



# M/S Amorellas bottenkänning och strandning 20.9.2020 sydost om Långnäs



M2020-02

## FÖRORD

Olycksutredningscentralen beslutade att med stöd av 2 § i lagen om säkerhetsutredning av olyckor och vissa händelser (525/2011) utreda M/S Amorellas bottenkänning öster om Åland den 20 september 2020. Syftet med säkerhetsutredningar är att öka den allmänna säkerheten, förebygga olyckor och tillbud samt förhindra skador till följd av olyckor. Säkerhetsutredningar görs inte i syfte att peka ut det juridiska ansvaret.

Till chef för utredningskommissionen utsågs specialutredare Ilkka Kervinen och till medlemmar expert på fartygsmaskinteknik, övermaskinmästare Tuomo Lindell, överlärare, sjökaptan Bengt Malmberg, skeppsbyggnadsingenjör Niklas Rönnerberg, sjöräddningsexpert, kaptenlöjtnant (i.a.) Matti Salokorpi, sjösäkerhetsexpert, kaptenlöjtnant (i.a.) Gunnar Silander och filosofie licentiat, befälhavare i närtrafik (YE) Jukka Seppänen. Utredningsledare var ledande utredare Risto Haimila.

Olycksutredningscentralen undersökte felen och skadorna som fartyget fått. I bedömningen av skadorna samarbetade Olycksutredningscentralen med ingenjörbyrå ASCE Ab Ltd, i utredningen av det tekniska felet på hydraulventilen med Kongsberg Maritime och i utredningen av området där bottenkänningen inträffade med Försvarsmakten.

Vid en säkerhetsutredning ska händelseförloppet, orsakerna och följderna samt räddningsinsatserna och myndigheternas åtgärder klarläggas. Vid utredningen klarläggs särskilt om säkerheten i tillräcklig utsträckning har beaktats i den verksamhet som har lett till olyckan samt vid planeringen, tillverkningen, byggandet och användningen av de anläggningar och konstruktioner som har orsakat eller har drabbats av olyckan eller tillbudet. Dessutom utreds det om ledningen, övervakningen och inspektionen har ordnats och skötts som sig bör. Vid behov utreds också om det eventuellt finns brister i gällande bestämmelser och föreskrifter om säkerheten och myndigheterna.

Utredningsrapporten innehåller en redogörelse för olyckans förlopp, faktorer som har lett till olyckan och olyckans följder samt säkerhetsrekommendationer till behöriga myndigheter och andra aktörer om åtgärder som behövs för att öka den allmänna säkerheten, förebygga nya olyckor och tillbud, förhindra skador och för att effektivisera räddningsmyndigheters och andra myndigheters verksamhet.

De som har varit inblandade i olyckan och de myndigheter som svarar för övervakningen inom det område olyckan gäller har reserverats tillfälle att ge utlåtanden om rapportutkastet. Utlåtandena har beaktats i utarbetandet av utredningsrapporten. En sammanfattning av utlåtandena finns i slutet av utredningsrapporten. Enligt lagen om säkerhetsutredning av olyckor och vissa andra händelser publiceras inte enskilda personers utlåtanden.

Utredningsrapporten och referatet har översatts till svenska av Semantix

Utredningsrapporten och referatet har publicerats 07.09.2021 på Olycksutredningscentralens webbplats på adressen [www.turvallisuustutkinta.fi](http://www.turvallisuustutkinta.fi).

# INNEHÅLL

FÖRORD .....	2
1 HÄNDELSER .....	6
1.1 Händelseförlopp .....	6
1.2 Larm och räddningsåtgärder .....	9
1.2.1 Fartygets egna larm och räddningsåtgärder .....	9
1.2.2 Sjöräddningssituationen .....	10
1.2.3 Räddning av fartyget och lasten .....	13
1.3 Konsekvenser .....	13
1.3.1 Personskador .....	13
1.3.2 Skador på miljön och farleden .....	13
1.3.3 Skador på fartyget och lasten .....	14
2 BAKGRUNDSINFORMATION .....	16
2.1 Operativ miljö, anordningar och system .....	16
2.1.1 De allmänna arrangemangen, passagerarna och lasten på Amorella .....	16
2.1.2 Fartygets skrovkonstruktion .....	20
2.1.3 Maskineriets manöver- och kursändringssystem .....	22
2.1.4 Det tekniska felet före olyckan .....	25
2.1.5 Service och reparationer på propellrarna med ställbara blad .....	27
2.2 Förhållanden .....	28
2.2.1 Väderförhållanden .....	28
2.2.2 Farledsavsnittet .....	28
2.3 Inspelningar och dokumentation .....	31
2.3.1 Upplagringar från fartyget .....	31
2.3.2 MRCC Turku .....	32
2.3.3 Archipelago VTS .....	32
2.3.4 Egentliga Finlands nödcentral .....	34
2.3.5 Landskapsalarmcentralen .....	34
2.4 Personer, organisationer och säkerhetshantering med anknytning till olyckan .....	34
2.4.1 Viking Line Abp .....	34
2.4.2 Anvisningar som gäller Amorella .....	37
2.4.3 Amorellas besättning .....	37
2.4.4 Arbetsmetoder och övningar .....	38
2.4.5 ASCE Ab Ltd .....	39
2.4.6 Kongsberg Maritime .....	39
2.5 Myndigheternas förebyggande verksamhet .....	40

2.5.1	Transport- och kommunikationsverkets avtal med klassificeringssällskap .....	40
2.5.2	Klassificeringssällskapet DNV GL .....	40
2.5.3	Trafikledsverket.....	41
2.6	Organisationer som deltog i räddningsarbetet och deras aktionsberedskap .....	41
2.6.1	Gränsbevakningsväsendet .....	41
2.6.2	Ålands Sjöräddningssällskap r.f.....	43
2.6.3	Räddningsverken.....	43
2.6.4	Evakueringscentret som inrättas genom myndighetssamarbete .....	44
2.6.5	Kommersiell sjöräddning .....	45
2.7	Författningar, föreskrifter och anvisningar .....	45
2.7.1	Internationella konventionen om säkerheten för människoliv till sjöss.....	45
2.7.2	Sjöräddningslagen och anvisningar om sjöräddning .....	47
2.7.3	Anvisningar som gäller nödradiotrafik.....	48
2.7.4	Bestämmelser om trafik i VTS-området .....	49
2.7.5	Lagstiftning och specialbestämmelser som är specifika för Åland.....	49
2.8	Övriga undersökningar .....	50
2.8.1	Handräckning av försvarsmakten i samband med dokumentationen av bottenkänningsområdet .....	50
2.8.2	Platsundersökning av isbojen.....	50
2.8.3	Olycksutredningen av M/S Skarvens grundstötning väster om Degerby .....	51
2.8.4	Olycksutredningar av olyckor med M/S Silja Europa .....	52
2.8.5	Störningar som inträffat på Amorellas systerfartyg.....	52
2.8.6	Avvikelse i systemet för justering av propellerstigningen som rapporterats i ForeSea-systemet.....	53
2.8.7	Utredning om förlorad kontroll över och grundstötning med M/S Hebrides.....	54
2.8.8	Temautredning om sjöradiotrafik i kritiska lägen.....	55
3	ANALYS.....	56
3.1	Analys av händelseförloppet.....	56
3.1.1	Styr- och propulsionsystemet .....	56
3.1.2	Systemstörningen och verksamheten i störningssituationen.....	58
3.1.3	Bottenkänningen.....	59
3.1.4	Stabiliseringen av situationen .....	60
3.2	Analys av räddningsåtgärderna.....	61
4	SLUTSATSER .....	63
5	SÄKERHETSREKOMMENDATIONER.....	65
5.1	Identifiering av kritiska komponenter och förebyggande underhåll .....	65
5.2	Utveckling av samarbetet mellan kommandobryggan och maskinkontrollrummet ...	65

5.3	Utveckling av sjöräddningscentralens verksamhet vid storolyckor.....	65
5.4	Kommandobryggarrangemangens beaktande i samband med besiktningar.....	66
5.5	Vidtagna åtgärder .....	66
	KÄLLFÖRTECKNING.....	68
	SAMMANFATTNING AV UTLÅTANDEN OM UTKASTET TILL UTREDNINGSRAPPORTEN.....	69

# 1 HÄNDELSE

## 1.1 Händelseförlopp

Söndagen den 20 september 2020 var Viking Line Abp:s passagerar-bilfärja M/S Amorella på väg från Åbo till Stockholm via Mariehamn. Resan förlöpte enligt tidtabellen. När fartyget närmade sig Åland fortsatte fartyget till den sydligare farleden efter att ha passerat Synderskår.

Vaktstyrmannen, linjelotsen och utkiken befann sig på kommandobryggan och vaktmaskinmästaren befann sig i maskinkontrollrummet. Besättningen förberedde sig på att beakta avdriften som orsakades av den sydliga vinden och därför befann sig fartyget en bit längre söderut än normalt efter att ha svängt efter Sandö fyr, dock klart och tydligt i farledsområdet.



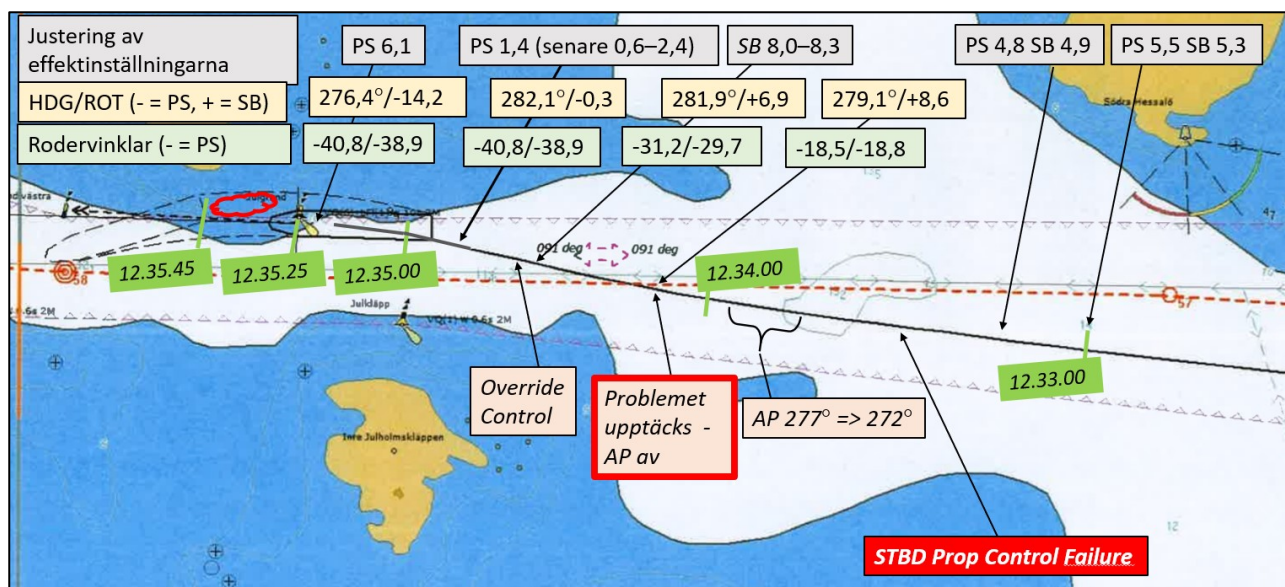
**Kuva 1.** Amorellas ungefärliga rutt (gul) och olycksplatsen (röd). (Kartmaterial: Suomi.fi, anteckningar: OTKES)

Vid Södra Hessalö fyr låg fartyget fortfarande till babord i farleden. Fartygets kurs var 277° och farten cirka 15 knop.<sup>1</sup> På grund av hastighetsbegränsningen vid den smala passagen vid Julgrund sänkte fartyget farten genom att minska propulsioneffekten klockan 12.33.18. Snart därefter började stigningen på fartygets styrbords propeller minska och propellern tog back. På grund av obalansen i propulsioneffekten och styrbords propellerns bromsande inverkan började fartyget svänga sakta mot styrbord cirka klockan 12.33.50. Backningseffekten var som störst under cirka en halv minut från och med klockan 12.34.15.

<sup>1</sup> Knop är en hastighetsenhet som används inom sjöfarten och luftfarten. En knop är 1,852 km/h, i SI-systemet 0,514 m/s.

När fartyget började svänga mot styrbord, skulle linjelotsen som ansvarade för styrningen precis börja svänga mot babord och ställde in kursen i autopilotsystemet på 272°. Snart därefter konstaterade vakthavande befälet att rodren visserligen ger utslag, men att giren inte påbörjas som normalt. Eftersom orsaken till problemet inte hade identifierats, började linjelotsen först använda hand rodret och bad vakthavande befälet att koppla på alla styrmaskinspumpar. Vid övergången till manuell styrning var roderutslaget cirka 20 grader mot babord, eftersom autopilotsystemet redan hade försökt påbörja svängningen.

Besättningen på kommandobryggan övergick till att använda reservstyrningen<sup>2</sup>, men rörelsen mot styrbord fortsatte. Eftersom fartyget var på väg att svänga ut från farleden, ökade linjelotsen styrbords axelns effekt. Inte heller denna åtgärd hade någon inverkan på fartygets kurs och därför minskades babords axelns effekt något senare.<sup>3</sup> Kommandobryggan kallade upp befälhavaren och däcksbefälet och ringde till befälhavaren.



**Kuva 2.** Amorellas kollision med isbojen vid Julgrund (fartygets konturer) inträffade cirka klockan 12.35.25 och strax därefter inträffade bottenkänningen som delvis skedde med sidan före. I upptagningen från det elektroniska kartsystemet har tidsstämplarna berör aktiviteten på kommandobryggan och beskriver fartygets placering markerats med grönt. Larmet om ett fel, upptäckten av ett problem och platsen för bottenkänningen har markerats med rött. AP = autopilot eller automatiskt styrsystem, HDG = Heading eller stävens riktning, ROT = Rate of Turn eller girhastighet [°/min], Override Control = reservstyrning, SB = styrbord/höger, PS = babord/vänster. (Bild: Viking Line Abp; anteckningar: OTKES)

Till fartygets styrbords propelleraxel hade en huvudmaskin kopplats, vilken inte längre orkade upprätthålla axelns varvtal, efter att propellerstigningen uppnådde fullständigt backningsläge. Maskinens varvtal sjönk och propellerns backningskraft minskade avsevärt.

<sup>2</sup> Utöver autopilotsystemet och det manuella rodret, vilka används i normala fall, har fartyget också både reservstyrning och nödstyrning. I denna situation användes reservstyrningen (Override Control). Nödstyrningen som vrider rodret med hjälp av lagrat hydraultryck i tryckackumulatorerbehövdes inte, eftersom styrsystemet hela tiden fungerade fullständigt normalt.

<sup>3</sup> Den högra axelns effektinställning höjdes till nivån 8,0–8,3 från och med klockan 12.34.28. Den vänstra axelns effektinställning justerades under ett kort tidsintervall 12.34.44–12.35.12 (först till nivån 1,4, sedan till 0,6 och därefter till 2,4). I effektinställningarna innebär noll (0) bladvinkeln noll. Då förekommer ingen propulsionskraft varken framåt eller bakåt. Tio (10) innebär full effekt, framåt med plustecknet och bakåt med minustecknet.

Eftersom rodren var vridna till maximalt läge, över till babord, stannade rörelsen i riktning mot babord och fartyget började svänga mot styrbord cirka klockan 12.34.40. Då den flacka giren fortsatte, ökades effekten också på babords axeln, vilket ledde till att girhastigheten ökade. Bogpropellrarna förbereddes för drift klockan 12.35.05, men de användes inte.

Styrbords propellerns bromsande effekt ökade på nytt under cirka 15 sekunder från och med klockan 12.35.20, men fartygets gir mot babord fortsatte på grund av den större effekten på babords axel (propellerströmmen) och de stora roderutslagen. Styrbords propellerns bromsande effekt upphörde helt cirka klockan 12.35.40 och felet kvitterades från systemet tio sekunder senare.

På grund av att giren hade inletts för sent körde fartyget ut från farleden, körde över isbojen vid Julgrund klockan 12.35.25 och fick den första bottenkänningen snart därefter.<sup>4</sup> Vid bottenkänningens början hade fartyget en fart på cirka 7,5 knop och farten sjönk till 6 knop under bottenkänningen. Bottenkänningarna träffade fartygets sida, under vattenlinjen i slaget, och den pågående giren ökade kollisionens kraft. Fartyget fick slagsida när det lyftes upp av bottenkänningen och vibrerade i nästan en minut medan det körde framåt.



**Kuva 3.** Amorellas kölvatten på bottenkänningsplatsen. Stillbild från övervakningskameran på akterdäck cirka 80 sekunder efter den första bottenkänningen. Holmen som syns vid bildens vänstra kant är Yttre Julholmskläppen. Den normala riktningen att närma sig den smala passagen är i praktiken en riktning nästan i linje med flaggstången. (Bild: Viking Line Abp)

Befälhavaren anlände till kommandobryggan när bottenkänningen började. Genast efter den första bottenkänningen vred linjelotsen rodret över till styrbord för att undvika att propellrarna och rodren stöter i botten. Därefter riktades uppmärksamheten på kommandobryggan mot att köra genom den andra bojporten och undvika grynnorna på södra

---

<sup>4</sup> På bilderna från övervakningskamerorna syns det att fartyget börjar skaka klockan 12.35.48 och tillfälligt får en slagsida på cirka 5–6 grader mot vänster klockan 12.36.00 eftersom det lyftes upp av botten. Därefter fortsätter skakningarna och slagsidan fram till klockan 12.36.43.



sidan av farleden. Eftersom fartygen ännu var i babords gir ställde befälhavaren, som kommit till kommandobryggan, tillfälligt styrbordspropeller till full back och babords propeller till fullt fram. Manövern lyckades och fartyget hade helt passerat den smala passagen klockan 12.38. Därefter påbörjades en utvärdering av de skador fartyget fått och fartyget stod nästan stilla i tre minuter från och med klockan 12.40. När omfattningen av skadorna hade klarnat, och fartyget hade slagsida mot höger och djupgåendet i fören ökade, beslutade fartygets befälhavare klockan 12.47 att stabilisera situationen genom att köra upp fartyget på stranden vid Järsö.

## 1.2 Larm och räddningsåtgärder

### 1.2.1 Fartygets egna larm och räddningsåtgärder

Larmet om fel på styrbords propeller med ställbara variabelt blad utlöstes i övervakningssystemet klockan 12.33.29. I maskinkontrollrummet hade larmet indikerats både visuellt och med ljudsignal och vaktmaskinmästaren började utreda orsaken. Sannolikt hade en varningslampa som indikerar funktionsstörning i propellerstigningssystemet tänts på kommandobryggan, men den hade inte upptäckts.

Ett samtal ringdes från kontrollrummet till kommandobryggan via fartygets interntelefon en dryg minut efter larmet. Vaktmaskinmästaren hade redan när hen ringde till vaktstyrmannen utrett felet och upptäckt att propellerstigningen var ställd på back. Maskinmästarens tanke var att fråga besättningen på kommandobryggan om detta var avsiktligt. Med stöd av en ljudinspelning från kommandobryggan vet man att styrmannen lyssnade på maskinmästaren och inte ställde några frågor. Efter samtalet berättade styrmannen för de övriga personerna på kommandobryggan att det förekommer problem i maskinrummet.

Efter bottenkänningen kom det första länsplumpslarmet klockan 12.36.17 och larmet om läckage i AC-utrymmet<sup>5</sup> en minut senare. De, med undantagslov öppna, vattentät dörrarna stängdes omedelbart. På fartyget började man utreda skadornas omfattning och verksamhet i enlighet med anvisningarna för nödsituationer inleddes. Fartygets läckagegrupp alarmerades klockan 12.40 och anmälde sig i beredskap fyra minuter senare. En bedömning av läckstabiliteten inleddes med NAPA-programmet och en del av läckagegruppen fick i uppgift att säkerställa att bildäcket är vattentätt och stänga bildäckets tömningsventiler (scuppers). Pejling av tankarna inleddes också.<sup>6</sup> Efter bottenkänningen sköttes kommunikationen mellan kommandobryggan och maskinkontrollrummet med telefonlinje som hela tiden var öppen.

Klockan 12.45 anropade Amorella sjöräddningscentralen i Åbo (MRCC)<sup>7</sup> på VHF-kanal 16 och MRCC begärde att Amorella skulle byta till kanal 14. Under radiotelefontalet berättade Amorella om bottenkänningen och att skadorna utvärderas. Senare fortsatte kommunikationen som nödkommunikation på kanal 16.

Först fastställdes det att passagerarna på däck 2–5 skulle evakueras till bufférestaurangens lokaler på däck 8. Ett allmänt larm utlöstes på fartyget klockan 12.50 och därefter samlades alla passagerare också från de övriga däckerna i fartygets konferenslokaler på däck 10.

---

<sup>5</sup> I AC-utrymmet finns bland annat fartygets ventilationsanläggning och undertyckstoaljettsystemet. AC är en förkortning av de engelska orden Air Conditioning.

<sup>6</sup> Placeringen av fartygets last, i praktiken en långtradare på bildäck, hindrade åtkomsten till två pejlingsrör. Vid pejling mäts vätskenivån i tanken.

<sup>7</sup> MRCC är en förkortning av Maritime Rescue Coordination Centre.

Rederiets DPA<sup>8</sup> underrättade alarmcentralen på Åland om situationen klockan 12.51 och framförde en begäran om att ett rederilarm ska ges och att rederiets krisorganisation ska sammankallas.<sup>9</sup>

Med stöd av kartmaterialet valde fartygets däcksbefäl den södra viken vid Järsö som strandningsplats, dvs. Östervikens västra strand, där fartyget kördes fast klockan 12.52. När fartyget närmade sig stranden användes också bogpropellrarna för manövrering. Det visade sig att det var lerbotten på platsen, och därför gled fartyget mjukt mot stranden. Fartygets akter hamnade nära en undervattenskabel, som låg cirka 20–30 meter väster om fartyget. Huvudmaskinerna hölls i gång och med lagom propellestigning framåt höll man fartyget på plats mot stranden.

Klockan 13.10 hade alla åtgärder i checklisten för grundstötning och bottenkänning vidtagits, tömningsventilerna på bildäck stängts och passagerarna flyttats till konferenslokalen på däck 10, där de blev bjudna på bland annat smörgåsar och frukt. FRB-båten<sup>10</sup> på Amorellas babords sida sänktes ned i vattnet klockan 13.15 för att följa upp fartygets djupgående och eventuella förändringar i det samt utföra lodning i närområdet. Klockan 13.20 inleddes pejlingar från bildäck och maskinrummet och situationen konstaterades vara stabil.

AC-utrymmet på däck 1 fick de största skadorna i samband med bottenkänningen. Efter strandsättningen försökte tömma utrymmet med hjälp av sänkpumpar, men märkte snabbt att pumparnas kapacitet inte är tillräcklig. När utrymmets nödutgångslucka öppnades på nytt för att stoppa pumparna, steg vattennivån så snabbt att pumparna inte kunde avlägsnas innan vatten började strömma ut genom luckan. I det här skedet uppstod det problem när luckan skulle stängas och slutligen fick man fast luckan med hjälp av domkrafter och virke.

### 1.2.2 Sjöräddningssituationen

Eftersom fartyget som fått bottenkänning och kört upp på stranden var ett stort passagerarfartyg, klassificerade MRCC tillbudet som ett nödläge och responsen för sjöräddningsverksamheten var högsta möjliga. Efter att ha fått informationen om olyckan började MRCC alarmera både enheter till objektet och mer personal till sjöräddningscentralen. Bland de första att alarmeras, från och med klockan 12.50, var bland annat sjöbevakningsstationerna på Åland, båda jourhavande sjöräddningshelikoptrarna, bevakningsfartyget Tursas samt båda MIRC-grupperna<sup>11</sup> som alarmerades via Egentliga Finlands nödcentral, av vilka gruppen i Åbo beordrades att fungera som ledande grupp. Klockan 12.56 fick sjöbevakningsstationen i Nagu larmet och fyra till fem minuter därefter gick larmet till bevakningsfartyget Uisko och bevakningsflygdivisionens bevakningsplan. Båtenheten Krickan vid Ålands sjöräddningssällskap i Lumparland alarmerades klockan 13.10. Efter Amorellas första radioanrop tog det sammanlagt 25 minuter att göra dessa alarmeringar. Följande larm gjordes i enlighet med anteckningarna i sjöräddningscentralens logg, från och med klockan 14.21.

En del av Gränsbevakningsväsendets enheter anslöt sig självständigt till uppdraget efter att ha hört larmet som gick till helikoptrarna. Också personal och enheter vid Ålands

---

<sup>8</sup> Designated Person Ashore, 'utnämnd person', vars uppgifter fastställs i bland annat ISM-koden (International Safety Management Code, internationellt regelverk för säkerhetsledning).

<sup>9</sup> Viking Line har kommit överens med alarmcentralen på Åland om en verksamhetsmodell som innebär en köptjänst för rederiet.

<sup>10</sup> Fast Rescue Boat, fartygets snabbgående beredskapsbåt.

<sup>11</sup> Maritime Incident Response Group är en specialutbildad grupp inom räddningsväsendet, vars syfte är att stöda räddningsmyndigheterna och bistå i räddningen av fartyg, besättning och passagerare till sjöss. Mer information finns i kapitel 2.6.3.

sjöbevakningsstation alarmerades på eget initiativ, efter att sjöbevakningsstationens chef fått information om olyckan, via personliga kontakter, direkt från Amorella. Medan de ovan nämnda alarmeringarna pågick inledde MRCC också nödkommunikation<sup>12</sup> och upprätthöll radiokontakt till Amorella.<sup>13</sup>

M/S Finnfellow anmälde sig med anledning av nödanropet och berättade att deras uppskattade ankomsttid till objektet är efter 25 minuter. På grund av farosituationens karaktär anslöt inte sjöräddningscentralen Finnfellow till uppdraget. Landskapsfärjan Viggen blev på sjöräddningscentralens begäran kvar, söder om Järsö, i närheten av Amorella från och med klockan 13.10.

Den första räddningsenheten som hann fram till Amorella var sjöbevakningens snabba patrullbåt från Kökar, som precis hade varit på väg ut när larmet kom. Enheten var vid Amorella klockan 13.07 och började kartlägga situationen genom att loda i omgivningen runt fartyget. En sambandsofficer från patrullbåten beordrades till Amorella och anlände till fartygets kommandobrygga klockan 13.30. Av Gränsbevakningsväsendets enheter anlände också patrullbåtarna från Mariehamn och Nagu, två sjöräddningshelikoptrar, ett bevakningsflygplan samt senare på kvällen bevakningsfartygen Tursas och Uisko, vilka hade startat från Kasnäs respektive Hangö. I sjöräddningsuppdraget deltog fartyg från Ålands sjöräddningssällskap (Ulabrand, Svante G, Krickan) samt båtar från räddningsverken i Mariehamn och Egentliga Finland och Ålands frivilliga brandkårer.

**På Åland** höjdes räddningsverkets, sjöräddningens och alarmcentralens verksamhetsberedskap omedelbart bland annat genom att kalla in mer personal i arbete, förbättra den prehospitla akutsjukvårdens och hälsovårdens ledningsberedskap, alarmera frivilliga besättningar från Ålands sjöräddningssällskap samt alarmera tre frivilliga brandkårer i stationsberedskap.

Myndigheterna inledde förberedelserna för att inrätta ett evakueringscenter genast efter att lägesbilden hade klarnat. Den frivilliga brandkåren i Lumparland reserverades från och med klockan 13.39 för förflyttning till evakueringsarrangemang i hamnen i Långnäs och de övriga frivilliga brandkårerna som var i beredskap, dvs. Jomala och Strandnäs, fick klockan 13.45 i uppdrag att bistå i inrättandet av evakueringscentret. Genast efter detta reserverade alarmcentralen på Åland, i enlighet med samarbetsgruppens beslut, 13 bussar för att transportera passagerarna från evakueringshamnen till Mariehamn. Ålands centralsjukhus försattes i beredskap och en tillfällig prehospital akutsjukvårdsenhet inrättades vid räddningsverket. Mariehamns flygplats öppnades för att erbjuda sjöräddningshelikoptrarna stöd och tankningsmöjligheter.

**MIRG-gruppen**<sup>14</sup> anlände till Amorella med Gränsbevakningsväsendets helikopter klockan 15.03. MRCC gav gruppen i uppgift att bistå med att hantera läckaget och bekämpa skador på de nedre däckerna. På fartyget togs gruppen emot av Gränsbevakningsväsendets sambandsofficer, eftersom fartygets egen besättning var upptagen med andra uppgifter.

---

<sup>12</sup> Sjøräddningscentralen inledde nödkommunikationen klockan 12.55 på följande sätt: " Mayday, Amorella, MRCC Turku, we are now starting mayday radiotraffic, using mayday in this situation".

I början av olyckan var ett annat räddningsuppdrag, som leddes av MRCC, också på gång.

<sup>13</sup> Sjøräddningscentralen besvarade åtminstone två av Amorellas anrop med fördröjning: När Amorella anropade MRCC klockan 13.03 besvarades anropet två minuter senare, och anropet som gjordes 13.22 och därefter upprepades besvarades klockan 13.26. Under ett av radiosamtalen frågade Amorella om MRCC hade fått meddelandet om en nödsituation och föreslog att sjöräddningscentralen skulle inleda förberedelser för att skicka hjälp till haveriplatsen. Sjøräddningscentralen svarade att de håller på att alarmera hjälp.

<sup>14</sup> Maritime Incident Response Group, mer information i kapitel 2.6.3.

**Evakueringen av passagerarna** inleddes på begäran av Amorellas befälhavare och den första gruppen på 30 personer flyttades till räddningskryssaren Ulabrand klockan 15.34. De övriga båtarna som användes för evakueringen var något mindre än Ulabrand. Därför beslutade man på grund av coronasituationen att högst 15 personer skulle transporteras med de mindre båtarna, så att passagerarna inte behövde placeras inne i hytten. Antalet evakuerade passagerargrupper var sammanlagt 13 och den sista gruppen lämnade Amorella klockan 16.56. Den första större gruppen fördes till Långnäs och alla andra grupper till Svinö. Från hamnarna transporterades passagerarna med bussar till evakueringscentret i Strandnäs skola i Mariehamn. Cirka klockan 20 evakuerades ännu 25 besättningsmedlemmar från fartyget till Svinö.

För alla evakueringar användes Gränsbevakningsväsendets patrullbåtar och båtar från Ålands sjöräddningssällskap. Enligt sjöräddningscentralens preliminära plan var avsikten att landskapsfärjan Viggen med en passagerarkapacitet på 250 personer skulle användas för evakueringen. Genomförandet av evakueringen planerades så att passagerarna skulle förflytta sig mellan fartygen via akterramperna. Eftersom Amorellas befälhavare bedömde att detta kan leda till skador på rampen, genomfördes evakueringen med de mindre båtarna. Passagerarna förflyttade sig direkt till evakueringsbåtarnas däck genom en dörr från bildäck, på Amorellas babords sida.

**Evakueringscentret** inrättades i Strandnäs skola i enlighet med planerna som gällde centret. På grund av reparationsarbeten som pågick i skolan gjordes en liten avvikelse från planen och i stället för i lågstadiets lokaler inrättades centret i högstadiets lokaler 200 meter bort. Evakueringscentret var funktionsklart klockan 14.30 och leddes av kårchefen för den frivilliga brandkåren i Strandnäs.

Passagerarna från det evakuerade fartyget anlände till centret med bussar, som transporterade endast 15–30 personer på grund av coronasituationen. Polisen registrerade och fotograferade personerna som anlände till centret och därefter tillhandahöll sjukvårdsdistriktet och Röda Korset psykosocialt stöd för passagerarna efter behov. En ambulans hade också jour vid skolan. Området omkring evakueringscentret spärrades av och representanter för media hade inte tillträde. Arbetet vid evakueringscentret avslutades klockan 21.

**Ett tunt oljeskikt** upptäcktes på vattenytan på Amorellas styrbords sida cirka klockan 17.30 och transportbåten Prackan sänkte ned en oljeläns. Som läns användes en 90 cm hög bom fylld med flytskum, som sänktes ned i vattnet längs en sträcka på närmare 400 meter. En del av oljelänsen fastnade i Amorellas styrbords roterande propeller, som stoppades, och därefter fick man loss bommen från propellern genom bogsering och lyfte upp bommen ur vattnet. Under kvällen fördes pumputrustning till Amorella med bland annat helikopter, bevakningsfartyget Uiskos RIB-båt och en båt från Egentliga Finlands räddningsverk.

Sjöräddningsberedskapen upprätthölls hela natten med bevakningsfartygen och några båtenheter. En av de sammanlagt tre helikoptrarna som deltog i uppdraget blev kvar i Mariehamn med sin besättning och MIRC-gruppen övernattade på Amorella. MRCC började minska den omedelbara beredskapen från och med klockan 23 och de första fartygen som frigjordes från uppdraget var patrullbåten från Nagu sjöbevakningsstation och Ulabrand som hade en besättning bestående av frivilliga. På morgonen anlände ett räddningsbolags bogserare till platsen och den aktiva sjöräddningsdelen registrerades som avslutad vid MRCC.

### **1.2.3 Räddning av fartyget och lasten**

Efter olyckan anlände åländska dykare till fartyget och cirka klockan 19 personal från räddningsbolaget Alfons Håkans och dykarföretaget DG-Diving Group. Ett möte för att diskutera resultatet av dykningarna hölls klockan 21.30 på kommandobryggan.

Förberedelserna för att flytta fartyget inleddes måndagen den 21 september 2020. Alfons Håkans Ab:s bogserare Neptun kom till Järsö och började säkerställa att Amorella hålls på plats genom att skjuta fartygets akter mot den sydvästliga vinden. Under dagen letade räddningsbolagets personal och dykarna från DG-Diving Group efter tankarnas luft- och pejlingsrör och förberedde sig på att stänga dem. Bogseraren Neptun fick en lätt bottenkänning cirka klockan 17 på grund av den allt kraftigare sjögången och övergick därefter till att säkra Amorellas akter genom att bogsera den. Bogseraren Jupiter anlände på kvällen och det gjordes ett försök att lossa räddningsutrustningen som Jupiter hade med sig på Amorellas akterramp. Det lyckades emellertid inte på grund av den hårda vinden och sjögången. När Jupiter förtöjde vid Amorellas styrbordssida, i lä, lyckades man flytta utrustningen. Bland annat svetsning av rörgenomföringar inleddes under natten.

Svetsningarna blev klara tisdagen den 22 september 2020 och kompressorn som ännu var kvar på Jupiter lyftes upp på Amorellas akterramp. Tätningen av läckorna i AC-utrymmet påbörjades, nya pumpar togs i bruk och de stora sprickorna undersöktes. Därefter lyckades pumpningen och på kvällen sjönk vattennivån snabbt i AC-utrymmet.

Onsdagen den 23 september 2020 uppgjordes på förmiddagen en bärgningsplan för lossdragande av fartyget och förflyttning till Långnäs. AC-utrymmet tömdes med fyra högeffektpumpar och fartyget drogs flott klockan 15.20. I samband med lossdragningen upptäcktes en liten mängd olja i havet, men inga egentliga bekämpningsåtgärder behövdes.

Efter att fartyget var flott log hon för ankar i närmare två timmar, då inspektion av fartyget gjordes, för att säkerställa flytförmågan. Därefter bogserades Amorella till Långnäs så att bogseraren Kraft drog fartyget, Jupiter styrde vid fören och Neptun säkrade. Amorella förtöjdes i Långnäs klockan 20.15 och lasten lossades. Under lossdragningen och förflyttningen av fartyget var Gränsbevakningsväsendets enheter förberedda på eventuell oljebekämpning som stöd för de lokala räddningsmyndigheterna. Efter förtöjningen i Långnäs registrerades sjöräddningssituationen som avslutad vid MRCC.

Vid midnatt bogserades Amorella till ankringsplatsen utanför Långnäs och under natten inspekterade dykarna på nytt fartygets botten. Torsdagen den 24 september 2020 klockan 06–22 bogserades fartyget till Turku Repair Yard i Nådendal. Bogseraren Kraft drog i fören, Jupiter styrde i aktern och Amorella använde också i viss utsträckning babords propeller. Bevakningsfartyget Tursas, oljebekämpningsfartyget Hylje och Egentliga Finlands räddningsverks båtar från Korpo och Åbo deltog i ledsagandet av Amorella för att garantera kontinuerlig oljebekämpnings- och sjöräddningsberedskap.

## **1.3 Konsekvenser**

### **1.3.1 Personskador**

Amorellas bottenkänning orsakade inga fysiska personskador, men en del av personerna som befann sig på fartyget blev upprörda av händelserna.

### **1.3.2 Skador på miljön och farleden**

En liten mängd olja läckte ut i vattnet från Amorella, men avdunstade snabbt. Den misslyckade utplaceringen av bommen ledde inte till några miljöskador.

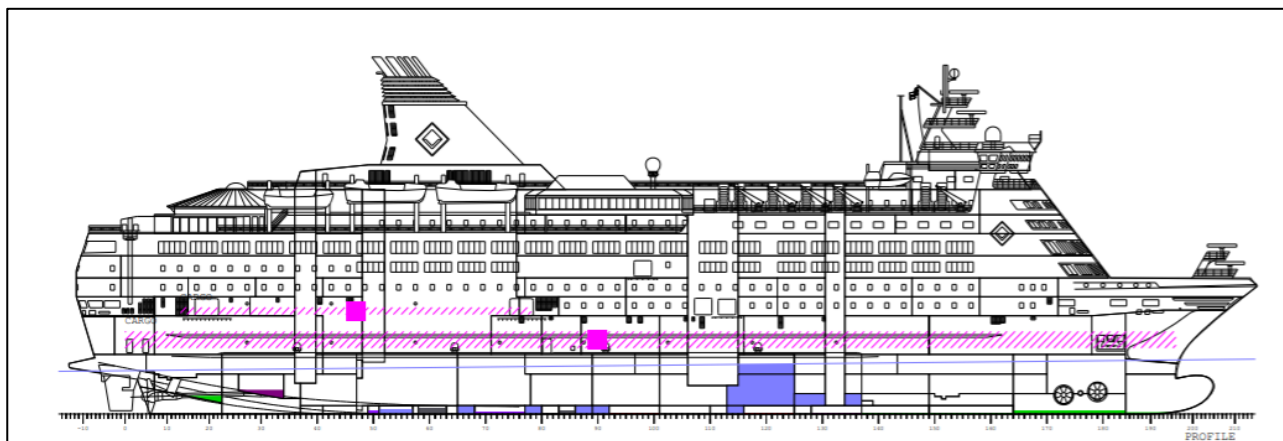
Isbojen vid Julgrund skadades vid kollisionen och sjönk nästan helt. Cirka 50 cm av sydbojens gula topp förblev synlig.

**Apotekarfaret** försattes i användningsförbud på olycksdagen klockan 18. Efter kontrollmätningar togs farleden återigen i bruk den 2 oktober 2020.

### 1.3.3 Skador på fartyget och lasten

Delarna under vattenytan på Amorellas styrbordssida fick de mest omfattande skadorna vid bottenkänningen. Fartygets bottenplåtar sprack på många ställen, längs flera sektioner, men fartygets dubbelbottenkonstruktion begränsade läckorna. Endast en av fartygets vattentäta sektioner, AC-utrymmet, fylldes helt med vatten. Vatten läckte också i viss utsträckning till övriga intilliggande sektioner via kabelgenomföringarna.

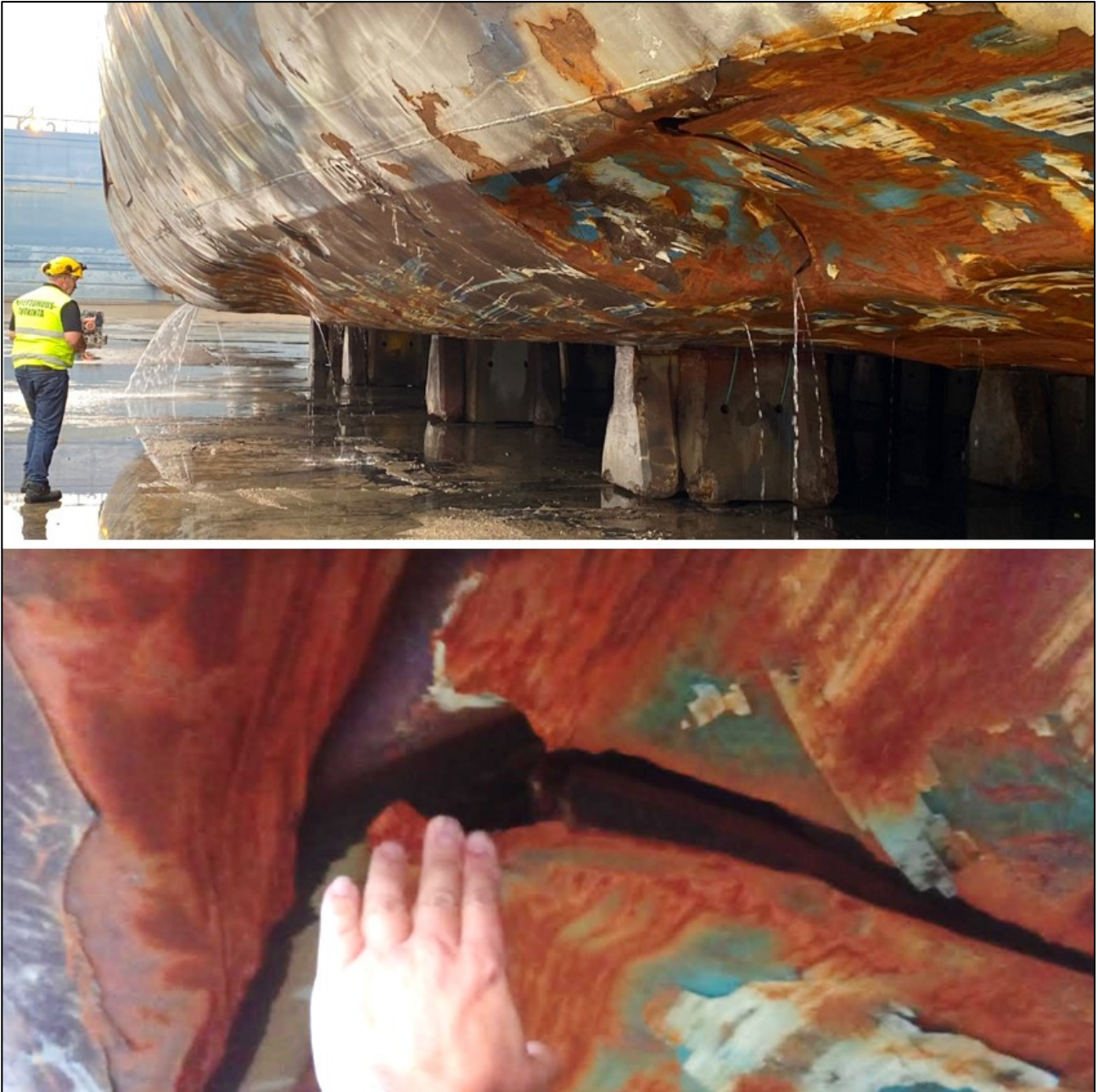
Fartygets botten, slag och sida skadades nedanför tankdäck, dvs. vid dubbelbottens övre yta, och fartyget hade skador längs flera tiotals meter i långskeppsled, på ett avsnitt mellan spant nummer 58 och 125. Det skadade områdets bredd varierade vid olika ställen och var 2–4 meter. Tankdäck förblev helt vid fartygets maskinutrymmen. En spricka uppstod i det vattentäta skottet akterut i AC-utrymmet.



**Kuva 4.** Amorellas AC-utrymme på däck 1 fylldes helt av vatten. Vatten kom också in i passagerarutrymmena på däck 2 ovanför AC-utrymmet samt i förråden vid den del av AC-utrymmet som finns mot fören. Läckagen längre akterut begränsade sig till området vid dubbelbotten. Läckageområdena har markerats med blått på bilden. Den violetta linjen beskriver lasten på fartygets bildäck och kuberna beskriver lastens tyngdpunkter. (Bild: ASCE Ab Ltd)

Det fanns åtskilliga sprickor i slaget och sidan vid AC-utrymmet, av vilka den största var cirka 4 meter hög och några centimeter bred. Dessa sprickor orsakade ett läckage<sup>15</sup> i AC-utrymmet, som fylldes helt med vatten. Efter att fartyget var strandsatt kom det bland annat vatten via luckan i AC-utrymmets nödutgång in ovanför AC-utrymmet, på däck 2, där passagerarutrymmena fylldes med vatten till en nivå av cirka 20–30 cm. Kylförrådet på däck 1 vid den del av AC-utrymmet som var mot fören fylldes delvis med vatten.

<sup>15</sup> Kalkylmässigt har cirka 40 m<sup>3</sup> vatten i minuten strömmat in i inledningsskedet av läckaget. Minimikravet för läns pumparnas tömningseffekt enligt fartygstypen är 2,6 m<sup>3</sup> i minuten.



**Kuva 5.** Amorellas botten fick skador på ett stort område. Den nedre bilden visar ett exempel på flera sprickor i skrovet. Skadorna fotograferades i samband med dockningen av fartyget. (Bilder: OTKES)

Enligt en beräkning utförd av ingenjörbyrå ASCE tog Amorella in cirka 2 235 m<sup>3</sup> vatten som en följd av bottenkänningen. Av detta läckte cirka 1 020 m<sup>3</sup>, dvs. nästan hälften, in i AC-utrymmet. Passagerarutrymmena på däck 2 tog in cirka 300 m<sup>3</sup> vatten och kylförrådet i fören på däck 1 cirka 20 m<sup>3</sup> vatten. De övriga läckagen fanns i området vid dubbelbotten. På grund av vattnet som kom in i fartyget fick flera elsystem skador. Bland annat WC-systemets undertrycksmaskineri och kylförrådets kylningssystem slutade att fungera.

Ett av bladen på styrbords propeller böjdes vid bladets spets. Babords propeller hade skråmor på ett av bladen. Rodren skadades inte. Inga synliga spår uppstod i skrovets främre

del som en följd av att fartyget körde upp på stranden vid Järsö eller lossdragningen från stranden.

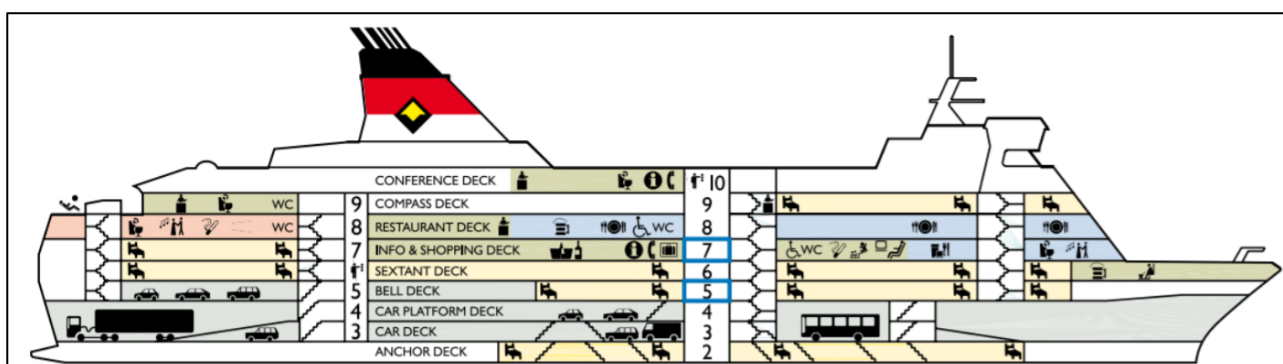
Fartygets last skadades inte.

## 2 BAKGRUNDSINFORMATION

### 2.1 Operativ miljö, anordningar och system

#### 2.1.1 De allmänna arrangemangen, passagerarna och lasten på Amorella

Viking Line Abp:s finskregistrerade passagerar-bilfärja M/S Amorella byggdes 1988 på varvet Brodosplit i Kroatien. Fartygets längd överallt är 169,4 m, bredden 28,2 m, djupgåendet 6,35 m och bruttodräktigheten 34 384 GT. Fartyget kan ta 2 480 passagerare och har en lastkapacitet på 900 längdmeter.



**Kuva 6.** Tvärsnitt av Amorella, där passagerar- och lastutrymmena har märkts ut. (Bild: Viking Line Abp)

Under olycksresan hade fartyget 207 passagerare och en besättning på 74 personer. Lasten bestod av 38 långtradare, tre trailrar, en paketbil, 43 personbilar, två motorcyklar och en cykel. I ett av fordonen fanns sammanlagt 3 400 kg aerosoler som klassificerats som farligt gods.

Fartyget har fyra huvudmaskiner<sup>16</sup> med en sammanlagd effekt på 23 760 kW och fartygets största hastighet är 21,5 knop. Antalet hjälpmaskiner<sup>17</sup> är fyra. Fartyget har två roder och båda rodren har varsin styrmaskin med dubblerade styrmaskinspumpar. När olyckan inträffade kördes fartyget med tre huvudmaskiner så att båda huvudmaskinerna 1 och 2 användes på babords propelleraxel och huvudmaskin 4 användes på styrbords axel. Av hjälpmaskinerna var maskin 1 och 3 i användning. På båda rodren användes den ena av de tillgängliga dubblerade styrmaskinspumparna. Fartyget har två bogpropellrar i fören.

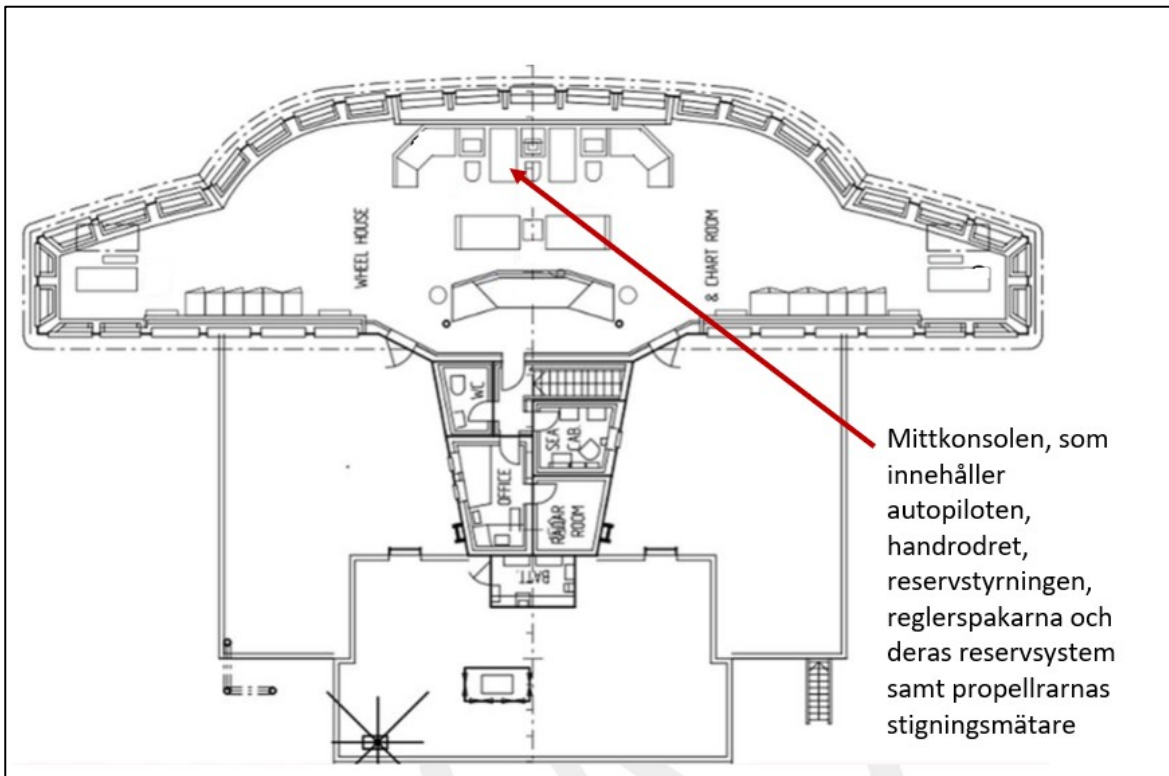
Vid tidpunkten för olyckan fanns det cirka 290 m<sup>3</sup> lågsvavligt fartygsbränsle i fartygets tankar.

**Amorellas kommandobrygga** finns längst fram i fören, på däck 12, över 30 meter ovanför vattenytan. Fönstren är stora och därför är det möjligt att ha en fri utkik utan betydande områden med skymd sikt, med undantag för den bakre sektorn.

<sup>16</sup> Wärtsilä Pielstick 12 PC 2-6 (Ø 400 mm)

<sup>17</sup> Wärtsilä Vasa 8 R 32





**Kuva 7.** Planritning över Amorellas kommandobrygga. (Bild: Viking Line Abp, anteckningar: OTKES)

Styrplatserna inklusive arbetsstationerna avsedda för vakthavande personal har placerats i mitten av kommandobryggans främre del. Manöveranordningarna för propulsionen och styrningen har placerats i mittkonsolen mellan styrplatserna som används av vakthavande befälet och linjelotsen.



**Kuva 8.** Brytarna till systemet för justering av propellrarnas bladvinklar och reservsystemet i mittkonsolen samt den röda signallampan för felsituationer Control Failure. (Bild: OTKES)

De ovan nämnda reglerspakarna som placerats i mittkonsolen finns vid konsolens högra kant. Framför spakarna finns mätarna som visar bladvinklarna. De har sänkts ned i mittkonsolens plana yta, som är ganska låg. Dessutom har mätarna ett klart skyddsglas som kan orsaka reflektioner. I samma kontrollpanel finns också brytarna till effektjusteringens reservsystem och signallamporna som indikerar fel i propellrarna med ställbara blad. Systemet har inga larm med ljudsignal.

Indikatorerna för roderutslag och girhastigheten (ROT) finns vid mittkonsolen ovanför de främre fönstren samt vid båda styrplatserna. Dessutom kan dessa uppgifter kontrolleras på Conning-skärmen<sup>18</sup> som finns i mitten och rodervinklarna kan kontrolleras på en indikator som finns i taket. På grund av placeringen av rodervinkelmätarna kan informationen som mätarna förmedlar inte observeras samtidigt som rodervinklarna eller girhastigheten granskas.

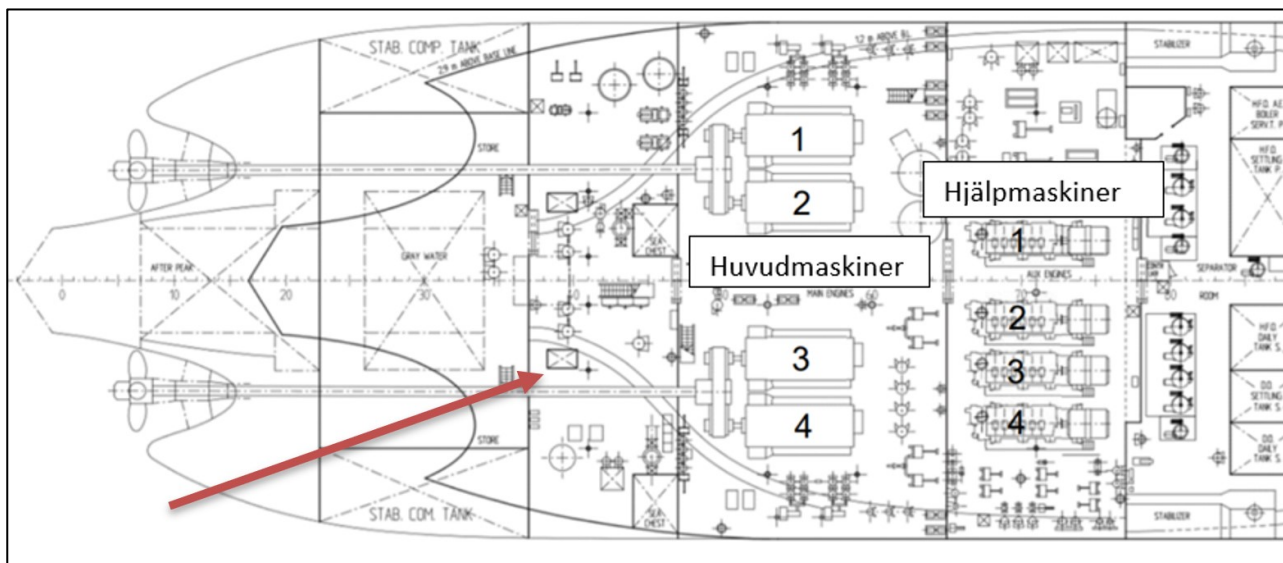


**Kuva 9.** Styrplatserna på Amorella. Det finns flera rodervinkelmätare (blåa pilar) och girhastighetsmätare (orange) och deras värden kan också följas på Conning-skärmen (lodräta pilar). Dessutom visas girhastigheten på både ECDIS- och radarskärmarna. Bladvinkelmätarna och signallamporna för larmen som gäller de justerbara propellrarnas funktion har placerats i mittkonsolens plana yta vid den gula ellipsen. När olyckan inträffade arbetade linjelotsen vid styrplatsen närmast kameran och vaktstyrmannen vid den mittersta styrplatsen. (Bild: OTKES)

<sup>18</sup> Kontrollskärm för systemen med anknytning till styrningen av fartyget.

**Maskinrummen** finns huvudsakligen på däck 1, men maskinkontrollrummet, maskinkontoret, styrmaskinrummet maskinverkstaden och maskinavdelningens förvaringsutrymmen finns på däck 2.

Fartygets framdrivningsmaskineri, bränsle-, ballast-, lastnings- och dylika system övervakas och styrs med systemet Ship Automation Datachief C20 tillverkat av Kongsberg. Systemet består av givare, datorer, monitorer och tangentbord. Monitorer finns bland annat i maskinkontrollrummet, på kommandobryggan, i verkstaden, på bildäck, i maskinkontoret och i separatorrummet. På monitorerna kan man välja bildsidor eller scheman, larmsidor eller trendsidor. Systemets funktion har säkerställts genom oavbruten strömförsörjning (UPS), som gör det möjligt att använda systemet även under ett elavbrott (blackout).



**Kuva 10.** Planritning över maskinrummet, där enheten för justering av styrbords propellers bladvinklar har markerats med en pil. Ovanför hjälpmaskinrummet på däck två finns kontrollrummet till vänster och maskinkontoret till höger. (Bild: Viking Line Abp)

I maskinkontrollrummet finns kartplotter som visar fartygets position. Kritiska områden där inga underhållsarbeten som påverkar styrningen av fartyget får utföras har markerats på kartan. Maskinkontrollrummet får inte heller lämnas obemannat i de kritiska områdena. Om kartplottern inte är i funktion, ska kommandobryggan meddela när fartyget anländer till och lämnar kritiska områden.

**Fartygets interna varningssystem** kan användas i båda riktningarna för att varna antingen personalen på kommandobryggan eller personalen i maskinrummet om att en kritisk situation håller på att uppstå eller har uppstått. Detta larm görs genom att trycka in en larmknapp som aktiverar en summer och en varningslampa. I samband med olyckan användes inte detta varningssystem från varken kommandobryggan, eller maskinkontrollrummet. Maskinkontrollrummet ringde emellertid till kommandobryggan med fartygets interna telefon.



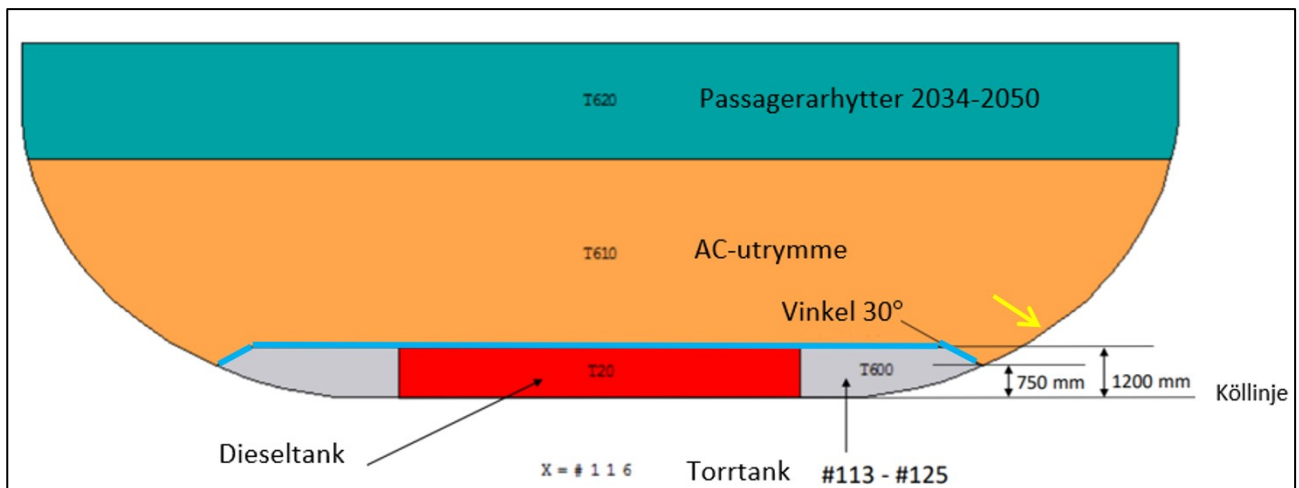
**Kuva 11.** Amorellas maskinkontrollrum. Bilden har tagits under dockningen av fartyget och personerna på bilden har ingen anknytning till olyckan. (Bild: OTKES)

### 2.1.2 Fartygets skrovkonstruktion

Amorellas skrov har dubbelbotten i enlighet med föreskrifterna vid tidpunkten för byggandet.<sup>19</sup> Läckstabiliteten och flytförmågan i skadesituationer har säkerställts genom vattentäta sektioner i fartyget. Amorella är ett så kallat tvåsektionsfartyg, vilket innebär att fartyget bibehåller sin stabilitet ännu när två vattentäta sektioner har fyllts av vatten.

De vattentäta sektionerna har separerats från varandra med vattentäta tvärgående skott, vilka har dimensionerats för att klara av belastningen av vatten som kommer in i sektionen. Dessa skott har också dörrar som är vattentäta när de är stängda. Amorella har inga längsgående vattentäta skott på däck 1 eller högre upp.

<sup>19</sup> I fråga om skrovet kan fartyg på basis av botten och sidornas konstruktion indelas i enkelbottnade, dubbelbottnade och dubbelskroviga. I en konstruktion med enkelbotten är fartygets bottenplåt som har fästs i stödskonstruktionernas yta den enda vattentäta ytan. Om bottenplåten skadas läcker det vatten in direkt i fartyget. Ett dubbelbottnat fartyg har också en inre botten som skapar ytterligare en vattentät yta ovanför bottenens stödskonstruktioner. Det vertikala avståndet mellan den yttre och den inre botten, dvs. dubbelbottnens höjd, ska enligt klassificeringsreglerna vara åtminstone 760 mm, men det är ofta ännu större (på Amorella 1 200 mm) beroende på fartygets typ, storlek och övriga planering. Dubbelbottnade fartyg betraktas som säkrare än enkelbottnade, eftersom läckaget när enbart den yttre botten skadas begränsas till att bottensektionen fylls av vatten. Dubbelkonstruktioner ökar också fartygets längsgående hållfasthet. I dubbelbotten finns i allmänhet ballasttankar och slagbrunnar och det kan också finnas en rörtunnel i utrymmet. På äldre fartyg kan det också finnas bränsletankar i dubbelbotten. I fartygets maskinrum kan det av praktiska skäl finnas ställen som saknar enhetlig dubbelbotten. Ännu bättre säkerhet uppnås genom att använda dubbelskrov, där den innersta vattentäta ytan sträcker sig från fartygets botten ända till fartygets sidor.



**Kuva 12.** Tvärsnitt av konstruktionen hos Amorellas dubbelbotten vid spant 116. Dubbelbotten (ljusblå) böjs nedåt och skyddar fartygets slag endast i liten utsträckning. Enligt de nya föreskrifterna (se kapitel 2.7.1) skulle minimihöjden för dubbelbotten ha sträckt sig högre upp, åtminstone till den punkt som indikeras med den gula pilen. Illustration, skalan är inte exakt. (Bild: ASCE Ab Ltd, pilmarkering OTKES)

Dubbelbottenkonstruktionen är till sina huvuddrag enhetlig längs hela fartyget, i fören och mellan kollisionsskotten i aktern. När man närmar sig sidorna böjs Amorellas dubbelbotten emellertid nedåt och skyddar inte sidorna. I dubbelbotten finns olika tankar och så kallade torrtankar. Dessa tankar har separerats från varandra med både tvärgående och längsgående skott.

I samband med bottenkänningen riktades ytterst stora krafter mot skrovet och därför fick också skotten skador, trots att de inte kom i direkt kontakt med havsbotten. En del av fartygets vattentäta skott fick revor eller sprickor, genom vilka vatten kunde strömma in i de intilliggande utrymmena. Dessa läckage utanför dubbelbotten kunde kontrolleras med fartygets tömningspumpar. På grund av krafterna som skotten utsattes för började också en bränsletank ovanför dubbelbotten läcka.

Amorella har fenstabilisatorer som kan användas för att stabilisera fartygets rörelser i sjögång. När bottenkänningen inträffade var fenstabilisatorerna indragna, vilket innebar att den högra stabilisatorn vid skadeområdet inte skadades.

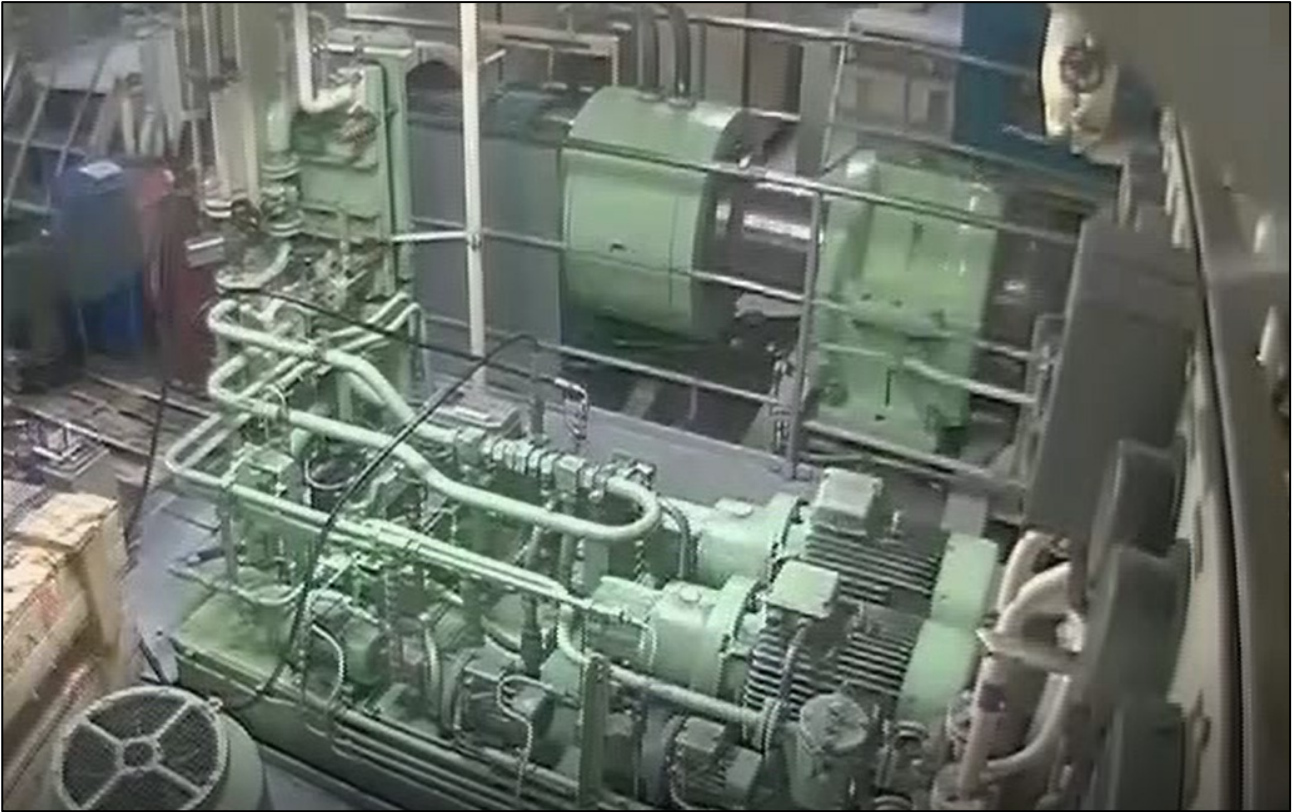


**Kuva 13.** På den vänstra bilden syns den öppna luckan till nödutgången som leder från AC-utrymmet till däck 2. På den högra bilden syns Ac-utrymmets utrymningsstege. (Bilder: Viking Line Abp)

I samband med räddningsoperationen på fartyget var man tvungen att göra blindflänsar på rörkopplingarna samt luftrören på bildäck. I det här skedet konstaterades det att ritningarna inte helt motsvarade det byggda fartyget i fråga om rören. Användningsändamålet för vissa rörkopplingar och luftrör förblev också oklart, men det hade ingen inverkan på spridningen av läckaget eller räddningsverksamheten.

### **2.1.3 Maskineriets manöver- och kursändringssystem**

Systemet för manöver och kursändring grundar sig på såväl justering av propellrarnas bladvinklar som justering av dieselmotorernas insprutning. Fartyget har två Kamewa-propellrar med ställbara blad, vars bladvinklar kan justeras medan propellern roterar. Detta gör det möjligt att köra fartyget framåt eller bakåt med önskad fart utan att ändra propellerns rotationsriktning. En större bladvinkel producerar större skjutkraft och en mindre bladvinkel mindre skjutkraft. När bladvinklarna justeras så att de är negativa, svängs propellerns skjutkraft i motsatt riktning och fartyget kan backas.



**Kuva 14.** I förgrunden den gröna enheten för justering av propellrarnas bladvinklar. Bakom skyddsräcket syns den högra propelleraxeln. Stillbild av videoinspelningen från övervakningskameran i maskinrummet. (Bild: Viking Line Abp)

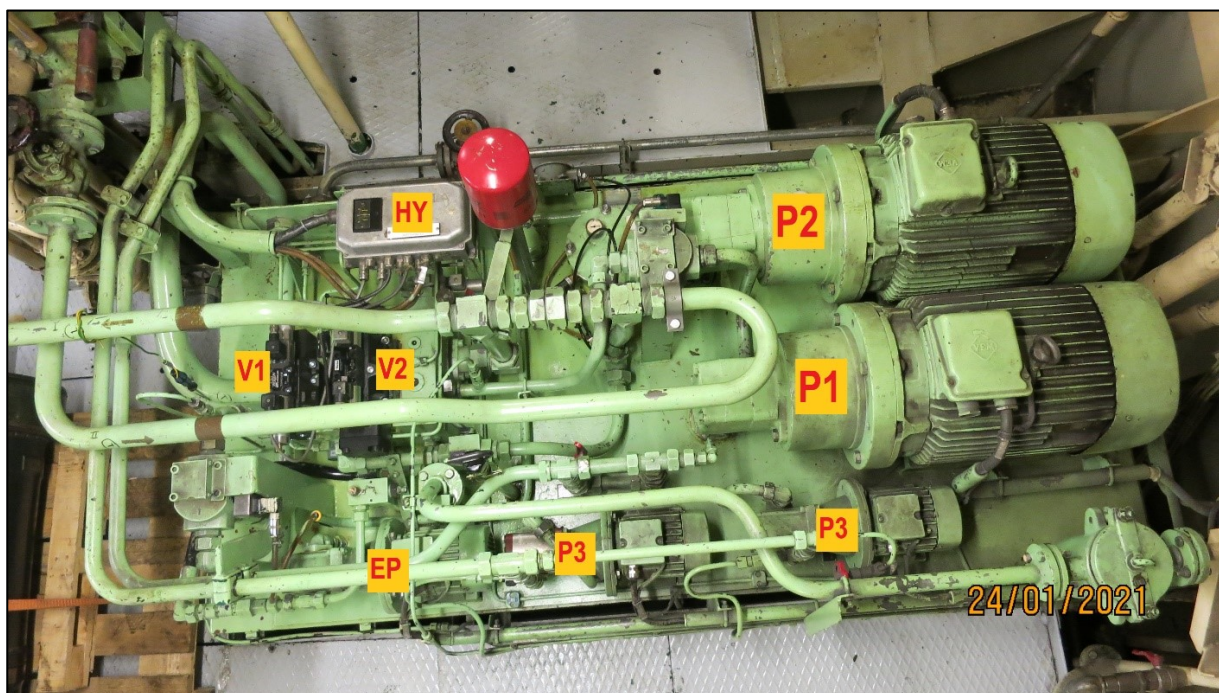
Båda propellarna med ställbara blad används beroende på effektbehovet med en eller två huvudmaskiner. Manöversystemet förmedlar ett insprutningskommando som motsvarar den önskade effekten och varvtalet till dieselmotors regulator. Dieselmotorns effekt regleras genom förändring av insprutningspumparnas bränslemängd, via bränslestångens läge.

Huvudmaskinernas varvtal och propellrarnas stigning kan styras på tre sätt (kombinator, konstant varvtal, hamnmanövrering). Under normal gång i marschfart används så kallad kombinator-effektjusteringsautomatik, som justerar inte bara propellerstigningen, utan också huvudmaskinernas bränsleinsprutning, dvs. varvtalet växlar enligt effektbehovet mellan 300–520 rpm. Propelleraxlarnas varvtal är då efter reduktionsväxeln cirka 80–140 rpm. Varje bladvinkelläge i den ställbara propellern motsvarar ett i förväg programmerat varvtal för huvudmaskinen och propelleraxeln. När kombinator-effektjusteringsautomatik används sker justeringen av propellrarnas bladvinklar långsamt, för att huvudmaskinen ska kunna bibehålla varvtalet som ställts in av automatiken.

Det andra alternativet innebär att huvudmaskinerna och propelleraxlarna används med konstanta varvtal (cirka 520 rpm/140 rpm) och reglerspakarna används endast för att justera propellerstigningen. Då är styrningen av fartyget snabbare. Detta funktionsläge tillämpas också när effektjusteringens reservsystem används.

Vid svårare väderförhållanden kan man vid hamnmanöver använda en särskild effektjusteringsautomatik (hamnmanövrering). Tekniskt sett är denna en kombination av de två förstnämnda, och maskinernas varvtal hålls vid ca. 420 rpm.

Propellerstigningen justeras med oljetryck, som fås från pumparna i hydraulaggregaten. I justeringssystemet för båda propelleraxlarna ingår två eldrivna hydraulpumpar, pumparna P1 och P2 (å 20 kW), vilka producerar ett tryck på 35–50 bar. Normalt är den ena pumpen igång och den andra i beredskap (standby). Båda pumparna är igång samtidigt när bogpropellrarna används, för att akterpropellrarnas stigning ska vara lättare att justera till exempel vid hamnmanövrering. Pumpen som är i standby startas också om oljetrycket i systemet avviker från det normala. Dessutom har systemet en eldriven nödhydraulpump EP (0,7 kW), som ersätter pumparna P1 och P2 vid möjliga störningar. På grund av EP-pumpens låga effekt kan inga stora stigningsjusteringar göras med den. I systemet ingår också två tätningsoljepumpar (å 0,7 kW). I normala fall är den ena tätningsoljepumpen i gång och den andra i beredskap. Genom oljetrycket som pumparna producerar säkerställs tätningen av oljematnings- och distributionslådan i både propellerns nav och propelleraxellinjen.



**Kuva 15.** Hydraulpumparna P1 och P2, nödhydraulpumpen EP, tätningshydraulpumparna P3 (2 st.), proportionalventil V1, booster-ventil V2 och hydraulikens styrenhet HY. (Bild: Viking Line Abp, anteckningar OTKES)

Förändringar i hydrauloljetrycket flyttar kolven till hydraulcylindern som finns i propellerns nav, vilket justerar propellerbladens vinkel mekaniskt. Oljeflödet och trycket, dvs. samtidigt alltså förändringen av propellrarnas bladvinklar, styrs med två parallellkopplade ventiler. Största delen av flödet går via booster-ventilen. Utöver detta innehåller kretsen en proportionalventil som används för finjustering av bladvinklarna. Flödet som går genom proportionalventilen är betydligt mindre än flödet genom booster-ventilen.

Både booster- och proportionalventilen har fyra rörkopplingar samt består av en el-styrd liten styrtrycksventil med två lägen och en stor ventil med tre lägen som reglerar styrtrycksventilen hydrauliskt. Båda styrtrycksventilerna är dubbelriktade, dvs. de kan styra trycket i båda riktningarna. Den större booster-ventilens styrtrycksventil är antingen öppen eller stängd, men proportionalventilen kan styras noggrannare så att flödesjusteringsområdet är 0–100 % i båda riktningarna. Om det uppstår ett fel i styrautomationen kan ventilererna användas med knappar som finns i maskinkontrollrummet. Båda styrtrycksventilerna har

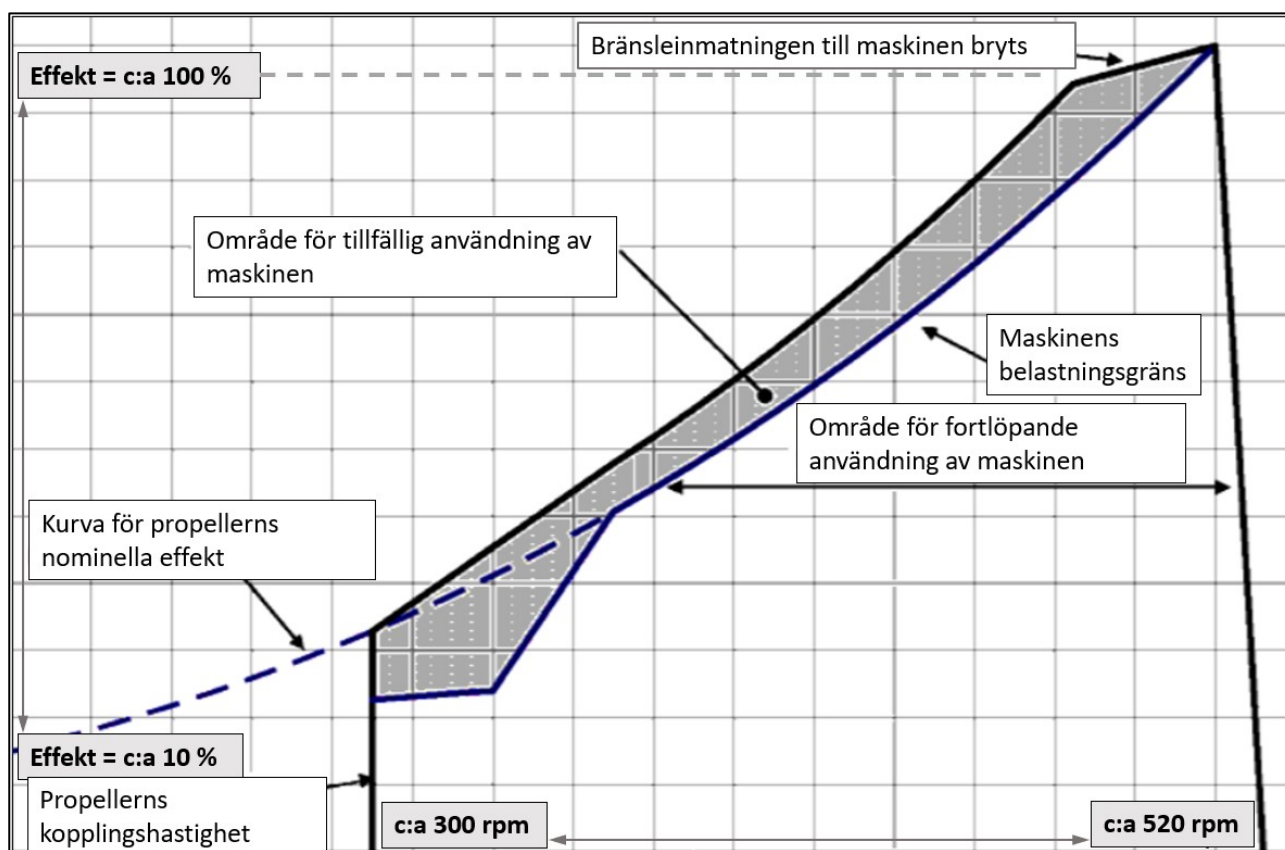


utrustats med handmanövreringsknappar för lokal användning, vilka möjliggör nöjustering av styrtrycket när ventilens spolar är i spänningslöst läge. Det finns inget annat mekaniskt reservanvändningssätt i systemet för justering av bladvinklarna.

### 2.1.4 Det tekniska felet före olyckan

Ett funktionsfel uppstod i styrtrycksventilen i styrbords propellerns enhet för justering av bladvinklarna när propulsionseffekten minskades alldeles innan den smala passagen vid Julgrund för att sakta farten. Kolven till V2-ventilen, dvs. booster-ventilen, i hydraulaggregatet rörde sig som planerat till sitt yttersta läge och bladvinklarna började minska. Efter att önskad bladvinkel hade uppnåtts återvände kolven emellertid inte till sitt ursprungsläge, utan fastnade mekaniskt i det yttersta läget. Därför fortsatte bladvinklarna att minska och blev mindre än det som specificerats i effektbegäran, vilket orsakade ett larm. Bladvinklarna minskade ytterligare, övergick till det negativa området och slutligen till fullt backningsläge.

Trots att bladvinklarna i cirka en halv minut var i fullt backningsläge, var backningseffekten i det skedet bara en bråkdel av den högra propelleraxelns fulla effekt. Endast en huvudmaskin var kopplad till axeln och huvudmaskinens effekt hade minskat eftersom bladvinkelkommandot för körning framåt tidigare hade ändrats. Bladvinklarna som övergått till backning ökade kraftigt belastningen på maskinen och det minskade insprutningskommandot orkade inte upprätthålla ett normalt varvtal i maskinen.

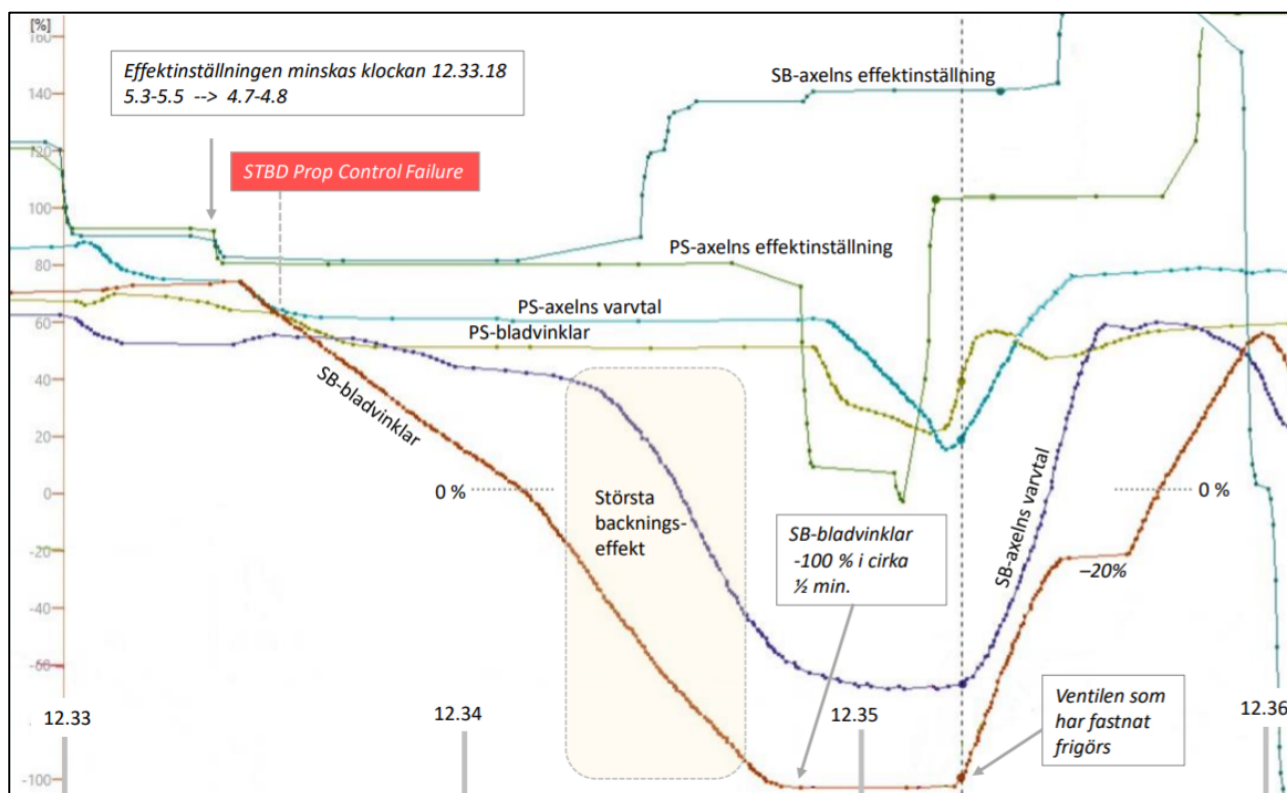


**Kuva 16.** Exempel på hur effekten (y-axeln) som produceras av en medelsnabb stor marin dieselmotor (Ø 460 mm) minskar i takt med att varvtalen (x-axeln) sjunker. På Amorella uppnås huvudmaskinens maximala effekt 5 940 kW vid varvtalet 520 rpm och varvtalen för tillslag av kopplingen är cirka 300 rpm. Den nominella effekten som förmedlas till propellrarna minskar betydligt när man hamnar nedanför området för kontinuerlig användning av maskinen. (Bild: planritning Wärtsilä, anteckningar OTKES)

Huvudmaskinens varvtal minskade snabbt och var under en minut 250 rpm. Hälften av denna tid var varvtalet mindre än 110 rpm. I detta varvtalsområde var huvudmaskinens effekt endast cirka 10 procent av maskinens högsta effekt. Propelleraxelns rotationshastighet var som allra minst cirka 25 rpm, och då var huvudmaskinens varvtal på motsvarande sätt 85 rpm.

Amorellas huvudmaskiner har inga larm som gäller minskat varvtal. Maskinens kylnings- och smörjoljepumpar är eldrivna och därför hölls maskinen igång trots de låga varvtalen och fick inga skador.

När bogpropellrarna kopplades på i beredskap från kommandobryggan, startade systemet också de ställbara propellrarnas reservpumpar som hade varit i standby-läge.<sup>20</sup> Sannolikt fick denna tryckförändring i hydraulsystemet ventilkolven som hade fastnat att lossna. Samtidigt återställdes propellerstigningens justeringsautomatik i funktionsskick och propellerns bladvinklar började justeras mot den propellerstigning som vid tidpunkten var aktiv i systemet (8,3). Justeringen avbröts emellertid av någon orsak i cirka tio sekunder, då bladvinklarna ännu var inställda på 20 % backning.



**Kuva 17.** Funktionen hos systemet för justering av bladvinklarna under systemstörningen. Den största backningseffekten uppstod i det skede då huvudmaskinen fortfarande orkade rotera propellern tillräckligt mycket. Vid den punkt som märkts ut med en lodrät streckad linje (brun) frigjordes den kärvade ventilen, och styrbords axelns bladvinklar (brun) och varvtal (blå) började återgå till effektinställningen. Procentskalan vid den vänstra kanten gäller endast bladvinklarna. (Bild: Viking Line Abp; anteckningar OTKES)

<sup>20</sup> Denna koppling mellan två olika system säkerställer att också propellrarnas stigning kan justeras snabbt, och således att fartyget kan styras exakt och snabbt i hamnarna.

Höjningen av effektbegäran för styrbords propelleraxel som gjordes för att göra giren snabbare förmedlades inte ända fram till huvudmaskinens regulator på grund av det ovan nämnda ventilfelet i den justerbara propellerns hydrauliksystem. Kombinator-effektjusteringsautomatiken fick ingen information om propellerns bladvinkel som motsvarade huvudmaskinens varvtal (så kallad Feedback-information), vilket innebar att huvudmaskinens varvtal inte kunde ändras. Därför skedde ingen höjning av maskinens effekt och backningseffekten ökade inte heller.

### **2.1.5 Service och reparationer på propellrarna med ställbara blad**

Underhållsprogrammet AMOS används för uppföljning av den regelbundna servicen, underhållet och reservdelsläget för fartygets anordningar. Med hjälp av programmet kan man skapa arbetsordrar och -anvisningar med anknytning till servicearbete, vilka kan vara baserade på anordningarnas användningstimmar eller kalenderbaserade serviceintervall. När servicen har utfört kvitteras arbetsordrarna som genomförda och servicen sparas i servicehistoriken för anordningen. Dessutom används AMOS-programmet för att följa antalet reservdelar till fartygets olika anordningar och reservdelsförbrukningen samt vid behov beställa delar.

Servicen som gäller hydraulaggregatet för styrbordsställbara propeller har huvudsakligen genomförts i enlighet med den förebyggande serviceplanen i underhållssystemet, dvs. med i förväg bestämda serviceintervall. Till exempel har hydrauloljan bytts ut i systemet med fem års mellanrum i samband med fartygets dockningar och den oljan har separerats med sex månaders mellanrum. Hydrauloljans skick har analyserats med cirka ett års mellanrum och den sista laboratorieundersökningen före olyckan, i juli 2019, visade att oljans skick låg i området mellan de normala gränsvärdena.

Ventilernas funktion har granskats vid de ovan nämnda dockningarna, men då öppnades inte ventilkonstruktionerna och ventilernas mekaniska skick kontrollerades inte heller. Således har problemen inne i ventilerna som beror på förslitning inte upptäckts. I samband med servicearbetena har en förebyggande serviceplan, i enlighet med tillverkarens instruktioner följts, som inte förutsätter att ventilerna byts ut eller öppnas och kontrolleras.

Ventilen som nu fastnade (V2) var ursprunglig, dvs. hade redan använts i över 30 år. Amorella har i praktiken under hela sin historia trafikerat mellan Åbo och Stockholm och kört en tur-returresa per dygn. I skärgårdsområdet finns det ett kontinuerligt behov av effektjustering och dessutom besöker fartyget en hamn fyra gånger per dygn, dvs. antalet manövrar när fartyget lägger till eller kastar loss är sammanlagt åtta. Fartyget konstaterades ha samlat cirka 182 000 användningstimmar. På grund av ruttens karaktär har propulsionssystemet, dvs. systemets ventiler används nästan kontinuerligt. Ventilens faktiska användningstimmar är mångfaldigt fler jämfört med till exempel fartyg av samma ålder som trafikerar på öppet hav eller längre rutter och deras justeringssystem.

Under utredningen upptäcktes det att ventilen som hade fastnat var i dåligt skick. Även om ventilen hade börjat fungera under olyckan, fastnade den på nytt när Amorellas maskinavdelning testade systemet vid Järsö strand efter haveriet. Olycksutredningscentralen undersökte ventilen tillsammans med Kongsberg vid Åbo reparationsvarv den 26 september 2020. Då satt ventilens kolv fortfarande fast.

Den andra ventilen i samma par som den fastnade ventilen (V1) hade bytts ut i samband med dockningen 2013. Ventilerna (V1) hade då bytts ut i båda propellrarnas bladjusteringsenheter.

## 2.2 Förhållanden

### 2.2.1 Väderförhållanden

När olyckan inträffade rådde ett svagt högtryck, vädret var klart, sikten mycket god och luftens temperatur var cirka +15 °C. Solen stod högt, ungefär i riktningen 165°. Den sydvästliga vinden hade vid observationsstationerna på Utö och i Nyhamn en styrka av cirka 8 m/s, i byarna 11 m/s. I mer skyddade områden såsom Långnäs hamn och Kumlinge mättes en vindstyrka på 5–9 m/s.

Havsvattenståndet var +15 cm och den signifikanta våghöjden på öppet hav 1,1 m. Eftersom vågorna kom från sydväst, var våghöjden i skydd av skärgården öster om Åland betydligt lägre, uppskattningsvis cirka en halv meter.

Dagen därpå sjönk lufttrycket och den sydvästliga vinden ökade. På kvällen den 21 september 2020 var vindstyrkan på öppet hav som mest 14–18 m/s (Utö) och i Långnäs hamn 7–13 m/s. Den signifikanta våghöjden på öppet hav var då som mest 2,3 m.

Inga betydande förändringar i havsvattenståndet skedde under hela den tid Amorella låg strandad vid Järsö.

### 2.2.2 Farledsavsnittet

Farleden som leder genom den smala passagen vid Julgrund har ett leddjup på 7,0 meter. På farledskortet som publicerats av Trafikledsverket används namnet Apotekarens farled för farleden och den har definierats som en parallell- och genvägsfarled till farleden Skiftet-Mariehamn.

I den smala passagen vid Julgrund är hastighetsbegränsningen 24 km/h. Denna hastighetsbegränsning har fastställts för att skydda muddringsvallen vid den norra kanten mot erosion. Farleden har vid den smala passagen märkts ut med två bojportar, av vilka den östra portens båda bojar är upplysta. Vid den västra porten har den norra bojen belysning. Linjetavlorna har placerats vid den östra änden av farledsavsnittet som leder genom passagen, vilket innebär att de hamnar bakom fartyget när det kör västerut.

Det är fråga om samma smala passage där Amorella körde på grund den 14 december 2013 efter att ha förlorat styrförmågan som en följd av ett elfel.<sup>21</sup>

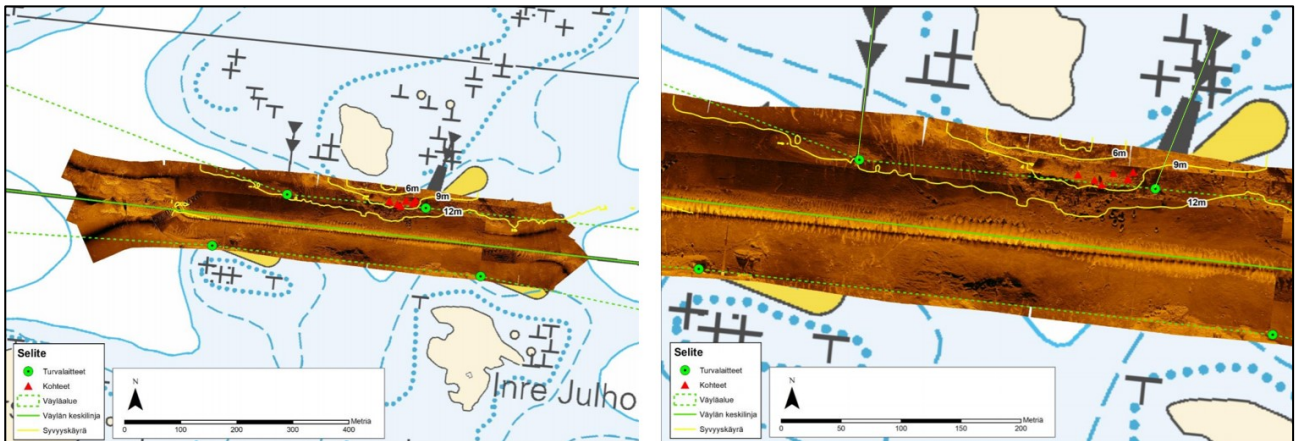
**Transport- och kommunikationsverket** stängde farleden för kommersiell sjötrafik efter olyckan, för att utreda säkerheten i farleden. Farledens botten undersöktes genom multibeam-lodning den 21 september 2020 och genom ramning den 21–22 september 2020.

På uppdrag av Trafikledsverket placerade **Meritaito** genast på olyckskvällen ut ett tillfälligt sydmärke vid isbojen vid Julgrund, som skadats och nästan sjunkit helt i samband med olyckan. Den skadade bojen ersattes med en ny likadan ljusboj den 22 september 2020 och då avlägsnades det tillfälliga märket.

---

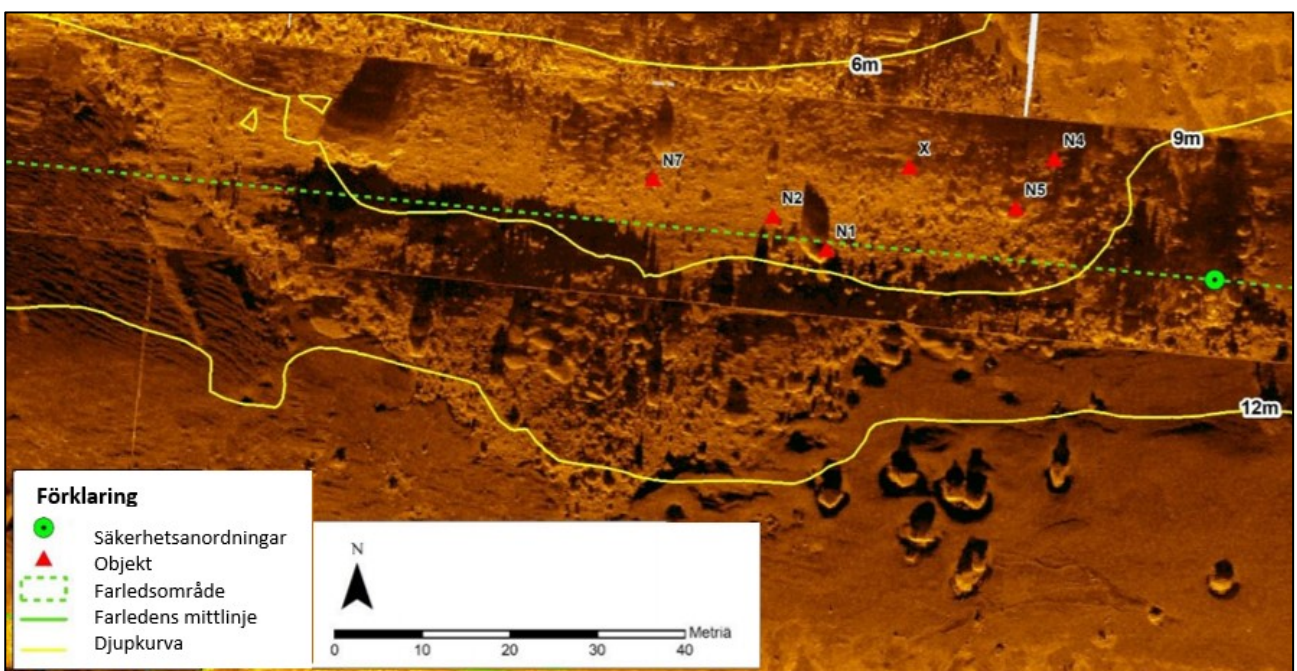
<sup>21</sup> I samband med olyckan 2013 var Amorella också på väg västerut och förlorade styrförmågan cirka två kabellängder före passagens första bojport, klockan 12.33. Det var fråga om ett problem i styrsystemet som ledde till att rodren inte svängde. Fartygets kurs kunde ändras endast med nödstyrningen, dvs. med ett tryckackumulatorsystem som påverkar rodren mekaniskt. Olyckan 2013 hade många drag som liknade olyckan 2020: båda situationerna började på exakt samma plats och i båda fallen var det fråga om svårigheter att styra fartyget. Dessutom uppstod problemen vid båda tillfällena överraskande, utan någon som helst förhandsobservation eller -varning.

**Försvarsmakten** undersökte området där bottenkänningen inträffat med stöd av en begäran om handräckning från Olycksutredningscentralen. Undersökningen visade att botten norr om farledsområdet är hård och stenig. I en detaljerad granskning upptäcktes det att Amorellas bottenkänning hade gett upphov till synliga spår på flera ställen. Spåren längst österut, dvs. observationerna N4 och N5 på bilderna 18 och 19, fanns på cirka 20 meters avstånd från bojen vid Julgrund och observationen längst västerut, N7, cirka 65 meter från bojen vid Julgrund. Det fanns alltså observationer längs ett avsnitt på nästan 50 meter i fartygets färdriktning.



**Kuva 18.** Till vänster en översikt av det undersökta området, till höger en förstoring av den smala passagen vid Julgrund. De röda trianglarna väster om sydbojen vid Julgrund är observationer som gjorts i bottenområdet. (Bild: Försvarsmakten)

Vid markeringen N5 som syns på bilderna finns en sten som har tydliga spår av färg och rost. Stenen fanns utanför farledsområdet och hade inte flyttat på sig. Stenens övre yta fanns på cirka 6,0 meters djup. Vid N4 fanns inga kollisionsspår, men i området upptäcktes färgflagor och spår av propellerströmmen.



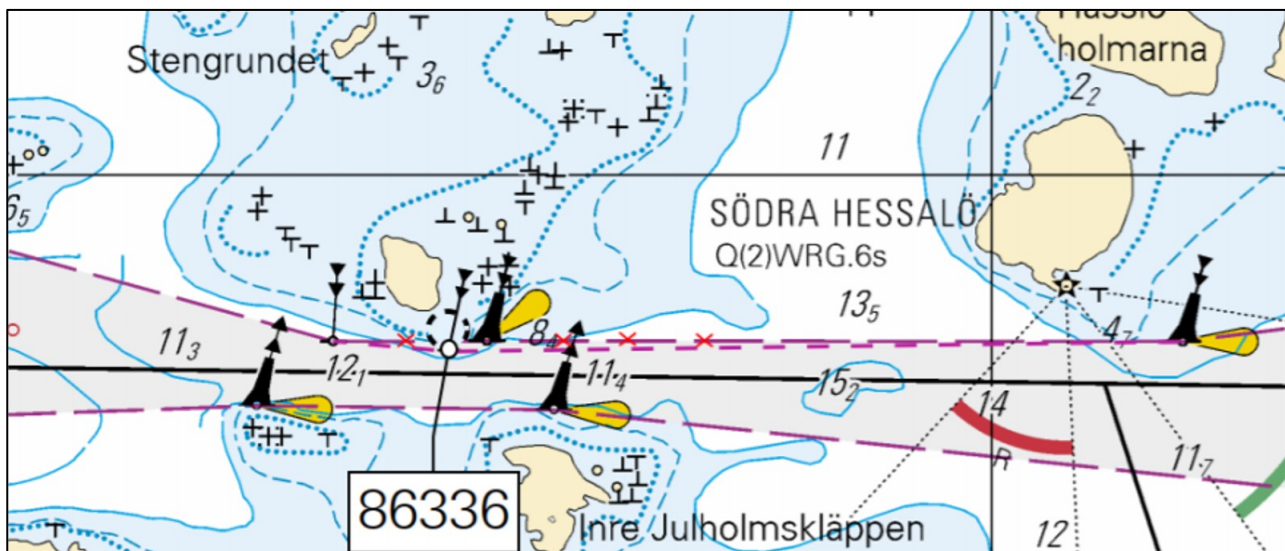
**Kuva 19.** Observationer i bottenområdet (Bild: Försvarsmakten)

Ett cirka 15 m<sup>3</sup> stort stenblock lossnade på grund av kollisionskraften som fartyget orsakade, sannolikt vid punkt X, och fördes med fartyget längs en sträcka på cirka 15 meter. Blocket hamnade vid punkt N1 så att dess södra kant enligt dykarnas uppskattning fanns cirka 0,8 meter innanför farledsområdets gräns och blockets övre kant på cirka 7,2 meters djup. Stenblocket hade kollisionsspår samt färg- och rostspår på alla sidor. Vid punkt X observerades en tydlig grop och på havsbotten fanns en fåra som började vid X och gick i västlig och sydvästlig riktning.

Vid N2 upptäcktes en sten och det fanns färg- och rostspår både på stenen och i omgivningen. Stenens övre yta fanns på cirka 6,4 meters djup. Vid N7 fanns tre stenar som alla hade färg- och rostspår och i omgivningen fanns det mycket färgflagor. Det minsta djupet för stenarnas övre yta var cirka 6,7 meter. Alldeles norr om observationspunkten, cirka 5 meter bort, fanns en större sten, men den hade inga kollisionsspår.

**Archipelago VTS** fick via Olycksutredningscentralen information om att marinens dykare hade hittat ett stenblock intill farledens kant. Därefter justerades farledens kantlinje tillfälligt genom att placera ut ett separat sydmärke vid stenblocket, cirka 45 meter väst-sydväst om bojen vid Julgrund. Information om att farledsområdet hade blivit smalare och ett nytt märke hade placerats ut förmedlades i Transport- och kommunikationsverkets sammanfattning Underrättelser för sjöfarande den 30 september 2020.

**Trafikledsverket** bekräftade vattendjupet i farledsområdet till 8,5 meter söder om den tillfälliga kantlinjen och farleden öppnades för trafik den 2 oktober 2020 kl. 16. Information om de ovan nämnda ändringarna förmedlades för andra gången i en sammanfattning som publicerades den 10 oktober 2020, som också innehöll uppgifter om stenen under vattenytan vid farledsområdets kant och det riktgivande utdraget ur sjökortet nedan.



**Kuva 20.** Utdrag ur sjökortet, med markeringar för platsen för stenblocket som hamnat vid farledens kant (svart streckad linje), det tillfälliga märket 86336 som varnar för stenblocket samt den tillfälliga förändringen av farledens kantlinje (violett kort streckad linje). (Kartmaterial: Underrättelser för sjöfarande/Transport- och kommunikationsverket)

I Trafikledsverkets undersökningar konstaterades det att stenblocket låg cirka 1,5 m utanför farledsområdet. Eftersom det fanns spår av att stenblocket hade rört på sig i vallen utanför farledsområdet, bedömde Trafikledsverket att blocket hade flyttats till farledsområdet som en

följd av Amorellas bottenkänning. Stenblocket sprängdes den 21 oktober 2020 och ett tillräckligt djup i farleden säkerställdes därefter genom både ramning och multibeam-lodning. På grund av sprängningsarbetet var farleden stängd i cirka ett dygn.

Transport- och kommunikationsverket informerade om avlägsnandet av det tillfälliga märket och stenen under vattenytan samt återställandet av farledens kantlinje till sin ursprungliga plats i sammanfattningen Underrättelser för sjöfarande den 30 oktober 2020.

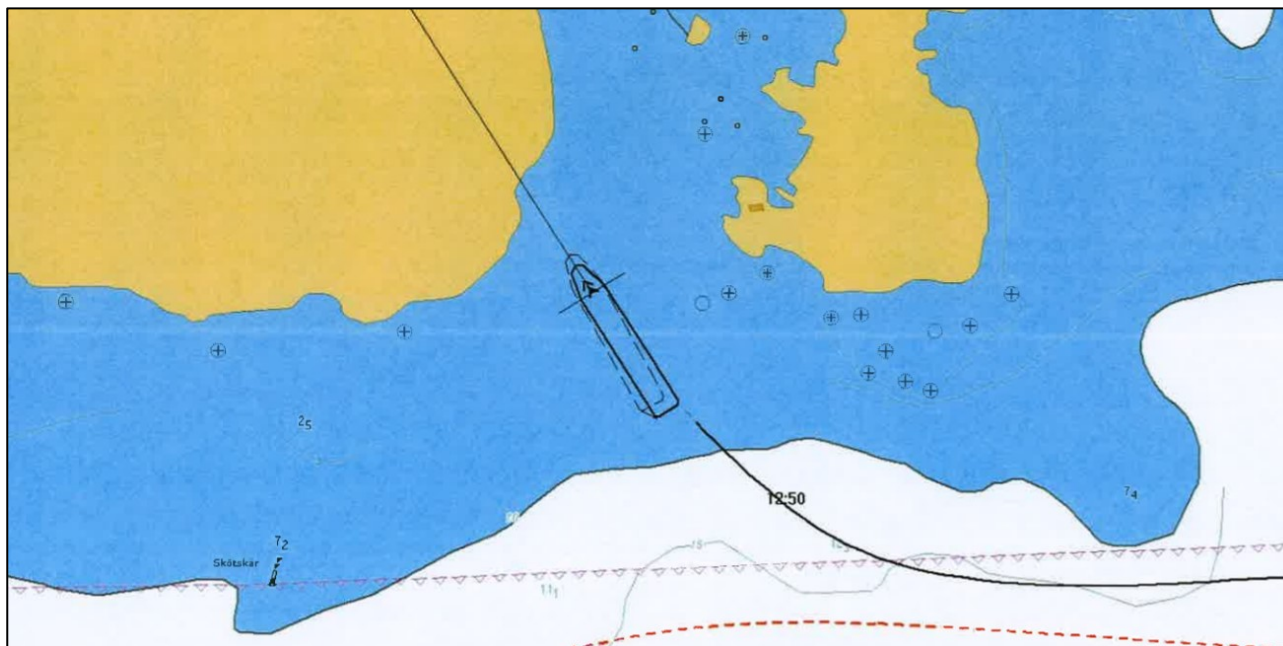
## 2.3 Inspelningar och dokumentation

### 2.3.1 Upplagringar från fartyget

Utdrag ur fartygs- och maskindagböckerna samt tekniska dokument och inspelningar erhöles från Amorella för användning under utredningen.

Av larmen som utlöstes i maskinkontrollrummet erhöles en utskrift från tidsintervallet kl. 7.45–12.54 och fartygets VDR-filer erhöles för tidsintervallet cirka kl. 10.00–13.15. Dessutom erhöles en grafisk utskrift över funktionen hos propellrarna och systemet för stigningsjustering vid olyckstidpunkten, tidsintervallet kl. 12.33–12.37, samt lägesbilder från Adveto ECDIS-systemet.

När tidsstämplarna för inspelningarna och dokumentationen från fartyget jämfördes, upptäcktes det att tiden på maskinkontrollrummets larmlista var cirka 30 minuter före tidsstämpeln i VDR-systemet. Denna skillnad observerades för alla parametrar som lagrades av bägge systemen. Det var möjligt att jämföra både tidpunkten när larmet om det nu behandlade felet utlöstes och tidpunkten när larmet kvitterades. Dessutom kunde tidpunkterna för larmen som uppstod när akterpropellrarna togs i bruk jämföras. Eftersom VDR kontinuerligt lagrar tiden som avläses direkt från GPS-signalen, bestämdes det att tidsstämpeln enligt VDR-systemet ska användas i utredningsrapporten.



**Kuva 21.** Fartygets position när fartyget körde upp på stranden vid Järsö enligt ECDIS-lägesbilden från fartyget. Uppgifter som stöder navigeringen i farleden har valts ut till det elektroniska sjökortet. Därför syns inte djupuppgifter för grunt vatten eller undervattensobjekt såsom elkablar. (Bild: Viking Line Abp)

På basis av lägesbilderna från Adveto ECDIS-systemet kunde bland annat fartygets faktiska rutt utredas med stor noggrannhet. Under utredningen observerades det att tidsstämpeln som syntes på lägesbilderna var cirka 16–17 sekunder före tidsstämpeln i VDR.

Bildmaterial från **övervakningskameror** erhöles från både däckskamerorna och kamerorna i maskinrummet. De viktigaste inspelningarna med tanke på utredningen visade sig vara inspelningen från kameran som filmade akterut från kommandobryggans styrbords bryggvinge och inspelningen från kameran som filmade akterutt på övre däck i fartygets akter.

Inspelningen från styrbords bryggvingen var också viktig för besättningen på fartygets kommandobrygga. Inspeknngen granskades vid Järsö strand, dagen efter olyckan och först då upptäckte besättningen på kommandobryggan att den högra propellern backade.



**Kuva 22.** Styrbords propelleraxelns backande effekt syns tydligt i fartygets kölvatten. Stillbilden till vänster är från tidpunkten då backningseffekten var som störst och fartyget girade mot styrbord. På den mittersta bilden är bladvinklarna fortfarande inställda på backning till cirka 20 procent, men propelleraxelns varvtal har stigit och därför bromsar axeln på nytt (cirka klockan 12.35.30). På den högra bilden syns en kort bromsning i enlighet med effektbegäran, när fartyget styrdes genom den andra bojporten. (Bild: Viking Line Abp)

### 2.3.2 MRCC Turku

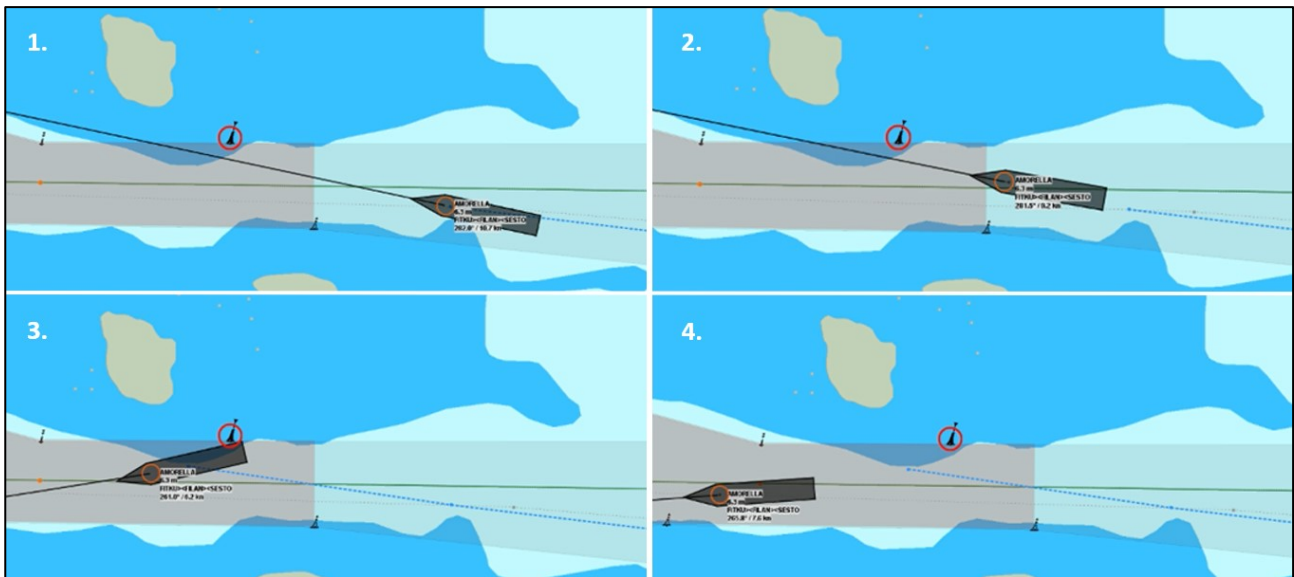
Av sjöräddningscentralen erhöles för olycksutredningen en lägesdagbok samt radiotrafikinspelningar från både de marina VHF-frekvenserna och samtalsgrupperna i myndighetsradionätet som sjöräddningscentralen använde.

Dessutom erhöles en plan för storolyckor från sjöräddningscentralen för användning i utredningen.

### 2.3.3 Archipelago VTS

Bottenkänningen inträffade i ett farledsområde som övervakas av Archipelago VTS och VTS tillhandahöll genast på olycksdagen en upplagring som visar Amorellas färd för användning under utredningen. På upplagringen är Amorella i den smala passagen nästan helt i farledsområdet så att endast fartygets akter snuddar vid isbojen vid Julgrund.





**Kuva 23.** Enligt bilder från VTS-upplagringen som plockats med cirka ½ minuts mellanrum befinner sig fartyget hela tiden i farledsområdet så att endast fartygets akter snuddar vid bojen vid Julgrund. (Bild: Archipelago VTS)

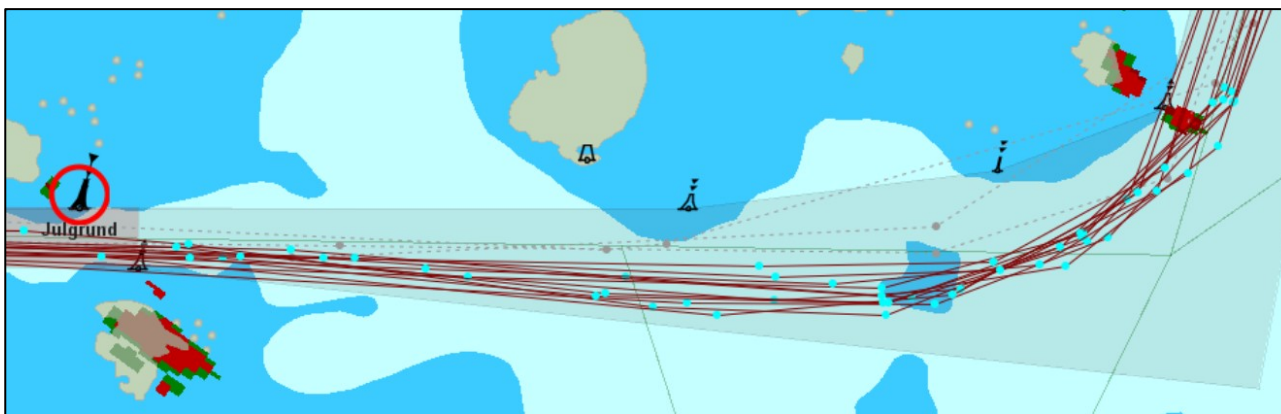
Eftersom Olycksutredningscentralen inte hade någon annan information om fartygets färd när utredningen inleddes, väckte VTS-upplagringen misstankar om ett hinder i farledsområdet. Därför undersöktes också detta alternativ i utredningen. Av samma skäl inledde Trafikledsverket ramningar av farledsområdet genast efter olyckan (se kapitel 2.2.2 ovan).

I VTS-systemet grundar sig positionsexaktheten på såväl GPS-informationen som förmedlas av AIS-systemet som ett fusionsmål bildat av radarmålen, där varje informationskälla får en tillförlitlighetskoefficient. Utöver de egna radarmålen använder VTS-systemet också Försvarens och Gränsbevakningsväsendets radarinformation. Systemet är funktionssäkert, men det har prutats på exaktheten främst av kostnadsskäl.

I kustområdet varierar systemets exakthet mycket beroende på det följda fartygets position. Den genomsnittliga positioneringsexaktheten är cirka 20–30 meter, och därför var det möjligt att det såg ut som att Amorella körde i farledsområdet.

**I sammanfattningen som begärdes av VTS** granskades separat Amorellas färd längs farledsavsnittet som leder västerut före passagen vid Julgrund, under hösten 2020. Enligt sammanfattningen kom fartyget in i farledsavsnittet som leder västerut så att fartyget efter svängningen åtminstone i viss mån befann sig söder om farledens mittlinje. Fartyget svängde in på kursen som leder genom den smala passagen vid Julgrund före den norra bojen vid Inre Julholmskläppen (Julkläppen).

Enligt sammanfattningen verkar Amorella varje gång ha kört vid passagen klart söder om farledens mittlinje. När fartyget i samband med den aktuella olyckan körde ut från farledsområdet vid områdets norra del, befann sig fartyget enligt VTS-systemet fortfarande i farledsområdet. Dessa båda observationer tyder på att det i stället för en sporadisk avvikelse är fråga om ett systematiskt positioneringsfel.



**Kuva 24.** VTS sammanfattning av Amorellas rutter vid ankomsten till den smala passagen vid Julgrund i september 2020. Bojen vid Julgrund, som fartyget körde över i samband med olyckan, har markerats med en röd cirkel på bilden. (Bild: Archipelago VTS, cirkelmarkering OTKES)

### 2.3.4 Egentliga Finlands nödcentral

Olycksutredningscentralen fick tillgång till nödcentralens uppgiftsbeskrivningar samt inspelningar av radiokommunikationen i samtalsgrupperna i myndighetsradionätet som användes av nödcentralen och räddningsväsendet.

### 2.3.5 Landskapsalarmcentralen

Av Ålands alarmcentral erhöles för utredningen en händelsedagbok samt planer för inrättandet av och verksamheten vid evakueringscentret i Mariehamn.

## 2.4 Personer, organisationer och säkerhetshantering med anknytning till olyckan

### 2.4.1 Viking Line Abp

Viking Line är ett åländskt rederi som bedriver passagerar-bilfärjetrafik mellan Finland och Sverige samt Finland och Estland.

**Rederiets säkerhetsledningssystem** är ett av myndigheten godkänt säkerhetshanteringssystem som inkluderar säkerhetsledningshandböcker för både fartygen och landorganisationen. Transport- och kommunikationsverket är tillsynsmyndighet för Amorella, som seglar under finsk flagg, och fartyget har ett dokument om godkänd säkerhetsorganisation (DOC) och ett certifikat om godkänd säkerhetsorganisation (SMC) som har godkänts av verket, genom delegeringsavtal med klassificeringssällskapet DNV.

Enligt säkerhetsledningssystemet får endast besättning som är väl utbildad samt insatt i sina uppgifter och de anordningar som behövs för uppgifterna arbeta på bolagets fartyg. I navigeringen ska alla resurser användas i enlighet med Bridge Resource Management-tänkandet<sup>22</sup>. De två navigatörerna ska fördela uppgifterna så att den ena navigerar och den andra observerar.

Enligt anvisningarna ska personalen på maskinavdelningen utnyttja alla till buds stående hjälpmedel för att säkerställa en säker sjöfart för fartyget. Den vakthavande personalen ska

<sup>22</sup> Bridge Resource Management-skolning (BRM) har tagits i bruk inom sjöfarten på 1990-talet som ett verktyg för att förbättra samverkan mellan däcksbefälet och minimera risken för felbedömning och är en väsentlig del av utbildningen för däcksbefäl.

sköta sina uppgifter i gott samförstånd med den dagarbetande besättningen på maskinavdelningen. Kommunikationen och de givna ordererna ska vara tydliga och korrekta.

**Anmälning av avvikelser**, dvs. rapportering, ingår i kraven för rederiets säkerhetsledningssystem. Syftet med avvikelserrapporterna är att utveckla säkerheten genom att dela information om olyckor, tillbud, nära ögat-situationer och andra avvikelser på bolagets egna fartyg och andra fartyg. Besättningsmedlemmarna uppmuntras att anmäla avvikelser och rapporteringen är konfidentiell.

Rapporteringssystemet är indelat på följande sätt: a) observationer som gäller utvärdering och utveckling av rutiner, verksamhetsätt eller dokumentation, b) avvikelser som gäller situationer där verksamheten inte har skett i enlighet med anvisningarna, handböckerna eller standardförfarandena och c) nära ögat-situationer som har omfattat sådana händelsekedjor där det har funnits en risk för skada eller olycka, men där detta kunde undvikas på grund av en gynnsam utveckling av situationen och förhållandena.

En allvarlig avvikelse är en identifierad avvikelse som utgör ett allvarligt hot mot besättningen som ombesörjer säkerheten, mot fartyget eller mot miljön. Befälhavaren, överstyrmannen, maskinchefen och intendenten ansvarar för att säkerställa att rapporter sammanställs för alla situationer som hade kunnat utvecklas till en allvarligare olycka eller personskada. Den anställda som har gjort observationen underrättar sin chef, som ansvarar för rapporteringen av händelsen.

Avvikelseobservationer registreras i Audit-rapporteringssystemet. Fartygsspecifika avvikelser som har anmälts via systemet behandlas och följs upp vid regelbundna möten (Marine Operations). Under mötena definieras korrigerande åtgärder samt utvecklas och korrigeras anvisningarna. Alla av bolagets fartyg informeras om åtgärderna. Viking Line deltar också i rederiernas gemensamma ForeSea-system<sup>23</sup>, där bolagen kan rapportera avvikelser som har inträffat på deras fartyg.

Under 2020 inträffade åtminstone två **exceptionella situationer eller fel med anknytning till propellrarna med ställbara blad**. I juni förekom problem med babord propellerns reglerspak i mittkonsolen. Funktionsstörningen uppstod när fartyget befann sig i hamnområdet och felet korrigerades senare genom att byta ut spakens elmotor. Cirka två veckor före den bottenkänning som nu utreds utlöstes samma sällsynta larm i styrbords ställbara propellerns hydrauliksystem som larmet vid den aktuella olyckan. Fartyget var då på väg från Stockholm till Långnäs. På grund av störningen startades standby-pumpen och effektjusteringssystemet förblev funktionsdugligt. När fartyget låg i hamnen i Långnäs konstaterades det att kopplingen mellan pumpen och elmotorn ej fungerade. Samtidigt konstaterades det att inget allvarligt hade inträffat och att felet kunde korrigeras genom att byta ut pumpen.

I inget av de ovan nämnda fallen gjordes någon avvikelserapport i ForeSea-systemet, som används av rederiet. I rederiets egna rapporteringssystem finns två rapporter gällande reglerspakarna, men inget har rapporterats angående kopplingen mellan pumpen och elmotorn. Utöver korrigeringen av det enskilda felet vidtogs inga mer omfattande åtgärder, såsom en säkerhetsanalys.

**Rederiets interna utredning** av den aktuella olyckan inleddes genast efter bottenkänningen. Under utredningen hördes nyckelpersoner i besättningen samt utreddes tekniska perspektiv

---

<sup>23</sup> ForeSea är ett internationellt system för rapportering och feedback gällande avvikelse och nära ögat situationer, som upprätthålls av Svensk Sjöfart.

och säkerhetsperspektiv i anslutning till olyckan. Rederiet har beslutat att bolagets fartyg tills vidare inte ska trafikera via Julgrund.

**I rederiets krisberedskapsorganisation** ingår fem grupper<sup>24</sup>, vars arbete samordnas av en person (DPA) som utnämns av bolaget. Utöver dessa grupper kan det finnas lokala krisberedskapsgrupper och vid behov kan mer personal tillkallas och anvisas till uppgifterna. Med undantag av den utnämnda personen och dennes ersättare har rederiets landorganisation inget jourssystem och inga beredskapsskift. Även i fråga om krisberedskapen litar rederiet på att en tillräcklig personalmängd vid behov är tillgänglig.

Rederiets krisorganisation alarmeras så att kommandobryggan ringer till Ålands alarmcentral med en satellittelefon<sup>25</sup> som i förväg reserverats för detta ändamål. Utifrån telefonnumret identifierar alarmcentralens datasystem vilket fartyg som ringer och operatören tar emot uppgifterna om situationen. Därefter alarmeras krisorganisationen med ett textmeddelande som skickas till alla medlemmars telefoner. I meddelandets innehåll skriver operatören vid alarmcentralen det nödställda fartygets namn och position samt en kort beskrivning av händelsen. I den aktuella situationen bad befälhavaren överstyrmannen att ringa alarmcentralen enligt det ovan nämnda förfarandet. Det visade sig dock att det tog för lång tid att använda satellittelefonen på grund av fördröjningen i kopplingen av samtalet. I den stressiga och snabbt eskalerande situationen ville överstyrmannen inte förlora tid och därför ringde hen till rederiets DPA med en annan mobiltelefon. Detta orsakade en viss förvirring, eftersom DPA inte kände igen uppringarens nummer. DPA ringde ett kontrollsamtal till Amorella och när olyckssituationen hade klarnat ringde DPA alarmcentralen och bad centralen alarmera rederiets krisorganisation.

Krisberedskapsorganisationen övar på sin verksamhet med bolagets olika fartyg enligt ett etablerat program. Teman för dessa övningar är bland annat eldsvådor, elavbrott (black out), grundstötningar och bottenkänningar, kollisioner, man över bord-situationer, läckage och hotfulla situationer. Vid rederiet ansvarar den utnämnda personens ersättare för övningarna och dokumenten som utarbetas för varje övning arkiveras. Också brister som upptäcks på basis av övningarna anmäls till den utnämnda personens ersättare.

I samband med den aktuella olyckan hade i synnerhet stödgruppen (stöd & räddningsledning) ett gott samarbete med olycksfartyget. Med stöd av befälhavarens begäran skickades en lokal dykargrupp till fartyget, vilken senare kompletterades med dykare från DG-Diving Group, och till fartyget ordnades bland annat torrtoaletter, eftersom undertrycks-WC-systemet inte kunde användas. En representant för rederiet utsågs till Ålands sjöräddningssälls kapsamarbetsgrupp och en extra maskinchef skickades till fartyget för att stöda maskinchefen som var på jobb. Gruppen för trafik och krisstöd (Trafik, krisstöd, reklamationer & kompensation) ansvarade för att även representanter för rederiet fanns på plats vid Strandnäs skola. Med hjälp av passagerarlistorna kontrollerades det om någon av passagerarna hade specialbehov, och fraktägarna kontaktades. Gruppen ordnade också inkvartering för dem som behövde det och omorganiserade passagerarnas reserutter.

Systemet med fartygschef används både på Amorella och på rederiets övriga fartyg. Med detta avses ett förfarande där bolaget utser en av befälhavarna som arbetar på fartyget till fartygschef. Denna person har en samordnande roll och är i egenskap av fartygschef verksam inom områden som är strategiska och viktiga med tanke på affärsverksamheten.

---

<sup>24</sup> Grupperna är Strategisk ledning & juridik, Stöd & räddningsledning, Trafik, krisstöd, reklamationer & kompensation, Personal & intern information och Media.

<sup>25</sup> Rederiet har valt att använda en satellittelefon för att kunna använda detta förfarande i alla situationer, även då mobiltelefon täckning saknas eller nätet är belastat (jfr oberoende av passagerarnas användning av mobilnätet).

Fartygschefen har det övergripande ansvaret på fartyget och ansvarar bland annat för utarbetandet av affärsplaner. Utnämningen påverkar inte i sig på något sätt de övriga befälhavarnas operativa uppgifter, såsom ledningen och behörigheten på fartyget.

#### 2.4.2 Anvisningar som gäller Amorella

**Enligt fartygshandboken** ska reservsystemet, dvs. Back-up control-systemet, används vid störningar i propellrarna med ställbara blad. När den röda lampan som indikerar en störning tänds (bild 8), ska båda de blåa brytarna bredvid lampan vridas till on-läge. Därefter kan propulsionssystemet justeras med den lilla spaken i panelen. I samband med detta ska dock yttersta försiktighet iaktas på grund av risken för överbelastning av huvudmaskinerna. Befälhavaren ska också underrättas om situationen.

I anvisningen om störningar i systemet för justering av bladvinklarna finns inga instruktioner för sådana mekaniska störningar som back-up-systemet inte kan lösa. (jfr kapitel 2.8.6)

Ett fartyg ska förbereda sig på **MIRG-gruppens ankomst** i synnerhet i samband med eldsvådor. MIRG-gruppen har till uppgift att assistera i såväl släcknings- och räddningsverksamheten som evakueringen. Gruppen lyder under fartygets befälhavare och samarbetar med besättningen.

Innan MIRG-gruppen anländer ska gruppen som tar emot helikoptern vara i beredskap. En besättningsmedlem ledsagar MIRG-gruppens ledare till kommandobryggan och en annan leder den övriga gruppen till ett utrymme som reserverats för byte av utrustning. Det måste finnas tillgång till dricksvatten. Besättningen ska säkerställa att kontakten och informationsutbytet med gruppen fungerar och vid behov låna ut handradior från fartyget till gruppen. I den sista punkten i anvisningen som gäller MIRG-gruppen konstateras det att gruppen därefter ska ledsagas till brandområdet. Anvisningen behandlar inte användning av MIRG-gruppen eller möjligheterna att utnyttja MIRG-gruppen i andra olycksituationer.

**Läckage** nämns och anvisningar för åtgärder vid läckage ges i tre checklistor: Läckskada på M/S AMORELLA, Bottenkänning och Kollision.

Befälhavaren och fartygets ledningsgrupp har tillgång till en handbok om *åtgärder i situationer där läckskador förekommer*. Handboken innehåller information om larm, läckgruppens uppgifter samt vad som händer med tekniska anordningar om olika sektioner fylls med vatten. I bedömningen av läckskador och -stabilitet kan man ta hjälp av en dator på kommandobryggan som har stabilitetsberäkningsprogrammet Onboard NAPA.

#### 2.4.3 Amorellas besättning

**På kommandobryggan** ska det vid trafik på Finlands territorialvatten finnas en linjelots och en styrman som fungerar som vakthavande befäl.<sup>26</sup> En utkik ska finnas på kommandobryggan när det är mörkt och när sikten är dålig, vilket innebär att utkiken under goda förhållanden också kan sköta andra akuta arbetsuppgifter som tilldelats däcksvakten. När olyckan inträffade befann sig tre personer på kommandobryggan, dvs. även utkiken var på plats.

På Amorella tillämpas ett system med rotation av tre befälhavare. Personen som var befälhavare var den som utsetts till fartygschef på fartyget.

---

<sup>26</sup> Enligt 5 § i lotsningslagen (940/2003) är Amorella skyldig att anlita lots i de lotspliktiga allmänna farlederna på finskt vattenområde. På Amorella är lotsen en linjelots som har ett linjelotsbrev enligt 14 § i lotsningslagen. Enligt Transport- och kommunikationsverkets föreskrift (TRAFI/16654) är vakthavande befäl på bryggan befälhavarens ställföreträdare och är i första hand ansvarig för fartygets säkra framförande och för att de internationella reglerna till förhindrande av sammanstötning till sjöss iaktas. Vakthavande befälet ska under alla omständigheter befinna sig på bryggan.

När fartyget är i trafik ska alltid åtminstone vaktmaskinmästaren och som arbetspar till denne åtminstone en maskinvakt **hålla vakt på maskinavdelningen**. Med tillstånd av maskinmästaren som är vakthavande befäl på maskinavdelningen kan de övriga som håller vakt också vara på andra ställen än i kontrollrummet. När olyckan inträffade var vaktmaskinmästaren ensam i kontrollrummet.

Maskinavdelningens totala bemanning under olycksresan var följande: maskinchef, dagmaskinmästare, två vakthavande maskinmästare, elmästare, två elektriker, två reparatörer, två maskinmän och två vaktmaskinmän. Vaktmaskinmästarna och vaktmaskinmännen arbetar i 12 timmars skift med ett tvåvaktssystem. De övriga anställda på maskinavdelningen utför i regel sina uppgifter på dagen under ledning av dagmaskinmästaren och elmästaren.

**Vid händelsetidpunkten** var Amorellas besättning som helhet mindre än normalt. På grund av de minskade passagerarmängderna till följd av coronapandemin hade besättningen på hotellavdelningen reducerats. Rederiet använde dynamiska alarmlistor, vilka Transport- och kommunikationsverket hade godkänt för olika passagerarmängder. Alarmlistan som nu användes innehöll 66 uppgifter och hade godkänts för situationer med högst 500 passagerare. På grund av den minskade besättningsstyrkan hade personerna som ingick i mottagningsgruppen för helikoptern också placerats i läckgruppen och en person saknades från fartygets ledningsgrupp, vilket försämrade registreringen av händelser.

Vakthavande personalen på både kommandobryggan och maskinavdelningen hade lämpliga och giltiga behörigheter för sina uppgifter och var vid god hälsa. Även personalens vilotider överensstämde med föreskrifterna. Linjelotsen hade lång erfarenhet av såväl fartyget som linjen Åbo-Stockholm. Styrmannen som fungerade som vakthavande befäl hade haft denna uppgift för första gången i april 2019.

#### 2.4.4 Arbetsmetoder och övningar

I checklistan för **avgångsrutiner** i fartygshandboken nämns inte testning av funktionen hos propellrarna med ställbara blad från maskinkontrollrummet eller kommandobryggan. I praktiken går man dock till väga på följande sätt: i samband med att huvudmaskinerna startas säkerställer maskinkontrollrummet justeringsenheternas funktion genom att skjuta reglerspakarna först framåt och sedan bakåt och samtidigt observera stigningsmätarna.

Övningar i användningen av **de ställbara propellrarnas Back-up control**-reservsystem ordnas kontinuerligt. Ett enklare övningsalternativ som genomförs i hamnen består av att starta hydraulpumparna och testa förändringen i bladvinklarna med reservsystemets spak. En annan mer krävande övning kan genomföras endast när fartyget körs. Då används reservsystemet i sin helhet. Med spaken justeras först huvudmaskinernas varvtal till det konstanta varvtalsområdet (cirka 480 rpm) och därefter justeras bladvinklarna på det sätt som fartygsmanövreringen kräver. Detta orsakar ofta ett larm, eftersom systemet är känsligt och justeringen av bladvinklarna lätt leder till att huvudmaskinerna överbelastas.

**Simulatorövningar** ordnas för däcksbefäl vartannat eller vart tredje år. Övningarna inkluderar situationer som betraktas som kritiska, till exempel att fartyget förlorar styrförmågan. Tills vidare har inga simulatorövningar ordnats för maskinbefäl.

Kommunikationen mellan kommandobryggan och maskinkontrollrummet övas inte separat.

**Läckövningar** har hållits på fartyget med cirka 1 månads mellanrum. Scenarierna som behandlas under övningarna är i regel läckage i två sektioner och mängden vatten som läcker in varierar från några tiotals kubikmeter till så mycket som 5 000 kubikmeter. Övningarna omfattar både praktisk träning, såsom stängning av tömningsventiler (spygattar) eller pejling

av tankar, och övningar som gäller beslutsfattande. Med tanke på ledningen granskas bland annat vilka av fartyget system som slutar fungera i den aktuella läcksituationen, hur snabbt det sker och hur man klarar av situationen. Under övningarna bedöms också om man i en verklig situation skulle bli tvungen att köra upp fartyget på stranden. Inga nödstrandningsplatser har emellertid planerats i förväg.

#### **2.4.5 ASCE Ab Ltd**

Konsultbyrån ASCE i Mariehamn är specialiserad på stabilitetsberäkning för fartyg och har redan i cirka 20 år varit Viking Lines samarbetspartner. Bland annat genomför och uppdaterar ASCE stabilitetsberäkningar för rederiets fartyg och ASCE har också ordnat kurser i stabilitet och användningen av programmet Onboard-NAPA för fartygens befäl. Under ASCE:s utbildningar har befälhavarna bland annat fått rådet att köra upp fartyget på stranden om skadans omfattning inte är klarlagd.

Även om ASCE inte är en stadigvarande del av Viking Lines krisorganisation, kan rederiet ta hjälp av ASCE också i olycksituationer. Efter bottenkänningen och Amorellas strandning kontaktade Viking Lines tekniska direktör en representant för ASCE och bjöd in representanten till rederiets huvudkontor. Där fick representanten information om lasten, skadorna och fartygets intag av vatten och kunde således uppskatta fartygets läckstabilitet med hjälp av NAPA-programmet.

På måndag kväll den 21 september 2020 gick ASCE:s representant ombord på fartyget för att hjälpa Amorellas befälhavare och räddningsbolaget Alfons Håkans personal att få bättre förståelse för situationen. ASCE utarbetade tillsammans med Alfons Håkans en bärgningsplan, som skickades till både Viking Line och klassificeringssällskapet DNV GL. ASCE:s viktigaste uppgift hade slutförts när Alfons Håkans och Viking Line hade kommit överens om räddningen av fartyget.

ASCE:s representant beskrev situationen efter bottenkänningen i en sjöförklaring, där hen konstaterade att fartyget inte hade varit i fara även om det inte hade körts upp på stranden. Det var fråga om ett läckage i en sektion. De mindre skadorna i de övriga sektionerna fanns nedanför tankdäck och var således inte särskilt betydande med tanke på läckstabiliteten. Dessutom hade tömningsventilerna på bildäck stängts och var vattentäta.

#### **2.4.6 Kongsberg Maritime**

Kongsberg Maritime är ett norskt teknologiföretag som tillverkar bl.a. positionerings-, kartläggnings-, navigerings- och automationssystem. Övervakningssystemet till fartygsautomationen i Amorellas maskinkontrollrum och VDR-utrustningen på kommandobryggan har tillverkats av Kongsberg. Som en följd av företagsförvärv som genomförts under olika år är Kongsberg också representant för propellrarna med ställbara blad av märket Kamewa.

Kongsberg utför regelbunden service av Amorellas system. Efter varje besök på fartyget överlämnar företaget en servicereport till kunden, som innehåller information om uppgifterna som utförts på fartyget och observationerna som gjorts. Rapporten kan också innehålla rekommendationer om kommande service eller delar som behöver bytas ut.

Om planeringsproblem i system eller anordningar upptäcks i samband med servicen eller observationer som gäller till exempel teknikens allmänna tillförlitlighet görs, underrättas kunden om dessa i servicebrev. Brev skickas per e-post och innehåller en beskrivning av bakgrunden till problemen eller observationerna samt rekommenderade eller obligatoriska korrigeringar.

Kongsbergs senaste servicebesök genomfördes på olycksdagens morgon. Under besöket utfördes programändringar med anknäpning till Amorellas övervakningsautomation. Ändringarna hade inget att göra med systemet för de ställbara propellrarna.

## **2.5 Myndigheternas förebyggande verksamhet**

### **2.5.1 Transport- och kommunikationsverkets avtal med klassificeringssällskap**

I enlighet med lagen gällande Transport- och kommunikationsverket (935/2018) är dess främsta uppgift att främja trafik- och kommunikationssäkerheten. Verket skall bedriva en förutseende verksamhet som är informations- och riskbaserad. I enlighet med de avtal verket har gjort kan klassificeringssällskap utföra besiktningar av finländska fartyg i enlighet med SOLAS-konventionen, MARPOL-konventionen och lastlinjekonventionen samt bevilja säkerhetscertifikat på basis av besiktningarna. Klassificeringssällskapen kan godkänna de flesta dokument om fartyget som kräver godkännande samt utföra ISM-inspektioner.

Transport- och kommunikationsverket har ingått likalydande avtal om besiktning av fartygen med sammanlagt sju internationella klassificeringssällskap. I avtalen med klassificeringssällskapen fastställs arbetsfördelningen mellan dessa auktoriserade klassificeringssällskap och Transport- och kommunikationsverket. Avtalen möjliggör också besiktning av fartyg som inte omfattas av de internationella konventionerna, men sådana besiktningar ska avtalas separat med Transport- och kommunikationsverket.

Transport- och kommunikationsverket övervakar också klassificeringssällskapens verksamhet inom ramarna för avtalen med sällskapen och utför inspektioner av klassificeringssällskapen.

### **2.5.2 Klassificeringssällskapet DNV GL**

Ett klassificeringssällskap är en aktör som har behörighet att inspektera och besikta fartyg, i regel en kommersiell aktör. Viking Line Abp köper denna tjänst av DNV GL.

Amorella är byggd i enlighet med klassificeringssällskapets regelverk.

Klassificeringssällskapet har både godkänt ritningarna och ansvarat för byggnadstillsynen över fartyget. När fartyget sattes i trafik, fortsatte klassificeringssällskapet att inspektera fartyget och övervaka fartygets skick. Klassificeringssällskapet har också godkänt ändringar och ritningar för ändringsarbeten, vilka har kunnat ha en inverkan på fartygets stabilitet, vattentäthet eller brandsäkerhet.

Klassificeringssällskapet utför sin första inspektion i samband med överlåtelsen av fartyget. Därefter inleds klassificeringssällskapets årliga inspektioner. De följer en inspektionscykel på fem år, så att inspektionen det andra eller tredje året (Intermediate Survey) och inspektionen det femte året (Special Survey) har ett mer omfattande innehåll än de övriga årliga inspektionerna. Dessutom ska fartyget dockas två gånger under varje femårsperiod.

Vid granskningen av Amorellas maskineri används metoden Machinery Planned Maintenance System, enligt vilken alla anordningar granskas minst en gång på fem år. När denna metod tillämpas ges fartygets maskinchef vissa granskningsrättigheter och granskningarna utförs i enlighet med fartygets underhållssystem. Klassificeringssällskapet har godkänt rederiets och fartygets planerliga underhållssystem och systemets funktion utvärderas regelbundet av klassificeringssällskapet. Machinery Planned Maintenance System genomförs i regel i enlighet



med en i förväg överenskommen komponentlista<sup>27</sup> och i normala fall följs tillverkarens serviceanvisningar i samband med granskningarna. Detta innebär till exempel att inte alla anordningar öppnas för granskning om inte tillverkaren har gett separata anvisningar om detta.

### 2.5.3 Trafikledsverket

Trafikledsverket har till uppgift att ansvara för Finlands väg- och bannät samt farlederna. De praktiska uppgifterna inom trafikledsskötseln, såsom underhåll av säkerhetsutrustningen vid farleder och inom sjöfarten, sköts av företag med vilka Trafikledsverket har ett avtal. En av Trafikledsverkets största serviceproducenter är Meritaito Oy.

Apotekarfaret ramades senast på ramningsdjupet 8,5 meter sommaren 2009, då det säkerställdes att farledens leddjup är 7,0 meter.

## 2.6 Organisationer som deltog i räddningsarbetet och deras aktionsberedskap

### 2.6.1 Gränsbevakningsväsendet

Enligt sjöräddningslagen (1145/2001) är Gränsbevakningsväsendet ledande sjöräddningsmyndighet och svarar för organisering av sjöräddningstjänsten samt skötseln av den radiokommunikation som hänför sig till kritiska lägen (*sjöräddningstjänst*). I enlighet med räddningslagen (379/2011) sörjer Gränsbevakningsväsendet för räddningsverksamheten på finskt territorialvatten och inom Finlands ekonomiska zon och samordnar beredskapen för detta.

I Gränsbevakningsväsendets sjöräddningsverksamhet deltar i synnerhet Västra Finlands Sjöbevakningssektion, Finskavikens sjöbevakningssektion och Bevakningsflygdivisionen.

**Västra Finlands Sjöbevakningssektion**s verksamhetsområde omfattar kusten och havsområdet mellan Hangö och Torneå samt Åland. Sjöbevakningssektionens stab och ledningscentral finns i Åbo. Västra Finlands sjöbevakningssektion har tio operativa verksamhetsställen som alla har åtminstone en större cirka 12–15 meter lång patrullbåt och ofta också andra mindre båtar, såsom öppna båtar och svävare. Dessutom har Västra Finlands sjöbevakningssektion tillgång till två bevakningsfartyg, B/F Tursas och B/F Uisko. Bevakningsfartygen är systerfartyg och har en längd på 61,4 meter. Båda är utrustade för oljebekämpningsuppdrag. Fartygen har fast oljeuppsamlingsutrustning och utrustningen omfattar också en oljebekämpningsläns avsedd för användning på öppet hav.

Västra Finlands sjöbevakningssektion har två verksamhetsställen på Åland: i Mariehamn och på Kökar. I samband med storolyckor som inträffar på Ålands havsområde inrättas vid behov en samarbetsgrupp för sjöräddningen på Åland. Gruppen samlas i sjöbevakningsstationens lokaler i Mariehamn. Arbetet sker i nära samarbete med sjöräddningsledaren vid MRCC

---

<sup>27</sup> På Amorella ingår åtskilliga granskningar, serviceåtgärder och byten av förbrukningsdelar med olika intervall i femårsuppföljningen av systemet för justering av propellrarnas bladvinklar, dvs. 60-månadersprogrammet. För hydraulpumparna P1, P2, P3 och EP har gransknings- och serviceintervallet fastställts till 60 månader, och under denna period utförs följande åtgärder på pumparna: på de stora oljepumparna förnyas lagren och axeltätningarna med 30 månaders mellanrum och på de små oljepumparna förnyas axeltätningen med 36 månaders mellanrum; oljepumparna inspekteras med 12 månaders mellanrum; filtren byts med antingen 12 eller 6 månaders mellanrum och rengörs med 2 månaders mellanrum; oljekylaren rengörs med 12 månaders mellanrum och underhålls med 60 månaders mellanrum; oljan separeras med 6 månaders mellanrum; oljetanken rengörs med 10 månaders mellanrum. Följande larm testas en gång per år: CP PROPELLER SB HYDR.OIL PRESS LOW; SP PROPELLER SB HYDR OIL TEMP HIGH; CP PROPELLER SB HYDR OIL FILTER DIRTY; CP PROPELLER SB HYDR OIL TK LEVEL LOW; CP PROPELLER SB LOW STATIC HUB PRESS. I servicesystemet SpecTec som Olycksutredningscentralen fått tillgång till finns inga anteckningar om service eller byte av ventilerna V1 och V2 eller de övriga ventilerna i hydrauliksystemet.

Turku. Medlemmarna i samarbetsgruppen vid sjöräddningen på Åland är förutom sjöbevakningsstationen Ålands polismyndighet, Mariehamns räddningsverk, räddningsområde Ålands landskommuner, Ålands landskapsregering (hälsovården och landskapsläkaren, trafikavdelningen, oljebekämpningen), Transport- och kommunikationsverket, Ålands sjöräddningssällskap samt hamnen i Mariehamn, Långnäs eller Eckerö. Vid behov underrättas eller inbjuds också Ålands landshövding, tullen, sjötrafikchefen vid Ålands landskapsregering, sjukhusets jouravdelning, landskapets alarmcentral samt övriga rederier och bussbolag. I samband med den aktuella olyckan samlades samarbetsgruppen enligt planerna.<sup>28</sup>

**Sjöräddningscentralen i Åbo** (MRCC) är en del av Västra Finlands Sjöbevakningssektions ledningscentral, som övervakar sjöbevakningssektionens hela verksamhetsområde.<sup>29</sup> Centralen ledde sjöräddningsverksamheten i anslutning till olyckan med Amorella.

Ledningscentralen vid Västra Finlands Sjöbevakningssektion har vanligen två operatörer i skift som sköter kommunikationen samt två ledningscentralofficerare som leder Gränsbevakningsväsendets lagstadgade uppgifter, uppdrag där assistans ges till andra myndigheter och sjöräddningssituationer. Vid tidpunkten för olyckan med Amorella var också en femte person i skift. Under tjänstetid kan centralen snabbt förstärkas, eftersom den finns i samma byggnad som staben för Västra Finlands Sjöbevakningssektion. Utanför tjänstetid kan tilläggspersonal nås mer slumpmässigt och det tar längre för dem att anlända till centralen.

När en sjöräddningssituation inleds är det första skedet i centralens verksamhet att ta emot meddelandet om nödsituationen och utarbeta en lägesbedömning tillsammans med olycksfartyget. Sjöräddningscentralen begär mer information om situationen och om fartygets egna räddningsåtgärder. Tillräcklig och korrekt information är av kritisk betydelse för att centralen ska kunna göra en korrekt lägesbedömning av händelsens karaktär och allvarlighetsgrad samt bedöma grundtanken för sjöräddningsverksamheten, dvs. hur människorna ska räddas. Ett smidigt samarbete mellan sjöräddningsledaren och operatören är av största vikt, eftersom man samtidigt tar emot anmälningar av fartyg som befinner sig i närheten av olycksfartyget. Det första skedet pågår i allmänhet i 3–10 minuter, och under den tiden försöker sjöräddningsledaren hitta lösningar för vilka resurser som kan fås till platsen så snabbt som möjligt.

Det andra skedet omfattar alarmering av resurser, vilket bland annat innebär att tydliga inledande uppgifter tilldelas aktörerna som deltar i räddningsuppdraget. Centralen arbetar under avsevärd tidspress, eftersom hjälp måste fås till olycksområdet så snabbt som möjligt. Centralens arbete är inriktat på resurserna som ska skickas till olycksområdet, stöd för verksamheten på olycksfartyget och organisering av sjöräddningscentralens egen verksamhet. Sjöräddningsledaren och operatörerna (ytterligare en operatör har redan kallats in som hjälp) kommunicerar intensivt med olika aktörer. Samtidigt använder de olika datasystem som stöder arbetet, såsom datasystemet för gränsbevakningsverksamheten (RVT). Det andra skedet pågår i regel de följande 30 minuterna efter det första skedet.

---

<sup>28</sup> I gruppen fanns representanter från följande organisationer: Ålands landskapsregering, Mariehamns räddningsverk, Mariehamns hamn, Finavia, Trafik- och kommunikationsverket, Polisen på Åland, Ålands sjöräddningssällskap och Viking Line Abp.

<sup>29</sup> Västra Finlands Sjöbevakningssektions ledningscentral ansvarar för sjöbevakningsoperationer, lägespecifika uppdrag (bl.a. sjöräddningsuppdrag) samt ledning av operativ fältverksamhet och upprätthållande av lägesituationer i realtid. Till ansvarsområdet hör också gränsbevakning på verksamhetsområdet, ledning av miljöolyckor på öppet hav och öppna fjärdar, förutom på Åländskt vatten. Ledningscentralen koordinerar också användningen av Gränsbevakningsväsendets flygverksamhet på nationell nivå. Ledningscentralen är operativt indelad i två delar: ledning av sjöräddningen (MRCC Turku) och ledning av sjöbevakningens fältarbete.

I ledningen av ett sjöräddningsuppdrag är den första halvtimmen ett kritiskt skede. Då måste centralen aktivt samla information för att kunna bygga upp en korrekt lägesbild samt å andra sidan alarmera enheter och ge dem uppgifter i enlighet med den preliminära räddningsplanen. Om centralen inte lyckas med denna proaktiva ledning, blir det svårt att få en överblick av situationen och centralen måste sköta ärenden och uppgifter reaktivt, i takt med att de uppstår.

**Bevakningsflygdivisionen** upprätthåller fortlöpande sjöräddningsberedskap med tre helikoptrar i Åbo, Helsingfors och Rovaniemi. Divisionen har tillgång till 12 helikoptrar, av vilka alla dock inte är lämpliga för flygningar till havs, samt två bevakningsflygplan.

Luftfarkoster kan också alarmeras för sjöräddningsuppdrag från Uttis i Kouvola, där armén har en helikopterbas, samt från de övriga kuststaterna kring Östersjön. I den aktuella situationen användes endast Gränsbevakningsväsendets materiel, men en förhandsuppgift om situationen förmedlades också till JRCC Göteborg, dvs. sjö- och flygräddningscentralen i Sverige.

### 2.6.2 Ålands Sjøräddningssällskap r.f.

Ålands Sjøräddningssällskap har sex sjöräddningsstationer, av vilka de flesta har tillgång till en räddningsbåt. Sjøräddningsstationen i Mariehamn har flera båtar, av vilka de två största, dvs. Ulabrand (längd 24 meter) och Svante G (17 meter), är räddningskryssare.

Ålands Sjøräddningssällskap är en frivilligorganisation och cirka 120 aktiva medlemmar deltar i verksamheten. Målet för enheternas utryckningstider som fastställts av sällskapet är 15 minuter från larm för alla stationer under journalsäsongen. Ålands Sjøräddningssällskap bistår Gränsbevakningsväsendet i sjöräddningsverksamheten. Sjøräddningssällskapet och sjöbevakningsstationen på Åland har ett nära samarbete. Till exempel deltar besättningarna i övningar och utbildningar tillsammans.

I Ålands Sjøräddningssällskaps uppgifter ingår också att bistå myndigheterna i oljebekämpningsarbete.

### 2.6.3 Räddningsverken

**Räddningsväsendet på Åland** omfattar räddningsverket i Mariehamn och räddningsområde Ålands landskommuner. Räddningsverket i Mariehamn leder räddningsverksamheten i Mariehamn och i skärgårdsområdet. I övriga områden leds räddningsverksamheten av det jourhavande befälet vid räddningsområde Ålands landskommuner.

Räddningsverket i Mariehamn är den enda stationen med stadigvarande personal. Vid stationen har åtminstone en brandförman och fem brandmän-ambulansförare jour. Dessutom är ett jourhavande befäl och en fältchef för prehospital akutsjukvård i ständig beredskap. Räddningsverket i Mariehamn ansvarar för räddningsdykningsuppdrag i hela landskapets område med stöd av ett avtal som ingåtts med landskapsregeringen.

I landskapet finns 19 frivilliga brandkårer, vars avtalsenliga eller eftersträvade utryckningstider varierar mellan 5–15 minuter. Antalet aktiva medlemmar som deltar i den operativa verksamheten varierar mellan 10–35 personer vid olika brandkårer.

Båtarna vid de olika räddningsstationerna varierar i fråga om både kvaliteten och antalet. Största delen av räddningsväsendets båtar är öppna båtar utrustade med utombordsmotor.

I räddningsverksamheten på Amorella deltog transportbåten Prackan, som ägs av oljebekämpningsmyndigheten på Åland och bemannas av Lumparlands FBK, samt en öppen båt som fungerade som par till Prackan.

**Räddningsverken** har på fastlandet tillgång till bland annat båtar, oljebekämpningsutrustning och pumpar. Dessutom upprätthåller räddningsverken beredskap för räddningsdykning.

I räddningsverksamheten på Amorella deltog Egentliga Finlands räddningsverks marina enhet i Nystad, som tog med sig pumputrustning till fartyget. Dessutom upprätthölls oljebekämpnings- och ledningsberedskapen under bogseringen av Amorella genom att ledsaga fartyget med båtar från Egentliga Finlands räddningsverk genast från landskapsgränsen.

**Maritime Incident Response Group (MIRG)** är en specialutbildad sjöräddningsgrupp inom räddningsväsendet, vars syfte är att stöda räddningsmyndigheterna och bistå i räddningen av fartyg, besättning och passagerare till sjöss. MIRG-grupperna transporteras i regel till olycksfartyget med Gränsbevakningsväsendets helikoptrar och grupperna lyder under sjöräddningscentralen.

MIRG-gruppens egen verksamhet leds av jourhavande brandmästaren och gruppen består av en brandförman och två eller tre brandmän-akutvårdare som lyder under jourhavande brandmästaren. På fartyget sköts räddningsuppdraget under ledning av fartygets befälhavare. I utbildningen av både MIRG-besättningarna och gruppledarna, dvs. befälet, betonas sjöräddningssystemets särdrag, såsom att fartygets befälhavare ansvarar för all verksamhet på fartyget och att MIRG-gruppen ska assistera fartygets befälhavare, maskinchefen och besättningen. MIRG-gruppen har ingen beredskap för vattendykningsuppdrag.

I Finland finns det två MIRG-grupper som har omedelbar beredskap, en vid Egentliga Finlands räddningsverk och en vid Helsingfors räddningsverk. Sjøräddningscentralen alarmerar grupperna via nödcentralen och i allmänhet alarmeras båda grupperna. Utryckningstiden är i regel cirka 15 minuter efter larmet. Båda MIRG-grupperna alarmerades till räddningsuppdragen på Amorella och gruppen från Åbo transporterades till fartyget. MIRG-gruppen från Helsingfors räddningsverk var i beredskap under situationen, men deltog inte i det egentliga uppdraget.

I den aktuella olyckssituationen kom ledande brandmästaren från Egentliga Finlands MIRG-grupp till sjöräddningscentralen för att stöda sjöräddningsledaren. Att kalla in den ledande tjänsteinnehavaren inom befälet till centralen är allmän praxis och gör det möjligt för räddningsverket att snabbt reagera och ge stöd ifall räddningsverkets enheter, utrustning eller specialkunskap behövs under sjöräddningssituationen. Dessutom deltog lägescentralen vid Egentliga Finlands räddningsverk i ledningen av situationen.

#### **2.6.4 Evakueringscentret som inrättas genom myndighetssamarbete**

Ett evakueringscenter dimensionerat för 1 000 personer inrättas vid Strandnäs skola i Mariehamn enligt den ledande sjöräddningsmyndighetens plan för storolyckor. Området lämpar sig väl för uppgiften, eftersom det alldeles intill skolan finns stora idrottsplaner som kan användas som landningsplats för helikoptrar. Denna gång behövde dock inga helikoptrar användas för evakuering.

Inrättandet av och verksamheten vid evakueringscentret genomförs i samarbete mellan olika myndigheter och organisationer. I samarbetet deltar räddningsväsendet, Gränsbevakningsväsendet, polisen, Ålands sjukvårdsdistrikt, första hjälpen-grupper från Röda Korset som ingår i den frivilliga räddningstjänsten samt olycksfartygets rederi.

Aktörerna hade övat på inrättandet av evakueringscentret och samarbetet mellan myndigheterna och de olika organisationerna fungerade bra. Centrets personalresurser och

de tillgängliga lokalerna var tillräckliga, eftersom passagerarna var så få. Att passagerarna anlände i etapper underlättade centrets verksamhet. Det fanns beredskap att hjälpa passagerare på svenska, finska, engelska och ryska, vilket räckte i den aktuella situationen. Också passagerarna var nöjda med både mottagandet och centrets verksamhet.

### **2.6.5 Kommersiell sjöräddning**

Alfons Håkans Oy Ab är ett finländskt rederi specialiserat på marina tjänster, vars verksamhet omfattar bland annat bogseringar, sjötransporter och isbrytning. Ett av bolagets verksamhetsområden är kommersiell sjöräddning, vilket innebär räddning av fartyget och lasten.

Viking Line ingick ett avtal om bärgning av Amorella och dess last med Alfons Håkans. Bärgningsbolaget hade en operativ ledare på fartyget och en landorganisation som fungerade som stöd för den operativa ledaren. Tre av bolagets bogserare deltog i bärgningen av Amorella.

DG-Diving Group är ett företag från Åbo specialiserat på krävande dykningsuppdrag. Företaget har redan länge varit Alfons Håkans samarbetspartner. DG-Diving Group ansvarade för inspektionen av den del av Amorella som fanns under vattenytan samt för kartläggningen av skador med början från Järsö strand.

## **2.7 Författningar, föreskrifter och anvisningar**

### **2.7.1 Internationella konventionen om säkerheten för människoliv till sjöss**

Internationella konventionen om säkerheten för människoliv till sjöss eller SOLAS<sup>30</sup> är en internationell konvention som behandlar sjöfartssäkerhet. Syftet med konventionen är att garantera att alla länder som har ratificerat konventionen följer säkerhetsbestämmelserna som ingår i konventionen i sin handelssjöfart. Konventionen omfattar delområden som gäller såväl den konstruktionsmässiga säkerheten och fartygens utrustning och redskap som användningen av fartyget och organisationens verksamhet<sup>31</sup>. Finland har ratificerat konventionen och alla ändringar av den.

Konventionen inklusive alla ändringar betraktas i regel som den viktigaste konventionen som gäller säkerheten för handelsfartyg. Amorella byggdes i enlighet med kraven i SOLAS-konventionen från 1974, med beaktande av ändringarna beträffande kraven på fartygets konstruktion som gjordes 1981 och 1983.<sup>32</sup> Kraven på fartygets stabilitet och läckstabilitet samt intag av vatten på RoRo-däck som infördes i konventionen 1990<sup>33</sup> har beaktats retroaktivt.

Enligt kraven i SOLAS-konventionen ska de vattentäta skotten vara konstruerade så att de håller för vattentrycket även vid skador, när den intilliggande sektionen fylls med vatten. Dörrarna i skotten ska kunna stängas så att de är vattentäta. Kravet på vattentäthet gäller också alla rör-, kabel- och övriga genomföringar.

---

<sup>30</sup> International Convention for the Safety of Life at Sea.

<sup>31</sup> Utbildnings- och behörighetskraven för personalen definieras i STCW-konventionen (International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers).

<sup>32</sup> Ändringarna från 1981 och 1983 gällde planeringen och byggandet av fartyget. Ändringarna i SOLAS 1981 trädde i kraft 1.9.1984 och ändringarna i SOLAS 1983 1.7.1986. Amorellas kölsträckning skedde 31.10.1986, fartyget sjösattes 18.7.1987 och överläts till beställaren 28.9.1988.

<sup>33</sup> SOLAS 90, Stockholm Agreement trädde i kraft stegvis mellan 1.4.1997 och 1.10.2002

SOLAS-konventionen har utvecklats utifrån erfarenheter av olika olyckor och bland annat har nya krav som gäller dubbelbottenkonstruktioner lagts till i konventionen. Fartyg byggda 2009 eller senare ska ha en dubbelbotten som sträcker sig ända till fartygets sidor och dubbelbottens höjd ska vara minst  $B/20$ , dvs. 5 % av fartygets bredd.<sup>34</sup>

I SOLAS-konventionens 5 kapitel regel 15 bestäms om fartygs kommandobryggors arrangemang och utformning. Enligt regeln skall kommandobryggan och placeringen av navigationsutrustning och andra apparater vara sådan att de underlättar lägesbedömning och säkerställer fartygets navigation. Utformningen ska också befrämja ledningen av bryggresurserna och möjliggöra bryggteamets kontinuerliga tillgång till väsentlig information, vilken ska presenteras på ett klart och entydigt sätt. Därtill skall bryggutformningen möjliggöra snabb, kontinuerlig och effektiv användning av data vid beslutsfattande. Minimering och eliminering av onödigt arbete och störningskällor och risk för mänskliga misstag ska också beaktas i bryggutformningen.<sup>35</sup>

**Läckövning** (Damage Control Drill) har från och med början av 2020 varit obligatoriskt på alla passagerarfartyg i internationell trafik. Enligt SOLAS-konventionen ska medlemmarna som utsetts till läckgruppen delta i övningar var tredje månad. Övningarna och deltagarna i dem ska bokföras. Under övningarna ska deltagarna simulera läckage, använda fartygets stabilitetsberäkningsprogram och öva på kommunikation med rederiets landorganisation. I samband med varje övning ska man också testa användningen av de vattentäta dörrarna, läns pumparnas funktion och övriga system med anknytning till hanteringen av läckage. Åtminstone en gång per år ska också rederiets landorganisation och dess stödorganisation delta i övningen.

**Internationella säkerhetsorganisationskoden eller ISM-koden**<sup>36</sup> är en viktig del av SOLAS-konventionen. ISM-koden är minimistandarden för förebyggande av olyckor och förhindrande av miljöförorening, vilken alla rederier som omfattas av SOLAS-konventionen ska följa. I enlighet med kraven i ISM-koden ska rederierna skapa en egen säkerhetskultur och egna säkerhetsrelaterade förfaranden. Enligt ISM-koden ska fartyg i internationell trafik ha ett säkerhetsledningssystem.<sup>37</sup> I Finland har detta varit obligatoriskt för Roro- och Ropax-fartyg sedan 1996 och för alla andra fartygstyper sedan 1998.

---

<sup>34</sup> I Amorellas fall skulle en konstruktion enligt de nya reglerna ha ökat dubbelbottens höjd med åtminstone 21 cm.

<sup>35</sup> Utöver SOLAS-konventionen gäller de av IMO sjösäkerhetskommittén år 2000 godkända anvisningar (Guidelines on Ergonomic Criteria for Bridge Equipment and Layout / MSC Circ. 982) vars uppgift är att förbättra ergonomin och utformningen av kommandobryggan och på så sätt främja navigationssäkerheten. I anvisningarna fäster man bl.a. uppmärksamhet vid hur utrustning och instrument samt knappar och manöverspakar placeras i en logisk ordning, så att de utgör fungerande helheter. De viktigaste skärmarna bör placeras i synfältet så att man kan ta del av informationen utan att vända på huvudet.

I de finska föreskrifterna Fartygs navigationsutrustning och navigationssystem (Trafi 16915/2012) konstateras i enlighet med SOLAS-regeln att användningen och utformningen av navigationsutrustning samt navigationssystem ska vara sådan att den underlättar bryggpersonalens arbete, främjar effektivt och säkert arbete på bryggan, tryggar kontinuerlig tillgång till väsentlig data samt hjälper till att upptäcka och minimera fel.

<sup>36</sup> International Safety Management Code

<sup>37</sup> Med säkerhetsledningssystem avses ett strukturerat och dokumenterat system, med hjälp av vilket bolagets personal effektivt kan genomföra bolagets säkerhets- och miljöskyddsprogram. Enligt ISM-koden ska bland annat följande ingå i systemet: ett säkerhets- och miljöskyddsprogram, bolagets ansvar och bestämmande inflytande, den utnämnda personen eller de utnämnda personerna, fartygets befälhavares ansvar och bestämmande inflytande, resurserna och personalen, utarbetandet av planer som gäller fartygets funktioner, nödbereidskap, anmälan av överensstämmelse med kraven och olyckor och tillbud samt analys av dessa, underhåll av fartyget och anordningarna, dokument, inspektioner och utvärderingar som utförts av bolaget.

Säkerhetsledningssystemet ska bland annat innehålla anvisningar om introduktion och rekrytering av besättning samt anvisningar för olika nöd- och undantagssituationer såsom störningar i framdrivningsmaskineriet.

Enligt ISM-koden ansvarar bolaget för att tillräckliga resurser och stöd från land är tillgängliga, så att den utnämnda personen eller de utnämnda personerna kan utföra sina uppgifter. I säkerhetshandlingssystemet ska också åtgärder fastställas, vilka säkerställer att bolagets organisation när som helst förmår reagera på faror, olyckor och nödsituationer med anknytning till fartygen.

**I fråga om underhållet av fartyget och anordningarna** finns det ett separat kapitel i ISM-koden, enligt vilket rederiet bör skapa<sup>38</sup> förfaranden som bidrar till att säkerställa att fartyget hålls i skick i enlighet med de relaterade reglerna och föreskrifterna samt eventuella övriga tilläggskrav som bolaget har fastställt. För att uppfylla dessa krav bör bolaget se till att inspektioner genomförs med vederbörliga intervall, att alla händelser som strider mot kraven rapporteras och att orsakerna beskrivs, om de är kända, att vederbörliga korrigerande åtgärder vidtas samt att denna verksamhet bokförs.

Kritiska anordningar och delar ska registreras i fartygets system för förebyggande underhåll. Rederiet ska för klassificeringssällskapet eller flaggstatens myndighet kunna specificera kritiska anordningar och delar som kan leda till en farlig situation om fel uppstår. Därför bör bolaget också i sitt säkerhetsledningssystem bekräfta metoder med hjälp av vilka dessa anordningar och tekniska system kan specificeras. Förteckningen över kritiska anordningar ska innehålla åtminstone framdrivningsmaskineriets, styrutrustningens och eldistributionssystemets kritiska anordningar och delar. Rederiet ska definiera systemens kritiskhet utgående från sin verksamhet och därigenom utveckla funktionen hos systemet för förebyggande underhåll och säkerhetsledningssystemet.

Säkerhetsledningssystemet ska inkludera särskilda åtgärder avsedda för att förbättra tillförlitligheten hos sådana anordningar och system. Dessa åtgärder ska inkludera regelbunden testning av sådana beredskapsarrangemang och anordningar eller tekniska system, vilka inte används kontinuerligt. De ovan nämnda inspektionerna och åtgärderna ska göras till en del av underhållet i anslutning till fartygets verksamhet och den normala användningen av fartyget.

### **2.7.2 Sjöräddningslagen och anvisningar om sjöräddning**

Tillvägagångssätten inom sjöräddningsverksamheten styrs av internationella konventioner om sjöräddningsarrangemang, den nationella sjöräddningslagen och -förordningen (2006), Sjöräddningsinstruktionen (2010) samt samarbetsplanen för beredskap inför marina flertypsolyckor (MoMeVa). Den sistnämnda planen är avsedd som stöd i den administrativa ledningen av sjöräddningstjänsten och för att skapa de centrala verksamhetsmodeller som förutsätts för samarbetet. Delegationen för sjöräddningstjänsten ansvarar för uppdateringen av planen Dessutom ska sjöräddningscentralen ha en uppdaterad sjöräddningsplan som också inkluderar en plan för storolyckor. I planerna ges anvisningar om användningen av sjöräddningsdistriktets resurser och ledningen.

I sjöbevakningssektionernas sjöräddningsplaner och planer för storolyckor behandlas riskerna på en allmän nivå, via det värsta möjliga scenariot. Ledningen av en sjöräddningshändelse sker vid sjöräddningens ledningscentral, dvs. sjöräddningscentralen,

---

<sup>38</sup> I den ursprungliga texten upprepas formuleringen "The Company should".

där sjöräddningsledaren klassificerar en farlig situation som en osäkerhets-, larm- eller nödsituation. Definitionerna i fråga grundar sig på internationella konventioner och har som sådana införts i de nationella föreskrifterna.

**Vid en storolycka eller hot om en sådan** ska man enligt planen för storolyckor alarmera alla tillgängliga helikoptrar och ytgående fartyg till räddningsuppdrag. MRCC Turku inleder alarmeringen enligt larmschemat, skapar och upprätthåller en lägesbild över olycksplatsen samt leder sjöräddningsenheternas verksamhet i syfte att så effektivt som möjligt rädda människoliv. Ledningen vid en storolycka inleds alltid av ledningscentralofficeren, som fungerar som sjöräddningsledare. Sjøräddningscentralen ska omedelbart förstärkas med en brandmästare från räddningsverket, en akutmårdsläkare och en samordnare av flygverksamheten. Sjøräddningscentralen ska också antingen helt eller till behövliga delar alarmera ledningsgruppen för sjöräddningsdistriktet, som består av samarbetsmyndigheterna. Dessutom kan MRCC efter behov tillkalla experter som hjälp. Nödcentralerna i MRCC Turku, dvs. Västra Finlands sjöbevakningssektions område, Landskapsalarmcentralen, Västra Finlands sjötrafikcentral samt Marinens operationscentraler måste ha kapacitet att omedelbart påbörja de alarmeringar som krävs vid en storolycka som gäller sjöräddning. Vid MRCC genomförs alarmeringen med användning av separata blanketter. På blanketterna specificeras alarmeringssättet och de alarmerade aktörerna: Till exempel alarmeras enheter till havs och övriga fartyg via GMDSS-systemet, medan tilläggspersonal, flygräddningsledaren, Bevakningsflygdivisionens personal och centralens egen ledningsgrupp alarmeras via larmapplikationen som ingår i datasystemet för gränsbevakningsverksamheten.

Planen för storolyckor användes i tillämpad omfattning i samband med Amorellas olycka.

### 2.7.3 Anvisningar som gäller nödradiotrafik

Enligt Sjøräddningsinstruktionen (2010) bör sjöräddningens ledningscentral inleda nödkommunikation för det nödställda fartygets räkning när det nödställda fartyget inte själv har möjlighet att påbörja nödkommunikation, när ytterligare hjälp behövs till olycksplatsen eller när det nödställda fartyget av någon annan anledning inte själv har inlett nödkommunikation, trots att situationen enligt ledningscentralen skulle förutsätta det.

Sjøräddningscentralen som leder nödtrafiken ska vid behov sända regelbundna lägesrapporter som en del av nödkommunikationen.

Enligt de internationella anvisningarna om nödradiotrafik kan nöd- eller iltrafik inledas endast på order av eller med tillstånd av fartygets befälhavare. I det aktuella fallet var Amorellas första meddelande rutintrafik, och då kunde radiokommunikationen också ha inletts av en radioutbildad person med ansvar för navigeringen av fartyget. MRCC flyttade samtalet till VHF-kanal 14, vilket är den vanliga arbetskanalen vid de finländska sjöräddningscentralerna (MRCC Turku och MRSC Helsinki) när det är fråga om kommunikation mellan centralerna och fartygen. Först när situationens karaktär klarnade, inledde MRCC nödkommunikation på kanal 16, efter att först ha underrättat Amorella om detta.

Enligt anvisningarna för nödradiotrafik ska nödkommunikation som sker för någon annans räkning inledas med nödanropet *Mayday Relay*. Anropet sägs först tre gånger och därefter sägs den anropade stationens namn också tre gånger. Inom sjöräddningscentralernas verksamhet används ofta i stället termen *All ships* eller *All stations*, eftersom ett nödmeddelande som skickas för någon annans räkning ofta riktas till alla fartyg i



hörbarhetsområdet. Som nödmeddelandets tredje del sägs *stationens eget namn*, till exempel MRCC Turku eller Rescue Turku, också tre gånger. Därefter sägs det nödställda fartygets namn, igenkänningsbokstäver (call sign) och position och sedan beskrivs de grundläggande uppgifterna om nödsituationen och den hjälp som behövs. Sjöräddningscentralen kan avsluta ett nödmeddelande som görs för någon annans räkning genom att till exempel be fartyg i närheten anmäla sig till sjöräddningscentralen. Meddelandet avslutas med orden *Mayday Relay, stationens eget namn*.

I nödradiotrafiken i samband med olyckan använde sjöräddningscentralen en något enklare inledning (se fotnot 12).

Enligt Sjöräddningshandboken 2006 sköts radiokommunikationen vid farosituationer inom sjöräddningen som nöd- och iltrafik på VHF-eller MF-nöd- och säkerhetsanropsfrekvenser, enligt instruktionerna för radiotrafik och enligt GMDSS-bestämmelserna.<sup>39</sup> Enligt handboken har detta förfarande flera fördelar i jämförelse med rutinradiotrafik. Så länge nödtrafik pågår, skall övrig sjöfart respektera radiotystnad. Nödtrafiken förpliktigar utomstående stationer att följa den aktuella radiotrafiken åtminstone tills hjälp säkerställts. Nödtrafiken förpliktigar också alla att skrida till åtgärder som situationen kräver. Sjöräddningens ledningscentral leder radiotrafiken.

#### **2.7.4 Bestämmelser om trafik i VTS-området**

Enligt Archipelago VTS Master's Guide ska fartygets befälhavare underrätta VTS om varje kritiskt läge eller olycka som påverkar fartygets säkerhet, såsom grundstötning, skada, driftsstörning eller maskinfel, samt varje kritiskt läge eller olycka som äventyrar sjösäkerheten, såsom störningar som kan påverka fartygets manöverförmåga eller sjövärdighet.

#### **2.7.5 Lagstiftning och specialbestämmelser som är specifika för Åland**

Enligt räddningslagen och -förordningen för landskapet Åland<sup>40</sup> har landskapsregeringen det övergripande ansvaret för organiseringen av räddningsverksamheten på Åland. Kommunerna på Åland är skyldiga att upprätthålla operativ räddningsberedskap, antingen på egen hand eller tillsammans med andra kommuner. Brandkårerna kan bestå av personal i huvudsyssla, personal i bisyssla eller vara avtalsbrandkårer. Kommunerna ska bedöma vilka olycksrisker som berör kommunen samt hur kommunen i sin räddningsverksamhet ska samarbeta med andra kommuner och organisationer.

I de lagstadgade uppgifterna för räddningsväsendet på Åland ingår bland annat att bekämpa oljeskador och vid behov bistå andra myndigheter i räddningsuppdrag.

Ålands landskapsregering ansvarar på landskapets område för bekämpningen av miljöskador till havs. Landskapsregeringens oljeskyddschef leder oljebekämpningsorganisationen, som i praktiken består av personal- och materielresurser från räddningsväsendet och sjöräddningssällskapet. Ålands landskapsregering och räddningsväsendet har ett samarbetsavtal, i vilket bl.a. definieras hur jour-verksamhet och den praktiska ledningen av oljebekämpningen sköts. Beredskap för olika olycksituationer upprätthålls i enlighet med

---

<sup>39</sup> GMDSS är en förkortning av Global Marine Distress and Safety System

<sup>40</sup> Räddningslag (2006:106) för landskapet Åland och Räddningsförordning (2006:111) för landskapet Åland.

planen för bekämpning av oljeskador<sup>41</sup>. Senaste samövning gällande oljebekämpning hölls 2017.

## **2.8 Övriga undersökningar**

### **2.8.1 Handräckning av försvarsmakten i samband med dokumentationen av bottenkänningsområdet**

Försvarsmakten genomförde en undervattensdokumentation av bottenkänningsområdet 25–27.9.2020 med stöd av en begäran om handräckning från Olycksutredningscentralen till Försvarsmakten. Det praktiska arbetet utfördes av Marinen och minröjar enheter samt kunskap användes. Utöver den smala passagen där olyckan inträffade undersöktes området norr om farledsområdet vid Yttre Julholmskläppen. För att säkerställa resultatens tillförlitlighet genomfördes dokumentationen med tre olika sidoskannande ekolodssystem och området kartlades i sin helhet fyra gånger. Dykare användes för bestämning av bottenkänningsområdet och insamling av till bottenkänningen hörande optiska observationer. I området där dykarna gjorde observationer med anknytning till bottenkänningen säkerställdes djupinformationens tillförlitlighet dessutom separat med två djupmätare.

Resultaten från positions- och kartsystemen jämfördes med varandra och Sjöstridsskolans expert på undervattenskrigsföring deltog i analysen. Till slut kombinerade man de olika materialerna för att möjliggöra en helhetsöverblick. Kartläggningmaterialet omfattade hela området enligt begäran om handräckning. Försvarsmaktens separata redogörelse blev klar den 29 september 2020.

### **2.8.2 Platsundersökning av isbojen**

Två experter från Olycksutredningscentralen fanns ombord på Arctia Oy:s farledsfartyg Seili när den skadade sydbojen vid Julgrund togs upp och ersattes med en ny 22–23.9.2020. Vid platsundersökningen av bojen upptäcktes det att bojen hade en lång och nästan lodrät spricka med vassa kanter, vilken antogs ha orsakats av ett snitt med bladet till Amorellas propeller.

---

<sup>41</sup> Plan för bekämpning av oljeskador 2015–2019. Olycksutredningscentralen har ingen kännedom om nyare versioner av dokumentet.



**Kuva 25.** Isbojen vid Julgrund som hamnade under Amorella skadades i samband med olyckan. (Bild: OTKES)

### 2.8.3 Olycksutredningen av M/S Skarvens grundstötning väster om Degerby

Olycksutredningscentralen har utrett förbindelsefartyget M/S Skarvens (FIN) grundstötning väster om Degerby den 12 april 2019. Före grundstötningen upptäckte vaktstyrmannen att fartyget är på väg mot farledens högra kant. Vaktstyrmannen försökte korrigera fartygets kurs, men fartygets styrsystem tog inte emot kommandon och fartyget fortsatte att gira mot farledens högra kant. Vaktstyrmannen stängde av autopiloten och övergick till manuell styrning. Vaktstyrmannen vred den främre roderpropellerns spak kraftigt mot vänster för att korrigera fartygets kurs, men styrsystemet reagerade inte. Före grundstötningen hann vaktstyrmannen justera roderpropellrarnas effekt till noll och stoppa propellrarna genom att öppna deras kopplingar.

I utredningen konstaterades det att fartygets förare inte fick någon tydlig indikation om problemen som påverkade styrningen. Eftersom föraren inte fick någon omedelbar och tydlig indikation om ett kritiskt fel, kunde hen inte vidta omedelbara korrigerande åtgärder. Föraren fick inget larm med ljudsignal om felet, vilket påverkade observationen av felet. Visningen av funktionsläge och störningar i fartygets propulsionsystem, som var baserad på små signallampor, kan inte anses vara en tillräcklig varning om ett fel i fartygets kritiska system. När ett fartyg rör sig längs de smala och steniga farlederna vid Finlands kust måste fel och de åtgärder som krävs klargöras omedelbart. Därför ska kritiska larm indikeras både optiskt och akustiskt.

Inverkan av bristerna i kommandobryggans ergonomi hade inte identifierats i samband med användningen av fartyget och inte heller vid de utförda myndighetsinspektionerna. Styrsystemets manöveranordningar och kursvisare hade inte placerats på ett logiskt sätt i förarens synfält. Dessutom gick det långsamt att ta i bruk reservstyrsystemet.

## 2.8.4 Olycksutredningar av olyckor med M/S Silja Europa

Olycksutredningscentralen har utrett passagerar-bilfärjan M/S Silja Europas grundstötning vid Furusund i Stockholms skärgård den 13 januari 1995. När fartyget närmade sig det hastighetsbegränsade området vid Furusund, började speedpiloten<sup>42</sup> sakta farten genom att minska propellrarnas bladvinkel. Hastighetsuppgiften i realtid försvann emellertid från systemet, vilket ledde till att bladvinklarna ställdes in på noll och fartyget förlorade styrförmågan. Före grundstötningen upptäckte besättningen på kommandobryggan att fartyget girade för mycket mot höger. Styrningen ändrades från autopilot till manuell styrning, men fartyget lydde fortfarande inte rodret. Fartyget förblev omöjligt att styra och körde på grund.

En ljudsignal om situationen upptäcktes på kommandobryggan och larmtexten kontrollerades. Texten var emellertid kort och gav inga anvisningar om vad som bör göras. På fartyget fanns inga anvisningar där larmets innehåll skulle ha framgått och besättningen förstod inte innehållet, dvs. uppmaningen att övergå till en annan hastighetssensor. Besättningen på kommandobryggan hade ingen beredskap för användning av reserv- och nödsystem på grund av otillräcklig övning på nödsituationer och bristfällig utbildning. I situationen övergick man inte till att använda reservsystemet för justering av bladvinklarna med hjälp av BACK-UP-knappen och inte heller den ergonomiskt ofördelaktigt placerade bypass-brytaren användes. Det hade varit möjligt att lösa störningssituationen genom att använda vilket som helst av dessa alternativ. Speedpilot-systemet kunde också ha förbigåtts genom att överföra justeringen av bladvinklarna till maskinkontrollrummet.

Tidigare fel och korrigeringar i systemet hade inte dokumenterats systematiskt och heltäckande och ingen anordningshistorik ackumulerades i AMOS-systemet.

Olycksutredningscentralen har också utrett olyckan där M/S Silja Europas högra roderaxel brast i Ålands skärgård den 22 november 2009. I utredningen konstaterades det att kommandobryggan inte fick någon direkt indikation om den brustna roderaxeln, utan felet kunde upptäckas endast indirekt genom att observera fartygets rörelser, det förändrade styrbeteendet och styrvariablerna. Det är mycket sällsynt att roderaxeln brister och besättningen kunde inte föreställa sig att det var orsaken till styrningssvårigheterna. Även om det tog tid att inse att felet var allvarligt och färden fortsatte med försämrade styrförmåga, lyckades besättningen, som under simulatorövningar hade fått beredskap att styra ett fartyg med avvikande beteende, hålla fartyget i farleden och slutligen stoppa fartyget på ett säkert sätt. Ett fartygs beteende i avvikande situationer kan utvärderas genom möjligast effektiv BRM-verksamhet, som betonar samarbete mellan olika aktörer i anslutning till hanteringen av fartyget och analysen av situationen.

Under utredningen upptäcktes det dessutom att planen för förebyggande underhåll enligt rederiets kvalitetssystem inte innehöll några åtgärder för varken roderaxlarna, eller de nedre lagringarna.

## 2.8.5 Störningar som inträffat på Amorellas systerfartyg

Enligt webbplatsen Fakta om fartyg justerades bladvinklarna på den högra propellern av sig själva till noll på passagerar-bilfärjan Silja Scandinavia (nuvarande Gabriella) som var på väg från Åbo till Stockholm den 6 oktober 1995. På grund av obalansen i propulsionseffekten och den bromsande inverkan hos propellern med nollvinkel började fartyget gira kraftigt mot

---

<sup>42</sup> Speedpilot justerar automatiskt fartygets fart enligt positionsdata. En styrsignal från systemet skickas till enheten för justering av propellrarnas bladvinklar, vilken ställer in bladvinkeln och varvtalet som begärts för propellrarna.

höger. Situationen orsakade inga skador, men fartyget var tvunget att nödankra i Ålands skärgård.

Störningen konstaterades bero på ett fel i justeringssystemets elektronik. I denna felsituation fungerade systemet precis som det är programmerat att göra, dvs. på grund av felet justerade systemet automatiskt bladvinklarna till noll.

Olycksutredningscentralen har utrett bottenkänningen med Viking Line Abp:s passagerarbilfärja Isabella på Åland den 20 december 2001. Under de åtskilliga bottenkänningarna slog bland annat vänstra propellern och rodret i stranden vid Järsö Enskär. Efter bottenkänningen ankrades fartyget och konstaterades hållas på plats när huvudmaskinerna drevs framåt på låg effekt. Ankarna började dock släpa, vilket ledde till att propellrarnas stigning ökades för att förhindra en kollaps. Då upptäcktes det att den vänstra justerbara propellerns bladvinklar låstes i sitt läge. Även propellerns reservjusteringssystem hade slutat fungera och bladvinklarna kunde inte justeras ens från maskinrummet på grund av ett mekaniskt fel som bottenkänningen hade orsakat.

För att få störningssituationen under kontroll beordrade befälhavaren att huvudmaskinerna på den vänstra sidan ska stoppas. Därefter användes endast maskinerna på den högra sidan för att hålla fartyget på plats.

### **2.8.6 Avvikelser i systemet för justering av propellerstigningen som rapporterats i ForeSea-systemet**

Inom sjöfarten används frivilliga rapporteringssystem i vilka olika rederier gemensamt kan rapportera tillbud och olyckor som inträffat på deras fartyg. Syftet med delningen av information är att förbättra säkerheten; till exempel är det genom att granska flera likadana tillbud lättare att hitta bästa möjliga korrigerande åtgärder. I samband med den här utredningen granskades ForeSea-rapporteringssystemet<sup>43</sup>, som också Viking Line använder. Uppgifterna som fås från systemet är anonyma, dvs. det är inte möjligt att identifiera fartyget eller rederiet utifrån uppgifterna.

Rapporteringssystemet är uppbyggt så att det ska göra det lättare att hitta tidigare säkerhetsinformation och ger därför automatiskt den som skapar en ny rapport länkar till alla tidigare motsvarande rapporter. Eftersom special- eller felsituationerna i propellerstigningssystemet som inträffade på Amorella 2020 inte rapporterades, kunde ForeSea-systemet inte erbjuda rederiet några tidigare rapporter i anslutning till detta ämne.

I utredningen granskades tillbud och olyckor som registrerats i ForeSea-systemet, där ett plötsligt och överraskande fel hade uppstått i systemet för justering av bladvinklarna. Antalet fall var sammanlagt 11, mellan åren 2002-2016 och i dessa fall ändrades bladvinklarna av sig själva (7 fall) eller så fastnade propellrarna i en viss bladvinkel (3). I en rapport framkom det inte vilken typ av fel det var fråga om.

I fyra av fallen kunde situationen lösas med hjälp av back-up-systemet och likaså i fyra fall kunde effekten till axeln stoppas genom att nödstoppa maskinerna och/eller lösgöra kopplingarna. I två av fallen kunde felet kvitteras på något annat sätt och i en rapport klargörs

---

<sup>43</sup> ForeSea är ett internationellt rapporteringssystem som administreras av rederiföreningen i Sverige. De 11 rapporterna som hittades i samband med utredningen var från perioden 2002-2016.

Det är fullständigt frivilligt för rederierna att använda de gemensamma rapporteringssystemen. Dessutom kan varje rederi som deltar från fall till fall avgöra vilka avvikelser som ska behandlas endast inom bolaget och vilka avvikelser som också ska anmälas till det gemensamma systemet. Båda dessa faktorer bidrar till att informationen i de gemensamma systemen inte representerar hela sanningen om avvikelserna som inträffar inom sjöfarten och antalet avvikelser. Dessutom kan en del av avvikelserna förbli helt orapporterade, även inom bolaget.

inte lösningen. Ett fall, där kopplingen kunde lösgöras, ledde trots detta till att fartyget körde på grund i samband med förtöjningen vid kajen. Fartyget lossnade också från grundet eftersom den ena axeln fortfarande backade och kolliderade snart därefter med både förtöjningskonstruktionerna (mooring pontoons) och kajen. Denna olycka undersöktes av den marina olycksutredningscentralen i England (MAIB)<sup>44</sup>. Även i de två övriga rapporterade fallen uppstod skador: det ena fartyget fick en lätt bottenkänning när ankarna släpade längs botten medan det tekniska felet utreddes och det andra fartyget fick skador på grund av felet i samband med att fartyget kastade loss.

I en av de rapporterade situationerna ställdes RoRo-fartygets vänstra justerbara propeller in på fullt backningsläge, trots att full effekt framåt hade valts som effektinställning för båda axlarna. Fartyget började skaka ytterst kraftigt och girade ur kurs. Efter att man övergått till manuellt roder hade inte ens ett 30 graders kontraroder någon betydelse i förhindrandet av giren. Även om situationen ganska snabbt kunde fås under kontroll med back-up-systemet, ändrades förens riktning med cirka hundra grader och fartyget hamnade tvärs över trafikleden. Eftersom nästan ingen annan trafik förekom vid det aktuella tillfället, kunde en kollision undvikas. På grund av fartygets position fanns det ingen risk för grundstötning och fartyg lite längre bort hann varnas med både radio och signaler för fartyg utan styrförmåga.

I en av rapporterna har samma orsak till felet angetts som vid den olycka som nu utreds, dvs. att en ventil fastnat. I tre andra fall har orsaken varit något annat mekaniskt fel eller problem. Också i tre fall har orsaken bedömts vara ett elektriskt fel, antingen i elektroniken eller reläerna. I en rapport har orsaken antagits finnas i hydrauliksystemet. I tre rapporter har det inte tagits ställning till den möjliga orsaken till felet.

I två rapporter övervägs det vad man borde kunna för att kunna hantera denna typ av störningar. I båda rapporterna nämns två saker: befälet borde vara bättre insatta i både back-up-användningen av propellrarna med justerbara blad och nödstopp i maskineriet. Dessa möjligheter utnyttjades inte i samband med den olycka som nu utreds.

### **2.8.7 Utredning om förlorad kontroll över och grundstötning med M/S Hebrides**

I den ovan nämnda utredningen genomförd av den marina olycksutredningscentralen i England konstateras det att passagerar-bilfärjan Hebrides körde på grund i hamnen i Lochmaddy den 25 september 2016 efter att man förlorat kontrollen över fartyget på grund av ett mekaniskt fel i systemet för justering av propellerstigningen. Babords propellers blad hade fastnat i ett visst läge och gick inte att manövrera med användning av reservsystemet på kommandobryggan.

Enligt utredningen hade teamen på kommandobryggan och i maskinkontrollrummet inte tillräcklig beredskap att agera effektivt i situationen. I det trånga vattenområdet lyckades man inte hantera förlusten av kontrollen som felet orsakade och således förhindra en olycka. Besättningen hade inte övat på de åtgärder som krävdes. På grund av det ovan nämnda gavs i samband med utredningen bland annat en rekommendation, enligt vilken rederiet bör införa övningar och sammanställa anvisningar med hjälp av vilka personalen skulle ha bättre beredskap att hantera propulsionsstörningar.

---

<sup>44</sup> Marine Accident Investigation Branch. Utredningsrapporten har publicerats med numret MAIB 20/2017 och kan läsas på adressen <https://www.gov.uk/maib-reports/loss-of-control-and-grounding-of-ro-ro-passenger-ferry-hebrides>.

Dessutom har den marina olycksutredningscentralen i England tidigare utrett åtminstone två andra fall där besättningen förlorade kontrollen över fartyget av orsaker som hade att göra med systemet för stigningskontroll.<sup>45</sup>

### **2.8.8 Temautredning om sjöradiotrafik i kritiska lägen**

I Olycksutredningscentralens temautredning Sjöradiotrafik i kritiska lägen (S1/2002M) granskades nödtrafik utgående från relaterade internationella och nationella författningar samt verksamheten i faktiska nödsituationer. 22 sjöräddningssituationer valdes ut för analys. Med stöd av författningsgranskningen konstaterades det bland annat att fartygets befälhavare ska inleda nödkommunikationen i en nödsituation, och om det inte är möjligt ska sjöräddningens ledningscentral inleda nödkommunikationen. Enligt radioreglementet har ingen nödsituation uppstått förrän nödtrafik inletts. Nödkommunikationen ska skötas enligt de rutiner som fastställts i internationella radioreglementet.

I undersökningen av sjöolyckor konstaterades det att det nödställda fartyget ofta inte alls påbörjat nödkommunikation eller att fartyget dröjt med detta. Ofta har det inte heller reagerats på nödlarmet eller nödmeddelandet på det sätt som radioreglementet föreskriver. På de finska sjödistrikten är det mycket ovanligt att nödkommunikation påbörjats för ett fartygs räkning eller att ett nödmeddelande förmedlats vidare. Nödkommunikation borde ha påbörjats i tolv undersökta fall men situationerna avklarades med hjälp av rutintrafik. I vissa fall dröjde man dessutom med att påbörja nödkommunikation, vilket ledde till att nödtrafiken miste sin betydelse. Det fästes också uppmärksamhet vid att nödkommunikation i många fall inte påbörjades trots att order om evakuering hade getts.

Som ett resultat av temautredningen rekommenderade Olycksutredningscentralen bland annat att sjöräddningscentralerna och -undercentralerna får anvisningar om påbörjande av nödtrafik för någon annans räkning och sändning av nödmeddelanden som en del av nödtrafiken samt att adekvata rutiner vid nödkommunikation beaktas vid sjöradioutbildningen och -examina.

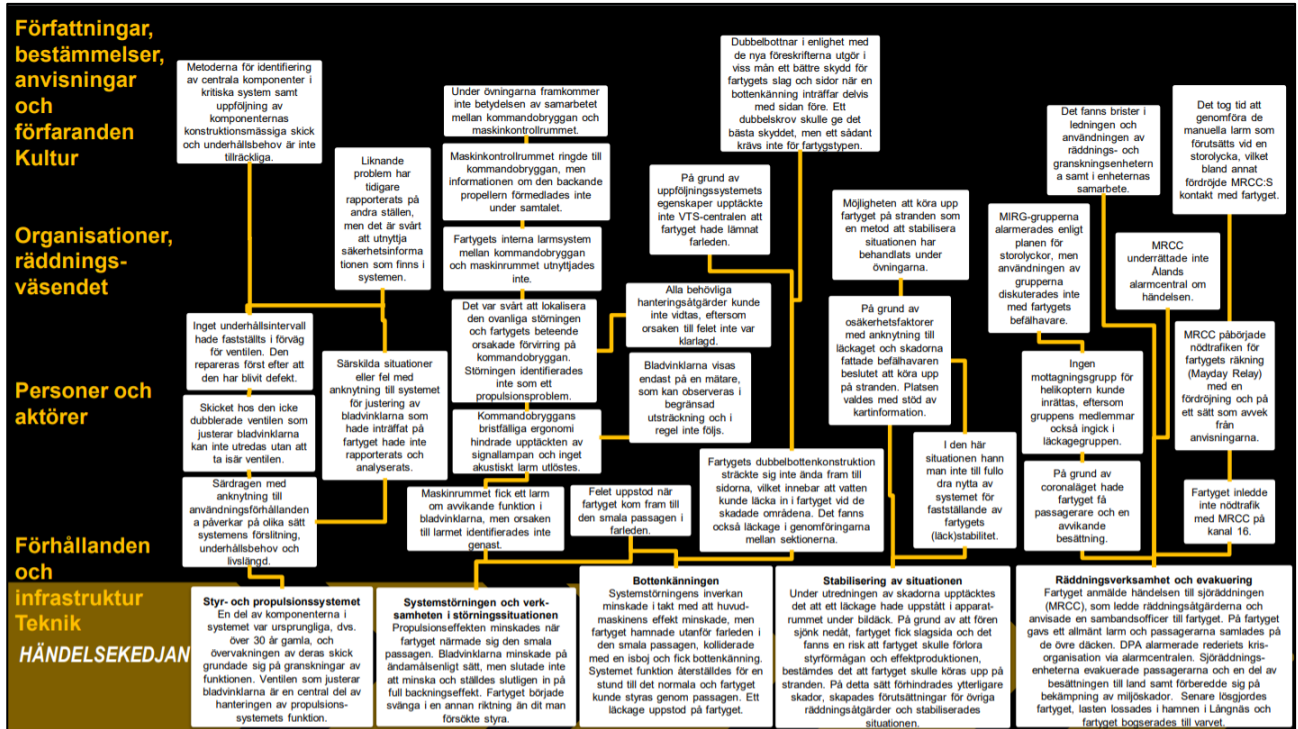
---

<sup>45</sup> Fallen som är kända och utredningarna av dem är Key Boran MAIB 31/2014 och Sirena Seaways MAIB 6/2014.

### 3 ANALYS

#### 3.1 Analys av händelseförloppet

I analysen av olyckan har man använt Accimap-metoden<sup>46</sup> som Olycksutredningscentralen vidareutvecklat. Analystexten är baserad på Accimap-schemat som utarbetats vid Olycksutredningscentralen.



Kuva 26. Accimap-schema.

##### 3.1.1 Styr- och propulsionsystemet

Amorellas rutt både på Skärgårdshavet och i Stockholms skärgård är sådan att det finns ett nästan kontinuerligt behov av effektjustering av maskineriet. Detta ökar belastningen och förslitningen av bland annat systemen för justering av propellerstigningen. I området finns smala passager och hastighetsbegränsningar samt övrig trafik som måste beaktas i samband med navigeringen. Dessutom görs många hamnbesök och -manövrar. På motsvarande sätt har fartyg i trafik på öppet hav ett mindre behov av justering av stigningen än fartyg som trafikerar ruten Åbo–Stockholm. Samma slags lösningar för propellarar med ställbara blad och ventiler som på Amorella används allmänt på olika fartygstyper. Ständig justering påverkar förslitningen av systemets komponenter och komponenternas livslängd. Trafikens karaktär borde beaktas i fastställandet av de kritiska systemens komponenter och bedömningen av underhållsbehovet för komponenterna.

<sup>46</sup> Olyckan beskrivs som en händelsekedja i nedre delen av Accimap-schemat. De identifierade beslutsfattarna och övriga nivåer som styr verksamheten anges till vänster. Händelsekedjan analyseras på olika nivåer nedifrån uppåt. I den nedre delen av schemat granskas den enskilda olyckan som utreds, och därifrån går man vidare till omfattande perspektiv och signifikanser på till exempel nationell eller internationell nivå. J. Rasmussen och I. Svedung, 2000, Proactive Risk Management in a Dynamic Society (Accimap-metoden), Swedish Rescue Services Agency, Karlstad, Sweden.



En del av komponenterna i Amorellas system för justering av stigningen är ursprungliga, dvs. över 30 år gamla. Till exempel ingår inte utredning av booster- och proportionalventilernas konstruktionsmässiga skick i programmen för förebyggande underhåll och inga underhålls- eller bytesintervall har heller definierats för ventilerna i förväg. Ventilerna har antagits hålla under fartygets hela livslängd och övervakningen av ventilernas funktionsskick grundar sig på uppföljning och testning av ventilernas funktion. Olyckan som nu utreds visar att enbart uppföljning och testning av funktionen inte ger tillräckligt tillförlitlig information om ventilens verkliga funktionsskick. Ventilernas konstruktionsmässiga skick kan utredas på ett tillförlitligt sätt endast genom att ta isär ventilen.

Rederiet har identifierat systemet för stigningskontroll som ett kritiskt system. På kommandobryggan finns ett reservsystem till stigningskontrollsystemet, stigningen kan justeras från maskinkontrollrummet och dessutom finns det på justeringsenheten i maskinrummet möjlighet till lokal användning av systemet i nödsituationer. Identifieringen av systemets kritiskhet har inte lett till en bedömning av de olika komponenternas skick och underhållsbehov. En felsituation kan inte hanteras med reserv- eller nödsystem om det är fråga om ett mekaniskt fel som lamslår systemets funktion. Därför är det nödvändigt att säkerställa pålitligheten hos icke dubblerade delar som ingår i kritiska system, som ventilen som kärvade i detta fall.

Avvikelserna med anknytning till justeringen av propellerstigningen som inträffade på Amorella under 2020 registrerades inte i rederiernas gemensamma ForeSea-system. På grund av detta kunde Foresea systemet inte automatiskt erbjuda information om motsvarande tillbud och olyckor. Med hjälp av en tillräckligt omfattande analys av avvikelserna hade det varit möjligt att hitta de risker som systemfelet gav upphov till och som påverkade hela fartygets säkerhet.

En störning i systemet för stigningskontroll är en sällsynt felsituation, men det är inte fråga om ett unikt problem. Bland annat avvikelse rapporterna i ForeSea systemet och olycksutredningarna som gjorts i England visar att störningarna är vanligare än man tror. De många sätten att registrera och rapportera fallen försvårar dock utnyttjandet av den information som redan finns och har samlats i systemen. De gemensamma rapporteringssystemen är som helhet frivilliga, dvs. rederierna är inte skyldiga att delta i systemen eller registrera sina egna avvikelser så att andra kan ta del av dem. Informationen som registrerats i systemet är inte heller alltid tillräckligt detaljerad. Därtill ansvarar rederierna för att informationen som fås från rapporteringssystemet utnyttjas i den framtida utvecklingen, eftersom systemadministratörerna utöver den ovannämnda automatiska responsinformationen inte erbjuder några färdiga analyser eller tjänster.

Tillverkarna av enheterna förmedlar i regel information till sina kunder om typiska enhetsfel som kommit till deras kännedom eller nya och förändrade underhållsbehov bland annat via cirkulär<sup>47</sup> som skickas per e-post. Rederierna kan därefter själva bestämma hur de reagerar på informationen. Efter förmedlingen av information är systemtillverkaren i regel inte intresserad av fartygsspecifika korrigeringsåtgärder och klassificeringssällskapet eller sjöfartsmyndigheten övervakar inte heller genomförandet av korrigeringsåtgärder.

---

<sup>47</sup> Enligt Viking Line erhåller rederiet betydligt mindre information gällande Kamewa-propellersystemen, än t.ex. gällande huvud- och hjälpmotorer.

### 3.1.2 Systemstörningen och verksamheten i störningssituationen

Störningen som ledde till den aktuella olyckan började i samband med att fartygets propulsioneffekt(fart) minskades när fartyget närmade sig den smala passagen. Styrbords propellerns stigning minskade på avsett sätt, men stannade inte i önskad position, utan hamnade slutligen i fullt backningsläge. På grund av obalansen i propellerstigningern och effekt på respektive axel samt styrbords propellerns bromsande inverkan började fartyget gira mot styrbord, trots att man försökte styra det mot vänster.

Maskinkontrollrummet fick ett larm om avvikande funktion i bladvinklarna, men orsaken till larmet identifierades inte genast. Det var fråga om ett sällsynt fellarm som inte var entydigt. Många olika tekniska fel kan utlösa samma larm, till exempel felsituationen som inträffade på Amorella cirka två veckor tidigare. Då var det inte fråga om ett kritiskt fel. På grund av felet med kopplingen mellan pumpen och elmotorn till den ena pumpen, startades reservpumpen och systemet fortsatte att fungera. Den tidigare felsituationen har sannolikt påverkat bedömningen av larmets allvarlighetsgrad och orsaken till larmet.

Kommandobryggan upptäckte inte larmet om felet, som indikerades med endast en signallampa, och inget akustiskt larm fanns. Signallampan finns på den plana ytan i mittkonsolen, utanför vakthavande befälets och linjelotsens synfält när de tittar rakt utåt eller på skärmarna. Dessutom kom starkt dagsljus in bakifrån från vänster, vilket gjorde det svårt att upptäcka att en enskild signallampa hade tänts. Om larmet hade upptäckts, hade det genast indikerat orsaken till störningen och samtidigt gett besättningen över en halv minut mer tid att reagera på situationen. Nu var besättningen på kommandobryggan tvungen att agera under mycket hård tidspress.

Felet upptäcktes när fartyget inte började svänga mot babord trots den nya kursen som angetts i autopiloten. Då befann sig fartyget på endast cirka 250 meters avstånd från den norra bojen vid Julkläppen och det fanns ytterst lite tid att återställa styrförmågan. Tack vare de vidtagna åtgärderna kunde fartyget återta sin kurs i farleden och köra genom den smala passagen. Eftersom orsaken till felet inte var känd, var det inte möjligt att vidta alla behövliga hanteringsåtgärder. Till exempel hade den vänstra axelns effekt sannolikt inte minskats, om man hade vetat att fartygets styrförmåga i stor utsträckning hängde på babords roder på grund av avsaknaden av propellerström i styrbords roder.

Kommandobryggan hade svårigheter att lokalisera den ovanliga störningen och fartygets avvikande beteende orsakade förvirring. Man konstaterade att rodren svänger, men inte fartyget. Denna första observation, som också uttrycktes högt på kommandobryggan, ledde dock inte till att felet identifierades. Verksamheten styrdes av tolkningen att det var fråga om ett problem i styrsystemet, och störningen identifierades inte som ett problem i propulsionssystemet.

Fartygets interna larmsystem mellan kommandobryggan och maskinrummet utnyttjades inte. Systemet har införts som en följd av en tidigare olycka med Amorella som inträffade på samma plats, och med hjälp av systemet är det möjligt att påskynda kommunikationen mellan kommandobryggan och maskinkontrollrummet. Aktivering av systemet från kommandobryggan hade också underrättat maskinkontrollrummet om situationens kritiskhet. Inga övningar i användningen av systemet har ordnats och därför var det inte en rutinåtgärd att använda systemet i den snabbt framskridande störningssituationen. Samtalet som ringdes av maskinmästaren hjälpte inte besättningen på kommandobryggan att identifiera felet och vakthavande befälet ställde inte heller några preciserande frågor.

Olyckan visade tydligt att samarbete och fungerande kommunikation mellan kommandobryggan och maskinkontrollrummet är nödvändig för att lösa problem i vissa störningssituationer. Under utredningen observerades det att inga simulatorövningar ordnas för maskinbefäl. I samband med simulatorövningarna för däcksbefäl övar deltagarna på störningssituationer bland annat genom att använda reservsystemen och fästa uppmärksamhet vid bryggbesättningens samarbete. Övningarna omfattar inte djupare analys av systemens funktionslogik eller utnyttjande av den kunskap som finns i maskinkontrollrummet.

När ett fartyg körs längs de krokiga rutterna i skärgården är det viktigt att hålla koll på mätaren som visar girhastigheten (ROT). Denna mätarinformation och rodervinklarna kan avläsas på många ställen på kommandobryggan och båda kan avläsas på samma gång. Däremot fästs det mindre uppmärksamhet vid avläsningen av mätarna som anger propellerbladvinklarnas position.

Amorellas stigningsmätare finns på den plana ytan i mittkonsolen, vilket innebär att de kan observeras i begränsad utsträckning. Det är omöjligt att följa mätarna som visar girhastigheten och rodervinklarna samtidigt som mätarna som visar bladvinklarna, eftersom indikatorerna och mätarna som visar fartygets rörelsemönster inte är logiskt placerade, så att de bildar en helhet som är fungerande och lätt att följa. För att kunna kontrollera informationen om bladvinklarna krävs det att man flyttar blicken till en annan plats och informationen visas endast på ett ställe. Inom sjöfarten litar man dessutom ofta på reglerspakens position när det gäller att observera effekten och man följer inte nödvändigtvis den information som stigningsmätare förmedlar i realtid. På fartyg med dubbla propellrar kan man dock snabbt förlora kontrollen över fartyget på grund av en störning i systemet för justering av propellerstigningen.

Enligt utredningar av tidigare motsvarande störningssituationer och rapporterna i ForeSea-systemet har felet huvudsakligen fåtts under kontroll med hjälp av back-up-systemet eller nödstopp av maskineriet. I Amorellas fartygshandbok behandlas endast användning av back-up-systemet i anvisningarna om störningar i systemet för justering av propellerstigningen. Anvisningarna beaktar inte risken för denna typ av mekaniska fel, som inte kan lösas med back-up-systemet. Vid sådana fel kan nödstopp av maskineriet vara den enda möjligheten att hantera störningen.

### **3.1.3 Bottenkänningen**

Som en följd av effektminskningen på styrbordshuvudmaskin och de stora rodervinklarna påbörjades en gir mot vänster, men fartyget var då redan för nära den smala passagen. När giren fortsatte hamnade fartyget vid det smala farledsområdets norra kant, kolliderade med en isboj och fick bottenkänning. Styrbordssidan av fartygets botten och vissa av skotten skadades och vatten började läcka in i fartyget. Styrsystemet fungerade hela tiden normalt och även systemet för justering av styrbords propellerns stigning återställdes tillfälligt i funktionsskick. Efter bottenkänningen lyckades besättningen styra fartyget tillbaka till farleden så att också grynnorna syd om farleden kunde undvikas. Om man träffat dessa hade situationen kunnat förvärras avsevärt.

Felet i systemet för justering av propellerstigningen uppstod när fartyget kom fram till den smala passagen i farleden. Fartyget närmade sig passagen en aning snett, från babord i förhållande till farledens mittlinje, med vinden in från babord. Man var förberedd på vinden och därför hade det till en början varit möjligt att tolka fartygets lilla gir mot styrbord som avdrift. Dessutom ledde användningen av autopilot sannolikt till att felet upptäcktes något

långsammare, eftersom autopiloten automatiskt korrigerade fartygets kurs och strävade efter att påbörja en gir mot babord.

Fartygets dubbelbottenkonstruktion överensstämde med bestämmelserna vid tidpunkten då fartyget byggdes. Dubbelbottens konstruktion hindrade inte att vatten läckte in i fartyget. Olyckan visade att en konstruktion i enlighet med de gamla kraven inte är tillräckligt bra när fartygets slag eller sidor skadas. Bestämmelserna som trädde i kraft 2009 förutsätter att dubbelbotten sträcker sig ända upp till sidorna och är högre. En sådan dubbelbotten hade gett fartygets slag ett bättre skydd. Det bästa skyddet för fartyget hade åstadkommit med ett dubbelskrov, som dock inte förutsätts för denna fartygstyp ens i de nya bestämmelserna. Dessutom hade längsgående vattentäta skott kunnat begränsa läckageområdet.

Inte alla genomföringar mellan sektionerna var vattentäta. Detta berodde på kabel- och rör genomföringar som hade installerats i efterhand och inte tätats i tillräcklig utsträckning.

VTS-centralen upptäckte inte att fartyget hade hamnat utanför farledsområdet. VTS-centralens uppföljningssystem är uppbyggt så att fartygets position anges med en kalkylmässig fusionsmodell av varierande exakthet.

### **3.1.4 Stabiliseringen av situationen**

De största skadorna på fartyget uppstod vid AC-utrymmet, som därför snabbt fylldes med vatten. Om läckaget hade visat sig vara större också i andra sektioner och vatten hade kommit in i hjälpmaskinrummet eller maskinrummet, hade fartygets styrförmåga och effektproduktion kunnat gå förlorad. På grund av denna risk, fartygets slagsida och det ökade djupgåendet i fören beslutade sig befälhavaren för att köra upp fartyget på stranden. På detta sätt förhindrades ytterligare skador, skapades förutsättningar för övriga räddningsåtgärder och stabiliserades situationen. Besättningen hade också beredskap för detta, eftersom möjligheten att köra upp fartyget på stranden har behandlats bland annat under läckövningar som ett sätt att stabilisera situationen. Ledningen och hanteringen av undantagssituationen fungerade väl på fartyget. Besluten om bland annat att utlösa ett allmänt larm, samla passagerarna i konferensutrymmena och köra upp fartyget på stranden fattades snabbt.

Läckaget kunde begränsas genom att stänga nödutgången till AC-utrymmet. Detta lyckades trots svårigheterna att stänga luckan. När luckan stängdes hade fartyget redan körts upp på stranden.

På grund av den snabba utvecklingen av situationen hann man inte få ut all nytta ur Onboard NAPA-programmet som definierar fartygets läckstabilitet. Befälhavarens val av strandningsplats var lyckat och fartyget fick inga fler skador i samband med strandningen. Den fartygsspecifika handboken, gällande åtgärder vid läckageskador, visade sig vara bra uppgjord och till stor hjälp.

Informationen på fartygets ECDIS-skärm är baserad på den använda skalan och eventuella förhandsval. Det är viktigt att man vid normal körning i farleder väljer att visa endast de uppgifter i ECDIS-systemet som behövs för en säker navigering. Betydelsen av den visade informationens omfattning och exakthet kan förändras snabbt i undantagssituationer. Detta har i regel inte beaktats i planeringen av ECDIS-systemen för sjöfarten och därför finns det inget snabbt sätt att välja tilläggsuppgifter till skärmen. Information om områden utanför farleden måste sökas via menyer, vilket tar tid och kan visa sig vara omöjligt i praktiken.

### 3.2 Analys av räddningsåtgärderna

Amorella anmälde händelsen till sjöräddningen (MRCC), som ledde räddningsåtgärderna och anvisade en sambandsofficer till fartyget. Sambandsofficeren från Kökar patrullen stödde befälhavarens jobb och samarbetet fungerade bra. På fartyget gavs ett allmänt larm och passagerarna samlades på de övre däckerna. Rederiets DPA alarmerade bolagets krisorganisation via Landskapsalarmcentralen på Åland. Krisorganisationens medlemmar var tillgängliga i tillräcklig utsträckning, och rederiet kunde således reagera på fartygsolyckan och leda nödsituationen.

På grund av coronaläget hade fartyget färre passagerare än normalt, vilket underlättade både evakueringen av fartyget och mottagandet av passagerarna vid evakueringscentret. Samarbetsgruppen från Ålands sjöräddningssällskap samt etableringen av evakueringscentret fungerade bra. Fartygets last hade ingen väsentlig inverkan på organiseringen av eller framgången hos räddningsåtgärderna.

Mottagningsgrupp för helikoptern kunde inte inrättas, eftersom personerna som hade utnämnts till mottagningsgruppen även fanns med i läckagegruppen. Därför fördröjdes MIRG-gruppens ankomst till fartyget och mottagandet av helikoptern måste skötas av sambandsofficeren.

Amorella hade kunnat inleda nödkommunikationen direkt, men i detta fall kontaktade fartyget sjöräddningscentralen såsom rutintrafik utan att inleda nödtrafik. På basis av detta överförde MRCC samtalstrafiken till kanal 14. Därefter kunde sjöräddningscentralen utifrån de uppgifter som erhållits om händelsen genast ha påbörjat nödtrafik för någon annans räkning. Då hade alla fartyg i området samtidigt fått information om det möjliga hjälpbehovet. I den här situationen gick det långsamt att påbörja nödtrafik och processen genomfördes inte heller i enlighet med anvisningarna om radiotrafik.

Efter att händelsens karaktär hade klarnat inledde MRCC i enlighet med planen för storolyckor alarmeringen av både personal och räddningsenheter, vilket sysselsatte sjöräddningscentralen i betydande grad. Sjøräddningscentralens bemanning visade sig också vara otillräcklig, då situationen inleddes. Det använda datasystemet (RVT) för sjöräddningen möjliggjorde inte automatisk alarmering i någon större utsträckning, utan i praktiken måste nästan varje larm göras separat. En stor del av alarmeringen skedde per telefon, vilket var långsamt och band upp operatörerna till enbart denna uppgift samt fördröjde sjöräddningscentralens kontakt med olycksfartyget. Uppdragen som ges till enheterna och bakgrundsinformationen borde kunna förmedlas så att de alarmerade enheternas informationsbehov inte försvårar sjöräddningscentralens eller någon annan operativ aktörs skötsel av sina egna uppgifter.

MRCC underrättade inte Landskapsalarmcentralen på Åland om händelsen, trots att detta är omnämnt i planen för storolyckor. Sjøräddningscentralens verksamhetsmodell grundar sig på att personalen kommer ihåg att göra de vederbörliga larmen till alla aktörer, vilket innebär att det finns utrymme för glömska i processen. I det i bruk varande datasystemet fanns inte en sådan egenskap, som skulle ange vilka enheter som är larmade och vilka som inte är.

Enligt planen för storolyckor ska MIRG-grupperna alarmeras åtminstone i beredskap. Då bör detta diskuteras med fartygets befälhavare och grupperna som skickas till fartyget ska tilldelas uppdraget i samarbete med befälhavaren. Nu diskuterades inte användningen av MIRG-grupperna med befälhavaren och deras uppdrag fastställdes inte heller på det sätt som nämns ovan. I den aktuella situationen genomförde MIRG-gruppen det uppdrag den fått från sjöräddningscentralen och kommunicerade huvudsakligen med sjöräddningscentralen och

inte med fartygets personal. Vid den här olyckan hade fartyget ingen beredskap att ta emot MIRG-gruppen, vilket sannolikt bidrog till att gruppen till en början inte fick tillräckliga anvisningar och att fartyget därefter inte kunde dra nytta av den information som gruppen producerade.

MIRG-gruppens betydelse gällande undersökning av skadorna var ringa, eftersom fartygets besättning redan tidigare hade rapporterat dessa. MIRG-gruppens utnyttjande försvårades också av att gruppen inte hade kännedom om fartyget. Gruppen hade unnat utnyttjas bättre om de hade haft beredskap för att inspektera fartygets botten genom dykning.

En betydande mängd pumpar och slangar fördes till fartyget, men endast en del av dem kunde användas bland annat på grund av problem med kopplingarna. Fartyget var tvunget att hålla sig på plats genom att använda sitt maskineri, vilket ledde till att oljebommen hamnade i fartygets propellrar på grund av propellerströmmen. Denna förorsakade en farlig situation.

En befälhavare från Amorella som var på ledigt kom till sjöräddningscentralen. Arrangemanget visade sig vara lyckat, då befälhavaren var expert på olycksfartyget och fungerade som kontaktperson mellan rederiet och MRCC. Med hjälp av detta arrangemang och sambandsofficern som tillsatts av sjöräddningscentralen och var verksam på fartyget kunde man minimera behovet av kommunikation med det nödställda fartygets befäl och på så sätt ge dem arbetsro i ledningen av verksamheten på fartyget.

Sjöräddningscentralen hanterar sällan storolyckor. Därför måste man förbereda sig på sådana situationer genom att planera verksamheten och samarbetet samt ordna regelbundna övningar. Planerna som används vid sjöräddningscentralen ska uppdateras kontinuerligt, så att informationen i dem är aktuell.

## 4 SLUTSATSER

Slutsatserna omfattar orsakerna till olyckan eller tillbudet. Med orsak avses olika slags faktorer bakom händelsen och direkta och indirekta omständigheter som har påverkat den.

1. Ventilen i enheten för justering av propellerstigningen tillhör fartygets kritiska system. Den hade varit i bruk under fartygets livscykel och på grund av trafikens karaktär hade den ett betydande antal användningstimmar. Ventilen hade aldrig öppnats för inspektion, eftersom det i anvisningarna fastställs att enbart testning av funktionsskicket räcker som underhåll för ventilen.

**Slutsats:** *Skicket hos alla komponenter i de kritiska systemen kan inte följas upp på ett tillförlitligt sätt utan att granska deras konstruktionsmässiga skick. Komponenternas service- och utbytesbehov ska bedömas systematiskt och riskbaserat.*

2. De olika systemen för stigningskontroll styrs av samma icke dubblerade ventil som fastnade på grund av ett mekaniskt fel. Även tillbudet och olyckorna som inträffat på andra ställen visar att det mekaniska felet inte kan elimineras med hjälp av reserv- eller nödsystemen. Amorella hade inga anvisningar om hantering av ett mekaniskt fel och inga övningar med anknytning till en sådan situation hade heller ordnats.

**Slutsats:** *Möjligheten att ett mekaniskt fel uppstår hade inte identifierats och ej heller de risker som kunde uppstå pga. felet. Genom att utnyttja informationen i rederiernas gemensamma rapporteringssystem är det möjligt att förebygga felsituationer som inträffat hos andra aktörer.*

3. Maskinkontrollrummet fick ett larm om avvikande funktion i bladvinklarna, men orsaken till larmet identifierades inte genast. Det sällsynta larmet var inte entydigt, med andra ord kunde många olika tekniska fel ha orsakat samma larm.

**Slutsats:** *Kritiska larm ska innehålla tillräckligt med information för att identifieringen och tolkningen av larmen ska vara snabb, entydig och tillförlitlig.*

4. På kommandobryggan upptäckte man inte signallampan som indikerade felet och inget akustiskt larm fanns. Det var besvärligt att följa stigningsmätaren. Den kunde inte observeras samtidigt som mätarna för girhastighet och rodervinkel utan att byta arbetsställning.

**Slutsats:** *Kommandobryggans ergonomi ska stöda uppföljningen av de kritiska systemens funktion och göra det lätt att ta del av informationen om systemen.*

5. Maskinmästaren upptäckte att den högra propellern backar och ville fråga kommandobryggan om orsaken till detta genom att ringa till kommandobryggan med interntelefonen. Utifrån samtalet förstod vaktstyrmannen endast att det är problem i maskinrummet. Varningssystemet mellan kommandobryggan och maskinkontrollrummet användes inte.

**Slutsats:** *I hanteringen av ovanliga störningssituationer behövs både kommandobryggans och maskinkontrollrummets resurser samt ledning av dem. I nödsituationer ska de fartygsspecifika anvisningarna om nödsituationer följas även i fråga om kontakten.*

6. I samband med bottenkänningen fick fartyget skador i området i styrbords. Dubbelbotten sträckte sig inte ända till sidorna i skadeområdet, och därför kunde vatten läcka in i fartyget.

**Slutsats:** I de krokiga, smala och grunda skärgårdsfarlederna är bottenkänningar möjliga. Dubbelbottnar i enlighet med de nya föreskrifterna utgör i viss mån ett bättre skydd för fartygets slag. Dubbelskrov är det bästa skyddet.

7. Amorellas första kontakt med sjöräddningscentralen genomfördes som rutintrafik. Sjöräddningscentralen påbörjade nödtrafik för fartygets räkning med en fördröjning.

**Slutsats:** I olyckssituationer ska anvisningarna om nödradiotrafik iakttas. Snabbt inledande av nödtrafik möjliggör omedelbar förmedling av information om nödsituationen till alla fartyg och stationer i hörbarhetsområdet.

8. Det tog sjöräddningscentralen nästan en halv timme att genomföra alarmeringarna i det första skedet. De tidskrävande åtgärderna som en storolycka förutsätter och förmedlingen av inledande information binder arbetskraft. Kommunikationen med olycksfartyget blev lidande och information om händelsen förmedlades inte genast till alla aktörer, t.ex. landskapsalarmcentralen.

**Slutsats:** Larmsystemet för storolyckor och metoderna för delning av lägesbilden ska utvecklas och en snabb och effektiv informationsförmedling till alla aktörer ska säkerställas.

9. Enligt planen för storolyckor ska MIRG-grupperna alarmeras åtminstone i beredskap. Nu skickades MIRG-gruppen till fartyget, trots att man inte hade kommit överens med fartygets befälhavare om användningen av gruppen.

**Slutsats:** Användningen av MIRG-gruppen och gruppens uppgift ska diskuteras i förväg med fartygets befälhavare.



## 5 SÄKERHETSREKOMMENDATIONER

### 5.1 Identifiering av kritiska komponenter och förebyggande underhåll

Olyckan visade att ett mekaniskt fel i en icke dubblerad komponent kan vara ett hot mot hela fartygets säkerhet. Även om rederiet hade identifierat systemet för justering av propellerstigningen som ett kritiskt system, hade möjligheten att ett fel uppstår på komponentnivå inte identifierats och riskerna som uppstår som en följd av felet hade inte heller utvärderats. Det tekniska skicket hos ventilen som styr bladvinklarna var inte känt, eftersom demontering av ventilen inte ingick i underhållsprogrammet för systemet för justering av bladvinklarna.

Olycksutredningscentralen rekommenderar att

*Viking Line Abp preciserar anvisningarna om metoderna i samband med förebyggande underhåll så att de komponenter som är nödvändiga för att de kritiska systemen ska fungera identifieras och komponenternas skick regelbundet kontrolleras på ett tillförlitligt sätt. Intervall för byte av nödvändiga komponenter till nya ska utvärderas på basis av användningen och vid behov anpassas till fartygets dockningsrytm. [2021-S28]*

### 5.2 Utveckling av samarbetet mellan kommandobryggan och maskinkontrollrummet

Besättningen hade inte övat tillräckligt på användningen av kommandobryggans och maskinkontrollrummets gemensamma resurser i samband med identifieringen av orsakerna till felsituationer. Det är möjligt att förbättra kompetensen inom förebyggande av olycksituationer och hantering av störningssituationer genom att utveckla rederiets utbildningssystem.

Olycksutredningscentralen rekommenderar att

*Viking Line Abp utvecklar samarbetet mellan kommandobryggan och maskinkontrollrummet i fråga om utredning av orsakerna till felsituationer och hantering av störningssituationer. [2021-S29]*

Informationen om felet i systemet för justering av propellerstigningen förmedlades inte till kommandobryggan och kommandobryggan hade inga anvisningar för mekaniska fel i justeringssystemet. På grund av detta måste kommunikationen mellan maskinkontrollrummet och kommandobryggan producera aktuell och tillförlitlig lägesinformation i synnerhet i störningssituationer.

### 5.3 Utveckling av sjöräddningscentralens verksamhet vid storolyckor

I en nödsituation ingår det i sjöräddningscentralens uppgifter att säkerställa att nödtrafiken påbörjas snabbt och i enlighet med de internationella föreskrifterna. I det aktuella fallet var sjöräddningscentralens alarmering av enheter och inkallande av tilläggspersonal tidskrävande åtgärder som band arbetskraft. Kontakten med olycksfartyget blev lidande och förmedlingen av information till Landskapsalarmcentralen skedde via rederiets DPA.

Olycksutredningscentralen rekommenderar att

*Gränsbevakningsväsendet utvecklar sjöräddningscentralernas arbetsprocesser och användning av teknik som hjälp i arbetet så att centralerna har kapacitet att snabbt skapa en lägesbild, effektivt alarmera sjöräddningsenheter och tilldela dem uppgifter samt förmedla en tydlig lägesbild och -bedömning till samarbetsparterna. [2021-S30]*

Centralerna måste kunna upprätthålla en fortlöpande kommunikation med olika parter under hela händelseförloppet. Särskilt kommunikationen med olycksfartyget måste tryggas. Förmedlingen av information till landskapsalarmcentralen måste säkerställas i samband med alla olyckssituationer som inträffar på Åland.

#### **5.4 Kommandobryggarrangemangens beaktande i samband med besiktningar**

Relevant och viktig data ska vara lättillgänglig på kommandobryggan. Arrangemangen och utformningen av kommandobryggan kan i kritiska situationer fördröja och i värsta fall förhindra att viktig information registreras. På Amorella var propellerstigningsmätarna placerade så att de ej var lätta att se eller avläsa, då man följde med övriga mätare och navigationsdata. I Amorellas fall var propellerstigningsmätarna av grundläggande betydelse för händelseförloppet. Därtill fanns enbart kontrollampa och inget akustiskt alarm, för fel på det kritiska systemet för propellerstigningskontroll.

Olycksutredningscentralen rekommenderar att

*Transport- och kommunikationsverket uppgör anvisningar för fartygsbesiktarna samt representanterna för klassificeringssällskapen hur kraven i SOLAS V, kapitel 15, gällande kommandobryggarrangemangen ska noteras i samband av besiktningar ombord på SOLAS och non-SOLAS fartyg. Anvisningarna ska också omfatta hur eventuella brister korrigeras. [2021-S31]*

Olycksutredningscentralen har även i tidigare utredningar noterat brister i kommandobryggarrangemang och/eller övervakningen av dessa (bl.a. M2020-03, M2019-03, M2019-01, M2016-04, C3/2005M).

#### **5.5 Vidtagna åtgärder**

**Viking Line** har meddelat om följande vidtagna åtgärder:

Booster-ventilerna i Amorellas system för justering av bladvinklarna förnyades på båda propelleraxlarna i samband med dockningen av fartyget. Kongsberg genomförde en fullständig funktionstestning av systemen.

Ett akustiskt alarm för fel på propellerstignings kontrollen har beställts.

Man har beslutat att ordna samövningar i kommunikation mellan kommandobryggan och maskinkontrollrummet.

Enligt rederiets egna utredningar var det var den tekniska orsaken till olyckan hydrauloljan i systemet. Oljan har inte alltid (under fartygets driftshistorik) varit tillräckligt fri från föroreningar, vilket har möjliggjort slitage av ventilen. På grund av detta har rederiet införskaffat system för rening av oljan till alla fartyg.

**Gränsbevakningsväsendet** har meddelat att sjöbevakningens ledningscentralen kommer att utrustas med ett nytt operativt ledningssystem, som ersätter det (RVT) som var i bruk då olyckan med Amorella skedde.

Ibruktagande av det nya ledningssystemet är planerat till hösten 2021. Enligt Gränsbevakningen kommer det nya systemet att avsevärt förbättra alarmeringen av enheter i samband med sjöräddningsuppdrag.

## KÄLLFÖRTECKNING

### Skriftliga källor

- Marine Accident Investigation Branch (2017). *Loss of control and grounding of ro-ro passenger ferry Hebrides*. Accident Investigation Report 20/2017.
- Olycksutredningscentralen (1995) *M/S Silja Europas grundstötning i Furusund i Stockholms skärgård 13.1.1995*. Utredningsrapport 1/1995.
- Olycksutredningscentralen (2001) *M/S Isabellas bottenkänning på Åland 20.12.2001*. Utredningsrapport B 1/2001 M.
- Olycksutredningscentralen (2002) *Sjöradiotrafik i kritiska lägen*. Utredningsrapport S 1/2002 M.
- Olycksutredningscentralen (2009) *M/S Silja Europa, brott av styrbords roderaxel i Ålands skärgård 22.11.2009*. Utredningsrapport C4/2009M.
- Olycksutredningscentralen (2019) *M/S Skarvens (FIN) grundstötning väster om Degerby 12.4.2019*. Utredningsrapport M2019-01.
- Rasmussen, J. & Svedung, I. (2000) *Proactive Risk Management in a Dynamic Society*. Karlstad, Sweden: Swedish Rescue Services Agency.

### Utredningsmaterial

- 1) Fotografier och annat material från platsundersökningen
- 2) Olycksutredningscentralens interna rapport om teknisk utredning med hjälp av KaMeWa-systemet
- 3) Väderuppgifter och uppgifter om havsvattenståndet
- 4) Höranden
- 5) Inspelningar och dokumentation från fartyget
- 6) Sjöräddningscentralens inspelningar och dokumentation samt nöd- och alarmcentralinspelningar
- 7) VTS-inspelningar
- 8) Undersökningsinformation om farledsområdet

## **SAMMANFATTNING AV UTLÅTANDEN OM UTKASTET TILL UTREDNINGSRAPPORTEN**

Utkastet till utredningsrapporten har varit på remiss hos Transport- och kommunikationsverket, Farledsverket, Ålands landskapsregering, Gränsbevakningsväsendet, Viking Line Abp, Försvarsmakten, Finntraffic Oy, Landskapsalarmcentralen, Ålands sjöräddningssällskap, Polisen på Åland samt räddningsverken i Mariehamn, Helsingfors och Egentliga Finland. Enligt lagen om säkerhetsutredning av olyckor och vissa andra händelser publiceras inte enskilda personers utlåtanden.

**Transport- och kommunikationsverket** (Traficom) konstaterar i sitt utlåtande att Traficom eller dess utsedda klassificeringssällskap granskar fartygens bruk av navigationsutrustning samt arrangemangen på kommandobryggan, i samband med besiktningar. Dessa besiktningar utförs i enlighet med kraven i SOLAS V, kap 15 och bl.a. följande granskas; att personalens arbetsuppgifter underlättas samt stöder säkert och effektivt arbete på bryggan, medför att behövlig information är lätt tillgänglig och att fel upptäcks och minimeras.

Transport- och kommunikationsverket konstaterar att de ej är ansvarig myndighet med hänseende till ergonomin på kommandobryggan, utan övervakningen av detta hör till social- och hälsovårdsministeriets uppgifter. I enlighet med detta framförde Traficom att utredningsrapportens sista säkerhetsrekommendation skulle tas bort eller ändras.

**Ålands landskapsregering** konstaterar i sitt utlåtande att samarbetsgruppen inom sjöräddningen fungerade väl och gjorde ett gott arbete. Under dylika förhållanden är evakuering av personer alltid utmanande, men detta har övats och nu gick allt mycket bra. Evakueringen förverkligades enligt uppgjorda planer och samarbetet mellan myndigheterna förlöpte väl. Landskapsregeringen hade önskad att Olycksutredningscentralen hade undersökt detta ytterligare.

Därtill anser Landskapsregeringen att det är viktigt att Landskapsalarmcentralen får information om sjöolyckor direkt av sjöräddningscentralen.

I utlåtandet från **Gränsbevakningen** preciserades några detaljer samt framfördes några preciseringar, gällande den allmänna beskrivningen av händelserna, samt hur chefen för Åland sjöbevakningsstation handlade.

Gränsbevakningen som också är ledande sjöräddningsmyndighet tog, i sitt utlåtande, också ställning till radiotelefontrafiken i samband med olyckan. En del av de fartyg som fanns i närheten var medvetna om den skedda bottenkänningen, redan innan nödtrafiken inletts på kanal 16, eftersom de hört radiotelefontrafiken från Amorella. Nödradiotrafiken hade en mycket liten roll i denna olyckas räddningsarbete. Myndigheternas moderna kommunikationsmedel (särskilt VIRVE) erbjuder betydligt bättre användargränssnitt samt snabbare förbindelser för kontakten mellan myndigheter och frivilliga sjöräddningsenheter, än marin VHF. Inledande av nödtrafik binder i praktiken upp en personresurs på sjöräddningscentralen för att upprätthålla denna. Därför är det av vikt att man noga överväger hur nödtrafiken ska organiseras samt hur övriga fartyg beordras anmäla sig. Detta för att undvika att sjöräddningscentralen inte i onödan binder upp sin redan begränsade personal i början av uppdraget, vilket inte skulle underlätta räddningsarbetet. Även i detta uppdrag stod det klart i ett tidigt skede att den nytta man kunde få genom att använda VHF, var mycket ringa. Generellt kan man säga att den största nyttan av att använda VHF är vid olyckor som sker på öppet hav och där de närmaste räddningsenheterna består av andra än myndigheter eller frivilliga sjöräddare.

Viking Line betonar i sitt utlåtande att rederiet gjort allt vad som är praktiskt möjligt för att förhindra olyckor. I stället för att utveckla rederiets processer borde man fästa uppmärksamheten på kritiska komponenter samt tillverkare av dessa. Tillverkarna borde mer än i nuläget meddela sina kunder om eventuella problem, så att de kunde förhindras från att ske på nytt. Viking Line konstaterar att man i princip använt experter vid varje fartygsdockning och samarbetar redan nu med komponent- och apparattillverkare. Att följa upp servicehistorik är mycket viktigt och därför borde uppföljningen av olika parametrar ytterligare förbättras.

Enligt Viking Line innehåller de internationella systemen för avvikelserapportering inte tillräckligt med tekniska detaljer, för att man ska kunna eliminera denna typ olyckor, enbart genom att följa upp rapporter.

I **Försvarets** utlåtande framfördes preciseringar gällande kapitlet om myndighetshandräckning.

**Egentliga Finlands räddningsverk** meddela att man inte hade något att kommentera.