsrikt är det nödvändigt att verksamheten inte förlamas av att någon, t.ex. en underchef, elimineras.

Myndigheterna har inte stött utarbetandet av säkerhetsplanerna tillräckligt mycket genom att exempelvis utfärda detaljerade anvisningar. Det innebär att när myndigheterna godkänner planerna kan de inte utgå från enhetliga kriterier. Ett godkännande kan således påverkas av att förtroende har uppstått mellan myndigheten och rederiet. I ISABELLAs säkerhetsplan hade det kanske ägnats för lite uppmärksamhet åt ledningen och den interna informationsgången och arbetsfördelningen.

Fartyget var bemannat enligt bestämmelserna med en tillräcklig och behörig personal. För att kunna försäkra sig om att organisationen fungerar effektivt är det viktigt att beakta medlemmarnas ledarförmåga och personliga lämplighet för den aktuella uppgiften. Detta hör till de svåraste målsättningarna i organiseringen av den interna evakueringen.

### 2.3 Utvärdering av säkerhetskulturen

De föregående delarna av analysen har behandlat aktörernas – besättningens, rederiets och myndigheternas – andel i det skedda. De fungerade emellertid inom en större ram, nämligen branschens säkerhetskultur (fig. 25).

När man studerar den mänskliga faktorns roll i sjösäkerheten finns det anledning att också granska det vidare handlingssätt som finns i bakgrunden till den individuella prestationen och de individuella misstagen. Detta något kan kallas för den maritima säkerhetskulturen. Att bara bedöma hur en enskild individ eller grupp som bryggpersonalen agerat ger inte tillräcklig insikt om orsakerna till olyckan. Individer och grupper agerar inte i ett vakuum utan återspeglar genom sitt agerande de handlingssätt som är vanliga inom gemenskapen. Det här är inte ens nödvändigtvis ett medvetet val. Individerna har genom sin utbildning och särskilt under sina yrkesverksamma år tillägnat sig arbetsrutiner som de följer. Genom att göra så upplever de med skäl att de betar sig yrkesmässigt och visar prov på hög arbetsmoral. Inom sjöfarten har det numera blivit kutym att kalla detta för god sjömanssed eller gott sjömanskap.

Det ingår av hävd i branschens säkerhetskultur att ansvaret för aktioner som vidtagits på en viss organisationsnivå tillfaller den organisationsnivån. T.ex. utarbetandet av precisa anvisningar för bryggarbetet upplevs på den högre organisationsnivån som om den själv tog över ansvaret. Därför har utarbetandet av anvisningar för bryggarbetet fallit på deras lott som utför själva arbetet. Detta skapar skilda säkerhetsmässiga subkulturer inom rederierna, på fartygen och t.o.m. för olika arbetsskift. Också de nationella skillnaderna är stora.

I det följande behandlas historiens inverkan på den maritima säkerhetskulturen, säkerhetskulturen överlag, dess nuläge och behovet att se över den.

#### 2.3.1 Sjöfartshistoriens negativa inverkan på säkerhetskulturen

Inom sjöfarten är den normreglerade säkerhetskulturen ung. Till en början hade ägaren och befälhavaren ansvar för fartygets säkerhet, men redan under romartiden började



försäkringsinrättningarna sätta upp kriterier för den. Fartygens tekniska utveckling gjorde att det på 1700-talet uppstod klassificeringssällskap till försäkringsinrättningarnas stöd. På 1800-talet inledde sjöfartsmyndigheterna sin verksamhet. Först IMO:s resolution om säkerhetsorganisationssystemet<sup>61</sup> (ISM-koden) 1993 innehåller element som är väsentliga för modern säkerhetskultur. Systemet med en obligatorisk säkerhetsorganisation trädde i kraft för alla handelsfartygs vidkommande 2001. Den börjar först långsamt synas i det praktiska arbetet.

Skriftliga regler har inte en lika stark ställning inom sjöfarten som inom andra trafikformer. Reglerna om framförande av fartyg har förblivit reglementen på ett generellt plan vars praktiska tillämpning deras författare inte tar ansvar för. Uppgiften att tolka lagstiftningen har lämnats åt bryggpersonalen. Detta har lett till otaliga olika arbetsmetoder.

Kommunikationen har traditionellt varit dålig på bryggan. Det beror på att man alltid understrukt **den individuella prestationens** betydelse. På segelskeppens tid stod navigationskonsten för makt och ekonomisk vinst. Det fanns också militära skäl för att information om navigations- och lotsningsmetoder inte fick spridas. På segelskeppen hade befälhavaren ofta en enda styrman till sin hjälp. I och med ångmaskinen ökade fartygens hastighet starkt och det behövdes betydligt fler styrmän än tidigare. På 1800-talet skapades det därför ett system för utbildning av styrmän. Den nya situationen skulle ha förutsatt ett nytt slags samarbete men ökningen av antalet styrmän ledde till att arbetet blev sönderstyckat. Det uppdelades hierarkiskt enligt tjänsteställning. Helheten bestod av ett antal skilda arbetsuppgifter som utfördes av individer. Det fanns ingen överlappning. Detta framgår av den översikt som beskriver linjelotssystemets historiska utveckling<sup>62</sup>. Den hierarkiska indelningen av arbetet ifrågasätts inte<sup>63</sup>.

Provlotsningen förstärker principen om individuella prestationer för provet testar hur väl examinanden har lärt sig sjökortet och ruttplanen utantill. Detta å andra sidan leder till att bryggpersonalen inte vågar diskutera lotsningen så länge provet varar, emedan man är rädd för att provet då underkänns. Bristen på samtal gör det omöjligt att idka grupparbete. När provet inleds understryker myndigheten inte vikten av kommunikation och monitorering. I bakgrunden finns branschens traditionella arbetsmetod som myndigheten genom sitt agerande förstärker.

Inom sjöfarten har myndigheterna undvikit att skapa ett regelverk genom att vädja till sjölagens krav på befälhavarens sjömanskap (se s. 14 beslutet om åtalseftergift). Enligt lagen skall befälhavaren framföra fartyget med tillämpande av gott sjömanskap. Det har lett till att arbetsmetoderna varierar rederierna emellan och inom rederierna från fartyg till fartyg, t.o.m. mellan systerfartyg.

I forna tiders sjöfartsbestämmelser tas sjömansutbildningen mycket sällan upp. I Sveriges första sjölag 1667 förutsattes styrmannen kunna sitt arbete, annars blev han bestraffad<sup>64</sup>. Detta gav upphov till begreppet **sjömanskap**. En annan benämning är sjö-

<sup>61</sup> IMO:s resolution International Safety Management (ISM) Code 741(18) år 1993. Kompletterad genom resolutionerna A.788(19) år 1995 och A.913(22) år 2001. ISM-koden är intagen i SOLAS-konventionens kapitel IX (2001 års upplaga).

<sup>62</sup> Bilaga I. Linjelotssystemets utveckling.

<sup>63</sup> Arbetsmiljö inom sjöfarten, 1978, s. 191.

<sup>64</sup> Olof Traung 1941, s. 31–32.

manssed, som syftar på erfarenhet dvs. inläring i ett mästar-gesällförhållande. Sjömansseden och sjömanskapet förekommer i både svensk och finsk sjöfartslagstiftning sedan 1800-talet<sup>65</sup>. Lagstiftningen fastställde emellertid inte kriterierna för sjömanskapet. Sjömanskap infördes som läroämne ungefär 200 år efter att idén om mätning av kvaliteten på sjömannens arbete infördes i sjölagen<sup>66</sup>.

I utbildningen fick begreppet sjömanskap med tiden ett annat innehåll än i lagstiftningen. I utbildningen uppställdes det kriterier för sjömanskap men i rättspraxisen tillämpas dessa kriterier fortfarande inte. Sjölagens krav på sjömanskap har gett myndigheterna en möjlighet att till exempel överföra ansvaret för ruttplaneringsanvisningarna på sjöfarandena (se punkt 1.2.1). Den gamla definitionen av gott sjömanskap utgör även i övrigt en belastning i gällande sjölag<sup>67</sup>. Enligt sjölagen är befälhavaren ansvarig för sitt eget sjömanskap och myndigheten publicerar inga anvisningar om bryggarbetet. Därför kan myndigheten inte ses som medskyldig till olyckor där brister i bryggrutinerna uppdagas. Rederierna följer myndigheternas exempel och följderna blir en brokig skara ruttplaner, procedurer och standardrutiner eller brist på dem.

**Inställningen till tekniken.** Inom navigationsutvecklingen företer 1700- och 1900-talen liknande drag. Under den förstnämnda löstes problemet med att fastställa longituden. Metoden krävde nya noggranna mätinstrument. Så gav navigationen den tekniska utvecklingen en påstöt. Sjöfarandena välkomnade denna utveckling för när positionsbestämningen förbättrades minskade navigatörernas arbetsbörda och antalet olyckor lika så. Efter detta stannade utvecklingen av för nästan tvåhundra år.

I mitten av 1900-talet började den tekniska utvecklingen förändra navigationen helt beroende av sjöfarandenas behov<sup>68</sup>. Man ställde sig därför avvisande till förändringen. När så radarn dök upp på bryggan måste sjöfarandena börja navigera i dimma, vilket ökade stressen i arbetet. Det kunde tidvis leda till direkt motstånd mot teknik i arbetet. Men tekniken medförde direkt ekonomisk nytta för sjöfartsnäringen, då gods nu kunde transporteras mer regelbundet till sin destination.

I myndigheternas språkbruk fick de elektroniska navigationsanordningarna status av hjälpmedel. Innovativa nya instrument såsom navigationsskärmar standardiserades på inget vis innan de blev allmänna ombord. På så sätt hade myndigheterna inte möjlighet att lära sig hur de fungerar eller iaktta hur de användes. Den tekniska utvecklingen skapade problem för myndigheterna som måste fastställa de nya instrumentens ställning i navigeringen. Utvecklingen var mycket snabb och myndigheterna ville av säkerhetsskäl gå framåt långsamt. Av denna anledning uppstod aid of navigation-filosofin, som inrymmer tanken om de tekniska instrumentens otillförlitlighet. Principen är att varje tekniskt instrument kan ha någon brist vars inverkan måste uppvägas med något annat tekniskt instrument eller gott sjömanskap. Till exempel radaranläggningar hann användas av en hel generation innan de omnämndes i bestämmelserna<sup>69</sup>.

<sup>65</sup> C.F.Hambro 1870, § 20, s. 68 och Storfurstendömet Finlands sjölag 1873, 32 §.

<sup>66</sup> I Sverige blev sjömanskap ett eget läroämne inom sjöfartsutbildningen år 1912. Olof Traung 1941, s. 145.

<sup>67</sup> Sjölagen (674/1994), 9 §.

<sup>68</sup> Moskowitz, 1970, s. 102.

<sup>69</sup> IMO:s första resolution om radar (A.222 (VII)) utfärdades 12.10.1977. I sjövägsreglerna 1960 nämns radarn inte. Radarn nämndes i 1972 års regler. De trädde i kraft 1977.



Också tillverkarna började använda ordet hjälpmedel till och med på manualernas pärmar, eftersom det minskade deras ansvar.

Den integrerade navigationen håller oundvikligen på att åsidosätta navigationsinstrumenten som hjälpmedel. Syftet med integreringen är att ta fram en teknik där instrumentens olika delar övervakar varandra och ger användaren information som är sammanställd utgående från olika källor. Användningen av integrerade navigationsinstrument stöter på motstånd, vilket i ISABELLAs fall framgår bland annat av sättet på vilket instrumenten användes och av provlotsningsanvisningarna som inskränker användningen av tekniken. Under provlotsningen skapas det på konstgjord väg sådana fel och brister i instrumenten som kan uppstå bara genom att man med flit åstadkommer dem.

**Sjöfartshistoriens inverkan** syns än i denna dag på flera nivåer – som alltför stort framhävande av den individuella prestationen och sjömanskapet och som outnyttjande av de möjligheter som tekniken ger.

Det krävs en generationsväxling för att människans beteende skall förändras, så även inom sjöfarten. Det kan till och med räcka längre än så att tillägna sig den nya säkerhetskulturen, för traditionens makt är stor och det nya arbetssättet anses öka arbetsbelastningen utan att ge den extra nytta man väntar sig. Inte heller myndigheterna stöder förändringen genom sin verksamhet.

### 2.3.2 Den allmänna uppfattningen om säkerhetskulturen

Inom alla sådana branscher där riskhanteringen både samhälleligt och miljömässigt är en kritisk faktor har man definierat begreppet säkerhetskultur. En kvalitativt högtstående definition för kärnkraftsindustrins syften finns i internationella atomenergiorganisationens (IAEA) publikation SAFETY CULTURE<sup>70</sup>. Ett bevis på definitionens användbarhet är att ICAO:s (International Civil Aviation Organisation) Flight Safety and Human Factors Study Group har utnyttjat dokumentet i fråga i sin rapport om säkerhetskulturen inom luftfarten.

I dokumentet definieras säkerhetskulturen på följande sätt:

*”Säkerhetskultur är den samling av karakteristika och attityder hos organisationer och individer som säkerställer att kärnkraftverkens säkerhet, som en fråga av högsta prioritet, får den uppmärksamhet dess betydelse borgar för<sup>71</sup>”.*

Enligt den här definitionen räcker välformulerade anvisningar och ett beteende i överensstämmelse med dem inte till som uttryck för en god säkerhetskultur. Man måste också försäkra sig om att rätta attityder och tänkesätt ligger bakom dem.

---

<sup>70</sup> A report by the International Nuclear Safety Advisory Group från 1991 (SAFETY SERIES No. 75-INSAG-4)

<sup>71</sup> I original lyder definitionen: ”Safety Culture is that assembly of characteristics and attitudes in organizations and individuals which establishes that, as an overriding priority, nuclear plant safety issues receive the attention warranted by their significance.”

**På ledarskapsnivån** blir nyckelbegreppen följande:

- klart definierade ansvarsområden
- ur säkerhetssynpunkt tillräckliga resurser
- regelbundna säkerhetskontroller
- tillräckliga övervaknings- och återkopplingsystem
- säkerställande av personalens kompetens
- upprätthållande av motivationsnivån

**På utförarnivån** är nyckelbegreppen:

- en aktivt kunskapssökande attityd och initiativkraft
- en disciplinerad inställning till arbete och metoder
- effektiv kommunikation

IAEA:s dokument erbjuder rikligt med exempel i frågeform på sätt att bedöma ovan nämnda faktorer.

I analysdelen nämnda forskaren James Reason åter anser att de faktorer som ger näring åt säkerheten på utförarnivån är<sup>72</sup>:

- engagemang (commitment), inbegripet motivation och resurser (kvalitet och mängd),
- kompetens (competence), inbegripet säkerhetsinformationssystem (Safety Information Systems),
- medvetenhet (cognizance), i synnerhet om riskfaktorer.

Enligt Reasons analys är det i säkerhetskulturen fråga om gemensamma värden på det nationella planet och om gemensam praxis på organisationsnivån. Praxis skapas av en kollektiv inlärningsprocess på organisationens alla nivåer.

Det är särskilt beaktansvärt vad som enligt Reason kännetecknar dålig säkerhetskultur:

- inlärld hjälplöshet (learned helplessness) – människorna har såsom lönlösa givit upp försöken att ifrågasätta och ändra arbetsrelaterade frågor, t.ex. arbetsmetoderna
- undvikande av ångest (anxiety-avoidance) – man vill inte se eller erkänna problemen för det skulle leda till att jämvikten rubbades.

Om organisationen kännetecknas av dessa två faktorer, är det sannolikt att också skuldbeläggande och skenbart effektiva åtgärder liksom fortsatt utfärdande av nya föreskrifter och anvisningar är typiska för den.

De fyra kännetecknen för en god säkerhetskultur är enligt Reason:

- en rapporterande kultur (reporting culture), beredskap att berätta om egna fel och nära ögat-situationer,
- rättvisa (just culture), en tillitsfull atmosfär,
- flexibilitet (flexible culture), inte hierarkier,

---

<sup>72</sup> Managing the Risks of Organizational Accidents, James Reason, Ashgate, 1997, ISBN 1 84014 105 0

- förmåga att lära sig (learning culture), vilja att dra slutsatser utgående från säkerhetsinformationen.

Sammantagna skapar dessa fyra aspekter en säkerhetskultur inom vilken människorna har de bästa förutsättningarna att förstå vilka faktorer som skapar säkerhet (informed culture).

### 2.3.3 Översikt av problemen i säkerhetskulturen på bryggan

De verifierade nyckelhändelserna under ISABELLAs olycksfärd åskådliggör att metoderna för grupparbetet på kommandobryggan inte är i samklang med principerna för moderna automatiserade och integrerade navigeringssystemet.

**Arbetsfördelningen** på bryggan återspeglar den gamla lotsningstraditionen, inte den moderna idén om att alla på bryggan skall ha samma kompetens. Ett högklassigt automationssystem förutsätter grundlig **utbildning** och regelbunden kontroll av att kunskaperna upprätthålls. Man har inte bemödat sig om att skapa sådana **standardrutiner** att exempelvis övergången från ett styrläge till ett annat skulle ske på villkor som man kommit överens om på förhand. Det har inte heller skapats rutiner för **kommunikationen**, som skäligen kan anses som bryggarbetets hörnsten. Också i denna olycka kan man snarare se benägenheten att inte kommunicera, fastän det var fråga om en krävande och på grund av provlotsningen delvis exceptionell manövreringssituation.

Inom sjöfarten är traditionen **att lära sig utantill** stark och därför ses det som en svaghet och inte som en yrkesmässig förtjänst att man till exempel anlitar ruttplanen. En sådan kutym skulle vara helt ofattbar inom andra liknande branscher.

Till skillnad från kärnkraften och luftfarten är sjöfarten ett urgammalt område för mänsklig verksamhet. De senaste årtiondenas accelererande förändringsprocess inom tekniken har inneburit en krävande utmaning för sjöfartens sekelgamla traditioner. God praxis enligt sjöfartens egen kultur har förlorat sin betydelse eller kan med tanke på riskhanteringen till och med ses i negativt ljus. Som individer eftersträvar sjöfarande en hög professionell standard. Rederierna ser säkerheten som något ur affärssynpunkt väsentligt. Myndigheterna är uppriktiga i sin strävan att förbättra säkerheten. Alla parter är dock delvis omedvetet begränsade av den gamla kulturen.

Ett exempel på denna kulturella inskränkning är statslotsens roll. Fartyget kan troligen hanteras lika väl av dess egen personal som av den utomstående lotsen. Det moderna navigationssystemet som garanterar en så gott som absolut positionering ger möjlighet till en tillräckligt noggrann ruttuppföljning. Sålunda kunde statslotsen i framtiden koncentrera sig på kontroll av att lokala bestämmelser följs och att säkerhetssystemet behärskas. Ändringar och kompletterande uppgifter som gäller navigationen kunde lotsen sända befälhavaren i elektronisk form. Genom att ändra formerna för den lagstadgade lotsningen på detta sätt, skulle ansvaret i samband med haverier vara lättare att fördela än i dag. Då vore lotsen inte den som ger direkta styrorder utan skulle producera information till stöd för manövreringen. Om lotsen bara på ett yligt sätt gör sig förtrogen med det lotsade fartygets navigationssystem eller använder bara en obetydlig del av den infor-

mation systemet ger – såsom nu ofta är fallet – kan det uppstå en säkerhetsrisk för vilken ansvaret otvetydigt bör tillfalla lotsens arbetsgivare.

Inom sjöfartens traditionella säkerhetskultur läggs tonvikten på kontroll av olyckans följder och begränsning av personskadorna och skadorna på egendomen. Däremot finns inga förebyggande, säkerhetsrelaterade konkreta anvisningar. Lagstiftningen tar upp den förebyggande säkerheten bara på ett generellt, resultatorienterat plan och ger inte den som utför arbetet stöd i den operativa verksamheten<sup>73</sup>.

Det kanske största problemet inom sjöfarten är dock **bristen på standarder**. Detta syns i allt – utbildningen, rutinerna, anvisningarna, instrumentplaneringen och det dagliga arbetet. Det är en omständighet som ger sjöfarten en speciell, amatörmässig prägel fastän det å andra sidan har möjliggjort tekniska innovationer. Varje navigering är en skapande process som det är svårt att bedöma eftersom kriterier saknas. Skillnaderna mellan prestationerna återförs till det individuella, till exempel befälhavarens sätt att agera, och detta uppfattas som helt berättigat. Det gör det omöjligt att utveckla verksamheten kvalitativt, eftersom skillnaderna kan anses enbart vara uttryck för olika stilar. Om dem kan man tvista i oändlighet utan att det leder någonvart. Det oaktat baserar sig manövreringen av ett fartyg i dag på högklassig automation för vilka planeringskrav gäller. Tillverkarnas standardvärden kan vara helt okända för såväl myndigheterna, rederierna som sjöfarande med sina olika stilar redan av den orsaken att leverantörens tekniska dokumentation är bristfällig. Till exempel valet av olika moder och automatiska förskjutningen av rodrets neutralläge (NR) på ISABELLA och följderna av de små styrorder som gavs under giren är faktorer som väsentligt påverkar manövreringen och som borde ha tagits med i anvisningar om bryggarbetet och i själva praktiska arbetet. Användningen av en så komplicerad utrustning kan inte bygga på intuition eller en still som man tillägnat sig mer eller mindre slumpmässigt under årens lopp.

Det är inte bryggpersonalens fel att det saknas standarder. Ansvaret för att standardiserade metoder tas fram och lärs ut ligger hos rederierna och myndigheterna. Dessa standarder kan åter bara bygga på leverantörens heltäckande systembeskrivningar. Myndigheterna har ett uttryckligt ansvar för att de skriftliga anvisningarna också motsvarar rådande praxis ombord på fartygen. Utmärkande för en utvecklad säkerhetskultur är att också rederiorganisationen själv följer upp detta dagligen med sina metoder.

Om man jämför det ovan anförda med begreppet säkerhetskultur såsom IAEA uppfattar det, inser man att både rederierna och sjöfartsmyndigheterna har åtminstone följande problem **på ledarskapsnivå**:

- oklara ansvarsområden, i synnerhet mellan rederiet och fartygen,
- regelbundna säkerhetskontroller fokuserar på tekniska problem,
- otillräckliga övervaknings- och återkopplingsystem,
- svårighet att säkerställa personalens kompetens.

**På utförarnivå**, t.ex. på bryggan är problemen:

---

<sup>73</sup> SOLAS, STCW-95 och nationella författningar och anvisningar om lotsning.





- attityden till den nya tekniken, skaffandet av detaljerad information om den,
- den slappa inställningen till standardiserade procedurer,
- den ineffektiva kommunikationen.

I överensstämmelse med James Reasons analys kan det konstateras att fastän personalen inom sjöfarten i huvudsak är engagerad, är det på grund av bristande utbildning och anvisningar inte lätt att skaffa sig kompetens och upprätthålla den. På grund av dessa brister kan medvetenheten om riskerna som är förknippade med automationen och bryggrutinerna vara otillräcklig. Särskilt på organisationsnivån är inlärningsprocessen beträffande förebyggande säkerhet inte ännu avslutad. Detta har till följd att praxis i fråga om bl.a. ledning och grupparbete varierar ombord. Enhetliga rutiner skapas inte och prestationerna förblir individcentrerade.

Reasons två kännetecken för dålig säkerhetskultur finns också inom sjöfarten:

- man har av erfarenhet underkastat sig ålderdomliga arbetsmetoder,
- man tar inte gärna upp, ser eller vidkänns problemen för att inte rubba status quo.

Båda dessa drag möjliggörs av att man stöder sig på erfarenheten när man hanterar rutinmässiga situationer, eftersom det ytterst sällan – dock nu i ISABELLAs fall – framgår att systemets riskhanteringsförmåga och -beredskap i själva verket är dålig.





### 3 SLUTSATSERNA

De faktorer som bidrog till olyckan som ISABELLA råkade ut för, var bryggrutinerna, provlotsningskutymen, samt väderlekens och automatstyrningens samfälliga effekt.

ISABELLAs bryggrutiner var inte i samklang med tekniska utvecklingen inom branschen och motsvarade inte heller annars moderna uppfattningen om effektivt grupparbete. Därtill bröt provlotsningskutymen mot branschens säkerhetstänkande och författningar. Dessa rutiner är en del av **sjöfartens verksamhetskultur** och missförhållandena rörande dem utgjorde en klar säkerhetsrisk för ISABELLA.

Den traditionella verksamhetskulturen gör det svårare för bryggpersonalen att tillägna sig automationen. Ovanliga väderleken avslöjade bristerna i behärskadet av automationen. Fastän alla genomförda manövrar utgjorde steg i rätt riktning, hade bryggpersonalen inte fartyget under tillräcklig kontroll. Eftersom personalen inte hade möjlighet att känna till automatstyrningen in i minsta detalj och man inte aktivt följde med vad roderindikatorn visade, var man omedveten om automationens prestanda och egenskaper. Dessa faktorer försvårade gestaltningen av fartygets dynamiska läge och höjde tröskeln för övergången till manuell styrning. Automationsrelaterade skolningen är klart bristfällig och myndigheten ställer inte tillräckliga krav på den. Leverantörerna stöder inte heller utbildningen, genom relevant material.

När man studerar utnyttjandet av den integrerade navigationstekniken i linjelotsningen kan man inte undvika att lägga märke till hur föråldrad den nuvarande lotsningspraxisen är och vilken uppenbar säkerhetsrisk den utgör. Enligt den nya lotsningslagstiftningen skall befälhavaren avlägga farledsexamen. Men fortfarande följer man gammal praxis dvs. att lotsningen delegeras enbart till linjelotsen. Ombord på ISABELLA förändras styrmannens befattningsbeskrivning således inte efter avlagd linjelotsexamen, om han inte övergår till att sköta befattningen som linjelots.

I olyckan tog sig branschens traditionella, icke-standardiserade verksamhetskultur uttryck såsom dålig kommunikation och brist på standardiserade rutiner och som en oklar och i individuella prestationer uppdelad arbetsfördelning på bryggan. Den dåliga kommunikationen ledde till brist på monitorering och till att samarbetet på bryggan vittrade sönder. Bristen på standardmetoder ledde till försämrat beslutsfattande, till exempel när det gällde färdigheten att i tid och bestämt ingripa i automatikens funktion. Den sönderstyckade arbetsfördelningen gör att det formella ansvaret och själva arbetet inte stämmer överens. Alla dessa drag skapar ofrånkomligt en säkerhetsrisk.

Myndigheternas traditionella verksamhetskultur kommer till uttryck i provlotsningen. Det sätt på vilket provet avläggs är inte i samklang med den moderna tekniken ombord. Kravet på att examinanden skall lära sig farleden utantill strider mot de moderna principerna för bryggarbete. I ISABELLAs fall bröt den nationella provlotsningspraxisen rent av mot internationella fördrag.<sup>74</sup>

---

<sup>74</sup> Efter ISABELLA-olyckan har Sjöfartsverket utfärdat ett nytt beslut om provlotsningspraxisen som förhoppningsvis leder till att den utvecklas i rätt riktning.



*Det ovan beskrivna är tydligt och klart en följd av att bryggarbetets utformning inte hållit jämna steg med den tekniska utvecklingen. Helt i enlighet med traditionen inom branschen har huvudansvaret för bryggarbetets utveckling inte överförts till sjöfartsmyndigheten och rederierna. Därigenom har befälhavaren berövats allt stöd för sitt beslutsfattande. Lagens målsättning syns inte i bryggarbetet. Enhetliga bryggrutiner, som inbegriper arbetets kriterier och därigenom en tillräckligt hög säkerhetsnivå är möjliga endast om huvudansvaret för planeringen är förlagt till organisationer utanför fartyget.*

I ISABELLAs fall förlöpte **räddningsoperationen** i huvudsak väl. Myndigheterna har genom internationella bestämmelser satsat mycket på att minimera olycksföljderna. Reglerna för sjöräddning är både heltäckande och detaljerade och de har satts i kraft genom nationella föreskrifter. Inspektionerna omfattar både räddningsutrustningen och utbildningen.

På det konkreta planet stöder myndigheternas anvisningar dock inte tillräckligt utarbetandet av en säkerhetsplan för fartygen. ISABELLAs säkerhetsplan var såtillvida bristfällig att man inte tagit tillräcklig hänsyn till passagerarnas beteende i fördelningen av personalresurserna. Dessutom var räddningsorganisationens kommunikationer i viss mån otillräckliga. Tidtabellerna och förändringen i fartygspersonalens sammansättning kräver att säkerhetsutbildningen är effektiv. Det har hela tiden blivit svårare att planera evakueringsövningarna så att de känns meningsfulla och att hela personalen kan delta i dem. Därför blir det allt viktigare med grundläggande säkerhetsutbildning för servicepersonalen.

#### 4 SÄKERHETSFRÄMJANDE REKOMMENDATIONER

Kommissionen anser att nuvarande provlotsningspraxis inte är i samklang med den moderna tekniken och säkra bryggrutiner. Provlotsningen bör vara ett farledsprov och därtill ett prov där examinanden visar att han kan hantera både fartyget och dess normalsystem i den aktuella farleden. Därför rekommenderar undersökningskommissionen att

1. *Sjöfartsverket ändrar på provlotsningspraxis genom att ta fram klara och konkreta normer, enligt vilka:*
  - *examinanden skall använda en internationellt föreskriven ruttplan, som jämförs med Sjöfartsverkets standardruttplan,*
  - *alla navigationsanordningar och informationen i dem utnyttjas,*
  - *provlotsningen inte påverkar normalbemanningen på bryggan,*
  - *effektiv kommunikation och grupparbete fordras under provlotsningen,*
  - *klara väderleksbegränsningar fastställs för provlotsningen,*
  - *provlotsningen också kan avläggas i bryggsimulator.*

I ISABELLAs fall visar bryggpersonalens okunskap om autopilotens egenskaper och prestanda att det är nödvändigt att förbättra kunnandet på detta område. Därför rekommenderar undersökningskommissionen att

2. *rederierna*
  - *tar fram operativa instruktioner<sup>75</sup> för integrerade navigationssystem, som baserar sig på tillräckligt omfattande bruksanvisningar som leverantören skall tillhandahålla,*
  - *anordnar instrumentskolning, som skapar tillräcklig förståelse för hur instrumentet fungerar, dess begränsningar och vilket samarbete instrumentet kräver på bryggan,*
  - *anordnar standardiserad tillämpad skolning för bryggpersonalen, till exempel om olika styrlägen, med hjälp av simuleringsteknik och ombordträning,*
  - *följer upp skolningen med olika repetitionskurer och prov i alla utbildningsfaser.*

Fallet ISABELLA visar på behovet av standardiserade bryggrutiner. Dessutom är det formella ansvaret för fartygets styrning och det yrkesmässiga kunnandet inte alltid i balans. Därför rekommenderar undersökningskommissionen att

3. *rederierna fastställer*
  - *enhetliga bryggrutiner för fartygen, som innehåller detaljerade anvisningar om bland annat kommunikation och monitorering,*
  - *en enhetlig professionell standard för bryggpersonalen varmed en tillräcklig och jämn säkerhetsstandard kan garanteras,*

<sup>75</sup> Driftsanvisningarna kan utarbetas i enlighet med IMO:s regel för höghastighetsfartyg (International Code of Safety for High-Speed Craft, HSC CODE, Chapter 18 Operational requirements, 18.2.1 Craft operating manual och 18.2.2 Route operational manual)



- *bryggpersonalens uppgifter så, att de skriftliga anvisningarna om ansvaret och det praktiska kunnandet inte står i strid med varandra.*

I fallet ISABELLA visar räddningsoperationen att räddningsplanen är schematiskt utarbetad med tanke på att fartyget överges. I detta fall krävde situationen dock inte att fartyget övergavs utan att passagerarna samlades inombords i säkra utrymmen. En sådan möjlighet hade inte förutsetts i säkerhetsplanen. Därför rekommenderar undersökningskommissionen att

4. *Sjöfartsverket kräver och övervakar att räddningsplanerna för fartyg särskilt tar hänsyn till SOLAS-konventionen<sup>76</sup>, som förutsätter att man förbereder sig för faror genom olika handlingsmodeller och tillhörande kommunikations- och ledningsarrangemang.*

Helsingfors 29.4.2004

Martti Heikkilä

Matti Sorsa

Karl Loveson

Pertti Siivonen

---

<sup>76</sup> SOLAS III, Part B, Regulation 29 "Decision support system for masters of passenger ships" samt Resolution A.852(20) "Guidelines for a structure of an integrated system of contingency planning for shipboard emergencies"

## KÄLLOR

Följande källor förvaras på Centralen för undersökning av olyckor:

1. Sjöförklarings material
  - 1.1 Anmälan om sjöförklaring
  - 1.2 Sjöförklaring ISABELLA 20.12.2001
  - 1.3 Skaderapport
  - 1.4 Rapport om sjöolycka
  - 1.5 Dagbokskopior
  - 1.6 Passagerar- och crewlistor
  - 1.7 Bryggprotokoll
  - 1.8 Certifikat
  - 1.9 Checklista vid avgång
  - 1.10 Utskrift av PC bandupptagning av datainformation från autopiloten
  - 1.11 Analys av PC bandupptagningen
  - 1.12 Servicehistorik för utrustning och instrument
  - 1.13 Maskindagbokskopior
2. Sjöförklarings protokoll, Ålands tingsrätt 02/65 30.1.2002
3. Bryggritningar; konsoler och instrumentplacering
4. Ritningar om fartyget (general arrangemang)
5. Blockschema för fartygets integrerad navigationssystem INS (enligt SOLAS)
6. Registreringar i maskinavdelningen; maskinskrivare, alarm
7. Bryggprotokoll som man höll genom olyckan
8. Evakueringsplan
9. ISABELLAs data under olycksresan
  - checklistan före avgång
  - stabilitetsberäkningar
10. Service historia för brygginstrument
11. Information om rederiets krisgruppens verksamhet
12. NACOS-blackbox data
13. Meteorologiska institutets observation om vädret i olycksområde 20.12.2001
14. Meteorologiska institutets promemoria 5.3.2003, DRNO 20/410/2003 om frekvensen av väderförhållanden som gällde under ISABELLAs bottenkänning

Litteraturkällor:

1. Department of Trade, A Guide to the Planning and Conduct of Sea Passages, London 1980, Her Majesty's Stationary Office. ISBN 0-11-512923-5.
2. C.F. Hambo, Den Privata Sjöräkten enligt svensk lagstiftning, Stockholm 1870, P.A. Norstedt & Söner.
3. Inter-Governmental Maritime Organization (IMCO), International Conference on Training and Certification of Seafarers, London, INCO 1978.
4. International Maritime Organization (IMO), International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW), London 1995. ISBN 92-801-1412-3.
5. Toni Ivergård, Anders Ekelin, Marie Lundberg, Lars Norberg, Inge Svelund; Arbetsmiljö inom sjöfarten, en kartläggning. Sjöfartens arbetarskyddsnämnd. Stockholm 1978, Haglund & Ericson Boktryckeri AB.
6. Gary Klein, Sources of Power. How People Make Decisions. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1998. ISBN 0-262-11227-2.
7. Saul Moskowitz, The method of Lunar distances and technological advance, NAVIGATION, Journal of the Institute of Navigation, Vol. 17, 1970 number 2.
8. Leena Norros, Kristiina Hukki, Antti Haapio ja Matti Hellevaara, Päätöksenteko komentositilla luotsaustilanteissa. VTT julkaisuja Espoo 1998. ISBN 951-38-5008-0.
9. Johannes Palmgren, Sjöfartsinspektionen, Yttrande över passagerarfartyget AMORELLA - grundstötning 1993-02-01.
10. James Reason, Managing the Risks of Organizational Accidents, Ashgate, 1997, ISBN 1 84014 105 0.
11. Olof Traung, Navigationsskolornas historia, Göteborg 1941, Erlands Boktryckeri AB.