



## *Slutrapport RM 2016:01*

**Olycka vid utbildning i mörkernavigering  
då en G-båt ur Försvarsmakten  
kolliderade med en boj den 1 oktober 2014  
vid Klövholmsgrund.**

Diarienum M-13/14

2016-02-17

SHK utreder olyckor och tillbud från säkerhetssynpunkt. Syftet med utredningarna är att liknande händelser ska undvikas i framtiden. SHK:s utredningar syftar däremot inte till att fördela skuld eller ansvar, vare sig straffrättsligt, civilrättsligt eller förvaltningsrättsligt.

Rapporten finns även på SHK:s webbplats: [www.havkom.se](http://www.havkom.se)

ISSN 1400-5735

Illustrationer i SHK:s rapporter skyddas av upphovsrätt. I den mån inte annat anges är SHK upphovsrättsinnehavare.

Med undantag för SHK:s logotyp, samt figurer, bilder eller kartor till vilka någon annan än SHK äger upphovsrätten, tillhandahålls rapporten under licensen Creative Commons Erkännande 2.5 Sverige. Det innebär att den får kopieras, spridas och bearbetas under förutsättning att det anges att SHK är upphovsrättsinnehavare. Det kan t.ex. ske genom att vid användning av materialet ange ”Källa: Statens haverikommission”.



I den mån det i anslutning till figurer, bilder, kartor eller annat material i rapporten anges att någon annan är upphovsrättsinnehavare, krävs dennes tillstånd för återanvändning av materialet.

Omslagets bild tre – Foto: Anders Sjödén/Försvarmakten.

## Innehåll

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar .....	5
Utredningen.....	5
SAMMANFATTNING .....	6
SUMMARY IN ENGLISH .....	7
1. FAKTAREDOVISNING.....	9
1.1 Redogörelse för händelseförloppet .....	9
1.1.1 Allmänt.....	9
1.1.2 Händelsen .....	10
1.2 Personskador.....	11
1.3 Skador på fartyget.....	11
1.4 Andra skador.....	11
1.5 Fartyget.....	12
1.5.1 Allmänt.....	12
1.5.2 Utformning .....	12
1.5.3 Båtmanual.....	13
1.5.4 Beslut om användning (BoA) och centralt systemsäkerhetsbeslut (CSSB).....	14
1.6 Besättningen.....	14
1.6.1 Allmänt.....	14
1.6.2 Viloläge och vakenhetsgrad.....	14
1.7 Navigering .....	15
1.7.1 Allmänna principer.....	15
1.7.2 Navigeringsmetodik inom Försvarmakten.....	16
1.7.3 Förberedelser och ruttplanering vid aktuellt tillfälle .....	18
1.8 Bildförstärkare .....	19
1.8.1 Allmänt.....	19
1.8.2 MONO 12.....	20
1.9 Utbildningen .....	21
1.9.1 Allmänt.....	21
1.9.2 Utbildningsmetodik .....	22
1.9.3 Krav på personal.....	22
1.9.4 Navigationspraktik .....	22
1.9.5 Navigationspass.....	22
1.9.6 Fyrleds- och mörkernavigering .....	22
1.10 Meteorologisk information .....	23
1.10.1 Väderanalys .....	23
1.10.2 Ljusförhållanden.....	23
1.11 Räddningsinsatsen .....	24
1.11.1 Räddningsinsats.....	24
1.11.2 Överlevnadsaspekter.....	24
1.12 Försvarmaktens organisation och ledning.....	25
1.12.1 Allmänt.....	25
1.12.2 Systemsäkerhet.....	26
1.12.3 Verksamhetssäkerhet för militär sjöfart i Försvarmakten .....	26
1.13 Särskilda prov och undersökningar.....	28
1.13.1 Bärgning och undersökning av G-båten .....	28
1.13.2 Undersökning av bojens position. ....	31
1.13.3 Undersökning av bildförstärkare Mono 12.....	31
1.13.4 Referensnavigering.....	32

1.14	Övrigt.....	35
1.14.1	Utdrag ur Internationella sjövägsreglerna .....	35
1.14.2	Trötthet (Fatigue) .....	36
2.	ANALYS.....	37
2.1	Inledande utgångspunkter.....	37
2.2	Analys av skadorna på båten .....	37
2.3	Navigeringen .....	38
2.3.1	Planeringen.....	38
2.3.2	Genomförandet.....	38
2.4	G-båtens utformning ur ett utbildningsperspektiv .....	40
2.5	Bildförstärkare .....	41
2.6	Utbildningen .....	42
2.6.1	Navigering med bildförstärkare .....	42
2.7	Trötthetsfaktorer, m.m. ....	43
2.8	Överlevnadsaspekter.....	44
2.8.1	Överlevnadsdräkt .....	44
2.8.2	Flythjälpmedel.....	44
2.8.3	Larmning .....	44
2.9	Sjösäkerhetsanalys.....	45
3.	UTLÅTANDE.....	46
3.1	Utredningsresultat.....	46
3.2	Orsaker till olyckan .....	46
4.	VIDTAGNA ÅTGÄRDER .....	47
5.	SÄKERHETSREKOMMENDATIONER .....	47

## Allmänna utgångspunkter och avgränsningar

Statens haverikommission (SHK) är en statlig myndighet som har till uppgift att utreda olyckor och tillbud till olyckor i syfte att förbättra säkerheten. SHK:s utredningar syftar till att så långt som möjligt klarlägga såväl händelseförlopp och orsak till händelsen som skador och effekter i övrigt. En utredning ska ge underlag för beslut som har som mål att förebygga att en liknande händelse inträffar i framtiden eller att begränsa effekten av en sådan händelse. Samtidigt ska utredningen ge underlag för en bedömning av de insatser som samhällets räddningstjänst har gjort i samband med händelsen och, om det finns skäl för det, för förbättringar av räddningstjänsten.

SHK:s utredningar syftar till att ge svar på tre frågor: *Vad hände? Varför hände det? Hur undviks att en liknande händelse inträffar?*

SHK har inga tillsynsuppgifter och har heller inte någon uppgift när det gäller att fördela skuld eller ansvar eller rörande frågor om skadestånd. Det medför att ansvars- och skuldfrågorna varken undersöks eller beskrivs i samband med en utredning. Frågor om skuld, ansvar och skadestånd handläggs inom rättsväsendet eller av t.ex. försäkringsbolag.

I SHK:s uppdrag ingår inte heller att vid sidan av den del av utredningen som behandlar räddningsinsatsen undersöka hur personer förda till sjukhus blivit behandlade där. Inte heller utreds samhällets aktiviteter i form av socialt omhändertagande eller krishantering efter händelsen.

## Utredningen

SHK underrättades den 2 oktober 2014 om att en olycka med en G-båt ur Amf 1 i Försvarsmakten inträffat vid Klövholmsgrund, Stockholms län, den 1 oktober 2014 alldeles före midnatt.

Olyckan har utretts av SHK som företrätts av Mikael Karanikas, ordförande, Agne Widholm, utredningsledare, Richard Sahl och Stefan Carneros, operativa utredare varav den senare till den 31 augusti 2015, Fred Hansson, teknisk utredare till den 12 april 2015 samt Jens Olsson, utredare beteendevetenskap.

Haverikommissionen har biträtts av Lars Forsberg som expert på bildförstärkare (Night Vision Goggles -NVG).

Som rådgivare för Försvarsmakten har Anders Nilsson deltagit.

### *Utredningsmaterialet*

Intervjuer har genomförts med elever, instruktör och kursledning samt befattningshavare vid förbandsledning och Försvarsmaktens högkvarter.

## SAMMANFATTNING

En olycka inträffade under Amfibieregementets utbildning i fyrsektor-navigering i Sandhamnsleden i Stockholms skärgård då en G-båt i hög fart kolliderade med en lysboj. Övningen var den andra i mörkernavigering för eleverna. Vädret var klart och med god sikt och en vattentemperatur på ca +12° och det var mörkt.

Efter kollisionen med lysbojen uppfattade de ombordvarande att G-båten sjönk, och samtliga fyra ombordvarande hamnade i vattnet. De kunde sedan ta sig upp på en ö och därefter bli undsatta.

Den navigeringsmetod som användes var GKSF-metoden för snabbgående båtar och därutöver användes en metod där man kompletterade lägesbestämningen, som normalt sker med hjälp av fyrljusens sektorer, genom att använda Night Vision Goggles (NVG). Denna metod för mörkernavigering finns inte beskriven i någon av Försvarmaktens styrande nautiska publikationer.

Haverikommissionen har under utredningen identifierat flera svagheter när det gäller planeringen och genomförandet av övningen.

Haverikommissionen har funnit att den direkta orsaken till olyckan var att tillräcklig uppsikt inte hölls i båtens färdriktning med hänsyn till båtens fart.

En bakomliggande orsak var att utbildningen genomfördes som en kombination av navigering i fyrbelyst farled och en dagernavigeringsmetod för snabbgående båtar med optiska styrmärken understöd av bildförstärkare. Navigationsmetoderna stod delvis i konflikt med varandra och användandet av bildförstärkare störde påtagligt den visuella utkiken och möjligheten att upptäcka den boj man kolliderade med.

Bidragande till olyckan var den korta tiden som kunde avsättas för ruttplanering av resan, arbetstidens längd och förläggning på dygnet tillsammans med elevernas ringa erfarenhet av navigering i fyrbelyst farled.

## Säkerhetsrekommendationer

Försvarmakten rekommenderas att:

- Vidta åtgärder i syfte att säkerställa att Försvarmaktens instruktioner om navigeringsmetoder och sjösäkerhetsanalys i BryggIM och FMMS följs i Amfibieregementets verksamhet. (RM 2016:01 R1)
- Vidta åtgärder i syfte att säkerställa att Försvarmaktens BOA och CSSB följs i Amfibieregementets verksamhet. (RM 2016:01 R2)
- Vidta åtgärder i syfte att säkerställa att utrustning inte används utan att risker vid integration analyseras enligt Försvarmaktens handbok Systemsäkerhet. (RM 2016:01 R3)

- Se till att arbetstidsplaneringen ger goda förutsättningar för att genomföra grundutbildning utan risk för trötthet. (RM 2016:01 R4)
- Se över om och i sådant fall under vilka förutsättningar bildförstärkare ska användas vid navigering till sjöss. (RM 2016:01 R5)
- Undersöka och överväga om vattentemperaturgränsen för krav på bärande av överlevnadsdräkt bör höjas. (RM 2016:01 R6)
- Se till att personalen är införstådd med flytvästarnas funktion och användning. (RM 2016:01 R7)

## SUMMARY IN ENGLISH

An accident occurred during Amphibious Regiment training in leading sector light navigation in the Sandhamn fairway in the Stockholm archipelago when a G-boat travelling at high speed collided with a light buoy. The exercise was the second in navigating in darkness for the students. The weather was clear and good visibility, with a water temperature of approx. +12°C.

After the collision with the light buoy, the crew on board the G-boat regarded it to have sunk and all four crew members ended up in the water. They were then able to come ashore on an island and then be rescued.

The navigation method used was the GKSF-method for high-speed boats and an additional method using supplementary position finding, which usually occurs with help from the lighthouse sectors, through the use of Night Vision Goggles (NVG). This method for navigating in the dark has not been described in any of the Swedish Armed Forces' governing nautical publications.

SHK has during the investigation found several weaknesses regarding the planning and execution of the exercise.

SHK has found that the direct cause of the accident was that insufficient supervision was maintained in the boat's direction of travel with regard to the boat's speed.

An underlying cause was that the training was conducted as a combination of navigation in a lighthouse-illuminated fairway and a daylight navigation method for high-speed boats using optical leading marks supported by image enhancers. The navigation methods were partly in conflict with each other, and the use of image enhancers tangibly disrupted the visual lookout and the possibility to discover the buoy that was collided with.

Factors contributing to the accident were the short amount of time that could be allocated for the voyage's route planning, the length of the working hours and the time of day, alongside the students' limited experience of navigation in a lighthouse-illuminated fairway.

## Safety recommendations

The Swedish Armed Forces are recommended to:

- Take measures aiming to ensure that the Swedish Armed Forces' instructions for navigation methods and sea safety analysis in BryggIM and FMMS are followed in operations of the Amphibious Regiment. *(RM 2016:01 R1)*
- Take measures aiming to ensure that the Swedish Armed Forces' BOA and CSSB are followed in operations of the Amphibious Regiment. *(RM 2016:01 R2)*
- Take measures to ensure that equipment is not used without the risks of integration having been analysed in accordance with the Swedish Armed Force's handbook for system security. *(RM 2016:01 R3)*
- Ensure that the planning of working hours provides good conditions for being able to conduct basic training without the risk of tiredness. *(RM 2016:01 R4)*
- Review whether, and if so under which conditions, image enhancers are to be used when navigating at sea. *(RM 2016:01 R5)*
- Examine and consider whether the water temperature limit for the requirement to wear a survival suit should be raised. *(RM 2016:01 R6)*
- Ensure that personnel are well versed in the function and use of life jackets. *(RM 2016:01 R7)*

## 1. FAKTAREDOVISNING

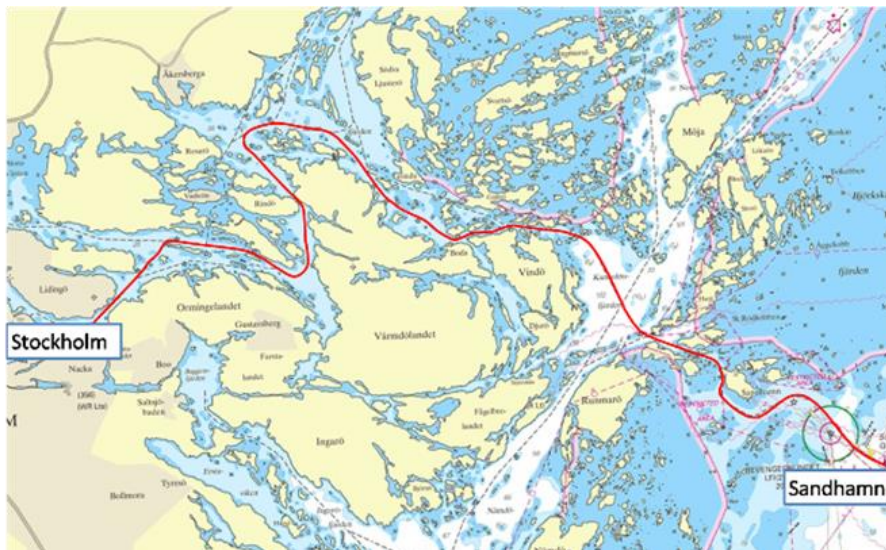
### 1.1 Redogörelse för händelseförloppet

#### 1.1.1 Allmänt

Olyckan inträffade under utbildning i fyrsektornavigering i Sandhamnsleden i Stockholms skärgård. Övningen var den andra i mörkernavigering för eleverna och ingick som navigationspraktik vid terrester<sup>1</sup> navigation i en utbildning för att bli godkänd som befälhavare på gruppbat (G-båt) vid Amfibieregementet (Amf 1), Försvarsmakten. Målsättningen med navigationspraktiken var att eleven ska ha uppnått full duglighet i att som navigatör/förare framföra G-båt i alla typer av väder och ljusförhållanden med säker fart över 30 knop. Därutöver ska eleven kunna avlägga Fartygsbefälsexamen klass VIII.

Den navigeringsmetod som användes var GKSF<sup>2</sup>-metoden för snabbgående båtar, vilken finns beskriven i publikationen BryggI M<sup>3</sup>. Under mörker användes därutöver en metod där man kompletterade lägesbestämningen, som normalt sker med hjälp av fyrljusens sektorer, genom att använda NVG<sup>4</sup> och därigenom kompletterande terrester information om öar och sund m.m. som bilden i NVG gav. Denna metod finns inte beskriven i någon av Försvarsmaktens styrande nautiska publikationer.

Övningen påbörjades strax före kl. 21.00 den 1 oktober 2014 och planen var att färdas från Korsö vid Sandhamn till Stockholms slott och samma väg tillbaka via Sandhamsleden (se figur 1). I övningen deltog fem G-båtar vilka var för sig genomförde samma utbildning.



Figur 1. Sandhamnsleden. Källa: Sjöfartsverket.

<sup>1</sup> Terrester navigering innebär att man bestämmer sin position efter observationer av fasta föremål.

<sup>2</sup> Metod för navigering av snabbgående båtar (se även avsnitt 1.7.1 och 1.7.2).

<sup>3</sup> Bryggjänstinstruktion för militär sjöfart.

<sup>4</sup> NVG (Night Vision Goggles) – bildförstärkare.

De ombordvarande på G-båt 091 bestod av tre elever samt en instruktör. Eleverna skulle turas om att agera som förare respektive navigatör, däremellan var de passagerare. Instruktören var tillika båtchef.

Samtliga ombordvarande var utrustade med bildförstärkare av typ Mono 12, som användes under navigeringen. Mono 12 är en bildförstärkare införskaffad till soldater att användas i första hand vid markstrid och monteras framför det ena ögat med ett huvudfäste. Besättningen hade inte tillgång till något system för internkommunikation och eleverna använde inte heller hörselskåpor. Däremot har instruktören uppgett att han använde hörselskydd i form av Peltor Comtac.

Föraren och navigatören bemannade sina respektive stolar och passageraren satt på en av de avsedda platserna för passagerare till babord och närmast framför styrpulpeten. Instruktören befann sig bakom föraren och navigatören. Någon stol avsedd för instruktören fanns inte.

Vädret var klart och med god sikt och en vattentemperatur på ca +12°. Någon ljus- eller väderprognos inhämtades inte inför resan av elever, instruktör eller något annat befäl ansvarig för övningen.

Någon dokumenterad riskidentifiering, säkerhets- eller riskanalys inför övningen har, såvitt haverikommissionen kunnat utröna, inte upprättats.

### **1.1.2 Händelsen**

När G-båten, på ingående mot Stockholm nått Rindö, beslutade instruktören att avbryta resan, med avsikten att därefter vända och åka tillbaka till Korsö på grund av tidsbrist. En ny ruttplanering för resan mot Korsö genomfördes då av eleverna. Ruttplaneringen gjordes ombord medan den låg stilla med förstäven mot land. På grund av tidsbristen genomfördes inte någon ”torrnavigering”<sup>5</sup> för att gå igenom planeringen innan avfärd.

Strax före händelsen och efter passage av Sollenkroka var planeringen sådan, enligt vad som kommit fram vid intervjuerna, att båten skulle köra i riktning ”femma i sundet”, dvs. mitt i sundet, och passera strax höger om och ”nära” en lysboj som var placerad ”fyra i sundet” och som även angavs som farlighet enligt GKSF-metoden. Samtidigt skulle de ligga i fyren Brantens vita sektor som var akterut. Innan G-båten nått sundet frågade navigatören föraren om denne hade kontakt med nästa styrmärkesfyr, vilken var Yxhammarskobben. Föraren släppte blicken framåt och vred huvudet åt höger för att få visuell kontakt med fyren. Både navigatören och föraren, som alltså hade initierat en avlämningsfas, hade vid detta tillfälle blicken riktad åt

---

<sup>5</sup> Muntlig genomgång inför instruktören av den genomförda ruttplaneringen i syfte att kontrollera densamma.

höger för att identifiera fyren. När föraren sedan vred tillbaka huvudet i färdriktningen såg han lysbojen rakt föröver och enligt uppgift vred denne omedelbart ratten åt babord. Undanmanövern lyckades emellertid inte, utan G-båten kolliderade med lysbojen. Instruktören har uppgett att han minns att de passerade en röd lysboj, varefter den gröna lysbojen som de senare kolliderade med identifierades på sjökortet och i verkligheten. Styrmärket var mitt i sundet. Därefter såg instruktören, mellan Ängsholmen och Stora Kanholmen, fyrarna som är på andra sidan Kanholmsfjärden som de senare skulle styra mot. Det var det sista som han kunde minnas av färden innan olyckan.

Instruktören, som vid kollisionen hade befunnit sig bakom föraren och navigatören, kastades framåt och stoppades av navigatörsstolens ryggstöd. Föraren och navigatören fångades upp av styrpulpeten och passageraren kastades längst fram i båten men lyckades hålla sig kvar ombord. Båten fylldes snabbt med vatten, varvid samtliga fyra ombordvarande lämnade båten som då inte kunde återfinnas.

Väl i vattnet samlades samtliga och noterade då att ingen av lamporna på flytvästarna lyste. En av dem fick även utlösa sin flytväst manuellt. Eftersom de befann sig i en farled där flera andra G-båtar snart kunde förväntas passera i hög fart försökte man tända flytvästlamporna manuellt. Efter ett flertal försök lyckades en av personerna tända sin. Det noterades efteråt att sättet att tända lamporna skiljde sig från de västar som använts under utbildningen på flytvästen. Instruktören kände till att det fanns flytvästlampor av olika modell samt hur de aktiveras, men tänkte inte på detta just då. Därefter simmade man mot Ängsholmen, vilket bedömdes som den närmaste ön. Detta tog ca 15-20 minuter.

G-båten intog efter olyckan ett läge med endast en liten del av stäven ovanför vattenytan och syntes därmed inte för de nödställda i det rådande mörkret. De antog därför att G-båten hade sjunkit.

## **1.2 Personskador**

Ingen i besättningen ådrog sig några allvarliga kroppskador till följd av kollisionen. Instruktören blev dock kraftigt nedkyld under vistelsen i vattnet och uppvisade symptom på hypotermi. Under den sista delen av simningen mot land var han i behov av hjälp från övriga besättningsmedlemmar för att ta sig i land och därefter återfå normal kroppstemperatur.

## **1.3 Skador på fartyget**

G-båten fick betydande skador. Se vidare avsnitt 1.13.1.

## **1.4 Andra skador**

Den påkörda lysbojen fick mindre skador som intryckning och färgavskrap.

## 1.5 Fartyget

### 1.5.1 Allmänt

G-båten är en av Försvarmaktens minsta båtar och används främst för transport av personer och materiel. G-båten är inte avsedd för direkt sjöstrid och är obestyckad. Den aktuella G-båten med nummer 091 var modifierad från serie 3 till serie 4 vilket bl.a. innebar andra motorer och internkommunikation mellan förare och navigatör genom headset. Någon båtmanual för serie 4 hade ännu inte tagits fram av Amf 1 som är typansvarig för G-båt i Försvarmakten och internkommunikationen var ännu inte tagen i drift.

### 1.5.2 Utformning

Vid förarplatsen finns en ratt och instrumentpanel med varvtalsmätare, fartlogg (s.k. GPS-logg) samt bränslenivåmätare. Ovanpå instrumentpanelen finns en magnetkompass monterad. Det går att välja om instrumentbelysningen ska vara på- eller avslagen men inte att reglera styrkan. Om instrumentbelysningen släcks slocknar även belysningen till kompassen.

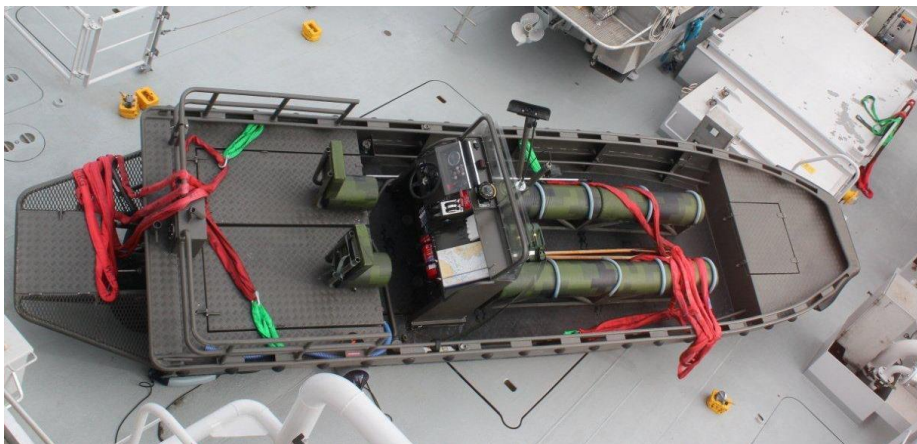
Framför navigatörsplatsen finns ett kartbord med kartbelysning. Ovanför detta är en VHF-radio placerad. VHF-radion är försedd med ett skyddslock. Detta tas inte av vid mörkernavigering då radions belysning allmänt upplevs som kraftigt störande vid mörkernavigering. Till höger under relingen finns en nödsignalsats. Under navigatörsbordet finns en handbrandsläckare. Mellan förar- och navigatörsplats sitter en reglagebox för reglering av skopor och motorvarv. Framför och nära styrpulpeten sitter två lanternor monterade på en mast vars fulla längd är 3,4 meter; den nedre lanternan (röd och grön sidolanterna) är placerad strax ovanför vindrutans ovankant (i huvudhöjd med en person av medellängd som står på durken) och den andra lanternan (vit topplanterna) knappt en meter ovanför den nedre. Vidare har G-båten ett så kallat dödmansgrepp som ska kopplas till föraren.



Figur 2. G-båt 091 efter händelsen. Under det vita täcklocket på styrpulpets styrbordssida är båtens radioutrustning placerad.

Någon plats avsedd för instruktören finns inte utöver de två platserna för förare och navigatör. Under intervjuerna framkom att instruktören vanligtvis är placerad bakom och mellan förare och navigatör, i det aktuella fallet stående eller knästående på maskinrumsluckorna.

Utöver magnetkompass och fartlogg saknar G-båten navigationsutrustning. Fartloggen har ingen funktion för att mäta distans.



Figur 3. G-båt 091 efter bärgning och ombord på Kustbevakningens fartyg. På bilden syns förarens och navigatörens upphållsplatser samt maskinrumsluckorna där instruktören har uppehållit sig. Foto: KBV.

### 1.5.3 *Båtmanual*

Av båtmanualen för G-båt serie 3 (den tidigare versionen) framgår bl.a. att samtliga ombord ska sitta ned under manövrering och körning. Enligt Amf 1 avser detta endast passagerare eftersom förare

och navigatör emellanåt måste stå upp för att se över vindrutan. Vidare ska samtliga ombord använda hörselskydd vid varvtal högre än 2 000 rpm, vilket uppnås vid en fart av ca 8 knop. I denna båtmanual är det även föreskrivet att flytväst ska bäras och att överlevnadsdräkt bör bäras men ska bäras vid vattentemperatur +10° eller lägre. Vid olyckan var vattentemperaturen ca 12°. Dessutom ska aktuell väderprognos över operationsområdet inhämtas från METOCC<sup>6</sup> eller motsvarande institut för aktuell tidsperiod, innehållande uppgifter om signifikant våghöjd. Dock står inget nämnt om prognostiserade siktförhållanden.

#### **1.5.4 Beslut om användning (BoA) och centralt systemsäkerhetsbeslut (CSSB)**

Försvarsmakten har den 14 augusti 2014 beslutat att G-båt serie 4 får användas i Försvarsmakten. Av det centrala systemsäkerhetsbeslutet framgår vilka restriktioner som gäller för användandet. I beslutet anges bl.a. att personal endast får sitta på platser angivna i båthandboken, att internkommunikation ska användas om besättningen består av fler än en person samt att hörselskydd skall bäras av samtliga ombord. När båtbesättningen består av både förare och navigatör ska något av i de i CSSB angivna hörselskydd eller headset användas för att säkerställa kommunikationen mellan dessa besättningsmedlemmar.

Varken BoA eller CSSB berör användningen av bildförstärkare som hjälpmedel vid framförandet av G-båten, inte heller att besättningen kan utökas med en instruktör.

### **1.6 Besättningen**

#### **1.6.1 Allmänt**

Instruktören hade genomgått Amf 1 utbildning till instruktör och var behörig befälhavare på G-båt.

Eleverna hade ingen nautisk behörighet.

#### **1.6.2 Viloläge och vakenhetsgrad**

Fram till olyckan alldeles före midnatt onsdagen den 1 oktober 2014 hade besättningen arbetstider enligt följande: måndag: 07.30-20.30, tisdag och onsdag: Övningsdygn<sup>7</sup> 07.30-07.30. Under övningsdygnen var vila inplanerad mellan 01.30-07.30.

Av intervjuuppgifter framgår att besättningen, dagen för olyckan, steg upp vid åttatiden och började första arbetspasset vid kl. 09.00. Man utgick ifrån Korsö, körde båt hela dagen, åt medhavd lunch i

<sup>6</sup> Försvarsmaktens meteorologiska och oceanografiska centrum.

<sup>7</sup> Övningsdygn - Hel tidsperiod om 24 timmar varunder sådan övning som är undantagen från arbetstidsreglering bedrivs. Under ett övningsdygn tar arbetsgivaren normalt ut 16 timmar arbete och arbetstagaren ges 8 timmar vila.

skärgården och begav sig därefter tillbaka till Korsö och hade fysisk träning. Därefter intogs en måltid följt av planering inför kvällens övningspass som bestod av mörkernavigering. Detta pass påbörjades strax före kl. 21.00.

De ombordvarande har under intervjuerna uppgett att sömnläget var bra men att man under kvällen ibland var trött i huvudet. Passageraren har uppgett att denne nickade till emellanåt under färden fram till olyckan, men att denne var vaken och fick syn på lysbojen omedelbart före kollisionen. Han försökte då varna de övriga genom att ropa.

Som framkommit ovan växlade besättningen uppgifter under övningen som pågick mellan 21-tiden och olyckstillfället strax före midnatt. Föraren och passageraren vilade var sin stund under kvällsövningen, vilket inte instruktören eller navigatören gjorde.

När olyckan inträffade hade föraren kört i ungefär 20 minuter. Dessförinnan hade han varit navigatör och innan dess haft en stunds vila. Vid olyckstillfället hade navigatören navigerat i ungefär 20 minuter och dessförinnan varit förare.

## **1.7 Navigering**

### **1.7.1 Allmänna principer**

Mörkernavigering i fyrbelyst farled utan tillgång till radar eller elektroniskt sjökort ombord på en öppen och snabbgående båt innebär att endast visuell navigering utförs med hjälp av fyrsektorer, kompass och andra belysta hjälpmedel som bojar och eventuella skärmar stående i farledens närhet. Fyrsektornavigering går i princip ut på att leda fartyget rätt i farleden vid gång i vit sektor. Om man kommer för långt ut om styrbord i farleden med en ledande sektorfyr förut, övergår fyrsektorn till grönt sken och ger navigatören en anvisning om att giren ska ske åt babord för att komma in i vit sektor på nytt. Motsvarande gäller om fartyget hamnar för långt ut om babord då övergår sektorn till rött sken. Man kan även ibland vara beroende av en sektorfyr akterut som leder fartyget rätt i farleden varvid det omvända gäller för att gira in i vit sektor.

Vid höghastighetsnavigering inomskärs tillämpas den s.k. GKSF-metoden under dager. Navigatörens huvuduppgift är då att tala om för föraren hur han skall styra med inriktning på *Girpunkt*, *Kurser*, *Styrmärken* och *Farligheter* (GKSF). Föraren har som huvuduppgift att styra fartyget, sköta farthållning samt hålla utkik och informera navigatören om sådant som kan vara av intresse för navigationen, t.ex. fyrar, prickar och båtar.

En ruttplanering av färdväg genom skärgården innebär enligt nautisk praxis att man i sjökortet markerar sin tänkta färdväg genom tydligt utritade kurslinjer, kurser, girpunkter och girkontrollmärken inför aktuell resa. Det är viktigt att man håller sjökortet rent från tidigare

genomförda resor för att förhindra att inaktuell information påverkar navigeringens utförande. Arbetsfördelningen mellan de som befinner sig på bryggan ska vara tydligt och på förhand bestämt innan resan påbörjas. Ruttplaneringen ska vara gjord så att största möjliga säkerhet uppnås. Sjövägsregler ska följas bl.a. för att undvika eventuella närsituationer med andra fartyg och båtar under resans gång samt för en säker resa i övrigt. Det är viktigt att besättningen är väl förberedd och har kontrollerat utrustningen, båten och ruttplaneringen inför kommande resa samt repeterat kommande rutt innan navigeringen påbörjas.

När resan väl har påbörjats, bör navigatören och i förekommande fall även den som övervakar navigationen, hela tiden vara fullt införstådd med fartygets nuvarande position, var, när och hur nästa kursändring ska ske.

### 1.7.2 Navigeringsmetodik inom Försvarmakten

Den navigeringsmetodik som ska användas ombord på en G-båt är enligt båtmanualen den metodik som beskrivs i kapitel 6 i bryggjänstinstruktion för militär sjöfart (BryggI M).

I 6 kap. BryggI M beskrivs bl.a. GKSF-navigeringens fasindelning, vilken består av inläsningsfas, avlämningsfas, girfas och kontrollfas. Enligt BryggI M används delningsmetoden bl.a. för att ange var föraren ska ha sitt styrmärke (se figur 4).

#### Delningsmetod

Sund, öar och objekt indelas från 0-10 med noll i den vänstra strandlinjen (ökanten) och 10 i den högra strandlinjen (ökanten).

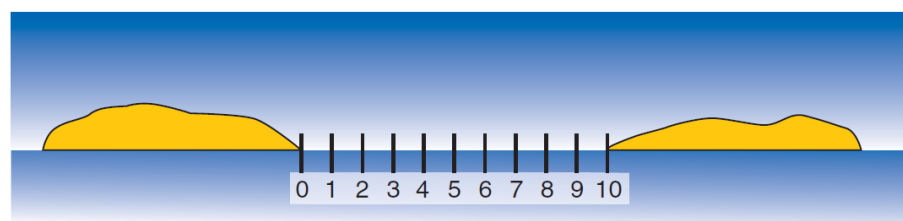


Bild 6.14. Indelning av sundet 0–10 enligt delningsmetoden.

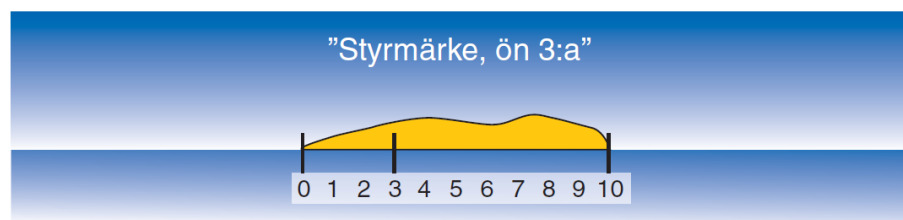


Bild 6.15. Styrmärke ön 3.

Figur 4. Delningsmetoden ur BryggI M, Försvarmakten

Under *inläsningsfasen* arbetar navigatören med att från ruttplaneringen läsa in och fastställa nästa girpunkt<sup>8</sup>, kurs, styrmärke<sup>9</sup> utifrån var dessa är belägna i naturen samt farligheterna på nästa ledben<sup>10</sup>. Navigatören kontrollerar fortlöpande kurs, avstånd, distans, frilinjier<sup>11</sup>, frimärken<sup>12</sup> och passageavstånd<sup>13</sup> under förflyttningen på innevarande ledben. Läget kontrolleras optiskt, och i förekommande fall med radar och andra navigationssystem. Föraren arbetar aktivt genom att ställa frågor samt rapportera uppdykande objekt till navigatören.

Under *avlämningsfasen* lämnas informationen om nästa ledben av från navigatören till föraren. Avlämningen ska så långt som möjligt ske enligt mall och innehålla girens riktning (styrbord eller babord), girpunkt (geografisk plats där giren ska påbörjas), kurs (efter slutförd gir), styrmärke (vart stäven ska peka efter slutförd gir), farligheter (typ av farligheter och var de finns i förhållande till lämplig geografisk punkt), manöverutrymme under giren och under nästa ledben samt längden på nästa ledben och nollställningspunkter för loggen (distanslogg saknas på G-båt). Avlämningen ska som ett absolut minimum innehålla girpunkt, kurs, styrmärke och farligheter (GKSF) i omedelbar anslutning till giren. Avlämningen ska genomföras muntligt. Girpunkt, styrmärke och farligheter pekas ut i terrängen och/eller på radarbild (radar saknas på G-båt). Om tid medges repeterar föraren hela ordern samt kompletterar med frågor för att kontrollera om han uppfattat informationen rätt.

Vid *girfasen* ska föraren gira på roderkommando. Föraren ska vidare kontrollera att inga upphinnande båtar befinner sig i ”döda vinkeln” (SB/BB låring) samt vid behov nollställa loggen vid angiven nollställningspunkt. Navigatören ska följa med i giren och ingripa om båten hamnar fel. Slutligen ska föraren meddela navigatören när kursen och/eller styrmärket är intaget.

Under *kontrollfasen* ska navigatören kontrollera och inrätta fartygets läge, kurs och styrmärke mot förberedelserna och terrängen.

I BryggI M framhålls att högfartsnavigering till stor del bygger på kommunikation mellan förare och navigatör. Att kunna beskriva terrängen och få föraren att förstå vilka geografiska objekt som ska användas i navigeringen är en grundläggande färdighet för en högfartsnavigatör.

BryggI M anger även i kap 6.7.3 *Orderuttryck vid fyrledsnavigering* att ”Avlämning vid fyrledsnavigering sker med GKSF-metoden där

---

<sup>8</sup> Girpunkten är den position båten ska ha då gir beordras/påbörjas för att fartyget ska komma in rätt på nästa ledben.

<sup>9</sup> Styrmärke är det båten ska ”sikta” emot för att rätt kurs ska erhållas.

<sup>10</sup> Ett ledben/kurslinje är den linje utefter vilken båten framförs.

<sup>11</sup> En frilinjje är en tänkt linje som används för att konstatera om båten går fri från farligheter.

<sup>12</sup> Ett frimärke är en enslinje som används för att konstatera om båten går fri från farligheter.

<sup>13</sup> Passageavstånd används som ett referensavstånd för positionsbestämning och för att gå fri från farligheter.

girpunkter och styrmärken är fyrsektorer alternativt upplysta fasta sjömärken.” När det gäller förberedelser anges i BryggI M att förberedelser genomförs som fullständiga eller förenklade förberedelser. Skillnaden mellan de två är hur mycket som är klart vid avfärd. Vid fullständiga förberedelser är alla förberedelser för hela resan utlagda i kortet. Vid förenklade förberedelser ska minst de tre första ledbenen vara utlagda fullständigt. Övriga förberedelser läggs ut under resans gång. Förberedelserna kan även läggas ut i navigeringssystemet som en rutt.

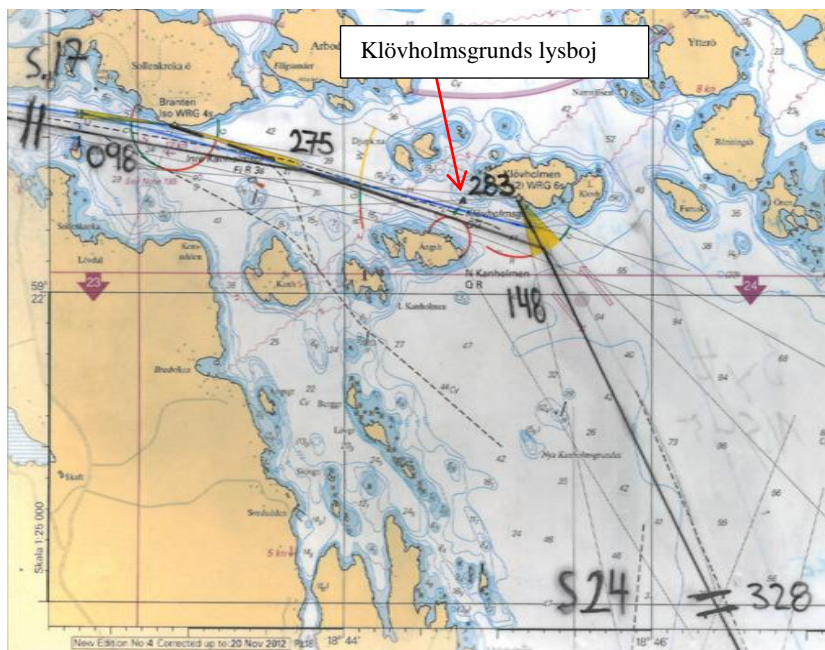
Några anvisningar om användning av bildförstärkare som hjälpmedel vid mörkernavigering finns inte i BryggI M. Däremot nämns i BryggI M, bilaga 8 (Säkerhetsregler under fred när stridsfartyg övar utan att nyttja radarsändning samt vid gång med släckta lanternor), att om fartyget/båten är utrustad med IR-kamera eller ljusförstärkare ska den utrustningen användas för *spaning* vid gång med släckta skeppsljus.

### 1.7.3 Förberedelser och ruttplanering vid aktuellt tillfälle

Enligt vad som framkommit vid intervjuerna gjordes ruttplaneringen för avsnittet mellan Rindö och Korsö innan avfärd från Rindö. Sjökortet som användes för detta var Sjöfartsverkets Båtsporkort 2013, Möja-Dalarö. Det fanns dock inte tid att utföra ”torrnavigering” som annars är brukligt innan avfärd och därmed inte heller tid för instruktören att kontrollera ruttplaneringen före avfärd från Rindö. Den gamla ruttplaneringen från Korsö in mot Stockholm fanns kvar i sjökortet med kursangivelser, girpunkter och kurslinjer i svart färg. Ruttplaneringen på utgående från Stockholm var fram till Sollenkroka i ljusblå färg, för såväl kurslinjer som kursangivelser. Därefter var kurslinjerna fortfarande i ljusblå färg, men kursangivelserna utfördes med svart färg. Se figur 5 och 6.



Figur 5. Ruttplaneringen i aktuellt ledavsnitt.



Figur 6. Ruttplaneringen vid olycksplatsen.

Den sista kurslinjen innan händelsen, Lövkobben – Klövholmensgrund QG var enligt ruttplaneringen tänkt att löpa i Brantens vita sektor akterut till dess att Klövholmens fyr var strax akter om tvärs om babord och hade skiftat till vit, därefter en styrbordsgir ner mot Yxhammarskobben. Uppgifter som framkom under intervjuerna visar på att den på förhand gjorda ruttplaneringen inte följdes och att man från G-båten praktiserade en visuell dagnavigeringsmetod med stöd av bildförstärkare som kombinerades med navigering i fyrsektorer. Den sista kursens styrmärke var ”femma, mitt i sundet” mellan öarna Ängsholmen – Klövholmen, nära bojen som de senare kolliderade med. Samtidigt var fyren Brantens vita sektor ledande akterut enligt ruttplaneringen.

## 1.8 Bildförstärkare

### 1.8.1 Allmänt

En bildförstärkare fungerar på så sätt att det befintliga ljuset, dvs. bilden av omgivningen, faller in genom ett objektiv mot en sensorsplatta som sedan förvandlar ljuset – fotonerna – till elektroner som sedan kan förstärkas upp till 100 000 gånger. En bildförstärkare är alltså inte att likna vid en kikare då det inte finns någon strålgång genom bildförstärkaren. Strömkällan för att kunna förstärka elektronerna är vanligen batterier och om strömkällan upphör så slocknar bilden.

Bildförstärkare förekommer i olika modeller, bl.a. en- och tvåögda. Med enögda modeller har endast ett öga hjälp av bildförstärkning medan det andra ögat ser normalt. Detta innebär bl.a. att enbart ögat utan bildförstärkarstöd blir mörkeradapterat<sup>14</sup>. Detta kan innebära

<sup>14</sup> Ögats naturliga anpassning till att bättre kunna urskilja föremål i mörker.

svårigheter för användaren, men kan motverkas genom träning. Att använda bildförstärkare är ett stort ingrepp i det mänskliga seendet och måste tränas för att tolka vad man ser på rätt sätt. En bildförstärkare ger en grönaktig bild och återger inte färger på ett naturligt sätt.

För att ljuskällor på utrustning och materiel som ska användas tillsammans med och i bildförstärkarens närhet inte ska störa ut funktionen är det viktigt att t.ex. instrumentbelysning, lanternor och annan belysning anpassas så att ljuset i dessa hamnar i ett våglängdsområde som inte påverkar bildförstärkaren. Annars drar bildförstärkaren ned på förstärkningen för att kompensera för de starka ljuskällorna i dess omgivning så mycket att den övriga bilden i bildförstärkaren har svårt att framträda med detaljer. Av ovanstående följer att en bildförstärkare inte ska användas i en miljö där andra ljuskällor än mån- och stjärnljus förekommer alternativt i kombination med en upplyst natthimmel (s.k. indirekt artificiell belysning). All direkt artificiell belysning ska undvikas.

För att kunna använda bildförstärkaren bör ljusprognoser beställas och förmedlas inför en övning så att användaren kan bedöma i vilken grad bildförstärkaren är användbar. Vid de lägsta ljusnivåerna är ljusnivån så låg att en bildförstärkare inte förmår att förstärka det låga befintliga ljuset i tillräcklig grad och risken är då att allting inte kommer att synas i bildförstärkaren. Försvarsmakten använder regelbundet ljusprognoser från METOCC vid planering av flygverksamhet och vid de lägsta ljusnivåerna tillåts inte flygning med stöd av NVG (bildförstärkare).

En bildförstärkare begränsar generellt även det perifera seendet till cirka 40 grader och vid enögda modeller skymms det andra ögat dessutom i sitt perifera seende åt det håll där bildförstärkaren är monterad.

### **1.8.2 Mono 12**

Bildförstärkare Mono 12/T är anskaffad för att tillgodose Försvarsmaktens behov av mörkerförmåga på enskild soldat. Fördelningen till markförband påbörjades i februari 2012 men ljusförstärkare har använts i Försvarsmaktens flygverksamhet sedan tidigt 90-tal.

Av beslut om användning (BoA) samt därtill hörande centralt systemsäkerhetsbeslut (CSSB) framgår att bildförstärkare är avsedda att användas för observation, förflyttning och verkan med vapen i mörker samt framförande av land- och vattenfarkoster.



Figur 7. Bildförstärkare Mono 12/T. Foto: Therese Fagerstedt, Försvarmakten.

Någon särskild utbildning för användande av bildförstärkare vid mörkernavigering har inte förmedlats till instruktören eller eleverna. Det som var allmänt känt avseende brister med bildförstärkare var att det var svårt med avståndsbedömning och att det gav ett smalt synfält. Vid intervjuer har det framkommit att vid användande av bildförstärkare Mono 12 på G-båt ger lanternorna ett skimmer i periferin av seendet vilket försvårar möjligheten att upptäcka föremål vid mörkernavigering.

Några särskilda restriktioner eller säkerhetsbestämmelser för användning fanns inte.

## 1.9 Utbildningen

### 1.9.1 Allmänt

Amfibieregementet har tagit fram *Utbildningsplan för framförande av G-båt i Försvarmakten*. Av utbildningsplanen framgår bl.a. att den behörighetsgrundande utbildningen omfattar 480 timmar, däribland 120 timmar navigationsteori och 240 timmar navigationspraktik, och ger formell behörighet att ingå i säkerhetsbesättning som befälhavare. Utbildningen innehåller framryckning i förband samt passagerarsäkerhet för transport och landstigning, men inte taktiskt uppträdande. I utbildningen ingår även verksamhetssäkerhet där det i kursplanen hänvisas till 2 kap. Brygg I M *Sjösäkerhetsanalys* som litteraturhänvisning.

Instruktörsutbildningen är 40 timmar med fokus på utbildningsmetodik.

### **1.9.2 Utbildningsmetodik**

Enligt utbildningsplanen bygger utbildningssättet på att eleven sätts i centrum av utbildningen och läraren fungerar som tränare och inte som domare. Vidare framgår bl.a. att eleven ska hela tiden få möjlighet att förbereda sig inför kommande pass i syfte att öka inlärningseffekten samt att utbildningen ska bedrivas i så stressfri miljö som möjligt. Alla ska tillåtas att, inom givna ramar, utvecklas i sitt eget tempo. Särskild vikt ska läggas vid lärarens beteende, stadga, trygghet och förtroendeingivande uppträdande.

Utbildningen i respektive navigationsmetod inleds med en förevisning syftande till att en ensad syn på hur metoden ska användas säkerställs.

### **1.9.3 Krav på personal**

Av utbildningsplanen framgår att de krav som ställs på navigationsinstruktören är att denne ska vara behörig befälhavare på G-båt, genomfört instruktörsutbildning och är ansedd som lämplig av kurschef.

### **1.9.4 Navigationspraktik**

Navigationspraktiken omfattar optisk navigation (dager och mörker), radarnavigation, mörkernavigering med mörkerhjälpmedel (Mono 12 motsv.), helsystemnavigation enligt metodcirkeln (BryggI M kapitel 6) samt fortsatt sjömanskap och manövertjänst.

Avvägningen mellan de olika delarna och när i tiden de genomförs avgörs av kurschefen. Det anges att utbildningen sker enligt BryggI M kapitel 6 samt delar av Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TFSF 2010:20) om utbildning och behörigheter för sjöpersonal, bilaga 21 *Handhavande av snabba fartyg*.

### **1.9.5 Navigationspass**

Ett navigationspass innehåller enligt utbildningsplanen förberedelser, genomförande och genomgång efter passet. Omedelbart före passet ska elevens förberedelser i kortet kontrolleras och de partier som bedöms som krångliga ska ”torrköras”.

Enligt utbildningsplanen ska läraren, om denne under passet måste överta befälet (risk för olycka), göra det tydligt (”STANNA”). Läraren ska sedan vara noggrann med att utvärdera situationen så att eleven drar lärdomar. Det är tillåtet att göra fel och det måste eleven märka.

### **1.9.6 Fyrleds- och mörkernavigering**

I utbildningsplanens sammanställning av utbildningar framgår att fyrledsnavigering omfattar fyra delmoment: Förevisning fyrledsnavigation (2 timmar) där navigationschefen förevisar målbildsprojicering, Navigationsmetodik fyrled (2 timmar) baserad på BryggI M och där instruktör deltar, Id-övning fyr (2 timmar) som är

en identifieringsövning av fyrar och ljus som nyttjas i navigering samt en helhetsträning av fyrledsnavigering (24 timmar).

Därutöver beskrivs ett delmoment i navigationspraktiken som avser mörkerhjälpmedel (48 timmar). Delmomentet avser optisk träning i mörker. I en anmärkning anges att momentet inleds med repetition/instruktion om hur mörkerhjälpmedel handhavs vid navigation samt att momentet kan ersättas med fyrledsnavigering utefter uppdragställarens önskemål.

## **1.10 Meteorologisk information**

### **1.10.1 Väderanalys**

Inga signifikanta väderfenomen förekom enligt METOCC. Olika molntäckten kom och gick på 1 000-1 200 m med enstaka områden med moln ned mot 800 m. Vid aktuell tidpunkt och plats var det sannolikt en måttlig sydvind, mycket god sikt. Temperaturen sjönk under kvällen långsamt till ca +11°C i skärgården.

Ytvattentemperaturkartan visar på ca +12°C i området. Allt pekar på att vattentemperaturen var densamma på olycksplatsen.

Modelldata indikerar nordgående ström ca 0,1 m/s.

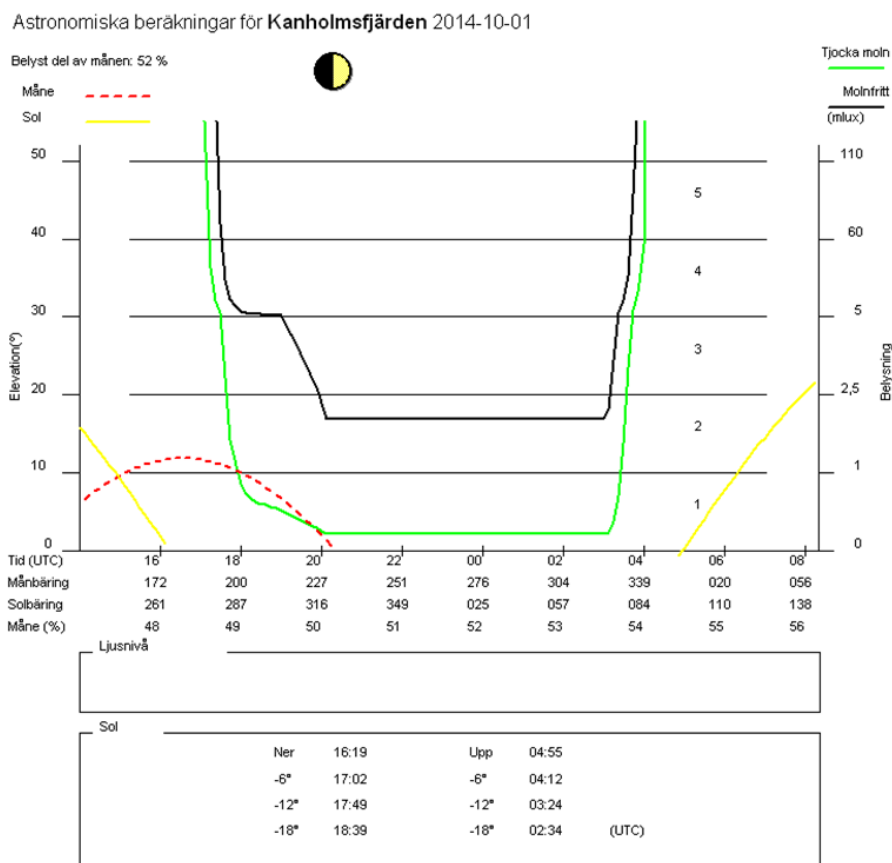
### **1.10.2 Ljusförhållanden**

Solen och månen var båda långt under horisonten och när molnen passerade skymdes stjärnljuset till stor del. Solen och månen var båda minst 18° under horisonten mellan kl. 22.59 och 02.31 UTC.

Vid färd österut var ljuset från bebyggelsen ringa. De moln på 1 000-1 200 m som förekom gav förmodligen extra ljus västerut men skärmade samtidigt av stjärnljuset. Bedömt bör det österut ha varit ½-1 mlux<sup>15</sup> medan det västerut kan ha varit 2-5 mlux.

---

<sup>15</sup> Lux – SI-enhet för illuminans (belysning).



Figur 8. METOCC ljusprognos som i efterhand har beställts av haverikommissionen.

## 1.11 Räddningsinsatsen

### 1.11.1 Räddningsinsats

Med räddningstjänst avses enligt 1 kap. 2 § första stycket lagen (2003:778) om skydd mot olyckor (LSO), de räddningsinsatser som staten eller kommunerna ska ansvara för vid olyckor och överhängande fara för olyckor, för att hindra och begränsa skador på människor, egendom eller miljön.

Någon räddningsinsats enligt LSO genomfördes inte med anledning av händelsen. När besättningen tagit sig upp på närliggande ö kallade de på hjälp genom att ringa till övningsledningen med en medhavd mobiltelefon. Under tiden passerade en annan G-båt utan att upptäcka de nödställda. De blev därefter undsatta av en av förbandets egna enheter ca kl. 00.45.

Enligt Amf 1 nödkort som beskriver larmning vid olika händelser ska olycka till sjöss larmas till JRCC via larmnummer 112 eller CH 16 på VHF. Så skedde emellertid inte vid tillfället.

### 1.11.2 Överlevnadsaspekter

Hypotermi, dvs. en sänkning av kroppstemperaturen till under +35°C, inträffar efter en relativt kort stund i kallt vatten, såvida man inte är

väl skyddad med t.ex. en överlevnadsdräkt. Nedkylningen blir påtagligare om man rör sig mycket i vattnet och inte har flera lager av kläder som kan ge en viss isolering. Likaså är vattentemperaturen avgörande för möjligheten till överlevnad. Värmeförluster sker alltså både via konduktion (ledning) och via konvektion (strömning). Vatten är här mer effektivt avkylande än luft. Förutsättning för att överlevnadsdräkt eller annan utrustning ska fungera är att den är tät och att användaren bär värmande lager med kläder under dräkten.

Överlevnaden i vatten vid +13°C med överlevnadsdräkt beräknas till ungefär fem timmar, utan överlevnadsdräkt är motsvarande tid ungefär en timma.<sup>16</sup>

I båtmanual för gruppbat framgår att besättningen alltid bör använda överlevnadsdräkt. Vid en vattentemperatur om 10 grader eller lägre ska samtliga ombord använda överlevnadsdräkt. Det framgår vidare att båtchefen har möjlighet att efter riskanalys fatta beslut om avsteg från reglerna om överlevnadsdräkt. Det anges även att flytväst ska bäras.

Samtliga ombord utom instruktören bar överlevnadsdräkt vid tillfället för olyckan. Instruktören bar M 90-uniform med förstärkningsplagg. Samtliga ombord använde SOLAS-godkända flytvästar, dock med undantaget att de bär reflexer som enbart syns när västen är uppblåst. Dessa utlöstes automatiskt, förutom passagerarens flytväst som blåstes upp manuellt av denne. Flytvästarna var även utrustade med lampa. Endast en av de fyra ombordvarande lyckades tända sin lampa i vattnet genom att vrida på den. De övriga försökte med samma handgrepp men lyckades inte. Väl uppe på land upptäcktes att flytvästarna var av olika modeller och krävde olika handgrepp för att tända lamporna. Ingen av eleverna hade tidigare övat på att tända lamporna och kände inte heller till att det fanns flytvästar med lampor som tändes på annat sätt än genom att vrida på dem.

## 1.12 Försvarsmaktens organisation och ledning

### 1.12.1 Allmänt

Amfibieregementet lyder under PROD MARIN<sup>17</sup> i Försvarsmaktens högkvarter och får därifrån de produktionsuppdrag som ska genomföras under året. Ett produktionsuppdrag består bl.a. av mål, uppdrag och resurser. Som en del av PROD MARIN ingår Sjösäkerhetsfunktionen (Sjösäk) som handlägger Försvarsmaktens manual för sjösäkerhet.

Sjösäkerhetsinspektionen (SJÖI) är en del av Säkerhetsinspektionen (SÄKINSP) och chefen för Säkerhetsinspektionen (C SÄKINSP) beslutar på delegation från överbefälhavaren om erforderliga

<sup>16</sup> Survival in cold waters: Staying Alive, Transport Canada (<https://www.tc.gc.ca/eng/marinesafety/tp-tp13822-menu-610.htm>).

<sup>17</sup> En del av Försvarsmaktens högkvarter och ingår i produktionsavdelningen.

föreskrifter och utövar tillsyn över Försvarmaktens förband som använder båtar och fartyg. Tillsynen utgår från kraven i Regler för Militär Sjöfart (RMS).

Förbanden återrappporterar till PROD MARIN med kvartals-, halvårs- och årsredovisning.

Förbandschef utövar arbetsmiljöansvar för underställd personal och kan utses att vara typansvarig för vissa båtar och fartyg. Förbandsmanual Sjösäkerhet, Fartygsmanual Sjösäkerhet och Båtmanual är förbandschefens styrdokument för sjösäkerheten ombord.

### **1.12.2 Systemsäkerhet**

I Försvarmaktens handbok Systemsäkerhet 2011 Del 1 – Gemensam, beskrivs systemsäkerhetsarbetet. I handboken beskrivs ingående riskerna när olika delsystem integreras.

Två olika delsystem kan ha bedömts som säkra var för sig, men när de används tillsammans finns ingen garanti för att resultatet (integrationen) uppfyller ställda krav på risknivå. Nya olycksrisker kan alltså uppstå som inte kan bedömas om man enbart ser på delsystemen var för sig. Ska två delsystem användas tillsammans är det alltså viktigt att en analys görs av vilka nya risker som kan uppstå. Av handboken framgår hur systemsäkerheten i möjligaste mån ska garanteras vid integration av olika delsystem.

### **1.12.3 Verksamhetssäkerhet för militär sjöfart i Försvarmakten**

Försvarmakten ger ut Försvarmaktens Manual för Sjösäkerhet (FMMS). Enligt FMMS ska det militära sjösäkerhetsledningssystemet uppfylla minst samma krav som beskrivs i den civila och internationellt tillämpade ISM-koden<sup>18</sup>. Genom FMMS omhändertas krav i sjölagen, delar av fartygssäkerhetslagen, arbetsmiljölagen och Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om arbetsmiljön ombord samt Försvarmaktens interna föreskrifter och bestämmelser. Försvarmaktens redare är Marinchefen och som sådan ansvarar denne för att FMMS uppfyller de krav som framgår av Regler för Militär Sjöfart (RMS) tillsammans med övriga instruktioner.

I 4 kap. FMMS anges att förbandschefen har det yttersta verksamhetssäkerhetsansvaret och att denne ansvarar för att ta fram:

- Förbandsmanual Sjösäkerhet för det egna förbandet.
- Fartygs- och båtmanualer Sjösäkerhet, där förbandschefen har typsamordningsansvar (förbandschefen Amf 1 har detta ansvar för bl.a. G-båt).
- Utveckla sjösäkerhetsarbetet för det egna förbandet.

---

<sup>18</sup> International Management Code for the Safe operation of Ships and for Pollution Prevention.

- Genomföra utbildning av förbandets personal i Förbandsmanualen, relevanta regler, föreskrifter och dokument samt tillse att dessa förstås och tillämpas.

Vid förbandet ska det finnas en sjösäkerhetsofficer (SjösäkO) som biträder förbandschefen i sjösäkerhetsfrågor. Denne är, bland många andra uppgifter, typ- och redaktionsansvarig för förbandets båtmanualer.

I publikationen Brygg I M, vilken fastställdes av Marininspektören 2009, anges i kapitel 2 de krav som ställs avseende sjösäkerhetsanalys. Befintliga risker i verksamheten som identifieras ska dokumenteras skriftligt i en sjösäkerhetsanalys. På förbandsnivå och i det kontinuerliga sjösäkerhetsanalyset som ska genomföras ombord, dokumenteras beslut genom anteckningar i loggbok eller motsvarande.

De riskfaktorer som kan bidra till risker i verksamheten anges som människan, fartyget, havs- och skärgårdsmiljön, stridsvärde och miljöfaktorer. Under ”Planering” anges att övnings- förbands- och fartygsledning ansvarar för att en sjösäkerhetsanalys genomförs före och under förflytningar och övningar. Dessutom ska aktuellt område analyseras ur sjösäkerhetssynpunkt.

På förbandsnivå ska riskanalys dokumenteras som en del av övningsordern och övningsbestämmelserna bestäms av övningens karaktär med avseende på säkerheten. Därutöver finns krav på att den sjösäkerhetsansvarige ska informera om sjösäkerhetsläget vid de dagliga genomgångarna och efter en genomförd övning ska utvärdering ske med sjösäkerhetsföreträdare.

Samma publikation anger vilka sjösäkerhetsfaktorer som särskilt ska beaktas vid analysen. Dessa är människan, fartyget, sjötransport-systemet (t.ex. farleder, sjömätningar, VTS<sup>19</sup>), miljöfaktorer, stridsvärde (utbildning, erfarenhet, skicklighet samt hälsoläge, viloläge, mat och dryck), internationella sjövägsregler, sjökort och sjökortsrättelser, navigationsvarningar, väder och oceanografi.

Haverikommissionen har genom intervjuer och granskning av dokument försökt att få en uppfattning i vilken mån ovanstående krav på sjösäkerhetsanalys har omhändertagits.

Enligt uppgift har en bedömning av aktuellt väder inhämtats genom att den ansvarige kurschefen har observerat kvällshimlen, vilket även resulterade i att densamme valde att förlägga kvällens navigering till Sandhamnsleden istället för den planerade Mjöjaleden då den bedömdes mera utsatt för vind och sjö.

---

<sup>19</sup> Vessel Traffic Services – system för sjötrafikinformation.

Någon dokumenterad sjösäkerhetsanalys eller annan bedömning av ovanstående områden, förutom den rådande vädersituationen, har på förfrågan inte redovisats för haverikommissionen.

## 1.13 Särskilda prov och undersökningar

### 1.13.1 Bärgning och undersökning av G-båten

#### *Allmänt*

Efter förlisningen hamnade båten i ett flytläge med stäven ovanför vattenytan med kölen upp (se figur 9) och upptäcktes av en privatperson sedan det blivit ljust. Båten bärgades den 2 oktober 2014 av Kustbevakningens fartyg KBV 031.



Figur 9. G-båtens flytläge i samband med bärgning. Foto: KBV.

G-båten transporterades först till Kustbevakningens bas på Djurö och därifrån vidare till Amf 1 för en teknisk undersökning av haverikommissionen.

#### *Skadebild*

Vid den tekniska undersökningen av båten konstaterades att den hade en kollisionsskada i stävens styrbordssida där skrovet deformerats samt att det fanns avvikande färgrester (se figur 10).



Figur 10. G-båten med intryckning på förstäven på bildens vänstra sida.

Kollisionen hade förutom intryckning av båtens skrov även lett till viss deformation av båtens fördäck. Båten hade även en penetrerande skrovskada under vattenlinjen ca 800 mm för om akterstävans in i maskinrummet på styrbordssida (se figur 11).



Figur 11. Skrovskada på G-båtens styrbordssida.

Det noterades även att ryggstöden på stolarna vid styrpulpeten böjts framåt samt att ratten deformerats. Styrpulpeten hade delvis lossnat från sina fästen i durken.

Det gjordes även en inspektion av båtens maskinrum som finns placerat under två luckor på akterdäck (under förarstolarna). Det kunde konstateras att skrovskadan på styrbordssidan, förutom den penetrerande skadan, även lett till deformation av spant och skador på maskinrumsinstallationen inne i maskinrummet.

På styrbords sida var elutrustning samt batterilådor förflyttade och skadade. Vid mer ingående besiktning av maskinrummet kunde det konstateras att båtens motor flyttats ur sitt ursprungsläge. Det förliga motorfästet på babordssida var brustet och drivaxeln mellan motorn och vattenjetaggregatet var brusten.

Även vattenjetsaggregatet inspekterades och det kunde konstateras att aggregatets skopläge var ställt i full framdrift och midskeppsroder. Det kunde inte noteras några skador på vattenjetsaggregatet eller något onormalt spel i aggregatet eller dess styrning.

#### *Andra iakttagelser*

Det noterades även att båtens loggvärde hade fastnat vid 30 knop (se figur 12). Reglage och logg hade motsvarande läge vid Kustbevakningens bärgning.



Figur 12. Förarens plats på en G-båt.

Det konstaterades även att det sjökortsuppslag som var fastsatt på navigatörsplatsen inte visade det område där båten befann sig vid olyckan, utan visade det område där båten skulle färdas under nästa ledben (se figur 13).



Figur 13. Det vid bärgningen uppslagna sjökortet över nästa ledavsnitt.

### 1.13.2 *Undersökning av bojens position.*

Haverikommissionen har varit i kontakt med Stockholms sjötrafikområde som bl.a ansvarar för farledsutmärkning i området. På fråga från haverikommissionen har man uppgett att bojens läge både före och efter händelsen inte har avvikit, eller avviker från dess avsedda position.

### 1.13.3 *Undersökning av bildförstärkare Mono 12*

Den använda bildförstärkaren undersöktes efter olyckan av Försvarets materielverk (FMV) i Arboga enligt gällande underhållsföreskrifter.

Undersökningen visade att samtliga Mono 12 som användes av de ombordvarande uppfyllde specifikationerna och befanns vara utan anmärkningar.

#### **1.13.4 Referensnavigering**

Haverikommissionen genomförde en referensnavigering den 28 oktober 2014 på samma farledsavsnitt med en annan G-båt men med motsvarande utrustning och under motsvarande ljusförhållanden. Vid detta tillfälle gjordes följande iakttagelser.

Med en Mono 12 bildförstärkare monterad framför ena ögat uppstod kraftiga störningar i framförallt det ögats begränsade perifera seende. Det konstaterades att den lägre monterade sidolanternan gav det kraftigaste bidraget till denna störning och uppfattades som ett skimmer som gjorde att det inte gick att se någonting annat. Även om man tittade mot en vit ledande fyrsektor var det svårt att upptäcka någonting vid sidan av det vita ljuset då det mesta av övrig terrester information försvann.

Mono 12 kunde inte återge fyrsektorernas olika färger så att dessa var åtskiljbara och tillsammans med det öga som inte hade bildförstärkare blev den sammansatta informationen mer begränsad än utan användande av Mono 12. Haverikommissionen uppfattade inte att användande av Mono 12 vid mörkernavigering i fyrbelyst farled innebar några fördelar. Informationen upplevdes däremot som mer begränsad och det var svårare att genomföra en riktig avståndsbedömning.

Vid intervjuer har även de tillfrågade uppgivit att man upplevde ett begränsat synfält, skimmer i periferin samt svårare med avståndsbedömning vid användande av Mono 12 på G-båt.

Vid referensnavigeringen togs ett antal fotografier genom ett bildförstärkarrör med syfte att dokumentera skillnaderna i förstärkning med olika ljuskällor (se figur 14, 15 och 16). Utan bildförstärkare gick det inte att se vare sig G-båten, ön liggande bakom G-båten eller det ljus som förekom på ön.



Figur 14. G-båt fotograferad genom ett bildförstärkarrör. Ingen belysning är tillslagen ombord på den iakttagna G-båten.



Figur 15. G-båt fotograferad genom ett bildförstärkarrör. Endast instrumentbelysning är tillslagen ombord. Förstärkningen är vid detta tillfälle något neddragen men bakgrunden framträder fortfarande ganska tydligt.



Figur 16. G-båt fotograferad genom ett bildförstärkarrör. Lanterna och instrumentbelysning är tillslagna ombord. Den automatiska förstärkningen är kraftigt neddragen men man kan urskilja att det finns två starka ljuskällor, i detta fall topp och sidolanterna vilka även speglas i vattnet. Av bakgrunden är det inte mycket som framträder.

Figurerna 14-16 ovan är fotograferade inom i stort samma minut under referensnavigeringen.

Vid den beskrivna referensnavigeringen upptäcktes även att Klövholmsgrunds lysboj var utrustad med LED-belysning och enligt den spektralfördelning som senare framkom visade detta att bojen var utrustad med en grön lysdiod. Vid efterforskning hos Sjöfartsverket framkom att myndigheten påbörjat ett arbete med att byta befintliga lampor mot LED-lampor och att detta även gäller fyrar. Totalt sett har 49 lampor bytts ut till gröna LED-lampor inom Stockholms sjötrafikområde. Därutöver finns det andra typer av LED-lampor som används inom sjöfarten och i hamnar. Dessa LED-lampor syns bra för blotta ögat men är betydligt svårare att upptäcka med bildförstärkare som Mono 12. Vid referensnavigeringen syntes Klövholmsgrunds lysboj betydligt svagare med Mono 12 än utan denna utrustning.

Anledningen till detta är att bildförstärkare arbetar med och förstärker ljus i huvudsak inom våglängdsområdet 600 – 900 nm<sup>20</sup>, medan den gröna LED-belysningen i bojen ligger i huvudsak i våglängdsområdet 450 – 550 nm.

<sup>20</sup> Nanometer - längdenhet som motsvarar en miljarddels meter.



Figur 17. Bild på Klövholmens lysboj fotograferad genom ett bildförstärkarrör. Bojen är det svaga vänstra ljuset i bild. Det starkt lysande ljuset är en G-båt med tända lanternor.

## 1.14 Övrigt

### 1.14.1 Utdrag ur Internationella sjövägsreglerna

#### *Regel 5 – Utkik*

Varje fartyg skall ständigt hålla noggrann utkik såväl med syn och hörsel som med alla andra tillgängliga och under rådande förhållanden och omständigheter användbara medel, så att en fullständig bedömning av situationen och risken för kollision kan göras.

#### *Regel 6 – Säker fart*

Varje fartyg skall alltid framföras med säker fart, så anpassad att det kan vidta lämplig och effektiv åtgärd för att undvika kollision och kan stoppas upp inom en distans avpassad efter rådande omständigheter och förhållanden.

### *Regel 9 – Trånga farleder*

Fartyg, som färdas längs med en trång farled, skall hålla sig så nära farledens yttre begränsning på styrbords sida om fartyget som säkerheten och framkomligheten medger.

#### **1.14.2 Trötthet (Fatigue)**

Forskning har visat att trötthet är vanligt förekommande i samband med olyckor. Störningar i dygnsrytmen och sömnbrist kan försämra såväl beslutsfattande som bedömningsförmåga. Det kan också påverka perceptions- och reaktionsförmåga samt minnesförmåga och således även förmågan till inläring.

Sömn som exempelvis förkortas från normalsömnen med två timmar två nätter i rad, kan påverka prestationen. Förlorad sömn ackumuleras och riskerar ta sig uttryck i efterhand. De flesta individer kan fungera ganska väl efter en hel natt utan sömn men inaktivitet och en minskning av den yttre stimuleringsnivån kan försämra vakenhetsgraden. För att övervinna tillfällig trötthet kan en kortare sömnperiod på 20 minuter vara tillräcklig. När stimulering i omgivningen upprepas blir situationen monoton vilket kan bidra till trötthet och att man då nickar till.

## 2. ANALYS

### 2.1 Inledande utgångspunkter

Navigeringen under vilken olyckan inträffade var den andra övningen för eleverna där de praktiserade navigering i fyrbelyst farled. Kunskaps- och erfarenhetsmässigt får detta anses vara i ett mycket tidigt stadium. Eleverna har i detta skede inte tillräcklig kunskap och erfarenhet av att navigera i mörker för att flexibelt kunna använda och tillämpa nyvunna kunskaper i olika situationer. Av intervjuerna framgår också att de tidigare övningspassen varit hackiga där man fått stanna för att orientera sig. Med en begränsad kunskap och erfarenhet är det svårt för eleverna att i ett tidigt skede upptäcka eventuella risker samt förstå och beakta begränsningar i den egna kunskapen och förmågan, i förhållande till rådande situation.

Samtidigt är det viktigt att betona att det är fråga om en utbildningssituation där det kan förväntas att eleverna gör ”fel” i olika avseenden. Det är därför viktigt att förutsättningarna för instruktören och eleverna är goda samt att det finns genomtänkta barriärer, såsom regler, metoder och rutiner, som så tidigt som möjligt fångar upp utvecklandet av riskabla situationer.

### 2.2 Analys av skadorna på båten

Skadorna tyder på att båten först kom i kontakt med bojen med stäven då färgresterna på denna överensstämmer med bojen. Fotografier tagna på bojen visar både skrapmärken samt svarta märken som överensstämmer med den gummiavbärarlist som är monterad på båten. Skadorna på båtens styrbordssidas akter överensstämmer med den lyftögla som sitter på bojen.

Båtens manöverreglage samt vattenjetaggregatets skopläge visar att båten framfördes i full framdrift vid händelsen. Det förhållandet att båtens logg efter olyckan visade 30 knop ger en indikation på båtens fart i samband med händelsen.

Båtens kollision med bojen resulterade i en kraftig uppbromsning av farten och de skador som har noterats på förarsäten, ratt och styrpulpet visar att de ombordvarande med stor kraft slungades föröver och något åt styrbord i samband med kollisionen.

Även motorns brustna motorfäste och den brustna drivaxeln visar att båten utsatts för stora krafter vilket överensstämmer med båtens övriga skador.

Den penetrerande skrovskadnan medförde en snabb vatteninträngning. Skadorna på de ombordvarande och G-båten hade förmodligen varit mycket allvarligare om kollisionen med bojen hade varit mitt på förstäven (jfr SHK:s slutrapport RS 2007:2 där en person omkom i samband med en liknande olycka).

## 2.3 Navigeringen

### 2.3.1 Planeringen

Enligt intervjuerna gjordes ruttplaneringen för färden tillbaka till Korsö innan avfärd från Rindö efter att den ursprungliga ruten kortats ner p.g.a. tidsbrist. Det fanns dock inte tid att utföra ”torrnavigering” som annars var brukligt innan avfärd. En sådan genomgång ger möjlighet att hitta brister i planeringen eller identifiera särskilda risker under färden som behöver beaktas särskilt under resan. Inte minst med tanke på att denna resa var en utbildningsresa i fyrbelyst farled med relativt oerfarna navigatörer och båtförare är en sådan genomgång viktig. I utbildningsplanen anges också att elevens förberedelser i kortet ska kontrolleras och de partier som bedöms som krångliga ska ”torrköras”.

Den gamla ruttplaneringen på ingående mot Stockholm var kvar i sjökortet. För att undvika feltolkningar under resan bör endast aktuell ruttplanering – gjord i enhetlig färg – finnas i sjökortet. Det innebär att gamla ruttplaneringar tas bort. Vid en granskning av det aktuella sjökortet konstaterar haverikommissionen att planeringen ger ett rörigt intryck och det finns otydligheter i planeringen. Detta uppmärksammades inte av eleverna eller instruktören vilket kan förklaras av att man inte hann göra någon kontroll av gjord ruttplanering, d.v.s. torrnavigerade ruten på förhand.

Ruten var även delvis lagd på farledens babordssida, vilket innebär en konflikt med sjövägsreglernas regel 9 där det anges att fartyg, som färdas längs med en trång farled, ska hålla sig så nära farledens yttre begränsning på styrbords sida om fartyget som säkerheten och framkomligheten medger. Farleden där grupp båten färdades i är att i sjövägsreglernas mening betraktas som trång. De särskilda risker som navigering i farledens babordssida kan innebära har, såvitt haverikommissionen kunnat få fram, inte berörts närmare under planeringen av resan.

Ovanstående förhållanden visar att det förelegat brister i utförandet av planeringen samt att dessa har påverkat möjligheterna att genomföra en säker navigering. Tidsnöd har medfört att dessa brister inte uppmärksammats.

### 2.3.2 Genomförandet

Uppgifter som framkom under intervjuerna om hur navigeringen genomfördes samt det förhållandet att G-båten påträffades med nästa sjökort uppslaget, dvs. ett sjökort som inte visade platsen där båten faktiskt befann sig vid tillfället, tyder på att den på förhand gjorda ruttplaneringen inte följdes till fullo. Man praktiserade istället en visuell dagernavigeringsmetod (GKSF-metoden) med Mono 12 delvis kombinerad med navigering med stöd av fyrsektorer. Någon sådan metod finns inte beskriven i BryggI M.

Strax innan olyckan var fokus för navigatören och föraren, och sannolikt även för instruktören, att snarast hitta nästa styrmärke som enligt den gjorda ruttplaneringen var Yxhammarskobbens vita sektor. Därmed miste man fokus på nästa gir-punkt och fartygets framförande mellan Ängsholmen och Klövholmen strax innan kollisionen med bojen.

En båtförare bör enligt haverikommissionens uppfattning normalt alltid vara fullt koncentrerad på att framföra båten, hålla utkik och endast ägna begränsad tid åt att identifiera nästa gir-märke. Om eller när osäkerhet råder angående position eller kommande gir-punkt, bör man enligt BryggI M och i enlighet med sjövägsreglernas regel 6 om säker fart, alltid dra ner på farten. Detta gäller i synnerhet vid höga farter och under utbildning.

Vid det aktuella farledavsnittet fanns ingen ledande vit sektor förut, utan som fyrsystemets ledande sektorer är uppbyggda i detta avsnitt av Sandhamnsleden och som ruttplaneringen var utformad är Brantens vita sektor akter ledande. Därefter ger en ingång i Klövholmens vita sektor om babord också anledning till en styrbordsgir till KÖG 148° med Klövholmens vita ledande sektor akterut.

Därefter finns det gott om tid att även i en snabbgående båt kunna identifiera Yxhammarskobbens vita sektor förut, vilken låg på andra sidan av Kanholmsfjärden. Om G-båten framförts i Brantens vita sektor akter hade kollisionen kunnat undvikas eftersom denna vita sektor friar för Klövholmsgrund och bojen.

Eftersom det var fråga om en utbildningssituation där eleverna skulle lära sig navigering i mörker i fyrbelyst farled bör man vid framförandet ge utrymme för att eleverna kan göra missbedömningar eller agerar ”felaktigt”. I sådana situationer är det viktigt att instruktören har läget klart för sig och kan gripa in. I förevarande fall tyder mycket på att även instruktören hade sitt fokus på fyrarna på andra sidan Kanholmsfjärden, vilket kan förklara varför situationen inte uppmärksammades i tid. Haverikommissionen kan sammanfattningsvis konstatera att hela besättningen hade sitt fokus för långt fram i navigeringen och inte följde den aktuella ruttplaneringen vid detta tillfälle utan att beakta den aktuella positionen.

Bärandet av Mono 12 på vänster öga kan ha inneburit att Klövholmens lysboj skymts av Mono 12 i det perifera seendet på höger öga när huvudet vreds mot Yxhammarskobben. Utredningen har även visat att LED-lampan i Klövholmens lysboj har syns betydligt sämre med Mono 12 då lampans våglängdsområde återges dåligt i bildförstärkare (se även avsnitt 2.5).

På goda grunder kan det antas att möjligheten att upptäcka Klövholmsgrundens lysboj har varit betydligt reducerad med hänsyn till den använda utrustningen och den vid tillfället använda metoden för navigering.

Om navigeringen utförts utan att använda Mono 12 hade goda förutsättningar förelegat för att upptäcka Klövholmens lysboj även i ett sent skede.

Det kan i detta sammanhang även noteras att BryggI M anger att endast fyrsektorer alternativt upplysta fasta sjömärken kan vara girpunkter eller styrmärken enligt GKSF-metoden. Enligt haverikommissionens mening ska därmed inte delningsmetoden med t.ex. uttryck som ”femna i sundet” användas som styrmärke vid mörkernavigering i fyrbelyst farled. Den navigeringsmetod som kom att användas var således inte förenlig med BryggI M.

#### **2.4 G-båtens utformning ur ett utbildningsperspektiv**

Instruktörens uppgift är, förutom att ansvara för säkerheten och arbetet ombord som båtchef, att lära ut och övervaka samspelet mellan navigatör och förare under den praktiska utbildningen för att säkerställa att detta följer GKSF-metoden enligt BryggI M.

Det sätt som valts av förbundet att genomföra utbildningen på är att låta elever i positionerna, förare och navigatör bemanna de två tillgängliga platserna för dessa befattningar. Därutöver finns det ingen plats för instruktören där han enligt båtmanualen får uppehålla sig och där han även kan utföra sin uppgift och ta sitt ansvar. Den plats där instruktören befann sig vid händelsen, dvs. bakom föraren och navigatören, var inte tillåten av arbetsmiljöskäl. Av båtmanualen för serie 3 framgår att samtliga ombord ska sitta ned under manövrering och körning. Det finns inga indikationer på att en båtmanual för serie 4 i dessa delar kommer att skilja sig från båtmanualen för serie 3.

Vidare framgår av CSSB att personal endast får sitta på platser angivna i båthandboken. Någon sådan plats finns alltså inte bakom föraren och navigatören. För att kunna följa båtmanualen och CSSB är passagerarplatserna framför styrpulpeten de enda platserna för instruktören att uppehålla sig på. Detta kan knappast anses som lämpligt. Det har framkommit vid intervjuerna att det, trots bestämmelserna i båtmanualen och restriktionen i CSSB, var vedertaget vid förbundet att instruktören stod på maskinrumsluckorna bakom föraren och navigatören. Bortsett från att det alltså inte är tillåtet är platsen inte särskilt väl anpassad för uppgiften då det innebär att instruktören får stå upp under längre tider.

Det enda sättet för instruktören att på ett fullgott sätt kunna utöva sin roll och samtidigt uppfylla båtmanualens krav är att denne ersätter föraren eller navigatören. Samtidigt innebär detta att bara en elev åt gången kan ges övning. Alternativet ska inte underskattas, även om det är betydligt mer tidskrävande, då det innebär att den övade eleven får en betydligt mer erfaren förare eller navigatör samt tillika instruktör vid sin sida. Instruktören å sin sida, får därmed en betydligt bättre möjlighet att utbilda och övervaka sina elever.

Enligt haverikommissionens mening bör Försvarmakten förändra det valda konceptet för instruktörens placering för att säkerställa att förbanden och instruktörerna har goda förutsättningar att genomföra utbildningen på ett säkert sätt och att båtmanualen med CSSB kan följas.

Vidare framgår av båtmanualen för serie 3 att samtliga ombord ska använda hörselskydd vid varvtal högre än 2 000 rpm, vilket motsvarar ungefär 8 knops fart. Enligt CSSB för serie 4 ska internkommunikation användas om besättningen består av fler än en person. Något fungerande internkommunikationssystem finns dock ännu inte installerat på G-båt serie 4.

En god kommunikation mellan navigatör och förare är en förutsättning för ett säkert framförande av båten. Av CSSB framgår också att kravet på internkommunikation har införts då man identifierat en risk för kollision, felnavigering och grundstötning pga. dålig kommunikation mellan förare och navigatör. Internkommunikation underlättar också instruktörens möjlighet att övervaka samspelet vid utbildningen samt vid behov kunna gripa in och korrigera eventuella brister i navigeringen eller framförandet. Särskilt vid högfartsnavigering i mörker är detta av stor betydelse för säkerheten.

I förevarande fall använde eleverna varken hörselkåpor eller någon form av kommunikationsutrustning. Generellt sett får detta betraktas som en riskhöjande faktor. Instruktören har uppgett att han använde hörselskydd. Hur detta har påverkat dennes möjligheter att höra och följa det muntliga samspelet mellan navigatör och förare har inte undersökts närmare då uppgiften om användande av hörselskydd kommit till haverikommissionens kännedom i ett sent skede av utredningen. Av intervjuerna har det dock inte framkommit att det upplevts som svårt att kommunicera eller för instruktören att övervaka kommunikationen mellan navigatör och förare. Samtidigt kan det vara så att om man inte är van vid att använda internkommunikation så kan det vara svårt att vara medveten om vad man faktiskt missar utan sådan utrustning.

Sammanfattningsvis påverkar ovanstående faktorer instruktörens möjlighet att utbilda och övervaka utbildningen på ett fullgott sätt.

## 2.5 Bildförstärkare

En bildförstärkare återger omgivningen som en grönaktig bild utan att återge andra färger. Eftersom fyrsektornavigering till stor del handlar om att navigera i respektive fyrs vita sektor och korrigera kursen om man hamnar i fyrens röda eller gröna sektorer eller att fastställa sitt läge genom att en fyr växlar färg, är bildförstärkare direkt olämplig att använda vid en sådan navigeringsmetod.

G-båtens egen belysning är inte heller anpassad för att användas tillsammans med bildförstärkare, vilket får till följd att belysningen

minskar användbarheten av bildförstärkaren och försämrar seendet även utanför fyrbelyst farled. Av såväl intervjuerna som haverikommissionens referensnavigering har framkommit att placeringen av lanternorna försämrar seendet när de är tända vid användning av huvudburen bildförstärkare i mörker från såväl förarplats som navigatörsplats. Detta begränsar således det visuella seendet under redan begränsade visuella förhållanden, något som leder till försämrad situationell uppmärksamhet, och påverkar säkerheten vid framförandet.

Av det CSSB som finns rörande Mono 12 framgår att utrustningen är avsedd för bl.a. framförande av land- och vattenfarkoster. Någon riskanalys eller något integrationsbeslut enligt Försvarmaktens handbok systemsäkerhet beträffande integration mellan Mono 12 och gruppboat, som båda – var för sig – har BoA och CSSB har emellertid inte genomförts. Detta har inneburit att de risker som beskrivits ovan inte identifierats eller omhändertagits. Skrivningen i Mono 12 CSSB framstår därför som missvisande eftersom den kan ge intrycket av att det gjorts en riskanalys och att några risker med att använda Mono 12 i land- och vattenfarkoster inte har identifierats.

Enligt haverikommissionens mening bör Försvarmakten se över hur bildförstärkare används tillsammans med andra system i verksamheten och hur anpassning av den ljusmiljö där de används genomförs för att säkerställa att risker minimeras. Försvarmakten bör också ange hur ljusprognoser ska användas i verksamheten samt vid vilka lägsta ljusnivåer som bildförstärkare kan användas för navigering av fartyg. Att inhämta, analysera och bedöma hur ljus- och väderprognoser ska påverka den planerade verksamheten torde även vara viktigt ur ett utbildningsperspektiv för att eleverna ska kunna göra detta självständigt efter utbildningen. Någon sådan utbildning har dock inte genomförts under det praktiska skedet av navigationsutbildningen.

## **2.6 Utbildningen**

### **2.6.1 Navigering med bildförstärkare**

I Amfibieregementets utbildningsplan finns ett delmoment som avser navigering med mörkerhjälpmedel. Av anmärkningen till momentet i utbildningsplanen framgår att momentet ska inledas med repetition/instruktion om hur mörkerhjälpmedel handhas vid navigation. Som kursmaterial och litteraturförteckning för momentet navigationspraktik, vilket navigering med mörkerhjälpmedel är ett delmoment av, anges Bryggå M. I denna finns emellertid inte navigering med mörkerhjälpmedel berört. Det är därför oklart vilket material denna ”repetition/instruktion” bygger på och vad de innehåller. Det kan här tilläggas att det i anmärkningen till delmomentet anges att det kan ersättas av fyrledsnavigering, vilket ger en indikation på att man vid framtagandet av utbildningsplanen ansett att användandet av mörkerhjälpmedel är ett alternativ till fyrledsnavigering och alltså inte ska användas vid navigering efter

fyrar. Olämpligheten med navigering i fyrled med mörkerhjälpmedel har berörts i avsnitt 2.5.

Enligt haverikommissionens mening bör Försvarsmakten se över utbildningsplanen för att förtydliga om och i så fall under vilka förutsättningar bildförstärkare kan användas under navigering i mörker. Denna översyn bör då även innefatta lanternornas placering så att dessa inte reducerar funktionen av Mono 12.

## **2.7 Trötthetsfaktorer, m.m.**

Vilken grad av trötthet som förelåg hos besättningen vid kollisionstillfället går inte att fastställa. Det kan emellertid hållas för sannolikt att någon lägre grad av vakenhet förevarit hos besättningen i anslutning till olyckstillfället. Kombinationen av dygnets tidpunkt, begränsat visuellt synfält och relativ monoton i form av G-båtens regelbundna rörelser och konstant motorljud, kan ytterligare ha bidragit till låg vakenhetsgrad och därmed påverkat prestationen hos instruktören, navigatören och föraren. Med prestation i det här fallet avses uppmärksamhet, situationsmedvetenhet och vakenhet. Dessutom hade besättningens arbetsdag, som bestod av såväl arbetsuppgifter som kräver koncentration som fysiska träningspass, varat i ca 15 timmar när olyckan inträffade, vilket får betraktas som ett långt arbetspass. Sådana arbetspass är inte heller optimala ur inlärningssynpunkt. Det är haverikommissionens uppfattning att en grundläggande utbildning som bedrivs på natten särskilt måste arbetstidsplaneras så att de deltagande ges de bästa förutsättningarna att både förmedla och ta emot utbildning utan att deras vakenhetsgrad riskeras att vara nedsatt.

Rotationsupplägget av elevernas tjänstgöring ombord är gynnsamt för vakenhet och återhämtning. Något sådant utrymme för vila fanns emellertid inte för instruktören. Det är enligt haverikommissionens mening olyckligt eftersom instruktören, såsom båtchef, har ansvaret för säkerheten ombord. Instruktören måste hela tiden övervaka och bedöma föraren och navigatörens åtgärder samtidigt som han hela tiden själv måste ha en klar bild av var båten befinner sig och eventuella faror samt vid behov ge tydliga instruktioner till den övriga besättningen.

Under rådande omständigheter får risken för sänkt vakenhetsgrad hos instruktören anses ha varit påtaglig. Detta skulle således kunna vara en faktor till att instruktören inte uppmärksammade risken för kollision med lysbojen.

## 2.8 Överlevnadsaspekter

### 2.8.1 *Överlevnadsdräkt*

Med en överlevnadsdräkt ökar överlevnadsmöjligheterna markant och risken för hypotermi minskar. I förevarande fall kan skillnaden mellan att inte använda överlevnadsdräkt och att använda en sådan tydligt påvisas. Instruktören, som inte bar överlevnadsdräkt blev snabbt nerkyld och hade svårigheter att ta sig i land, och fick hjälp av eleverna som samtliga bar överlevnadsdräkt.

Enligt båtmanualen bör alltid överlevnadsdräkt användas och vid vattentemperaturer om  $+10^{\circ}$  eller lägre ska överlevnadsdräkt användas. Vid tillfället var det  $+12^{\circ}$  i vattnet. Enligt haverikommissionen ger det inträffade och den tydliga påverkan vattenvistelsen hade på instruktören skäl att ifrågasätta om inte gradantalet för när överlevnadsdräkt ska användas bör höjas. Försvarmakten bör därför utreda frågan närmare.

### 2.8.2 *Flythjälpmedel*

De flytvästar som instruktören och eleverna använde hade olika handgrepp för att tända belysningen på västen och avvek i det avseendet delvis från vad de var övade att använda. Detta fick till följd att samtliga västar inte kom att tändas. Särskilt under mörker i en trafikerad farled är detta förenat med stora faror då risken för att bli påkörd av en annan båt ökar. Det kan även vara svårare för eventuella båtar i närheten att hitta och plocka upp personer.

Det kan även ifrågasättas om inte västarna bör vara utrustade med ett ljus som automatiskt tänds då västen hamnar i vattnet då det annars kan vara mycket svårt att lokalisera en person som är medvetslös och inte har förmått att aktivera flytvästens belysning. Ur ett säkerhetsperspektiv bör det således vara ett aktivt val att inte använda sig av automatisk tändning om man t.ex. av taktiska skäl inte vill bli upptäckt vid vistelse i vattnet.

Enligt haverikommissionens mening bör Försvarmakten sammanfattningsvis säkerställa att personalen utrustas med flytvästar som de är övade på att använda och med lampor som tänds automatiskt vid kontakt med vattnet om det inte finns taktiska skäl till annat.

### 2.8.3 *Larmning*

Enligt Amf 1 nödkort som beskriver larmning vid olika händelser ska olycka till sjöss larmas till JRCC via larmnummer 112 eller kanal 16 på VHF. Så skedde emellertid inte vid tillfället. Detta innebar att sjöräddningen inte blev larmad och att den instruktion som fanns vid förbandet inte följdes. Eftersom en av de ombordvarande drabbades av hypotermi borde sjöräddningen, enligt haverikommissionens uppfattning, ha larmats enligt den gällande rutinen.

## 2.9 Sjösäkerhetsanalys

Av utredningen framgår att någon sjösäkerhetsanalys i enlighet med 2 kap. BryggI M inte har genomförts vid Amfibieregementet för den undersökta verksamheten. Det kan förklara varför många av de brister som haverikommissionen identifierat inte upptäckts av förbandet. Om förbandet hade genomfört en sjösäkerhetsanalys hade med största sannolikt följande uppmärksammats:

- Det fanns inte någon gällande båtmanual för G-båt serie 4.
- Det var inte möjligt att genomföra utbildning med två elever och en instruktör samtidigt då det saknades en utpekad tillåten sittplats för instruktören.
- Det fanns krav enligt CSSB att använda headset eller hörselkåpor vilket påverkar hur utbildning kan genomföras ombord.
- Arbetstidsplanering och utnyttjande av övningsdygn var inte optimal för att genomföra utbildningen utifrån den utbildningsmetodik som finns angiven i utbildningsplanen.
- Om mer tid hade avsatts för förberedelser hade elever och instruktören haft möjlighet att gå igenom den gjorda ruttplaneringen före navigeringen.
- Användandet av Mono 12 vid navigering i fyrsektorer under mörker kan innebära stora risker. Metoden finns dessutom inte beskriven i BryggI M.
- Behovet av inhämtandet av ljus- och väderprognoser inför och regelbundet under genomförandet av utbildningen.

### 3. UTLÅTANDE

#### 3.1 Utredningsresultat

- a) Fartyget var i sjövärdigt skick och behörigt bemannat.
- b) Någon båtmanual för G-båt serie 4 var inte framtagen av förbandet.
- c) Efter kollision med bojen flöt G-båten med endast en mindre del av förstäven ovan vattenytan.
- d) G-båten erhöll omfattande skador vid kollisionen med bojen.
- e) Instruktörens upphållsplats på G-båten var inte tillåten att uppehålla sig på.
- f) Kraven på bullerskydd har inte beaktats vid utbildningen.
- g) Den sista delen av ruttplaneringen präglades av tidsbrist.
- h) Arbetstidsplaneringen har sannolikt inneburit en lägre grad av vakenhet hos besättningen.
- i) Navigeringen har inte följt den gjorda ruttplaneringen strax före och vid kollisionstillfället.
- j) Något integrationsbeslut om användning för Mono 12 i G-båt har inte tagits fram och riskerna med detta har inte uppmärksammats.
- k) Vissa LED-lampor i bojar och fyrar är svåra att upptäcka med bildförstärkare.
- l) Delningsmetoden ska inte användas vid farledsnavigering mörker.
- m) Flytvästarna hade olika system för att tända flytvästens lampa.
- n) En av de ombordvarande drabbades av hypotermi.
- o) Larmning av sjöräddningen genomfördes inte enligt fastställd procedur.
- p) Någon väderprognos inhämtades inte inför övningen.
- q) Någon ljusprognos togs inte fram för denna övning.
- r) Någon sjösäkerhetsanalys genomfördes inte för denna del av övningen.

#### 3.2 Orsaker till olyckan

Den direkta orsaken till olyckan var att tillräcklig uppsikt inte hölls i båtens färdriktning med hänsyn till båtens fart.

En bakomliggande orsak var att utbildningen genomfördes som en kombination av navigering i fyrbelyst farled och en dagernavigeringsmetod för snabbgående båtar med optiska styrmärken understöd av bildförstärkare. Navigationsmetoderna stod delvis i konflikt med varandra och användandet av bildförstärkare störde påtagligt den visuella utkiken och möjligheten att upptäcka den boj man kolliderade med.

Bidragande till olyckan var den korta tiden som kunde avsättas för ruttplanering av resan, arbetstidens längd och förläggning på dygnet tillsammans med elevernas ringa erfarenhet av navigering i fyrbelyst farled.

#### 4. VIDTAGNA ÅTGÄRDER

Amfibieregementet har fastställt en ny utbildningsplan där det framgår att eleven ska genomgått komplett utbildning i handhavande mörkermateriel. Detta ska vara genomfört innan navigationsutbildning med mörkerhjälpmedel tillåts.

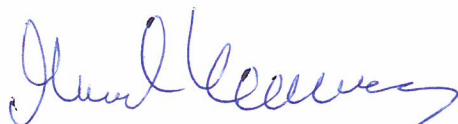
#### 5. SÄKERHETSREKOMMENDATIONER

Försvarmakten rekommenderas att:

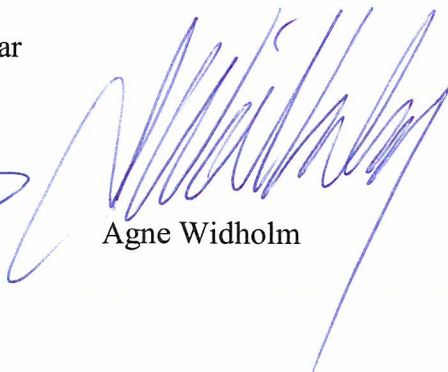
- Vidta åtgärder i syfte att säkerställa att Försvarmaktens instruktioner om navigeringsmetoder och sjösäkerhetsanalys i BryggI M och FMMS följs i Amfibieregementets verksamhet. *(RM 2016:01 R1)*
- Vidta åtgärder i syfte att säkerställa att Försvarmaktens BOA och CSSB följs i Amfibieregementets verksamhet. *(RM 2016:01 R2)*
- Vidta åtgärder i syfte att säkerställa att utrustning inte används utan att risker vid integration analyseras enligt Försvarmaktens handbok Systemsäkerhet. *(RM 2016:01 R3)*
- Se till att arbetstidsplaneringen ger goda förutsättningar för att genomföra grundutbildning utan risk för trötthet. *(RM 2016:01 R4)*
- Se över om och i sådant fall under vilka förutsättningar bildförstärkare ska användas vid navigering till sjöss. *(RM 2016:01 R5)*
- Undersöka och överväga om vattentemperaturgränsen för krav på bärande av överlevnadsdräkt bör höjas. *(RM 2016:01 R6)*
- Se till att personalen är införstådd med flytvästarnas funktion och användning. *(RM 2016:01 R7)*

SHK emotser besked senast den 17 maj 2016 om vilka åtgärder som har vidtagits med anledning av de rekommendationer som har lämnats i rapporten.

På haverikommissionens vägnar



Mikael Karanikas



Agne Widholm