



# M/S Skarvens (FIN) grundstötning väster om Degerby 12.4.2019



## FÖRORD

Olycksutredningscentralen beslöt att med stöd av 2 § i lagen om säkerhetsutredning av olyckor och vissa andra händelser (525/2011) utreda landskapsfärjan M/S Skarvens grundstötning väster om Degerby på Åland den 12 april 2019. 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 ledare för utredningskommissionen utnämndes räddningschef (ia), miljösjakkunnig Jari Alanen och till medlemmar sjökaptten Bengt Malmberg, säkerhetschef Pia Broumand, maskinchef Tuomo Lindell och sjöräddningssakkunnig Matti Salokorpi. Utredningskommissionen kompletterades den 19 juli 2019 genom att utnämna specialutredare Lasse Laatta till medlem av utredningskommissionen. Som utredningsledare verkade ledande utredare Risto Haimila.

### Ytterligare information

I en säkerhetsutredning studeras händelseförloppet och de orsaker som leder till en olycka samt vidtagna räddningsåtgärder och myndigheternas agerande. I utredningarna studeras i synnerhet om säkerheten har beaktats tillräckligt i den verksamhet som lett till olyckan samt i planering, tillverkning, struktur och användning av de apparater och konstruktioner som orsakat olyckan eller faran eller varit föremål för den. Dessutom utreds om lednings-, övervaknings- och kontrollverksamheten har ordnats och skötts ändamålsenligt. Vid behov ska även eventuella brister i de bestämmelser och instruktioner som gäller säkerheten och myndigheterna utredas.

Undersökningsrapporten omfattar en utredning över olyckans händelseförlopp, faktorer som ledde till olyckan och dess följder samt säkerhetsrekommendationer som riktas till aktuella myndigheter och övriga aktörer, och som är nödvändiga för att höja den allmänna säkerheten, förebygga nya olyckor och tillbud, förhindra skador samt effektivisera räddnings- och andra myndigheters funktion.

Parter i olyckor och de myndigheter som ansvarar för tillsynen inom området för den olycka som är föremål för utredningen har beretts en möjlighet att avge utlåtande om utkastet till utredningsrapporten. Utlåtandena har beaktats i undersökningsrapporten. Ett referat av utlåtandena finns i slutet av rapporten. Enligt lagen om säkerhetsutredning av olyckor och vissa andra händelser publiceras inte enskilda personers utlåtanden.

Utredningsrapporten och sammanfattningen av den har översatts till svenska genom Semantix Oy.

Sammanfattningen av utredningsrapporten har översatts till engelska genom Semantix Oy.

Utredningsrapporten och sammanfattningen har publicerats 1.4.2020 på Olycksutredningscentralens webbplats på [www.turvallisuustutkinta.fi](http://www.turvallisuustutkinta.fi).

# INNEHÅLL

FÖRORD .....	2
1 HÄNDELSER .....	6
1.1 Händelseförlopp.....	6
1.2 Larm och räddningsåtgärder .....	9
1.3 Konsekvenser.....	12
2 BAKGRUNDSINFORMATION.....	13
2.1 Operativ miljö, anordningar och system .....	13
2.1.1 Landskapsfärjan M/S Skarven .....	13
2.1.2 Besättning.....	14
2.1.3 Kommandobryggan och dess utrustning.....	14
2.1.4 Fartygets propulsionsystem.....	22
2.1.5 Information om rutten och farleden.....	31
2.2 Förhållanden .....	32
2.2.1 Väderförhållanden.....	32
2.2.2 Passagerare och last.....	32
2.2.3 Arbetsförhållandena .....	32
2.3 Upplagringar.....	34
2.3.1 VTS.....	34
2.3.2 VDR.....	34
2.3.3 ECDIS .....	34
2.3.4 Upptagningar från övervaknings- och styrsystemen.....	34
2.4 Personer, organisationer och säkerhetsledning med anknytning till olyckan .....	39
2.4.1 Fartygspersonalens roll i olyckan .....	39
2.4.2 Ålands landskapsregering .....	39
2.4.3 Ansgar Ab.....	40
2.4.4 Ålandstrafiken.....	40
2.4.5 Säkerhetsledning.....	40
2.5 Myndigheternas förebyggande verksamhet .....	41
2.5.1 Transport- och kommunikationsverket.....	41
2.5.2 Klassificeringssällskap.....	42
2.5.3 Regionförvaltningsverket i Sydvästra Finland.....	42
2.6 Organisationer som deltog i räddningsarbetet och deras aktionsberedskap.....	42
2.6.1 Gränsbevakningsväsendet .....	42

2.6.2	Landskapsalarmcentralen på Åland .....	43
2.6.3	Organiseringen av sjöräddningsverksamheten i landskapet Åland .....	43
2.6.4	Oljebekämpningens organisation på Åland.....	44
2.6.5	Ålands sjukvårdsdistrikt.....	44
2.6.6	Polisen på Åland.....	44
2.7	Författningar, föreskrifter och anvisningar .....	45
2.7.1	Självstyrelselagen för Åland .....	45
2.7.2	Sjöräddningslagen .....	45
2.7.3	Sjölagen.....	45
2.7.4	Lagen om fartygs tekniska säkerhet och säker drift av fartyg .....	45
2.7.5	Non-SOLAS-direktivet.....	46
2.7.6	Transport- och kommunikationsverkets föreskrifter .....	47
2.7.7	Avtalet om bedrivande av färjetrafik mellan Svinö och Degerby.....	47
2.7.8	Klassificeringssällskapets föreskrifter .....	48
2.7.9	Fartygets verksamhetsanvisningar .....	49
2.8	Övriga undersökningar .....	49
2.8.1	Testning av roderpropellerns absolutgivare .....	49
2.8.2	Olycksutredningscentralens tidigare utredningar .....	50
3	ANALYS.....	52
3.1	Analys av händelseförloppet.....	52
3.1.1	Beställningen och överföringen av fartyget .....	52
3.1.2	Ibruktagande och tekniska problem .....	53
3.1.3	Hantering av tekniska problem.....	53
3.1.4	Olycksresan .....	53
3.1.5	Styrningen av fartyget och grundstötningen .....	54
3.2	Analys av räddningsåtgärderna.....	54
4	SLUTSATSER .....	56
5	SÄKERHETSREKOMMENDATIONER.....	58
5.1	Överföring av uppgifter om fel, ändringar och servicehistorik för fartyget vid byte av redare .....	58
5.2	Säkerställande av informationsförmedlingen om fartygets fel, ändringar och servicehistorik .....	58
5.3	Bättre möjligheter att upptäcka kritiska larm.....	58
5.4	Säkerställande av en fungerande ergonomi på fartygets kommandobrygga .....	59
5.5	Vidtagna åtgärder.....	59

KÄLLFÖRTECKNING .....	60
SAMMANFATTNING AV UTLÅTANDEN OM UTKASTET TILL UTREDNINGSRAPPORTEN.....	61

# 1 HÄNDELSER

## 1.1 Händelseförlopp

Olyckan inträffade fredagen den 12 april 2019 klockan 7.34 i den sydöstra delen av Åland, i farleden vid Ekholmssund väster om Degerby.



**Bild 1.** Olycksplatsen och olycksfartygets rutt (streckad linje) från Svinö till Degerby. (Baskarta: Registret över baskartor ©Lantmäteriverket 9/2019, Anteckningar: OTKES)

Landskapsfärjan M/S Skarven, som trafikerar ruten mellan Degerby i Föglö och Svinö i Lumparland, inledde trafiken enligt tidtabellen fredagen den 12 april 2019 klockan 6.30 med resan från Degerby till Svinö. Resan förlöpte på normalt sätt och fartyget anlände till Svinö enligt tidtabellen klockan 7.00. Under returresan försenades avgången från Svinö något på grund av den stora lastmängden. Vid Svinö steg 24 passagerare på fartyget och på fartygets bildäck lastades sammanlagt 15 person- och paketbilar, 1 lastbil och 3 fordonskombinationer. Fartyget avgick från Svinö mot Degerby 10 minuter efter tidtabellen, klockan 7.15.

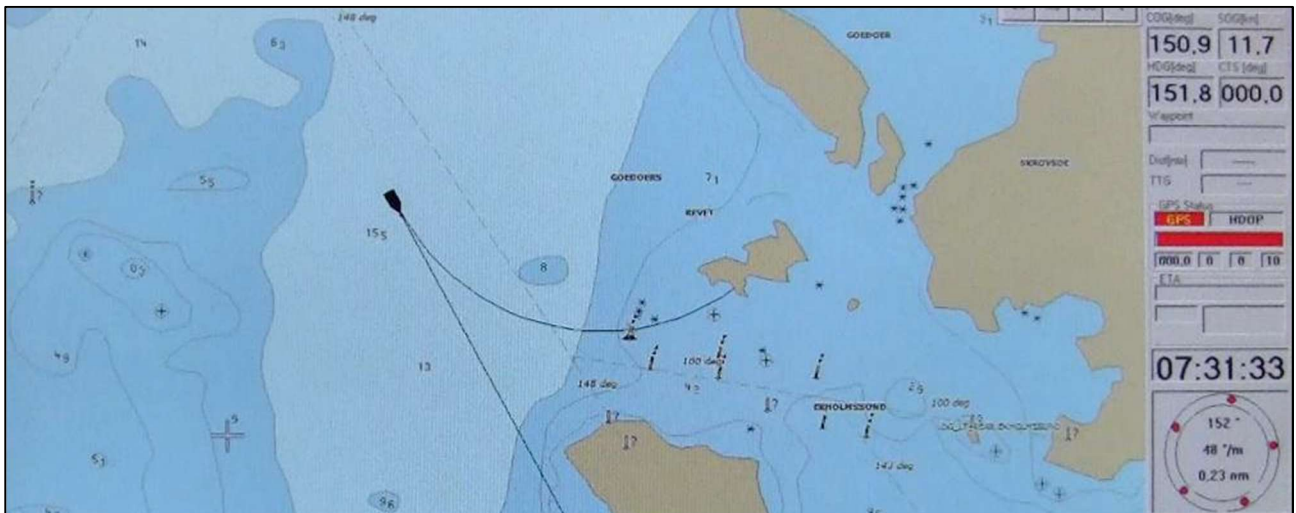
Sju besättningsmedlemmar fanns med på fartyget på resan från Svinö till Degerby. Vädret var klart och det var nästan stiltje på havet. Under resan mot Degerby körde fartyget på normalt sätt med den konstruktionsmässiga aktern före.<sup>1</sup> På fartygets kommandobrygga manövrerade navigerade den vakthavande styrmannen fartyget och däcksmannen fungerade som utkik. I maskinrummet övervakade den vakthavande maskinmästaren fartygets maskineri.

Den vakthavande styrmannen styrde fartyget med autopilot. Autopiloten styrde fartyget genom att svänga med den aktre roderpropellern i fartygets färdriktning. I skarpa girar

<sup>1</sup> Fartyget vänder inte i hamn, utan kör med antingen den konstruktionsmässiga fören eller den konstruktionsmässiga aktern före.

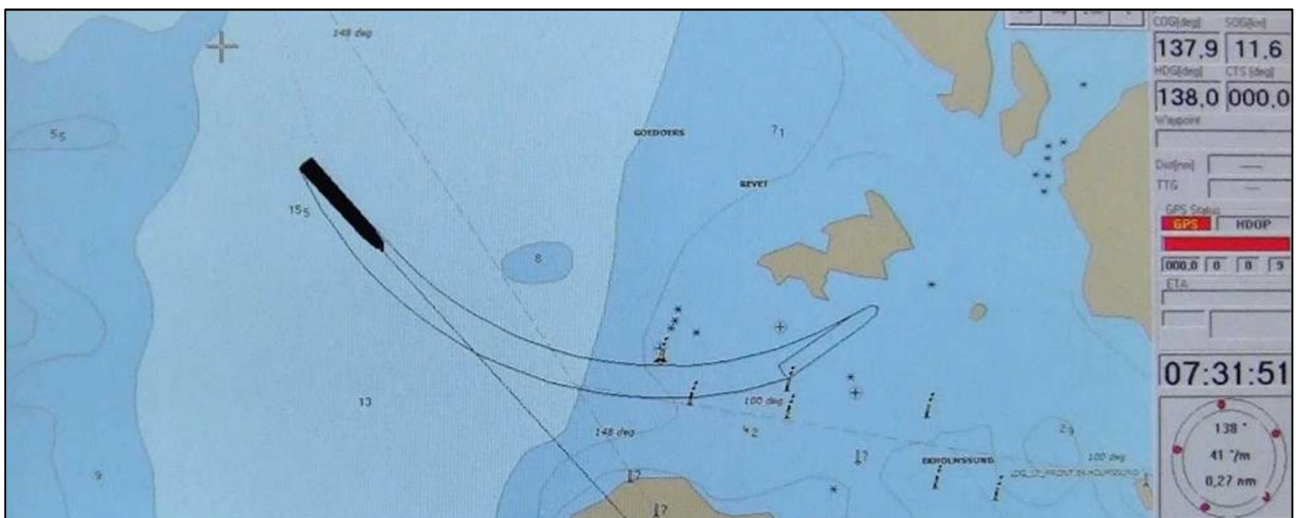
korrigerade den vakthavande styrmannen autopilotens styrning enligt normal praxis genom att vrida med den främre roderpropellern i fartygets färdriktning.

Efter att ha avverkat cirka 2/3 av sträckan mot Degerby påbörjade fartyget klockan 7.31 en gir mot vänster i farleden vid Ekholmssund. Samtidigt minskades fartygets hastighet från färdhastigheten 12 knop till åtta knop. Under giren upptäckte den vakthavande styrmannen att fartygets hastighet mot babord var för hög, vilket medförde en risk för att fartyget skulle driva till den norra sidan av farleden (till babord).



**Bild 2.** Fartyget börjar svänga in på farleden i Ekholmssund. Autopilotens girvinkel indikerar att fartyget styrs till farledens norra sida. (Bild: Ålands landskapsregering)

Vakthavande styrmannen vred den främre roderpropellern i färdriktningen till styrbord för att fartyget skulle svänga långsammare. Denna justering gjorde att fartygets gir avstannade och fartyget styrde in i farleden i enlighet med farledens mittlinje.



**Bild 3.** Vakthavande styrmannen vrider den främre roderpropellern mot höger, fartygets girvinkel minskar. (Bild: Ålands landskapsregering)





**Bild 4.** Efter korrigeringsrörelsen styrs fartyget noggrant in i farleden. Hastigheten minskades till 8 knop. (Bild: Ålands landskapsregering)

Efter att fartyget passerat det första bojparet i farledens västra ände klockan 7.33, upptäckte den vakthavande styrmannen att fartyget höll på att styras mot farledens högra kant. Styrmannen försökte korrigera fartygets riktning genom att svänga den främre roderpropellern i fartygets färdriktning mot babord, men fartygets styrsystem tog inte längre emot kommandon och fartyget fortsatte att gira mot farledens högra kant. Den vakthavande styrmannen avaktiverade autopiloten och övergick till manuell styrning. Styrmannen vred den främre roderpropellerns spak kraftigt mot babord för att korrigera fartygets riktning, men styrsystemet reagerade inte.

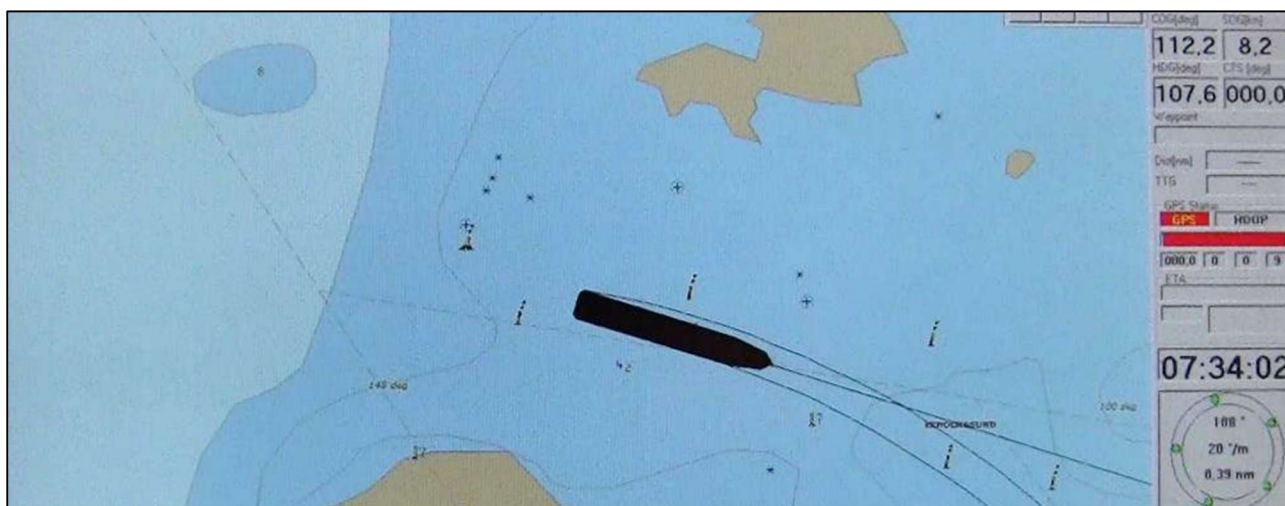


**Bild 5.** Fartyget börjar styras mot farledens högra kant. (Bild: Ålands landskapsregering)

Fartyget drev ut till styrbord från farledslinjen (mot höger). Före kollisionen hann den vakthavande styrmannen minska roderpropellrarnas effekt till noll och stoppa propellrarna genom att öppna deras kopplingar. Fartyget kolliderade klockan 7.34 med radarmärket vid farledens högra kant och drev därefter på grund klockan 7.35.

Den vakthavande maskinmästaren som gjort en övervakningsrunda i maskinrummet upptäckte ett larm i fartygets maskinövervakningssystem strax innan kollisionen. Efter att ha upptäckt larmet gick maskinmästaren till kontrollrummet för att utreda orsaken till larmet, men kollisionen hade redan inträffat när maskinmästaren hann fram till kontrollrummet.





**Bild 6.** Fartyget kolliderar med ett radarmärke vid farledens högra kant. (Bild: Ålands landskapsregering)



**Bild 7.** Efter kollisionen driver fartyget på grund. (Bild: Ålands landskapsregering)

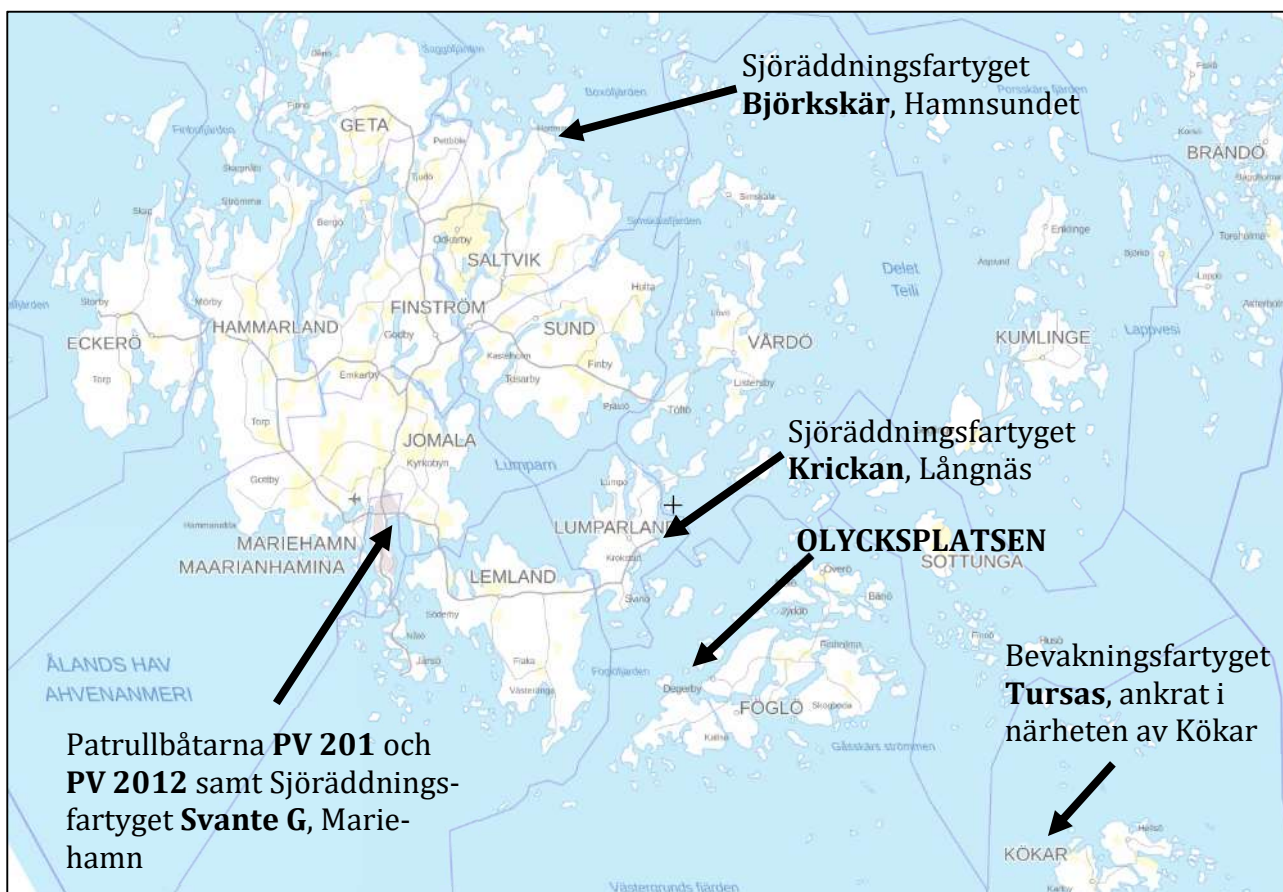
## 1.2 Larm och räddningsåtgärder

Fartygets befälhavare anlände till kommandobryggan klockan 7.36 och fick en redogörelse av det inträffade av den vakthavande styrmannen. Befälhavaren påbörjade ledningen av räddningsåtgärderna klockan 7.37. Befälhavaren utredde tillsammans med maskinchefen möjliga läckage hos fartyget, eftersom larm om vattennivån hade utlösts i tre torrtankar i fartygets övervakningssystem. Fartyget konstaterades vara stabilt och inga övriga läckage upptäcktes. Dessutom konstaterades det att inga passagerare eller besättningsmedlemmar hade skadats.

Befälhavaren anmälde klockan 7.45 grundstötningen till MRCC<sup>2</sup> Turku på VHF-kanal 16 samt per telefon till Archipelago VTS<sup>3</sup> och rederiets DPA<sup>4</sup>. Befälhavaren informerade passagerarna om händelsen muntligt genom att berätta att situationen är under kontroll och att man försöker evakuera passagerarna så snart som möjligt.

Ålands sjöräddnings-sällskaps räddningsfartyg Krickan anlände först till olycksplatsen från Långnäs klockan 8.15. Strax därefter anlände Gränsbevakningsväsendets patrullbåtar PV 201 och PV 2012 till platsen från Mariehamn. Båtarna som anlände till platsen upptäckte att en liten mängd olja läckt ut i havet från M/S Skarven.

Sjöräddningsledaren fastställde hamnarna i Långnäs och Degerby som evakueringsplatser, till vilka passagerarna evakuerades i enlighet med fartygsbefälhavarens beslut. Innan passagerarna lämnade fartyget överlät de nycklarna till sina fordon på fartyget till besättningen. Besättningen antecknade fordonsägarnas kontaktuppgifter, för att kunna underrätta ägarna om när och varifrån fordonen kan hämtas. Alla passagerare hade evakuerats från fartyget klockan 8.58



**Bild 8.** Sjöräddningsenheternas placering när olyckan inträffade. (Baskarta: Registret över baskartor ©Lantmäteriverket 9/2019, Anteckningar: OTKES)

Räddningsfartyget Krickan evakuerade åtta passagerare till Degerby. Gränsbevakningsväsendets patrullbåtar som anlant från Mariehamn evakuerade de

<sup>2</sup> MRCC = Maritime Rescue Coordination Centre, sjöräddningscentral

<sup>3</sup> Archipelago VTS = Skärgårdshavets fartygstrafikservice (VTS = Vessel Traffic Service)

<sup>4</sup> DPA = Designated Person Ashore = Kontaktperson utsedd av rederiet

återstående 16 passagerarna till Långnäs. I Långnäs hamn fotograferade polisen passagerarna och antecknade deras personuppgifter. Alla passagerare hade lämnat fartyget klockan 8.58. Räddningsfartygen återvände till olycksplatsen efter att ha evakuerat passagerarna.

Klockan 9.10 anlände två sjöbevakare från Gränsbevakningsväsendets bevakningsfartyg Tursas till M/S Skarven, där de utförde blåstester på fartygets besättning. Resultatet av blåstesterna var noll promille för alla besättningsmedlemmar. Därefter fick sjöbevakarna en redogörelse för händelsen av fartygets befälhavare. Bevakningsfartyget Tursas förflyttade sig från Kökar till närheten av Degerö och förberedde sig på användning av länsmpumpar.

Ålands sjöräddningssällskaps räddningsfartyg Björkskär anlände till olycksplatsen klockan 10.20. Rederiets tekniska direktör och DPA anlände till olycksplatsen med räddningsfartyget. Dessutom fanns två inspektörer från transport- och kommunikationsverket (Traficom) och två dykare med på räddningsfartyget. Personerna från rederiet och transport- och kommunikationsverket började inspektera fartygets skador. De konstaterade att oljan som läckt ut i havet var rostskyddsolja som runnit ut där en propp lossnat från avbärrarlisten.

Vinden tilltog i området och M/S Skarven började vrida sig på grundet. Sjøräddningsfartyget Krickan fick i uppgift att hålla fartyget på plats. Inspektionsdykningen kunde inledas klockan 10.45.

Under den första inspektionsdykningen upptäcktes det att en cirka nio meter lång och över en meter bred spricka uppstått på den högra sidan av fartygets skrov under vattenytan, via vilken vatten hade kommit in i tre av fartygets torr tankar. Dessutom konstaterades det att fartyget inte satt fast på grundet, utan endast ett av bladen på den främre roderpropellern i färdriktningen satt fast i botten.

Räddningsverket på Åland förberedde sig på att lägga ut bommar i händelse av ett möjligt oljeläckage från fartyget. För denna uppgift larmades Ålands sjöräddningssällskaps fartyg Svante G från Mariehamn, och fartyget anlände till olycksplatsen klockan 11.00. Brandmästaren (P3) vid räddningsverket i Mariehamn meddelade klockan 11.04 sjöräddningsledaren vid MRCC Turku att räddningsverket i Mariehamn ansvarar för oljebekämpningen.

Klockan 11.35 lossnade M/S Skarven från grundet då vinden tilltog ytterligare. Det bestämdes att fartyget ska bogseras ut på djupare vatten mellan holmarna Ekholm och Rövarör, där inspektionsdykningarna kan fortsätta på ett säkert sätt. Sjøräddningsfartygen Krickan och Björkskär samt patrullbåten PV 2012 bogserade fartyget till ankringsplatsen. Inspektionsdykningarna fortsatte klockan 13.30-14-30. Dykarna upptäckte små spår på den främre roderpropellern i färdriktningen. Med stöd av inspektionerna konstaterades det att skadorna på fartygets skrov inte hade någon väsentlig inverkan på fartygets stabilitet. Därför gav transport- och kommunikationsverkets inspektörer klockan 15.30 fartyget tillstånd att förflytta sig till Svinö hamn.

Före förflyttningen beslutades det att funktionen hos M/S Skarvens roderpropellrar ska testas. I testerna fungerade roderpropellrarnas styrsystem normalt när kopplingarna till ledaxlarna som förmedlar kraft från huvudmaskineriet till roderpropellrarna var öppna. När kopplingarna stängdes förekom störningar i den främre roderpropellern i färdriktningen. M/S Skarvens befälhavare beslutade att bogserbåten Subsea VI, som kallats till olycksplatsen, ska bogsera M/S Skarven till Svinö hamn och att M/S Skarven assisterar bogserbåten med den bakre roderpropellern i färdriktningen.

Färden till Svinö hamn inleddes klockan 15.30. Bogseringen säkrades av Ålands sjöräddningssällskaps räddningsfartyg Svante G, Krickan och Björkskär. Gränsbevakningens



bevakningsfartyg Tursas deltog också i säkrandet av bogseringen. Bogseringskombinationen anlöpte Svinö hamn klockan 16.55. Då avslutades även sjöräddningsuppdraget.

M/S Skarvens last kunde lossas klockan 18.15. Under veckoslutet 12-14 april utreddes orsakerna till olyckan vid Svinö. I testerna fungerade fartygets båda roderpropellrar normalt. Fartyget flyttades till reparationsvarvet måndagen den 15 april med tillstånd av Transport- och kommunikationsverket. Förflyttningen genomfördes med assistans av en bogserbåt.

### 1.3 Konsekvenser

Olyckan orsakade inga personskador.

En liten mängd rostskyddsolja läckte ut från fartyget i havet.



**Bild 9.** Oljeutsläpp bestående av rostskyddsolja som läckt ut under M/S Skarvens avbärarlist. (Bild: Gränsbevakningsväsendet)

Vid grundstötningen fick fartyget en cirka 9,5 meter lång och över en meter bred spricka i skrovet under vattenytan. Reparationerna av fartygets skador pågick till den 25 april och fartyget började trafikera igen den 26 april 2019.



**Bild 10.** Spricka i fartygets botten som uppstod vid grundstötningen. (Bild: Tykö varv)

Trafikledsverket ersatte det skadade radarmärket med ett nordmärke.

## 2 BAKGRUNDSINFORMATION

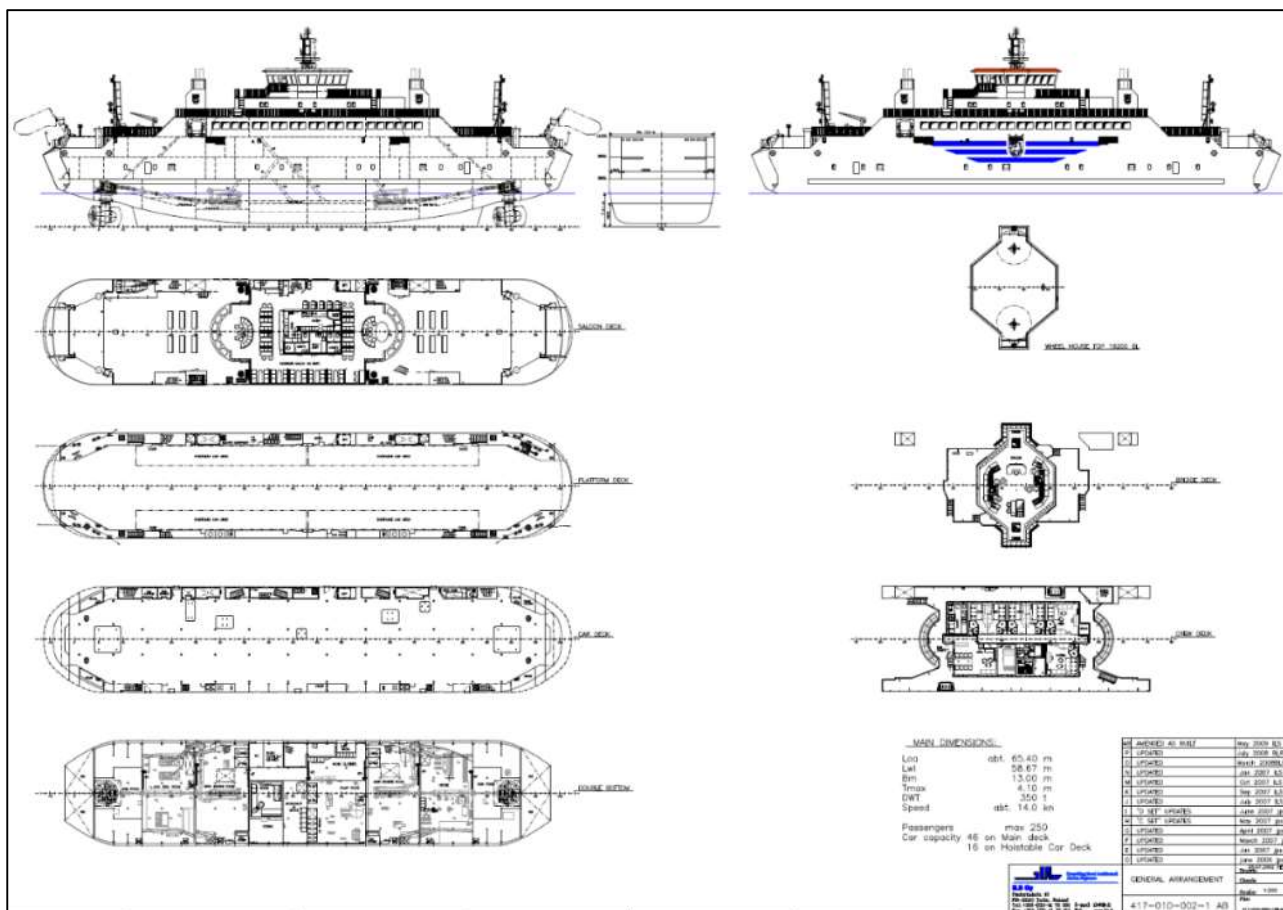
### 2.1 Operativ miljö, anordningar och system

#### 2.1.1 Landskapsfärjan M/S Skarven

Olycksfartyget, landskapsfärjan M/S Skarven, ägs av Ålands landskapsregering. Driftsentreprenören Ansgar Ab ansvarar för fartygets dagliga operation och underhåll.

M/S Skarven har planerats och byggts för ruten Svinö-Degerby utifrån Ålands landskapsregerings krav. Fartyget är större än M/S Knipan, som tidigare trafikerade samma rutt, vilket innebär att passagerar- och fraktkapaciteten på ruten kunde utökas när M/S Skarven togs i bruk. Fartyget beställdes i början av 2007 och överläts från varvet i september 2009.

Finslipningen och ibruktagandet av fartyget fördröjdes då varvet som tillverkade fartyget försattes i konkurs. I samband med överlåtelsen av fartyget fanns åtskilliga tekniska brister som hindrar trafikering. Vid övertagandet av fartyget förflyttades det av fartygsägaren till Ålands Landskapsstyrelsens kaj i Möckelö för reparationer. Finslipningen och reparationsarbetena pågick i nästan ett halvår. M/S Skarven inledde regelbunden trafik på ruten Svinö-Degerby den 5 mars 2010. I inledningsskedet av trafiken förekom åtskilliga tekniska störningar på fartyget.



**Bild 11.** Generalarrangemang (GA) för M/S Skarven (Bild: Ålands landskapsregering)

M/S Skarven har planerats så att fartygets för och akter är konstruerade på samma sätt. I en normal situation behöver fartyget inte vändas och fordonen kan köras rakt på och av fartyget.

Fartygets roderpropellrar kan svängas 360°. Skrovets utformning och kommandobryggans utrustning möjliggör samma kör- och hanteringsegenskaper i båda riktningarna.

**Tabell 1.** M/S Skarvens tekniska data och mått

Byggvarv	Vakarų laivų statykla (Western Shipyard), Klaipėda, Litauen
Byggår	2009
IMO	9436630
Bokstavsbezeichnungar	OJNT
Fartygstyp	Ro-Ro Passagerar-bilfärja
Ägare	Landskapet Åland
Servicerederi (redare)	Ansgar Ab
Hemort	Mariehamn
Antal passagerare (max.)	250 st.
Antal personbilar (max.)	60 st.
Antal tunga fordon (max.)	6 st.
Största längd	65,3 m
Största bredd	13 m
Höjd från kölen till kommandobryggan	19,2 m
Total höjd	25 m
Djupgående	4,1 m
Bruttodräktighet	2285
Färdhastighet	12 knop
Huvudmaskiner	2 x Wärtsilä 20 L9
Huvudmaskinernas effekt	3 600 kW (2x 1 800 kW)
Hjälpmaskiner	2 x SISU 634-1 DSJG
Hjälpmaskinernas effekt	280 kW (2x140 kW)
Propulsion	2 x Kongsberg (Rolls Royce) Ulstein Aquamaster US 285/3670 CP roderpropellrar
Maskinövervakningssystem	Wärtsilä SAM Electronics MCS 2200
Bränsletankarnas volym	120 m <sup>3</sup>
Klassificering	NonSolas-D, trafikområde 2 i Finland
Klassificeringssällskap	Lloyd's Register

### 2.1.2 Besättning

M/S Skarvens besättning består av sju personer: Befälhavare, styrman, maskinchef, maskinmästare, två däcksmän och kock. Fartyget tillämpar ett system med två vakthavande befäl, ett nautiskt- och ett maskinbefäl. En av däcksmännen är dagman som bistår i fartygets operativa verksamhet dagtid när passagerarmängderna är större.

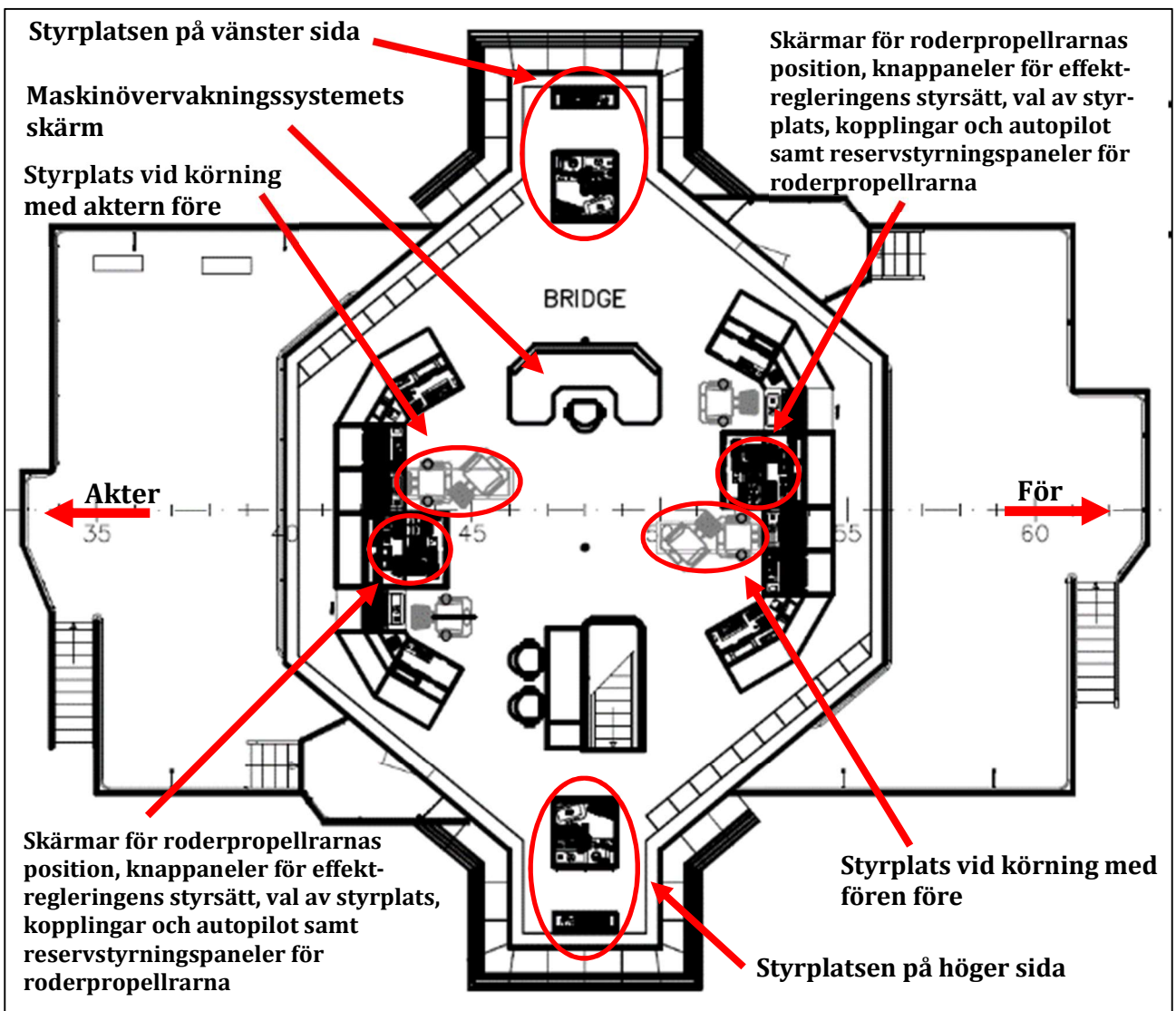
### 2.1.3 Kommandobryggan och dess utrustning

M/S Skarvens kommandobrygga är placerad i fartygets mitt. Sikten från kommandobryggan är god i alla riktningar. Kommandobryggan har planerats och utrustats för korta resor fram och tillbaka. På kommandobryggan har manövreringsplatser placerats i båda riktningarna samt på sidorna för manövrering av fartyget i hamn. Skärmen till fartygets maskinövervakningssystem har placerats mitt på kommandobryggan.





**Bild 12.** Sikten från kommandobryggan är god i alla riktningar. (Bild: OTKES)



**Bild 13.** Arrangemang på M/S Skarvens kommandobrygga. (Bild: Ålands landskapsregering, anteckningar OTKES)

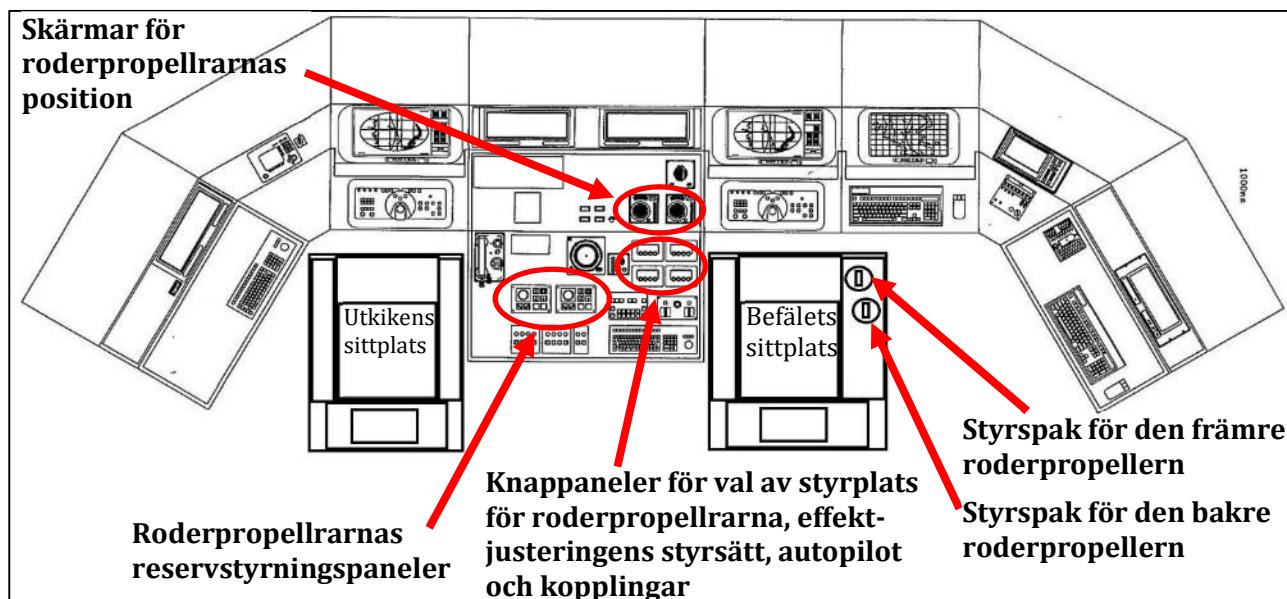
**De fyra manövreringsplatserna på kommandobryggan** finns i nästan identiska kontrollpulpeter. Eftersom styrningen av fartygets propulsionsystem sker elektroniskt, kan manövreringsplatsen väljas med en knapptryckning.

Knapppaneler för val av manövreringsplats, styrning av kopplingar, val av manövreringssätt för effektregleringen och påkoppling av autopiloten har placerats i varje kontrollpulpet. I kontrollpulpeterna finns också positionsskärmar avsedda för övervakning av roderpropellrarnas funktion och reservstyrningspaneler för roderpropellrarna.

Den manuella styrningen av fartyget sker med två styrspakar vid manövreringsplatserna. Dessa styrspakar har vid manövreringsplatserna i mitten av kommandobryggan placerats efter varandra i förarstolens högra armstöd. Vid manövreringsplatserna på kommandobryggans sidor har styrspakarna placerats i kontrollpulpeterna.



**Bild 14.** Reservstyrpaneler för styrplatsen vid körning med aktern före på kommandobryggan (1), skärmar för roderpropellrarnas position (2), manöverpaneler för effektjusteringens styrsätt, kringgående av belastningsbegränsning och autopilot (3) samt manöverpaneler för val av styrplats och roderpropellrarnas kopplingar (4). (Bild: OTKES)



**Bild 15.** Layout för M/S Skarvens styrplatser. (Bild: Ålands landskapsregering, anteckningar OTKES)





**Bild 16.** Styrplats på kommandobryggan i riktning mot aktern. Roderpropellrarnas styrspakar finns i stolens högra armstöd. (1). Styrplatsen i riktning mot fören är till dessa delar identisk. (Bild: OTKES)

**Styrspakarna** vrids i samma riktning som roderpropellrarna vid alla manövreringspunkter på kommandobryggan när roderpropellrarna vrids. Roderpropellrarna är skjutande propellrar, vilket innebär att styrspaken visar fartygets färdriktning. Spakarna vrids 360° varvid roderpropellern följer spakens position. I spakens övre del finns en effektregleringsspak som kan användas för att justera skjutkraften framåt och bakåt.

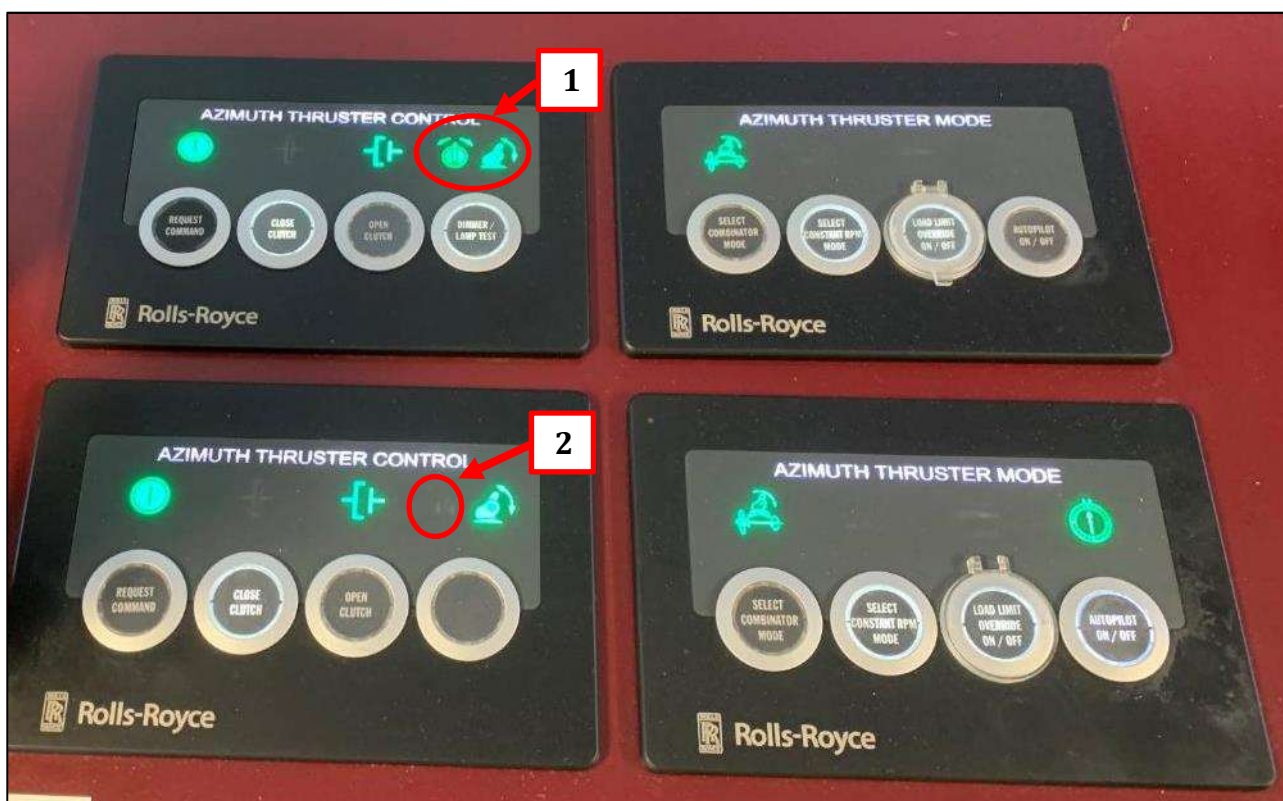


**Bild 17.** Närbild av roderpropellrarnas styrspakar. På bilden står båda roderpropellrarna midskepps och effektjusteringen på noll. Roderpropellrarna har installerats så att fartygets färdriktning är den riktning som anges av spakarnas övre del. (Bild: OTKES)

**Knapppaneler för val av manövreringsplats, styrning av ledaxlarnas kopplingar, val av manövreringssätt för effektregleringen av maskineriet och påkoppling av autopiloten** har placerats i kontrollpulpeten. Varje roderpropeller har två knapppaneler bredvid varandra på manövreringsplatsen. I knapppanelerna finns upplysta kontrollsymboler ovanför knapparna, vilka anger funktionens status.

I den vänstra knapppanelen finns knapparna för val av manövreringsställe och styrning av roderpropellerns koppling. I knapppanelens övre högra hörn finns en tvådelad kontrollsymbol som visar status för funktionen för justering av roderpropellern. Denna kontrollsymbol har separata kontrollampor för funktionerna för vridning av roderpropellern och effektreglering. När justeringen fungerar är kontrollampan grön och kontrollampan slocknar om den aktuella justeringsfunktionen inte är tillgänglig.

På bilden nedan visas ett sensorfel med anknytning till vridning av roderpropellern, som kan jämföras med en olycka. Den vänstra gröna kontrollampan som anger funktionen för styrning av vridningen har slocknat (2). Effektregleringen fungerar fortfarande och dess kontrollampa lyser grönt. På den övre panelen anger kontrollamporna att både vridningen och effektregleringen fungerar (1).



**Bild 18.** Knapppaneler vid styrplatsen i fören, på vilka en likadan felstatus som vid olyckstillfället har simulerats. De övre panelerna styr den främre roderpropellern i färdriktningen och de nedre den akre roderpropellern. Till vänster finns knapppanelerna för val av styrplats och styrning av koppling. Till höger finns knapppanelerna för effektjusteringens funktion, kringgående av belastningsgräns och autopilot. (Bild: OTKES)

Den högra knapppanelen har knappar för val av funktionssätt för roderpropellerns effektreglering; antingen reglering av huvudmaskineriets varvtal och propellerns bladvinklar eller en modell med standardvarvtal, där effektregleringen sker enbart genom justering av propellerns bladvinklar. Ovanför knapparna finns gröna kontrollampor som visar vilket effektregleringssätt som valts. Den tredje knappen till höger om dessa knappar är en knapp



för kringgående av effektregeringens belastningsgräns, som har skyddats med ett lock. Också ovanför denna knapp finns en kontrollampa som anger funktionens status.



**Bild 19.** Styrplatsens knapppaneler är i ett simulerat läge där autopiloten har varit aktiverad och styrningen av roderpropellern är defekt. En röd signallampa (1) indikerar ett fel. (Bild: OTKES)

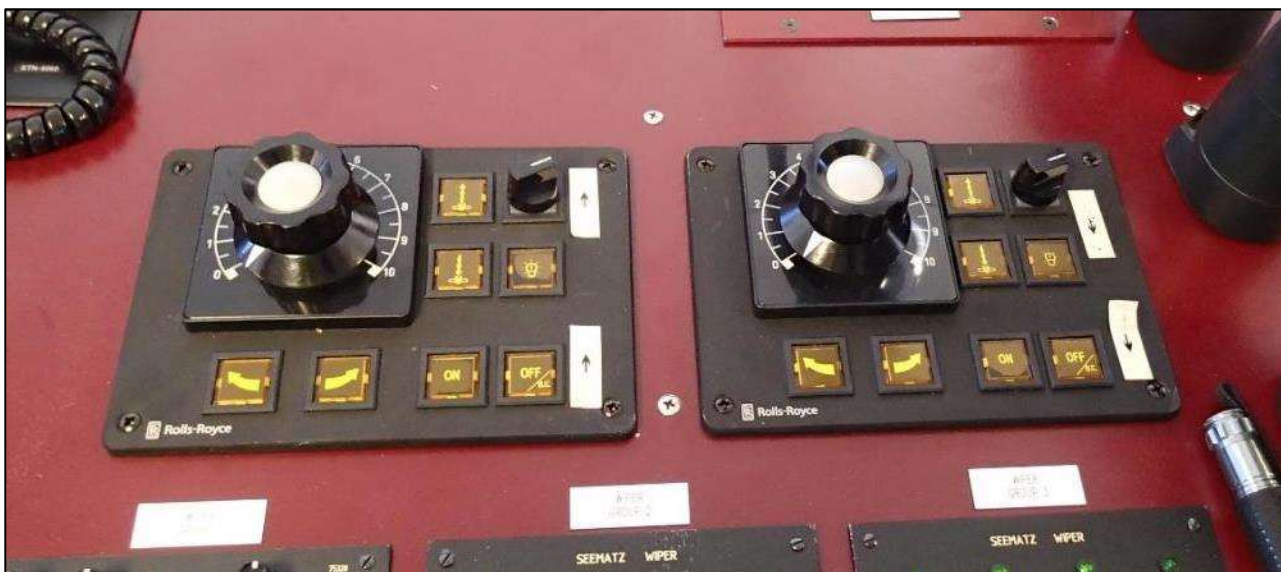
Den fjärde knappen i panelen används för att aktivera och avaktivera autopiloten för den aktuella roderpropellern. När autopiloten är aktiv anges detta med en grön symbol ovanför knappen. Om det uppstår fel i styrsystemet medan autopiloten är påkopplad blir kontrollsymbolen röd. Roderpropellern som var defekt i olycksituationen kördes inte med autopilot, vilket innebär att denna funktion inte varnade för ett fel.

**Skärmarna för roderpropellrarnas position som placerats i kontrollpulpeterna** visar en grafisk beskrivning av roderpropellerns riktning och effekt. Roderpropellerns riktning visas med en pilsymbol (15° intervall) och effekten som en föränderlig balk, vars riktning beskriver effektens riktning. Överst finns en grafisk skala som anger roderpropellerns riktningförändring <math><10^\circ</math>. Förutom de grafiska skärmarna kan man också på sifferskärmen i det övre högra hörnet välja att visa en numerisk skärm för antingen propellerns varvtal (RPM) eller bladvinkel (%).



**Bild 20.** Skärmar för roderpropellrarnas position vid styrplatsen på kommandobryggan. Aggregaten ställda i vänstra instrumentet i färdriktning förut och i högra instrumentet i riktning akterut (1). (Bild: OTKES)

**I kontrollpulpeterna finns dessutom paneler för reservstyrssystemet.** Reservstyrssystemet är avsett att användas när fel uppstår i det ordinarie styrssystemet. Reservstyrssystemet är fullständigt separat från det huvudsakliga styrssystemet. Det har kopplats elektroniskt direkt från kommandobryggan till roderpropellernas regleringsanordning.



**Bild 21.** Reservstyrningspaneler vid styrplatsen på kommandobryggan i riktning mot aktern. (Bild: OTKES)

På reservstyrningspanelen styrs axelkopplingen och propellernas rotationshastighet med roterande brytare. Roderpropellrarnas riktning och bladvinklar styrs med knappar.

När reservstyrssystemet kopplas på med knappen på reservstyrningspanelen, kopplas roderpropellrarnas axelkopplingar loss. När den roterande brytaren vrids bort från 0-positionen stängs först roderpropellernas axelkoppling. Därefter kan propellernas rotationshastighet styras med den roterande brytaren.

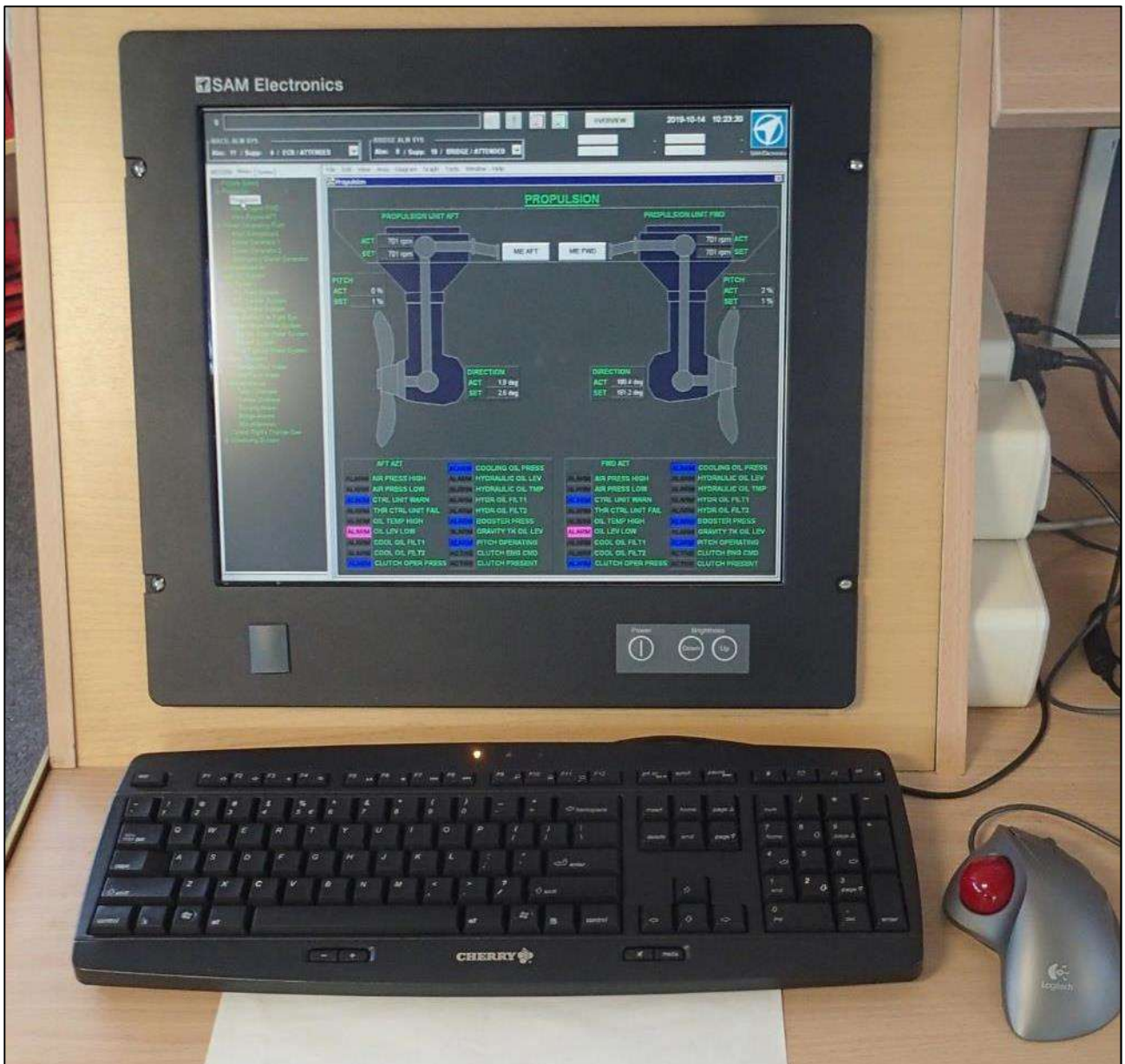
Förutom med reservstyrningspanelerna kan roderpropellrarna också styras genom nödstyrning från maskinrummen, med knapparna till roderpropelleranordningarnas reglerventiler. I maskinkontrollrummet finns också separata skärmar för roderpropellrarnas position.

**M/S Skarvens maskinövervakningssystem** är av typen SAM MCS 2200 och tillverkat av SAM Electronics. Förutom huvud- och hjälpmaskinerna samt generatorerna som styrs och övervakas av systemet omfattar systemet även larm från fartygets undersystem, såsom roderpropellrarna. Övervakningssystemets terminaler har placerats på kommandobryggan och i maskinkontrollrummet. På kommandobryggan har övervakningssystemets terminal placerats på en plattform i mitten av kommandobryggan, bakom vakthavande befäl och utkikens rygg.

Larmen visas i terminalerna som färgade symboler på de aktuella systemens skärmar och som larmtexter med tidsstämpel på den gemensamma larmskärmen. Nya larm som inte kvitterats visas med blinkande text på larmskärmen. Larmen kvitteras med musen och tangentbordet som anslutits till terminalen.

Övervakningssystemet ger en ljudsignal om nya larm endast vid den övervakningsplats som valts som aktiv. På M/S Skarven är denna övervakningsplats i normala fall maskinkontrollrummet. Då hörs ljudsignalen endast i maskinkontrollrummet och maskinrummen.





**Bild 22.** Skärm för fartygets övervakningssystem på plattformen i mitten av kommandobryggan. (Bild: OTKES)

Larm från roderpropellrarnas styrsystem förmedlas till övervakningssystemet som digitala signaler. Larmen som gäller roderpropellersystemet är grupplarm, till vilka flertalet underalarm har kopplats. För att den exakta orsaken till larmet ska kunna utredas förutsätts användning av en separat terminal som ansluts till systemet.

Under utredningen av olyckan framkom det att ett larm om en funktionsstörning i den främre roderpropellern i fartygets färdriktning hade tagits emot av övervakningssystemet klockan 7.33.54. Larmet var ett sådant grupplarm som beskrivs ovan och hade en larmfördröjning på 30 sekunder. Maskinkontrollrummet hade på normalt sätt valts som aktiv övervakningsplats för systemet. Den vakthavande maskinmästaren som arbetade i maskinrummet upptäckte att systemet larmade, men hann inte fram till maskinkontrollrummet före kollisionen. På kommandobryggan upptäcktes den förlorade manövreringsförmågan då fartyget hade passerat första bojparet och styrmannen skulle kompensera manuellt för att fartyget drog mot styrbord i färdriktningen.

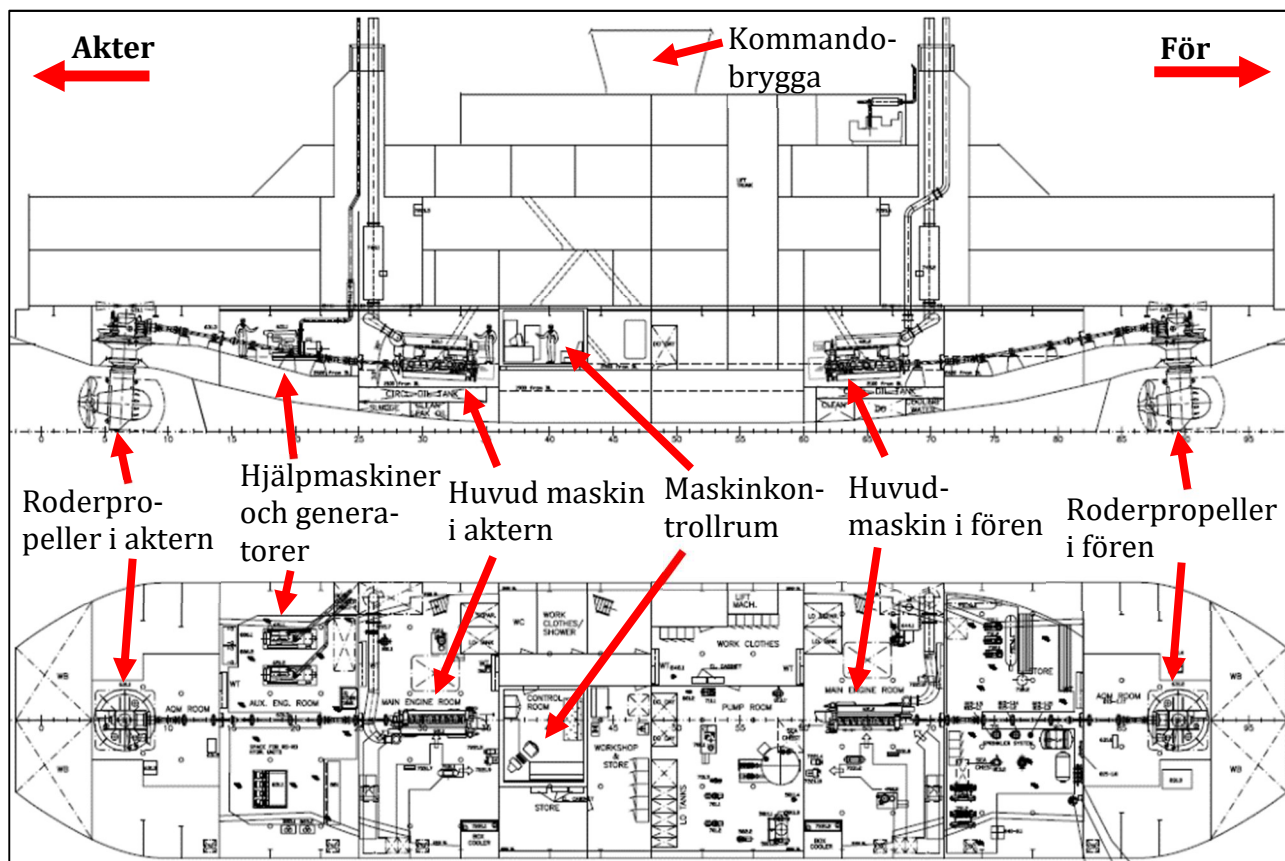
## 2.1.4 Fartygets propulsionssystem

M/S Skarven flyttas och styrs med två roderpropellrar av typen Kongsberg (f.d. Rolls Royce Marine) Ulstein Aquamaster US 285/3670 CP, av vilka den ena finns i fören och den andra i aktern på fartygets mittlinje. Roderpropellrarna får sin kraft från fartygets två huvudmaskiner. Kraften förmedlas från huvudmaskinerna till roderpropellrarna via ledaxlarna. Huvudmaskinen kopplas till roderpropellern med hjälp av en hydrauliskt styrd koppling på roderpropellern.

Roderpropellrarna kan vridas 360° runt sin egen vertikalexel, vilket innebär att fartyget inte behöver något separat roder. Roderpropellrarna är till sin typ anordningar i ett Z-system med tre axlar: en övre och en undre horisontalexel och en vertikalaxel.

Roderpropellerutrymmena finns i fartygets akter och för. I fartygets akter och för finns också maskinrummen, som båda har en huvudmaskin inklusive hjälputrustning. I maskinrummet i aktern finns dessutom fartygets två hjälpmaskiner. Hjälpmaskinerna driver generatorerna, som producerar den elenergi fartyget behöver.

M/S Skarven har två huvudmaskiner av typen Wärtsilä 20 L9 (2 x 1800 kW) och två hjälpmaskiner av typen SISU 634-1 DSJG (2 x 140 kW).



**Bild 23.** Ritning av layouten för M/S Skarvens maskineri. (Bild: Ålands landskapsregering, anteckningar: OTKES)

Roderpropellrarna vrids med hjälp av hydraulmotorer. Hydraulmotorerna får sin drivkraft från en hydraulpump som anslutits till propelleranordningens huvudaxel och drivs med en rem. M/S Skarvens roderpropellrar har två vridmotorer, vilket garanterar att styrförmågan bibehålls även om det uppstår fel i en av motorerna. Hydraulmotorernas kraft förmedlas till roderpropellerns vridningsmekanism via kuggjul.

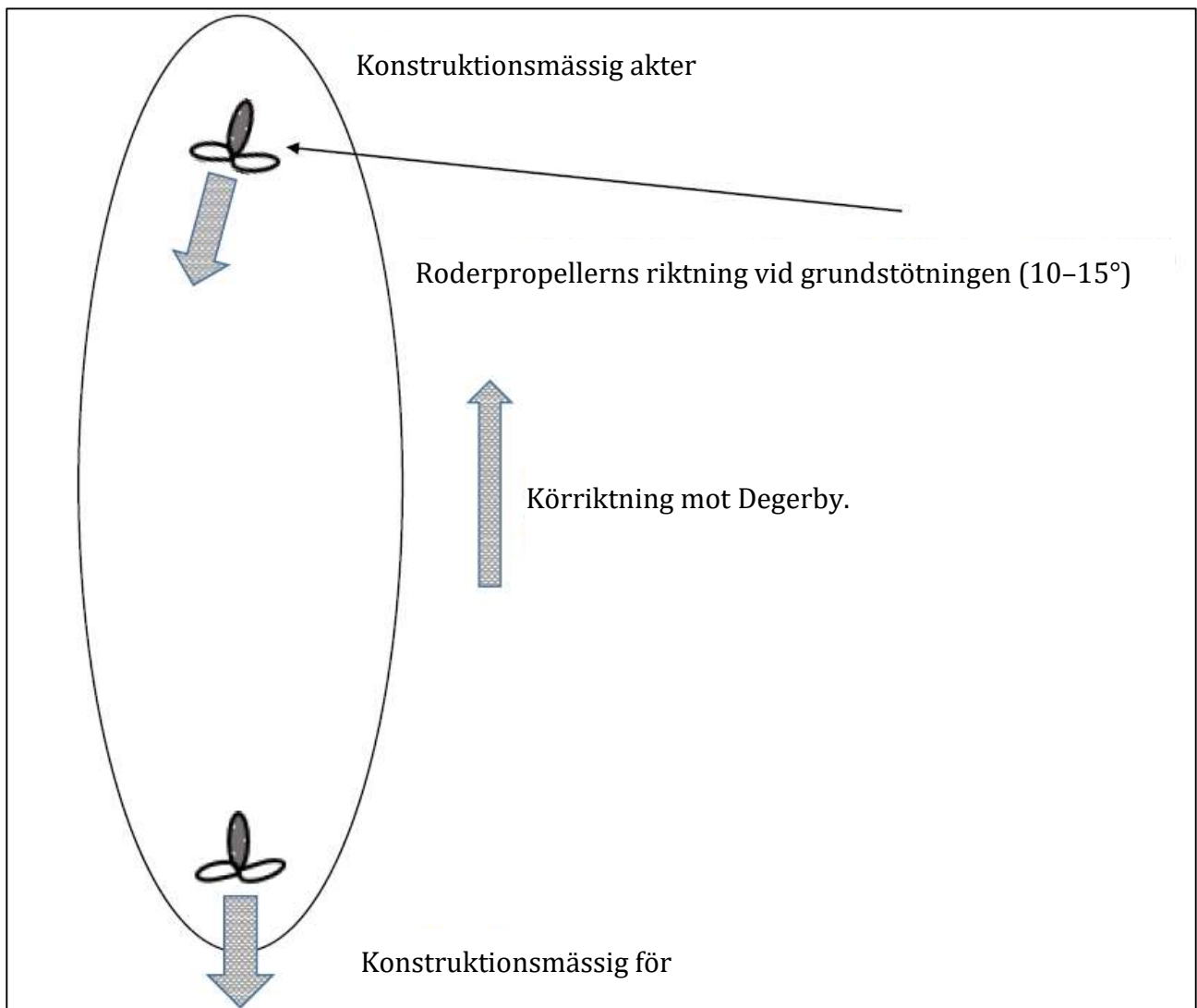
Huvud- och hjälpmaskinerna startas i maskinkontrollrummet. När maskinerna är igång och klara, ges det från maskinkontrollrummet tillstånd via UHF eller telefon till bryggan att stänga roderpropellrarnas kopplingar. Då är propulsionen användningsklar.

Manövreringskommandon och maskinkommandon ges från kommandobryggan med styrspakarna och/eller autopilotssystemet. Styrsignalen förmedlas till styrenheten i roderpropellerutrymmet, vilken styr roderpropellerns vridmotorer och kontrollerar roderpropellerns vinkel. Hydraulmotorerna vrider roderpropellern tills önskad vinkel har uppnåtts.

På M/S Skarven kan roderpropellrarnas effekt styras på två sätt: genom att justera huvudmaskinernas varvtal och propellrarnas bladvinklar eller enbart genom att justera bladvinklarna medan varvtalet hålls oförändrat. Valet av styrsätt görs med knappar i panelen vid den valda manövreringsplatsen på kommandobryggan. Genom att justera bladvinklarna kan riktningen för roderpropellerns skjutkraft i princip ändras 180° utan att roderpropellern behöver vridas. Roderpropellrarna är dock optimerade för en framåtriktad skjutkraft, och skjutkraften bakåt är endast 1/5 av den framåtriktade. Således måste roderpropellrarna i praktiken svängas 180° för att kunna utnyttja en fullständig bromsande skjutkraft.

Om roderpropellern inte reagerar tillräckligt snabbt på kommandot om vridvinkel från styrspaken eller autopiloten eller inte vrider tillräckligt snabbt, ger systemet en varning (ACU warning). Om det uppstår ett fel i sensorn som mäter vridvinkeln, utlöser systemet ett larm (ACU failure). Varningar och larm förmedlas från roderpropellrarnas styrsystem till fartygets övervakningssystem och visas i systemterminalerna på kommandobryggan och i maskinkontrollrummet, men en ljudsignal om larmet ges endast vid den maskinövervakningsplats som valts som aktiv.

I samband med de inspektionsdykningar som genomfördes omedelbart efter olyckan upptäcktes det att den akre roderpropellern i fartygets färdriktning stod midskepps i förhållande till fartygets köllinje. Den främre roderpropellern var vriden 10-15° till höger. Detta var en följd av felet i roderpropellerns styrsystem som uppstod före kollisionen.



**Bild 24.** Positionerna för M/S Skarvens roderpropellrar sett ovanifrån på basis av de observationer som gjordes vid dykningsinspektionen efter kollisionen. (Bild: OTKES)

**Automationssystemet Aquapilot ND för styrning av Aquamaster-roderpropellrarna** består av styrcentraler som installerats i roderpropellerutrymmena i fartygets båda ändar, i fören centralen 631.6 och i aktern centralen 631.5, samt av kontrollutrustning som placerats på kommandobryggan. De propellerspecifika ACU<sup>5</sup>-enheterna som placerats i styrcentralerna fungerar som centralenheter för styrsystemet. ACU-enheterna för roderpropellrarna i fören och aktern är kopplade till varandra med dubblerade CAN<sup>6</sup>-bussar.

ACU-styrenheterna styr roderpropellrarnas kopplingar, propellrarnas bladvinkel och roderpropellerenheternas vridning hydrauliskt. Hydraulikens reglerventiler har placerats i roderpropellerenheten i anslutning till hydraulpumpen, vridmotorerna och systemets vätskebehållare.

<sup>5</sup> ACU = Aquamaster Control Unit, centralstyrningsenhet för Aquamaster-roderpropellern.

<sup>6</sup> CAN = Controller Area Network, dataöverföringsbuss som används inom industrin och i trafikmedel.

Roderpropellrarnas styrnings- och övervakningssignaler har kablat till en SLIO<sup>7</sup>-ingångs- och utgångsenhet i styrcentralerna, vilken har anslutits till ACU-enheten med en CAN-buss inne i centralen. Anslutningen från roderpropellrarnas styrenhet till kommandobryggan har genomförts med en CAN-buss från ACU-enheterna till de propellerspecifika BIU<sup>8</sup>-enheterna på kommandobryggan. Kontrollanordningarna på kommandobryggan har alla anslutits med egna kablar till BIU-enheten i den roderpropeller som styrs med anordningen.

Fartygets autopilotssystem har anslutits till BIU-enheterna, via vilka autopiloten kan styra båda roderpropellarna. På M/S Skarven har autopilotens funktion genomförts så att vakthavande befäl aktiverar autopiloten för respektive roderpropeller med knapparna vid manövreringsplatsen.

Manövreringsplatserna på M/S Skarvens kommandobrygga består av AQP<sup>9</sup>-styrspakar för roderpropellarna samt BPCS<sup>10</sup>- och BPMS<sup>11</sup>-knapppaneler. Manövreringsplatsen väljs med *Request command*-knappen på BPCS-knapppanelen och är därefter klar att använda. Kontrolllamporna på knapppanelen anger den styrda funktionens status.

På kommandobryggan finns TDI<sup>12</sup>-övervakningsskärmar som visar roderpropellrarnas position och varvtal/bladvinkel samt BCP<sup>13</sup>-reservstyrningsplatser i händelse av störningar i automationssystemet. TDI-skärmarna använder separata givare och kablar. När reservstyrssystemet aktiveras förmedlas styrkommandona från kommandobryggan direkt till roderpropellerns styranordningar.

Elektronikenheterna, givarna och styranordningarna i automationssystemet för styrning av roderpropellarna har inte dubblerats. Tryggheten av funktionen i en felsituation grundar sig på det självständiga reservstyrssystemet.

---

<sup>7</sup> SLIO = Serial Link I/O, ingångs/utgångssignalenhet med bussanslutning

<sup>8</sup> BIU = Bridge Interface Unit, Aquamaster-systemets anslutningsenhet till kommandobryggans kontrollanordningar.

<sup>9</sup> AQP = Aquapilot Control Head, roderpropellerns styrspak, styr vridning och effekt.

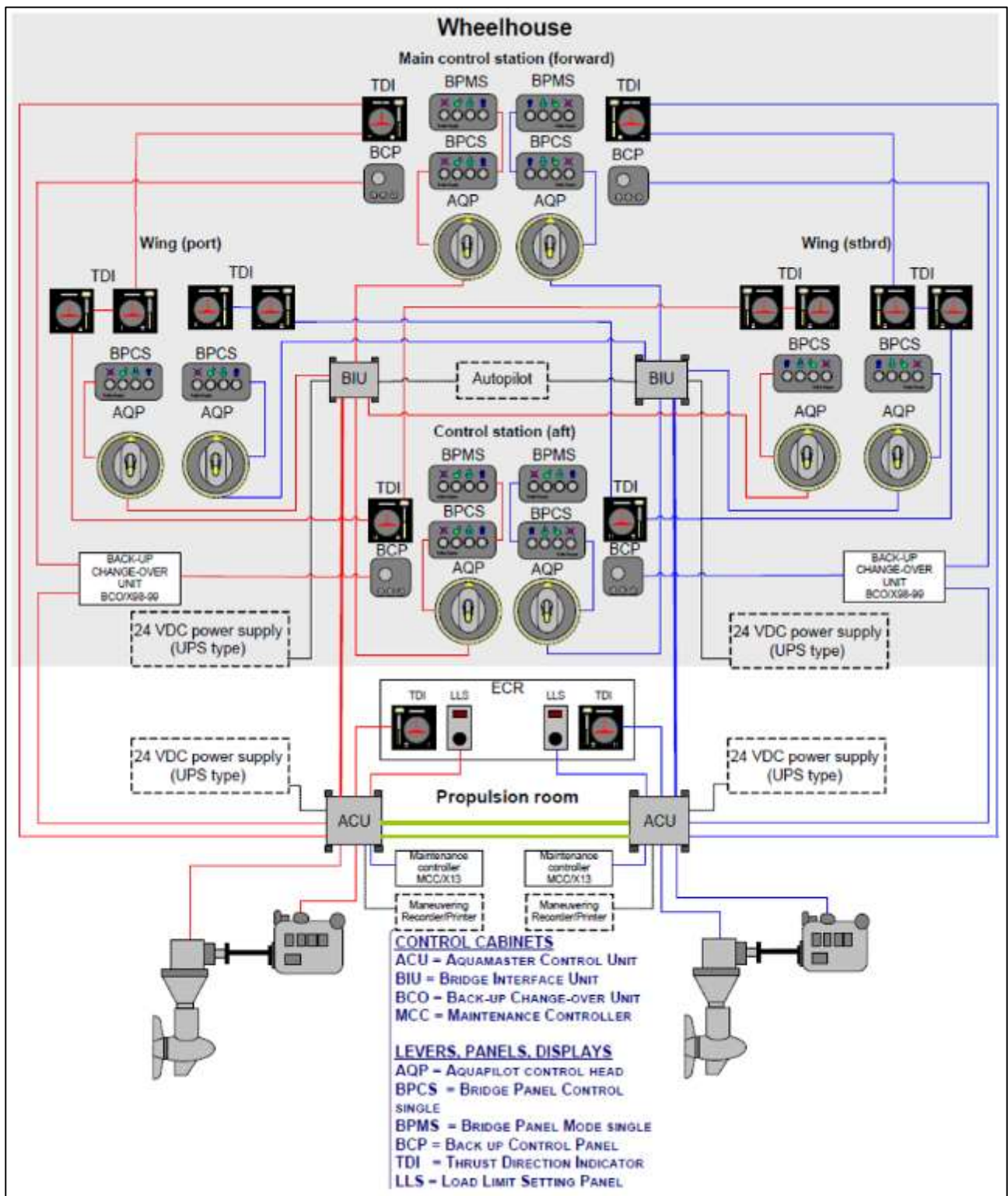
<sup>10</sup> BPCS = Bridge Panel Control Single = knapppanel för styrning av roderpropellern, med knappar för val av manövreringsplats och styrning av roderpropellerns koppling samt kontrollampor.

<sup>11</sup> BPMS = Bridge Panel Mode Single = knapppanel för styrning av roderpropellern, med knappar för val av funktionssätt för roderpropellerns effektreglering, kringgående av belastningsbegränsning och aktivering av autopilot samt kontrollampor.

<sup>12</sup> TDI = Thrust Direction Indicator, enhet som visar roderpropellerns riktning, rotationshastighet och bladvinkel.

<sup>13</sup> BCP = Back-up Control Panel, reservstyrningspanel.



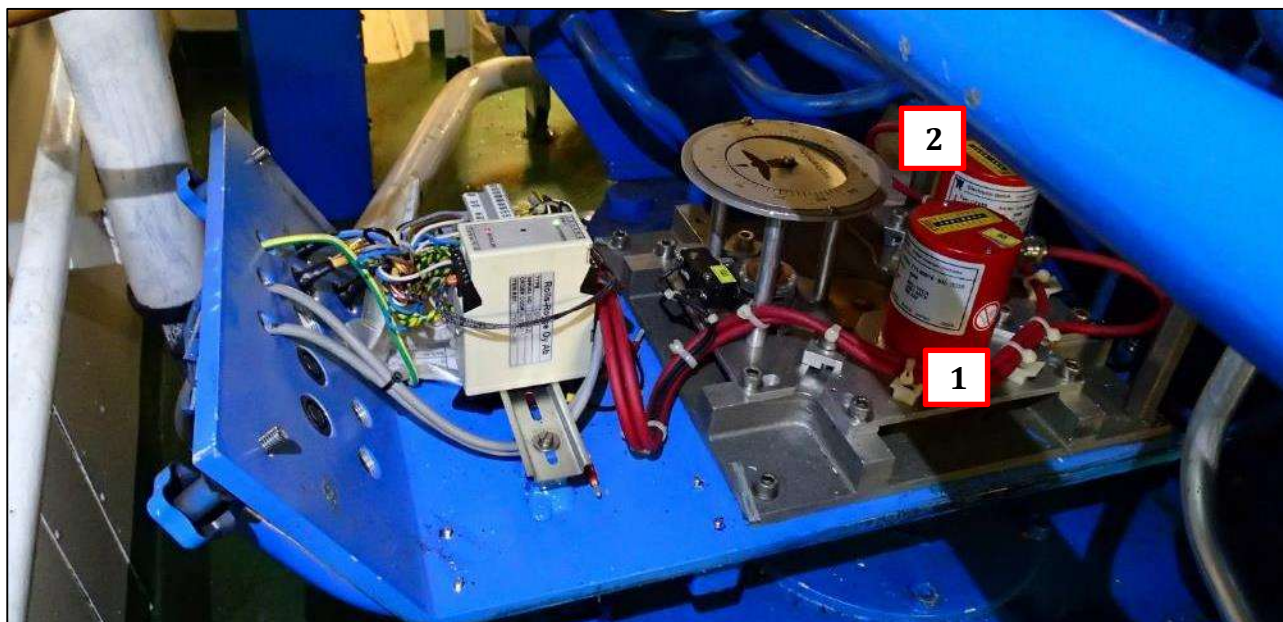


**Bild 25.** Blockdiagram över styrsystemet till M/S Skarvens Aquamaster-roderpropellrar (Bild: Rolls-Royce Marine/Kongsberg.)

Roderpropellrarnas styrenheter övervakar roderpropellersystemets funktion via brytare och givare. Till de viktigaste övervakningsfunktionerna hör övervakning av hydraulikens vätskenivå och tryck, övervakning av funktionen hos justeringen av kopplingen och bladvinklarna samt övervakning av roderpropellerns vridning.



Roderpropellerenhetens vridning övervakas med en absolutgivare som mäter enhetens vridvinkel och vridningshastighet. Som absolutgivare används en optisk givare av typen TR Electronics CE65S 111-00016, som skickar data om vinkel och vridningshastighet till ACU-enheten med RS422-serietrafik. Absolutgivaren har placerats i en givardosa X2 i roderpropellerenhetens svängkrans, där det förutom absolutgivaren som används av ACU-enheten även finns en annan motsvarande givare som används av positionsskärmen i TDI-enheten för övervakning av roderpropellerns funktion.



**Bild 26.** Kopplingsdosa X2 till givaren i Aquamaster-roderpropellern i M/S Skarvens akter, öppnad. De röda cylindrarna till höger i bilden är absolutgivarna som mäter roderpropellerns vinkel och vinkelns förändringshastighet. Den främre givaren (1) har kopplats till ACU-enheten och den bakre givaren (2) till TDI-övervakningsskärmarna. (Bild: OTKES)

M/S Skarvens automationssystem för styrning av roderpropellrarna förmedlar inga meddelanden eller larm direkt till användaren, utan larmen är kopplade till fartygets övervakningssystem. I övervakningssystemet har larm från roderpropellersystemet kombinerats till grupplarm så att båda roderpropellrarna har två indikationer i systemet: varning (*ACU warning*) och larm (*ACU failure*) Egna fördröjningar har definierats för båda indikationerna.

Varningen *ACU warning* aktiveras av 11 olika signaler i automationssystemet för styrning av roderpropellern. Dessa varnar för fel i roderpropellerns styrsystem. När varningssignalen aktiveras kan roderpropellern ännu användas.

*ACU failure*-larmet aktiveras av 14 signaler, vilka indikerar ett tillstånd då roderpropellern är antingen delvis eller helt ur bruk. Dessa signaler är till exempel avsaknad av signal för mätning av vridvinkel, bladvinkel eller varvtal, låg driftspänning eller fel i styrningen av kopplingen. När alarmer aktiveras är kontrollen över roderpropellern helt eller delvis borta.

För utredning av orsaken till varningar eller fel har fartyget en HHT<sup>14</sup>-serviceterminal, som kopplas till automationssystemet för styrning av roderpropellrarna på kommandobryggan. I serviceterminalerna anges en individualiserad felkod för automationssystemet, för vilken

---

<sup>14</sup> HHT = Hand Held Terminal (CCN02)

gransknings- och reparationsobjekt definierats på motsvarande sätt i systemtillverkarens serviceanvisning.

I utredningen framkom det att fartygets besättning inte var insatt i kopplingen av serviceterminalen till systemet eller användningen av serviceterminalen. På kommandobryggan fanns en sidlång anvisning om användning av anordningen, men besättningen hade inte fått utbildning i användningen av anordningen. Ingen serviceterminal fanns på fartyget när fartyget började trafikera. Fartyget fick en sådan terminal först 2013.



**Bild 27.** HHT-serviceterminal som används för att utreda fel i automationssystemet för styrning av roderpropellarna. (Bild: OTKES)

Felet som föregick olyckan, *ATC-FII-F, Steering angle sensor failure*, leder till att larmsignalen *ACU failure* aktiveras i systemet. I en sådan situation fungerar inte längre vridningen av roderpropellern och således inte heller styrningen av fartyget, utan roderpropellern förblir vriden i den vinkel som den var när systemet upptäckte felet. De övriga funktionerna för styrning av roderpropellern (bladvinkel, varvtal, koppling) fungerar fortsättningsvis. Om felet i givarsignalen är tillfälligt, återställs systemet automatiskt till normalläge efter att givaren gett en signal. Larmet sparas i systemet och även information om att systemet återställs till normalläge sparas.

I olyckssituationen var den främre roderpropellern i fartygets färdriktning vriden 10-15° till höger, eftersom givarkretsen var defekt. Roderpropellern förblev då i denna vinkel och vridningen fungerade inte längre. Justeringen av roderpropellerns varvtal och bladvinklar samt styrningen av kopplingen fungerade normalt vid tidpunkten för olyckan. Automationssystemet för styrning av roderpropellern identifierade ett fel klockan 7.33.24 och övervakningssystemet larmade användarna om felet 30 sekunder senare, klockan 7.33.54. Felstatusen försvann från systemet efter att roderpropellerns koppling öppnades klockan 7.36.30. Vid provkörningarna som utfördes på olycksplatsen uppstod ett fel i roderpropellern alltid när roderpropellerns koppling stängdes och felet försvann på motsvarande sätt alltid när kopplingen öppnades.

Efter olyckan undersöktes fartygets automationssystem för styrning av roderpropellrarna av Kongsberg Marine Oy, som ansvarar för servicen av Aquamaster-roderpropellrarna, under övervakning av Olycksutredningscentralen den 13 april 2019. Automationssystemet för styrning av den roderpropeller som vid tidpunkten för olyckan var längst fram i färdriktningen befann sig ännu när Kongsbergs representant anlände till fartyget i felläge då kopplingen var stängd. Systemet larmade med *ACU failure*-felkoden *ATC-FII-F, Steering angle sensor failure*. För att ta reda på orsaken till felet gick serviceteknikern till roderpropellerutrymmet i fråga och öppnade kopplingsdosan X2 för roderpropellrarnas givare. När teknikern lyfte bort kopplingsdosans lock korrigerades felet och systemet återgick till normalläge. Det gick inte att hitta någon klar orsak som skulle ha lett till att styrningen av roderpropellern i aktern slutade fungera.

Kongsbergs representant hittade en liten bit ledningsisolering i kopplingsdosan vid kopplingslisten X2:241 i -24VDC-matningen till absolutgivaren som mäter den ena roderpropellerns vridvinkel. Denna isoleringsbit kan ha orsakat ett tillfälligt avbrott i givarens funktion. I samband med dockningen av fartyget den 17 april fortsatte Kongsbergs representant att utreda fallet och upptäckte att ledningsisoleringen hade funnits vid kopplingen till TDI-skärmens givare. TDI-skärmen används för att övervaka roderpropellerns funktion, och detta hade därför inte kunnat orsaka ett fel i det egentliga automationssystemet för styrning. På begäran av fartygsrederiets representant bytte Kongsberg den 17 april ut absolutgivaren som var kopplad till roderpropellerns ACU-enhet. Därefter har styrsystemet fungerat problemfritt.

Den 13 april upptäckte Kongsberg också att fördröjningen av varningssignalerna från automationssystemet för styrning av roderpropellrarna (*ACU Warning*) i fartygets övervakningssystem hade förlängts från de 2 sekunder som fastställs i anvisningarna till 30 sekunder. På motsvarande sätt upptäcktes också en förlängning av larmfördröjningarna i systemet (*ACU Failure*) från de 2 sekunder som fastställs i anvisningarna till 30 sekunder.

Under utredningen framkom det att ofta förekommande larm om funktionsstörningar i roderpropellrarnas positionsgivare hade lett till att fördröjningstiderna förlängdes. Eftersom störningarna hade varit kortvariga och de inte före olyckan hade konstaterats ha någon inverkan på funktionen hos styrningen av roderpropellrarna, hade larm förorsakade av kortvariga störningar förhindrats genom att öka fördröjningstiden. En förlängning av varningsfördröjningen för roderpropellern i aktern från 2 sekunder till 30 sekunder hade registrerats i ändringsloggen för fartygets övervakningssystem den 8 maj 2010. Som kommentar till ändringen stod det att fördröjningen förlängs tills felet blir korrigerat. Inga anteckningar om de övriga ändringarna av fördröjningstiden hittades. Det krävs inga programmeringsfärdigheter för att ändra fördröjningstiderna. Fartygets personal kan ändra fördröjningstiderna via systemets övervakningsterminaler.

Den 16 april 2019 ändrade Wärtsiläs representant fördröjningarna så att de motsvarar Kongsbergs anvisningar.

Under Olycksutredningscentralens undersökningar upptäcktes det att kvaliteten på elinstallationerna i automationssystemet för styrning av propellrarna inte som helhet överensstämde med så kallad god installationssed. Komponenterna som levererats färdiga till fartyget, t.ex. styrcentralerna, var av hög kvalitet, men i kablarna som installerats vid varvet förekom åtskilliga brister. Bland annat hade kablarna inte förkortats till rätt mått. Långa avsnitt av kablarnas skyddshöljen låg oskyddade i kopplingsdosorna. Dessutom hade kablarna inte fixerats, utan de var delvis rörliga.

Under utredningen upptäcktes det dessutom att ändhylsor inte hade använts på de fintrådiga ledningarna i roderpropellersystemets kablar, till exempel på absolutgivarnas ledningar. I systemets kabelförbindningar hade fjäderbelastade kopplingslister använts, för vilka tillverkarna i regel rekommenderar användning av hylsor, i synnerhet i miljöer som är utsatta för vibrationer. Om en fintrådig ledning inte har någon hylsa, finns det risk för att ledningens trådar brister på grund av samverkan mellan den fjäderbelastade kopplingslistens tryckkraft och vibrationerna. Då försämras förbindningens ledningskapacitet och störningar kan förekomma i synnerhet i signaler med låga spänningsnivåer. Roderpropellersystemets tillverkare nämner inte användning av ändhylsor i sina anvisningar om kabeldragningar. Tillverkaren motiverar detta med risken för korrosion mellan hylsans och ledningens metaller.

En annan faktor som upptäcktes i roderpropellersystemets kablar var de olika kopplingarna av kablarnas armeringar, dvs. störningsskyddshöljen, i systemet. I allmänhet har höljens jordning i systemets kabelscheman ritats så att de ska göras i systemets styrcentraler, där höljena jordas centraliserat. Å andra sidan har det definierats att kabelhöljerna på roderpropellerenheternas givare ska kopplas samman i givarnas kopplingsdosor och jordas därifrån i fartygets skyddsjordning (PE).

I fråga om mätkretsen för roderpropellrarnas vinkel har det definierats att höljet till absolutgivarnas fasta kablar ska kopplas till kopplingslisterna 161 och 247 i givarnas kopplingsdosor X2 samt till skyddsjordningen (PE) för fartygets elsystem. Höljerna till kablarna 306.018 och 306.022 som förmedlar givarens signaler till styrcentralerna ska enligt kretsschemana kopplas till jordningspunkterna för styrcentralerna 631.5 och 631.6. Enligt kretsschemana ska höljerna inte kopplas i givarnas kopplingsdosor. I praktiken hade kopplingen i styrcentralerna genomförts enligt schemana, men i kopplingsdosa X2 hade alla kabelhöljen förenats och jordats i en TE-märkt kopplingslist. Kopplingen av TE- eller signaljordkopplingarna och deras anslutning till fartygets skyddsjordning (PE) kunde inte verifieras utifrån de använda kretsschemana.

Absolutgivarnas signal förmedlas till styrcentralernas ACU-enheter med RS422-serietrafik, som använder spänningsnivåer på 0 och 5 volt för signalerna. Då är det mycket viktigt att förbindningarna vid signalkablarnas ledningar är av god kvalitet och att störningsskyddshöljet har kopplats på rätt sätt. På M/S Skarven framhävs detta i synnerhet vid roderpropellern i aktern, eftersom denna roderpropeller finns bredvid fartygets största elektriska störningsskällor, generatorerna. Dessutom har styrcentralen i roderpropellerutrymmet i aktern placerats längre bort från givarna än i fören. Längre kabelavstånd ökar risken för störningar. En störning i givarens signal kan förorsaka en sådan störningssituation i roderpropellersystemet som inträffade före olyckan och därigenom förlust av den aktuella roderpropellerns styrförmåga.

I serviceanvisningarna för automationssystemet för styrning av roderpropellrarna<sup>15</sup> beskrivs den förebyggande servicen av systemet och granskningen av funktionen. Serviceprogrammet består av dagliga inspektioner samt serviceåtgärder som utförs med två och sex månaders samt ett och fem års mellanrum. En omfattande granskning av systemet, där bland annat givarnas funktion granskas och fogarna i kablarnas störningsskyddshöljen spänns, ska göras

---

<sup>15</sup> Aquapilot control system service manual, 29.12.2008, Rolls Royce Oy Ab



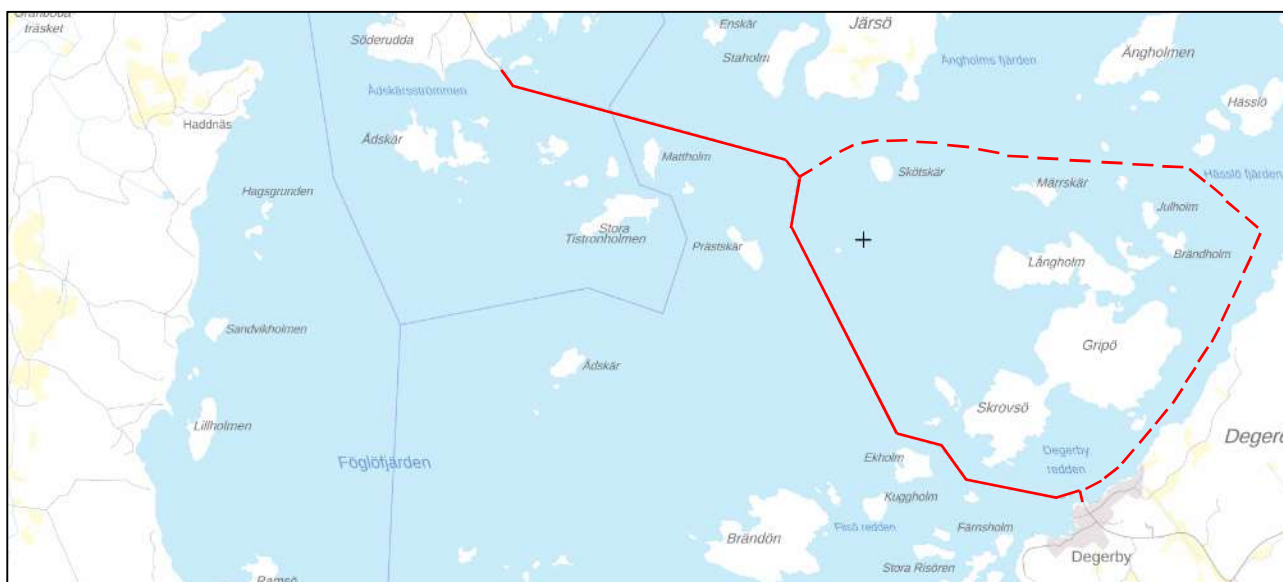
med fem års mellanrum. Enligt serviceprogrammet har systemet inga komponenter som behöver bytas vid förebyggande service.

Av de servicedokument som var tillgängliga under utredningen framgick det att den mekaniska servicen av roderpropellrarna hade utförts i enlighet med anvisningarna<sup>16</sup>. Däremot fanns det inga anteckningar om service av automationssystemet för styrning av propellrarna.

### 2.1.5 Information om rutten och farleden

M/S Skarven trafikerar i Ålands skärgård mellan Svinö i Lumparland och Degerby i Föglö. Ruttens längd är 4,7 sjömil (8,7 km) och resan i en riktning tar cirka 30 minuter. Under krävande förhållanden används en mer skyddad rutt. Då förlängs resan med 1,7 sjömil (3,2 km) och restiden ökar med cirka 7 minuter.

M/S Skarven har planerats och byggts för att köra i detta trafikområde och har trafikerat rutten i fråga året runt sedan mars 2010.

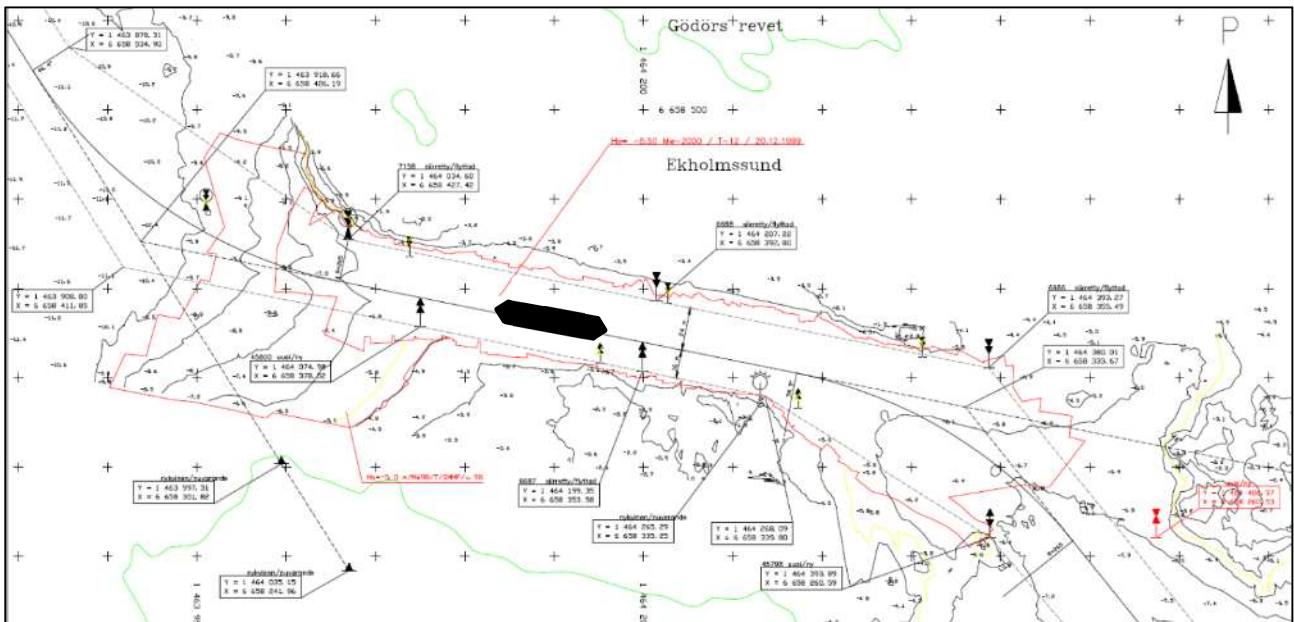


**Bild 28.** Rutten från Svinö i Lumparland till Degerby i Föglö som trafikerades av M/S Skarven. Den rutt som fartyget normalt använde har på bilden markerats med en heldragen röd linje och den mer skyddade rutten med en röd streckad linje. (Baskarta: Registret över baskartor ©Lantmäteriverket 9/2019, Anteckningar: OTKES)

Fartyget trafikerade rutten varje dag klockan 06.30–00.30. På grund av den strikta tidtabellen är fartygets propulsionssystem påkopplat och i användning även när fartyget står vid kajen för lastning och lossning.

Farleden Svinö-Degerby har klassificerats i kategori VL3 (grund farled för förbindelsetrafik). Farleden i Ekholmssund är 40 meter bred och har ett färdjup på 4,1 meter. Farleden muddrades år 2000. Ändringarna utfördes på begäran av Ålands landskapsregering och syftet med ändringarna var att möjliggöra färjtrafik mellan Svinö och Degerby med ett större fartyg av M/S Skarvens storlek. År 2010 förbättrades utmärkningen av farleden i Ekholmssund. Genom dessa förändringar kunde farledsområdet breddas.

<sup>16</sup> Mechanical and hydraulic service manual, 16.3.2006, Rolls Royce Oy Ab



**Bild 29.** Kartbild över farleden i Ekholmssund. Den svarta figuren är M/S Skarven i skala i farleden. (Bild: Trafikledsverket, tillägg: OTKES)

## 2.2 Förhållanden

### 2.2.1 Väderförhållanden

På olycksmorgonen var vindhastigheten 4 m/s från riktningen 30° (nord-nordöst). Temperaturen var +3,5 °C och havsvattenståndet -20 cm. Sikten var god och vädret klart.

### 2.2.2 Passagerare och last

Under den resa då olyckan inträffade befann sig 24 passagerare och 7 besättningsmedlemmar på fartyget. Sammanlagt 19 fordon var lastade på fartyget. Av dessa fordon var 15 person- och paketbilar. Fyra tunga fordon fanns med på fartyget som last under resan. De tunga fordonen bestod av en tom lastbil, en fordonskombination lastad med tomma fisklådor, en lastad grusbil till vilken ett kassettslöp med gruslast var kopplat och en tom virkesfordonskombination. Fartygets last hade en sammanlagd vikt på cirka 130 ton.

### 2.2.3 Arbetsförhållandena

På fartygets kommandobrygga fanns vid olyckstidpunkten en normal tvåmannabesättning, vakthavande befäl och utkik. Rutten och fartyget var bekanta för dem och vädret var bra. Fartyget har moderna system och i planeringen av fartygets kommandobrygga har det fästs vikt vid god sikt i alla riktningar. Fartygets manövreringssystem är utformade så att en person kan manövrera fartyget från kommandobryggan.

I maskinrummet fanns vid olyckstidpunkten en enmannabesättning enligt normal praxis.

Fartyget styrdes enligt det normala tillvägagångssättet så att autopiloten styrde den bakre roderpropellern och vakthavande befäl vid behov gjorde kursändringar genom att med styrspaken vrida den roderpropellern som fanns förut i färdriktningen. Detta körsätt hade etablerats, eftersom fartygets kursstabilitet enligt besättningens erfarenhet var dålig och det var lättast att hålla fartyget på önskad kurs genom att styra den aktra roderpropellern med autopilot.



Tidigare hade åtskilliga varningar och larm utlösts i fartygets övervakningssystem gällande störningar i automationssystemet för styrning av roderpropellrarna. Störningarna hade varit kortvariga och upphört utan åtgärder. Eftersom inget egentligt fel hade hittats, hade man börjat uppfatta larmen som onödiga. För att förhindra larmen som upplevdes som onödiga hade larmfördröjningen i övervakningssystemet förlängts från 2 sekunder till 30 sekunder. Efter denna ändring hade inga larm längre observerats och besättningen hade fått uppfattningen att systemen till denna del fungerar problemfritt. Allt eftersom fartygets besättning byttes ut under årens lopp hade informationen om de förlängda larmfördröjningarna och bakgrunden till dem, problemen på fartyget, inte förmedlats till nya besättningsmedlemmar.

På fartyget har larmen centraliserats till ett övervakningssystem. Centraliseringen av larm underlättar besättningens arbete, eftersom endast ett system behöver följas. Centraliseringen ställer dock högre krav på programmeringen av systemen, för att kritiska larm ska kunna indikeras tydligt.

Fartygets övervakningssystem indikerar larm med en ljudsignal endast vid de övervakningsplatser som valts som aktiva, på M/S Skarven i normala fall maskinkontrollrummet. När maskinkontrollrummet har valts som aktiv övervakningsplats indikeras larm på kommandobryggan endast med en blinkande text på systemets skärm (bild 22). Då är det omöjligt att upptäcka larmen om man inte hela tiden följer övervakningssystemets skärm. På grund av kommandobryggans konstruktion finns övervakningssystemets skärm bakom vakthavande befäl och utkiken, vilket gör det svårt att följa skärmen.

I maskinkontrollrummet har en person arbetsskift. Till denna persons uppgifter hör att medan fartyget är i trafik utföra övervakningsrundor i de maskinrum som är föremål för ljudsignalerna gällande larm. Om ett larm utlöses ska personen förflytta sig till maskinkontrollrummet för att utreda vilken typ av larm det är fråga om och vidta de åtgärder som larmet förutsätter.

Placeringen av roderpropellrarnas styrspakar i det högra armstödet på vakthavande befälets stol vid fartygets manövreringsplatser tvingar denne att arbeta vänd mot höger. För att kunna övervaka roderpropellrarnas funktion borde vakthavande befäl samtidigt se kontrollpulpeten, roderpropellrarnas positionsskärmar och knapppanelernas kontrollampor till vänster om styrplatsen.

Med hjälp av positionsskärmarna (bild 20) kan vakthavande befäl konstatera om roderpropellrarna reagerar på styrningen på önskat sätt. Dessa skärmar indikerar inte feltillstånd i automationssystemet för styrningen, eftersom skärmarna är separata från systemet. För att upptäcka ett funktionsfel förutsätts det att vakthavande befäl på positionsskärmen upptäcker att roderpropellern inte följer kommandona från styrspaken.

Vakthavande befäl får information om automationssystemets funktion endast utifrån kontrollsymbolerna på systemets knapppaneler. I praktiken är kontrollsymbolerna mycket små. Det är möjligt att upptäcka en röd kontrollampa från styrplatsen, men när fartyget styrs manuellt är det omöjligt att upptäcka att en av de gröna kontrollsymbolerna som finns bredvid varandra har slocknat om man inte aktivt följer kontrollamporna (bild 18 och 19). Under utredningen framkom det att besättningen inte var insatt i kontrollampornas funktion och innebörd, och de nämndes inte heller i bruksanvisningarna för systemet som fanns på fartyget.

Styrspakarna och knapppanelerna har placerats på ett logiskt sätt så att komponenterna finns efter varandra i samma ordning som roderpropellrarna. Positionsskärmarna och reservstyrningspanelerna har däremot placerats bredvid varandra och riktningen har markerats med en pil beroende på till vilken roderpropeller de kopplats. Den förvirrande och ologiska placeringen av styrnings- och övervakningskomponenterna kan göra det svårare att överblicka situationen och i en störningssituation leda till att det går långsammare att inleda korrigerande åtgärder.

Dessutom konstaterades det under utredningen att det som snabbast tar cirka 30 sekunder att ta i bruk reservstyrssystemet. Även om besättningen regelbundet övar på att använda funktionen, och den således är bekant för besättningen, fördröjer anordningarnas placering och funktionsfördröjningarna i systemet ibruktandet av funktionen i en nödsituation.

## 2.3 Upplagringar

I utredningen hade man tillgång till lagrad information från fartygets elektroniska kartsystem (ECDIS<sup>17</sup>), händelseloggen från fartygets Wärtsilä SAM-maskinautomations-/övervakningssystem, felloggarna från automationssystemet för styrning av roderpropellrarna och fartygstrafikservicens (VTS) inspelning av fartygets rörelser.

### 2.3.1 VTS

Vessel Traffic Service, dvs. fartygstrafikservicen, gav utredarna tillgång till en inspelning av fartygets färd från Svinö till olycksplatsen mellan klockan 7.01 och 7.51. Med hjälp av inspelningen fastställdes fartygets avgångstid från Svinö samt fartygets rörelser och hastighet. Uppgifterna överensstämde med de uppgifter som fåtts från fartygets elektroniska kartsystem (ECDIS).

### 2.3.2 VDR

M/S Skarven har ingen VDR<sup>18</sup>-enhet, vilket innebär att ingen VDR-information fanns tillgänglig under utredningen. En VDR-enhet är inte obligatorisk på NonSolas-D-fartyg av samma typ som M/S Skarven.

### 2.3.3 ECDIS

Med hjälp av fartygets elektroniska kartsystem (ECDIS) utreddes fartygets rutt och hastighet när fartyget närmade sig farleden i Ekholmssund, fartygets insvängning på farleden, kollisionen med radarmärket och grundstötningen därefter. Dessutom kunde fartygets förutspådda girvinkel observeras i ECDIS-informationen. Skärmbilderna från ECDIS-lagringen presenteras i avsnitt 1.1.2 av undersökningsrapporten.

### 2.3.4 Upptagningar från övervaknings- och styrsystemen

I händelseloggen för **M/S Skarvens maskinövervakningssystem av typen Wärtsilä SAM MCS2200** syntes de larm som tagits emot av systemet. Ett larm om ett fel i roderpropellern i aktern (*AFT AZT THR CTRL UNIT FAIL*) har registrerats av övervakningssystemet klockan 7.33.54. Felsignalen har då varit aktiv under fördröjningen på 30 sekunder i

---

<sup>17</sup> ECDIS = Electronic Chart DISPLAY

<sup>18</sup> VDR = Voyage Data Recorder.

övervakningssystemet, dvs. felet i systemet har uppstått klockan 7.33.24. Larmet har upphört klockan 7.36.30, då roderpropellerns koppling öppnades innan fartyget körde på grund.

Av loggen framgår det också att ett larm om vattennivån har tagits emot från fartygets torr tankar FR 35, FR 24 och FR 47 efter att de fyllts med vatten klockan 7.35.36-7.36.33.

Händelseloggen visar också hur fartygets roderpropellrar har testats efter den andra inspektionsdykningen klockan 15.06.57-15.25.34. Då har larmet om fel i roderpropellern i aktern aktiverats och avaktiverats sammanlagt sju gånger.

**Tabell 2.** Händelselogg för M/S Skarvens maskinövervakningssystem av typen SAM MCS2200 den 12 april 2019. Roderpropellersystemets larm om förlorad styrförmåga har markerats med rött.

ID	Description	State	Message	Value	Unit		LT
	OFF Duty MACH.ALM SYS		NONE				05:38:13
11009	ME FWD STARTING AIR.PRESS	FAIL	SENS FAIL	+16.9	bar	M1	06:08:55 B
SENFALM	SENSORFAIL IN ALM SYS MACH	ALM	ALARM			M1	06:09:16 B
11009	ME FWD STARTING AIR.PRESS	NORM	NORMAL	+10.2	bar	M-	06:09:59 E
SENFALM	SENSORFAIL IN ALM SYS MACH	NORM	NORMAL			M-	06:10:01 E
<b>15004</b>	<b>AFT AZT THR CTRL UNIT FAIL</b>	<b>ALM</b>	<b>REDUCE</b>			<b>M2</b>	<b>07:33:54 B</b>
38005	BILGE VOID FR 35 HIGH	ALM	ALARM			M2	07:35:36 B
38004	BILGE VOID FR 24 HIGH	ALM	ALARM			M2	07:35:44 B
15004	AFT AZT THR CTRL UNIT FAIL	NORM	NORMAL			M-	07:36:30 E
38007	BILGE VOID FR 47 HIGH	ALM	ALARM			M2	07:36:33 B
38004	BILGE VOID FR 24 HIGH	NORM	NORMAL			M-	07:39:02 E
38004	BILGE VOID FR 24 HIGH	ALM	ALARM			M2	07:41:07 B
38007	BILGE VOID FR 47 HIGH	NORM	NORMAL			M-	07:47:15 E
38004	BILGE VOID FR 24 HIGH	NORM	NORMAL			M-	09:24:57 E
10009	ME AFT STARTING AIR PRESS	FAIL	SENS FAIL	+16.2	bar	M1	14:50:14 B
10009	ME AFT STARTING AIR PRESS	NORM	NORMAL	+16.1	bar	M1	14:50:15 E
32022	FWD ME CIRC OIL TK 32 LOW LEV	ALM	ALARM			M2	14:52:05 B
15004	AFT AZT THR CTRL UNIT FAIL	ALM	REDUCE			M2	15:06:57 B
15004	AFT AZT THR CTRL UNIT FAIL	NORM	NORMAL			M-	15:07:51 E
15004	AFT AZT THR CTRL UNIT FAIL	ALM	REDUCE			M2	15:08:36 B
15004	AFT AZT THR CTRL UNIT FAIL	NORM	NORMAL			M-	15:08:56 E
15004	AFT AZT THR CTRL UNIT FAIL	ALM	REDUCE			M2	15:09:08 B
15004	AFT AZT THR CTRL UNIT FAIL	NORM	NORMAL			M-	15:12:44 E
15004	AFT AZT THR CTRL UNIT FAIL	ALM	REDUCE			M2	15:12:55 B
15004	AFT AZT THR CTRL UNIT FAIL	NORM	NORMAL			M-	15:22:43 E
15004	AFT AZT THR CTRL UNIT FAIL	ALM	REDUCE			M2	15:24:23 B
15004	AFT AZT THR CTRL UNIT FAIL	NORM	NORMAL			M-	15:25:20 E
15004	AFT AZT THR CTRL UNIT FAIL	ALM	REDUCE			M2	15:25:34 B
15004	AFT AZT THR CTRL UNIT FAIL	NORM/CA	REDUCE			M-	16:58:24 E
32022	FWD ME CIRC OIL TK 32 LOW LEV	NORM	NORMAL			M-	16:58:35 E
	ON Duty MACH.ALM.SYS		CHIEF ENG				17:27:41

Det konstaterades att övervakningssystemets larm under granskningsperioden till största delen var befogade samt gav korrekt information om fartygets funktion och händelserna på fartyget.

Felloggarna från ACU-centralenheterna i **roderpropellrarnas Aquapilot ND-styrssystem** tillvaratogs av Kongsberg den 13 april 2019. Utifrån felloggarna kunde det klarläggas att styrsystemet hade indikerat ett fel i roderpropellerns vinkelgivare och ett relaterat styrkommandofel första gången när styrsystemets klocka var 6.51. Därefter hade felsignalen upphört och aktiverats på nytt åtskilliga gånger fram till klockan 6.54. Efter detta upphörde larmen då roderpropellerns koppling hade öppnats.

När felloggarna granskas bör det beaktas att tiden i systemet var 42 minuter efter den tid som användes i fartygets övervakningssystem. Enligt tiden i övervakningssystemet aktiverades larmet från roderpropellrarnas styrsystem alltså klockan 7.33 och övervakningssystemet fick också larmet 30 sekunder senare.

**Tabell 3.** Fellogg från styrsystemet för roderpropellern i M/S Skarvens akter den 12 april 2019 klockan 0:00–14:24. Det första larmet om fel i vinkelgivaren har markerats med rött.

Datum och tid	Signal	Signalens betydelse	Varning (Warning) eller Larm (Failure)	ON/OFF	Beskrivning av händelse
12.4.2019 5:37	MESSAGE *LOADCO-F	Load control Failure	Warning	Signal ON	Belastningssjusterarens varning aktiveras
12.4.2019 5:37	MESSAGE *LOADCO-F	Load control Failure	Warning	Signal OFF	Belastningssjusterarens varning avaktiveras
12.4.2019 5:37	MESSAGE *SLRPM-F	RPM measurement Failure	Warning	Signal OFF	Styrsystemet får uppgift om varvtal, varningen avaktiveras
12.4.2019 6:51	MESSAGE *ST-CM-F	Steering command Failure	Failure	Signal ON	Styrkommandofel, dvs. styrspakens position överensstämmer inte med uppgiften från givaren, larmet aktiveras
12.4.2019 6:51	MESSAGE *ATC-FII-F	Steering angle sensor Failure	Failure	Signal ON	Fel i styrningens vinkelgivare, systemet får ingen uppgift om roderpropellerns vinkel, larmet aktiveras
12.4.2019 6:52	MESSAGE *ATC-FII-F	Steering angle sensor Failure	Failure	Signal ON	Fel i styrningens vinkelgivare, systemet får ingen uppgift om roderpropellerns vinkel, larmet aktiveras
12.4.2019 6:52	MESSAGE *ST-CM-F	Steering command Failure	Failure	Signal ON	Styrkommandofel, dvs. styrspakens position överensstämmer inte med uppgiften från givaren, larmet aktiveras
12.4.2019 6:52	MESSAGE *ST-CM-F	Steering command Failure	Failure	Signal OFF	Styrkommandofel, dvs. styrspakens position överensstämmer inte med uppgiften från givaren, larmet avaktiveras
12.4.2019 6:52	MESSAGE *ATC-FII-F	Steering angle sensor Failure	Failure	Signal OFF	Fel i styrningens vinkelgivare, systemet får ingen uppgift om roderpropellerns vinkel, larmet avaktiveras
12.4.2019 6:52	MESSAGE *ATC-FII-F	Steering angle sensor Failure	Failure	Signal ON	Fel i styrningens vinkelgivare, systemet får ingen uppgift om roderpropellerns vinkel, larmet aktiveras
12.4.2019 6:52	MESSAGE *ST-CM-F	Steering command Failure	Failure	Signal ON	Styrkommandofel, dvs. styrspakens position överensstämmer inte med uppgiften från givaren, larmet aktiveras
12.4.2019 6:52	MESSAGE *ATC-FII-F	Steering angle sensor Failure	Failure	Signal OFF	Fel i styrningens vinkelgivare, systemet får ingen uppgift om roderpropellerns vinkel, larmet avaktiveras
12.4.2019 6:52	MESSAGE *ST-CM-F	Steering command Failure	Failure	Signal OFF	Styrkommandofel, dvs. styrspakens position överensstämmer inte med uppgiften från givaren, larmet avaktiveras
12.4.2019 6:54	MESSAGE *ATC-FII-F	Steering angle sensor Failure	Failure	Signal ON	Fel i styrningens vinkelgivare, systemet får ingen uppgift om roderpropellerns vinkel, larmet aktiveras
12.4.2019 6:54	MESSAGE *ST-CM-F	Steering command Failure	Failure	Signal ON	Styrkommandofel, dvs. styrspakens position överensstämmer inte med uppgiften från givaren, larmet aktiveras
12.4.2019 6:54	MESSAGE *ATC-FII-F	Steering angle sensor Failure	Failure	Signal OFF	Fel i styrningens vinkelgivare, systemet får ingen uppgift om roderpropellerns vinkel, larmet avaktiveras



12.4.2019 6:54	MESSAGE *ST-CM-F	Steering command Failure	Failure	Signal OFF	Styrkommandofel, dvs. styrspakens position överensstämmer inte med uppgiften från givaren, larmet avaktiveras
12.4.2019 6:54	MESSAGE *ATC-FII-F	Steering angle sensor Failure	Failure	Signal ON	Fel i styrningens vinkelgivare, systemet får ingen uppgift om roderpropellerns vinkel, larmet aktiveras
12.4.2019 6:54	MESSAGE *ST-CM-F	Steering command Failure	Failure	Signal ON	Styrkommandofel, dvs. styrspakens position överensstämmer inte med uppgiften från givaren, larmet aktiveras
12.4.2019 6:54	MESSAGE *ATC-FII-F	Steering angle sensor Failure	Failure	Signal OFF	Fel i styrningens vinkelgivare, systemet får ingen uppgift om roderpropellerns vinkel, larmet avaktiveras
12.4.2019 6:54	MESSAGE *ST-CM-F	Steering command Failure	Failure	Signal OFF	Styrkommandofel, dvs. styrspakens position överensstämmer inte med uppgiften från givaren, larmet avaktiveras
12.4.2019 6:54	MESSAGE *ST-CM-F	Steering command Failure	Failure	Signal ON	Styrkommandofel, dvs. styrspakens position överensstämmer inte med uppgiften från givaren, larmet aktiveras
12.4.2019 6:54	MESSAGE *ATC-FII-F	Steering angle sensor Failure	Failure	Signal ON	Fel i styrningens vinkelgivare, systemet får ingen uppgift om roderpropellerns vinkel, larmet aktiveras
12.4.2019 6:54	MESSAGE *ST-CM-F	Steering command Failure	Failure	Signal OFF	Styrkommandofel, dvs. styrspakens position överensstämmer inte med uppgiften från givaren, larmet avaktiveras
12.4.2019 6:54	MESSAGE *ATC-FII-F	Steering angle sensor Failure	Failure	Signal OFF	Fel i styrningens vinkelgivare, systemet får ingen uppgift om roderpropellerns vinkel, larmet avaktiveras
12.4.2019 6:54	MESSAGE *ST-CM-F	Steering command Failure	Failure	Signal ON	Styrkommandofel, dvs. styrspakens position överensstämmer inte med uppgiften från givaren, larmet aktiveras
12.4.2019 6:54	MESSAGE *ATC-FII-F	Steering angle sensor Failure	Failure	Signal ON	Fel i styrningens vinkelgivare, systemet får ingen uppgift om roderpropellerns vinkel, larmet aktiveras
12.4.2019 6:54	MESSAGE *ST-CM-F	Steering command Failure	Failure	Signal OFF	Styrkommandofel, dvs. styrspakens position överensstämmer inte med uppgiften från givaren, larmet avaktiveras
12.4.2019 6:54	MESSAGE *ATC-FII-F	Steering angle sensor Failure	Failure	Signal OFF	Fel i styrningens vinkelgivare, systemet får ingen uppgift om roderpropellerns vinkel, larmet avaktiveras
12.4.2019 6:54	MESSAGE *ATC-FII-F	Steering angle sensor Failure	Failure	Signal OFF	Fel i styrningens vinkelgivare, systemet får ingen uppgift om roderpropellerns vinkel, larmet avaktiveras
12.4.2019 6:54	MESSAGE *ST-CM-F	Steering command Failure	Failure	Signal OFF	Styrkommandofel, dvs. styrspakens position överensstämmer inte med uppgiften från givaren, larmet avaktiveras
12.4.2019 9:50	MESSAGE *SLRPM-F	RPM measuremen t Failure	Warning	Signal ON	Styrsystemet får ingen uppgift om varvtal, varningen aktiveras
12.4.2019 12:43	MESSAGE *ST-RS-F	Steering response Failure	Warning	Signal ON	Vridvinkeln som uppmätts för roderpropellern avviker för mycket från önskat värde, varningen aktiveras

12.4.2019 12:43	MESSAGE *ST-RS-F	Steering response Failure	Warning	Signal OFF	Vridvinkeln som uppmätts för roderpropellern avviker för mycket från önskat värde, varningen avaktiveras
12.4.2019 13:31	MESSAGE *ST-RS-F	Steering response Failure	Warning	Signal ON	Vridvinkeln som uppmätts för roderpropellern avviker för mycket från önskat värde, varningen aktiveras
12.4.2019 13:32	MESSAGE *ST-RS-F	Steering response Failure	Warning	Signal OFF	Vridvinkeln som uppmätts för roderpropellern avviker för mycket från önskat värde, varningen avaktiveras
12.4.2019 13:32	MESSAGE *ST-RS-F	Steering response Failure	Warning	Signal ON	Vridvinkeln som uppmätts för roderpropellern avviker för mycket från önskat värde, varningen aktiveras
12.4.2019 13:33	MESSAGE *ST-RS-F	Steering response Failure	Warning	Signal OFF	Vridvinkeln som uppmätts för roderpropellern avviker för mycket från önskat värde, varningen avaktiveras
12.4.2019 13:38	MESSAGE *ST-RS-F	Steering response Failure	Warning	Signal ON	Vridvinkeln som uppmätts för roderpropellern avviker för mycket från önskat värde, varningen aktiveras
12.4.2019 13:38	MESSAGE *ST-RS-F	Steering response Failure	Warning	Signal OFF	Vridvinkeln som uppmätts för roderpropellern avviker för mycket från önskat värde, varningen avaktiveras
12.4.2019 13:38	MESSAGE *ST-RS-F	Steering response Failure	Warning	Signal ON	Vridvinkeln som uppmätts för roderpropellern avviker för mycket från önskat värde, varningen aktiveras
12.4.2019 13:38	MESSAGE *ST-RS-F	Steering response Failure	Warning	Signal OFF	Vridvinkeln som uppmätts för roderpropellern avviker för mycket från önskat värde, varningen avaktiveras
12.4.2019 14:08	MESSAGE *LOADCO-F	Load control Failure	Warning	Signal OFF	Belastningssjusterarens varning avaktiveras
12.4.2019 14:08	MESSAGE *SLRPM-F	RPM measuremen t Failure	Warning	Signal OFF	Styrsystemet får uppgift om varvtal, varningen avaktiveras
12.4.2019 14:08	MESSAGE *LOADCO-F	Load control Failure	Warning	Signal ON	Belastningssjusterarens varning aktiveras
12.4.2019 14:24	MESSAGE *ATC-FII-F	Steering angle sensor Failure	Failure	Signal ON	Fel i styrningens vinkelgivare, systemet får ingen uppgift om roderpropellerns vinkel, larmet aktiveras
12.4.2019 14:24	MESSAGE *ATC-FII-F	Steering angle sensor Failure	Failure	Signal OFF	Fel i styrningens vinkelgivare, systemet får ingen uppgift om roderpropellerns vinkel, larmet avaktiveras
12.4.2019 14:24	MESSAGE *ST-CM-F	Steering command Failure	Failure	Signal OFF	Styrkommandofel, dvs. styrspakens position överensstämmer inte med uppgiften från givaren, larmet avaktiveras
12.4.2019 14:24	MESSAGE *ST-CM-F	Steering command Failure	Failure	Signal ON	Styrkommandofel, dvs. styrspakens position överensstämmer inte med uppgiften från givaren, larmet aktiveras
12.4.2019 14:24	MESSAGE *ATC-FII-F	Steering angle sensor Failure	Failure	Signal ON	Fel i styrningens vinkelgivare, systemet får ingen uppgift om roderpropellerns vinkel, larmet aktiveras

I samband med granskningen av felloggarna från roderpropellrarnas styrsystem upptäcktes det att systemen hade producerat tiotals felmeddelanden per dag under normal funktion. En del av de dagliga felmeddelandena verkade ha anknytning till systemets normala funktion, såsom larm om avsaknad av varvtalssignal från propellern när kopplingen är öppen.

**Tabell 4.** Felmeddelanden om M/S Skarvens roderpropellrar 5-12.4.2019.

Datum	Meddelanden om roderpropellern i fören	Meddelanden om roderpropellern i aktern
lö 5.4.2019	20	19
sö 6.4.2019	32	32
må 7.4.2019	32	32
ti 8.4.2019	20	20
on 9.4.2019	20	20
to 10.4.2019	28	20
fr 11.4.2019	20	20
lö 12.4.2019	16	2032

På olycksdagen den 12 april registrerades 2032 larm i roderpropellerns styrenhet, av vilka största delen hade att göra med signalen från roderpropellerns vinkelgivare. Felsignalerna kunde ha aktiverats och avaktiverats flera tiotals gånger på en minut. Ett så stort antal meddelanden gör det ytterst svårt att identifiera verkliga fel i systemet. På samma sätt är det omöjligt att granska felhistoriken under en lägre tidsperiod, eftersom äldre larm raderas ur systemets minne i takt med att minnet fylls.

## **2.4 Personer, organisationer och säkerhetsledning med anknytning till olyckan**

### **2.4.1 Fartygspersonalens roll i olyckan**

På olycksdagen hade fartyget en besättning som överensstämmer med kraven, dvs. befälhavare, maskinchef, vakthavande styrman, vakthavande maskinmästare, två däcksmän och en kock. Alla besättningsmedlemmar hade tillräcklig behörighet för sina uppgifter.

Vid tidpunkten för olyckan befann sig styrmannen som fungerade som vaktbefäl och däcksmannen som fungerade som utkik på fartygets kommandobrygga. I maskinrummet övervakade den vakthavande maskinmästaren funktionen hos fartygets maskineri.

Fartygspersonalen hade arbetat på M/S Skarven i flera år. Fartygets befälhavare hade arbetat på M/S Skarven sedan 2013, styrmannen som var på vakt sedan 2017 och däcksmannen som fungerade som utkik sedan 2014. Maskinchefen hade arbetat på fartyget sedan 2013 och den vakthavande maskinmästaren som var i skift vid olyckstidpunkten sedan 2018.

Besättningen agerade i enlighet med säkerhetsledningssystemet och anvisningarna i olyckssituationen.

### **2.4.2 Ålands landskapsregering**

Landskapsregeringen leder Ålands landskapsförvaltning och är ansvarig myndighet i ärenden enligt självstyrelselagen.

Transportbyrån vid landskapsregeringens infrastrukturavdelning ansvarar för underhållet av de fartyg som ägs av landskapsregeringen som representant för ägaren. Transportbyrån ansvarade också för trafiken med M/S Skarven fram till den 30 september 2013. Därefter överfördes ansvaret för fartygets trafik till Ansgar Ab.

Fartygets ägare planerar, genomför och bekostar dockningarna av fartyget. Fartygets ägare ansvarar också för att fartygets klassificering är i kraft. Ägaren ansvarar för större reparations- och underhållsåtgärder på fartyget som överensstämmer med kraven för klassificeringen.

### 2.4.3 Ansgar Ab

Ansgar Ab har fungerat som driftsentreprenör och redare för M/S Skarven sedan 1 oktober 2013. I egenskap av driftsentreprenör ansvarar företaget för fartygets dagliga funktion och underhåll. Företaget ansvarar för fartygets besättning och de dagliga service- och underhållskostnaderna, med undantag för bränslekostnaderna. Ansgar Ab har ett Document of Compliance (DOC), dvs. ett dokument om överensstämmelse med kraven, vilket beviljats företaget för uppfyllande av ISM-kraven.

### 2.4.4 Ålandstrafiken

Ålandstrafiken är en enhet som lyder under Ålands landskapsregering och administrerar förbindelsefartygs- och busstrafiken på Åland.



**Bild 30.** Ålands landskapsregerings förvaltningsorganisation. M/S Skarvens ägarorganisation har ringats in i schemat. (Bild: Ålands landskapsregering, anteckningar: OTKES)

### 2.4.5 Säkerhetsledning

Fram till slutet av hösten 2013 ansvarade Ålands landskapsregering för M/S Skarven i egenskap av redare. Från och med början av oktober 2013 överfördes ansvaret för den dagliga operationen till en privat aktör, Ansgar Ab, som ett resultat av konkurrensutsättning. I samband med överföringen definierades ansvarsområdena inom fartygets säkerhetsledning närmare i ett avtal mellan Ålands landskapsregering och Ansgar Ab.



I avtalet förbinder sig fartygets driftsentreprenör att agera i enlighet med det internationella regelverket för säkerhetsledning, ISM,<sup>19</sup> och har också erhållit ett säkerhetsledningsintyg för detta<sup>20</sup>. I avtalet konstateras det att Ansgar Ab ska skicka avvikelserapporter om haverier till landskapsregeringen samt rapportera nära ögat-fall för kännedom och möjliga åtgärder. Avvikelse­rapporter från fartyget skickas först till Ansgar Ab:s ansvariga person (DPA<sup>21</sup>), som rapporterar händelserna vidare till fartygsägarens representant.

Enligt punkt 10 i ISM-anvisningarna ska rederiet säkerställa att underhållsförfarandena överensstämmer med reglerna och kraven. Inspektioner ska utföras så ofta som det behövs och avvikelser ska rapporteras.

Fartygsunderhållet genomförs med hjälp av IDEA.net<sup>22</sup>-systemet. Ålands landskapsregering skaffade systemet 2010 och det togs i bruk på de första fartygen 2012. På M/S Skarven har systemet använts sedan 2013, då Ansgar blev driftsentreprenör för fartyget. Innan dess hade fartygsunderhållet administrerats med det lokala underhållssystemet AMOS<sup>23</sup>.

I fartygets avvikel­sehistorik hittades endast en avvikelse som gäller automationssystemet för styrning av roderpropellrarna. Denna avvikelse hade inträffat den 30 augusti 2017. Då hade det uppstått ett fel i centralenheten (ACU) till automationssystemet för styrning av roderpropellern när fartyget låg i Degerby hamn. En ersättande del fick från Rolls-Royce på eftermiddagen dagen därpå. Händelsen hade inte medfört någon fara, men i samband med behandlingen av rapporten konstaterades det att det var tur att felet inträffade först när fartyget hade anlänt till Degerby och inte medan fartyget befann sig vid farledens smalaste punkt, Ekholmssund. Händelsen föranledde inga andra åtgärder.

Under utredningen hittades inga dokument om ändringarna av larmfördröjningarna i övervakningssystemet och inte heller några möjliga säkerhetsutvärderingar om ändringarna. Detta berodde dels på att underhållssystemet byttes ut från AMOS-systemet till IDEA.net-systemet år 2013. Det är möjligt att uppgifterna i AMOS-systemet inte har överförts i full utsträckning till IDEA.net-systemet. Ändringarna i fördröjningarna hade utförts 2010. Uppgifter från AMOS-systemet som användes på den tiden var inte längre tillgängliga för utredningen.

## **2.5 Myndigheternas förebyggande verksamhet**

### **2.5.1 Transport- och kommunikationsverket**

Transport- och kommunikationsverket övervakar fartygssäkerheten med hjälp av sjövärdighetsinspektioner. I samband med inspektionerna granskar Transport- och kommunikationsverket fartygets säkerhetsutrustning, till exempel livräddnings- och brandbekämpningsredskap. Dessutom övervakar Transport- och kommunikationsverket att klassificeringssällskapet utför årliga inspektioner av fartyget.

---

<sup>19</sup> ISM = Internationella säkerhetsorganisationskoden (International Safety Management Code, ISM), regelverk som behandlar säker verksamhet på fartyg och förebygger miljöförstöring.

<sup>20</sup> SMC = Safety Management Certificate,

<sup>21</sup> DPA = Designated Person Ashore = Kontaktperson utsedd av rederiet

<sup>22</sup> SBA IDEA Fleet Management-programmet

<sup>23</sup> Spectec Amos-programmet

Transport- och kommunikationsverket inspekterade senast M/S Skarven den 20 september 2018. Vid inspektionen observerades inget att anmärka på.

### **2.5.2 Klassificeringssällskap**

M/S Skarven har klassificerats av Lloyds Register. Fartyget har byggts i enlighet med klassificeringssällskapets bestämmelser som gällde under fartygets tillverkningsår (2009).

Klassificeringssällskapet odkände fartygsplaneringen och ritningarna innan byggandet inleddes. Under fartygets byggnadsfas övervakade klassificeringssällskapet att fartygets konstruktion och genomförandet av maskineriet utfördes i enlighet med bestämmelserna för den aktuella klassificeringen. Övervakningen av genomförandet av maskineriet omfattade övervakning av installationen av maskineriets styr- och övervakningssystem. Efter inspektionerna under byggnadsfasen utförde klassificeringssällskapet de slutgiltiga överlåtelseinspektionerna av det färdiga fartyget innan fartyget togs i bruk. I samband med övervakningen under byggnadsfasen hittades inget att anmärka på beträffande fartygets propulsionsutrustning.

Fartygsägaren beställer varje år en förnyad inspektion av klassificeringssällskapet. Förutom detta övervakar klassificeringssällskapet de dockningar av fartyget som utförs med max 36 månaders intervall.

Vid klassificeringssällskapets inspektioner har inget anmärkningsvärt hittats med anknytning till detta fall.

### **2.5.3 Regionförvaltningsverket i Sydvästra Finland**

Regionförvaltningsverket i Sydvästra Finland ansvarar för arbetssäkerheten inte bara på fartyg som registrerats i Fastlandsfinland, utan också på fartyg som är registrerade på Åland, såsom M/S Skarven. Regionförvaltningsverket utför med två års mellanrum en arbetarskyddsinspektion på fartygen, där det säkerställs att arbets- och boendeförhållandena på fartyget överensstämmer med bestämmelserna.

En arbetarskyddsinspektion utfördes senast på M/S Skarven den 2 mars 2017. Inget att anmärka på beträffande fartyget hittades vid inspektionen. Ergonomin på fartygets kommandobrygga nämns inte i inspektionsprotokollet.

## **2.6 Organisationer som deltog i räddningsarbetet och deras aktionsberedskap**

### **2.6.1 Gränsbevakningsväsendet**

Gränsbevakningsväsendet leder sjöräddningen (SAR<sup>24</sup>) även i landskapet Åland. Sjøräddningens ledningscentral (MRCC Turku) finns i anslutning till staben för Västra Finlands sjöbevakningssektion i Åbo. Sjøräddningsledaren som har jour vid sjöräddningens ledningscentral (SMC<sup>25</sup>) fastställer den farliga situationens nivå och larmar de enheter som ledaren anser behövs till uppdraget efter att ha fått en anmälan om en olycka som inträffat till havs.

Sjøräddningscentralen har i sjöräddningssituationer tillgång till RVT<sup>26</sup>-systemet, som kan användas för att larma de enheter som behövs för uppdraget. När enheterna anmält sig till

---

<sup>24</sup> SAR = Search and Rescue = Eftersökning och räddningsverksamhet

<sup>25</sup> SMC = Search and Rescue Mission Coordinator, sjöräddningsledare, arbetar vid sjöräddningens ledningscentral

<sup>26</sup> RVT = Rajavalvonna tietojärjestelmä, Gränsbevakningens informationssystem

uppdraget får de verksamhetsanvisningar. MRCC Turku har ledningsberedskap dygnet runt. MRCC Turku har uppdaterad information från Åland beträffande handlingsberedskapen hos de resurser som används för sjöräddning.

### 2.6.2 Landskapsalarmcentralen på Åland

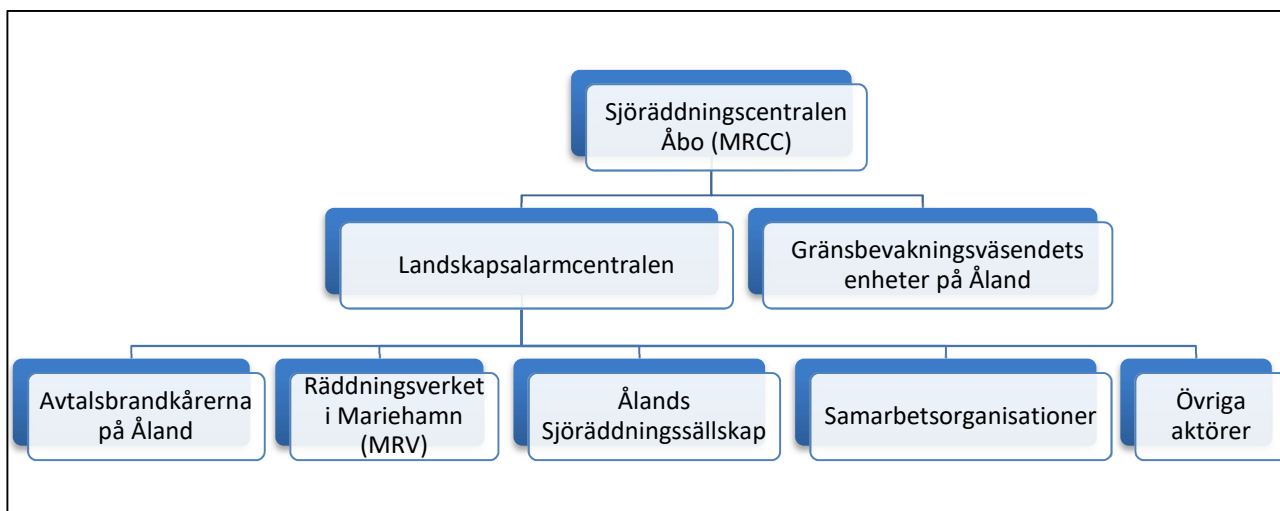
Landskapsalarmcentralen på Åland, i dagligt tal Alarmcentralen, finns i Mariehamn. Alarmcentralen har till uppgift att ta emot nödmeddelanden under alla tider på dygnet samt utifrån meddelandena bedöma hjälpbehovet och larma behövliga räddningsresurser. Alarmcentralen larmar de räddningsresurser som är närmast olycksplatsen eller annars är lämpliga och upprätthåller behövliga kontakter mellan myndigheterna och frivilligorganisationerna. Alarmcentralen har en viktig roll i samband med larm, eftersom den har den senaste informationen om de tillgängliga resurserna.

Vid sidan av räddningsuppdrag behandlar Alarmcentralen sjuktransportuppdrag samt förmedlar nödsamtal avsedda för övriga myndigheter och instanser till den aktuella myndigheten. Dessutom övervakar Alarmcentralen säkerhetstelefoner, brandsystem och andra larmsystem som är kopplade till Alarmcentralen samt skickar behövliga larm och meddelanden.

Vid sidan av den dagliga verksamheten fungerar Alarmcentralen vid behov som meddelande- och kommandocentral för brand- och räddningstjänsterna samt befolkningsskyddet.

### 2.6.3 Organiseringen av sjöräddningsverksamheten i landskapet Åland

Gränsbevakningsväsendet har ledningsansvaret för sjöräddningen i landskapet Åland. Gränsbevakningsväsendet har egna enheter på landskapet Ålands territorium, vilka på ett heltäckande sätt utför sjöräddningsuppdrag och andra av Gränsbevakningsväsendets lagstadgade uppgifter. I landskapet Åland har den frivilliga verksamheten också stor betydelse för räddningsverksamheten. I den frivilliga verksamheten deltar Ålands Sjøräddningssällskap och avtalsbrandkårerna på Åland.



**Bild 31.** Larmning av aktörer som deltar i sjöräddning på Åland (Principdiagram: OTKES)

Enheterna inom brand- och räddningsväsendet på Åland deltar i sjöräddningen med sina egna fartygsenheter. Av räddningsverken på Åland har räddningsstationen i Mariehamn stadigvarande personal. De övriga räddningsstationerna drivs i regel med frivilliga krafter. Larmningen av räddningsverkets organisation och enheter sker via Ålands alarmcentral. På

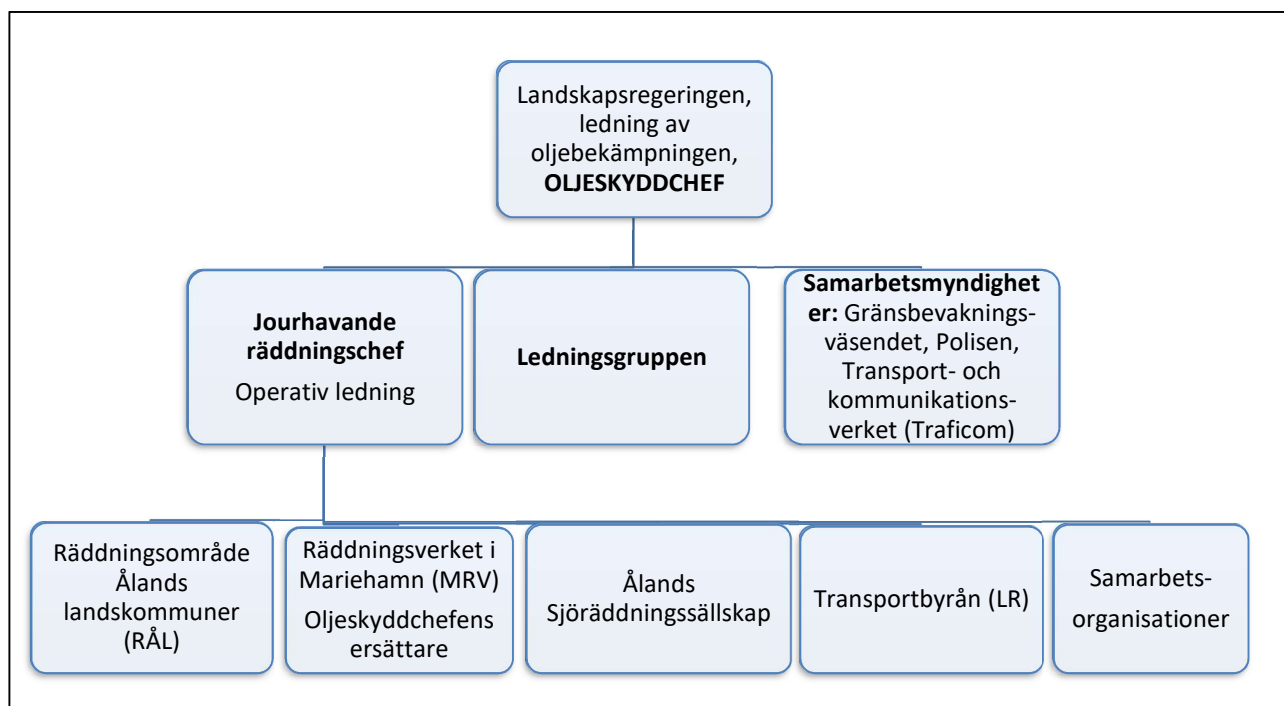
Åland deltar även polisen vid behov i uppdrag med anknytning till sjöräddning. Polisen larmas till uppdraget via Ålands alarmcentral.

På det område som tillhör landskapet Åland är sjöräddningsverksamheten i regel baserad på frivillig verksamhet. I den frivilliga verksamheten deltar avtalsbrandkårerna på Åland och Ålands Sjøräddningssällskap.

Varje år ordnas åtskilliga övningar inom sjöräddningsledning. Sjøräddningsövningar utgående från ett storolycksscenario ordnas med 2-3 års mellanrum, medelstora olycksövningar en gång per år och stationsvisa övningar tiotals per år. I stora och medelstora olycksövningar deltar i regel alla sjöräddningsorganisationer. Vid stora och medelstora olycksövningar inrättas en regional ledningsgrupp vid sjöbevakningsstationen i Mariehamn.

#### 2.6.4 Oljebekämpningens organisation på Åland

Ålands landskapsregering ansvarar på landskapets område för ledningen av bekämpningen av miljöskador till havs samt för bekämpningsåtgärderna.



**Bild 32.** Oljebekämpningens organisation på Åland (Bild: OTKES)

#### 2.6.5 Ålands sjukvårdsdistrikt

Ålands sjukvårdsdistrikt ansvarar för hälsovården i landskapet Åland. Förutom landskapets invånare omfattar vårdansvaret också personer som är på besök i landskapet.

#### 2.6.6 Polisen på Åland

Polisinrättningen på Åland är en polismyndighet som lyder under Ålands landskapsregering. Polisinrättningens område omfattar hela det område som tillhör landskapet Åland. Förutom uppgifter baserade på självstyrelselagen för Åland sköter polisen på Åland även uppgifter som omfattas av rikets behörighet med stöd av en förordning utfärdad av Republikens President. Vid polisinrättningen på Åland arbetar cirka 90 personer.



## 2.7 Författningar, föreskrifter och anvisningar

### 2.7.1 Självstyrelselagen för Åland

I självstyrelselagen för Åland föreskrivs det om Ålands självstyrelsestatus. Ålands lagting stadgar de landskapslagar som gäller Ålands interna frågor.

I 18 § i självstyrelselagen för Åland definieras landskapets lagstiftningsbehörighet. Med stöd av denna paragraf kan landskapet själv bestämma om organiseringen av polis- och räddningsväsendet på landskapets område.

Finska statens lagstiftningsbehörighet i frågor som gäller landskapet Åland fastställs i 27 § i självstyrelselagen för Åland. Med stöd av paragraf 34 tillhör lagstiftningen som gäller sjö- räddningsväsendet rikets behörighet.

### 2.7.2 Sjöräddningslagen

Enligt 3 § i sjöräddningslagen<sup>27</sup> är gränsbevakningsväsendet ledande sjöräddningsmyndighet och svarar för organiseringen, utvecklingen och övervakningen av sjöräddningstjänsten, liksom också samordningen av verksamhet som bedrivs av myndigheter och frivilliga som deltar i sjöräddningstjänsten.

### 2.7.3 Sjölagen

I 28 11 a § i sjölagen behandlas anmälningsskyldigheten om ett fartyg råkar eller riskerar att råka i sjönöd. Bestämmelserna iakttogs i det utredda fallet.

I III avdelningen 7 kap. 1 § i sjölagen definieras redarens ansvar, vilket i M/S Skarvens fall har avtalats närmare i avtalet mellan fartygsägaren (landskapsregeringen) och entreprenören (Ansgar Ab).

### 2.7.4 Lagen om fartygs tekniska säkerhet och säker drift av fartyg

I 2 § 38 punkten i lagen om fartygs tekniska säkerhet och säker drift av fartyg<sup>29</sup> definieras de havsområden som utgör fartygens användningsmiljö. I M/S Skarvens fall har det ifrågavarande området D definierats enligt följande:

*område D ett havsområde vars geografiska koordinater inte på något ställe är mer än 3 nautiska mil från strandlinjen och där sannolikheten för en signifikant våghöjd som överstiger 1,5 meter är mindre än 10 procent under en ettårsperiod.*

I 2 § 43 punkten definieras ett fartygs redare på följande sätt:

*redare den som äger eller hyr hela fartyget och som ensam eller tillsammans med andra personer utövar faktisk beslutanderätt i fartygssäkerhetsfrågorna.*

---

<sup>27</sup> 1145/2001

<sup>28</sup> 674/1994

<sup>29</sup> 1686/2009

## 2.7.5 Non-SOLAS-direktivet

Europaparlamentets och rådets direktiv om säkerhetsbestämmelser och säkerhetsnormer för passagerarfartyg kallas Non-SOLAS-direktivet<sup>30</sup>. Säkerhetskraven för fartygets olika system beskrivs i bilaga 1 till direktivet.

Artikel 12 i direktivet behandlar besiktningar av fartyg som omfattas av direktivets tillämpningsområde. Enligt punkt 2 i denna artikel ska flaggstatens administration se till att alla existerande passagerarfartyg är föremål för en första besiktning innan fartyget tas i bruk, en periodisk besiktning en gång var tolfte månad och ytterligare besiktningar vid behov.

I del C i 1 kap. i bilaga II till direktivet behandlas fartygens maskineri. Fartygets styrinrättning behandlas i punkt 6 av denna del. I punkt 6.1 konstateras följande om styrinrättningar i allmänhet:

*Varje fartyg ska vara utrustat med en effektiv huvud- och reservstyrinrättning. Huvudstyrinrättningen och reservstyrinrättningen ska anordnas så att fel på en av dem inte gör den andra obrukbar.* Detta förverkligades i samband med den utredda olyckan, men det tog tid att ta i bruk reservstyrsystemet.

I punkt 6.6 konstateras följande om manöveranordningen för styrinrättningen:

*Manöveranordning för styrinrättning ska för huvudstyrinrättningen finnas både på bryggan och i styrmaskinrummet.* Även detta förverkligades, men det var svårt att följa upp manöveranordningen på bryggan på grund av anordningarnas placering.

I punkt 6.10 definieras krav som gäller indikeringen av styrinrättningens vinkel:

*Rodervinkeln ska om huvudstyrinrättningen är maskindriven indikeras på bryggan. Rodervinkelindikeringen ska vara oberoende av styrinrättningens manöversystem.* Detta förverkligades.

Tilläggskrav för elektriska och elektrohydrauliska styrinrättningar definieras i punkt 7. I texten definieras huvudsakligen krav som gäller styrinrättningarnas strömförsörjning, men utöver dessa konstateras följande om inrättningarnas larmsystem i punkt 7.3:

*De larm som krävs enligt denna punkt ska vara både akustiska och optiska och vara belägna på en väl synlig plats i huvudmaskinrummet eller i ett kontrollrum från vilket huvudmaskineriet normalt kontrolleras och ska uppfylla föreskrifterna i regel 6 i del E i detta kapitel.* I det utredda fallet saknade akustiska larm på fartygets kommandobrygga. Kontrolllamporna var svåra att följa.

I punkt 12 behandlas anordningar för manövrering av maskineri. I punkt 12.7 konstateras följande om maskinmanövreringssystemet i en felsituation:

*Utformningen av fjärrmanövreringssystemet ska vara sådan att ett larm utlöses vid fel i systemet. Propellrarnas förinställda varvtal och dragkraftriktning ska bibehållas tills den lokala manövreringen är i funktion.* Detta förverkligades i det utredda fallet, men larmindikeringen var bristfällig.

**I bilaga I kapitel II-1 del D** behandlas elektriska anläggningar på fartyg. Avsnittet fokuserar huvudsakligen på säkerställande av elförsörjningen och elsäkerhet.

---

<sup>30</sup> 2009/45/EG, 6.5.2009

**I bilaga I kapitel II-1 del E** behandlas tilläggskrav för tidvis obemannade maskinrum. Kraven på fartygs larmsystem beskrivs i punkt 6. I underpunkt 6.1.1 konstateras följande:

*Det ska finnas ett larmsystem som indikerar varje fel som behöver åtgärdas och som ska kunna avge ett akustiskt larm i huvudmaskinkontrollrummet eller vid framdrivningsmaskineriets manöverplats och optiskt indikera varje enskild larmfunktion vid en lämplig plats.*

I det utredda fallet var larmen från propulsionsystemet grupplarm och för att larmen skulle kunna individualiseras förutsattes användning av en separat serviceterminal, vilket försvårade identifieringen av kritiska larm.

## **2.7.6 Transport- och kommunikationsverkets föreskrifter**

**I Transport- och kommunikationsverkets (Traficom) föreskrift *Säkerheten på passagerarfartyg som används på inrikes resor och som omfattas av non-SOLAS-direktivet*<sup>31</sup>** beskrivs det vilka bestämmelser som ska tillämpas för olika företag.

I föreskriftens fjärde punkt, *Säkerhetskrav*, konstateras följande om de tekniska kraven för fartyg i punkt 4.1:

*Konstruktion och underhåll av skrov, framdrivningsmaskineri och hjälpmaskineri, elektriska och automatiska installationer på nya och existerande passagerarfartyg i klasserna A, B, C och D ska uppfylla de normer för klassificering som anges i ett erkänt klassificeringssällskaps regler eller kraven i motsvarande gällande föreskrifter som meddelats av Trafiksäkerhetsverket. M/S Skarven uppfyller de föreskrifter som meddelats av klassificeringssällskapet Lloyd's Register.*

## **2.7.7 Avtalet om bedrivande av färjetrafik mellan Svinö och Degerby**

Avtalet mellan Ålands landskapsregering (beställaren) och Ansgar Ab (entreprenören) om bedrivande av färjetrafik mellan Svinö och Degerby åren 2018-2022<sup>32</sup> trädde i kraft den 1 oktober 2018.

Enligt avtalet ska entreprenören oavbrutet året runt transportera passagerare, gods och fordon mellan Svinö och Degerby i enlighet med den turlista som fogats till avtalet. I avtalet definieras den ekonomiska körtiden för rutten, utifrån vilken fördelningen av bränslekostnaderna vid öppet vatten och under isförhållanden avtalats. Avtalet kan för sin del påverka ruttvalet.

Enligt avtalet ska entreprenören varje månad redovisa de körda turerna för beställaren. Entreprenören ska dessutom översända en årlig redovisning där de körda turerna framgår. Utöver redovisningen av antalet körda turer ska entreprenören enligt avtalet varje månad ge beställaren en maskinrapport och en miljörapport.

Fartygets underhåll har i avtalet indelats i två helheter; löpande underhåll och reparationer.

Löpande underhåll har i avtalet definierats som allt arbete ombord som på förhand kan planeras in eller är baserat på tillståndskontroll.

Reparationer har i avtalet definierats som arbete som inte omfattas av löpande underhåll och inte kan anses bero på bristfälligt utfört löpande underhåll. Felsökning med anknytning till reparationer är entreprenörens ansvar, om inget annat har avtalats.

---

<sup>31</sup> TRAFI/91155/03.04.01.00/2017

<sup>32</sup> AVTAL, FÄRJETRAFIK SVINÖ-DEGERBY 2018-2022, Ålands landskapsregering/Ansgar Ab, 2018-01-29

Reparationer som inte omfattas av det ovan nämnda är beställarens ansvar, om inget annat har avtalats. Ändringsarbeten och uppföljningen av dem nämns inte i avtalet.

Enligt avtalet ska fartygets underhåll följas i Idea.net-systemet. Alla åtgärder som utförs på fartyget, såsom städning, service och reparationer, ska registreras i systemet i enlighet med beställarens anvisningar. I systemet registreras också underhåll av fartygets säkerhetskritiska utrustning såsom nödraketer, brandsläckare, livräddningsutrustning och livflottar.

I avtalet definieras det att entreprenören ansvarar för reparationskostnader på grund av skador på fartyget som åsamkas i hamn, som en följd av transport. Beställaren ansvarar enligt avtalet för övriga skador som åsamkas fartyget.

Enligt avtalet ska en gemensam provkörning genomföras innan fartyget överlämnas till entreprenören, för att säkerställa att entreprenören känner till hur fartyget fungerar. En mer omfattande funktionsmässig inspektion har genomförts när trafikeringen överfördes från landskapsregeringen till Ansgar Ab den 1 oktober 2013. När den andra avtalsperioden började utfördes en inspektion av fartyget den 26 september 2018. Under inspektionerna upptäcktes inga ändringar i larmfördröjningarna, och inte heller några sådana fel i styrsystemet som låg till grund för ändringarna. Det finns ingen förpliktande reglering om överlåtelse av sådana tekniska data med anknytning till fartygets servicehistorik i samband med byte av ägare eller redare. Det är emellertid möjligt att avtala separat om sådan överlåtelse.

### **2.7.8 Klassificeringssällskapets föreskrifter**

Skarven färdigställdes 2009 och har i fråga om skrovet och maskineriet byggts i enlighet med de föreskrifter utfärdade av klassificeringsinstitutet Lloyd's Register som gällde under fartygets tillverkningsår.

Del 5 kapitel 20 punkt 4 i Lloyd's föreskrifter från 2009, *Control engineering arrangements*<sup>33</sup>, ställer krav på fartygens styrsystem. Enligt underpunkt 4.1.2 ska det vara möjligt att övervaka styrningen av roderpropellrarna från kommandobryggan, maskinkontrollrummet och lokalt i roderpropellerenheten. I punkt 4.1.3 definieras det att en indikator för roderpropellrarnas vinkel och effekt på motsvarande sätt ska finnas vid varje plats från vilken roderpropellrarna kan styras. På M/S Skarven är det möjligt att hantera roderpropellrarna på kommandobryggan och lokalt vid roderpropellerenheterna. Skärmarna som visar roderpropellrarnas position har placerats på kommandobryggan och i maskinkontrollrummet.

I Del 6 kapitel 1 av föreskrifterna, *Control Engineering Systems*<sup>34</sup>, behandlas fartygens styrningsautomationssystem. De allmänna kraven på larmsystemen räknas upp i punkt 2.3 i detta kapitel. Enligt punkten ska larm från maskineriets säkerhets- och styrsystem indikeras vid den använda manövreringsplatsen på ett sådant sätt att driftspersonalen har möjlighet att upptäcka felet. Detta förverkligades inte på M/S Skarvens kommandobrygga på grund av avsaknaden av akustiska larm.

Om grupplarm används i systemen ska det enligt punkt 2.3.4 vara möjligt att klarlägga larmorsaken vid huvudmanövreringsplatsen. På M/S Skarven förutsatte individualiseringen av grupplarm att en separat serviceterminal användes.

---

<sup>33</sup> Lloyd's Register Rulefinder 2009 – Version 9.11, PT 5 Ch 20 Sec 4 Control engineering arrangements

<sup>34</sup> Lloyd's Register Rulefinder 2009 – Version 9.11, Chapter 1 Control Engineering Systems



### **2.7.9 Fartygets verksamhetsanvisningar**

På fartyget tillämpas nödsituationsanvisningar för olika typer av situationer i enlighet med fartygets säkerhetsplan. I det undersökta fallet agerade besättningen i enlighet med anvisningen om grundstötning.

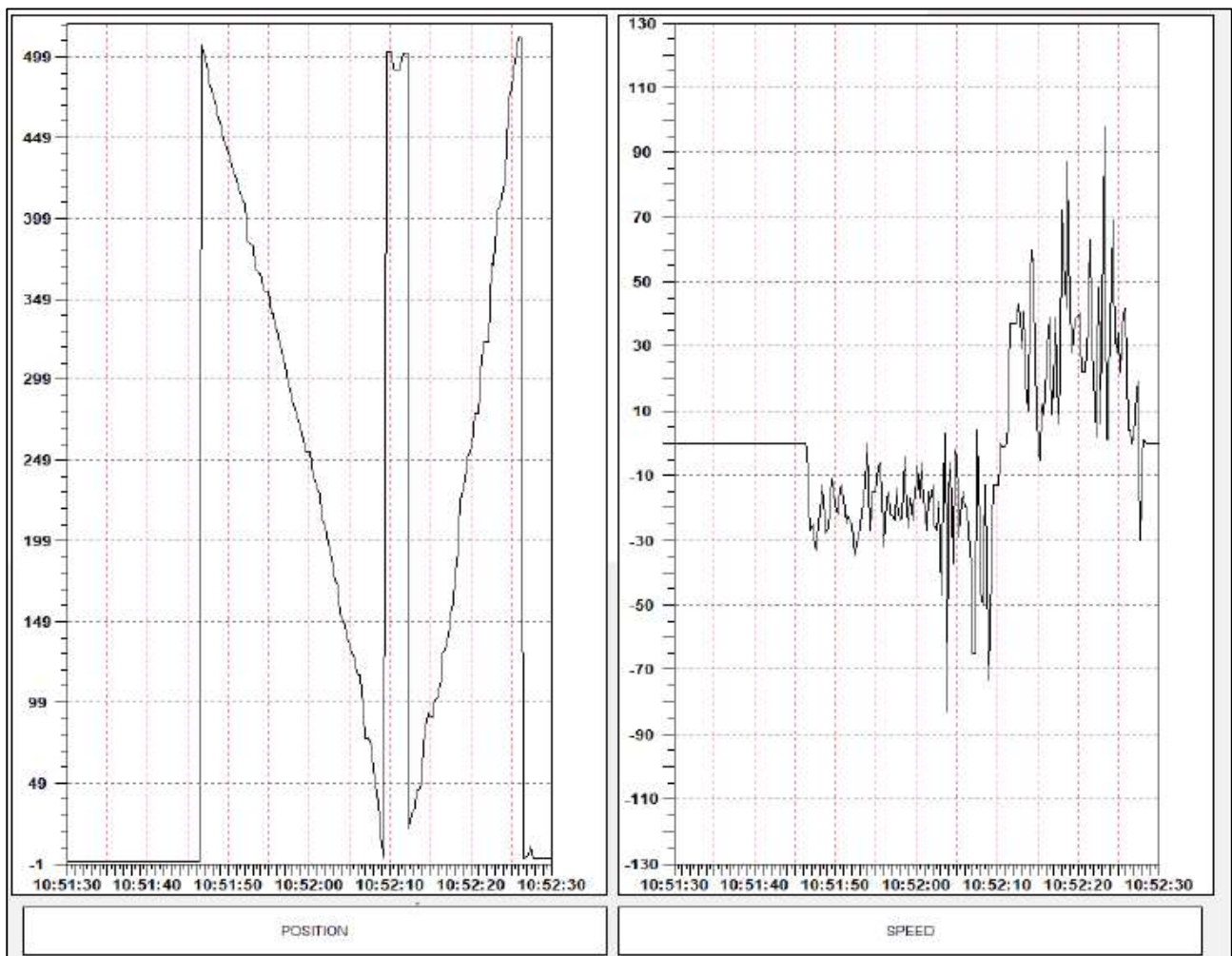
## **2.8 Övriga undersökningar**

### **2.8.1 Testning av roderpropellerns absolutgivare**

Olycksutredningscentralen lät Vuo Automaatio Oy testa vridvinkeln för Aquamaster-roderpropellern i M/S Skarvens konstruktionsmässiga akter och den optiska absolutgivaren av typen TR Electronics CE65S 111-00016 som mäter vridningshastigheten. Avsaknaden av signalen från den aktuella givaren i roderpropellerns styrenhet hade förorsakat ett feltillstånd i roderpropellerns styrsystem som ledde till att roderpropellern inte svarade på styrkommandon.

Under testningen kontrollerades givarens funktion i hela dess funktionsområde 0-360°, vinkelsignalens linjäritet samt funktionen och linjäriteten hos signalen som mäter vridningshastigheten. Testerna utfördes i en testbänk som Vuo Automation byggt för ändamålet. Testbänkens funktion var baserad på ABB:s AC500-logik. Den testade givaren anslöts till logikens RS422-koppling och dessutom säkerställdes givarens signalnivå med ett oscilloskop. Under testningen användes givarens fasta meterlånga störningsskyddade anslutningskabel för att ansluta givaren.

I testerna konstaterades givaren fungera felfritt och på det sätt som beskrivs av tillverkaren. Förutom i normala förhållanden testades givaren också uppvärmd och utsatt för vibrationer. Inte heller i dessa omständigheter konstaterades något fel i givarens funktion.



**Bild 33.** Till vänster positionsuppgiften för den testade absolutgivaren, dvs. en graf över signalen för vridvinkeln. Till höger en graf över vinkelns förändringshastighet. (Bild: OTKES/Vuo Automaatio Oy)

Roderpropellersystemets tillverkare lät testa givaren i Tyskland hos givarens tillverkare, TR Electronic GmbH. Inte heller under dessa tester hittades något fel på givaren.

## 2.8.2 Olycksutredningscentralens tidigare utredningar

I **utredningen M2017-02** undersökte Olycksutredningscentralen landsvägsfärjan M/L Sternas kollision med en bryggklaff i Lillmälö i Pargas den 12 juni 2017. I samband med olyckan kolliderade fartyget med bryggklaffen då ett fel i fartygets styrutrustning uppstod när fartyget anlände till Lillmälö. M/L Sternas propulsionssystem utgörs av roderpropellrar, precis som på M/S Skarven. I M/L Sternas fall hade bromsspaken till roderpropellerns vridmotor fastnat i stängt läge i samband med reparationsarbeten, vilket hindrade roderpropellern från att vridas. Fartygets styrsystem var delvis förnyat och övervakningssystemet förnyat i sin helhet år 2016. I samband med detta hade grupperingen och indikeringen av larm modifierats. Larmen från roderpropellrarnas styrsystem var även på M/L Sterna grupplarm, som endast kunde granskas om en separat läsningsanordning kopplades till systemet. Maskinövervakningssystemet hade före olyckan utlöst åtskilliga grupplarm av typen "AQM-systemvarning, störning", men orsaken till larmen hade inte klarnat för besättningen. I utredningsrapporten konstateras det att ett stort antal larm ofta kan leda till att besättningen reagerar rutinmässigt på larmen. Då kan det hända att larmen endast kvitteras utan några direkta fortsatta åtgärder.

**I temautredningen M2016-S1, som behandlade eldistributionsstörningar på fartyg,** undersökte Olycksutredningscentralen som ett fall en eldistributionsstörning på det av Ålands landskapsregering ägda förbindelsefartyget M/S Viggen den 10 januari 2017, vilken ledde till att fartyget förlorade maskineffekt och drev på grund.

I detta fall larmade fartygets maskinautomations-/övervakningssystem om lågt tryck i hjälpmaskinens kylvatten och hög temperatur på kylvattnet. Som en följd av larmen stoppade systemets automatik hjälpmaskin 2, som var igång. Detta ledde till en störning i eldistributionen. Larmen berodde på en defekt temperaturgivare i kylvattnet. Efter olyckan konstaterades det allmänt att komponenterna i fartygets elsystem var föråldrade och i behov av underhåll.

Under analyserna i samband med utredningen konstaterades gränssnitten i fartygens system vara en faktor som gör det svårt att upptäcka tekniska fel i fartygens system och reda ut orsakerna till felen. Automationssystemen samt maskinernas och anordningarnas styr- och operativsystem konstaterades ofta vara komplicerade och bruksanvisningarna var bristfälliga eller saknades helt.

Dessutom framkom det i utredningen att det förebyggande underhållet av fartygens el- och automationssystem var bristfälligt. Komponenterna i dessa system förnyas i regel först när de går sönder.

### 3 ANALYS

#### 3.1 Analys av händelseförloppet

I analysen av olyckan har man använt Accimap-metoden<sup>35</sup> som Olycksutredningscentralen vidareutvecklat. Analysens struktur baserar sig på Accimap-schemat som utarbetats i samband med utredningen. Olyckan beskrivs som en händelsekedja i nedre delen av schemat. De faktorer som händelseförloppet avslöjar analyseras i schemat på olika nivåer.

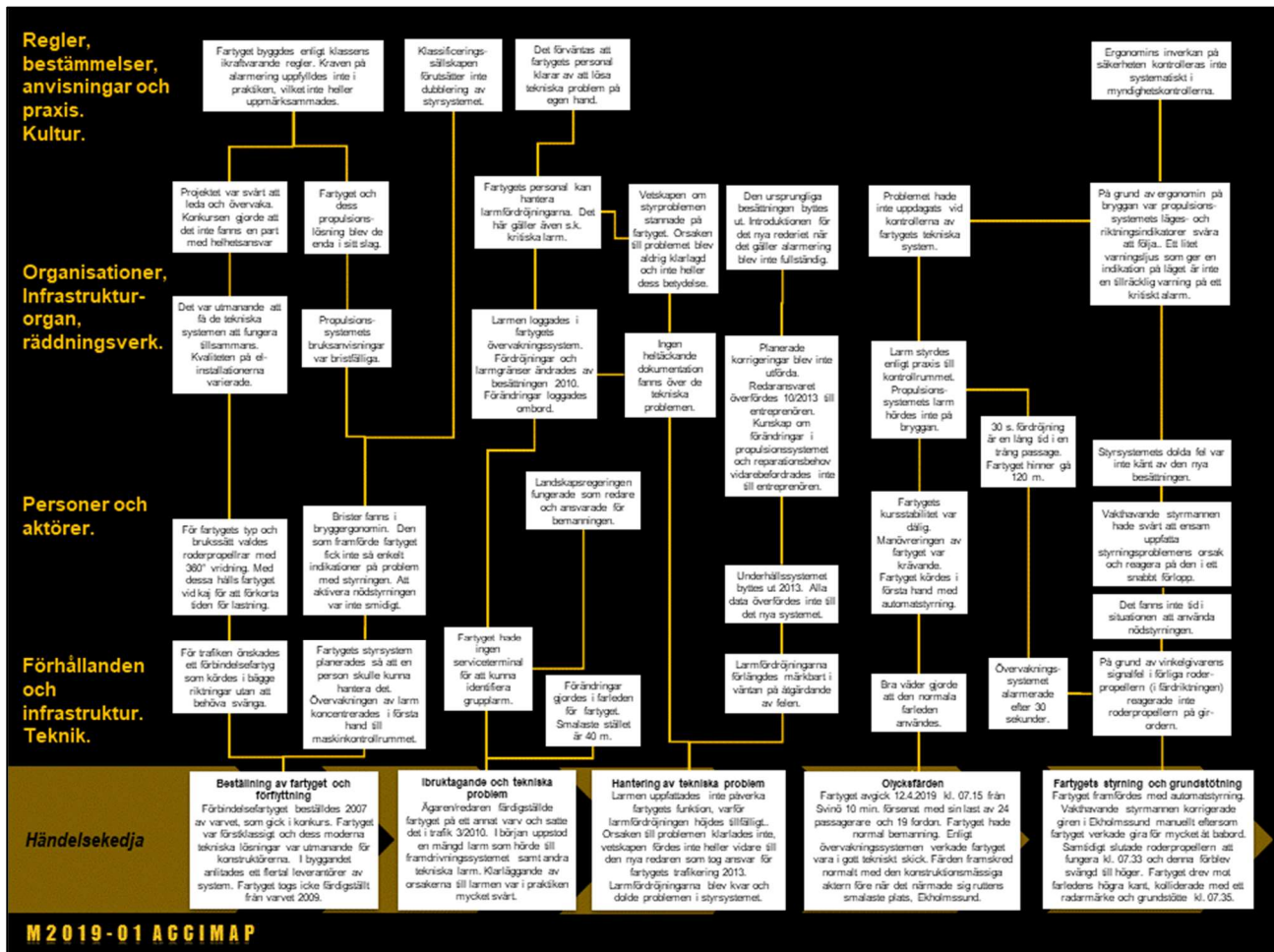


Bild 34. M2019-01 ACCIMAP-analyschema. (Bild: OTKES)

##### 3.1.1 Beställningen och överföringen av fartyget

Landskapsfärjan beställdes 2007. Fartyget var det första av sitt slag och dess moderna tekniska lösningar var en utmaning för byggarna. Beställaren ville ha ett förbindelsefartyg som kör i båda riktningarna, utan att behöva vända i hamnen. På grund av fartygets typ och funktionssätt valdes roderpropellrar som vrider 360° och håller fartyget på plats vid kajen utan förtöjning, för att förkorta lastningstiderna. Fartygets styrsystem planerades så att det kan hanteras av en person. Maskinkontrollrummet valdes som övervakningsplats för larm från fartygets maskinövervakningssystem. På grund av detta hördes ljudsignalerna från larmsystemet endast i maskinkontrollrummet.

<sup>35</sup> Rasmussen, J. & Svedung, I. (2000) *Proactive Risk Management in a Dynamic Society*. Karlstad, Sweden: Swedish Rescue Services Agency.



Under byggfasen var sammanjämkningen av de tekniska systemen en utmaning. Kvaliteten på de projektrelaterade elinstallationerna varierade, vilket berodde på svårigheter att övervaka åtskilliga underleverantörers verksamhet. Brister upptäcktes i synnerhet i kopplingen av signal- och busskablarna i styrningsautomationssystemet.

Det fanns brister i fartygets styrergonomi, och därför var det till exempel inte så lätt för fartygets vaktbefäl att tydligt observera problem som påverkar styrningen av fartyget. Styrsystemets kontrollenheter och riktningssindikatorer hade inte placerats på ett logiskt sätt i vaktbefälets synfält. Det gick långsamt att ta i bruk reservstyrssystemet på grund av enheternas placering och tillgänglighet. Detta försvårades dessutom av brister i systemets bruks- och felsökningsanvisningar.

År 2009 överfördes fartyget delvis halvfärdigt till ett annat varv för färdigställande. Byggvarvets konkurs försvårade slutförandet av byggprojektet. Fartyget och dess propulsionskonstruktion förblev unika. Fartyget sattes i trafik i mars 2010.

Det byggdes i enlighet med klassificeringssällskapets gällande föreskrifter. Reservstyrssystemet uppfyllde klassificeringssällskapets krav, men kraven med anknytning till indikering av larm förverkligades inte till fullo i praktiken. Inga effekter av detta observerades vid ibruktagningsbesiktningen av fartyget.

### **3.1.2 Ibruktage och tekniska problem**

I inledningsskedet av trafiken utlöstes åtskilliga larm med anknytning till propulsionsystemet och övriga tekniska larm. Det var i praktiken ytterst svårt att utreda orsaken till larmen. Det kunde inte upptäckas att larmen i fartygets styrsystem hade någon inverkan på fartygets funktion. Därför bestämdes det att larmfördröjningarna ska förlängas i väntan på att möjliga fel korrigeras.

Fördröjningarna och larmgränserna modifierades av fartygsbesättningen år 2010. Ändringarna redovisades lokalt på fartyget.

### **3.1.3 Hantering av tekniska problem**

Ändringarna i larmfördröjningarna dolde de problem som fanns i styrsystemet. Larmen registrerades endast i fartygets övervakningssystem.

I oktober 2013 blev driftsentreprenören Ansgar Ab fartygets redare. När redaren byttes ut byttes även fartygets personal ut. Informationen om de ändrade larmfördröjningarna i styrsystemet och reparationsbehoven som låg bakom dem förmedlades inte till driftsentreprenören-i samband med detta. Ändringen framkom inte heller vid överlåtelseinspektionen av fartyget, som utfördes innan redaren byttes ut. Driftsentreprenören och fartygets nya personal fick till denna del en bristfällig introduktion.

Rapporterings- och uppföljningssystemet för fartygets tekniska underhåll förnyades 2013. I det nya underhållssystemet sammanfördes uppföljningen av underhållet på alla fartyg ägda av landskapsregeringen. Uppföljningen var baserad på fartygspersonalens rapportering.

### **3.1.4 Olycksresan**

Innan fartyget togs i bruk på Svinö-Degerby-rutten hade ändringsarbeten utförts eftersom fartyget var betydligt större än det fartyg som tidigare trafikerade rutten. Farledens smalaste punkt, Ekholmssund, har en bredd på 40 meter, vilket är cirka 3,5 x fartygets största bredd, och djupet som meddelats för farleden är samma som fartygets största djup, 4,1 meter.

Den 12 april 2019 avgick fartyget från Svinö mot Degerby klockan 7.15, 10 minuter efter tidtabellen. Lasten bestod av 24 passagerare och 19 fordon.

Fartyget körde med den konstruktionsmässiga aktern före när det närmade sig Ekholmssund. Det är krävande att manövrera fartyget och därför kördes det med autopilot.

Larmen från propulsionssystemet hördes inte på kommandobryggan. Man hade inte förstått att fästa vikt vid detta i samband med inspektionerna av fartyget och man var inte heller medveten om den möjliga risken.

### **3.1.5 Styrningen av fartyget och grundstötningen**

Autopiloten styrde fartyget med den aktre roderpropellern i fartygets färdriktning när fartyget började svänga in till Ekholmssund. Fartyget verkade svänga för mycket mot babord och därför korrigerade den vakthavande styrmannen giren genom att vrida den främre roderpropellern i färdriktningen mot styrbord. Detta skedde klockan 7.33.

Störningen i signalen från roderpropellerns vinkelgivare förorsakade ett fel i styrningen, vilket ledde till att den främre roderpropellern inte reagerade på styrkommandona. Övervakningssystemet larmade om felet i maskinrummen med 30 sekunders fördröjning. Under fördröjningen hade fartyget hunnit köra cirka 120 meter och drivit mot farledens högra kant. Fartyget kolliderade med ett radarmärke och körde på grund klockan 7.35. I denna situation fanns det ingen tid att ta i bruk reservstyrsystemet.

Vakthavande styrmannen hade svårt att upptäcka och identifiera orsaken till manövreringsproblemet och reagera på den, vilket påverkades av ergonomin på fartygets kommandobrygga. Propulsionssystemets status- och riktningssindikatorer har placerats på vaktbefälets vänstra sida, vilket förutsätter att denne separat fäster blicken på dem.

De små signallamporna (Bild 19), som indikerar status och störningar i fartygets propulsionssystem kan i allmänhet inte anses utgöra tillräckliga varningar om fel i fartygets kritiska system. Vakthavande styrmannen fick ingen ljudsignal om felet, vilket gör felet svårare att upptäcka.

Säkerhetseffekterna av förarplatsens ergonomi granskas inte systematiskt i samband med myndigheternas inspektioner. Således upptäcks inte brister som beror på effekterna av fartygets tekniska lösningar.

## **3.2 Analys av räddningsåtgärderna**

Räddningsverksamheten efter olyckan förlöpte väl. Passagerarna evakuerades till Långnäs och Degerby. Polisen och akutvårdsenheterna hade förberett sig på att ta emot passagerare endast vid Långnäs. Alla passagerare hade evakuerats från fartyget klockan 8.58.

## **3.3 Analys av myndigheternas verksamhet**

Inom sjöfarten kan klassificeringssällskapets verksamhet jämföras med myndighetsverksamhet.

Fartyget har byggts i enlighet med klassificeringssällskapets regler. Klassificeringssällskapets godkände fartygsplaneringen och ritningarna innan byggandet inleddes. Under byggnadsfasen övervakade klassificeringssällskapet att fartygsskrovets konstruktion och genomförandet av maskineriet utfördes i enlighet med bestämmelserna för den aktuella klassificeringen. Vid inspektionerna under byggnadsfasen upptäcktes inga kvalitetsproblem i fråga om fartygets elinstallationer. Man var inte medveten om vilken betydelse avsaknaden av akustiska larm på kommandobryggan hade för säker styrning av fartyget.

Klassificeringssällskapet förutsatte akustiska larm endast i fartygets maskinkontrollrum, eftersom fartyget hade ett bemannat maskinrum.

Efter byggnadsfasen utförde klassificeringssällskapet överlåtelseinspektionerna av det färdiga fartyget innan fartyget togs i bruk. Sättet att indikera larm i fartygets styrsystem och möjligheterna att individualisera larm uppfyllde inte klassificeringssällskapets föreskrifter. Detta upptäcktes inte i samband med inspektionerna av fartygets tekniska system.

Efter ibruktagandet utfördes förnyade inspektioner av fartyget varje år. Utöver dessa övervakade klassificeringssällskapet dockningarna av fartyget. Inte heller vid dessa inspektioner upptäcktes bristerna i styrsystemet.

Eftersom bristerna i larmen från fartygets styrsystem och förarplatsens ergonomi inte hade upptäckts vid inspektionerna, var problemen inte allmänt kända och därför kunde inte heller de bakomliggande orsakerna utredas och effekterna bedömas.

Transport- och kommunikationsverket har övervakat fartygets sjösäkerhet i samband med sjövärdighetsinspektionerna, vilka var inriktade på fartygets säkerhetsutrustning.

Regionförvaltningsverket hade utfört arbetarskyddsinspektioner av fartyget. Inspektionerna var huvudsakligen koncentrerade till utvärdering av skicket hos besättningens inkvarterings- och sociala utrymmen. Bristerna med anknytning till kommandobryggans ergonomi hade inte heller upptäckts eller identifierats vid dessa inspektioner.

## 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. Fartygets tekniska lösningar var nya och tekniskt komplicerade för byggvarvet. I klassificeringssällskapets övervakning upptäcktes inte alla problem med anknäytning till byggkvaliteten och bristerna i genomförandet av kritiska larm identifierades inte.

**Slutsats:** *Den nya tekniken ställer nya krav på byggandet av fartyg och hanteringen av riskerna som de tekniska lösningarna medför.*

2. Det fanns stora variationer i kvaliteten på fartygets el- och automationsinstallationer. Bristerna i genomförandet av signal- och busskablarna utsatte fartyget för bland annat störningar i styrsystemet.

**Slutsats:** *Störningar i de kritiska automationssystemen kan ha allvarliga konsekvenser.*

3. På fartyget förekom efter ibruktagandet åtskilliga tekniska störningar som man försökte korrigera genom att förlänga larmfördröjningarna. Det var svårt att individualisera larmorsakerna, eftersom larmen hade klumpats ihop till svårutredda gruppalarm.

**Slutsats:** *Användning av grupplarm och stora larmmängder leder lätt till att viktiga larm begravs i larmmassan.*

4. Förlängningen av larmfördröjningarna eliminerade problemen i fråga om larmen. Eftersom larmen inte konstaterades ha någon inverkan på fartygets funktion i praktiken, fick besättningen uppfattningen att de endast var ogrundade larm. Därför förblev de bakomliggande felen som orsakade larmen outredda.

**Slutsats:** *Orsakerna till störningar och orsakernas allvarlighetsgrad förblir ofta outredda om störningarna inte konstateras ha någon direkt inverkan på systemets funktion.*

5. Fartygets tekniska skick följdes till en början upp med det av ägaren administrerade AMOS-underhållssystemet och senare med Idea.net-systemet. När redaren, underhållssystemet och besättningen byttes ut, förmedlades inte viktig information om fartygets problem till de nya ansvariga aktörerna. Bytet av redare hade avtalats med ett separat avtal. Överlåtelsen av uppgifter med anknäytning till fartygets tekniska problem eller servicehistorik behandlades inte i avtalet. Eftersom fartyget verkade fungera problemfritt kunde besättningen inte känna till de dolda felen.

**Slutsats:** *När fartygets ägare, redare eller besättning byts ut, är förmedling av viktiga uppföljningsdata och observationer som påverkar fartygets säkra funktion till den nya ansvariga aktören en förutsättning för att fartyget ska kunna användas på ett säkert sätt. Det finns ingen förpliktande reglering om överlåtelse av tekniska data med anknäytning till fartygs servicehistorik i samband med byte av ägare eller redare. Det är emellertid möjligt att avtala separat om sådan överlåtelse.*

6. På grund av en störning i signalen från vridvinkelgivaren för den främre roderpropellern i färdriktningen förblev roderpropellern svängd mot höger och tog inte emot styrkommandon. Kvalitetsbrister i fartygets elarbeten exponerade systemet för oregelbundna störningar.

**Slutsats:** *Kvalitetsbrister i elarbetena i kritiska system kan förorsaka överraskande och allvarliga farliga situationer.*



7. Optiska och akustiska larm om fel i styrsystemet hade styrts till maskinkontrollrummet. Detta innebar att akustiska larm om fel i systemet inte förmedlades till fartygets vakthavande befäl. Signallamporna som indikerar fel i systemet var små och svåra att upptäcka.

***Slutsats:** På grund av brister med anknytning till larmsystemet och styrningsergonomin fick vaktbefälet inget direkt och tydligt meddelande om ett kritiskt fel, och kunde därför inte vidta omedelbara korrigerande åtgärder.*

8. Fartygets maskinövervakningssystem uppfyllde klassificeringssällskapets krav, men riskerna som berodde på larmsystemets genomförande hade inte identifierats. Inte heller bristerna i kommandobryggans ergonomi framkom i samband med inspektionerna.

***Slutsats:** Inspektionerna av fartyget var huvudsakligen inriktade på fartygets tekniska skick, säkerhetsutrustningen och besättningens boendeförhållanden. De funktionella aspekterna med anknytning till ergonomin framkom inte i tillräcklig utsträckning vid inspektionerna.*

## 5 SÄKERHETSREKOMMENDATIONER

### 5.1 Överföring av uppgifter om fel, ändringar och servicehistorik för fartyget vid byte av redare

Bytet av redare för M/S Skarven avtalades med ett separat avtal. Överlåtelsen av uppgifter med anknytning till fartygets tekniska problem eller servicehistorik behandlades inte i avtalet. Informationen om tekniska problem som tidigare inträffat på fartyget eller åtgärder som vidtagits på grund av problemen förmedlades inte till de nya ansvariga aktörerna. Således var aktörerna inte i tillräcklig utsträckning medvetna om de dolda felens inverkan på den säkra användningen av fartyget.

Olycksutredningscentralen rekommenderar att

*Ålands landskapsregering i egenskap av ansvarig för landskapets förbindelsefartygstrafik och ägare till sina förbindelsefartyg skapar förfaranden som säkerställer att uppgifter om fel, ändringar och servicehistorik som påverkar den säkra användningen av fartygen överförs när fartygets personal eller redare byts ut. [2020-S10]*

### 5.2 Säkerställande av informationsförmedlingen om fartygets fel, ändringar och servicehistorik

Det finns ingen förpliktande reglering om överlåtelse av tekniska data med anknytning till fartygets servicehistorik i samband med byte av ägare eller redare. Det är emellertid möjligt att avtala separat om sådan överlåtelse.

Olycksutredningscentralen rekommenderar att

*Transport- och kommunikationsverket vidtar åtgärder för att utveckla ett regelverk som säkerställer att uppgifter om fel, ändringar och servicehistorik som påverkar den säkra användningen av fartyget överförs i samband med byte av fartygsägare eller redare. [2020-S11]*

I ISM-koden föreskrivs det om lagring av servicehistoriken. Information om fel, ändringar och fartygets servicehistorik som ingår i dessa uppgifter ska delges fartygets nya ägare eller redare för att pågående korrigeringar av fel ska kunna identifieras och slutföras.

### 5.3 Bättre möjligheter att upptäcka kritiska larm

De optiska och akustiska larmen som indikerar fel i fartygets propulsionssystem hade styrts enbart till maskinkontrollrummet. Detta innebar att akustiska larm om fel i systemet inte förmedlades till fartygets vakthavande befäl. På kommandobryggan visades larmet från fartygets övervakningssystem som en grupplarmstext i systemets terminal, och det behövdes tidskrävande tilläggsåtgärder för att utreda det individuella felet på basis av denna text.

Olycksutredningscentralen rekommenderar att

*Lloyd's Register säkerställer att fartygets övervakningssystem har genomförts på ett sådant sätt att den vakthavande personalen omedelbart och tydligt får individualiserad information om fel i kritiska system. [2020-S12]*

Då fartyget rör sig i de smala och grunda farlederna vid Finlands kust måste felen och de åtgärder som krävs klargöras omedelbart. Kritiska larm ska indikeras både optiskt och akustiskt.

#### **5.4 Säkerställande av en fungerande ergonomi på fartygets kommandobrygga**

Ergonomi på fartygets kommandobrygga gynnade inte den nuvarande besättningen. Styraren på fartygets kommandobrygga fick ingen tydlig indikation om problem i propulsionssystemet, eftersom systemets statusindikatorer var svåra att överblicka och övervakningssystemets skärm som angav larm fanns bakom styrarens rygg vid en separat övervakningsplats. Dessutom gick det långsamt att ta i bruk reservstyrningssystemet. Bristernas inverkan hade inte identifierats under användningen av fartyget och inte heller vid de myndighetsinspektioner som utförts på fartyget.

Olycksutredningscentralen rekommenderar att

*Transport- och kommunikationsverket utfärdar anvisningar om bedömning av ergonomins funktion på fartygens kommandobrygga och anordningarnas användbarhet i samband med fartygsinspektioner. [2020-S13]*

Vid myndighetsgranskningar av fartyg bör det fästas vikt vid vilken inverkan eventuella ändringar i besättningen har på övervakningen och användningen av fartygets kritiska system. Även fartygsägaren eller redaren bör ta hänsyn till dessa i samband med planeringen av ändringar.

#### **5.5 Vidtagna åtgärder**

Efter olyckan har tillverkaren av M/S Skarvens automationssystem för styrning av roderpropellrarna gjort ett tillägg i systemets underhållsanvisningar där det fastställs att roderpropellerenheternas givare ska förnyas med 10 års mellanrum.

Absolutgivaren som mäter vridvinkeln för roderpropellern i aktern på M/S Skarven förnyades sommaren 2019. Dessutom genomfördes en omfattande grundläggande reparation av fartygets roderpropellrar hösten 2019. I samband med reparationen granskade Kongsberg Maritime Finland styrsystemets funktion. Även klassificeringsinstitutet inspekterade fartyget hösten 2019. Ålands landskapsregering har dessutom tillsammans med Kongsberg Maritime Finland inlett en utredning om möjligheterna att förbättra ergonomin på fartygets kommandobrygga och i synnerhet göra det lättare att upptäcka kritiska larm.

Landskapsregeringen har också bjudit in fartygets servicerederi till ett samarbetsmöte för att gå igenom konstruktionen, användningen och underhållet av fartygets roderpropellrar. Målet är att i detta sammanhang utreda hur riskerna för tekniska störningar kan minskas och skador förorsakade av grundstötningar kan minimeras.

## KÄLLFÖRTECKNING

### Skriftliga källor

Olycksutredningscentralen (2017) *Eldistributionsstörningar på fartyg, temautredning*. Utredningsrapport M2016-S1.

Olycksutredningscentralen (2018) *M/L Sternas (FIN) kollision med bryggklaffen i Lillmälö i Pargas 12.6.2017*. Utredningsrapport M2017-02.

Rasmussen, J. & Svedung, I. (2000) *Proactive Risk Management in a Dynamic Society*. Karlstad, Sweden: Swedish Rescue Services Agency.

### Utredningsmaterial

- 1) Fotografier, mått och annat material från platsutredningen
- 2) Väderleksuppgifter
- 3) Höranden
- 4) Upptagningar från fartygets tekniska system (ECDIS, SAM, Aquapilot)
- 5) VTS-upptagning
- 6) Alarmcentralens röstinspelningar
- 7) Servicemanualen för roderpropellern
- 8) Protokoll och rapport om testning av roderpropellerns absolutgivare
- 9) Tillverkares testrapport av roderpropellerns absolutgivare
- 10) Klassificeringssällskapens föreskrifter
- 11) Transport- och kommunikationsverkets föreskrift om säkerheten på passagerarfartyg som används på inrikes resor och som omfattas av non-SOLAS-direktivet
- 12) Avtalet om bedrivande av färjetrafik mellan Svinö och Degerby
- 13) Avtalet mellan Ålands landskapsregering och Ansgar Ab om bedrivande av färjetrafik mellan Svinö och Degerby 2018–2022

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

Utkastet till utredningsrapporten har varit på remiss hos Ålands landskapsregering, kommunikationsministeriet, Transport- och kommunikationsverket, Gränsbevakningsväsendet, räddningsväsendet i Mariehamn, Ålands Sjöräddningssällskap, klassificeringsinstitutet Lloyd's Register, Ansgar Ab, Kongsberg Maritime Finland Ab och parterna som var delaktiga i händelsen. Enligt lagen om säkerhetsutredning av olyckor och vissa andra händelser publiceras inte enskilda personers utlåtanden.

**Ålands landskapsregering** konstaterar i sitt utlåtande att även om orsaken till den signalstörning som påverkade fartygets styrförmåga inte entydigt kunde påvisas i utredningen, framkom de mest sannolika orsakerna till störningen. Dessutom preciserade landskapsregeringen i sitt utlåtande de tekniska detaljerna och bakgrundsfaktorerna med anknytning till händelsen. Slutligen lyfter landskapsregeringen i sitt utlåtande fram åtskilliga åtgärder som den redan genomfört för att förbättra säkerheten på fartyget.

**Transport- och kommunikationsverket** konstaterar att det inte utfärdar krav för fartyg som är striktare än kraven i konventionerna, eftersom sådana krav anses snedvrída konkurrensen och hindra att fartyg trafikerar under finländsk flagg. Därför föreslår Transport- och kommunikationsverket i sitt utlåtande att de två säkerhetsrekommendationerna som är riktade till verket avlägsnas från utredningsrapporten.

Enligt Transport- och kommunikationsverket fastställs grunderna för kommandobryggans ergonomi och anordningarnas användbarhet i fartygets planeringsskede och godkänns vid den första besiktningen. Därefter är det svårt att ingripa i dessa faktorer. Av de ovan nämnda orsakerna måste både redaren och planeraren ha en bra uppfattning om den framtida användningen av fartyget och behoven förknippade med användningen.

**Gränsbevakningsväsendet** understryker i sitt utlåtande att ansvaret för ledningen av oljebekämpningen i landskapet Åland ligger hos landskapets myndigheter. Dessutom preciserar Gränsbevakningsväsendet i sitt utlåtande funktionen för RVT-systemet som används av Gränsbevakningsväsendet samt organisationen och arbetsfördelningen inom sjöräddningen på landskapet Ålands område. Utöver detta framförde Gränsbevakningsväsendet vissa tekniska preciseringar av texten i utredningsrapporten.

**Enligt klassificeringsinstitutet Lloyd's Register** uppfyller styrsystemet till M/S Skarvens roderpropellrar tillsammans med fartygets maskinövervakningssystem och den separata serviceterminalen till roderpropellrarnas styrsystem klassificeringsinstitutets föreskrifter som gällde vid fartygets tillverkningsår 2009, under förutsättningen att akustiska larm används på kommandobryggan. Dessutom ska serviceterminalen vara fast installerad i närheten av kommandobryggans styrplatser.

Om fartyget opereras så att maskinkontrollrummet har valts som huvudsaklig övervakningsplats för maskineriet och larmen har styrts dit, rekommenderar klassificeringsinstitutet att man även på kommandobryggan aktiverar akustiska larm från propulsionsystemet.

**Kongsberg Maritime Finland Ab** preciserar i sitt utlåtande tekniska detaljer om roderpropellersystemet och stavningen av vissa termer.