



sht

Statens
Havarikommisjon
for Transport



shf

Statens havarikommisjon
for Forsvaret

Avgitt november 2019

RAPPORT

Sjø 2019/08



DELRAPPORT 1 OM KOLLISJONEN MELLOM FREGATTEN KNM HELGE INGSTAD OG TANKBÅTEN SOLA TS UTENFOR STURETERMINALEN I HJELTEFJORDEN, HORDALAND, 8. NOVEMBER 2018

 This report is also available in English

Statens havarikommisjon for transport (SHT) og Statens havarikommisjon for Forsvaret (SHF) har utarbeidet denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre sjøsikkerheten. Formålet med en sikkerhetsundersøkelse er å klarlegge hendelsesforløp og årsaksfaktorer, utrede forhold av betydning for å forebygge sjøulykker og bedre sjøsikkerheten, og offentliggjøre en rapport med eventuelle sikkerhetstilrådingar. Kommisjonen skal ikke vurdere sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar. Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende sjøsikkerhetsarbeid skal unngås.

ISSN 1894-5937 (digital utgave)

Statens havarikommisjon for transports virksomhet er hjemlet i lov 24. juni 1994 nr. 39 om sjøfarten § 473 jf. forskrift 11. januar 2008 nr. 30 om fastsetting av undersøkelsesmyndighet etter sjøloven § 473.

Foto av vestlandsferje: Bente Amandussen

INNLEDNING TIL DELRAPPORT 1

Denne delrapporten¹ formidler resultatene fra Havarikommisjonens undersøkelse av ulykkens hendelsesforløp frem til kollisjonen inntraff. Opplysninger relatert til hendelsesforløpet etter kollisjonen, vil bli inkludert i andre delrapport.

Den videre undersøkelsen vil fokusere på hvordan ulykken utviklet seg i etterkant av kollisjonen og frem til hele fregattens besetning var evakuert og fartøyet ble ansett som tapt. Det kan imidlertid ikke utelukkes at innhenting av ytterligere informasjon og videre analyser kan avdekke behov for å revidere deler av denne delrapporten.

Undersøkelsens omfang og kompleksitet medfører at Havarikommisjonen ikke kan anslå en dato for utgivelse av andre delrapport. Undersøkelsen vil fortsette med et høyt aktivitetsnivå.

¹ Rapporten publiseres innen 12 måneder etter ulykken for å presentere undersøkelsesresultatene så langt og gi en oppdatert status på undersøkelsen til involverte parter og til publikum. Dette er i henhold til lov 24. juni 1994 nr. 39 om sjøfarten (sjøloven) § 485 femte ledd.

INNHOLDSFORTEGNELSE

MELDING OM ULYKKEN	5
SAMMENDRAG.....	6
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER	8
1.1 Innledning	8
1.2 Hendelsesforløp	9
1.3 Redningsoperasjon.....	27
1.4 Skadebeskrivelser	28
1.5 Vær- og sjøforhold.....	29
1.6 Farvanns- og trafikkbeskrivelse.....	30
1.7 Automatic Identification System (AIS)	32
1.8 Personellinformasjon	34
1.9 Fregatten KNM Helge Ingstad.....	40
1.10 Tankskipet Sola TS	53
1.11 Sjøforsvaret	57
1.12 Rederiet Tsakos Columbia Shipmanagement (TCM) S.A.....	68
1.13 Kystverket, trafikkentraler og lostjeneste.....	70
1.14 Medisinske og personlige forhold.....	81
1.15 Spesielle undersøkelser	82
1.16 Andre opplysninger.....	89
1.17 Iverksatte tiltak.....	90
2. ANALYSE.....	94
2.1 Innledning	94
2.2 Vurdering av hendelsesforløpet	96
2.3 Fregatten KNM Helge Ingstad og Sjøforsvaret	105
2.4 Tankskipet Sola TS med losen og rederiet Tsakos Columbia Shipmanagement S.A.	125
2.5 Sjøtrafikksentralen og Kystverket.....	129
3. KONKLUSJON	135
3.1 Innledning	135
3.2 Hendelsesforløpet, operative og tekniske faktorer.....	135
3.3 Organisatoriske og systemiske faktorer	138
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER	141
5. VIDERE UNDERSØKELSER	145
DETALJER OM FARTØYENE OG ULYKKEN.....	146
REFERANSER	147
FORKORTELSER.....	148
VEDLEGG.....	150

MELDING OM ULYKKEN

Statens havarikommisjon for transport (SHT) mottok informasjon om morgenen torsdag 8. november 2018 om at fregatten KNM Helge Ingstad og den maltaregistrerte tankbåten Sola TS hadde kollidert utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden, Øygarden kommune i Hordaland (se figur 1). SHT kontaktet Statens havarikommisjon for Forsvaret (SHF) og det ble besluttet å iverksette en felles undersøkelse av ulykken, ledet av SHT. I løpet av ettermiddagen og kvelden 8. november ankom 14 personer fra SHT og SHF til Bergen for å starte undersøkelsen.

Undersøkelsen er gjennomført i henhold til lov 24. juni 1994 nr. 39 om sjøfarten (sjøloven) kapittel 18. Havarikommisjonene på Malta og i Spania har vært deltakende parter i undersøkelsen, jf. sjøloven § 474.

Heretter omtales undersøkelsesmyndigheten (SHT og SHF) samlet som Havarikommisjonen.



Figur 1: Fartøyene kolliderte utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Kart: Kystverket/Havarikommisjonen

SAMMENDRAG

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten hadde en besetning på 137 personer sammensatt av vernepliktige og fast ansatt mannskap. Brobesetningen besto av syv personer, herav to personer under opplæring. Tankskipet var driftet av det greske rederiet Tsakos Columbia Shipmanagement (TCM) S.A. Det var 24 personer om bord. Broen var bemannet med fire personer, inkludert los.

KNM Helge Ingstad var underveis innaskjærs i ca. 17-18 knops fart sørover Hjeltefjorden med automatisk identifikasjonssystem (AIS) i passiv modus, dvs. uten utsendelse av AIS-signal. Brobesetningen på fregatten hadde meldt seg for Fedje sjøtrafikksentral (VTS) og fulgte seilassen de hadde oppgitt. Sola TS hadde lastet råolje ved Stureterminalen, og meldt avgang fra terminalen til Fedje sjøtrafikksentral. Sola TS hadde navigasjonslanternene tent. I tillegg var deler av dekksbelysningen tent for å gi arbeidslys til besetningen som gjorde sjøklart på dekk.

I forkant av kollisjonen hadde ikke Fedje sjøtrafikksentral fulgt med på fregattens seilas sørover i Hjeltefjorden. Brobesetningen og losen på Sola TS observerte KNM Helge Ingstad, og de forsøkte etter hvert å varsle og forhindre en kollisjon. Brobesetningen på KNM Helge Ingstad hadde ikke oppfattet at de var på kollisjonskurs før det var for sent.

Kl. 04:01:15 kolliderte KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS. Det første treffpunktet var Sola TS' styrbord anker og området rett i forkant av KNM Helge Ingstads styrbord torpedomagasin.

KNM Helge Ingstad fikk en stor skade langs styrbord skuteside. Syv av mannskapet ble lettere skadet. Sola TS fikk kun mindre skader, og ingen av mannskapet ble skadet. Marin diesel fra KNM Helge Ingstad lakk ut i Hjeltefjorden. Havforskningsinstituttet har konstatert at effekten av oljeutslippet på marint miljø var liten.

Havarikommisjonens undersøkelse har vist at en rekke operative, tekniske, organisatoriske og systemiske faktorer medvirket til at situasjonen i Hjeltefjorden kunne oppstå:

- Klareringsprosessen, karriereløpet for marineoffiserer og Sjøforsvarets mangel på kvalifiserte navigatører til å bemanne fregattene, hadde ført til at nye vaktsejfer ble klarert raskere, hadde et lavere erfaringsnivå og fikk mindre fartstid som vaktsejfer enn tidligere. Dette hadde også ført til at vaktsejfer med begrenset erfaring ble gitt opplæringsansvar. Flere aspekter ved brotjenesten var heller ikke tilstrekkelig beskrevet og standardisert. Ulykkesnatten viste dette seg blant annet ved at brobesetningen på KNM Helge Ingstad ikke klarte å utnytte sine menneskelige og tekniske ressurser slik at de oppdaget i tide at de oppfattet som et stasjonært «objekt» med kraftige lys egentlig var et fartøy på kollisjonskurs. Organisering, ledelse og samarbeid på broen var ikke hensiktsmessig i tiden frem mot kollisjonen. Opplæringsaktiviteten som foregikk på bro i to av vaktfunksjonene i kombinasjon med en vaktsejfer med begrenset erfaring, medførte redusert kapasitet til ivaretagelse av det helhetlige trafikkbildet. Basert på en låst situasjonsforståelse om at «objektet» var stasjonært og at seilassen var under kontroll, ble radar og AIS i liten grad benyttet for å overvåke farvannet.
- Da Sola TS seilte nordover med den fremovervendte dekksbelysningen påslått var det vanskelig for brobesetningen på fregatten å se tankskipets navigasjonslanterner og signalisering fra Aldis-lampen, og derigjennom identifisere «objektet» som et fartøy. Rederiet Tsakos Columbia Shipmanagement S.A. hadde ikke etablert kompensierende sikkerhetstiltak med tanke på at dekksbelysning kan redusere synligheten av lanterner. Videre sikret ikke radarplotting og kommunikasjon på bro i tilstrekkelig grad effekten av et team som aktivt bygger opp en felles situasjonsforståelse. Dette kunne gitt et økt tidsvindu til identifisering og varsling av fregatten.

- Kystverket hadde ikke etablert menneskelige, tekniske og organisatoriske barrierer for å sikre tilstrekkelig trafikkovervåking. Overvåkingssystemets funksjonalitet med hensyn til automatiske plote-, varslings- og alarmfunksjoner, var ikke tilstrekkelig tilpasset utøvelsen av sjøtrafikksentraltjenesten. Manglende overvåking førte til at trafikklederen ikke hadde tilstrekkelig situasjonsforståelse og oversikt over sitt virkeområde. Fedje sjøtrafikksentral ga dermed ikke relevant og rettidig informasjon til de involverte fartøyene, og de foretok ikke trafikkregulering for å sikre tankskipets avgang fra Stureterminalen.
- Under seilassen sørover seilte KNM Helge Ingstad med AIS i passiv modus. Dette medførte at fregatten ikke umiddelbart lot seg identifisere på Fedje sjøtrafikksentral eller Sola TS sine skjermer. De involverte aktørene utnyttet heller ikke tilgjengelige tekniske hjelpemidler i tilstrekkelig grad. Det var en utfordring for sjøsikkerheten at Sjøforsvaret kunne operere med AIS i passiv modus uten kompensierende sikkerhetstiltak i et trafikksystem der de andre aktørene i stor grad forholdt seg til AIS som primær kilde til informasjon.

Havarikommisjonen fremmer 15 sikkerhetstilrådinger med bakgrunn i denne undersøkelsen av ulykkens hendelsesforløp frem til kollisjonen inntraff.

Opplysninger og eventuelle sikkerhetstilrådinger relatert til hendelsesforløpet etter kollisjonen frem til fregatten grunnstøtte og sank, vil bli publisert i andre delrapport.

1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Innledning

Beskrivelsen av hendelsesforløpet er basert på intervjuer med medlemmer av begge fartøyenes besetninger, losen og trafikklederne som var på vakt ulykkesnatten, samt sammenstilling av teknisk/elektronisk informasjon fra begge fartøyene, Fedje sjøtrafikksentral, aksjonslogg fra Hovedredningssentralen (HRS), logg fra automatisk identifikasjonssystem (AIS) fra Kystverket, samt radio- og radaropptak fra Fedje sjøtrafikksentral.

Havarikommisjonen har i tillegg foretatt tekniske undersøkelser om bord på KNM Helge Ingstad og gjennomført en observasjonsseilas med et av fregattens søsterskip og Sola TS. Betydelig dokumentasjon fra Sjøfartsdirektoratet, Kystverket, politiet, Sjøforsvaret, Forsvarsmateriell (FMA) og Tsakos Columbia Shipmanagement S.A er også innhentet.

I undersøkelsen har Havarikommisjonen benyttet konsulentbistand innen menneskelige faktorer, situasjonsforståelse og militær navigasjon, samt foretatt synsundersøkelser av brobesetningen på KNM Helge Ingstad.

1.2 Hendelsesforløp

1.2.1 Hendelsesforløp innledende fase (kl. 0000-0340)

1.2.1.1 *KNM Helge Ingstad*

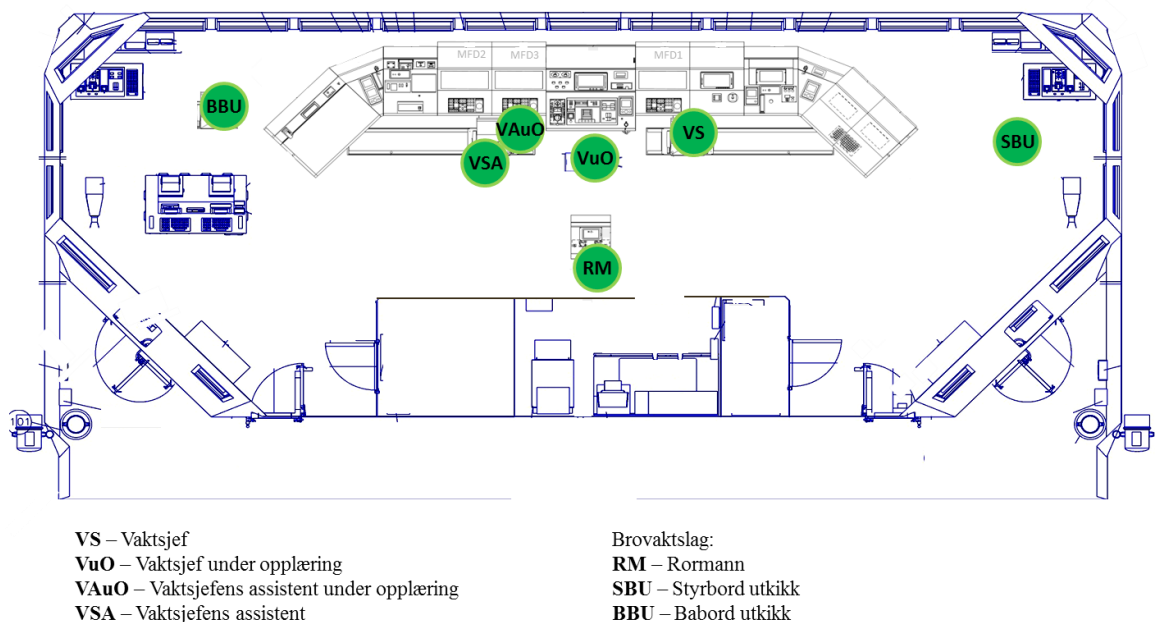
Natt til torsdag 8. november 2018 seilte KNM Helge Ingstad innaskjærs i farvannet fra Måløy i Sogn og Fjordane og sørover mot Sletta nord for Haugesund (se figur 2).



Figur 2: Hjeltfjorden markert med sort ring. KNM Helge Ingstads planlagte seilas illustrert med rød linje gjennom området fra Krakhellesundet i nord. Det skraverte området viser Fedje sjøtrafikksentral sitt tjenesteområde. Kart: Kystverket/Sjøforsvaret/Havarikommisjonen

Onsdag 7. november hadde fregatten avsluttet sin deltakelse på NATO²-øvelsen *Trident Juncture 2018*. Planlagt destinasjon var Dundee i Skottland fredag 9. november, og seilasen ble benyttet til å øve besetningen i innaskjærs navigering. Det automatiske identifikasjonssystemet (AIS) var i hovedsak³ satt på mottakermodus (kun mottak, ingen utsendelse av egen AIS-informasjon, se kapittel 1.7 og 1.9.3.7), og fartøyets lanterner var tent (to topplanterner, akter- og sidelanterner).

Broen var bemannet som vist i figur 3. Vaksjefen (VS) hadde ansvaret for navigasjonen av fartøyet. I tillegg var det seks andre på bro under seilasen; vaksjef under opplæring (VuO), vaksjefens assistent (VSA), vaksjefens assistent under opplæring (VAuO), samt et brovaktslag bestående av tre vernepliktige som rullerte på funksjonene som rormann (RM), babord utkikk (BBU) og styrbord utkikk (SBU) (se nærmere beskrivelse i kapittel 1.8.1). Det ble gjennomført navigasjonstrening av VuO og VAuO, med fokus på å kontrollere fartøyets posisjon i det elektroniske kartet (ECDIS⁴) ved bruk av optiske navigasjonshjelpemidler.



Figur 3: Posisjoner på bro KNM Helge Ingstad. Illustrasjon: Sjøforsvaret/Havarikommisjonen

VS på 00-04 vakta kom på bro ca. 2340 onsdag 7. november og foretok overlevering med avtroppende VS (20-24 vakta). Fartøyet befant seg da litt nord for Florø. VuO hadde vært på vakt siden rundt kl. 2000 og skulle seile videre til fartøyet var kommet ut syd av Krakhellesundet.

Under seilasen sydover leia var skipssjefen på bro ved passering av trafikkerte og/eller trange farvann. Skipssjefen kom siste gang opp på bro ca. kl. 0130 torsdag 8. november, før fartøyet skulle seile gjennom Krakhellesundet. Etter passering av Krakhellesundet, rundt kl. 0200, minnet skipssjefen VS om å ringe Fedje sjøtrafikksentral før ankomst nordre grense for trafikksentralens område ved Sognoksen. I tillegg fikk de beskjed om å

² NATO - North Atlantic Treaty Organization – militærallianse av 29 land i Europa og Nord-Amerika.

³ Siste gang KNM Helge Ingstad sendte ut egen AIS-informasjon på den aktuelle seilasen var ved passering gjennom Skatestraumen kvelden før ulykken.

⁴ ECDIS - Electronic Chart Display and Information System – elektronisk kartsystem som tilfredsstiller krav satt av FNs internasjonale sjøfartsorganisasjon IMO.

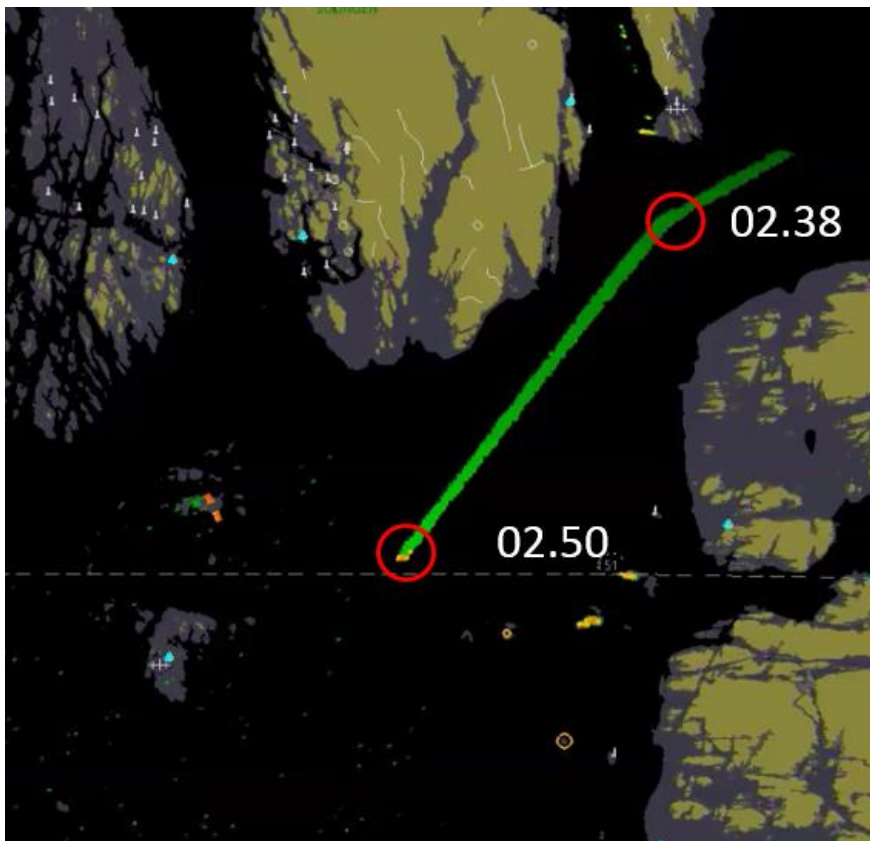
vekke nestkommanderende (NK) syd i Hjeltefjorden slik at NK kunne være på bro under seilassen forbi Bergen og gjennom Vatilestraumen. Deretter forlot skipssjefen bro.

Kl. 0200 var det vaktskifte for brovaktslaget og for VAuO. Et nytt brovaktslag kom på vakt, og bemannet styrbord og babord utkikk, samt rør-posisjon. Påtroppende VAuO kom på vakt, og fikk en overlevering fra avtroppende VAuO. Deretter startet påtroppende VAuO sin vakt sammen med VSA på 00-04 vakta.

Etter passering av Krakhellesundet var det planlagt at neste VuO, skulle seile fartøyet fra Sognesjøen til syd i Hjeltefjorden. Påtroppende VuO kom på bro kl. 0218, og fikk en overlevering fra avtroppende VuO. Avtroppende VuO loggførte vaktbytte kl. 0224 i loggboken.

VS seilte fartøyet mens påtroppende VuO fikk nattsyn og gjorde seg klar til å seile. Under seilassen videre sydover, seilte VuO fartøyet og utførte også kursendringer ved å gi ordre til RM. VS hadde oppsyn med navigeringen (ref. kapittel 1.8.1.3).

Kl. 0238 befant KNM Helge Ingstad seg rett syd for Ytre Steinsund, ca. 4 nautiske mil (n mil) nordøst for grensen til Fedje sjøtrafikksentral sitt tjenesteområde (se figur 4).



Figur 4: Skjermdump av replay av radarbilde fra Fedje sjøtrafikksentral som viser KNM Helge Ingstad sin posisjon kl. 0238 og kl. 0250. Stiplet linje viser grensen for Fedje sjøtrafikksentral sitt tjenesteområde. Merk: Under utarbeidelsen av replay fra radar etter ulykken er det brukt en kunstig lang «hale» («after glow») for å illustrere fartøyets seilas. Kilde: Kystverket/Havarikommisjonen

Kl. 0238 ringte VS på mobiltelefon til Fedje sjøtrafikksentral og informerte om at de ville entre tjenesteområdet i nord. VS oppga KNM Helge Ingstads videre seilingsrute gjennom

trafikksentralens område; Holmengråleden, Hjeltefjorden sydover, Vattlestraumen og ut av området ved Eldjarnet i syd.

I tillegg til VHF kanal 16⁵ etablerte KNM Helge Ingstad også lyttevakt på VHF kanal 80, som er trafikksentralens arbeidsfrekvens for området. VS hadde ansvaret med å opprettholde lyttevakt (se kapittel 1.13.2.2). Fregatten fortsatte seilassen i 17-18 knops fart, som var normal transitthastighet når fartøyet seilte med begge dieselmotorene i «cruise» modus.

Trafikklederen i posisjon nord på Fedje sjøtrafikksentral, som dekket området nord for Jona lykt, kvitterte og loggførte beskjeden i trafikksentralens loggføringssystem kl. 0240. Trafikklederen så et radarekko på oversiktsskjermen (se kapittel 1.13.3.3), som ble antatt å være marinefartøyet.

Kl. 0250 entret KNM Helge Ingstad Fedje sjøtrafikksentral sitt tjenesteområde i nord (se figur 4). Fartøyet ble ikke plottet på radar av trafikklederen. Trafikklederen hadde normalt som rutine å plote fartøy når de kom til sonengrensen, men gjorde det ikke i dette tilfellet. Siden KNM Helge Ingstad ikke hadde utsendelse av AIS-signaler framkom heller ikke automatisk informasjon om fartøyets identitet, eller kurs-/fartsvektor på trafikksentralens system.

1.2.1.2 *Sola TS*

Onsdag 7. november hadde tankskipet Sola TS lastet råolje ved Stureterminalen, en gass- og oljeterminal i Øygarden kommune i Hordaland. Natt til torsdag 8. november holdt Sola TS på med klargjøring for avgang. Tankskipet skulle assisteres av los og kl. 0120 fikk losen oppdraget med å assistere Sola TS ut fra Stureterminalen.

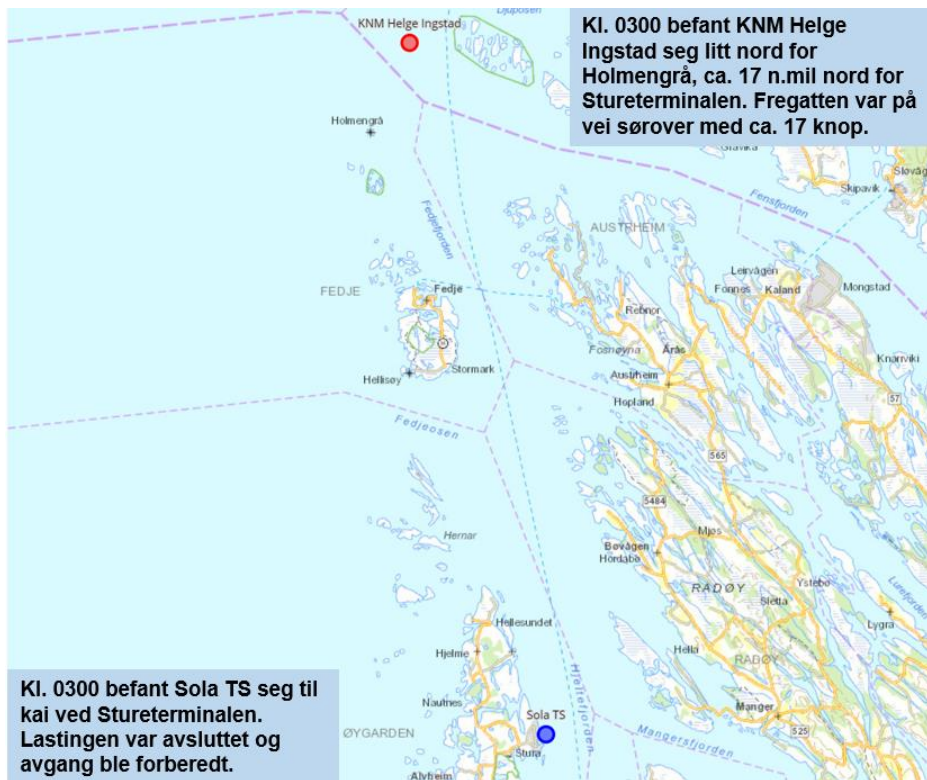
Ca. kl. 0250, omtrent samtidig som KNM Helge Ingstad entret Fedje sjøtrafikksentral sitt tjenesteområde i nord, gikk losen om bord i Sola TS. Losen og kapteinen foretok «master-pilot-exchange (MPX)», dvs. informasjonsutveksling om seilingsrute, skipets egenskaper, vær og lokale forhold (se kapittel 1.12.2.4). Det var også avtalt at losen skulle kommunisere med taubåtene og trafikksentralen på norsk, men at losen skulle orientere kapteinen, på engelsk, om all vesentlig informasjon.

Like før kl. 0300 skrudde kapteinen av dekklysene som vendte akterover på Sola TS. Kapteinen beholdt de forovervendte dekklysene påslått for å gi lys til ryddearbeidet på dekket forut. Noen minutter senere ankom de to taubåtene, Ajax og Tenax, til Sola TS. Figur 5 viser Sola TS og KNM Helge Ingstad sine posisjoner kl. 0300.

Kl. 0305 var bro på Sola TS bemannet med losen, kapteinen og vakthavende styrmann. Navigasjonsinstrumentene var startet opp og testet før losen kom om bord. Fartøyets radarer ble startet da losen klarerte dette.

Kl. 0312 var losen på Sola TS i kontakt med taubåtene. Sola TS lå med styrbord side til kai. Taubåten Ajax la seg til på babord side midtskips, og taubåten Tenax forberedte seg på å bli festet i sentergattet akterut på Sola TS (se figur 6).

⁵ Internasjonal nød- og kallekanal.



Figur 5: KI. 0300 befant Sola TS (blå prikk) seg ved Stureterminalen og KNM Helge Ingstad (rød prikk) var ca. 17 n mil nord for Stureterminalen. Kart: Kystverket/Havarikommisjonen



Figur 6: Situasjonen kl. 0313 ved Sola TS da losen meldte til Fedje sjøtrafikksentral at de startet å la gå trossene ved Stureterminalen. Illustrasjon: Havarikommisjonen

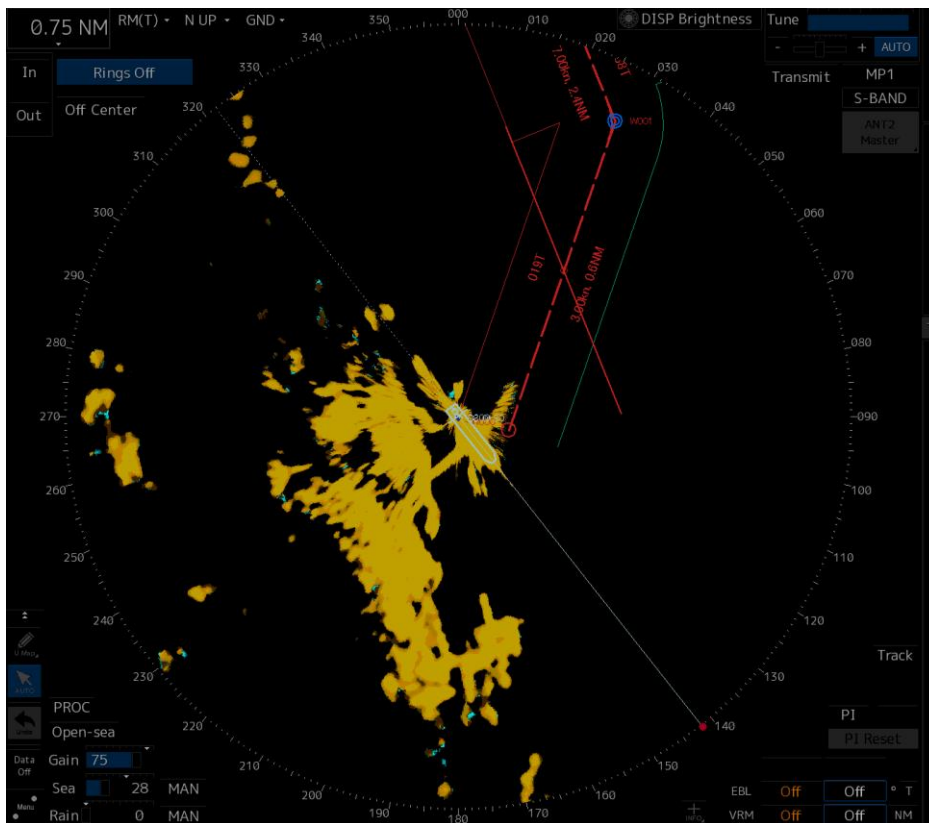
KI. 0313 kalte losen på Sola TS opp Fedje sjøtrafikksentral på VHF kanal 80 og ga beskjed om at de startet å la trossene gå (oppsingling) og forberedte avgang fra Stureterminalen. Trafikklederen som dekket området nord for Jona lykt var på dette tidspunktet og hentet seg mat, slik at trafikklederen i posisjon sør kvitterte beskjeden fra losen. Kort tid etter kom trafikklederen i posisjon nord tilbake og ble orientert av den andre trafikklederen. De senere VHF oppkallingene fra fartøy i området nord for Jona lykt, ble besvart av trafikklederen i posisjon nord.

Figur 7 viser trafikksituasjonen i Hjeltefjorden kl. 0313.



Figur 7: Trafikksituasjonen i Hjeltefjorden da KNM Helge Ingstad hadde passert Holmengrå (kl. 0313). Det befant seg ett medgående og to motgående fartøyer i området øst for Fedje. Det befant seg et medgående fartøy ved Stureterminalen, hvor også Sola TS fortsatt lå til kai. Illustrasjon: Havarikommisjonen

Kl. 0313 var ingen av radarene eller ECDIS på Sola TS skalert slik at skjermene dekket områdene med skipstrafikk i nord og sør (se figur 8). Kl. 0327, ca. 10 minutter før avgang, var S-bånd radar satt på 3 n mil og X-bånd radar satt på 1,5 n mil. Radarene viste heller ikke da noen annen trafikk, foruten et sydgående fartøy (Stril Herkules) rett utenfor Stureterminalen. Se nærmere beskrivelse i kapittel 1.10.3.2.



Figur 8: Kl. 0313 viste Sola TS S-bånd radar, innstilt på 0,75 n mil, ingen annen skipstrafikk.
Kilde: Tsakos Columbia Shipmanagement S.A.

Etter å ha rapportert oppsingling til Fedje sjøtrafikksentral, gikk losen og kapteinen ut på styrbord broving for å gjennomføre avgangen. Som normalt ble losen gitt kontroll over fartøyet, mens kapteinen beholdt kommando og overvåket losens gjennomføring av manøver og seilas. Brovingkonsollene var utrustet med skjerm som kunne vise enten ECDIS eller radarbilde, som sammen med utsikten fra brovingen gjorde losen og kapteinen i stand til å følge med på trafikken i nærheten. Brovingen var også utrustet med VHF radio som gjorde at losen og kapteinen også kunne overvåke radiotrafikken. Det har i etterkant av ulykken ikke vært mulig å verifisere hva skjermen på brovingen viste eller hvorvidt VHF radioen var innstilt på trafikksentralens arbeidskanal. Losen har forklart at sikten var god slik at de fulgte med på trafikksituasjonen rundt fartøyet visuelt.

Vakthavende styrmann og rormann befant seg fortsatt inne på bro på Sola TS og hadde tilgang til å overvåke trafikken med radar og ECDIS. De kunne også lytte til kommunikasjonen til/fra trafikksentralen, i den grad kommunikasjonen foregikk på engelsk.

Sola TS fortsatte forberedelsene for avgang. Kl. 0324 var Tenax fast akterut. Kl. 0336 var alle trossene tatt inn, og Ajax, som hadde posisjonert seg på Sola TS sin styrbord side, startet å dytte Sola TS utover fra kai. Losen beordret sakte fart forover, og de startet manøvrering ut fra kai. Manøvreren startet med at taubåten akterut dro sidelengs mot babord samtidig som taubåten forut dyttet på styrbord side.

1.2.2 Hendelsesforløp kl. 0340-0357

1.2.2.1 *KNM Helge Ingstad*

Kl. 0340 befant KNM Helge Ingstad seg i Hjeltefjorden om lag 7 n mil nord av Stureterminalen og holdt fortsatt 17-18 knops fart. Påtroppende VS på 04-08 vakta kom på bro for å forberede seilassen videre og gikk først inn på kartrommet i akterkant av bro for å sjekke posisjonen og seilingsruten. Fra kl. 0345 til kl. 0353 gikk påtroppende og avtroppende VS igjennom overleveringsrutinene på bro. VuO seilte fortsatt fartøyet og tok ikke aktiv del i overleveringen. Avtroppende VS hadde ansvaret for navigasjonen av fartøyet i denne perioden.

Avtroppende VS informerte påtroppende om hva de hadde gjort på vekten, hvordan de to VuO hadde fungert, samt hva som var planen de neste timene av seilassen. Avtroppende VS minnet om at NK skulle vekkes om ca. 30 minutter da de var omtrent ved Jona lykt, samtidig som det da skulle være vaktskifte for VuO. De snakket om værmeldingen som tilsa økt vind og bølger ut over dagen, og gikk igjennom innstillinger på brosystemet, radarene og samband.

Vaktsjefene diskuterte også trafikken i farvannet. På babord side av KNM Helge Ingstad sin kurslinje var det tre motgående fartøy som var på vei nordover i leden, disse ble målfølg⁶ på fartøyets radar, samt et medgående fartøy. I tillegg snakket vaktsjefene om et objekt med mye lys, på styrbord side av KNM Helge Ingstad sin kurslinje, som lå stille på eller ved Stureterminalen. De to vaktsjefene stod sammen rundt radaren (MFD⁷ 1, se figur 3), og diskuterte hvorvidt «objektet» kunne være kaia på terminalen, eventuelt et fiskeoppdrett eller en rigg/plattform. Vaktsjefene har forklart at «objektet» hadde AIS-signal, men ingen fartsvektor, og at de antok at det lå i ro. «Objektet» ble derfor ikke målfølg⁶ på fartøyets radar. Vaktsjefenes forklaringer er noe forskjellig: Avtroppende VS hadde sett to AIS-signaler og hadde trykket på data og lest Sola TS. Påtroppende VS hadde sett ett blått merke og hadde tolket det som et AIS-signal fra en fast installasjon og ikke som ett eller to fartøy.

I det samme tidsrommet (fra kl. 0338 til kl. 0356) foretok VuO, sammen med VAuO, flere optiske posisjonsbestemmelser med peilinger for å verifisere at posisjonen i ECDIS var god. Det betydde i praksis av VuO tok peilinger til forskjellige objekter med peilesøylen i senter av bro. Peilingene ble kommunisert til VAuO som plottet disse på fartøyets ECDIS og dermed bestemte fartøyets posisjon.

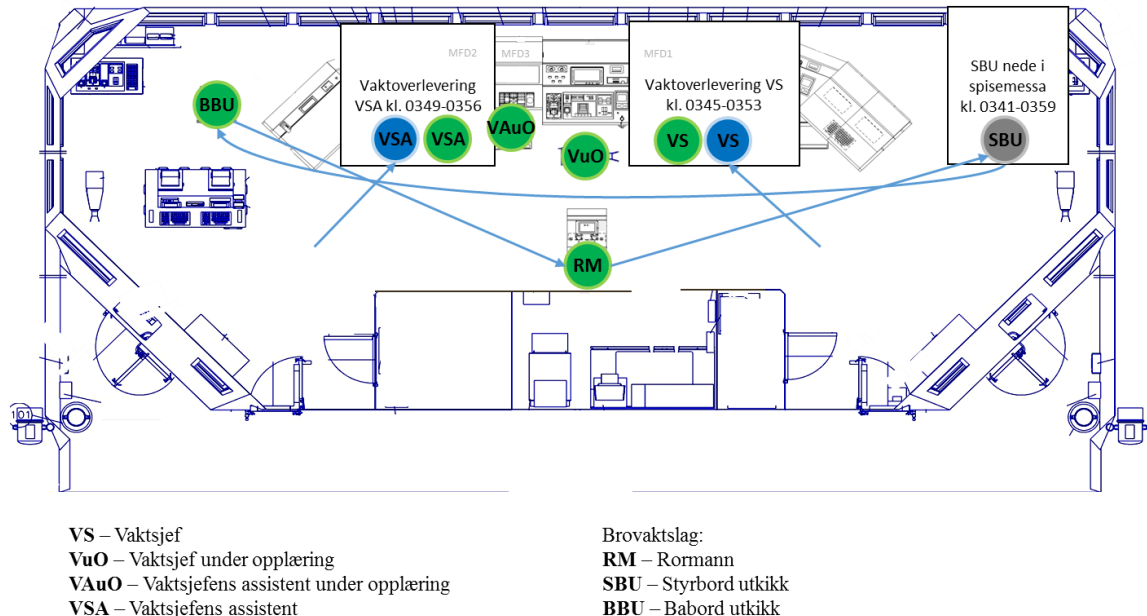
I denne perioden var det også vaktskifte for VSA. Påtroppende VSA kom på bro kl. 0349, og frem til kl. 0356 gjennomførte av- og påtroppende VSA vaktoverlevering. Avtroppende VSA informerte påtroppende om AIS modus, samband, lanterneføring, innstillinger i ECDIS og radar, samt hvor de var på vei. Påtroppende VSA oppfattet at alt var som normalt. Avtroppende VSA kan ikke huske at det var noen motgående fartøy inne på radaren da vekten ble overlevert til påtroppende. Radaren (MFD 2) som VSA opererte hadde siden kl. 0250 stått på 6 n mil skalaen og off-sentrert.

⁶ Målfølgning: Et kriterium for at navigasjonssystemet genererer alarmer for når fartøyer vil komme innenfor satte grenseverdier for minste tillatte passeringsavstand (CPA) og tid til dette skjer (TCPA). Navigasjonssystemet vil ikke generere alarmer for fartøyer som ikke er målfølg⁶.

⁷ MFD - multi functional display - multifunksjonsdisplay

Fra kl. 0320 ble det servert nattmat i spisemessa, og brovaktlaget avtalte med avtroppende vakt sjef at de kunne gå ned og spise etter tur. SBU gikk ned i spisemessa kl. 0341 og returnerte til bro kl. 0348. Brovaktlaget rullerte deretter sine posisjoner. SBU overtok som BBU. BBU overtok som RM. RM som skulle overta som SBU, gikk ned i spisemessa kl. 0351 og returnerte til bro kl. 0359.

Figur 9 viser besetningen på bro på KNM Helge Ingstad i perioden fra kl. 0340 til kl. 0359.



Figur 9: Besetning på bro på KNM Helge Ingstad i tidsrommet kl. 0340-0359 med vaktoverleveringer, rotasjon av brovaktslag og styrbord utkikk nede i spisemessa. Illustrasjon: Sjøforsvaret/Havarikommisjonen

Etter at overleveringen var fullført gikk avtroppende VS inn på kartrommet og loggførte vakt sjefbytte kl. 0353 i loggboken. Påtroppende VS sa høyt til alle på bro at VS hadde overtatt som vakt sjef og at «VuO seiler». Alle på bro kvitterte for dette.

Kl. 0353 styrte KNM Helge Ingstad kurs 158° med fart 16,9 knop⁸. Fregatten innhentet og passerte yachten Dr. No om babord, også på vei sørover i Hjeltefjorden.

VS hadde fokus på de tre motgående fartøyene på babord side. VS sjekket radar og oppfattet at de tre fartøyene hadde lagt kursen mer østlig enn tidligere, noe som økte CPA⁹. VS sjekket ikke navnet til de tre motgående fartøyene. VS informerte broteamet om at de hadde tre motgående fartøyer og ba dem si ifra dersom de så noe mer.

VS og VuO snakket sammen, og VS spurte blant annet VuO om de hadde visuell kontakt med de motgående fartøyene. VuO svarte bekræftende på dette. De diskuterte ikke «objektet» med flombelysning på styrbord side eller undersøkte det nærmere i radaren eller via AIS.

BBU så de tre nordgående fartøyene med navigasjonslanterner på babord side. BBU så også den gule flombelysningen fra «objektet» på styrbord side. BBU hadde sveipet over

⁸ En knop tilsvarer en nautisk mil (1852 m) per time. 16,9 knop = 31,3 km/t.

⁹ CPA - closest point of approach - nærmeste passeringsavstand

med kikkerten, men ikke sett noen lanterner. BBU trodde flombelysningen kom fra en kai. BBU fortsatte å bruke kikkerten, men med fokus på fartøyene på babord side.

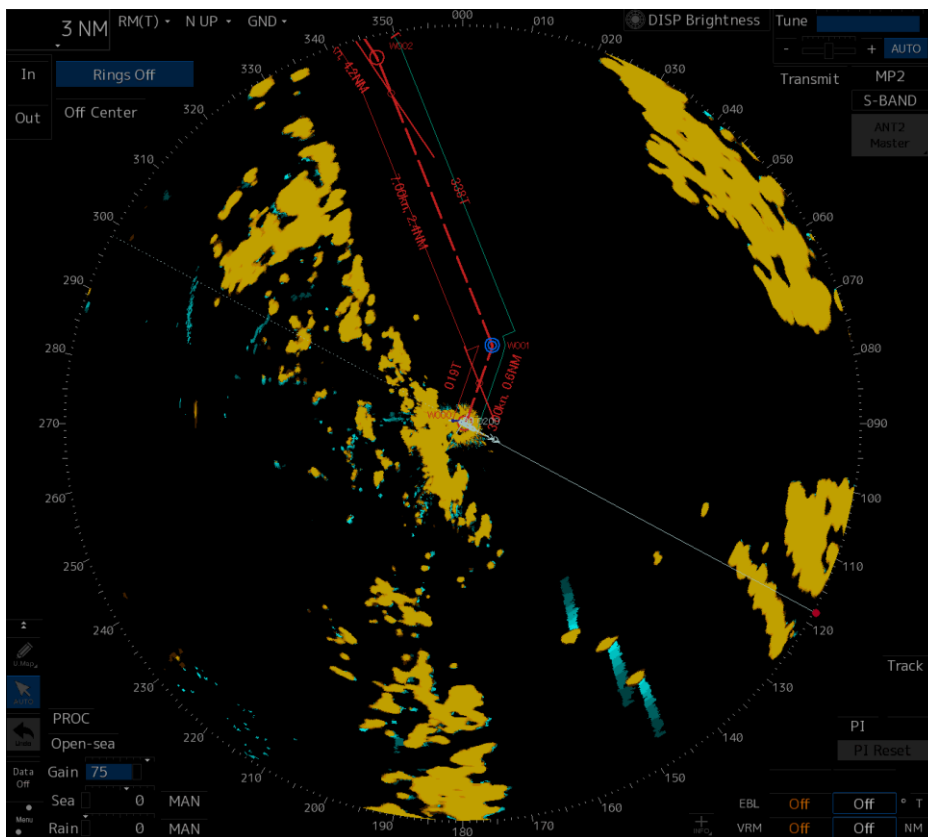
VSA hadde sett en stor firkantet plattform med mye lys, men ikke tenkt mer på det eller undersøkt det nærmere. VSA hadde fokus på opplæring av VAuO.

RM så flombelysningen etter at RM hadde overtatt roret kl. 0348. RM oppfattet at det var et fartøy. RM trodde da at utkikken hadde meldt inn alle fartøyene, inkludert fartøyet med flombelysning. Videre antok RM at VS og VSA var klar over at det var et fartøy og at de kunne se det på AIS. RM trodde at fartøyet kom til å passere på styrbord side av KNM Helge Ingstad og at de hadde god klaring.

1.2.2.2 Sola TS

Etter hvert som Sola TS kom tilstrekkelig langt fra kai og akterenden var klar av kaianlegget, fortsatte turnet mot babord for å få kurs opp mot Fedjeosen. Losen og kapteinen returnerte til bro litt før kl. 0345.

Ved dette tidspunktet var ingen av fartøyene som kom fra nord synlige på S-bånd radaren som fra kl. 0327 hadde vært stilt inn på 3 n mil (se figur 10).



Figur 10: Kl. 0345 viste Sola TS S-bånd radar, innstilt på 3 n mil, tre fartøy i sør og ingen fartøy i nord. Kilde: Tsakos Columbia Shipmanagement S.A.

I sør var Silver Firda og Vestbris på nordgående synlige på radaren, samt Stril Herkules på sørgående. Både Silver Firda og Vestbris hadde meldt seg inn, på engelsk, i sjøtrafikksentralens tjenesteområde fra syd. Ingen av fartøyene ble plottet på Sola TS' radar. På radaren var slepestreker («true trails») påslått, noe som ga en indikasjon på farten og kursen til andre fartøy (se figur 10). Fartøyene som hadde utsendelse på AIS var

synlige på Sola TS' ECDIS når de befant seg innenfor den rekkevidde (skalaen) instrumentene var innstilt på. Sikten var god, og brobesetningen så fartøyene de hadde rundt seg.

Da Sola TS beveget seg ut fra kai, med assistanse fra de to taubåtene, var tankskipets lanterner tent (se kapittel 1.10.4). I tillegg hadde Sola TS alle dekklysene som vendte forover på fordekket tent da skipet forlot Stureterminalen. Det var meldt dårlig vær i Nordsjøen, og kapteinen hadde satt mannskapet til å gjøre sjøklart ute på dekk etter avgang. Dette arbeidet besto i hovedsak av å montere blindflensene på manifolden, sikre gangvei, oljesøl- og brannslukkingsutstyr, samt sikre fortøyningstrossene og pakke presenninger over trossetromlene.

Etter hvert som Sola TS kom lengre unna lysene fra Stureterminalen, kl. 0345, skrudde kapteinen av dekklysene i midtskipsmastene (som vendte forover). Etter dette var de seks gule fremoverrettede dekklysene i forkant av overbygget og de tre hvite fremoverrettede lampene i formasta tent (se kapittel 1.10.5).

Kl. 0345, samtidig som vaktoverleveringen startet på KNM Helge Ingstad, meldte losen på Sola TS avgang fra Stureterminalen og ut Fedjeosen i vest til Fedje sjøtrafikksentral på VHF kanal 80. Trafikklederen i posisjon nord på Fedje sjøtrafikksentral kvitterte på mottatt melding.

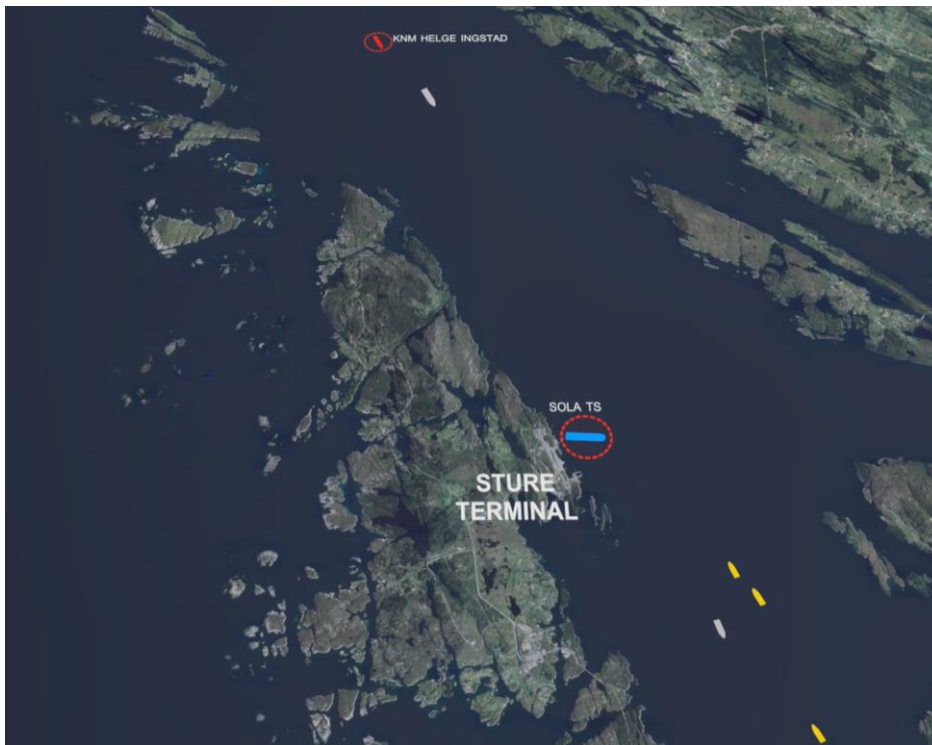
Trafikklederen zoomet deretter inn på Stureterminalen på hovedarbeidsskjermen, slik at den viste et større område sørover enn nordover fra Stureterminalen. Trafikklederen observerte at tre nordgående fartøy nærmet seg og konkluderte med at Sola TS hadde tilstrekkelig tid til å svinge seg rundt. De nordgående fartøyene (Silver Firda, Vestbris og Seigrunn) befant seg ca. 2 – 3,5 n mil sør for Stureterminalen kl. 0345. De to sørgående fartøyene Dr. No og KNM Helge Ingstad befant seg rett øst for Nordøytåna 5,65 n mil nord for Sola TS, og var ikke inne på bildet på trafikklederens hovedarbeidsskjerm. Figur 11 viser trafikksituasjonen i Hjeltefjorden kl. 0345.

Kl. 0346 beordret losen på Sola TS babord ror. Kl. 0349 dimitterte losen taubåten Ajax.

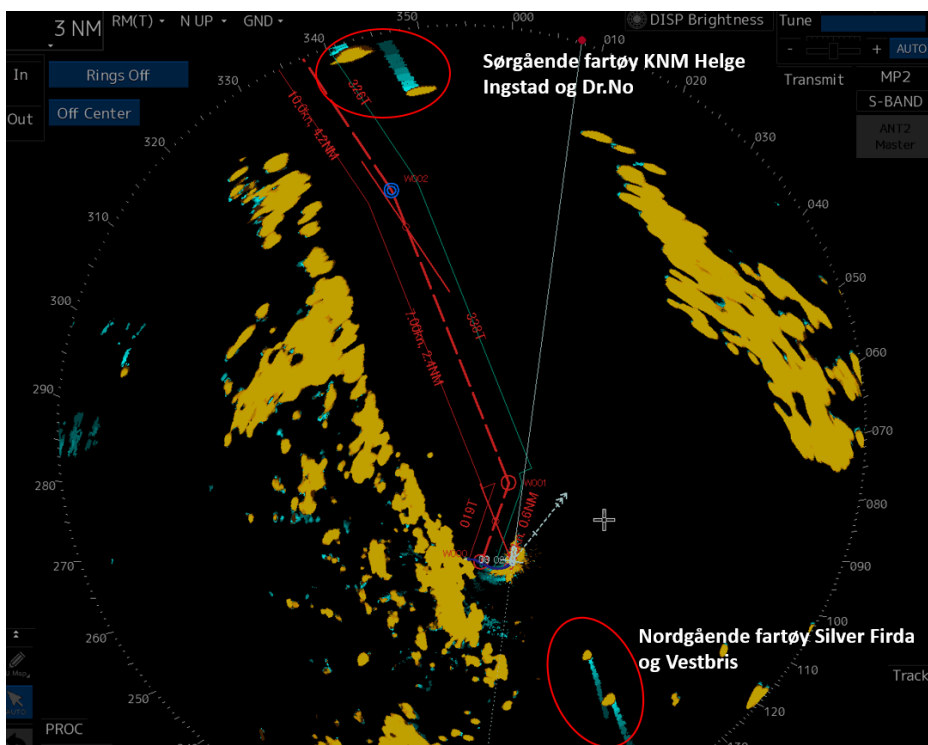
Ca. kl. 0350 kom påtroppende andrestyrmann og ca. kl. 0355 kom påtroppende rormann på bro på Sola TS. Vaktskiftet var imidlertid ikke startet da situasjonen med KNM Helge Ingstad oppsto.

Kl. 0352 beordret losen kurs 350°. Sola TS hadde da en fart over grunn (SOG) på 3,2 knop. Losen hadde, trolig noe før dette tidspunktet, observert visuelt de to sørgående fartøyene som befant seg nord for Sola TS. KNM Helge Ingstad og Dr. No i nord, samt Silver Firda og Vestbris i sør, var nå inne på Sola TS sine radarskjermer (se figur 12), men de var ikke plottet på radar.

I perioden fremover bygget fartøyet opp fart. På bro på Sola TS var det rolig, og mannskapet småpratet på tur ut mot havet.



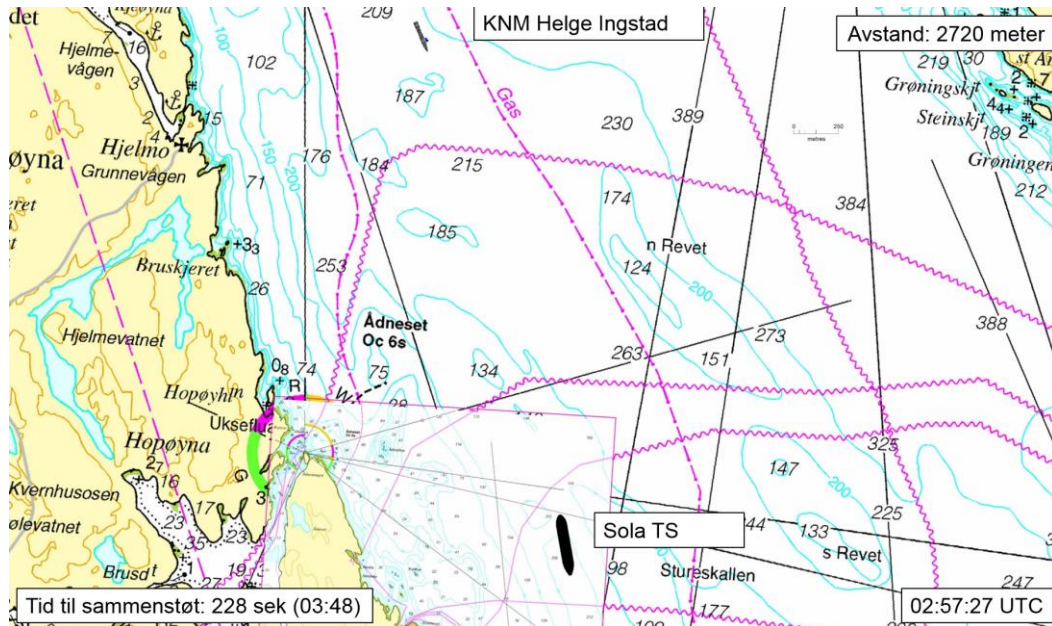
Figur 11: Trafikksituasjonen i Hjeltefjorden ca. kl. 0345. Fregatten hadde et medgående fartøy litt foran seg, samt tre motgående fartøy litt sør for Stureterminalen. Sola TS og taubåtene Ajax og Tenax hadde nå kommet ut fra kai og startet en babord sving for å komme på kurs opp mot Fedjeosen. KNM Helge Ingstad befant seg rett øst for Norddøytåna 5,65 n mil nord for Sola TS. Illustrasjon: Havarikommisjonen



Figur 12: Trafikksituasjonen som var synlig på Sola TS sin S-bånd radar kl. 0351. Kilde: Tsakos Columbia Shipmanagement S.A.

1.2.3 Hendelsesforløp kollisjonsfase (kl. 0357-0401)

Kl. 03:57:25¹⁰ hadde Sola TS sin fart økt til 6,1 knop (SOG). Ved dette tidspunktet var avstanden mellom Sola TS og KNM Helge Ingstad ca. 2720 m (se figur 13). Losen var klar over ekkoet til et sørgående fartøy på radar nord i leden og hadde også observert fartøyets lanterner visuelt. Det sørgående fartøyet befant seg 10-12° på babord baug. Losen så kun fartøyets grønne lanterne og at fartøyet ville krysse Sola TS' kurslinje. Losen spurte derfor kapteinen på Sola TS om AIS detaljer på fartøyet, men kapteinen svarte at fartøyet ikke sendte ut AIS informasjon.



Figur 13: Kl. 03:57:27 var avstanden¹¹ mellom KNM Helge Ingstad og Sola TS ca. 2720 m. Illustrasjon: Safetec/Havarikommisjonen

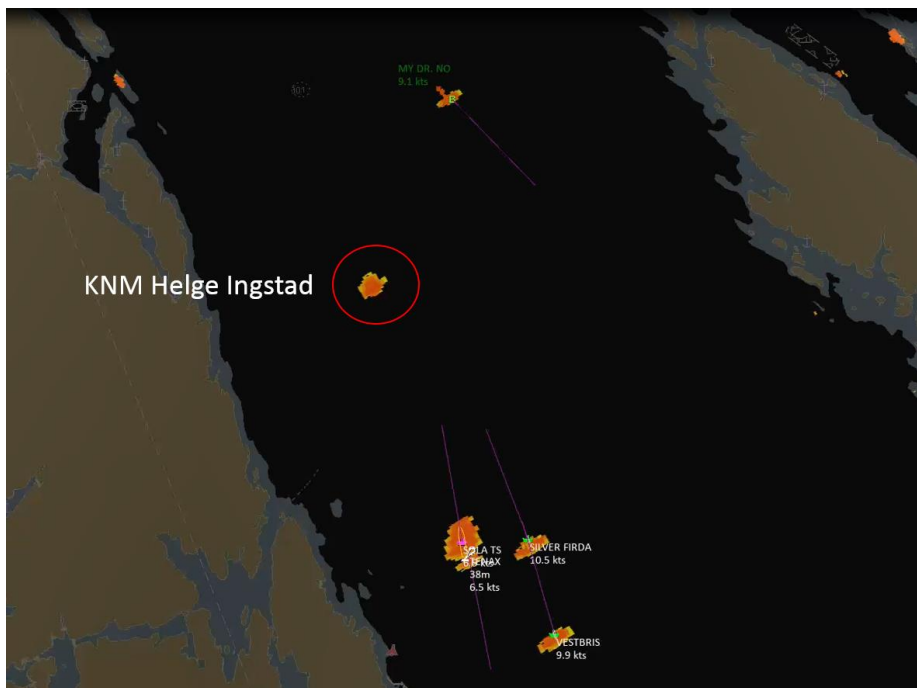
Kl. 03:58:03 kalte losen på Sola TS opp Fedje sjøtrafikksentral på VHF kanal 80. Fedje sjøtrafikksentral svarte umiddelbart. Losen etterspurte informasjon om fartøyet: «Ja, vet du navnet, vet du hvilken båt som kommer her på, mot oss her? Har han litt på babord». Trafikklederen i posisjon nord på Fedje sjøtrafikksentral svarte kl. 03:58:30 at de ikke hadde opplysninger om fartøyet: «Der er... har ikke fått opplysninger om den. Den er ikke rapportert til meg, jeg ser bare et ekko på skjermen her».

Kl. 0359, viser radarbildet fra Fedje sjøtrafikksentral (se figur 14) at fartøyene KNM Helge Ingstad, Dr. No, Sola TS med taubåten Tenax, Silver Firda, Vestbris og Seigrunn befant seg i området omkring Stureterminalen.

Kl. 03:58:54, etter oppkallet fra Sola TS til Fedje sjøtrafikksentral, la trafikklederen i posisjon nord et plott på radaren på ekkoet uten AIS. Trafikklederen så at en vektor som viste kollisjonskurs mellom Sola TS og det andre fartøyet kom opp på skjermen.

¹⁰ Angitte tidspunkter er hentet fra kildene til informasjon (Sola TS' Voyage Data Recorder (VDR), Fedje sjøtrafikksentral sitt overvåkingssystem, KNM Helge Ingstads maskinkontrollsystem (IPMS) og navigasjonssystem).

¹¹ Beregningen av avstandene mellom fartøyene (baug til baug) er basert på VDR data fra Sola TS og fregattens navigasjonssystem. Det er tatt hensyn til fartøyenes størrelser og antenneplasseringer.



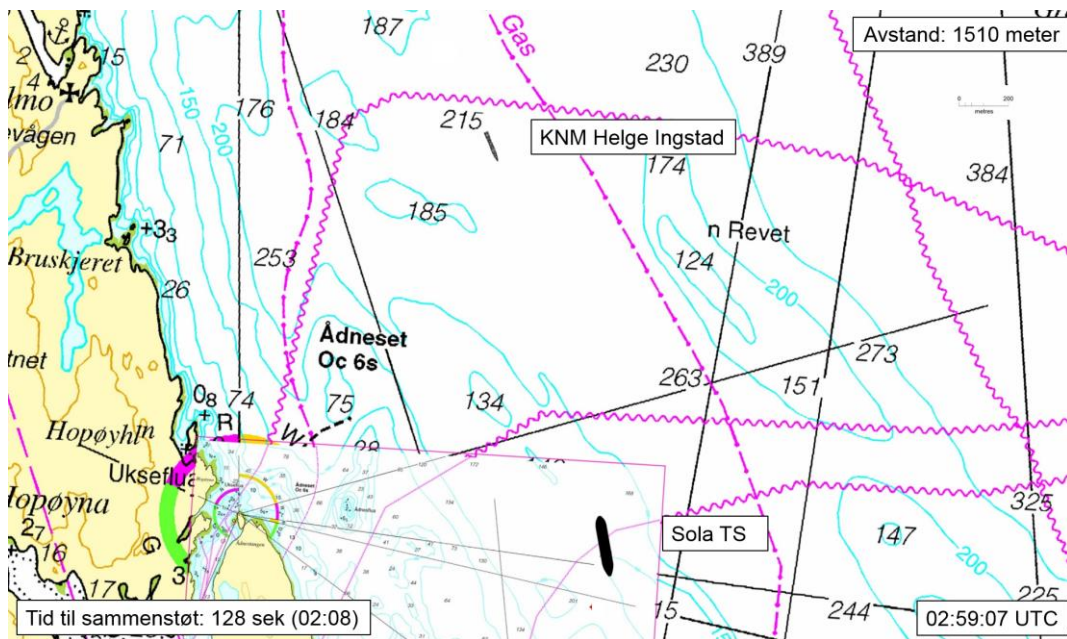
Figur 14: Skjermdump av replay av radarbilde fra Fedje sjøtrafikksentral viser trafikksituasjonen ved Stureterminalen kl. 0359. Kilde: Kystverket

VS på KNM Helge Ingstad la etter hvert merke til at «objektet» på styrbord side så ut til å ligge nærmere kurslinja enn hva VS først hadde antatt slik at det ble mindre passeringsavstand. VS har forklart at «objektet» primært ble observert visuelt og at VS ikke sjekket detaljer i radaren.

Kl. 03:59:02, da avstanden mellom fartøyene var ca. 1510 m (se figur 15), ba losen kapteinen på Sola TS om å bruke Aldis-lampen¹² for å signalisere til fartøyet. Både kapteinen og losen hadde ifølge deres forklaring, kort tid etter at de hadde blinket med Aldis-lampen, sett begge sidelanternene på KNM Helge Ingstad, og de trodde at fartøyet svingte styrbord. Kapteinen observerte også at de to topplanterne på KNM Helge Ingstad ikke lå på linje og hadde oppfattet at den røde sidelanternen var tydeligere enn den grønne. Kort tid etter så de igjen kun den grønne sidelanternen og de fortsatte da å blinke med Aldis-lampen.

Trafikklederen i posisjon nord på Fedje sjøtrafikksentral har også forklart at i et kort øyeblikk (kl. 03:59:16) på sin skjerm så det ut som at fartøyene kom til å gå klar av hverandre for like etterpå å vise kollisjonskurs (kl. 03:59:25).

¹² Aldis-lampe er en lyskaster for å sende lyssignaler.



Figur 15: Kl. 03:59:07 var avstanden¹³ mellom KNM Helge Ingstad og Sola TS ca. 1510 m. Illustrasjon: Safetec/Havarikommisjonen

Kl. 03:59 hadde Sola TS kurs 350° og fart 6,7 knop (SOG). Kl. 03:59:21, ba losen på Sola TS rommannen om kursendring fra 350° til 000°, dvs. 10° styrbord for å vise det motgående fartøyet at de gjorde en vikemanøver.

Kl. 03:59:26 hadde KNM Helge Ingstad kurs 157° og fart 17 knop. VS ba VuO om å komme noen grader babord over. VuO spurte om det var mot babord, noe VS bekreftet. VuO ga beskjeden videre til RM. Fra kl. 03:59:30 begynte KNM Helge Ingstad å komme babord over og endte opp på 147° kl. 04:00:46 (se figur 42 i kapittel 1.15.1.2).

RM hadde fokus på de rorordre som ble gitt, men RM løftet blikket innimellom og så at fartøyet på styrbord side kom nærmere. Det så ut som fartøyet lå på parallell kurs med KNM Helge Ingstad, og RM trodde at planen var at det ville legge seg med KNM Helge Ingstad på sin styrbord side. Da de kom enda nærmere opplevde RM at flombelysningen blendet.

SBU på KNM Helge Ingstad, som kl. 03:59 hadde kommet opp etter å ha spist nattmat, observerte mye lys forut på styrbord, og trodde det var en kai eller lignende fordi «objektet» hadde så mye lys og var så nært.

Noe tid etter det første oppkallet fra losen på Sola TS erindret trafikklederen i posisjon nord på Fedje sjøtrafikksentral at KNM Helge Ingstad hadde meldt seg inn i området tidligere (kl. 02:38). Trafikklederen tok umiddelbart kontakt med losen på Sola TS på VHF kanal 80:

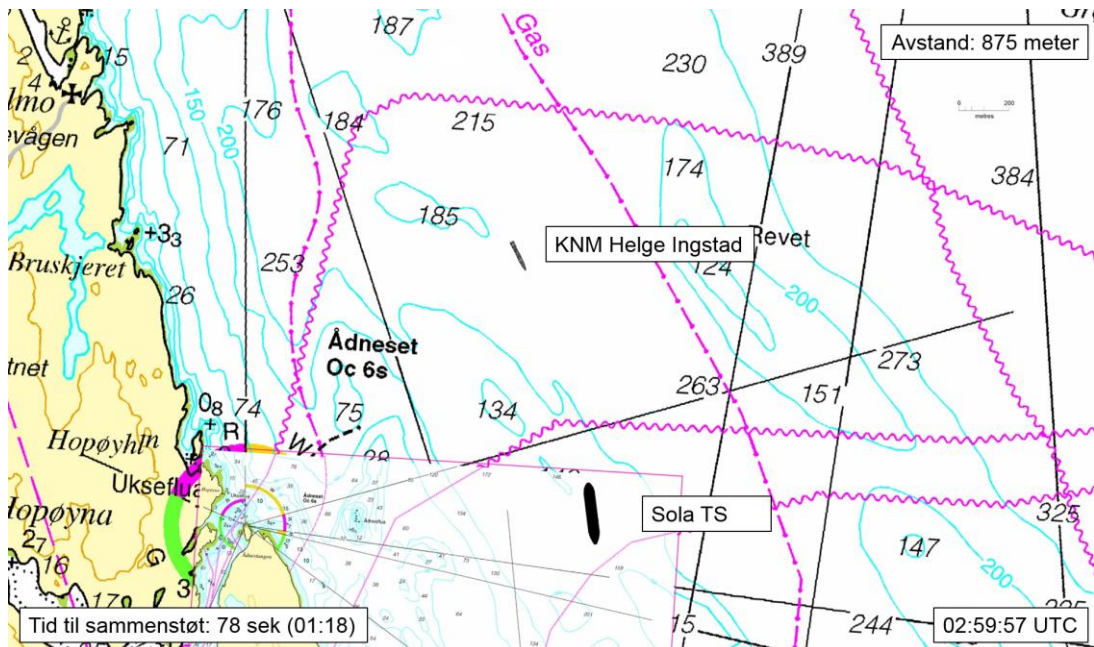
- Kl. 03:59:40 Trafikklederen på Fedje sjøtrafikksentral kalte opp Sola TS.
- Kl. 03:59:46 Losen på Sola TS svarte Fedje sjøtrafikksentral.

¹³ Se fotnote 11.

- Kl. 03:59:47 Trafikklederen til Sola TS: «Det er mulig det er Helge Ingstad, han kom inn i nord for en stund tilbake. Det er muligens han som kommer her».

Like etter at VS på KNM Helge Ingstad hadde bedt VuO om å foreta kursendring, oppfattet VS anropet på VHF. VS gikk bort til sambandet (se kapittel 1.9.4) for å svare.

Kl. 03:59:57 var avstanden mellom de to fartøyene ca. 875 m (se figur 16).



Figur 16: Kl. 03:59:57 var avstanden¹⁴ mellom KNM Helge Ingstad og Sola TS ca. 875 m. Illustrasjon: Safetec/Havarikommisjonen

- Kl. 03:59:56 Losen på Sola TS kalte umiddelbart opp KNM Helge Ingstad: «Helge Ingstad, hører du Sola TS?».
- Kl. 04:00:02 VS på KNM Helge Ingstad svarte: «Helge Ingstad».
- Kl. 04:00:04 Losen på Sola TS svarte: «Er det du som kommer her?».
- Kl. 04:00:06 VS på KNM Helge Ingstad svarte: «Ja det stemmer».
- Kl. 04:00:08 Losen på Sola TS svarte: «Du må svinge styrbord med en gang».
- Kl. 04:00:11 VS på KNM Helge Ingstad svarte: «Nei da går vi for nærme e....blokkene/båkene».¹⁵
- Kl. 04:00:15 Losen på Sola TS svarte: «Sving styrbord over hvis det er du som kommer her».
- Kl. 04:00:27 VS på KNM Helge Ingstad svarte: «Jeg ... et par grader styrbord over så fort vi har passert e..., passert e... plattformen vi har om styrbord».

¹⁴ Se fotnote 11.

¹⁵ Hvilket ord som eksakt ble uttalt er utydelig, og VS kan ikke redegjøre for det i ettertid, men uttrykket er relatert til det lysende «objektet».

VS på KNM Helge Ingstad trodde at det var et av de tre nordgående fartøyene om babord som ønsket fregatten mer styrbord for å få mer passeringsavstand. VS trodde fortsatt at «objektet» de hadde på styrbord var stasjonært og at de ikke kunne legge styrbord fordi de da vil komme for nært «objektet».

På dette tidspunktet (kl. 04:00:27) var avstanden mellom de to fartøyene ca. 500 m (se figur 17). Kl. 04:00:20 hadde Sola TS styrt kurs 355° og lå fortsatt i et styrbord turn, sann kurs (COG) 345,8° og fart 7,2 knop (SOG). Hastigheten til KNM Helge Ingstad var 16,9 knop kl. 0400. Kl. 04:00:26 hadde KNM Helge Ingstad kurs 152,2° og kl. 04:00:36 hadde KNM Helge Ingstad kurs 149,7°.



Figur 17: Kl. 04:00:27 var avstanden¹⁶ mellom KNM Helge Ingstad og Sola TS ca. 500 m. Illustrasjon: Safetec/Havarikommisjonen

De andre på bro på KNM Helge Ingstad hørte at VS snakket på sambandet, men de fikk ikke med seg alle detaljene i det som ble sagt. De oppfattet at VS hadde kontroll på situasjonen. RM, som til nå hadde sittet ved styreposisjonen og styrt med den ene «tilleren», har forklart at det så ut som det motgående fartøyet hadde lagt seg styrbord over og at det var veldig nært. RM reiste seg derfor opp fra stolen og fra kl. 04:00:36 styrte RM med begge «tillerne» for å sikre presisjon med styringen.

Kl. 04:00:30 ropte kapteinen på Sola TS «stop engines». På dette tidspunktet var Sola TS sin fart 7,2 knop (SOG).

Trafikklederen på Fedje sjøtrafikksentral hadde konstatert at Sola TS og KNM Helge Ingstad var i radiokontakt og ville derfor ikke gripe inn i situasjonen. Trafikklederen har forklart at hele situasjonen var uforståelig. Trafikklederen forsto ikke hvorfor KNM Helge Ingstad svarte at de ikke kunne gå styrbord. Trafikklederen kalte likevel til slutt opp KNM Helge Ingstad kl. 04:00:44: «Helge Ingstad du må gjøre noe. Du begynner å nærme deg veldig». På dette tidspunktet (kl. 04:00:47) var avstanden mellom de to fartøyene 250 m (se figur 18).

¹⁶ Se fotnote 11.



Figur 18: Kl. 04:00:47 var avstanden¹⁷ mellom KNM Helge Ingstad og Sola TS 250 m. Illustrasjon: Safetec/Havarikommisjonen

VS på KNM Helge Ingstad stod ved sambandet på styrbord side av broen. VS forsto plutselig at det lysende «objektet» var i bevegelse og at de var på direkte kollisjonskurs. De andre på bro så også mye lys forut på styrbord baug og at KNM Helge Ingstad kom til å kolliderere.

Kl. 04:00:50 beordret losen på Sola TS maskineri full akterover. Kl. 04:01:03 kalte trafikklederen i posisjon nord på Fedje sjøtrafikksentral igjen opp KNM Helge Ingstad: «Helge Ingstad, det blir en kollisjon det der».

VS på KNM Helge Ingstad ga en babord 20° rorordre, da VS oppfattet at det var for sent å tørne styrbord. RM svingte begge «tillerne» til babord, men roret rakk bare å bevege seg til 10° babord, før RM fikk en kontraordre om midtskips fra VS. Effekten av dette var at KNM Helge Ingstads kurs endret seg fra 147,2° til 145,7°.

Kl. 04:01:15 kolliderte de to fartøyene utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden (se figur 19).

¹⁷ Se fotnote 11.



Figur 19: Treffpunkt da KNM Helge Ingstad og Sola TS kolliderte utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden kl. 04:01:15. Illustrasjon: Havarikommisjonen

1.3 Redningsoperasjon

Mer informasjon om redningsoperasjonen vil bli publisert i den endelige undersøkelsesrapporten. Her gjengis følgende opplysninger:

- Etter kollisjonen startet Fedje sjøtrafikksentral varslingsav Hovedredningssentralen (HRS), Kystverkets beredskapsvakt og sjefen for sjøtrafikksentralen i henhold til egen liste.
- Kl. 0410 sendte KNM Helge Ingstad ut «DSC distress» melding¹⁸, samt muntlig melding om at de hadde grunnstøtt.
- Kl. 0415 overtok HRS koordineringen av redningsaksjonen.
- Kl. 0423 meldte KNM Helge Ingstad at de hadde kontroll på samtlige 137 personer om bord.
- Kl. 0433 meldte Sola TS at de hadde fått oversikt over situasjonen.
- Kl. 0450 meldte KNM Helge Ingstad at de hadde mistet kontroll på fartøyets stabilitet og at de måtte evakuere.
- Kl. 0505 iverksatte KNM Helge Ingstad evakuering av personellet foruten 10 personer som ble igjen på bro.
- Kl. 0634 evakuerte de siste 10 over til kystvaktfartøyet KV Bergen. Dette var basert på en helhetlig vurdering av situasjonen om bord.

¹⁸ Nødsignal via VHF digitalt selektivt anropssystem

1.4 Skadebeskrivelser

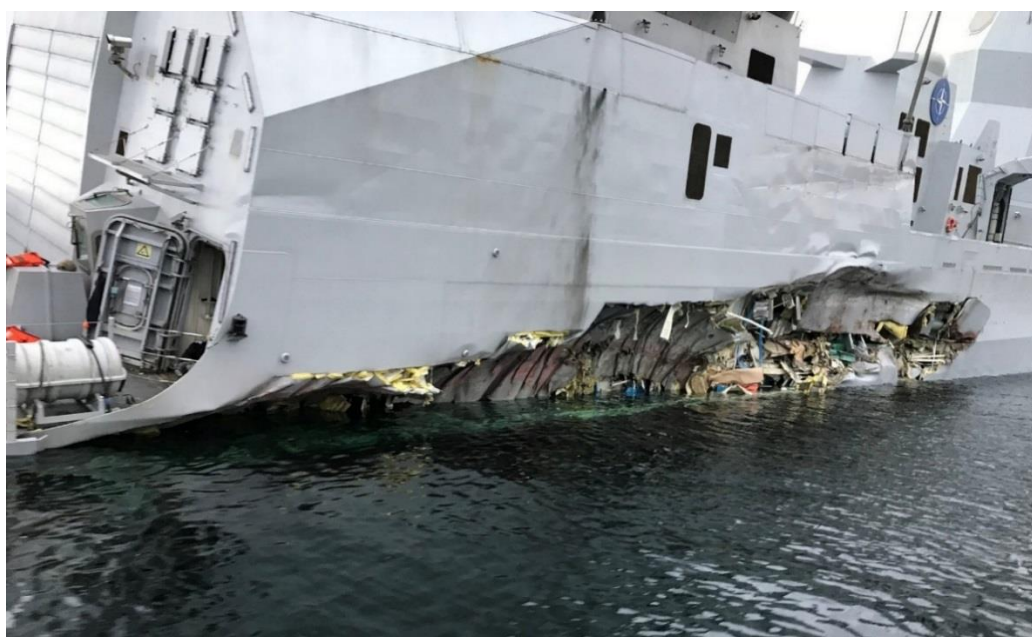
1.4.1 Personskader

Syv av mannskapet på KNM Helge Ingstad fikk lettere fysiske skader. Ingen av mannskapet på Sola TS ble skadet i kollisjonen.

1.4.2 Skader på fartøy

1.4.2.1 *KNM Helge Ingstad*

I kollisjonen med Sola TS fikk KNM Helge Ingstad en stor langsgående skade i styrbord side (se figur 20). Skadene medførte vannfylling, brudd på sjøvannslinjen styrbord side, flere elektriske kabler ble kuttet av, store skader på boligkvarter (aktre banjer), samt skader på torpedomagaset. Detaljert informasjon om skadene vil bli publisert i den endelige undersøkelsesrapporten.



Figur 20: Skaden langs KNM Helge Ingstads styrbord skuteseite etter kollisjonen.
Foto: Kystverket

1.4.2.2 *Sola TS*

Det første treffpunktet i kollisjonen mellom KNM Helge Ingstad og Sola TS var tankskipets styrbord anker. Ankeret og deler av kjettingen ble revet 20 m ut. Sammenstøtet førte også til at Sola TS fikk skader på selve klyset og et mindre hull litt aktenfor ankerklyset (se figur 21). Deler av svineryggen over ankeret ble trykket inn.



Figur 21: Ankerklyset og skadene på Sola TS etter kollisjonen. Hull i skroget er merket med hvit sirkel. Foto: Sjøfartsdirektoratet

1.4.3 Utslipp og skader på ytre miljø

Miljøundersøkelsene for oppdrettsfisk, skjell og sediment i forlisområdet rundt KNM Helge Ingstad, ble utført av Havforskningsinstituttet på oppdrag fra Kystverket, som ledet den statlige oljevernaksjon for å begrense miljøskadene etter havariet. Det endelige regnskapet satt opp av Kystverket etter forliset, viser at det var 500 m³ olje om bord på KNM Helge Ingstad, hvorav 460 m³ var marin diesel. Totalt lakk 284 m³ marin diesel ut i Hjeltefjorden. Følgende siteres fra Havforskningsinstituttets rapport (Boitsov og Klungsøyr, 2019):

(...) Ingen spor av oljeforurensning ble funnet i lakseprøvene. I blåskjell- og sedimentprøvene ble det kun påvist oljeforurensning fra fregatten i et begrenset område lokalt ved forlisstedet. Effekten av oljeutslippet på marint miljø anses derfor som liten, og det vurderes som unødvendig med videre miljøundersøkelser knyttet til hendelsen.

1.5 Vær- og sjøforhold

1.5.1 Generelt

Værobservasjonene omkring ulykkestidspunktet, som Havarikommisjonen har mottatt fra Meteorologisk institutt (Fedje målestasjon), Fedje sjøtrafikksentral, Sola TS og KNM Helge Ingstad, er sammenfallende. Det var rundt 7 m/s vind fra sør-sørøstlig retning og det var rolige sjøforhold. Det var stjerneklart og sikten var god. Det var ikke nedbør i området og det var heller ikke månelys. Se også vedlegg A, som viser data fra Meteorologisk institutt for målestasjonene i området.

1.5.2 Opplysninger om strømforhold fra Meteorologisk institutt

Meteorologisk institutt har ingen målinger av strøm i området. Havarikommisjonen har mottatt beregninger med en numerisk havmodell med ca. 800x800 m gridruter, se vedlegg A. Modellen viser at det var nordgående strøm med fart ca. 0,5 m/s i ulykkesposisjonen ved ulykkestidspunktet. Det er noe usikkerhet i slike modellberegninger. Meteorologisk institutt antar at i dette tilfellet er retningen på strømmen riktig, men farten er noe mer usikker.

1.6 **Farvanns- og trafikkbeskrivelse**

1.6.1 Farvannet

Ulykken skjedde i Hjeltefjorden nord for Bergen.

Tjenesteområdet som Fedje sjøtrafikksentral (se kapittel 1.13.3.1) dekker, omfatter Hjeltefjorden. Skillet mellom sjøtrafikksentralens område for posisjon nord og sør, går ved Jona lykt sør i Hjeltefjorden.

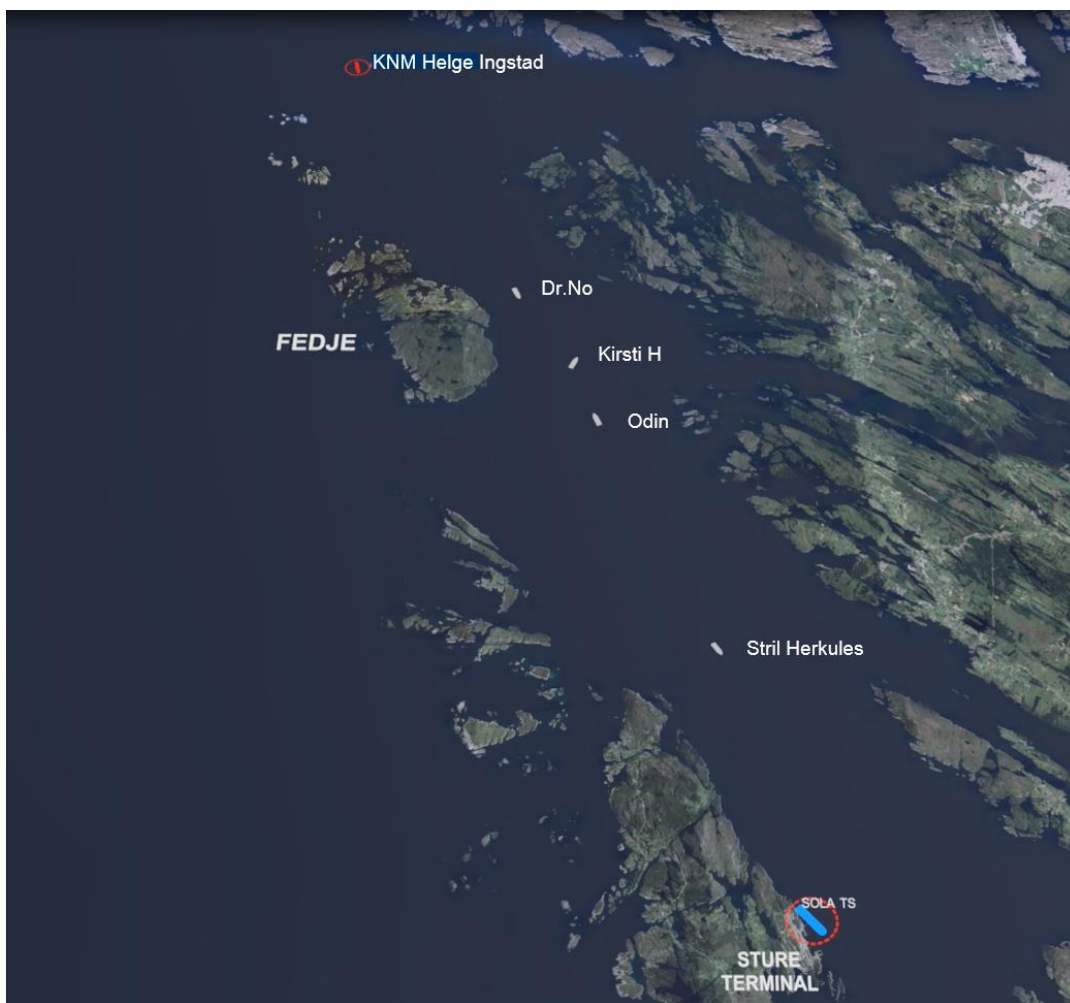
I Hjeltefjorden er det tre store kaianlegg for offshore olje- og gassvirksomhet. Stureterminalen er et kaianlegg for lasting, og i tillegg finnes vedlikeholds- og forsyningsbasene på Ågotnes og Hanøytangen, der det normalt ligger flere skip og oljerigger til kai for vedlikehold.

Fiskeridirektoratets kartløsning [Yggdrasil](#) viser at det finnes flere forskjellige akvakulturlokaliteter langs begge sidene av Hjeltefjorden. Normalt er slike anlegg merket med blinkende lys i ytterpunktene, i tillegg til at det vil være lys på fôrflåtene.

1.6.2 Trafikkbildet i området

KNM Helge Ingstad kom ut i den søndre enden av Krakhellesundet og seilte sørvestover Sognesjøen. Ca. kl. 0238 befant KNM Helge Ingstad seg rett syd for Ytre Steinsund, ca. 4 n mil nordøst for grensen, da de rapporterte til Fedje sjøtrafikksentral at de ville entre området i nord.

Da KNM Helge Ingstad nærmet seg Holmengrå, befant forsyningsfartøyet Siem Pride seg vest for KNM Helge Ingstad og var på tur ut i havet. Brønnbåten Ronja Nordic var på nordgående seilas og på tur inn i Brosmeosen. Lenger sør i leden mellom Fedje og Austrheim og Radøy befant det seg tre fartøyer; Yachten Dr. No på tur sørover, Odin og Kirsti H på tur nordover (se figur 22). Med unntak av KNM Helge Ingstad, sendte alle disse fartøyene ut AIS-data.

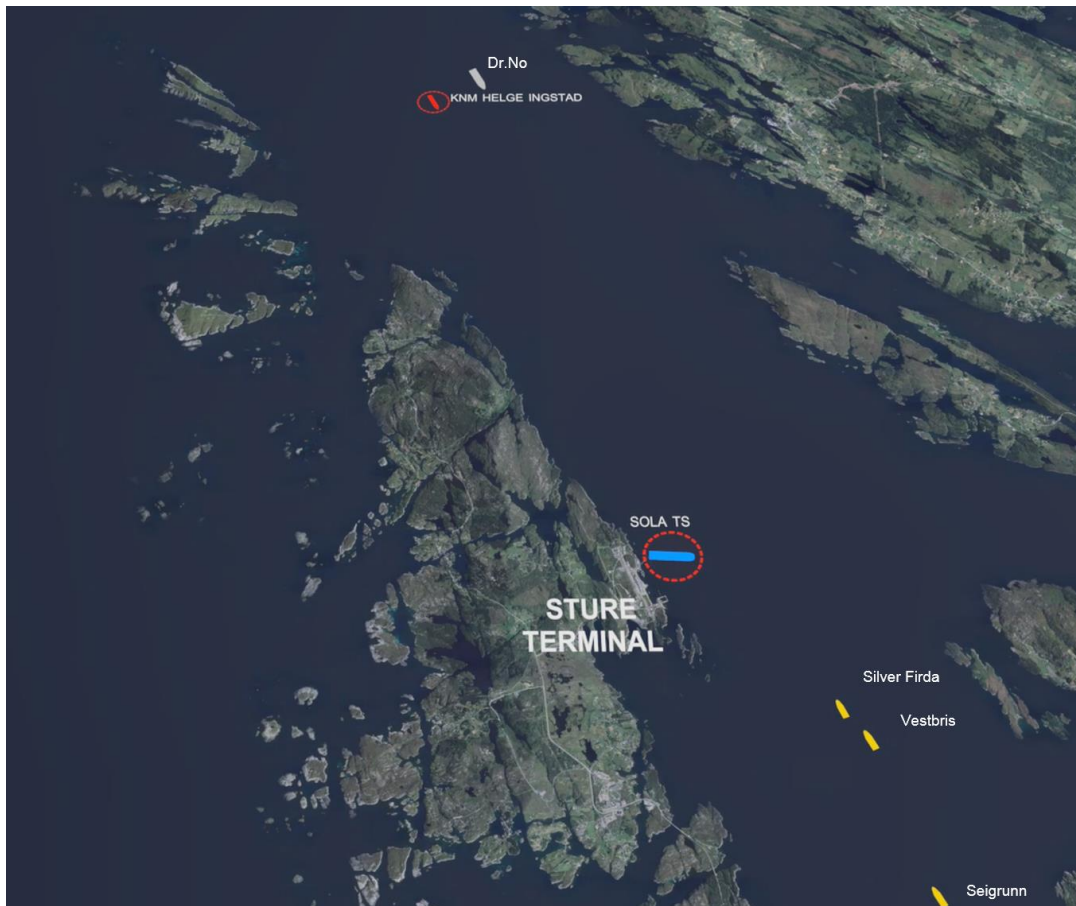


Figur 22: Trafikksituasjonen ved Fedje ca. kl. 0309 8. november 2018. Kilde: Havarikommisjonen

Kl. 03:34:30 ble KNM Helge Ingstad borte fra Fedje sjøtrafikksentral sitt radarbilde. Fartøyet befant seg da rett øst for Langøybukta. KNM Helge Ingstad ble igjen synlig på Fedje sjøtrafikksentral sitt radarbilde 2-3 minutter senere¹⁹.

Da Sola TS avgikk Stureterminalen ca. kl. 0345 befant KNM Helge Ingstad seg rett øst for Nordøytåna. Fregatten var i ferd med å innhente og passere lystyachten Dr. No. Trafikken videre nedover Hjeltefjorden besto av tre nordgående fartøy som var Silver Firda, Vestbris og Seigrunn, samt sørgående fartøy Stril Herkules. Figur 23 viser trafikksituasjonen i området ca. kl. 0353. Alle disse fartøyene utsendte AIS-data.

¹⁹ Det aktuelle området var dekket av Marøyradaren som trolig hadde noen tekniske problemer ulykkesnatten. Siden KNM Helge Ingstad var borte fra radaren i kun 2-3 minutter, har ikke Havarikommisjonen undersøkt dette nærmere.



Figur 23: Trafikksituasjonen kl. 03:52:55 8. november 2018. Kilde: Havarikommisjonen

1.6.3 Trafikkbildet i Fedje sjøtrafikksentral sitt tjenesteområde fra kl. 0000 til kl. 0400

Basert på radiotrafikken, på VHF kanal 80, mellom Fedje sjøtrafikksentral og fartøyene i området, har Havarikommisjonen utarbeidet en oversikt over trafikkbildet i Fedje sjøtrafikksentral sitt tjenesteområde ulykkesnatten.

Det var en normal trafikksituasjon nattetid med totalt 20 fartøyer som kommuniserte med Fedje sjøtrafikksentral i løpet av denne 4-timers perioden. Det var syv fartøyer som meldte seg inn i nord ved Sognoksen, en inn Fedjeosen og fire inn i området fra sør. De øvrige meldte avgang, forflyttet seg internt eller forlot sonen. I perioden fra KNM Helge Ingstad kom inn i sonen og frem til kl. 0350, foregikk det 11 oppkall mellom Fedje sjøtrafikksentral og 9 fartøyer.

De tre nordgående fartøyene som var nær ulykkesstedet rapporterte inn i sonen hhv. kl. 03:15:37 (Silver Firda på engelsk), 03:16:32 (Vestbris på engelsk) og 03:26:00 (Seigrunn på norsk).

1.7 **Automatic Identification System (AIS)**

1.7.1 Generelt

FNs sjøfartsorganisasjon IMO har gjennom den internasjonale konvensjonen om sikkerhet for menneskeliv til sjøs (SOLAS) innført krav om AIS på passasjer- og lasteskip av visse størrelser. Senere er det også innført krav om AIS på andre fartøystyper. AIS er et supplement til radarbasert informasjon om bord på skip og på

sjøtrafikksentralene. Sammen gir AIS og radar systemene et tilnærmet komplett bilde av trafikksituasjonen i dekningsområdet.

AIS-systemet består av sender/mottaker på skip som sender en unik identifikasjon til andre skip, landbaserte AIS-basestasjoner og satellitter. Data fra AIS-basestasjonene gjøres deretter tilgjengelig for sjøtrafikksentralene og andre offentlige myndigheter. Videre tilgjengeliggjøres AIS bildet for «allmennheten» gjennom *Kystinfo* og *BarentsWatch*²⁰. Signalene inneholder blant annet opplysninger om fartøyet, posisjon, hastighet og kurs. AIS-transpondere benyttes også for å tilkjenne andre installasjoner, fyr og sjømerker, samt i redningshelikopter og -fly.

1.7.2 Regelverk

I henhold til forskrift 5. september 2014 nr. 1157 om navigasjon og navigasjonshjelpemidler for skip og flyttbare innretninger (forskrift om navigasjonshjelpemidler for skip mv.) skal alle passasjerskip som går i utenriksfart, passasjerskip over 300 bruttotonn (BT) i innenriksfart, passasjerskip over 150 BT når de kan oppnå en hastighet på 20 knop, lasteskip over 300 BT og flyttbare innretninger være utstyrt med AIS. Det foreligger også krav til AIS for fiskefartøy over 15 m. Også lystfartøy og andre fartøy som ikke er pålagt å seile med AIS kan installere og benytte dette systemet. AIS-data kan integreres i elektroniske kart (ECDIS).

Fartøy som har pålegg om å benytte AIS, skal benytte AIS-utstyr klasse A. AIS skal være i drift til enhver tid, men det kan slås av når hensyn til fartøyets sikkerhet gjør det nødvendig.

Militære fartøy er ikke pålagt å seile med AIS. Gjennom Sjøforsvarets reglement for innaskjærs navigasjon (SNP-500, se kapittel 1.11.6), fremkommer det at Sjøforsvaret er bevisst på at den opprinnelige og viktigste funksjon til AIS er anti-kollisjon, og det er på denne bakgrunn AIS-regler er gitt. SNP-500 viser til at ved å slå av utsendelse og eventuelt mottak av AIS-data, må navigasjonsteamet være ekstra observant og spesielt oppmerksomme ved møtende trafikk, særlig i mørket og ved dårlig sikt. SNP-500 oppgir blant annet følgende regler for AIS:

- Alle militære fartøyer skal forholde seg til sivile forskrifter angående bruk av AIS.
- Ved avvik fra sivilt regelverk skal dette være en bevisst beslutning og kjent for alle i navigasjonsteamet. I slike tilfeller må det utvises særskilt aktsomhet i forhold til andre fartøyer.

1.7.3 Dekning og oppdateringsfrekvenser

De landbaserte AIS-basestasjonene og AIS-utstyret om bord på fartøyene er basert på VHF radiosignaler. Disse har en begrenset rekkevidde og medfører at det i enkelte fjordområder på Vestlandet er dårlig og enkelte steder ikke-eksisterende AIS dekning. AIS dekningsen i Hjeltefjorden er god.

AIS transponderne er avhengig av pålitelige posisjoneringsystemer. Unøyaktigheter i globalt satelittnavigasjonssystem (GPS) vil gjenspeiles i AIS-posisjonen. Unøyaktigheter

²⁰ «Kystinfo» er Kystverkets kartløsning på internett.

«BarentsWatch» er et norsk overvåkings- og informasjonssystem for de nordlige hav- og kystområdene.

kan oppstå som følge av atmosfæriske forhold, men kan også manipuleres/blokkeres bevisst (*GPS-jamming*). Undersøkelsen har ikke avdekket at det var forstyrrelser i GPS signalene eller at det var unøyaktigheter i GPS systemet på ulykkestidspunktet.

AIS klasse A sender dynamisk informasjon i intervaller mellom 2 sekunder til 3 minutter, avhengig av skipets fart, kursendring eller på forespørsel fra basestasjonen.

1.7.4 Warship AIS (W-AIS)

Warship AIS, også omtalt som Blue Force AIS, kryptert AIS eller secure AIS, er en modus som kan velges på kompatible AIS-transpondere og som sender fartøyets AIS-informasjon i et kryptert format. Kryptonøkklene som benyttes i W-AIS genereres med kommersielt tilgjengelige krypteringsalgoritmer. W-AIS-informasjon kan vises av kompatible AIS-enheter med den rette kryptonøkkelen installert. For NATO-fartøyer som bruker W-AIS, er systemkravene beskrevet i NATO-standarden STANAG²¹ 4668 (Edition 2). W-AIS kan også anvendes av andre myndigheter etter denne STANAG.

1.8 **Personellinformasjon**

1.8.1 KNM Helge Ingstad

1.8.1.1 *Generelt*

Det var 137 personer om bord KNM Helge Ingstad. Det var en normal sammensetning av vernepliktige og fast ansatt mannskap. Ingen av mannskapet gikk turnus. De opptjente avspaseringstimer per seilingsdøgn, som skulle benyttes til avspasering når fartøyet lå stille eller perioder hvor det lå til rette for det. Fregatten hadde kun ett mannskap.

1.8.1.2 *Bemanning og vaktordning på bro ulykkesnatten*

Natt til 8. november 2018 var det totalt syv på bro på KNM Helge Ingstad: vakt sjef (VS), vakt sjef under opplæring (VuO, vakt sjefens assistent (VSA), vakt sjefens assistent under opplæring (VAuO), samt brovaktlaget som besto av to utkikker og en rormann.

Påtroppende VS og VuO var offiserer, mens øvrig personell på bro var vernepliktige eller personer med lærlingekontrakt²² som utdanner seg til for eksempel matros.

Tabell 1 viser timefordelingen for de ulike vaktene på bro under denne seilasen.

²¹ NATO Standardization Agreement 4668 – *Warship – Automatic Identification System (W-AIS)*

²² Lærlingeordningen organiseres gjennom Sjøforsvarets personellavdeling. Formålet med ordningen er å gi lærlinger en mulighet til å få godkjent verneplikt og samtidig gjennomføre lærlingetiden i løpet av to års tjeneste ombord.

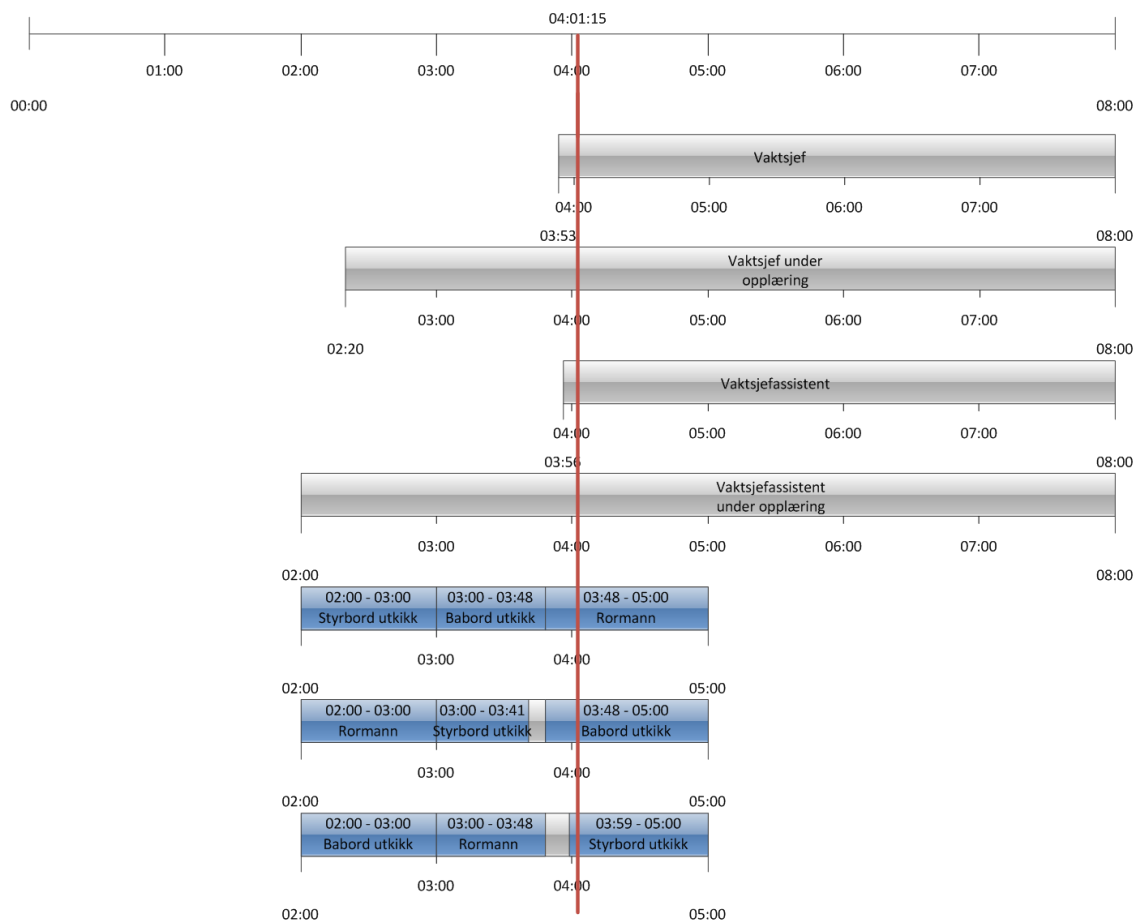
Tabell 1: Vaktordning for brobesetningen under seilasen

Stilling	Vakt
Vaktsjef (VS)	4 timer på - 8 timer av
Vaktsjef under opplæring (VuO)	6 timer på - 6 timer av
Vaktsjefens assistent (VSA)	4 timer på - 8 timer av
Vaktsjefens assistent under opplæring (VAuO)	6 timer på - 6 timer av
Brovaktslaget	3 timer på - 9 timer av

På KNM Helge Ingstad var det tre klarerte vaktsjefer som gikk vakter på bro, samt tre vaktsjefer under opplæring. VS og VSA hadde gått normale sjøvakter, dvs. 4 timer på og 8 timer av, under øvelsen *Trident Juncture*. VuO og VAuO gikk dette døgnet 6 timer på og 6 timer av for å oppnå mest mulig seilingstid. Opplæringsmålet for VuO for den aktuelle vekten var å bli mer selvstendig som navigatør.

Brovaktslaget, som bestod av vernepliktige, hadde gått 6 timer på og 6 timer av under øvelsen, men var tilbake på normale sjøvakter fra og med natt til onsdag 7. november 2018. Det var nok personell til å danne fire brovaktlag på KNM Helge Ingstad, og dermed kunne de gå tre-timers vakter gjennom døgnet. Brovaktlaget rullerte funksjonene mellom seg; en time som babord utkikk, en time til rors og en time som styrbord utkikk.

Figur 24 viser personellet som var på bro omkring kollisjonstidspunktet, herunder hvor lenge hver enkelt hadde vært på vakt og brovaktlagets rulling av posisjoner. Gjennomsnittsalderen for brobesetningen var 22,4 år.



Figur 24: Personell på bro ved ulykkestidspunktet kl. 04:01:15. Illustrasjon: Havarikommisjonen

1.8.1.3 *Oppgaver og ansvar på bro*²³

Vaktsjef (VS) hadde ansvar for å sikre skipets navigering, ansvar for all opplæringsaktivitet på bro, godkjente VuO sine beslutninger og skulle til enhver tid ta over hvis nødvendig.

Vaktsjef under opplæring (VuO) seilte fartøyet og utførte alle oppgavene som en VS normalt gjør (med unntak av VHF kommunikasjon), herunder overvåket trafikken, passet posisjoner i farvannet og ga ror-order.

Vaktsjefens assistent (VSA) sin oppgave var å følge med seilassen på ECDIS og radar. Assistenten skal være til hjelp for VS/VuO og kan få spørsmål om navigering, kan opplyse om neste kursendring dersom denne er plottet, fyrlykter osv. VSA hadde oppgaven med å lære opp VAuO på denne seilassen.

Vaktsjefens assistent under opplæring (VAuO) hadde som oppgave å sette ut optiske peilinger på ECDIS.

Fartøyet seilte alltid på håndstyring med rommann ved seilas innaskjærs.

Rormannens (RM) oppgave var å utføre rorordre fra VS/VuO. Å utføre rorordre betyr å holde fartøyet på den kursen som navigatøren har beordret eller å sette roret i en posisjon (antall grader utslag til styrbord eller babord) på navigatørens ordre.

Utkikkens oppgave var å søke etter relevant informasjon, fartøy og andre mulige farer for seilassen, og melde dette inn til VS/VuO i henhold til fastsatte prosedyrer.

Det var normal praksis at skipssjefen og nestkommanderende (NK) brukte mye tid på bro og i operasjonsrom ved seilas innaskjærs. Skipssjef og NK har ingen spesifikke oppgaver på bro ved seilas, annet enn å støtte ved behov og påse at navigatører og bromannskapet seiler trygt og utfører sine oppgaver. Under deler av opplæringen av nye navigatører deltok både skipssjefen og NK for å danne seg et inntrykk. Ved passering av krevende trange og/eller trafikkerte farvann, og ved nedsatt sikt, var alltid skipssjefen og/eller NK på bro. Den aktuelle natten hadde skipssjefen vært på bro flere ganger under seilassen sørover innaskjærs.

1.8.1.4 *Skipssjef*

Skipssjefen hadde bekledd stillingen som skipssjef om bord i KNM Helge Ingstad i 2 år og 3 måneder da ulykken inntraff. Etter ferdig utdanning ved Sjøkrigsskolen tjenestegjorde skipssjefen i 15 år i ulike offisersstillinger og som skipssjef om bord i missil torpedo båt (MTB). Fra 2013 var skipssjefen operasjonsoffiser om bord på marinens fregatter, og fra 2014 som nestkommanderende.

1.8.1.5 *Vaktsjef (VS)*

Avtroppende VS (00-04 vakta) hadde vært navigatør på flere av Sjøforsvarets fregatter og hadde sivil utdanning i nautikk. VS hadde også vært om bord på Skjoldklassen i tre år og seilt på et sivilt fartøy i fart på norskekysten i ca. ett år.

²³ Se også utdypende beskrivelse fra bromanualen i kapittel 1.11.7.2.

Påtroppende VS (04-08 vakta) hadde vært klarert vaktsjef i ca. åtte måneder da ulykken inntraff. VS var utdannet fra Sjøkrigsskolen og ble klarert som vaktsjef etter trekvart år i opplæring på KNM Helge Ingstad. VS hadde innehatt stillingen som Navigasjonsoffiser 1 i tre måneder (se kapittel 1.11.5.2).

Kvelden før ulykken hadde påtroppende VS lagt seg til å sove i 22-tiden. Etter ca. 5,5 timers søvn stod VS opp ca. kl. 0330 for å gå på vakt, ankom bro ca. kl. 0340 og overtok som vaktsjef kl. 0353. VS sov av og til en time midt på dagen, med VS hadde ikke sovet på dagtid den 7. november 2018.

1.8.1.6 *Vaktsjef under opplæring (VuO)*

VuO var engelskspråklig utvekslingsoffiser fra et annet NATO-land. VuO hadde jobbet på norske fregatter siden 2017. VuO jobbet med å samle erfaring innen navigasjon, og for å bli klar for teorieksamen som er det første steget i kvalifiseringen til vaktsjef.

VuO gikk normalt på 00-04 vakta. I forbindelse med navigasjonstreningen som foregikk dette døgnet gikk VuO 6 timers vakter. Kvelden før ulykken hadde VuO lagt seg til å sove i 2130-tiden og hadde sovet ca. 4,5 timer. VuO kom på bro kl. 0218.

1.8.1.7 *Vaktsjefens assistent (VSA)*

Avtroppende VSA (00-04 vakta) var i førstegangstjenesten og hadde fagbrev som matros fra tidligere. VSA var i takkeldetaljen²⁴ på KNM Helge Ingstad og jobbet med skipsvedlikehold, samt hadde funksjon som VSA under seilas.

Påtroppende VSA (04-08 vakta) hadde begynt som matroslærling i Sjøforsvaret etter endt førstegangstjeneste og hadde vært om bord i KNM Helge Ingstad i 14 måneder.

Kvelden før ulykken hadde påtroppende VSA lagt seg til å sove i 2130-22 tiden og hadde sovet ca. 5,5-6 timer. VSA ankom bro ca. kl. 0345.

1.8.1.8 *Vaktsjefens assistent under opplæring (VAuO)*

VAuO var i førstegangstjenesten og var matroslærling på KNM Helge Ingstad. VAuO hadde gjennomført IMO 60 sikkerhetskurs og grunnleggende maritime kurs. VAuO hadde mønstret om bord i KNM Helge Ingstad ca. 14 dager før ulykken.

VAuO gikk normalt på 04-08 vakta. I forbindelse med navigasjonstreningen som foregikk dette døgnet gikk VAuO 6 timers vakter. Kvelden før ulykken hadde VAuO gått vakt på bro kl. 1400-2000, og deretter kom VAuO tilbake på vakt kl. 0200.

1.8.1.9 *Rormann (RM)*

RM var i førstegangstjenesten og hadde mønstret om bord i KNM Helge Ingstad fire måneder før ulykken. RM var våpenteknisk gast om bord og gikk i tillegg vakter på brovaktlaget under seilas.

²⁴ Takkeldetaljen på en fregatt består av båtsmann (OR 5-6), to båtsmannsassistenter (OR 2-4), to til fire matroslærlinger og et antall menige. Takkeldetaljen ivaretar mange funksjoner om bord i en fregatt, blant annet i broteamet hvor de bekler rollene som utkikk, rormann og vaktsjefens assistent.

RM gikk på vakt på bro sammen med resten av brovaktlaget kl. 0200. RM gikk først en time som styrbord utkikk, deretter babord utkikk og overtok som rormann kl. 0348.

1.8.1.10 *Styrbord utkikk (SBU)*

SBU var i førstegangstjenesten, jobbet som forsyningsassistent om bord KNM Helge Ingstad og gikk i tillegg vakter på brovaktlaget under seilas.

SBU gikk på vakt på bro sammen med resten av brovaktlaget kl. 0200. SBU gikk først en time som babord utkikk og overtok deretter som rormann. SBU gikk ned i messa kl. 0351 for å spise nattmat og kom tilbake på bro kl. 0359 og overtok som styrbord utkikk.

1.8.1.11 *Babord utkikk (BBU)*

BBU var i førstegangstjenesten og hadde mønstret om bord i KNM Helge Ingstad åtte måneder før ulykken. BBU jobbet som artillerist om bord og gikk i tillegg vakter på brovaktlaget, samt var røykdykker. BBU hadde gjennomført IMO 60 sikkerhetskurs, grunnleggende maritime kurs og røykdykkerkurs.

BBU gikk på vakt på bro sammen med resten av brovaktlaget kl. 0200. BBU gikk først en time som rormann og overtok deretter som styrbord utkikk. BBU gikk ned i messa og spiste nattmat fra kl. 0341, og overtok som babord utkikk kl. 0348.

1.8.2 Sola TS

1.8.2.1 *Generelt*

Det var totalt 24 personer, inkludert losen, om bord på Sola TS.

1.8.2.2 *Bemanning og vaktordning på bro*

Om bord på Sola TS var det fire styrmenn. Tre av disse gikk fire timers vakter med påfølgende åtte timer fri uavhengig av om sjøvakter var satt eller om de lå under land og gikk laste-/lossevakter. Fartøyets overstyrmann fulgte laste- og losseoperasjonene under landligge, men gikk ikke sjøvakter på bro.

Under avgangen fra Stureterminalen var bro bemannet med kaptein, los, vakthavende styrmann og rormann. Rundt kl. 0350 kom påtroppende styrmann opp på bro og ca. 0355 kom matrosen som skulle avløse som rormann. Ved kollisjonstidspunktet var det totalt seks personer på bro. Gjennomsnittsalderen for brobesetningen var 42 år.

1.8.2.3 *Oppgaver og ansvar på bro*

Under kystseilas/seilas med los skal, ifølge rederiets navigasjonsmanual (ref. kapittel 1.12.2.3), kapteinen (alternativt overstyrmannen) føre kommando og kontrollere fartøyets bevegelser i henhold til de internasjonale regler til forebygging av sammenstøt på sjøen (se kapittel 1.16.2). Vedkommende skal tilpasse kurs og fart, overvåke navigasjonen og koordinere aktiviteten i brovaktlaget.

Vakthavende styrmann skal følge kapteinens instruksjoner. Hovedansvaret er å bidra til å forhindre kollisjon og å kontrollere skipets posisjon. Vakthavende styrmann skal blant annet:

- operere radar/ARPA²⁵ og annet elektronisk utstyr som kan plote mål innen rekkevidde.
- overvåke fartøyets kurs, hastighet og posisjon.
- gi nødvendig informasjon om navigasjonen til kapteinen og sikre at kapteinen mottar korrekt bekreftelse.
- utføre de ror- og maskinordre som blir gitt og rapportere korrekt tilbake.
- føre dekkssdagbok og eventuelle andre brologger.

1.8.2.4 *Kaptein*

Kapteinen ble ansatt i rederiet i 2017 og hadde tjenestegjort som kaptein på tre av rederiets fartøyer, inkludert Sola TS. Kapteinen hadde vært kaptein på tankskip siden 2005. Kapteinen mønstret på Sola TS 4 måneder før ulykken. Kapteinen har også ved to senere anledninger gjennomført anløp ved terminalen. Kapteinen var ikke-norskspråklig.

1.8.2.5 *Styrmann*

Skipets andrestyrmann var vakthavende styrmann på bro (00-04 vakta). Andrestyrmannen kom om bord på Sola TS vel fire måneder før ulykken. Andrestyrmannen hadde jobbet for rederiet i nesten 9 år, hvorav 7 ½ år som andrestyrmann. Andrestyrmannen var fartøyets navigasjonsoffiser med blant annet spesielt ansvar for planlegging av fartøyets seilaser. Andrestyrmannens forrige kontrakt var 8 ½ måned om bord i ett av Sola TS sine søsterskip. Andrestyrmannen var ikke-norskspråklig.

Styrmannen på 04-08 vakta, som kom opp på bro ca. kl. 0350 for å løse av andrestyrmannen, hadde tjenestegjort om bord på Sola TS i en måned og hadde jobbet for rederiet i over 6 år. Styrmannen var ikke-norskspråklig.

1.8.2.6 *Rormann*

Rormannen på 00-04 vakta var matros, og hadde jobbet for rederiet i 11 år. Rormannen hadde tjenestegjort på ni av rederiets fartøyer, inkludert ett av Sola TS sine søsterskip. Rormannen kom om bord på Sola TS to og en halv måned før ulykken. Rormannen var ikke-norskspråklig.

Rormannen på 04-08 vakta, som kom opp på bro ca. kl. 0355 for å løse av rormannen, var matros og hadde jobbet for rederiet i 6 år. Rormannen hadde tjenestegjort på åtte av rederiets fartøyer, inkludert to av Sola TS sine søsterskip. Rormannen kom om bord på Sola TS to og en halv måned før ulykken. Rormannen var ikke-norskspråklig.

1.8.3 Losen

Losen på Sola TS fikk sitt lossertifikat i 2008 og hadde vært 15 år til sjøs tidligere. Losen er ansatt i Kystverkets lostjeneste (se kapittel 1.13.4). Losen ble sjekket ut for stor tonnasje på Sture i 2011. Losen hadde vært på Sola TS ved flere anledninger tidligere.

²⁵ ARPA - Automatic Radar Plotting Aid – automatisk radarplotteanlegg

Den 7. november hadde losen hatt et losoppdrag fra kl. 1425 til kl. 1710. Avreise for oppdraget på Sola TS var 8. november kl. 0150.

1.8.4 Fedje sjøtrafikksentral

1.8.4.1 *Trafikkleder posisjon nord*

Trafikkleder i posisjon nord begynte som trafikkleder for 10 år siden. Forut for det hadde trafikklederen flere års bakgrunn fra internasjonal fergetrafikk, både som nautiker og matros. Trafikklederen hadde også i en elleve måneders periode vært navigatør på hurtigbåt på Vestlandet.

Trafikklederen hadde hatt en friperiode på ca. en uke før denne vakten. Trafikklederen hadde overtatt vakten ca. kl. 2345 onsdag 7. november 2018 og skulle ha vakt frem til kl. 0800 dagen etter. Alt var som normalt og vakten hadde vært rolig med lite trafikk frem mot ulykken. Trafikklederen hadde ikke sovet siden morgenen før nattevakt, men var etter egen oppfatning uthvilt og opplevde generelt ikke noe problem ved nattevakter.

1.8.4.2 *Trafikkleder posisjon sør*

Trafikklederen i posisjon sør begynte som trafikkleder for ca. 10 år siden. Trafikklederen hadde flere års bakgrunn som offiser i forskjellige stillinger til sjøs, blant annet hadde trafikklederen vært 20 år på større kjemikaliefartøy og 2,5 år på Mongstad.

1.9 **Fregatten KNM Helge Ingstad**

1.9.1 Generelt

KNM Helge Ingstad (se figur 25) var en norsk fregatt av Nansen klassen med hjemmebase Haakonsværn i Bergen. Materiellet som brukes i forsvarssektoren eies av staten ved Forsvarsdepartementet (FD), og forvaltes på vegne av eier av Forsvarsmateriell (FMA). Ansvarlig rederi var Sjøforsvaret. Fartøyet ble bygget av Navantia i Ferrol, Spania. KNM Helge Ingstad var nummer fire i serien av fem fregatter som i perioden 2006-2011 ble overlevert til Sjøforsvaret, og ble levert i 2009.

Fartøyet hadde største lengde på 133,25 m og bredde på 16,8 m. KNM Helge Ingstads fremdriftsmaskineri bestod av to BAZAN BRAVO 12V dieselmotorer og en GE LM2500 gassturbin, med en maskinkraft på henholdsvis 2 x 4,5 MW og 1 x 21,5 MW.

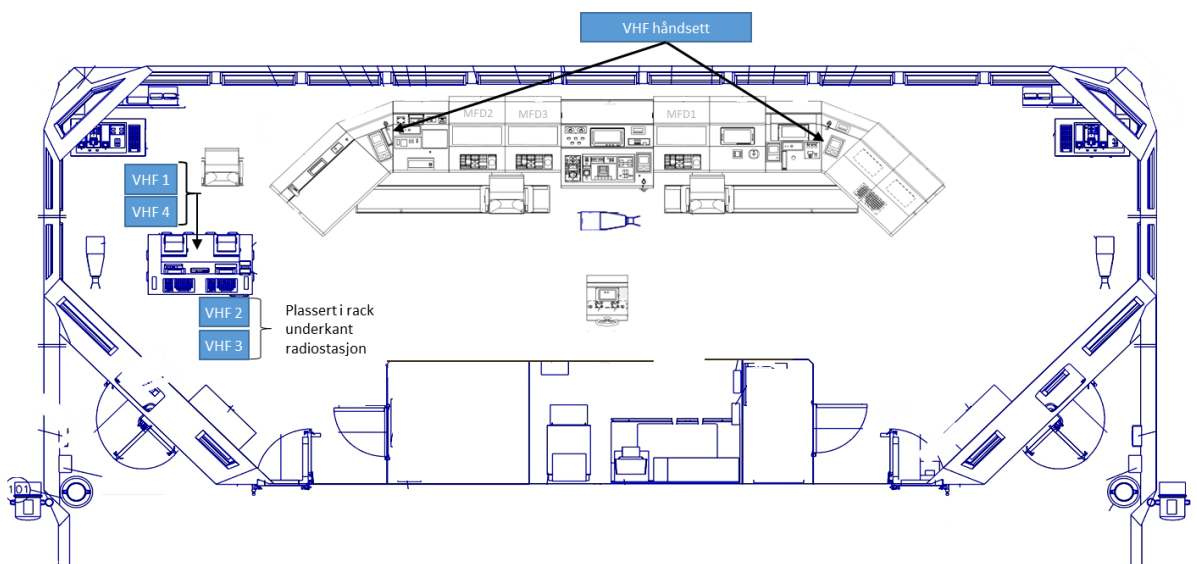
Sjøforsvarets fregatter hadde ikke Voyage Data Recorder (VDR), og det foreligger derfor ikke opptak av situasjonen på bro ulykkesnatten (se også kapittel 1.11.10).



Figur 25: Fregatten KNM Helge Ingstad. Foto: Anton Ligaarden/Forsvaret

1.9.2 Brodesign og utforming

Fregatten KNM Helge Ingstads bro var i hovedsak utstyrt og designet tilsvarende søsterfartøyene. Navigasjonsutstyret var hovedsakelig plassert i konsoller på en rett linje tverrskips, se figur 26. Brobesetningen stod ved siden av hverandre, bortsett fra rommannens posisjon som er trukket noe tilbake midtskips, hvilket ga anledning til å passere broen tverrskips mellom styreposisjonen og manøverpulten.



Figur 26: Broutforming på KNM Helge Ingstad. Plassering av VHF radioer. Se figur 3 for bromannskapets posisjoner ulykkesnatten. Illustrasjon: Sjøforsvaret/Havarikommisjonen

Totalt var det 22 brovinduer, hvorav 11 av disse var rettet forover, alle adskilt med kraftige sprosser (se figur 27). Utkikk måtte nødvendigvis oppholde seg inne på bro til enhver tid, da det ikke var tradisjonelle brovinger, og derfor var deres plassering i hvert ytre hjørne.

I forbindelse med DNV GLs klassing av fregatten (24. november 2014) fremkom følgende bemerkning relatert til støynivå på bro:

Bridge ventilation system is so noisy that it is difficult for the bridge team to communicate in a normal manner. Excessive levels of noise interfering with voice communication, causing fatigue and degrading overall system reliability, shall be avoided. (noted during visit on-board)

Forsvarets Logistikkorganisasjon²⁶ (FLO) foretok ingen tiltak eller endringer basert på DNV GLs bemerkning:

The noise levels on Bridge is within the limit of RAR²⁷ regulations, and no further actions are considered by NDLO²⁸.



Figur 27: Broen på KNM Helge Ingstad var nesten identisk med broen på KNM Thor Heyerdahl på bildet. Vaktsejefens stol foran i bildet. Foto: Havarikommisjonen

²⁶ Forsvarsmateriell (FMA) på ulykkestidspunktet og per idag.

²⁷ Rules and Regulations of the Royal Norwegian Navy

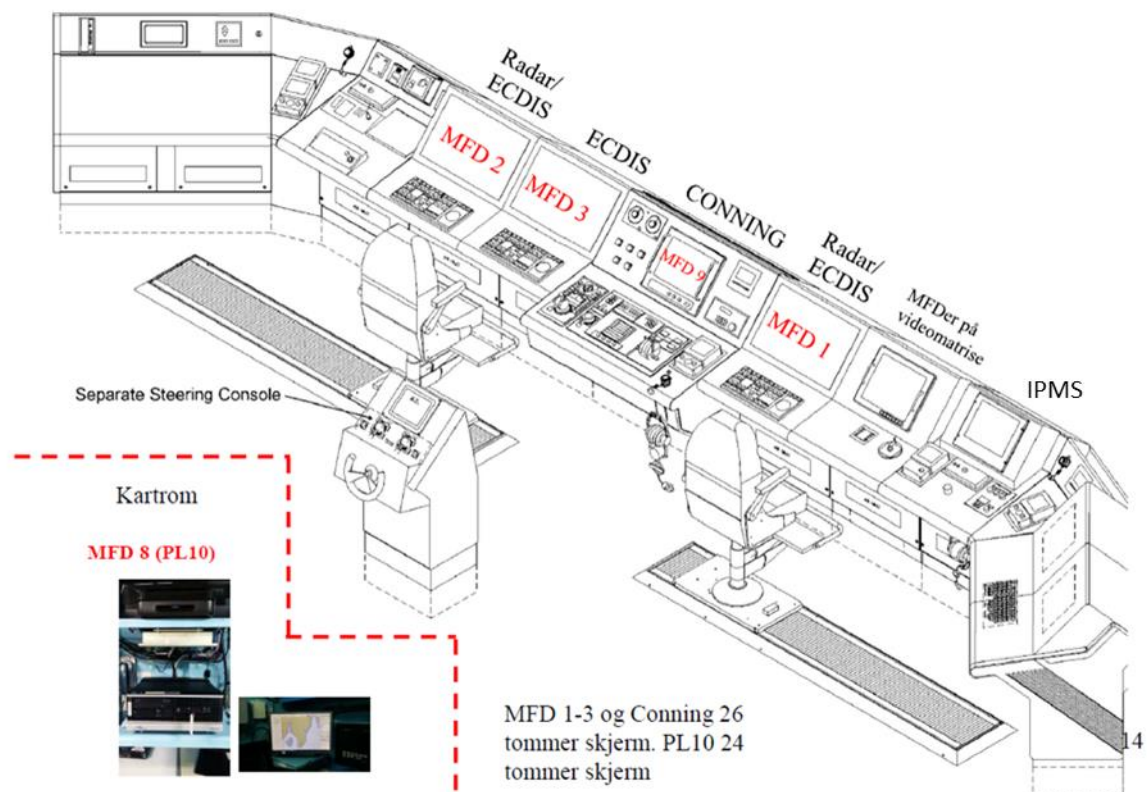
²⁸ NDLO - Norwegian Defence Logistics Organisation - Forsvarets Logistikkorganisasjon (FLO)

1.9.3 Navigasjonshjelpemidler²⁹ - funksjon og bruk

1.9.3.1 K-Bridge integrert navigasjonssystem

Navigasjonssystemet på Fridtjof Nansen-klasse fregatt er basert på K-Bridge integrert navigasjonssystem fra Kongsberg Maritime med softwaremessig tilleggsfunksjonalitet for å understøtte militær navigasjon. K-Bridge er et kommersielt tilgjengelig navigasjonssystem som er typegodkjent for papirløs (elektronisk) navigasjon i henhold til gjeldende regelverk og forskrifter. Tilleggsfunksjonalitetene, som blant annet omfatter mulighet for å sette ut optiske peilinger i det elektroniske kartet, er implementert av Kongsberg Defence og Aerospace (KDA) som er leverandør av systemet til Sjøforsvaret.

K-Bridge systemet består av fem multifunksjonsdisplay (MFD), der ulike applikasjoner (ECDIS, Radar, Planning og Conning) kan velges basert på hvilken informasjon som er nødvendig for navigatøren (se figur 28).



Figur 28: K-Bridge integrert navigasjonssystem. Illustrasjon: Sjøforsvaret/Havarikommisjonen

Tabell 2 viser applikasjoner som var implementert på KNM Helge Ingstad og valgt ulykkesdagen:

²⁹ Deler av systembeskrivelsen i dette kapitlet er hentet fra rapporten til Sjøforsvarets interne undersøkelsesgruppe som har foretatt en analyse av data fra navigasjonssystem og maskinkontrollsystem (IPMS) for KNM Helge Ingstad 8. november 2018 (se kapittel 1.15.1).

Tabell 2: K-Bridge navigasjonssystemet på KNM Helge Ingstad. Kilde: Sjøforsvaret

MFD	Applikasjoner implementert på KNM Helge Ingstad	Applikasjoner valgt 8. november 2018
MFD 1 (normalt VS operatørstasjon)	ECDIS og Radar, både X-bånd og S-bånd.	X-bånd radar
MFD 2 (normalt VSA operatørstasjon)	ECDIS og Radar, både X-bånd og S-bånd	S-bånd radar
MFD 3 (normalt VSA operatørstasjon)	ECDIS	ECDIS
MFD 8	Planning (Planleggingsapplikasjon – Kan også anvendes for rutemonitorering)	Planning
MFD 9	Conning (Display som samler informasjon fra tekniske sensorer i et oversiktsbilde)	Conning
MFD 16	Laptop med PLANNING applikasjon som kan kobles til nettverket på bro.	Ikke kjent om denne var koblet opp mot nettverket på bro.

1.9.3.2 DINA-systemet

Det er også et DINA³⁰-system, som ikke er del av leveransen fra KDA men er integrert mot K-Bridge, som distribuerer signaler fra navigasjonssystemet til Integrated Platform Management System (IPMS) og øvrige tekniske systemer. DINA-systemet gir videre signaler til egne skjermer som presenterer tilrettelagt navigasjonsinformasjon til forskjellige posisjoner om bord. Eksempelvis, for rormannen sitt vedkommende er en egen skjerm som normalt er satt opp til å vise «Helmsman» skjermbildet, med blant annet rorutslag og hastighet, plassert i synsfeltet.

1.9.3.3 Data fra navigasjonssystemet

Sjøforsvarets interne undersøkelsesgruppe har foretatt en analyse av data fra navigasjonssystemet og en rekonstruksjon av displayvisningen på MFD 1-3 (se kapittel 1.15.1 og 1.15.2).

1.9.3.4 Radar

KNM Helge Ingstad hadde to radarer påslått og i bruk. VS hadde masterkontroll på X-bånd (3 cm) radar på MFD 1. VSA hadde masterkontroll på S-bånd (10 cm) radar på MFD 2.

VS hadde videobilde, uten mulighet til å endre radarinnstillinger, av S-bånd radar på sitt taktiske konsoll (på styrbord side av MFD 1).

³⁰ DINA - Distribution of Navigation Signals

1.9.3.5 Elektronisk kartsystem (ECDIS)

MFD 3 med Electronic Chart and Display Information System (ECDIS) ble på ulykkesdagen benyttet av VAuO, som blant annet satte ut peilinger i det elektroniske kartet for å verifisere fartøyets posisjon i forhold til valgt sensor.

VS hadde også mulighet til å operere ECDIS på MFD 1, men kunne da ikke operere X-bånd radar samtidig.

Bromanualen beskriver at det var planlagt å vise ECDIS på conning-skjermen i midten av brokonsollet. Dette for at VS skulle kunne se radar og ECDIS samtidig fra sin normale posisjon på bro:

Videre må det installeres ECDIS programvare samt kjøpes en ny lisens for å kunne vise ECDIS på conning-skjerm, men dette er noe som bør vurderes for å til enhver tid kunne vise 2xRadar og 2xECDIS foran navigatørene. Å ha en ECDIS i senter rett foran Vaksjefen vil også være en fordel ifm navex.

KNM Helge Ingstad hadde ikke ECDIS installert på conning-skjermen.

1.9.3.6 Automatisk identifikasjonssystem (AIS)

KNM Helge Ingstad var utrustet med et automatisk identifikasjonssystem (AIS) av typen Kongsberg Seatex AIS-200 Blue Force Warship AIS (WAIS). AIS-200 fikk posisjon og tid fra GPS³¹. Det var mulig å velge mellom tre modi: Modus 1 – standard AIS (aktiv), modus 2 – kun mottak (passiv) eller modus 3 – kryptert AIS (aktiv).

1.9.3.7 Bruk av AIS

Av operasjonelle grunner ønsker ikke militære fartøyer alltid å oppgi sin egen posisjon og data. De militære forskriftene, samt taktiske forhold som skipssjefen på et marinefartøy velger å forholde seg til, vil alltid overstyre regler gitt etter Sjøforsvarets navigasjonsreglement (SNP-500).

Havarikommisjonen har fått oppgitt at operativt planverk fra 2014, som ble utviklet etter at den sikkerhetspolitiske situasjonen endret seg, ga retningslinjer for utsendelse som endret prioriteringene relatert til AIS. Marinens fartøyer var da i økende grad engasjert i operasjoner i våre nærområder, og det var økt behov for å holde norske fartøysbevegelser skjult. Planverket la fra da av til grunn at hovedregelen skulle være AIS i passiv modus, og AIS skulle kun slås på aktiv utsendelse når det ble vurdert som nødvendig av hensyn til navigasjonssikkerheten.

I 2018 ble det operative planverket oppdatert uten at bruk av AIS lenger var omtalt. Praksisen var fortsatt at AIS ble benyttet i passiv modus, der utsendelse ble slått på ved passering av trafikkerte farvann og dersom den enkelte navigatør mente at andre fartøy hadde behov for å se eget fartøy bedre.

KNM Helge Ingstad var på tidspunktet for ulykken oppsatt i NATO-styrken SNMG1 (se kapittel 1.9.7.5), der det for det aktuelle tidspunktet var gitt ut bestemmelser om at AIS

³¹ Det er ikke funnet informasjon som tilsier at det var noen form for forstyrrelser av GPS-signalet i Hjeltefjorden 8. november 2018.

skulle være i passiv modus (modus 2). Siste gang KNM Helge Ingstad sendte ut egen AIS-informasjon på den aktuelle seilassen var ved passering gjennom Skatestraumen kvelden før ulykken. I forkant av og under kollisjonen med Sola TS var AIS i passiv modus (modus 2). Etter kollisjonen ble AIS satt til aktiv utsendelse (modus 1).

Warship AIS (modus 3) ble ikke benyttet under seilassen i Hjeltefjorden.

Sjøforsvaret hadde ingen retningslinjer for å seile med Warship AIS (modus 3) i ansvarsområdet til Fedje sjøtrafikksentral. W-AIS var en relativt ny teknologi i Sjøforsvaret i 2014, og Sjøforsvaret så at det kunne være hensiktsmessig å utruste Fedje sjøtrafikksentral med W-AIS for å redusere behovet for kommunikasjon. De tok derfor kontakt med Kystverket om dette. Kystverket installerte W-AIS på sjøtrafikksentralen i 2015.






Undersøkelsen har vist at dialogen om bruk av W-AIS i tjenesteområdet til Fedje sjøtrafikksentral, var tilnærmet fraværende fra våren 2016. Ut ifra opplysningene Havarikommisjonen har innhentet, var det svært lite kjent at Fedje sjøtrafikksentral hadde W-AIS installert med gyldig krypteringsnøkkel. Den 8. november 2018 var det fortsatt ikke avtalt prosedyrer for bruk av W-AIS mellom Sjøforsvarets fartøy og Fedje sjøtrafikksentral.

1.9.3.8 AIS symboler

I henhold til de funksjonene som beskrives i leverandørens manualer ble alle fartøy innenfor rekkevidde som har AIS utsendelse presentert med et symbol på KNM Helge Ingstads ECDIS og radarskjermer. Det har ikke vært mulig å rekonstruere hvilke AIS-mål som var på MFD 1-3 under seilassen fordi dette ikke lagres i navigasjonssystemet og fartøyet ikke var utrustet med VDR.

I brosystemleverandørens brukermanual for AIS beskrives de ulike symbolene som vises på skjermen for ulike objekter. Et utvalg symboler er gjengitt i tabell 3.

Tabell 3: AIS symboler. Kilde: K-Bridge Radar operator manual release 7.0.x

AIS Symbol	Betydning
	Et sovende AIS mål, et mål som ikke er målfulgt. Orienteringen på objektet varierer med fartøyets kurs.
	Et målfulgt AIS mål. Symbolets vektor representerer fartøyets hastighet og retning.
	Et målfulgt AIS mål som har gitt alarm på nær passering eller kort tid til passering.
	Navigasjonsobjekt, landemerke eller bøye som har AIS transponder.
	Virtuelt navigasjonsobjekt. Symbolet vises bare i radar eller ECDIS, det er ikke noe fysisk objekt i posisjonen der symbolet er presentert.

1.9.3.9 Målfølging av radar- og AIS-mål

Begge radarer hadde ARPA funksjon som gjorde at de kunne målfølge radarekko og beregne deres kurs, fart, nærmeste passeringsavstand (CPA) og tid til nærmeste passering (TCPA). For å målfølge et ekko/radarmål måtte det manuelt legges en markør over målet på skjermen og trykke på knappen acquire «ACQ» på MFD.

Dersom et gitt fartøy er representert med både AIS og radarekko, er det mulig å målfølge både AIS og radar. Når man trykker «ACQ» vil systemet velge det målet av radar og AIS som ligger nærmest markørens posisjon. Deretter vil systemet automatisk følge målet videre så lenge det er innenfor henholdsvis radar- eller AIS-rekkevidde.

Begge radarene (MFD 1 og MFD 2) på KNM Helge Ingstad var innstilt på å gi en alarm med lyd og tekst dersom et målfulgt radarekko ville passere nærmere KNM Helge Ingstad enn 0,5 n mil (CPA) i løpet av 6 minutter (TCPA). Tilsvarende ville AIS gi alarm dersom et målfulgt fartøy er beregnet til å komme nærmere enn 0,5 n mil i løpet av 6 minutter. Det forutsettes i begge tilfeller at fartøyet er målfulgt for å gi alarm.

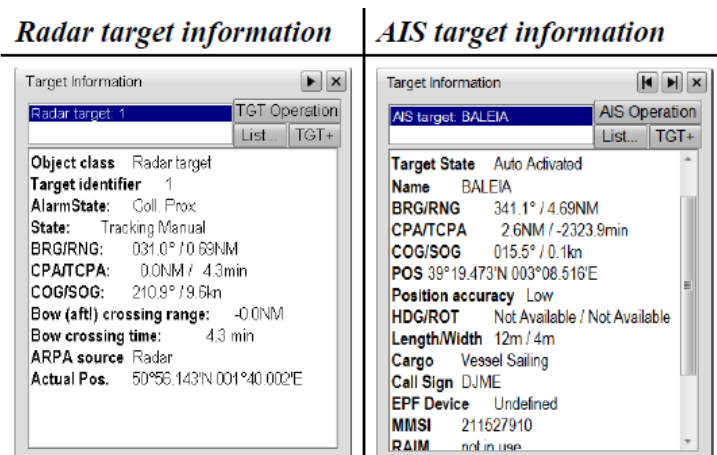
MFD har en felles alarmdialogboks (for både AIS og ARPA) hvor det er mulighet for å endre alarmgrensene for kollisjonsfare (CPA og TCPA) og sikkerhetsavstand (*proximity violation*). Dersom endringer gjøres vil innstillingene gjelde for både AIS- og ARPA-mål, men kun for den MFD der endringen er gjort.

Funksjonen «data» som vist i figur 29 brukes for å få presentert data om et radar- eller AIS-mål. Ved å legge markøren over målet på skjermen og trykke «data» vil man få opp informasjon som målets navn, peiling, avstand, kurs, fart osv. i et pop-up vindu (se figur 30). Dersom et fartøy er målfulgt både på AIS og radar kan man få opp både AIS- og radarinformasjon samtidig ved å utvide vinduet. AIS kontakter trenger ikke være målfulgt for å få opp informasjon når «data» trykkes.

Leverandørens brukermanual beskriver start av AIS-målfølging, men er ikke detaljert på hvor lang tid dette tar å utføre.



Figur 29: Target funksjoner på AIS. Kilde: Sjøforsvaret



Figur 30: Ved å legge markøren over målet på skjermen og trykke «data» vil man få opp informasjon som målets navn, peiling, avstand, kurs, fart osv. i et pop-up vindu. Kilde: K-Bridge Radar operator manual release 7.0.x

1.9.3.10 Integrering av radar, AIS og ECDIS

VSA hadde ECDIS tilgjengelig på MFD 3 og kunne velge radar eller ECDIS (normalt radar) på MFD 2. AIS mål kunne målfølges på både ECDIS og radar.

VS kunne velge radar eller ECDIS på MFD 1. Normalt var radar valgt på MFD 1. I henhold til bromanualen skal radar settes opp til å vise AIS-kontakter og planlagt rute. Ved ren radarnavigasjon skal videre konturer av land i det elektroniske kartet (chart outline) og sjømerker (aids to navigation) presenteres. Både MFD 1 og MFD 2 var satt opp som beskrevet. Ved skifte fra radar til ECDIS på MFD 1 og 2 vil ikke ARPA-målfølgning bli overført. Dette er beskrevet i produsentens brukermanual, men ikke i bromanualen. Skifte andre veien, fra ECDIS til radar, er beskrevet i bromanualen³²:

Ved bytte fra ECDIS og tilbake til RADAR på MFD 1 og 2, må man skru på chart overlay og tracke alle AIS-track på nytt (ARPA-track består). Dette er lite hensiktsmessig da det å bytte mellom skjermene burde kunne gjøres hyppig.

1.9.3.11 Alarmhåndtering

Et enkelt målfulgt fartøy vil gi alarmer for både kollisjonsfare (CPA og TCPA) og *proximity violation*. Totalt vil et enkelt fartøy kunne gi seks alarmer om det målfølges på alle tilgjengelige systemer (MFD 1-3).

Det gikk 12 alarmer for kollisjonsfare og *proximity violation*, i tidsrommet fra kl. 0347 til 0401 natt til 8. november 2018. Fartøyene ble målfulgt på MFD 1 og 2. De siste alarmene som brobesetningen på KNM Helge Ingstad måtte håndtere var: a) «collision danger» for Seigrunn kl. 03:58:07 på MFD 1 og kl. 03:58:59 på MFD 2, sistnevnte ble kvittert ut kl. 03:59:09, samt b) «proximity violation» fra Silver Firda kl. 04:00:20 på MFD 1 og kl. 04:00:21 på MFD 2, sistnevnte ble kvittert ut kl. 04:00:31.

Når en alarm kvitteres skal den som kvitterer alarmen høyt og tydelig si hvilken alarm som går, eksempelvis; «*Collision danger på det sydligste av tre motgåere, passeringsavstand planlagt å være xx*». Dette for å sikre nødvendig informasjonsflyt mellom henholdsvis VS og VSA, samtidig som informasjonen også tilfaller skipssjefen dersom han/hun er tilstede på bro³³.

Sjøforsvaret har oppsummert alarmhåndteringssystemets virkemåte slik:

1. Alarmer vil gå på alle MFDer, både optisk og akustisk, uavhengig av hvilken MFD som generer alarmen.
2. Det er individuelle setninger på den enkelte MFD for blant annet Grounding, Collision danger, og Proximity Violation.
3. Enkelte alarmer (eks. Grounding, Collision danger, Proximity Violation) kan kun kvitteres ut på den MFD som genererte alarmen.
4. Alarmer relatert til rutemonitorering kan ikke kvitteres ut på ECDIS når denne er i Browse-modus.

³² V-200 Veiledning for brotjenesten , pkt V-210.03 Erfaringer med K-bridge

³³ P-200 Prosedyrer for brotjenesten (REV 1606), punkt P-212

5. Alarmer relatert til CPA/TCPA og proximity gjelder kun for objekter som man har etablert målfølgning på (tracker).

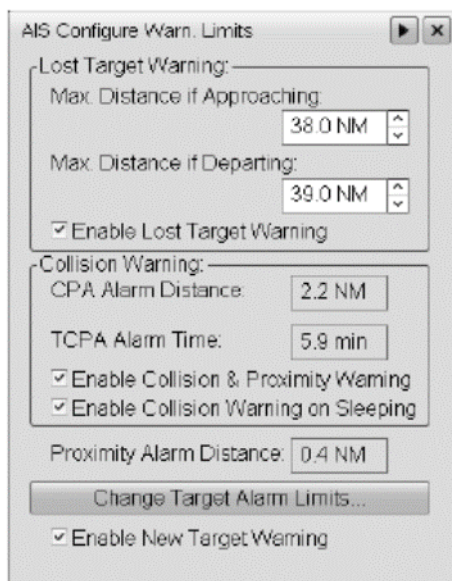
1.9.3.12 *Automatiske varslingsfunksjoner*

Automatisk målfølgning

KNM Helge Ingstads radar hadde en funksjon som kunne starte automatisk målfølgning av radar- og AIS-mål (*automatic acquisition of targets*), men denne funksjonen var avslått under seilasen. Den automatiske målfølgingsfunksjonen skilte ikke mellom AIS- og radarmål. Funksjonen fungerte slik at radaroperatøren angir et område rundt fartøyet, f.eks. en korridor som dekker X nautiske mil ut til hver side og Y nautiske mil foran fartøyet. Alle radarekko og AIS-kontakter innenfor dette området vil da automatisk målfølges og det vil bli gitt alarm om målet kommer nærmere fartøyet enn 0,5 nautiske mil i løpet av 6 minutter. Alarmgrensen er justerbar. Funksjonen vil målfølge og varsle alle radarmål uavhengig om det er land, fartøy eller annet som reflekterer radarsignalene. Ved innaskjærs seilas vil funksjonen i stor grad målfølge og varsle mål uten operasjonell verdi og funksjonen var derfor normalt avslått.

Varsling av sovende AIS-mål

KNM Helge Ingstads AIS hadde i tillegg en funksjon som kan varsle om sovende AIS-mål (se figur 31), dvs. varsle om AIS-kontakter som ikke er målfulgt. Funksjonen vil gi alarm for sovende AIS-mål på samme avstand (CPA) og tid (TCPA) som målfulgte AIS-kontakter. Ifølge Sjøforsvaret var funksjonen normalt avslått ved innaskjærs seilas som følge av at systemet ga mange alarmer på fartøyer som ligger til kai.



Figur 31: Funksjonen for varsling av sovende AIS-mål startes ved å huke av boksen «Enable Collision Warning on sleeping». Innstillingene på alarmsystemet kan også endres. Kilde: Sjøforsvaret

1.9.4 VHF samband

Broen på KNM Helge Ingstad var utrustet med fire VHF radioer med innebygde høyttalere og tilhørende håndsett (se figur 26). Det ene håndsettet, som vaktsjefen benyttet da KNM Helge Ingstad ble kalt opp fra losen på Sola TS, var plassert ved IPMS

på styrbord side av brokonsollet ca. 1,5 m fra radarskjermen (MFD 1).

Havarikommisjonen har fått opplyst at på fregattene KNM Roald Amundsen og KNM Otto Sverdrup har dette håndsettet blitt flyttet nærmere MFD 1, og at dette var planlagt utført for KNM Helge Ingstad.

1.9.5 Navigasjonslanterner

Natt til torsdag 8. november 2018 var KNM Helge Ingstad sine lanterner tent. Det var to hvite topplanter, samt akter- og sidelanterner.

1.9.6 Seilasplanlegging

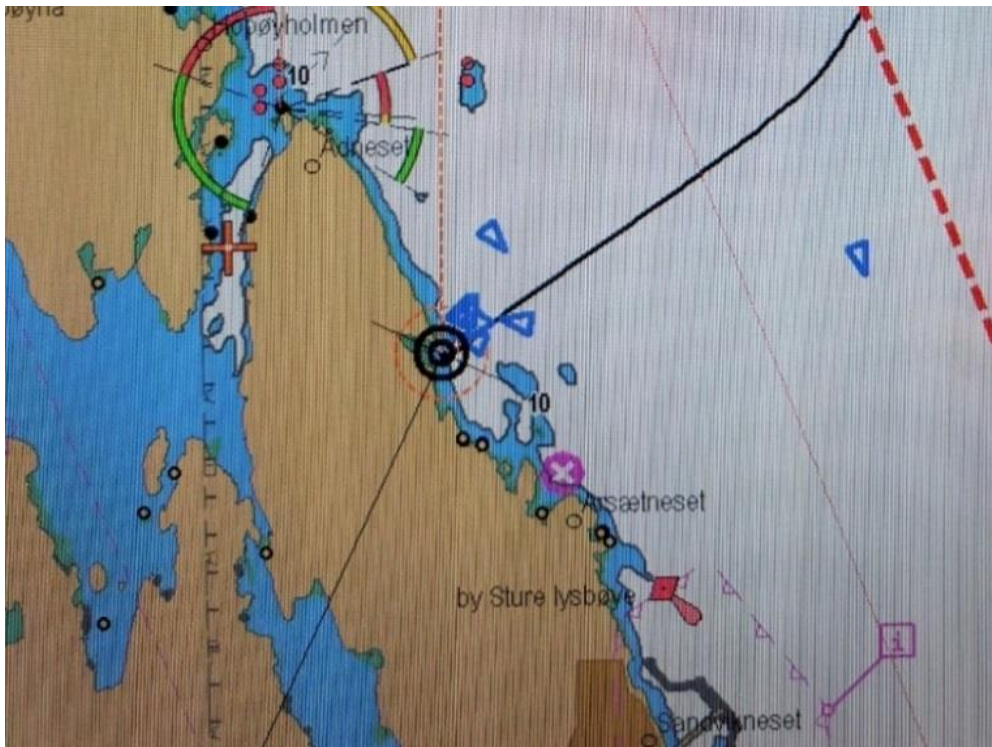
Som foreskrevet i bromanualen I-202.06.01 for fregattskvadronen skal det gjennomføres en navigasjonsbrief for relevant personell før avgang. Dette er en overordnet brief som blant annet omhandler seilingsprogrammet, tidevann, vær, trange sund, samband, navigasjonsvarsler, trafikk og eventuell annen militær virksomhet. Dette ble ikke gjennomført for den aktuelle innaskjærs seilasen siden den ble planlagt da fartøyet allerede var underveis.

Havarikommisjonen har mottatt fartøyets seilingsplan. Planleggingen av den aktuelle seilasen tok utgangspunkt i en standard rute, planlagt og validert i ECDIS og godkjent av skipssjefen. Validering av ruten ble foretatt i ECDIS dagen før seilasen. Ved validering sjekkes ruten opp mot informasjon som ligger i det elektroniske kartet. I henhold til seilingsplanen for det aktuelle området var fregattens hastighet planlagt til 17 knop

ECDIS kontrollerer og varsler om fartøyet planlegger å seile nær grunne områder eller nær geografiske områder som har begrensinger. Hvis systemet oppdager konflikter mellom den planlagte ruten og informasjon i det elektroniske kartet så vil det bli gitt et varsel (for eksempel «grounding»). Navigatøren kan da endre ruten eller legge inn en merknad om årsak til at varslene oppstod. Disse merknadene kan enten relateres til ruten og automatisk varsle navigatøren («critical points») eller legges som kommentarer knyttet til turn («waypoints»). For at disse kommentarene skal kunne presenteres på skjermen, må navigatøren hente de frem i hvert enkelt tilfelle.

Merknader til den validerte og godkjente seilingsruten omfattet varsler om oppdrettsanlegg og grunner som skulle passeres. Det var også en merknad om å melde seg til Fedje sjøtrafikksentral og lytte på VHF kanal 80, samt en merknad om å skifte til VHF kanal 71 ved passering Jona lykt. Ingen av disse merknadene ble lagt inn som «critical points», og ble således ikke automatisk presentert.

Det elektroniske kartet har også markert «Safety Zone Sture» rundt Stureterminalen. Figur 32 viser sikkerhetssonen markert på KNM Helge Ingstad sin ECDIS. KNM Helge Ingstad sin rute gikk utenom denne sikkerhetssonen der minste passeringsavstand til sikkerhetssonen var planlagt til 700 m. Den planlagte ruten i dette området, litt til styrbord i leia, fulgte Sjøforsvarets prinsipper for innaskjærs seilas (SNP-500).



Figur 32: Kartutsnitt med sikkerhetssone (markert med rosa stiplet linje nede i høyre hjørne) rundt Stureterminalen. Bilde tatt av ECDIS/MFD 3 på KNM Helge Ingstad etter ulykken. Foto: Besetningsmedlem på KNM Helge Ingstad

Sikkerhetskorrideren, som systemet hadde validert ruten etter, for den aktuelle seilasen var satt til 500 m på hver side av fartøyet. Sikkerhetskorrideren er synlig i ECDIS, men ikke i radar, og systemet ville gi alarm dersom fartøyet forlater denne korrideren.

For de tre VuO som var under opplæring var seilingsruten innaskjærs fordelt slik at de skulle få seile en rute som var tilpasset deres erfaringsnivå. I tillegg, som beskrevet i kapittel 1.8.1.3, var alltid skipssjefen og/eller NK på bro ved passering av krevende trange og/eller trafikkerte farvann, og ved nedsatt sikt. Den aktuelle seilingsruten gjennom Hjeltefjorden var ikke vurdert som spesielt krevende da det var åpent og oversiktlig.

Det ble ikke ført en Sjefens nattordre bok på KNM Helge Ingstad, men skipssjefen ga sine føringer under planleggingen og underveis i seilasen (se kapittel 1.2.1.1), som ble videreformidlet ved vakt sjefsoverleveringene. Det var ikke gjennomført en felles gjennomgang av seilingsruten (ledgjennomgang) med alle navigatørene før seilasen innaskjærs. Påtroppende VS og VuO hadde begge gjennomgått sin del av seilingsruten kvelden før ulykken.

1.9.7 Drift og oppøving av fregatten

1.9.7.1 *Generelt*

Etter beslutning om at Sjøforsvaret skulle øke fra tre til fire operative fregatter, ble KNM Helge Ingstad tatt ut av opplag og satt i drift i august 2016.

1.9.7.2 *Oppøvingskonseptet*

Fregattene mønstres hvert fjerde år. Selve oppøvingsperioden går over et halvt år. Besetningen evalueres i et strukturert sikkerhetsoppøvingsløp i henhold til oppøvingskonseptet i Sjøforsvaret, Operativ Periodisk Utsjekk Sjø (OPUS). Først med fokus på sikkerhet og basisferdigheter, og til slutt gjennom en sikkerhetsmønstring. Videre øver fregattene på de taktiske krigføringsaspektene og havari, og generalmønstres³⁴ ved en avdeling i Storbritannia, Flag Officer Sea Training (FOST).

Sjøforsvaret eier oppøvingsplanen og de setter sammen team som går om bord for å vurdere besetningen innenfor de forskjellige ferdighetene. Sjøforsvarets Navigasjonskompetansesenter (NavKomp) ved KNM Tordenskjold, som er Sjøforsvarets øverste faginstans innenfor navigasjonsutdanning, kontrollerer fartøyets nivå innen navigasjon. Normalt er NavKomp om bord i to døgn sammen med brobesetningen for å evaluere dem. I tillegg til å vurdere navigasjonshåndverket og hvordan teamene fungerer på bro, ønsker de å se alle vaktsejefene seile med nedsatte sensorer, med høy fart, med dagslys og mørke, etc. Broteamet og navigatørene blir sjekket ut og klarert at de innehar det nivået de skal ha, og fartøyet får en generell tilbakemelding.

1.9.7.3 *Sikkerhetsmønstring KNM Helge Ingstad, 2016*

I forbindelse med sikkerhetsmønstring av KNM Helge Ingstad gjennomførte NavKomp navigasjonsmønstring. I det følgende gjengis relevante utdrag fra oppsummering, anbefalte prioriteringer og forslag til videre trening fra rapporten (datert 20. oktober 2016):

...Forslag til videre trening: ... - VS sine tanker og intensjon må bli mer fremtredende. - Øke kjennskap til navigasjonssystemets oppbygging., - Økt bevissthet på bruk av kikkert (hele broteamet) og bruk av radar i mørket. Dette bør henges opp i fasene hvor kontrollfasen er spesielt viktig. Utkikken bør læres opp til å se i kikkert etter hvert turn – Lese sjøveisreglene jevnlig og spesielt se på hvilke regler som gjelder under ulike siktforhold.

Konklusjonen på sikkerhetsmønstringen totalt sett var at KNM Helge Ingstad hadde et tilfredsstillende øvingsnivå. Sjøforsvaret har opplyst at det er opp til skipssjefene på hvert enkelt fartøy å følge opp anbefalingene fra sikkerhetsmønstringen.

1.9.7.4 *Flag Officer Sea Training (FOST), 2017*

KNM Helge Ingstad fikk karakteren «Very satisfactory» etter FOST i 2017. Fartøyet scoret blant annet høyere enn noe annet norsk fartøy hadde gjort tidligere på å takle havariøvelser med innhold som vanninntrenging i mange seksjoner.

1.9.7.5 *Deltakelse i SNMG1 og Trident Juncture, 2018*

13. september 2018 sluttet KNM Helge Ingstad seg til Standing NATO Maritime Group One (SNMG1) i Østersjøen og var der fram til feltøvelsen *Trident Juncture* startet 25. oktober 2018 utenfor Norskekysten.

³⁴ Generalmønstring: testing av hele fartøyets evner opp mot de krav som er satt til en fullt operativ fregatt.

1.9.7.6 Samhandlingstrening

Følgende praksis var etablert for samhandlingstrening (BRM - bridge resource management) i Sjøforsvaret:

- Alle norske marineoffiserer innehar BRM undervisning og trening som en del av sin sertifikatpliktige STCW³⁵ utdanning.
- Sjøforsvaret (ved NavKomp) har undervist i BRM og ERM (engine resource management) og utstedt kompetansebevis for kadetter ved Sjøkrigsskolen siden 2001, akkreditert av Sjøfartsdirektoratet.
- Sjøforsvaret antar at matroslærlinger som var om bord på KNM Helge Ingstad hadde fått BRM undervisning i sin utdanning da dette er normal praksis i STCW utdanning, men de har ikke oversikt over fakta.
- Marinens broteam blir eksternt vurdert på BRM og samhandling under mønstringer. Ifølge Sjøforsvaret har enkeltpersoner i broteamet på KNM Helge Ingstad meget sannsynlig blitt vurdert på dette i løpet av sin tjeneste, men det kan ikke dokumenteres om det aktuelle broteamet i fellesskap som utøvende broteam har vært gjenstand for en slik vurdering.

1.10 Tankskipet Sola TS

1.10.1 Generelt

Tankskipet Sola TS (se figur 33) driftes av det greske konsernet Tsakos Columbia Shipmanagement (TCM) S.A. Skipet ble bygget ved det rumenske skipsverftet Daewoo Mangalia Heavy Industries (DMHI) og overlevert til rederiet i mai 2017.

Fartøyet er en råoljetanker med dobbelt skrog, største lengde på 250 m, bredde på 44 m og dybde i riss på 21,2 m. Fartøyet har dødvekt tonnasje på 112 948,8 MT. Sola TS er utrustet med hovedmaskin fra MAN. Type D&T 6G60ME-C9.5 X1, med en effekt på 11820 kW og med fast fire-bladers propell. Skipet er videre utrustet med spaderor og med maksimal rorvinkel på 35°.

Sola TS er registrert på Malta og klasset i DNV-GL med klassebetegnelsen +1A1 «tanker for oil». Skipet har også isklasse «ICE-1B».

Sola TS har 12 lastetanker (seks på hver side) med totalt volum på 123 933 m³ og to sloptanker (en på hver side). Fartøyet har dobbelt skrog og ballasttankene ligger på utsiden av lastetankene.

Sammen med flere andre tankskip i TCMs flåte gikk MT Sola TS i charter for Equinor.

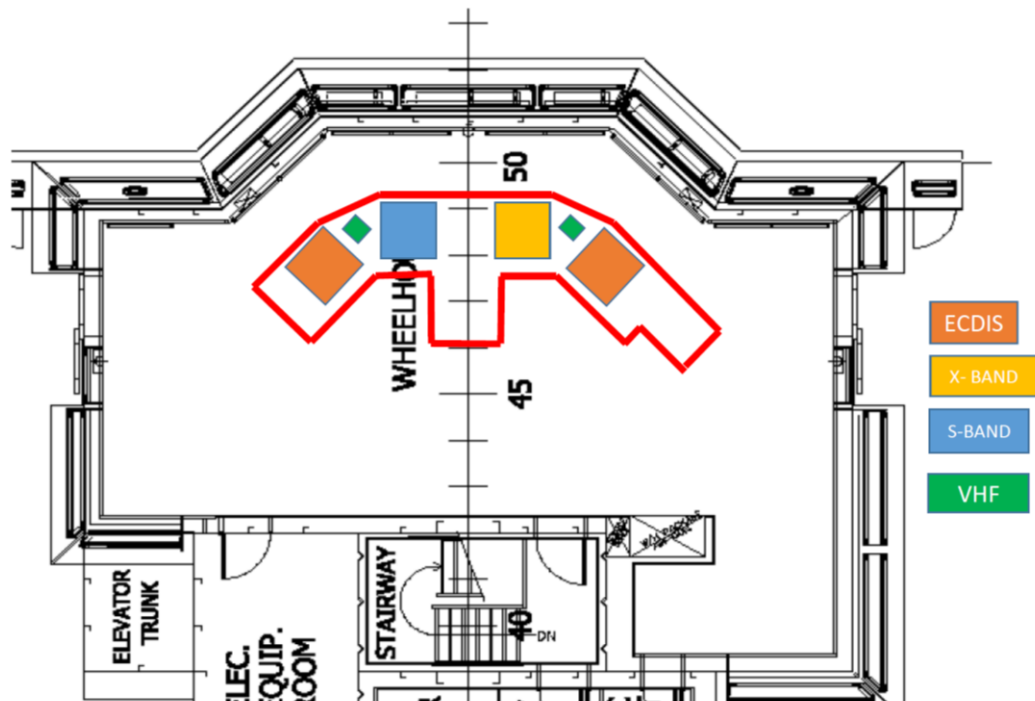
³⁵ STCW - Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers / Normer for opplæring, sertifikater og vakthold for sjøfolk.



Figur 33: Tankskipet Sola TS. Foto: Tsakos Columbia Shipmanagement S.A.

1.10.2 Brodesign og utforming

Sola TS bro er vist i figur 34.



Figur 34: Broforming på Sola TS. Illustrasjon: Tsakos Columbia Shipmanagement S.A.

1.10.3 Navigasjonshjelpemidler

1.10.3.1 *Beskrivelse*

Fartøyet var utrustet med to godkjente ECDIS, samt en JMR-9230 S-bånd radar og en JMR 9225X-bånd radar. Sola TS hadde normal radioutrustning med to VHF-radioer foran i brokonsollet og en VHF i GMDSS stasjonen i akterkant av bro.

Sola TS var utstyrt med AIS klasse A. Fartøyet hadde normal AIS-utsendelse, og AIS-informasjon fra andre fartøyer ble automatisk presentert på begge ECDIS-skjermene. Under seilassen ut Hjeltefjorden benyttet besetningen AIS i tillegg til radar med slepestreker («true trails») og visuelle observasjoner som kilde for informasjon om annen skipstrafikk i området.

1.10.3.2 *Data fra navigasjonssystemet*

Kl. 0313 var begge radarene på Sola TS stilt inn med range på 0,75 n mil. Fartøyets to skjermer som viste ECDIS var skalert henholdsvis 1:10000 og 1:12500. Dette førte til at instrumentene ikke dekket området sørover hvor det var tre fartøyer (Silver Firda, Vestbris og Seigrunn) på vei nordover. Fartøyene som nærmet seg fra nord (KNM Helge Ingstad og Dr. No) var heller ikke inne på Sola TS sine instrumenter på dette tidspunktet.

Fartøyets VDR registrerer bilde av ECDIS skjermene hvert 30. sekund og bilde av radarene hvert 15. sekund.

Skalaen på fartøyets S-bånd radar ble økt til 1,5 n mil kl. 03:27:05 og til 3,0 n mil kl. 03:27:20. Skalaen på X-bånd radaren ble økt til 1,5 n mil kl. 03:27:33 og til 3 n mil kl. 03:47:48. Kl. 03:47:18 ble S-bånd radar off-sentrert. Variabel avstandsring (VRM) ble slått på kl. 03:57:12 og plassert på ekkoet av fregatten.

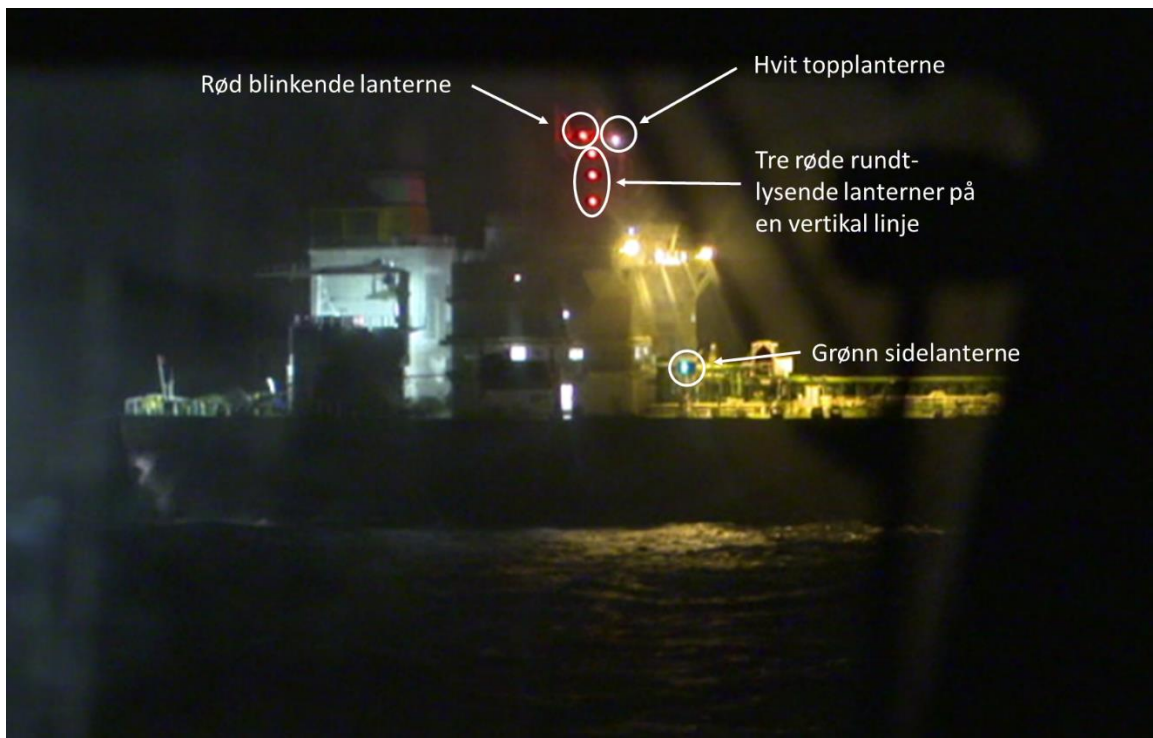
Skalaen på fartøyets ECDIS 1 ble endret til 1:12500 kl. 03:54:18. Skalaen på ECDIS 2 ble endret til 1:20000 kl. 03:54:07 og redusert til 1:12500 igjen kl. 03:54:38. Skalaen på ECDIS 2 ble kl. 03:58:35 økt til 1:200000 og ble værende slik frem til kollisjonen.

1.10.4 Navigasjonslanterner

1.10.4.1 *Sola TS lanterneføring natt til 8. november 2018*

Under seilassen ut fra Stureterminalen førte Sola TS følgende lanterner: to topplanterner, sidelanterner og akterlanterner. Fartøyets sidelanterner var plassert nært hoveddekket et stykke under brovingene. I tillegg hadde fartøyet tre rundtlysende røde lanterner over hverandre tent i masta på styrhustaket. Over den øverste av disse tre lanternene førte fartøyet et blinkende rødt lys. Figur 35 viser lanternene på Sola TS' akterskip, med tilsvarende lanterneføring som ulykkesnatten, sett fra styrbord under observasjonsseilassen (ref. kapittel 1.15.3).

Ifølge Kystverket har det blitt etablert praksis at tankskipene som skal inn og ut fra Stureterminalen fører tilsvarende lanterner som tankskipene som anløper Mongstad, tre rundtlysende røde lanterner over hverandre. Når det gjelder det blinkende røde lyset opplyser Kystverket at dette lyset er påbudt i japanske farvann for fartøyer som frakter farlig- og forurensende last. I resten av verden brukes normalt en fast rød rundtlysende lanterne.



Figur 35: Lanternene på Sola TS' akterskip, sett fra styrbord under observasjonsseilasen. Foto: Politiet

1.10.4.2 Regelverk for lanterneføring

Forskrift 1. desember 1975 nr. 5 om forebygging av sammenstøt på sjøen (Sjøveisreglene) inneholder bestemmelser om blant annet lanterneføring. Herunder gjengis Regel 20 punkt b):

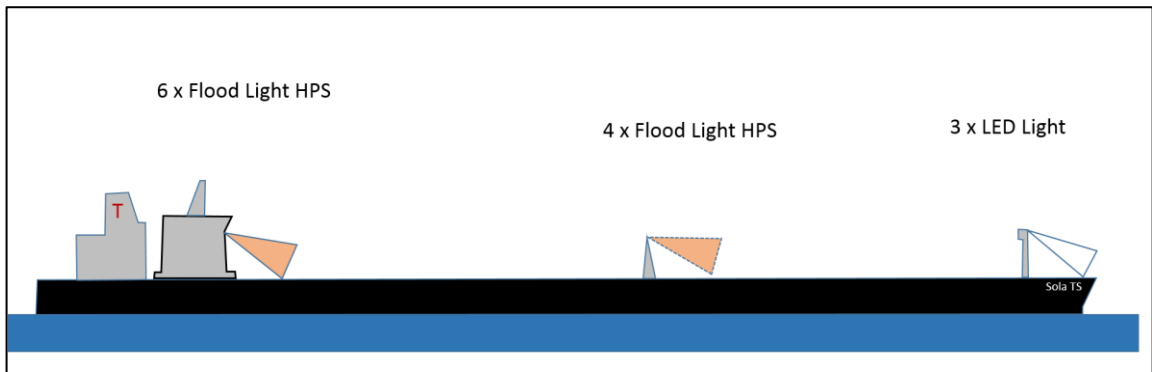
b) Reglene om lanterneføring skal følges fra solnedgang til soloppgang. I dette tidsrom skal ingen andre lys vises, unntatt slike lys som ikke kan forveksles med de lanterner som er nevnt i disse reglene, og som ikke nedsetter deres synlighet, utydeliggjør deres særprege eller hindrer at det holdes ordentlig utkikk.

1.10.5 Dekksbelysning

Sola TS hadde til sammen 21 dekksllys på fordekket; 13 dekksllys som lyste forover og 8 dekksllys som lyste akterover.

De forovervendte dekkslysene var påslått da Sola TS gikk fra kai kl. 0336 (se figur 36).

- På brodekket, omtrent 21 m over vannlinja, var det plassert seks dekksllys av typen Flood Light HPS.
- I formasta hadde Sola TS tre LED Light omtrent 19,5 m over vannlinja. Ett lys var montert i senterlinjen og rettet forover. De to andre var plassert litt til siden for senterlinjen og rettet omtrent 45° ut fra senterlinjen.
- I dekksmastene styrbord og babord midtskips hadde Sola TS montert til sammen fire Flood Light HPS omtrent 18,5 m over vannlinja.



Figur 36: Forenklet skisse som viser de forovervendte dekklysene som var påslått ved avgang. Kort tid etter avgangen ble de fire lysene midtskips slått av. Illustrasjon: Tsakos Columbia Shipmanagement S.A /Havarikommisjonen

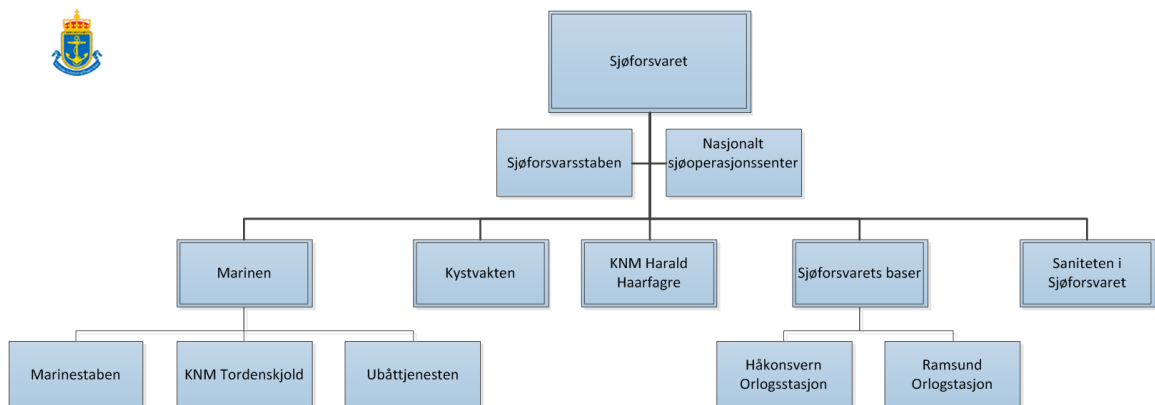
I tillegg var det montert følgende akterovervendte dekklys; fire i masta forut og fire i dekksmastene styrbord og babord midtskips. Alle disse ble avslått like før kl. 0300.

1.11 Sjøforsvaret

1.11.1 Generelt

Sjøforsvaret består av Sjøforsvarsstaben, Marinen, Kystvakten, Sjøforsvarets baser, Saniteten i Sjøforsvaret, samt avdelingen KNM Harald Hårfagre på Madla leir i Stavanger (se figur 37). Marinen er Sjøforsvarets operative styrke.

Marine- og kystvaktfartøyene er kontinuerlig ute på oppdrag eller i forberedelse til oppdrag – både i hjemlige farvann og i utlandet. Marinen er en stående kamporganisasjon som disponerer Sjøforsvarets materiell og kystmidler, herunder Nansen-klassen fregattene. Marinens primærfunksjon er til enhver tid å kunne ivareta det militære forsvaret av norske havområder om nødvendig. Marinen skal sørge for at fartøyene og avdelingene er utstyrt med moderne utstyr, samt trent og motivert personell.



Figur 37: Organisasjonskart Sjøforsvaret 2018. Illustrasjon: Sjøforsvaret

1.11.2 Langtidsplan for forsvarssektoren

Ny langtidsplan for forsvarssektoren «Kampkraft og bærekraft» (Prop. 151S (2015-2016)) utarbeidet av Forsvarsdepartementet (FD), ble vedtatt av Stortinget i november 2016. Langtidsplanen innebærer en kombinasjon av et økonomisk løft, fortsatt effektivisering og strukturendringer. Følgende gjengis fra kapittel 5.3 om Sjøforsvaret:

(...) Dagens situasjon, med få besetninger, manglende vedlikehold og reservedeler, gjør at fartøyene ikke utnyttes optimalt. Det prioriteres derfor å øke aktiviteten med fartøyene i kommende fireårsperiode. Videre vil antall besetninger øke fra 3,5 til 5, noe som innebærer at Sjøforsvaret vil kunne operere fire fregatter samtidig. Dette gjøres blant annet ved å effektivisere stab og administrasjon på land for å prioritere fartøysbesetninger om bord. (...)

1.11.3 Sikkerhetsstyring og skipssikkerhetslovens anvendelse for Forsvarets skip

Lov 16. februar 2007 nr. 9 om skipssikkerhet (skipssikkerhetsloven) § 7 regulerer rederiets plikt til å etablere, gjennomføre og videreutvikle et sikkerhetsstyringssystem. Sjøforsvaret har etablert Sjef Sjøforsvaret som rederiets eier og Sjef Marinen som rederiets driftsansvarlige, i henhold til § 2 *Eier og driftsansvarlig* i forskrift 29. juni 2017 nr. 1668 om skipssikkerhetslovens anvendelse for FDs underliggende etater. Forskriften regulerer også unntak fra loven for skip som tilhører forsvaret eller som benyttes i dets tjeneste. Forskriften beskriver blant annet at forsvarets skip er unntatt fra skipssikkerhetsloven § 23 Arbeidstid og § 24 Hviletid.

«Direktiv – Krav til sikkerhetsstyring i Forsvaret» gir bestemmelser for utøvelse av sikkerhetsstyring og ivaretagelse av sikkerheten i Forsvaret generelt. En videre operasjonalisering for Sjøforsvaret er ivare tatt gjennom «Instruks for krav til sikkerhetsstyring i Sjøforsvaret».

Sjøforsvaret har tolket kravet om risikovurdering i skipssikkerhetsloven i relasjon til eget sikkerhetsregime og gjennomføring av operasjoner, og bruker risikoverktøyene i sin drift av fartøyene.

1.11.4 Utdanning, kompetanse og karriereløp for navigatører

1.11.4.1 *Utdanning*

En navigatørutdanning fra Sjøkrigsskolen er starten på et karriereløp som operativ offiser om bord på Sjøforsvarets fartøy. Opptak til Forsvarets skoler gjennomføres ved Forsvarets opptak og seleksjon (FOS) der de som blir vurdert som best egnet får tilbud om utdanning i Forsvaret.

I løpet av 3,5 år på Sjøkrigsskolen med fordypning i nautikk har elevene teoretisk undervisning, men også mye praktisk trening hvor de seiler om bord i Sjøforsvarets skolefartøy. Sammenlignet med sivil maritim fagskole og høyskoleutdanning har Sjøkrigsskolen lagt til rette for mer praktisk trening om bord i skolefartøy i sitt undervisningsopplegg.

Sjømilitær navigasjon er tradisjonelt mer utfordrende enn ordinær sivil sjøfart på grunn av de operative kravene som settes til fartøyet. Den største forskjellen mellom opplæringen i sivil- og militær navigasjon er i hovedsak bruken av optiske prinsipper, grunnleggende bruk av klokke og logg samt systemforståelse og bruk av navigasjonssystemet uten input fra GPS. Videre er bruk av peilesøyle noe det ikke undervises og øves i ved sivile navigasjonsskoler, men som er et vesentlig hjelpemiddel i militær navigasjon. Navigasjonskrigsføring er også et tema det ikke undervises i ved sivile skoler.

Etter omorganiseringen av Sjøforsvaret i 2016 gjennomføres de fartøysspesifikke typekursene i stor grad av fartøyene selv i form av «on-the-job-training».

1.11.4.2 *Praksis og karriereløp*

Ifølge Sjøforsvarets karriere- og tjenesteplan, datert 7. juli 2017, vil fag normalt sett ha størst fokus tidlig i karrieren, mens det på et senere stadium blir mindre fremtredende – til fordel for helhetsforståelse og ledelse i høyere offisersstillinger. På Fridtjof Nansen-klasse fregatt starter offiserene i opplæringsstillinger innen sitt fagfelt, med fokus på å bli «klarert» innen sine funksjoner. Når vedkommende er klarert vil han/hun normalt avansere til neste stilling i sin detalje.

I mulighetskartet for offiserer på fregatt finner man blant annet stillingsbetegnelsen Navigasjonsoffiser 1-3. Anbefalt minimumstid i stillingen er satt til 2-4 år.

Det første praksisåret, som navigatør om bord i et operativ marinefartøy, er man nybegynner i navigasjonshåndverket. I løpet av dette året vil man bruke mye av sin tid på å komme inn i fartøyets rutiner og å omsette den teoretiske læringen fra Sjøkrigsskolen til praktisk navigering og operasjon.

Etter ett praksisår har man normalt kommet seg inn i alle relevante rutiner og opparbeidet seg forståelse for sin funksjon om bord. I tillegg har man fått prøvd seg i bruken av alle navigasjonshjelpemidler. Avhengig av fartøyets seilingsmønster har man som navigatør også fått opparbeidet seg noe erfaring i kystseilas og seilas utaskjærs.

Et karriereløp fra navigasjonsoffiser til skipssjef vil normalt ta rundt 12-15 år, hvor det er naturlig at offiserer tjenestegjør ved andre avdelinger i Forsvaret gjennom karriereløpet.

1.11.4.3 *Kvalifisering og klarering av vaktstjef bro*

Praksis for klarering av vaktstjefer på bro er forskjellig mellom de ulike fartøystypene. Noen fartøystyper gjennomfører klarering gjennom egne kurs og utsjekker i regi av driftsorganisasjonen. På fregatter er det skipssjefen som avgjør tidspunktet for når en navigasjonsoffiser har nådd et tilfredsstillende kompetansenivå og skal klareres som vaktstjef. Om bord i en fregatt tar det normalt 1-2 år å klarere en vaktstjef gjennom en sjekkliste med øvingsmomenter som ligger i manualverket.

Basert på den informasjonen som Havarikommisjonen har mottatt gjennom intervjuer med Sjøforsvarets kompetansemiljøer innen navigasjon bør man ha 3-4 års erfaring for å bli betraktet som en erfaren vaktstjef. Opplæringsansvar for andre bør heller ikke gis før etter 2-4 års erfaring som klarert vaktstjef.

1.11.4.4 *Fartstid og sertifikat*

Etter fullført utdanning kreves 360 dagers fartstid før første sertifikat/dekksoffiser klasse 4/3 (D4/D3) kan løses. Det opptjenes fartstid for all arbeidstid, dvs. at man får fartstid for både seilas, landligge og vakt.

Etter at første sertifikat er løst, opptjenes fartstid med faktor 0,8 for hver dag ansatt i stilling om bord. For å løse dekksoffiser klasse 2 kreves 24 mnd. fartstid (30 mnd. faktisk tid i stilling om bord) etter datoen for utstedelse av D3/D4. For å løse D1 kreves 36 mnd.

fartstid (45 mnd. faktisk tid i stilling om bord) etter dato for utstedelse av D3/D4. 1 mnd. tilsvarer 30 dager. Fartstid registreres av Sjøforsvarsstaben (SST/P) på Haakonsværn.

For å være vaksjef på Nansen-klassen fregatt kreves minimum dekksoffiser klasse 4 (D4).

1.11.5 Stillingsbeskrivelser

1.11.5.1 *Skipssjefen*

Fra «Stillingsbeskrivelse Skipssjef om bord på Nansen-klassen fregatt» hadde skipssjefen følgende ansvar/hovedoppgaver:

Skipssjefen er ansvarlig for all drift av fartøyet og opplæring og utdanning for undergitt personell. Skipssjefen er ansvarlig for økonomisk disponering, kontroll og oppfølging i henhold til tildelte budsjetter, samt gjeldende direktiver og bestemmelser.

Skipssjefen om bord er ansvarlig for kvalifisering og klarering av en ny vaksjef.

Fra Tjenestereglementet for Sjøforsvaret SAP-1(D), kapittel 3 Skipssjefen § 335:

1: Skipssjefen skal forsøke å ordne tjenesten slik at den motiverer og utvikler interesse, ansvarsfølelse, vilje og styrke til å handle selvstendig ...

4: Yngre befal bør gis størst mulig selvstendighet til å utføre enkelte deler av tjenesten og å lede øvelser og arbeider slik at de under ansvar får anledning til å øve sitt skjønn og handle på egen hånd.

1.11.5.2 *Navigasjonsoffiser 1*

Fra «Stillingsbeskrivelse Navigasjonsoffiser 1 om bord på Nansen-klassen fregatt» har stillingen følgende ansvar/hovedoppgaver:

Stillingen som Navigasjonsoffiser 1 om bord på Nansen-klassen fregatt innbefatter å planlegge fartøyets seilingsprogram i samarbeid med NK (nestkommanderende) og Operasjonsoffiser. Forestå fartøyets navigasjonsopplæring, herunder undervisning for elever og egne mannskaper. Navigasjonsoffiser 1 skal sørge for at alt personell som skal gå vakter på bro har fått nødvendig opplæring. Assistere skipssjefen med opplysninger for navigeringen. Bekle vaktjeneste i henhold til fartøyets generalrulle.

1.11.6 Reglement for utøvelsen av navigasjon på Sjøforsvarets fartøyet (SNP-500)

Dette reglementet for praktisk navigasjon, utgitt i 2013, gjelder for hele Sjøforsvaret. Formålet beskrives slik:

Dokumentet beskriver hvordan Sjøforsvarets tradisjonelle prinsipper for innenskjærs navigasjon skal videreføres ved bruk av moderne elektroniske hjelpemidler som elektroniske kart, globale posisjoneringssystemer og integrerte brosystem. Formålet er å fremme sikker navigasjon og støtte fartøyene i forbindelse med navigasjonsarbeidet.

SNP-500 er et offisielt og godkjent grunnlagsdokument for styrende dokumentasjon for brotjenesten (bromanualen) for Nansen-klasse fregatt. NavKomp er faglig ansvarlig for innholdet.

Optisk navigering defineres i reglementet (s. 8) som «*navigasjon uten bruk av elektroniske hjelpemidler*». Reglementet (s. 9) slår fast at «*De optiske prinsipper og teknikker danner grunnlaget for navigasjon i Sjøforsvaret.*»

Årsaken til at Sjøforsvaret holder fast på optisk navigering i en tid der elektroniske navigasjonshjelpemidler er i utstrakt bruk både sivilt og militært formuleres slik (s. 9):

Av taktiske, sikkerhetsmessige og pedagogiske årsaker ønsker Sjøforsvaret å videreføre de prinsipper og teknikker som har lagt til grunn for optisk navigering. Den teknologiske utviklingen har imidlertid introdusert elektroniske hjelpemidler som påvirker navigatørens arbeidsmiljø og gjøremål. En årsak er at elektroniske kart, autopilot og globale posisjoneringssystemer langt på vei har automatisert styring og posisjonsbestemmelsen av fartøyene. Ved å anvende de tradisjonelle prinsipper og teknikker for optisk navigasjon i kombinasjon med nyere elektroniske hjelpemidler, vil en i Sjøforsvaret opprettholde navigatørens ferdigheter og samtidig være i stand til å evaluere kvaliteten på data som elektroniske hjelpemidler presenterer.

Dette er bakgrunnen for at alle navigatører i Sjøforsvaret gis praktisk opplæring i optisk navigering om bord i fartøyene som en del av prosessen fram til klarering som vaktsjef.

For å kontrollere den posisjonen som navigasjonssystemet til enhver tid presenterer, benytter navigatørene ulike moder, eller måter å seile fartøyet på (s.10):

Dette vil alltid være en av følgende tre moder:

- *Optisk mode*
- *Radarmode*
- *En kombinasjon av de to første*

Følgende omhandler prinsippbruk ved ruteplanlegging (s. 32):

All ruteplanlegging gjennomføres med alle tilgjengelige hjelpemidler som er relevante for seilassen og farvannet. Under selve seilassen kan både optiske og radar kontrollmetoder anvendes. De fleste seilaser gjennomføres i optisk kontrollmode, og derfor er dette utgangspunktet for ruteplanlegging.

Da ulykken skjedde, foregikk det opplæring i optiske kontrollprinsipper. Fra 3.1.2.1

Regel – Bruk av kontrollmetoder under seilas siteres: «*I løpet av en brovakt bør fartøyets posisjon kontrolleres og tilgjengelige metoder for å kontrollere fartøyets posisjon bør øves.*»

1.11.7 Bromanualen

1.11.7.1 *Innledning*

I-200 Instruks for brotjenesten, V-200 Veiledning for brotjenesten, P-200 Prosedyrer for brotjenesten og L-200 Sjekkliste for brotjenesten for Nansen-klasse fregatt utgjorde styrende dokumentasjon for brotjenesten (bromanualen) som var gyldig for KNM Helge

Ingstad da ulykken inntraff. SNP-500 (ref. kapittel 1.11.6) er grunnlagsdokument for disse.

1.11.7.2 *Broteamets oppgaver og ansvar*

Vaktsjefen (VS) er, i henhold til I-202.03, direkte underlagt skipssjefen og fører på skipssjefens vegne kommando over fartøyet. Dette gjelder såfremt ikke VS i operasjonsrommet har kommando. Det gjelder også der VuO er den som seiler fartøyet.

Følgende siteres fra I-202.06 «Utførelse av brotjenesten»:

06.03 Prioriteringer og vurderinger

Sikker navigering skal alltid vektlegges og skal i fredstid alltid prioriteres foran andre hensyn. Vaktsjefen skal navigere sikkert og effektivt ved å utnytte de til enhver tid tilgjengelige hjelpemidler fullt ut. Spørsmålet hva hvis skal være en gjennomgangstone i de vurderinger vaktsjefen fortløpende gjør under utførelse av brotjenesten.

Vaktsjef under opplæring (VuO) beskrives i I-203. I den generelle delen av VuOs instruks heter det (I-203.01):

Opplæringen av nye navigatører er en kontinuerlig prosess, hvor opplæringen har som formål å tilføre kandidatene nødvendig kjennskap om vaktsjefsrollen, ansvar og plikter, fartøyets manøvreringsegenskaper, bro utrustningen, sikkerhetsregler ifm våpenbruk og spesielle øvelser, fartøyets organisasjon, gode arbeidsvaner og riktige holdninger. For at opplæringen skal gi best mulig utbytte skal det som hovedregel foreligge en plan for vakten og opplæringsansvarlig skal ha satt seg inn i fagplanen for vaktsjefsklarering. Aktuell vaktsjef skal også ha satt seg inn i opplæringsmål for vakten.

Fra den spesifikke delen av VuOs instruks gjengis disse tre punktene (I-203.02):

c. ...VS skal til enhver tid kjenne fartøyets posisjon ved f.eks. å ha visualisert GPS pos fix på sitt konsoll for å kunne sammenligne denne med posisjonen VuO har beregnet.

e. Gode forberedelser er en forutsetning for å få opptre som VuO. Det forventes at VuO forbereder vakten på samme måte som VS, herunder deltar på alle relevante brifer samt leser signaler som er relevante for vakten.

f. VuO skal snakke seg gjennom farvannet/manøveren, slik at vaktsjef/sjef til en hver tid er kjent med hvilke vurderinger som gjøres. Dersom VuO føler seg usikker skal dette kommuniseres til VS og nødvendige tiltak skal treffes.

g. Det forventes at VuO viser lærevilje, er nysgjerrig og aktivt oppsøker informasjon.

Hovedoppgaven til vaktsjefens assistent (VSA) er definert slik i I-204.01:

Vaktsjefens assistent skal bistå vaktsjefen med navigeringen. Vaktsjefens assistent har sin posisjon på broens babord side. Hans primæroppgave er operering av MFD 3 hvor han er ansvarlig for oppfølging og korrigerende av seilasen ved å informere vaktsjef fortløpende om tid og distanse til turn, neste kurs, stevninger,

turnobjekter, passeringsavstander, ol i henhold til gjeldende prosedyrer. Søkundæroppgaven er operering og monitorering av MFD 2 med vekt på informasjon om andre fartøyer, herunder bistå i billedoppbyggingen med surface i operasjonsrom.

Manualen inneholder ikke formelle og konkrete krav til VSA sin kompetanse og opplæring i forhold til utførelsen av primær- og sekundæroppgavene.

Utkikkens oppgaver og arbeidsfordeling er ifølge I-208:

Alle fartøy plikter å holde aktiv utkikk for på et så tidlig tidspunkt som mulig kunne oppdage og identifisere fartøy, flytende gjenstander, navigasjonsmerker og lykter, samtidig som det på et krigsfartøy er viktig å ha et visuelt bidrag til billedoppbygging/identifisering.

Det er påkrevd at utkikken viser konstant aktpågivenhet. Utkikken er ansvarlig for at alt av betydning innenfor synsvidde straks meldes til vakt sjefen som igjen videreformidler relevant informasjon til operasjonsrommet.

Dersom det kun er en utkikk på bro, skal denne holde utkikk på styrbord side.

Instruksene nevner ikke spesifikt bruk av kikkert. Bakgrunnen for at styrbord utkikk skal være bemannet er for å følge med på vikeplikten for trafikk for styrbord, samt at styrbord utkikk skal hjelpe til med lett båt ved mann over bord situasjoner.

Rormannen hadde ikke ansvar for utkikk eller for rapportering av fartøy. Rormannens oppgaver og ansvar er beskrevet slik i I-209.01:

Det skal til enhver tid være en rormann tilgjengelig på bro, evt kan dette være en av to utkikker dersom autopilot benyttes. Hans oppgave vil være å bemanne ror, samt bemanne styremaskin ved evt nødstyring.

Ansvarsforholdene på bro mellom rormannen og navigatørene er beskrevet slik (I-209.02):

Rormannen er en del av brovakt skvarteret og er direkte underlagt vakt sjefen. Han skal til enhver tid befinne seg på bro klar til å utføre tjeneste på roret, dette også selv om autopilot benyttes. Under normale forhold vil det være enten en vakt sjef eller en vakt sjef under opplæring som seiler fartøyet og således vil være den som gir rorkommandoer og tillatelse til avløsning på post. I noen tilfeller hvor enten vakt sjef, NK eller sjefen finner det strengt nødvendig, vil de komme med en direkte rorordre. Rormannen skal alltid etterkomme slike ordrer fra disse tre personene.

1.11.7.3 Kontroll av posisjon med radar og optiske hjelpemidler

KNM Helge Ingstad seilte natt til 8. november i en navigasjonsmode som kalles «elektronisk posisjonering med kombinasjon av optisk og radar kontroll, som beskrives slik i V-230.04:

- Denne moden utnytter alt tilgjengelig utstyr for å foreta en helhetlig og til enhver tid best egnet kontroll av seilassen.

- Dersom optisk kontroll ikke er mulig grunnet siktforholdene gjelder elektronisk posisjonering med radarkontroll.

Ved elektronisk posisjonering blir fartøyets sanntidsposisjon fra GPS via treghetsnavigasjonssystemet presentert i det elektroniske kartet (ECDIS) med en oppdatert posisjon hvert sekund.

For å kontrollere fartøyets posisjon med radar brukes kartkontur (chart outline) presentert på radarskjermen. Dette er beskrevet i V-210.09:

Kart på radar: Chart Outline og aids to navigation skal være displayet. Dette for å raskt se om GPS pos stemmer overens med radarbildet samt bidra til å lette identifisering av fartøy vs faste objekter. Så lenge chart outline stemmer med landkonturen på radar, og fartøyet seiler etter en validert rute som er displayet på rader, er det ikke nødvendig å benytte parallellindekser.

V-230.03 beskriver at prinsippene for optisk kontroll skal være: stevning/akterstevning, turn i forhold til objekter, krysspeilinger, navigering på halvstreken, firestrekspeiling og flyttet stedlinje. Videre beskriver bromanualen at radarkontroll kan gjøres ved bruk av parallellindeks, turn etter indeks eller avstand i baug, posisjonering ved flere radaravstander og/eller radarpeilinger og kontroll av chart outline på radarbilde.

1.11.7.4 *Kontroll med trafikk*

Kontrollmetodene som er listet for optisk kontroll og radarkontroll er alle prinsipper for å finne fartøyets egen posisjon. Når det gjelder å oppdage andre fartøy og unngå nærsituasjoner beskriver bromanualens I-202.06.04 at det alltid skal holdes god utkikk uansett farvann og forhold. Minst en navigatør (VS, VuO eller VSA³⁶) skal til enhver tid se ut.

V-202.04 Metodikk for radarnavex (radarnavigasjonsøvelser) beskriver at for å fordele arbeidsoppgavene mellom de to radarene, er det hensiktsmessig at VSAs radar benytter skala fra 3 n mil og oppover for tidlig deteksjon av annen trafikk. VS jobber hovedsakelig i skalaer fra 3 n mil og nedover. Ved seilas i trange farvann og ved fartøysklareringer forventes det at så lave skaler som mulig benyttes for å få mest nøyaktig bilde av de nærmeste farene.

1.11.7.5 *Operasjonsrom*

Operasjonsrommet, som besitter kapasiteter og kompetanse som kan bidra til å oppdage og identifisere kontakter på oppdrag fra bro, var ikke en del av navigasjonsteamet under den aktuelle seilasen. Foruten en generell kommentar omtaler ikke bromanualen hvordan operasjonsrommet kan støtte bro med navigasjonen. Havarikommisjonen har forstått at det i liten grad trenes og praktiseres slik støtte. Havarikommisjonen behandler ikke operasjonsrommet nærmere i denne delen av undersøkelsen.

1.11.7.6 *Samarbeid og kommunikasjon*

Et generelt punkt i V-201.02 som omhandler hele brobesetningen:

Det er viktig at alle som inngår i brovakten tar inn over seg sikkerhetsansvaret brotjenesten fører med seg, og at brovakten fungerer godt sammen som et team.

³⁶ Tidligere, i forbindelse med innfasing av ECDIS om bord Nansen-klasse fregattene, var funksjonen som VSA besatt av navigatører.

Det skal være lav terskel for å melde fra dersom noen ser eller på annen måte oppfatter at noe er galt, og vakt sjef skal motivere og engasjere sitt personell for å sikre at alle yter sitt beste innenfor sitt ansvarsområde.

Følgende siteres fra P-202.02.04 som omhandler vakt sjefens assistent:

...Ordregang og informasjonsflyt mellom vakt sjefen og assistenten skal være kort, konsis, sterk og klar. Synsing og bruk av relative størrelser bør unngås. Informasjon som helt klart ikke er relevant eller det er helt klart at vakt sjefen er kjent med den, skal ikke sies. Ved tvil skal denne informasjonen likevel meddeles. Alle som har oppgaver innen navigasjon jobber i et team som kun virker optimalt dersom alle er klar over sin rolle og oppgaver, følger prosedyrer, viser initiativ og der alle aktører i broteamet kjenner hverandre godt.

Kommunikasjonen som går mellom aktørene i brovakten skal følge prosedyrene. Kommunikasjon skal være lukket («closed-loop») dvs. at vakt sjef beordrer, rormann bekrefter ordren, utfører og melder at ordren er utført og vakt sjef kvitterer at han/hun har oppfattet at ordren er utført.

Prosedylene beskriver også at støynivået på bro ikke bør være høyere enn at vakt sjef, uten å måtte rope, blir hørt av utkikker og rormann.

I-201.04.03 klargjør som en generell regel at:

Navigasjonsoffiserene har ansvaret for at eget personell om bord på fartøyet blir gjort kjent med gjeldende revisjon av reglementet og at reglementet blir fulgt i utførelse av tjenesten.

1.11.7.7 Vakt overlevering

I bromanualens L-200 finnes blant annet L-201-2 «Sjekkliste – Vakt sjef overlevering» som skal fylles ut før påtroppende vakt sjef kommer til bro:

Påtroppende gjennomgår listen mens han/hun får nattsyn/forbereder vakten, og stiller spørsmål dersom det er noe i overleveringen som er uklart. Dette reduserer tiden for vakt overlevering, samt unngå å fjerne fokus fra sikker seilas for avtroppende vakt sjef på tampen av vakten.

«Sjekkliste – Vakt sjef overlevering» inneholder i hovedsak en oppsummering av fartøyets konfigurasjon, herunder status på maskineri, fartøy og navigasjonssystemer. Aspekter relatert til navigasjon og trafikksituasjon gjennomgås mellom vakt sjefene i overleveringen.

L-200 inkluderer også L-203 «Sjekkliste – Vakt sjef assistent overlevering».

1.11.8 Arbeidsmiljø, arbeids- og hviletid

1.11.8.1 *Bakgrunn*

Personell som tjenestegjør for Sjøforsvarets fartøyer er unntatt skipssikkerhetslovens bestemmelser for arbeids- og hviletid i henhold til egen unntaksforskrift (ref. kapittel 1.11.3). Med bakgrunn i dette skal Forsvarsdepartementet (FD) og Marinen (Sjøforsvaret)

fastsette egne bestemmelser for å sikre at krav til hviletid, fastsatt i lover og regler, ivaretas på en helhetlig måte.

1.11.8.2 *Prosedyre for hvile og restitusjon i Marinen*

Utdrag fra «Prosedyre for hvile og restitusjon i Marinen» (datert 2. oktober 2016):

2.1 Sjefens ansvar:

Marinen driver styrkeproduksjon med formål om å kunne levere kampkraft i krig og kriser. I styrkeproduksjonen er det nødvendig å trene utholdenhet. Dette vil påvirke muligheten for optimal hviletid. Det er Sjefens ansvar å ivareta sikker drift av fartøyet. Dette innebærer at Sjefen må kontinuerlig vurdere den risikoen som manglende hviletid gir og iverksette tiltak når risikoen blir for høy. Behovet for hviletid må vurderes opp mot arbeidets art. Søvndeprivasjon hos personell med kritiske funksjoner må gis et spesielt fokus.

2.2 Hver enkelts ansvar:

Det er mange individuelle forhold som påvirker søvndeprivasjon. Derfor er det vanskelig for Skipssjefen å vurdere risikoen dersom ingen varsler. De som føler søvndeprivasjon har derfor et særlig ansvar for å varsle sine foresatte.

(...)

1.11.8.3 *Vernebestemmelser i Sjøforsvaret*

Arbeidet med å regulere Forsvarets forhold til skipssikkerhetsloven har pågått i en periode på over 11 år fra oppstarten i 2006 og frem til ny forskrift forelå i 2017. Fastsetting av interne regler og etablering av tilsyn er ennå ikke besluttet eller implementert for skip som benyttes av Forsvarsdepartementets underliggende etater som beskrevet i §4 og §5 i forskrift om skipssikkerhetslovens anvendelse for FDs underliggende etater.

I arbeidet med regelverket for skipssikkerhet inngår reglene for arbeids- og hviletid. Vernebestemmelser for sjøgående personell i Sjøforsvaret, som erstatter unntaksforskriften § 1, avgrenset til å vurdere bestemmelser til erstatning for det særskilte unntaket som er gitt for skipssikkerhetslovens §§ 23 og 24, er en del av regelverket som inngår i dette arbeidet.

Det er Forsvarsdepartementet som er ansvarlig for å utarbeide slike verneregler. Forsvarsstaben tok initiativ til at kompetansemiljøene i Sjøforsvaret ble involvert i dette arbeidet og ba Sjøforsvaret om å utforme et utkast til bestemmelser som dekker de krav som oppstilles i forskriften til skipssikkerhetsloven. Et utkast til interne regler forelå fra Sjøforsvaret 30. september 2019.

1.11.9 Optimalisert bemanning (LMC)

Nansen-klasse fregattene var bygget med tanke på å kunne opereres med en minimumsbesetning, som var ca. 50% mindre enn sammenlignbare fartøyer. Dette bemanningskonseptet kalles «Lean Manning Concept» (LMC).

Fra bemanningsplan 3.0, kapittel 1.5, datert 1. juli 2016 siteres:

LMC bemanningen er optimalisert mot å løse Primæroppgavene om bord og det er ikke lagt inn redundans i konseptet. I stedet er det mange stillinger som dekker flere funksjonsområder og er tillagt tilleggsoppgaver.

Denne flerfunksjonaliteten, kombinert med en marginal bemanning, medfører at fartøyets operative stridsevne er direkte forankret i både den kvalitative og kvantitative personellproduksjonen, hvor både motivasjon, holdninger, kompetanse- og erfaringsnivå er kritiske faktorer. Flerfunksjonaliteten setter høye krav til utdanning, opplæring og trening, og medfører stor arbeidsbelastning og innsats. Dette kan innebære at grensene for den enkeltes yteevne kan bli utfordret. Konseptet er derfor i utgangspunktet lite personell- og familievennlig.

1.11.10 Voyage Data Recorder (VDR) i Sjøforsvarets fartøy

Forsvarsdepartementet (FD) godkjente i 2009 en fremskaffelsesløsning (FL) for Prosjekt (P6005) Voyage Data Recorder (VDR) med formål å installere S-VDR/VDR på flere av Sjøforsvarets fartøy. Følgende behovskrav fremkom i oppdraget:

Skipssikkerhetsloven setter krav til at alle fartøy skal kunne fremlegge data etter at det har oppstått en hendelse til sjøs. Arbeidet med å implementere Skipssikkerhetsloven med tilhørende forskrifter i Sjøforsvaret legger til grunn at både lovens krav og lovens intensjon skal følges. Dette vil bidra til at det ikke oppstår uklare forhold omkring de øvelser og operasjoner som Sjøforsvaret gjennomfører nasjonalt eller internasjonalt når det gjelder skipssikkerhet samt det legges grunnlag for at Sjøforsvaret kan behandles likeverdig i forhold til annen maritim aktivitet.

Året etter, i 2010, ble gjennomføringsoppdrag gitt til Forsvaret der FD stod som prosjekteier, Forsvarets logistikkorganisasjon (FLO) som prosjektansvarlig og Sjøforsvaret som gjennomføringsansvarlig. Det viste seg at arbeidet med selve anskaffelsen aldri kom i gang, og prosjektet ble etterhvert terminert uten at VDR ble installert på noen fartøyer.

Etter en ulykke med ett av Sjøforsvarets fartøyer i 2013 ble det nedsatt en intern undersøkelseskommissjon i Forsvaret. Et av momentene sjef for Forsvarets operative hovedkvarter, daværende undersøkelsesmyndighet, trakk frem i sitt oppsummeringsskriv (2015) til Forsvarsstaben (FST), var behovet for VDR på Sjøforsvarets fartøyer:

Dersom VDR-data fra hendelsen hadde vært tilgjengelig, ville dette gitt [] unike data til å etablere et mer eksakt hendelsesforløp samt å bedre forstå situasjonen om bord på [fartøyet].

Følgende anbefaling ble gitt av Sjef Forsvarets operative hovedkvarter:

Undersøkelsesmyndigheten tilrår Forsvarsdepartementet i samarbeid med Forsvaret å vurdere muligheten for installasjon og bruk av VDR på ulike militære fartøy, med formål om å bedre oppfølgingen av sikkerheten om bord etter ulykker og hendelser.

1.12 Rederiet Tsakos Columbia Shipmanagement (TCM) S.A.

1.12.1 Generelt

Tsakos Columbia Shipmanagement (TCM) S.A. ble etablert i 2010, og har kontor i Athen, Hellas. Rederiet har teknisk og operasjonell drift, samt bemanning for en variert flåte på ca. 80 fartøyer.

1.12.2 Navigasjonsmanualen

Rederiet har utarbeidet «Navigation Procedures Manual» (NPM) som legger føringer for hvordan navigeringen av deres fartøyer skal gjennomføres. I det videre beskrives relevante deler av manualen.

1.12.2.1 *NPM Section NPM-01: Navigation Procedures*

Hensikten med denne prosedyren er å sikre at fartøyets kaptein og offiserene som går brovakter har gode rutiner og tar nødvendige forholdsregler for å ivareta sikker navigering. Under kapitlet som omhandler ansvar påpekes blant annet at under ankomst/avgang havn og hvor fartøyet er i nærheten av andre fartøyer skal kapteinen være på bro. Kapteinen skal sørge for at det er nødvendig bemanning og at det til enhver tid holdes tilstrekkelig avstand til andre fartøyer i nærheten.

Prosedurens kapittel 3 tar for seg «Klargjøring før avgang» hvor hensikten er å sikre at alle nødvendige sjekker og forberedelser på bro er gjennomført før avgang. En del av forberedelsene før avgang er å utarbeide en seilingsplan.

1.12.2.2 *NPM Section NPM-02: Voyage planning*

Hensikten med denne prosedyren er å sikre en forhåndsplanlegging av seilassen som igjen skal sørge for en sikker seilas for fartøy, besetning og last og for å trygge miljøet under hele seilassen.

Planen utarbeides av fartøyets navigasjonsoffiserer og godkjennes av kapteinen. Før avgang skal kapteinen ha diskutert hele planen med den øvrige brobesetningen. Alle skipets offiserer som går brovakter må lese gjennom planen og signere for at de har lest og forstått planen.

Seilingsplanen for turen fra Stureterminalen til Tetney i England var beskrevet i «Form NAV-009A: passageplan». Under punktet «Special Navigation safety requirements» hadde navigasjonsoffiseren blant annet pekt spesielt på at det var høy kollisjonsrisiko på grunn av mye skipstrafikk i området de skulle gjennom etter avgang Stureterminalen.

1.12.2.3 *NPM Section NPM-03: Bridge Watchkeeping*

Hensikten med denne prosedyren er å stille krav til bemanning og organisering av arbeidet på bro for å ivareta en sikker navigering av fartøyet. Det fremkommer også at for alle rederiets skip er brobemanningen organisert i team for å kunne fange opp og korrigere eventuelle feil. I det videre beskrives relevante deler av prosedyren.

Under seilas skal vakthavende dekksoffiserer til enhver tid overvåke andre fartøyer som er i nærheten av sin posisjon, kurs og nærmeste passeringsavstand (CPA).

Prosedyrens kapittel 3.1 omfatter «Bridge Team Management» (BTM) og påpeker blant annet følgende:

BTM refererer til ledelsen av de menneskelige ressursene som er tilgjengelig for kapteinen (vakthavende dekksoffiser, romann, utkikk, vakthavende maskinist, etc.) og hvordan man sikrer at alle medlemmer bidrar til målet om en trygg og effektiv seilas. Det primære målet med BTM er eliminering av «en persons feil».

Det må være en fri utveksling av informasjon mellom bromedlemmene. Den som fører kommandoen må holde andre medlemmer av broteamet oppdatert på planlagte manøvrer, så godt som omstendighetene tillater det. Det er viktig at broteamet er klar over situasjoner som er i ferd med å oppstå.

Selv om losen ikke inngår i vaktordningen om bord spiller vedkommende likevel en viktig rolle i broarbeidet og det er brovaktlagets ansvar å inkludere losen i broteamet.

Ifølge manualen tilsier seilassen ut fra Stureterminalen at bro skulle bemannes i henhold til «Elevated Condition 2». Brobemanningen skal bestå av kaptein (eller overstyrmann), vakthavende dekksoffiser, en matros til rors og en matros/lettmatros som utkikk. Vakthavende styrmanns hovedoppgave er å hindre kollisjoner og overvåke fartøyets posisjon. Vakthavende styrmann skal blant annet operere radar/ARPA og annen navigasjonsutrustning, samt plote alle fartøyer innenfor den avstanden kapteinen har bestemt.

Manualens kapittel 3.8 «Watchkeeping controls at sea» peker på at vakthavende dekksoffiser ikke må stole på kun en kilde for å avklare om det er fare for kollisjon, men bruke ARPA sammen med visuelle peilinger og andre måter å fastslå om det er fare for kollisjon. Videre må det unngås å kun benytte AIS-informasjon som vises på ECDIS som hjelpemiddel for å unngå kollisjon. AIS-informasjon må sammenlignes med informasjonen fra ARPA, radar eller visuelle observasjoner.

1.12.2.4 *NPM Section NPM-03 kapittel 4: Pilot onboard*

Manualen NPM-03 inneholder også et eget kapittel 4 som omhandler los om bord. Kapteinen er ansvarlig for skipets sikkerhet, mens losen assisterer med navigasjon.

Et viktig verktøy for å få losen inn som en ressurs i broteamet er «master-pilot-exchange» (MPX). MPX skal gi losen opplysninger om fartøyet, herunder dypgående, maskineri, navigasjonsutrustning, manøverkarakteristikker og spesielle forhold eller egenskaper som kan påvirke losens evne til å forstå hvordan fartøyet skal håndteres. Målet er å etablere et tillitsforhold til losen og at planen for seilassen videre avtales, noe som skal sikre at alle som er ansvarlige for å navigere fartøyet deler samme plan.

Prosedyren peker videre på at engelsk alltid bør etableres som felles kommunikasjonsspråk mellom los og broteam, samt at engelsk skal benyttes til alle interne og eksterne utvekslinger av informasjon om fartøyets operasjoner.

1.12.3 Bruk av dekksbelysning

Rederiet hadde etablert prosedyrer som la føringer for bruk av dekklys med tanke på mannskapets sikkerhet ved arbeid på dekk. Bruken av dekksbelysning er avhengig av hva

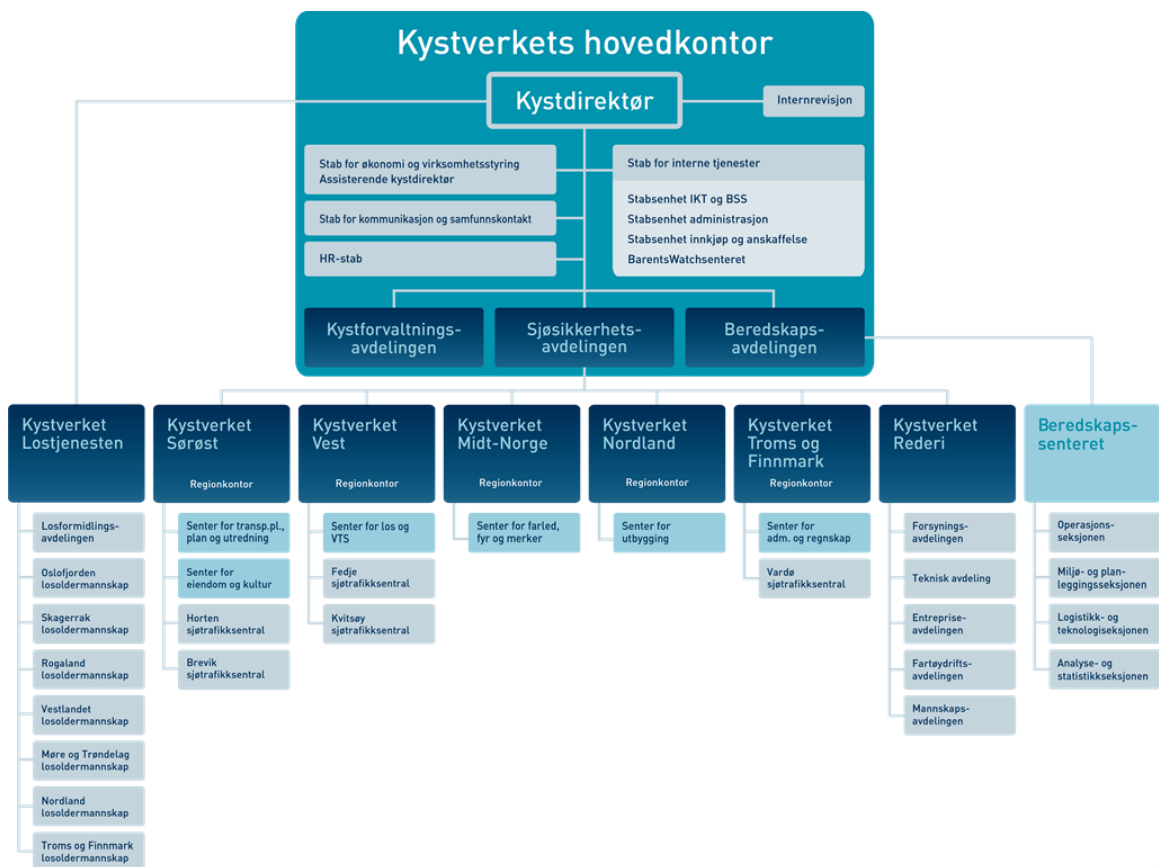
slags operasjon som gjennomføres om bord. Bruken besluttes av kapteinen eller vakthavende dekksoffiser.

Rederiet viser videre til «Code of Safe Working Practices for Merchant Seafarers» (COSWP) publisert av det britiske Maritime and Coastguard Agency (MCA), kapittel 26.3.6 and 31.3.3. Kapittel 26.3.6 peker blant annet på at arbeidsområdene under fortøyningsoperasjoner skal være adekvat opplyst når det foregår arbeid i den mørke delen av døgnet. Kapittel 31.3.3 påpeker at det på nattetid skal være belysning på områder hvor det arbeides. Det påpekes videre at denne belysningen ikke skal påvirke foreskrevne navigasjonslys.

1.13 Kystverket, trafikksentraler og lostjeneste

1.13.1 Kystverket

Kystverket er en nasjonal etat for kystforvaltning, sjøsikkerhet og beredskap mot akutt forurensning. Kystverket er ledet av Kystdirektøren, og hovedkontoret er øverste styringsorgan i etaten. Regionene utfører operative oppgaver og fellesoppgaver på vegene av Kystdirektøren. Kystverket har ni driftsenheter: fem regioner, rederi, lostjenesten beredskapssenteret og hovedkontoret (se figur 38).



Figur 38: Kystverkets organisasjonskart. Illustrasjon: Kystverket

1.13.2 Sjøtrafikksentraltjenesten

1.13.2.1 *Generelt*

Sjøtrafikksentraltjenesten (Vessel Traffic Service - VTS) er en internasjonal tjeneste som i Norge er drevet av Kystverket for å bedre sjøsikkerheten og verne miljøet i kystsonen. Kystverkets fem sjøtrafikksentraler overvåker og regulerer døgnkontinuerlig skipstrafikken i definerte tjenesteområder langs norskekysten. Dette er regulert gjennom forskrift 23. september 2015 nr. 1094 om bruk av sjøtrafikksentralens tjenesteområde og bruk av bestemte farvann (sjøtrafikkforskriften).

1.13.2.2 *Regelverk for kommunikasjon og lytteplikt*

§ 7 i sjøtrafikkforskriften beskriver kommunikasjon i tjenesteområdet:

Kommunikasjon mellom sjøtrafikksentralen og fartøy skal skje på sjøtrafikksentralens VHF-kanaler.

Kommunikasjon mellom fartøy angående passering eller annen koordinering av seilasen skal skje på sjøtrafikksentralenes VHF-kanaler.

Skipsføreren eller den som fører kommandoen i hans sted på et fartøy må kunne kommunisere på skandinavisk eller engelsk dersom fartøyet ikke bruker los.

Fartøy under militær kommando kan kommunisere med sjøtrafikksentralen med mobiltelefon når dette er nødvendig

§ 11 beskriver lytte- og opplysningsplikten:

Fartøy som bruker sjøtrafikksentralens tjenesteområde har lytteplikt på sjøtrafikksentralens VHF-kanaler.

Fartøy som bruker sjøtrafikksentralens tjenesteområde skal gi opplysninger til sjøtrafikksentralen om forhold som kan ha betydning for trygg ferdsel og effektiv trafikkavvikling, herunder at fartøyet går fra kai eller ankerplass eller foretar endringer i planlagt seilas.

1.13.2.3 *Sjøtrafikksentralens oppgaver*

Sjøtrafikksentralens oppgaver er følgende:

- Overvåke trafikken ved hjelp av overvåkings- og kommunikasjonssystemer som radar, land- og satellittbasert AIS, VHF samband, meteorologiske sensorer og videokamera.
- Gi seilingstillatelse til fartøyer før innseiling til VTS-området og før avgang havn.
- Informere og regulere skipstrafikken.
- Gripe inn for å håndheve sjøtrafikkforskriften ved behov.
- Overvåke fartøyene og ta straks kontakt ved mistanke om maskinproblemer, feil kurs eller andre unormale forhold.
- Tilkalle, pålegge og gi assistanse til fartøy ved behov.

- Del av Kystverkets 1. linjeberedskap mot akutt forurensning.

1.13.2.4 *Sjøtrafikksentralens tjenester*

Sjøtrafikksentraltjenesten tilbyr tre typer tjenester, basert på internasjonalt regelverk og anbefalinger³⁷:

1. Informasjonstjeneste (INS)

INS skal gi vesentlig informasjon til rett tidspunkt for å støtte den nautiske beslutningsprosessen ombord. Et fartøy kan be om informasjon, og trafikksentralen kan gi informasjon uoppfordret, samt stille spørsmål til fartøy dersom noe er uklart.

2. Navigasjonsassistansetjeneste (NAS)

NAS etableres enten på forespørsel fra fartøy eller når trafikklederen observerer en uregelmessig navigering, hvor trafikklederen anser det nødvendig å gripe inn. Fartøyet og trafikksentralen blir enige om når navigasjonsassistansetjenesten starter og stopper. Tjenesten innebærer en tett assistanse opp mot det aktuelle fartøy.

3. Trafikkorganisering (TOS)

TOS utøves for å hindre at det oppstår farlige situasjoner og for å bidra til sikker og effektiv avvikling av skipstrafikk i sjøtrafikksentralens tjenesteområder. Tjenesten inkluderer operativ organisering og planlegging av skipsbevegelser og er særlig relevant når det er høy trafikk tetthet. Fartøy over en viss størrelse må søke om tillatelse før seilas eller oppankring i sjøtrafikksentralenes tjenesteområder og må videre rapportere før en seiler inn i et tjenesteområde eller før avgang fra kai eller ankerplass.

I vedlegg C gjengis utdrag fra instruksene for disse tre tjenestene for Fedje sjøtrafikksentral.

1.13.2.5 *Kompetansekrav trafikkleder*

For å bli ansatt som trafikkleder i Kystverket skal man ha maritim nautisk bakgrunn, herunder navigatørsertifikat klasse D2 og ha nødvendig eksamen for å løse klasse D1. Kandidatene som ansettes gjennomgår forskjellige arbeidspsykologiske tester, gjennomfører en felles sentral etatsutdanning og en lokal utdanning på sjøtrafikksentralen de skal tjenestegjøre ved. Deretter vil de autoriseres som trafikkledere ved aktuell stasjon. Trafikklederne gjennomfører re-treninger og re-sertifiseringer hvert femte år.

1.13.2.6 *Opplæring av trafikkledere – Kystverkets etatsutdanning*

Havarikommisjonen har mottatt dokumentasjon fra Kystverket som bl.a. omhandler opplæring og re-trening av trafikkledere. Herunder nevnes utdrag fra Kystverkets sertifiseringskurs for trafikkledere.

Målene for kurset som omfatter kommunikasjon er blant annet:

³⁷ <http://www.kystverket.no/Maritime-tjenester/Sjotraffikkovervaking/VTS-tjenester/> [lest 22. oktober 2019].

Eleven skal:

- *Kunne ha en klar, konsis, korrekt, tidsanpasset og meningsfull kommunikasjon gjennom å repetere, dele opp beskjeder og omformulere det.*
- *Kunne snakke klart og tydelig i VHF*
- *Kunne bruke VHF radio for kommunikasjon av bl.a. nødsamtale.*
- *Kunne bruke markørord, information-informasjon, question-spørsmål, answer-svar, warning-advarsel, advice-råd, request- x og instruction-instruksjon. (Norsk og engelsk)*
- *Kunne gi resultatorientert melding*
- *Vite hvordan man gir informasjon til sjøfarten om de ulike regler som gjelder i et VTS område.*

Hvert femte år kurses personell på de ulike sjøtrafikksentralene i København sammen med losene. Dette for å få forståelse for hverandres rolle.

1.13.2.7 *Oppfølging av sjøtrafikksentralene*

Prosedyren «Drift av tjenesten» fra Kystverkets Sjøsikkerhetsavdeling, legger blant annet premissene for hvordan den enkelte trafikkentral skal gjennomføre egenkontroller. Hver sjøtrafikksentral skal årlig gjennomføre en egenkontroll i forhold til blant annet opplæring, kompetanse, rutiner og praksis. Hensikten med egenkontrollene er å identifisere spesifikke forbedringstiltak gjennom dialog, observasjon og gjennomgang av dokumenter og tekniske systemer. Egenkontrollene ledes av kvalitetskoordinatoren i Senter for los/VTS (SLVTS).

Det ble gjennomført egenkontroll på Fedje trafikkentral 18. og 19. juni 2018. Ifølge rapporten fra egenkontrollen var det lite å påpeke når det gjelder observasjonene som ble gjort i tårnet under egenkontrollen. Imidlertid, fremkommer følgende kommentarer vedrørende gjennomgang av lydfilene som var hentet inn før egenkontrollen:

En del kommentarer på måten en kommuniserer. Lite bruk av markørord. Litt unødvendig høflighetsfraser. Til tider er det meste etter boka men til tider litt for mye mas osv. Ett viktig punkt er hvordan vi kan få alle til å arbeide mest mulig likt og etter de prosedyrer/instrukser som gjelder.

I rapporten ble det blant annet stilt spørsmål ved hvordan man skal sikre at trafikklederne følger instruksene for kort og konsis kommunikasjon. Et tiltak var at Kystverket skulle legge opp til et e-læringsprogram som alle trafikklederne skulle gjennomgå.

1.13.3 Fedje sjøtrafikksentral

1.13.3.1 *Ansvarsområde og retningslinjer*

Fedje sjøtrafikksentral tilhører Kystverket Vest (se figur 38). Fedje sjøtrafikksentral sitt tjenesteområde strekker seg fra Marstein i sør til Sognesjøen i nord og Bergen i øst (se figur 39). Alle fartøy på 24 m og over må ha tillatelse fra Fedje sjøtrafikksentral før de seiler inn i tjenesteområdet, jf. sjøtrafikkforskriften.



Figur 39: Fedje sjøtrafikksentral sitt tjenesteområde og oversikt over hvilke arbeidskanaler som skal benyttes på VHF samband. Kart: Kystverket

Det er totalt 14 maritime trafikkledere ved Fedje sjøtrafikksentral som går 8 timers vakter gjennom døgnet. I tillegg er det en sjøtrafikksentralsjef og tre ansatte som driver teknisk drift av systemet og bygningsmasse.

Fra kontrollrommet på Fedje sjøtrafikksentral overvåker to trafikkledere trafikken til enhver tid fra to arbeidsposisjoner. I nordlig del har trafikklederen hovedfokus på

kryssende tankskiptrafikk, og i sørlig del har man spesiell oppmerksomhet på mulige trafikkonflikter i det trange farvannet ved Vatilestraumen og Kobbeleia for å unngå ugunstige møtesituasjoner. I tillegg har sentralen spesiell oppmerksomhet rettet mot lossøkende fartøy ved det spesielt utsatte farvannet ved Marstein.

Den interne instruksen for trafikkorganisering for Fedje sjøtrafikkentral (ref. vedlegg C) peker på at det i områdene Grimstadjorden (Haakonsvern)/Raunefjorden/Vatilestraumen til tider vil være stor trafikk av militære fartøy, som i mange tilfeller går uten AIS og heller ikke har rapportert på VHF. Trafikkleder må være spesielt oppmerksom på dette. Ut over dette har Fedje sjøtrafikkentral ikke egne instruksjoner eller rutiner for håndtering av marinefartøy.

Den største andelen skipstrafikk som blir overvåket og regulert fra Fedje sjøtrafikkentral er skip i kysttransitt, anløp ved oljeterminalene ved Sture, Mongstad og forsyningsbasene CCB Ågotnes og CCB Mongstad, og anløp til og fra Bergen. I tillegg overvåkes og reguleres skipstrafikk til og fra Sløvåg. Årlig passerer ca. 400 store råoljetankere, 1 100 mindre produktankere og 270 gasstankere gjennom sentralens virkeområde.

Ifølge Kystverkets Havbase.no føres det statistikk over fartøyspasseringer ved definerte passeringlinjer langs kysten. En av disse passeringlinjene er plassert i kort avstand nord for Stureterminalen. Ifølge databasen ble det i 2018 registret 12 579 fartøyspasseringer over denne linjen. Grunnlaget for registreringene er at fartøyene som passerer har utsendelse på AIS. Dette betyr i praksis at oversikten ikke reflekterer all skipstrafikk (blant annet mange fritidsfartøyer og mange andre fartøyer under 24 m).

1.13.3.2 *Utstyr og system for overvåking av skipstrafikken*

Det er full AIS dekning i hele Fedje sjøtrafikkentral sitt tjenesteområde, men i enkelte områder mangler det radardekning (blindsoner). Fedje har også to kameraer hvor det ene dekker Vatilestraumen og det andre dekker ytre del av Fensfjorden og innover mot Mongstad. Det er ikke kameraer som dekker ulykkesområdet utenfor Stureterminalen.

Kystverkets sjøtrafikkentraler benytter systemet C-Scope til støtte for overvåking og håndtering av sjøtrafikken. C-Scope anvender AIS, radar og andre sensorer (som eksempelvis kamera og VHF retningspeilere) som gir informasjon om trafikken på sjøen.

C-Scope er et system som integrerer og bearbejder den informasjonen som er tilgjengelig fra kilder og sensorer. Bildet som genereres og presenteres for operatørene er filtrert og har til hensikt å presentere trafikksituasjonen oversiktlig, og derigjennom redusere oppgaver og stress for operatørene.

Trafikkentralens operatørstøttesystem (Operational Support System - OSS) gir operatøren tilgang til informasjon om fartøy og seilas meldt inn i *SafeSeaNet*³⁸, samt har verktøy som kan benyttes for å assistere ved nødsituasjoner.

AIS og radar er de viktigste informasjonssensorene i C-Scope. Plotting/målfølgning kan gjøres automatisk, manuelt eller en kombinasjon av disse. Et plottet mål er normalt ikke generert av informasjon fra kun én kilde, men er et produkt av informasjon fra de tilgjengelige sensorene. Ofte er det informasjon fra flere sensorer om samme fartøy, men

³⁸ *SafeSeaNet* Norway er et internettbasert meldingssystem hvor skipsfarten sender pliktige ankomst- og avgangsplysninger til norske myndigheter og havner.

med litt variasjon i tidsstemplingen. Det er kun i sjeldne tilfeller det fremkommer to kurs-/fartslinjer (når input fra både AIS og radar er benyttet) på samme fartøy. Vanligvis vil det være entydig informasjon uansett om det er en eller flere sensorer som følger målet.

Det kan forekomme at AIS transpondere av forskjellige årsaker viser feil posisjon og fart. Radarinformasjon er generelt mer pålitelig enn AIS informasjon med hensyn til posisjon, kurs/fart. Informasjonen som brukerne selv legger inn på AIS, kan også være mangelfull, og enkelte ganger inneholde bevisst eller ubevisst feilinformasjon. C-Scopes funksjon for kvalitetsvurdering og integrasjon av de forskjellige inputsensorer gjør at påliteligheten til de forskjellige plottene er regnet som høy.

Fartøy som kun er synlig på radar, kan eventuelt identifiseres gjennom direkte samband mellom fartøyet og sjøtrafikksentralen. Operatøren kan da få ytterligere informasjon om fartøyet i OSS.

Siden august 2015 har overvåkingssystemet på Fedje sjøtrafikksentral vært i stand til å motta og vise kryptert Warship AIS. Systemet ble testet i august 2015 og skal da ha fungert. En test i september 2019 bekreftet at Fedje sjøtrafikksentral kunne motta W-AIS på sine skjermer. I overvåkingssystemet kan en ikke skille mellom sporing fra standard AIS (mode 1) og kryptert AIS (mode 3); systemet presenterer kryptert og ukryptert AIS med identisk symboler.

1.13.3.3 *Trafikklederens arbeidsstasjon*

Arbeidsstasjonen for trafikklederne er satt opp med tre hovedskjermer og tre oversiktsskjermer lenger opp (se figur 40). Skjermene er en del av C-Scope. Terminalene omtales som C-Scope Operator Client (C-SOC). Innstillingen i C-SOC styrer trafikklederen i hovedsak selv, og de fleste har et grunnoppsett som de logger inn på når de går på vakt. Grunnoppsettet varierer lite mellom de ulike trafikklederne.

Hovedskjermene dekker normalt også området litt utenfor trafikksentralens ansvarsområde, så om noen fartøy melder seg inn litt før de passerer grensen for området vil det likevel være synlig for operatøren. Operatøren kan bevege seg fritt mellom skjermene og området på C-SOC. Skjermoppsettet til trafikkleder var sentrert som normalt til å dekke rundt 1-1,5 n mil utenfor tjenesteområdet. Da KNM Helge Ingstad meldte seg inn i området kl. 0238 så ikke trafikklederen i posisjon nord radarekkoet til KNM Helge Ingstad på sine hovedskjermer fordi fartøyet var utenfor dette området. Trafikklederen så et ekko på oversiktsskjermen som ble antatt å være marinefartøyet.

I intervjuene som Havarikommisjonen har foretatt med personell på Fedje sjøtrafikksentral har det fremkommet at det kan være en utfordring å følge med på totalbildet dersom trafikklederen har fokus på ett sted. Sjøtrafikksentralene har rutiner for å overvåke tjenesteområdene for å detektere fartøy som seiler inn i tjenesteområdet eller som avgår kai eller ankerplass.



Figur 40: Arbeidsstasjonen for trafikklederen som overvåker den nordlige delen av Fedje sjøtrafikksentral sitt tjenesteområde. De tre "hovedskjermene" markert med rød ring. Oversiktsskjermen er plassert ovenfor hovedskjermene. Foto: Havarikommisjonen

1.13.4 Lostjenesten

1.13.4.1 *Generelt*

Kystverket har ansvar for den nasjonale lostjenesten. Med losing menes veiledning for fartøy ved navigering og manøvrering. Lostjenesten bidrar til å trygge ferdselen på sjøen og verne om miljøet ved å tilføre fartøyets mannskap nødvendig farvannskunnskap. I tjenesten inngår om lag 285 losere som er lokalkjent og spesialtrent til å navigere innenfor sine sertifikatområder på norskekysten.

En los er en person ansatt i lostjenesten med lossertifikat utstedt i henhold til lov 15. august nr. 61 om losordningen (losloven). Loven medfører ingen endringer i regler som gjelder ansvaret for skipsførere. Losen er ansvarlig for losingen. Skipsføreren kan overlate kontrollen med fartøyets fremdrift, navigering og manøvrering til losen.

1.13.4.2 *Instruks for los (LOS 09.04 – Utførelse av losingen)*

Hensikten med Kystverkets Instruks «LOS 09.04 – Utførelse av losingen» er blant annet å sikre at losingen blir utført på en sikker og effektiv måte. I instruksens kapittel 3.1 «Tildeling, forberedelse og utførelse av oppdraget» fremkommer blant annet følgende:

- *Losen skal planlegge losoppdraget i samarbeid med skipets fører og brobesetning.*

- *Uavhengig av på hvilken måte skipsføreren eller vakthavende offiser tilkjennegir at losen skal overta eller avløses skal losen markere dette med å si henholdsvis:
”Jeg overtar” / “Pilot has the con”
eller
” Du overtar” / “Captain has the con”*
- *Losingen skal kommuniseres på en klar og tydelig måte slik at misforståelser ikke oppstår.*
- *Under losingen skal losen fortløpende overvåke og kontrollere fartøyets posisjon, kurs og fart.*
- *En los anses å være en del av et skips broteam og skal bidra til at teamet samarbeider og kommuniserer optimalt (god BRM).*
- *Dersom losen under et losoppdrag opplever at forutsetningen for god BRM ikke er tilstede, skal losen gjøre det beste ut av situasjonen slik at oppdraget blir utført på en sikker måte. I slike tilfeller skal forholdet meldes til losoldermann og avviket skal rapporteres til losoldermannen slik at rederiet eller skipets agent kan bli varslet.*
- *I situasjoner der det er fare for personskade, miljøskade eller større materielle skader kan losen utøve nødrettshandlinger dersom skaden ikke kan avverges på annen måte. Skaderisikoen ved nødrettshandlingen må være langt mindre enn skaderisikoen ved hendelsen man ønsker å avverge.*
- *Losen skal kommunisere med trafikkleder på det språk som er avklart med skipets kaptein/brobesetning for brokommunikasjon.*
- *Kommunikasjon med trafikkleder om passering eller konflikter med fartøy som kommuniserer på engelsk, skal foregå på engelsk. Dette for å sikre at involverte fartøyer forstår all kommunikasjon slik at misforståelser ikke oppstår.*
- *Dersom skipet befinner seg i virkeområdet til en sjøtrafikksentral, kan losen kontakte sjøtrafikksentralen som har nødvendige fullmakter til å gi pålegg ovenfor skipet.*

1.13.4.3 Losplikt- og farledsbevisordningen

Losplikten er regulert i forskrift 17. desember 2014 nr. 1808 om losplikt og bruk av farledsbevis (lospliktforskriften). Her angis hvilke fartøy som er lospliktige og hvilke farvann losplikten gjelder. Hovedregelen er at alle fartøy med lengde 70 m eller mer er lospliktige når de er underveis i farvann innenfor grunnlinjen.

I henhold til lospliktforskriften §§ 3 og 4 hadde Sola TS plikt til å benytte los fra avgang Stureterminalen og ut Fedjeosen. Forskriften gjelder ikke for militære fartøy og andre fartøy under militær kommando.

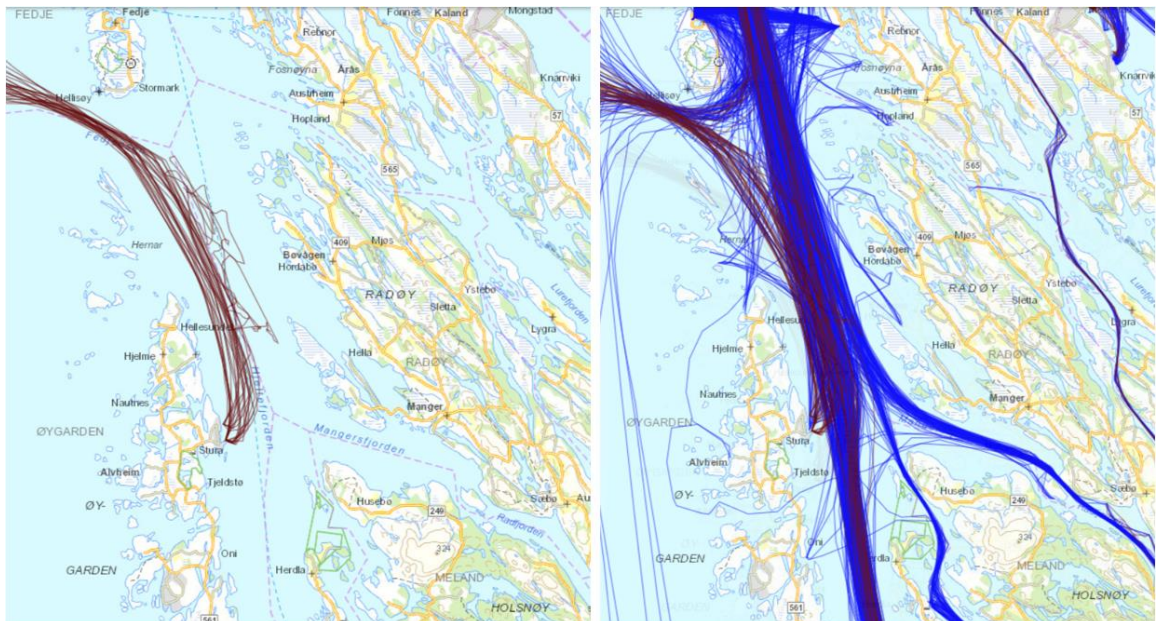
Lospliktforskriften åpner for å seile uten los under en del forutsetninger som fremkommer under bestemmelsene om farledsbevis.

Fra Kystverkets hjemmeside siteres følgende når det gjelder farledsbevisordningen:

Fartøy over en viss størrelse er lospliktige når de seiler innenfor Norges grunnlinje (fastlandet og Svalbard). En navigatør med gyldig farledsbevis kan ofte ivareta denne losplikten uten å bruke los. Farledsbevisordningen innebærer en myndighetskontroll av en navigatørs erfaring, kompetanse og ferdigheter på et konkret fartøy i et konkret farvann.

1.13.5 Trafikken fra Stureterminalen

I intervjuene som Havarikommisjonen har foretatt med personell på Fedje sjøtrafikksentral fremkommer det at trafikklederne oppfatter at Sola TS sin seilas ut fra Stureterminalen var normal og slik det ofte seiles ut fra terminalen. Data fra Kystverkets Havbase.no bekrefter i stor grad dette (se figur 41). Tankskip og LPG-tankskip anløper ca. annen hver dag til Stureterminalen.



Figur 41: Bildet til venstre viser bevegelsene av tankskip mellom 50000 og 100000 BT i november 2018. Til høyre sees tank- og stykkgodstrafikken av alle størrelser for samme periode. Tankskipene benytter den vestlige siden av Hjeltefjorden for korteste mulig inn/utpassering til Stureterminalen. Den øvrige skipstrafikken sprer seg over hele fjorden avhengig av destinasjon. Kart: Kystverket, havbase.no

Det har ikke vært noen spesiell diskusjon på Fedje sjøtrafikksentral omkring dette. Alternativet hadde vært å krysse mer over fjorden og gjøre en større sving, men de anser ikke det aktuelt for store tankbåter. Det fremkommer også i intervjuene at det som foregår av seilas fra avgang til tankbåten er ute av Fedjeosen håndteres av losen om bord, og at sjøtrafikksentralen ikke har sett det som naturlig å styre dette.

Det fremkommer også av intervjuene at det varierer når de ulike losene melder avgang til Fedje sjøtrafikksentral. At losen melder at fartøyet singler opp gir sjøtrafikksentralen en indikasjon på at i løpet av den neste timen vil dette fartøyet gå fra kaien. Det er også forskjellig hvor losen er i avgangsprosedyren når de kaller opp sjøtrafikksentralen for andre gang. Noen loser gir beskjed i det tampene er inne, andre melder til Fedje sjøtrafikksentral når de har forlatt terminalen og allerede er ute i svingen.

Trafikklederne har opplyst at med innføring av AIS og elektroniske sjøkart seiler fartøyene generelt annerledes enn tidligere. Nå tar fartøyene korteste vei ut fjorden, i

motsetning til tidligere hvor fartøyene seilte i lyktesektorer og til styrbord for senter i leden.

1.13.6 Kommunikasjon mellom sjøtrafikksentral og fartøy

Resolusjon A.918(22) IMO «Standard Marine Communication Phrases» (SMCP) sier i A.857(20) at kommunikasjonen mellom sjøtrafikksentral og skip skal benytte en fraseologi (uttrykksmåte) som klargjør meldingsinnholdet og hindrer misforståelser. I enhver melding fra sjøtrafikksentral til skip skal det gjøres klart om meldingen inneholder 1) *Information*, 2) *Advice*, 3) *Warning*, eller 4) *Instruction*.

Hvordan kommunikasjon mellom trafikksentral og fartøy skal foregå er regulert i prosedyre fra Kystverkets Sjøsikkerhetsavdeling. Fra prosedyrens pkt. 3.1

Kommunikasjon siteres følgende:

Innenfor tjenesteområdet til sjøtrafikksentralen kommuniserer trafikkleder som hovedregel med fartøy over VHF samband, etter terminologi som beskrevet i "IMO STANDARD MARINE COMMUNICATION PHRASES". Trafikkleder kommuniserer med Forsvarets fartøyer i offentlig tjeneste over mobiltelefon når dette er nødvendig for gjennomføringen av fartøyets oppdrag. Trafikkleder tilstreber å holde kommunikasjon over VHF samband kort og konsis.

Prosedyren inneholder også et kapittel som regulerer trafikkledernes bruk av markørord.

Når det gjelder kommunikasjonsspråk påpeker prosedyren følgende:

Trafikkleder kommuniserer med fartøy på det språket sjøtrafikksentralen blir kalt opp på. Kommunikasjon til ethvert fartøy om passering eller konflikter med fartøy som kommuniserer på engelsk, foregår på engelsk. Dette for å sikre at involverte fartøyer forstår all kommunikasjon slik at misforståelser ikke oppstår. Ved trafikkonflikt mellom fartøyer som åpenbart kommuniserer på ulike språk, sørger trafikkleder for at all nødvendig informasjon, anbefaling, advarsel eller instruksjon blir kommunisert både på norsk og engelsk.

Havarikommisjonen har fått opplyst at det har vært en diskusjon i Kystverket om hvilket språk som skulle benyttes ved trafikksentralene. Per dato snakker trafikklederne norsk til skandinavisktalende navigatører og engelsk til ikke-skandinavisk talende navigatører. Trafikklederne har vært skeptisk til å bruke engelsk gjennomgående fordi besetningen på mindre fartøy ofte ikke behersker engelsk i tilstrekkelig grad. De har ment at ved å kun kommunisere på engelsk vil de miste mer ovenfor skandinavisktalende navigatører enn de vinner ovenfor ikke-skandinavisktalende navigatører. Dersom det skal orienteres om en situasjon som omhandler både skandinaviskspråklige og ikke-skandinaviskspråklige er praksis at trafikklederne gir informasjon på begge språk.

1.14 Medisinske og personlige forhold

1.14.1 Generelt

Havarikommisjonen har ikke avdekket at noen av de involverte var påvirket av alkohol og/eller andre rusmidler/medikamenter ved tidspunktet for ulykken. Undersøkelsen har heller ikke avdekket personlige eller distraherende forhold av betydning for ulykken, foruten aspekter relatert synsfunksjon og trøtthet (se kapittel 1.14.2 og 1.14.3).

1.14.2 Undersøkelse av synskvalitet hos brobesetningen på KNM Helge Ingstad

1.14.2.1 *Innledning*

Yrkesmedisinsk avdeling, Helse Bergen har på oppdrag fra Havarikommisjonen foretatt synsundersøkelse av de sju som utgjorde broteamet da ulykken inntraff.

Havarikommisjonen har mottatt sakkyndigrapport med vurdering av synsfunksjon for brobesetningen. Rapporten beskriver hvilke metoder som er benyttet for undersøkelse av synsfunksjon og regelverket som synsfunksjon er vurdert opp mot (se utdrag i vedlegg D). Yrkesmedisinsk avdeling, Helse Bergen har blitt forevist bilder og video fra observasjonsseilasen som ble foretatt natt til 2. april 2019.

1.14.2.2 *Funn fra synsundersøkelsene*

Undersøkelsen og vurderingen av synsfunksjon for brobesetningen, samt Havarikommisjonens innhenting av medisinske opplysninger fra Sjøforsvaret, ga følgende funn:

- En av brobesetningen skulle, ifølge sakkyndigrapport, ved vurdering i forhold til «Bestemmelse for militær helsetjeneste og legebedømmelse (FSAN P6)» og «Instruks om helsekrav i Sjøforsvaret» kjennes skikket til tjeneste i Forsvaret, men ikke til felttjeneste eller sjøtjeneste.
- En av brobesetningen var, ifølge sakkyndigrapport, i henhold til regelverket ikke skikket til tjeneste i Forsvaret, herunder sjøtjeneste og brovakt, og var ikke skikket til sertifikatkrevenne tjeneste om bord på norske skip. Vurderingen i sakkyndigrapporten stemmer ikke med innhentede medisinske opplysninger fra Sjøforsvaret. Vedkommende var av militærlege vurdert som skikket til sjøtjeneste, men ikke skikket til brovakt. Det er ifølge Yrkesmedisinsk avdeling, Helse Bergen, stilt feil diagnose ved undersøkelsen hos militærlegen og det er avvikende funn i undersøkelsen, samt at regelverk for godkjenning ikke er fulgt.
- To av brobesetningen hadde, ifølge sakkyndigrapport, redusert til lav kontrastsensitivitet³⁹, spesielt i skumring og ved motlys i skumring. Ifølge sakkyndigrapporten var begge skikket til tjeneste i Forsvaret, herunder sjøtjeneste og brovakt, i henhold til regelverket. Dagens regelverk har ikke mekanismer for å fange opp personell med lav kontrastsensitivitet når det ikke foreligger predisponerende faktorer eller opplysninger om redusert synsfunksjon.

³⁹ Kontrastsyn er øyets evne til å oppfatte ulik lysintensitet. En person med redusert kontrastsyn ser dårligere enn normalt når kontrastene i omgivelsene er nedsatt. Det foreligger ikke et allment akseptert førstevalg av standard for måling av kontrastsensitivitet, og de ulike metodene er i liten grad validert i forhold til hverandre (se Vedlegg D). Det foreligger ikke minimum grenseverdi for kontrastsensitivitet i forhold til godkjenning som brobesetning.

- Rapport, spesialistvurdering og militærlegeundersøkelse etter synskorrigerende kirurgi forelå ikke på en av brobesetningen, slik regelverket krever.
- Flere av de påviste reduksjonene i synsfunksjon var ukjent for både Sjøforsvaret og personene selv.
- Tre av brobesetningen hadde normal synsfunksjon.

Følgende siteres videre fra Yrkesmedisinsk avdeling, Helse Bergen sin sakkyndigrapport:

Enkelte av brobesetningsmedlemmene på bro hadde redusert synsfunksjon, hvorav to ikke fylte de formelle vilkårene for brotjeneste i Forsvaret. I den aktuelle situasjonen forelå stor lokal lysforurensning med betydelig motlys og negativ kontrast⁴⁰ under deler av hendelsesforløpet.

Lokal lysforurensning i kombinasjon med redusert synsfunksjon vil kunne medføre at ordinære visuelle signaler som lanterner og lykter blir vanskeligere å oppdage. Det vurderes imidlertid at besetningens totale visuelle kompetanse var tilstrekkelig for sikker sjømilitær navigasjon i den aktuelle situasjonen. Dette må vurderes opp mot hvilken funksjon den enkelte hadde på bro og hvordan arbeidet var organisert. Det er således ikke mulig på bakgrunn av resultatene fra undersøkelsene ved Norsk senter for maritim medisin og dykkemedisin, Yrkesmedisinsk avdeling, Helse Bergen alene å si noe sikkert om i hvilken grad redusert synskvalitet hos personell på bro kan anses å være en medvirkende faktor til hendelsen.

1.14.3 Trøtthet, søvndeprivasjon og cirkadiansk rytme

Vedlegg B beskriver teori relatert til trøtthet, søvndeprivasjon og cirkadiansk rytme.

1.15 Spesielle undersøkelser

1.15.1 Analyse av data fra navigasjonssystem

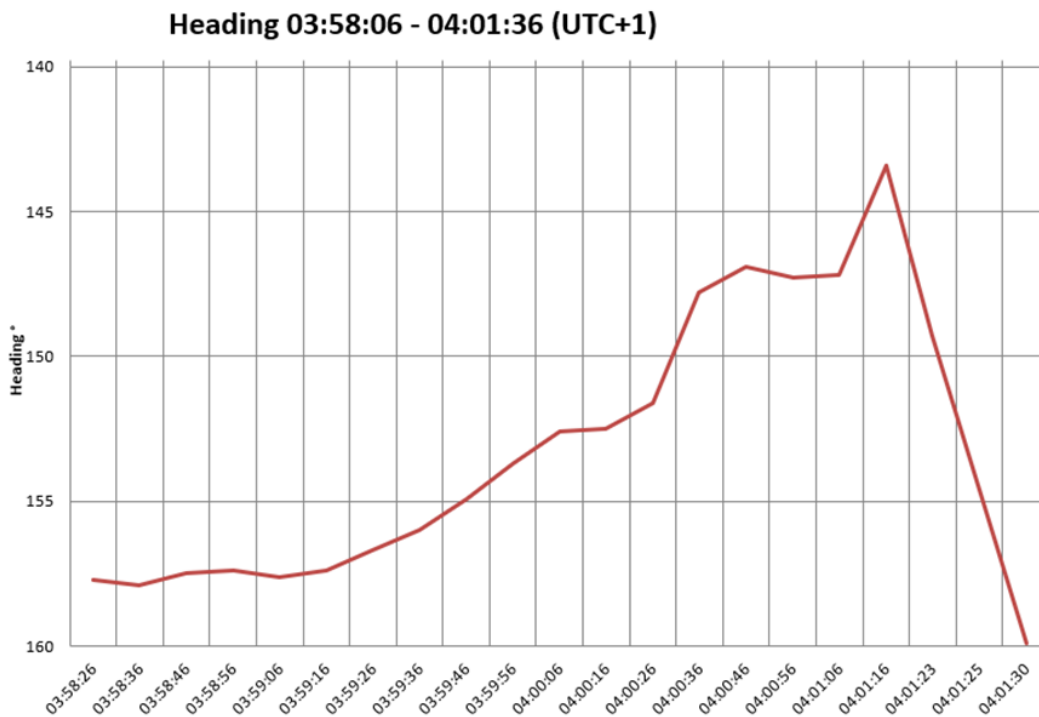
1.15.1.1 *Innledning*

Sjøforsvarets interne undersøkelsesgruppe har foretatt en analyse av data fra navigasjonssystem og IPMS for KNM Helge Ingstad 8. november 2018. Analysen har tatt for seg objektive funn med tilhørende faglige vurderinger.

1.15.1.2 *Utdrag av KNM Helge Ingstads styrte kurser*

Basert på informasjon fra navigasjonssystemet viser grafen i figur 42 KNM Helge Ingstads styrte kurser i perioden fra 03:58:06 til 04:01:36.

⁴⁰ Lanterner og lykter hadde lavere lysintensitet enn dekkbelysningen, dermed vil terskelverdien for objekteteksjon øke.



Figur 42: KNM Helge Ingstads styrte kurser i perioden fra 03:58:06 til 04:01:36. Illustrasjon: SHT

1.15.1.3 Oppsummering navigasjonsdata

Hovedfunnene i analysen, relatert til hendelsesforløpet før kollisjonen inntraff, er følgende:

- Det er ikke funnet noe som tilsier at det var feil eller mangler ved hverken navigasjonssystemet eller tilknyttede sensorer med unntak av periodisk feil på GPS 2 som fikk konsekvenser for aktiv AIS utsendelse [etter kollisjonen]
- Standard settinger for Fridtjof Nansen-klasse var anvendt på navigasjonssystemet. Det er derfor overveiende sannsynlig at Sola TS og Tenax var synlige som AIS-kontakter på alle MFDer på bro
- Sola TS og Tenax ble ikke målfulgt, hverken på radar eller AIS, og genererte dermed ikke alarmer for «Collision danger» eller «Proximity Violation»
- Det er overveiende sannsynlig at Sola TS var synlig på radar, all den stund at Dr. No, Seigrunn, Vestbris og Silver Firda var målfulgte og genererte alarmer
- KNM Helge Ingstad reduserte ikke farten før kollisjonen
- Data fra IPMS viser at STB og BB tiller på styrekonsollet kl. 04:01:17 begge stod til ca. 30° BB utslag. Faktisk rorutslag var ca. 10° for begge ror. Det er derfor overveiende sannsynlig at det umiddelbart før kollisjonen ble gitt ordre om hardt BB⁴¹

⁴¹ Dette samsvarer ikke med de opplysningene Havarikommisjonen har fått oppgitt gjennom intervjuer med brobesetningen.

1.15.2 Rekonstruert displayvisning navigasjonskonsoller KNM Helge Ingstad

1.15.2.1 *Innledning*

Sjøforsvarets interne undersøkelsesgruppe har foretatt en rekonstruksjon av displayvisningen på de ulike navigasjonskonsollene (MFD 1-3) på KNM Helge Ingstad den 8. november 2018. Rekonstruksjonen er basert på loggefilene fra KNM Helge Ingstad som angir en referanseposisjon hver gang man flytter kartutsnittet på ECDIS (MFD 3) vekk fra fartøyet (Browse) eller flytter senter av radarbildet på MFD 1 og 2 (Offset/Offsentrering).

Loggefilene fra KNM Helge Ingstad gir ikke informasjon om hvordan radarene var tunet, dvs. hvilke settinger som var valgt for å minimere støy, forsterkning eller eventuelle andre funksjoner som var i bruk. Det er heller ikke mulig å gjenskape størrelse på radarekko fra Sola TS eller om det var slepestrek («trails») på ekkoene.

De rekonstruerte displayvisningene er ikke en eksakt gjenskapning av hva som ble vist om bord på KNM Helge Ingstad. Ifølge Sjøforsvarets interne undersøkelsesgruppe kan de betraktes å ha en nøyaktighet innenfor 0,1 NM – 0,2 NM (185-370 m) avhengig av kart/radarskala.

1.15.2.2 *Innstillinger på MFD 1 og MFD 2 under seilasen*

Tabell 4 og tabell 5 viser henholdsvis innstillingene på VS radarskjerm (MFD 1) og VSA radarskjerm (MFD 2). Merk at orientering og presentasjonsmode på begge radarer hele tiden var i North UP/True Motion (NUP/TM)⁴².

Tabell 4: Innstilling på VS radarskjerm (MFD 1 = x band radar)

Fra tidspunkt:	Skala radar:	Målestokk kart:
02:52:26	6 n mil	1:77293
03:03:04	3 n mil	1:38646
03:21:48	6 n mil	1:77293
03:21:51	3 n mil	1:38646
03:36:49	6 n mil	1:77293
03:37:01	3 n mil	1:38646
03:46:58	6 n mil	1:77293
03:47:01	12 n mil	1:154586
03:47:26	6 n mil	1:77293
03:47:59	3 n mil	1:38646
03:50:16	6 n mil	1:77293
03:50:28	3 n mil	1:38646
03:55:04	6 n mil	1:77293
03:55:16	3 n mil	1:38646
03:59:00	1,5 n mil	1:19323

⁴² Fra radarmanual: *North Up (NUP): The orientation of the screen becomes northwards. The direction of the heading line changes during manoeuvres. TM (True Motion): In true motion, the own-ship symbol moves across the Radar picture while the picture remains fixed.*

Tabell 5: Innstilling og visning på VSA radarskjerm (MFD 2, s band radar)

Fra tidspunkt:	Skala radar:	Målestokk kart:
02:50:50	6 n mil	1:77293
03:57:44	3 n mil	1:38646

1.15.2.3 Optiske peilinger under seilassen

MFD 3 skjermen som er ECDIS/kartmaskinen var i Browse-modus frem til sammenstøtet. På denne skjermen anvendes optiske peilinger for å kontrollere fartøyets posisjon. Data fra brokonsollet indikerer at følgende optiske peilinger ble foretatt i tidsrommet fra kl. 0330 til kl. 0400, 8. november 2018:

Kl. 03:38:40 Position Line, Onglesundet lykt i peiling 125,0°
 Kl. 03:42:17 Position Line, Onglesundet lykt i peiling 108,5°
 Kl. 03:44:19 Position Line, Onglesundet lykt i peiling 094,0°
 Kl. 03:44:59 Position Line, Flesi lykt i peiling 146,5°
 Kl. 03:46:10 Position Line, Flesi lykt i peiling 117,7°
 Kl. 03:46:58 Position Line, Onglesundet lykt i peiling 070,6°
 Kl. 03:53:13 Position Line, Flesi lykt i peiling 084,4°
 Kl. 03:55:42 Position Line, Ådneset lykt i peiling 182,0°

Når fartøyets posisjon skal finnes med optiske peilinger starter en arbeidssekvens der VS og VSA samarbeider. Under den aktuelle seilassen samarbeidet VuO og VAuO om dette. Sekvensen starter med at VS/VuO bestemmer seg for hvilke objekter som skal peiles og kommuniserer disse til VSA/VAuO. VSA/VAuO finner disse objektene i ECDIS, åpner «position line» dialogboksen på skjermen og skalerer kartet som nødvendig. Hvis VSA/VAuO har problemer med å finne objektene i kartet, kan VS/VuO forklare eller peke i kartet.

VS/VuO peiler objektene med den optiske peilesøylen og sier høyt peilingene, tre siffer, som VSA/VAuO skriver inn i «position line» dialogboksen. Denne delen av sekvensen gjentas for hvert objekt som peiles.

På ECDIS skjermen presenteres peilingslinjene til hvert objekt og fartøyets posisjon er i skjæringspunktet mellom linjene. VSA/VAuO kommuniserer deretter til VS/VuO om posisjonen er til styrbord eller babord i forhold til planlagt rute. VS/VuO vurderer fartøyets posisjon og om det er nødvendig at kursen korrigeres for å komme tilbake på planlagt rute.

Hvis VS/VuO er usikker på om posisjoneringen er nøyaktig nok gjennomført eller om det kan ha blitt gjort feil så starter arbeidssekvensen på nytt. Derfor viser data fra MFD 3 at flere peilinger ble tatt til samme objekt og med kort tidsintervall.

Under posisjoneringen vil VS/VuO ha sin oppmerksomhet rettet ut fra fartøyet og bruk av peilesøylen, mens VSA/VAuO vil ha sin oppmerksomhet rettet mot ECDIS.

1.15.2.4 Oppsummering rekonstruksjon

Følgende siteres fra Sjøforsvarets oppsummering av funnene gjort ved rekonstruksjonen:

De rekonstruerte displayvisningene indikerer at skalering og offsentrering av X-bånd og S-bånd radar var i henhold til normal praksis. Undersøkellesgruppen har ikke mottatt informasjon som tilsier at det var tekniske problemer med hverken radar eller AIS. Det er derfor naturlig å anta at Sola TS var synlig på radarene.

Det er normal praksis at AIS-mål velges displayet på både radar og ECDIS. Siden data fra navigasjonssystemet ikke inneholder informasjon om dette var valgt, er ikke AIS-mål lagt inn på de rekonstruerte displayvisningene⁴³.

Det er videre normalt at ECDIS er i BROWSE modus når det arbeides med å finne objekter som skal brukes til optiske peilinger, undersøkelse av dybdeforhold, etc. Merk at rutemonitorering går i bakgrunnen på MFD 3 selv om kartet som vises på displayet er offsentrert i forhold til eget fartøys posisjon. I tillegg var ruten monitorert på begge radarer.

1.15.3 Observasjonsseilas

1.15.3.1 *Innledning*

For å få et bedre bilde av hvordan situasjonen kan ha sett ut for brobesetningen på KNM Helge Ingstad ble det natt til 2. april 2019 gjennomført en seilas med fregatten KNM Roald Amundsen samtidig som Sola TS forlot Stureterminalen, under så like forutsetninger som mulig som det som var tilfelle natt til 8. november 2018. Seilassen dekket perioden fra manøveren på Sola TS startet og frem til kort tid før kollisjonen var et faktum. Det var på forhånd utarbeidet et sett med posisjoner hvor de to fartøyene skulle befinne seg til avtalte tider. Dette skulle sikre at kurs/fart, peilinger og avstander mellom de to fartøyene skulle være så like som mulig som hendelsesforløpet 8. november.

1.15.3.2 *Seilassen*

Det var en del mer sydlig vind denne natten enn det var ulykkesnatten. Det var også overskyet, men lys- og siktforholdene anses som relativt representative for ulykkesnatten (se vedlegg A).

Under seilassen fra Fedje og ned mot Stureterminalen avtok peilingen fra KNM Roald Amundsen til Sola TS gradvis fra 161,4° til 159,0°. Ulykkesnatten avtok peilingen fra KNM Helge Ingstad til Sola TS gradvis fra 162,7° til 160,8°.

Som følge av blant annet vindforholdene som var gjeldende under observasjonsseilassen natt til 2. april 2019 kom Sola TS sin endring av kurs mot nord raskere enn det som var reelt under seilassen ulykkesnatten.

Det ble gjort filmopptak fra bro på KNM Roald Amundsen og fra bro på Sola TS for å dokumentere hvordan det kan ha sett ut ulykkesnatten. Observatørene på bro på KNM Roald Amundsen disponerte to kikkerter som var identiske med de som var tilgjengelige på KNM Helge Ingstad ulykkesnatten. Det var også en observatør fra Havarikommisjonen om bord på Sola TS under seilassen.

⁴³ Det har ikke vært mulig å rekonstruere hvilke AIS-mål som var på MFD 1-3 under seilassen fordi dette ikke lagres i navigasjonssystemet, men i henhold til de funksjonene (default innstillinger) som beskrives i leverandørens manualer skal alle fartøy innenfor rekkevidde som har AIS utsendelse presenteres med et symbol på radar og ECDIS.

Vedlegg F viser bilder fra observasjonsseilasen basert på filmopptak fra bro på KNM Helge Ingstad foretatt av politiet.

1.15.3.3 *Observasjoner som ble gjort under seilasen*

Da Sola TS lå fortøyd ved terminalen med alle dekklysene på (inkludert de som lyste akterover), skilte fartøyet seg ut fra terminalens øvrige belysning. Fartøyets dekkbelysning var sterkere gul enn belysningen på terminalen. Belysningen fra terminalen ble oppfattet som mindre lyssterkt og hvitere enn fartøyets dekkbelysning. Uten å vite hva man så etter var det vanskelig å skille lysene ut som et fartøy.

Uten bruk av kikkert gikk fartøyet i ett med terminalens belysning da besetningen på Sola TS slukket dekklysene som vendte akterover. Ved bruk av Sjøforsvarets kikkert kunne man likevel se et fartøy til kai dersom man bevisst søkte etter det blant lysene.

Da Sola TS begynte å svinge baugen ut fra kai, foregikk dette så sakte at det vanskelig kunne registreres noen bevegelse sett fra fregattens posisjon. Det var med det blotte øyet heller ikke mulig å se fartøyets lanterner. Øvrig belysning på fartøyet så ut som en forlengelse av lysene fra terminalen og var av lignende farge (lyse/gul/hvit). Det gule dekklyset som vendte forover var innledningsvis ikke mulig å se. Med bruk av kikkert og et bevisst forhold til hva man så etter kunne man oppfatte at det var et fartøy. I en periode kunne man observere lysene fra eskortebåten mellom akterenden av Sola TS og kaia på Stureterminalen. Da fartøyet var kommet ut fra land hang det ikke lenger sammen med bakgrunnsbelysningen.

Etter hvert som Sola TS dreide baugen nordover og mot observatørene på fregattens bro kom de gule dekklysene til syne. Etter hvert som Sola TS svingte seg inn på en nordlig kurs (motgående kurs av KNM Roald Amundsen), ble dekklysene som vendte forover sterkere og til slutt fremsto de skarpe og tydelige observert fra KNM Roald Amundsen.

For å ikke blendet kunne det være fristende å «gjemme Sola TS sine dekklys» bak en av vindusstolpene. Lysene fra fartøyet ga et kvadratisk inntrykk. Etter hvert som fartøyene nærmet seg hverandre, fikk man en følelse av at lysstyrken økte, men det var vanskelig å bedømme avstand og hva som befant seg «inne» i lysmassen.

Avstandsbedømmelsen var utfordrende på grunn av mangel på holdepunkter i synsfeltet. Da KNM Roald Amundsen brakk av seilasen ca. 1 n mil fra Sola TS og passerte babord mot babord begynte man å se konturene av fartøyet da lyskasterne ikke lenger blendet. Observert man Sola TS fra siden eller aktenfor tvers var fartøyet lett synlig.

Under observasjonsseilasen kunne sidelanternene på tankskipet skilles ut ved bruk av kikkert. Spesielt dersom man var bevisst på hva man skulle se etter. Observatørene hadde noe forskjellig oppfatning om dette. Enkelte kunne se Sola TS' tre røde topper og det blinkende røde lyset med kikkert.

Da fartøyene nærmet seg hverandre og Sola TS benyttet Aldislampen, kunne blinkingen så vidt oppfattes mellom de gule dekklysene uten bruk av kikkert, men dette var avhengig av at man så rett mot de sterke gule lysene. Med bruk av kikkert var Aldislampen enklere å se.

Etter hvert som Sola TS fjernet seg fra Stureterminalen og dekklysene som lyste forover fikk sterkere og sterkere «effekt», sto fartøyet tydeligere frem som en separat enhet som

ikke hadde noen sammenheng med Stureterminalen. Avstanden mellom Sola TS (med sterke gule dekklys) og Stureterminalen ble betydelig og mer synlig etter hvert som de to fartøyene nærmet seg hverandre. De sterke gule dekklysene fra Sola TS var tydelige og lett å se fra alle posisjoner på bro på KNM Roald Amundsen.

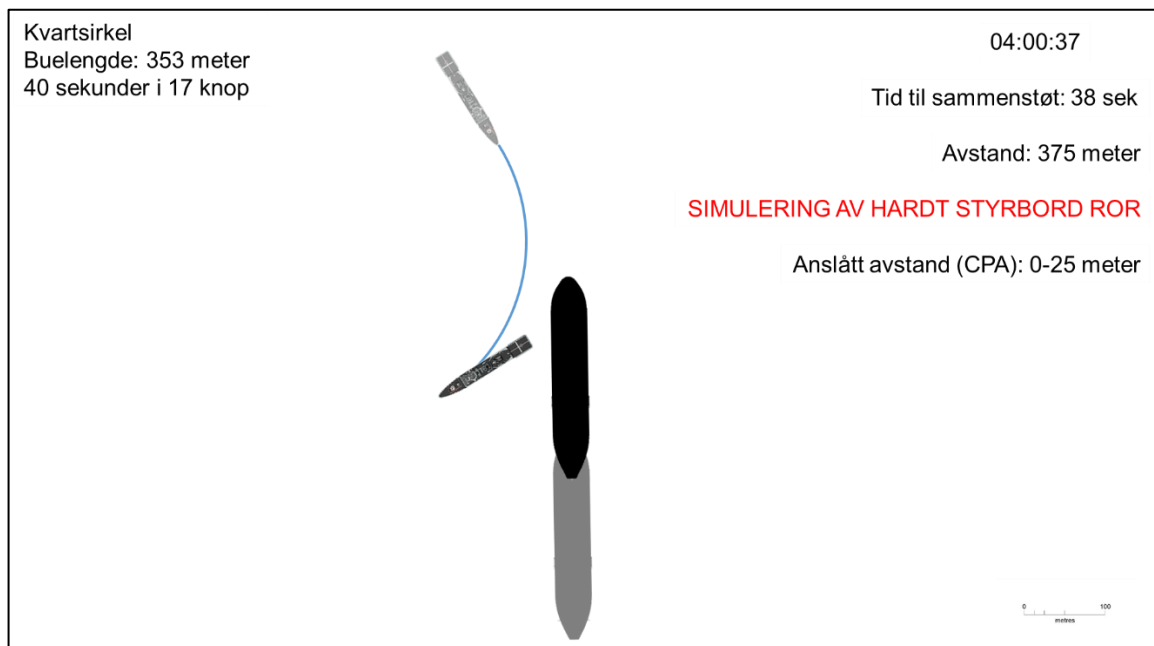
1.15.4 Simulering av siste mulighet for unnamanøver

Havarikommisjonen har mottatt informasjon om KNM Helge Ingstad og Sola TS sine manøveregenskaper relatert til maskinkonfigurasjonen og hastigheten fartøyene hadde den siste tiden før kollisjonen.

KNM Helge Ingstad var betydelig mer manøvrerbar enn Sola TS, og Havarikommisjonen ba derfor Safetec om å foreta en betraktning/simulering relatert til hvilken effekt en eventuell «crash-stop» manøver og en manøver med hardt styrbord ror fra KNM Helge Ingstad kunne hatt på hendelsesforløpet. Formålet med betraktningen var å finne «point of no return», dvs. siste muligheten for å foreta en manøver for å forhindre sammenstøtet.

Simuleringen har vist at en ren «Crash-stop»-manøver fra KNM Helge Ingstad må ha vært iverksatt ca. 68 sekunder før kollisjonen da det var ca. 750 m mellom fartøyene.

En manøver som vist i figur 43 med hardt styrbord rorutslag fra KNM Helge Ingstad, iverksatt da det var 38 sekunder igjen til sammenstøtet og fartøyene befant seg ca. 375 m fra hverandre, kunne ha forhindre kollisjonen, men da med en anslått nærmeste passeringsavstand på 0-25 m.



Figur 43: En styrbord manøver fra KNM Helge Ingstad hadde ved dette tidspunktet trolig forhindre kollisjonen. KNM Helge Ingstad kunne stoppet turnet etter 30° graders kursendring. Dette ville gitt en babord-babord passering med CPA på omtrent 25-50 m. Illustrasjon: Safetec/Havarikommisjonen

1.15.5 Konsulentbistand

I tillegg til simuleringen i 1.15.4, har Havarikommisjonen innhentet bistand fra Safetec Nordic AS blant annet for å gjennomgå og vurdere funksjonalitet og bruk av navigasjonsutstyret på KNM Helge Ingstad.

Havarikommisjonen har også innhentet bistand fra konsulentene Hærem, Andersen og Kost for å kartlegge teoretiske perspektiver for å kunne forstå kognitive og organisatoriske utfordringer for et navigasjonsteam. Rapporten (se vedlegg G) behandler ulike former for allmennmenneskelige perseptuelle og kognitive begrensninger og hvordan disse kan samspille i et bro-team, samt hvordan dette kan motvirkes og fanges opp.

1.15.6 DNV GL - Kartlegging av sikkerhetskultur i Marinen og Sjøforsvarets ledelse

Som et ledd i den forsvarsinterne undersøkelsen av ulykken med KNM Helge Ingstad, har DNV GL foretatt en kartlegging av sikkerhetskulturen i Marinen og Sjøforsvarets ledelse på oppdrag for Forsvarets Logistikkorganisasjon (FLO). Kartleggingen er igangsatt for i størst mulig grad å kunne beskrive og forstå sikkerhetskulturen for hele Marinen og Sjøforsvarets ledelse, uavhengig av de spesifikke omstendighetene for ulykken. DNV GLs sikkerhetskulturundersøkelse bestod av både spørreundersøkelse (totalt ca. 500 besvarelser) og intervjuundersøkelse (totalt 160 intervjuer).

Basert på intervjuundersøkelsen har DNV GL identifisert ni grunnleggende antagelser som er et uttrykk for kulturen i Marinen/Sjøforsvaret. Disse antagelsene kan gjenspeile styrker ved kulturen, men også utfordringer for sikkerhetskulturen. DNV GL har til sammen identifisert 17 utfordringer innen områdene Kompetanse og bemanning, Samarbeid og involvering, Årvåkenhet, Målkonflikt, Insentiver, Etterlevelse, Robusthet, Organisatorisk læring. Disse funnene er gjengitt i vedlegg E.

1.16 **Andre opplysninger**

1.16.1 BRM-konseptet

Bridge Resource Management (BRM) er et begrep tilpasset sjøfarten og basert på luftfartens begrep om Crew Resource Management (CRM). BRM brukes for å beskrive viktige prinsipper og optimal bruk av tilgjengelige ressurser, mennesker og teknologi, for å gi en trygg seilas. Sentrale prinsipper inkluderer samarbeid, kommunikasjon, lederskap, beslutningstaking, allokering av ressurser, samt hvordan oppgaver utføres og påvirkes av faktorer slik som stress, holdninger og risikoforståelse. Prinsippene i BRM omfatter forberedelse og planlegging av seilassen, selve seilassen, og også evaluering av seilassen ved ankomst bestemmelsesstedet (Wahl og Kongsvik (2018), Swift (2006) og Adams (2004)).

Hovedformålet med et velfungerende broteam er å sikre at uønskede eller manglende handlinger av enkeltpersoner fanges opp av teamet slik at de kan iverksette nødvendige tiltak for å opprettholde kontroll over skipet. På den måten reduseres risikoen for å utsette skipet og dets besetning for fare. IMO stiller formelle krav til BRM-trening for sjøoffiserer på bro og i maskinrommet (IMO, 2011)

1.16.2 Sjøveisreglene

De internasjonale regler til forebygging av sammenstøt på sjøen (COLREGs), 1972, er hjemlet i norsk rett i kapittel I i forskrift 1. desember 1975 nr. 5 om forebygging av sammenstøt på sjøen (Sjøveisreglene). I tillegg til de krav om lanternebruk som omtalt i kapittel 1.9.5, inneholder Sjøveisreglene bestemmelser om utkikk, sikker fart, fare for - og manøver for å unngå sammenstøt.

1.16.3 Tidligere ulykker med los involvert

1.16.3.1 *Grunnstøting Federal Kivalina, Årsundøya 6. oktober 2008*

SHTs undersøkelse av grunnstøtingen med Federal Kivalina ([Rapport Sjø 2010/01](#)) avdekket at skipets brobesetning ikke var tilstrekkelig forberedt for den 5 timers lange seilassen fra losmøtestedet til kaia, og broteamet med los fungerte ikke som forutsatt. Skipets brobesetning og losen hadde ikke ansett det som nødvendig å arbeide sammen som et broteam, og lostjenesten hadde heller ikke stilt tilstrekkelige krav om at losen skulle inngå som del av broteamet. I praksis var det kun en person, losen, som aktivt utførte navigering og ingen som foretok kontroll av seilassen etter at skipet ankom losmøtestedet. Brobesetningens oppmerksomhet mot navigasjon av skipet var redusert da losen kom på broen.

1.16.3.2 *Grunnstøting Crete Cement, Oslofjorden 19. november 2008*

SHTs undersøkelse av grunnstøtingen med Crete Cement ([Rapport Sjø 2010/04](#)) avdekket at barrierer som skulle vært tilstede for å fange opp at losen ikke foretok kursendring i tide, var svekket eller ikke tilstede. Vakthavende styrmann var pålagt andre oppgaver som tok vekk oppmerksomhet fra navigasjonen og skipets brobesetning var ikke styrket i det trange farvannet. Under seilassen begrenset kommunikasjonen mellom losen og vakthavende styrmann seg til praktiske ting og detaljer rundt seilassen ble ikke diskutert.

1.17 **Iverksatte tiltak**

1.17.1 Sjøforsvaret

Sjøforsvaret har gjennomført en forsvarsintern undersøkelse av ulykken. Rapporten var ikke ferdigstilt ved publisering av denne foreløpige rapporten. Havarikommisjonen har mottatt informasjon om Sjøforsvarets iverksatte tiltak etter ulykken (se vedlegg H).

I tillegg til de iverksatte tiltakene som er beskrevet i vedlegg H, har Havarikommisjonen mottatt informasjon om følgende:

- Sjøforsvaret har utviklet et BRM treningsopplegg tilpasset brobesetning fregatt. Programmet har vært gjennomført for tre fregattbesetninger i forbindelse med deres oppøvningsprogram.
- Sjøforsvaret har opprettet et eget CRM Instruktørkurs i samarbeid med US Navy. Kurset skal tilbys seilende personell på Sjøforsvarets fartøy i den hensikt å øke CRM kompetansen om bord. På den måten kan fartøyene selv gjennomføre CRM dedikert samtrening for sine team. Det første CRM Instruktørkurset ble gjennomført i mars 2019.

- Sjøforsvaret er i ferd med å etablere en arbeidsgruppe som skal evaluere og eventuelt revidere «Instruks om helsekrav i Sjøforsvaret», herunder synskrav innen sommer 2020.
- Sjøforsvaret som helhet gjennomgår og forbedrer systemet for å sikre at personellet på Sjøforsvarets fartøyer er skikket til sine respektive funksjoner.

1.17.2 Tsakos Columbia Shipmanagement S.A.

Havarikommisjonen har mottatt informasjon om hvilke tiltak rederiet har iverksatt etter sin innledende undersøkelse av ulykken. Som iverksatte tiltak peker rederiet på følgende:

- Alle rederiets fartøyer som opererer ved Stureterminalen er varslet om følgende:
 - o skal vise ekstra varsomhet fordi det kan operere marinefartøyer i området som seiler fort, ikke sender ut AIS signaler og som ikke holder tilstrekkelig utkikk.
 - o alle besetninger er påmint om behovet for å kontakte Fedje sjøtrafikksentral, både før og etter anløp ved Stureterminalen, for å klarlegge om det er rapporterte eller uidentifiserte fartøyer i området.
 - o skal være varsomme med å stole på trafikksentralen i forhold til monitorering av fartøyer og sikker navigasjon, før det er gjennomført en undersøkelse av trafikksentralens ageringer rundt ulykken 8. november 2018 og at det er iverksatt korrigerende tiltak ved trafikksentralen.
- Rederiet har deltatt i rekonstruksjonen med Sola TS og KNM Roald Amundsen for å bekrefte at Sola TS sine lanterner var synlige på adekvat distanse selv om Sola TS sine dekklys var påslått. Også for å bekrefte at Sola TS var klart synlig og kunne identifiseres som et fartøy til tross for belysningen fra Stureterminalen.
- Rederiet har benyttet VDR-data fra ulykken i øvelsessammenheng.

I tillegg til punktene som er beskrevet over har rederiet orientert Havarikommisjonen om at de har gjennomført vurderinger relatert til bruken av dekklys på Sola TS i forbindelse med ulykken, samt i forhold til rederiets øvrige skip under ankomster og avganger nattetid. Rederiet har konkludert med følgende:

Sola TS bruk av dekkbelysning ved ulykken var passende og i henhold til «Best practice» for industrien med tanke på sikkerhet for mannskapene som arbeidet med klargjøring på dekk. Rederiet vurderer at bruken av dekkbelysning ikke bidro til ulykken tatt i betraktning de to fartøyenes relative posisjoner i forhold til hverandre og i forhold til Stureterminalen.

1.17.3 Kystverket

Kystverket har gjennomført en intern undersøkelse av ulykken. Rapporten var ikke ferdigstilt ved publisering av denne foreløpige rapporten.

I Kystverkets internrapport fra sjøtrafikksentraltjenesten er følgende tiltak identifisert:

1.17.3.1 *(A) Retningslinjer for seilas med Forsvarets fartøy i sjøtrafikksentralenes tjenesteområder.*

Forsvarets fartøy har tidvis behov for å seile uten å sende AIS informasjon og uten å tilkjenne seg på sjøtrafikksentralenes arbeidskanaler. På bakgrunn av at sjøtrafikksentralenes overvåking i stor grad baserer seg på AIS og at det ikke er full radardekning i tjenesteområdene, er det behov for å utarbeide nærmere retningslinjer for seilas med Forsvarets fartøy i sjøtrafikksentralenes tjenesteområder.

Kystverket og Sjøforsvaret har i samarbeid påbegynt dette arbeidet.

1.17.3.2 *(B) Utprøving av funksjonalitet for automatisk plotting av fartøy som ikke sender AIS informasjon*

Sjøtrafikksentralenes overvåking baserer seg i stor grad på AIS. Ved tilfeller der fartøy ikke sender AIS informasjon er det behov for funksjonalitet for automatisk plotting av fartøy. Eksisterende funksjonalitet i radarsystemet er tidligere testet lokalt ved en sjøtrafikksentral hvor en konkluderte med at funksjonaliteten ikke var tilstrekkelig tilpasset til operativt bruk. På bakgrunn av dette er det behov for å gjennomføre tester og analyser for å identifisere hvordan denne funksjonaliteten kan forbedres og tilpasses sjøtrafikksentralenes overvåkingsoppgaver og tjenesteområdets geografi og værforhold.

Kystverket har i samarbeid med leverandør iverksatt kontrollert testing av denne funksjonaliteten.

1.17.3.3 *(C) Utbedring av funksjonalitet for bestikkregning*

Sjøtrafikksentralenes overvåkingssystem har funksjonalitet for å beregne et fartøys videre seilas i tilfeller med bortfall av sensor data fra radar og AIS. Operativt bruk av systemet har vist at denne funksjonaliteten trenger videreutvikling for å kunne brukes i sjøtrafikksentralenes operative overvåking.

Kystverket er i dialog med leverandør om utbedring av denne funksjonaliteten.

1.17.3.4 *(D) Kriterier for passeringsavstand*

Sjøtrafikksentralenes tjenesteområder består av både trange og åpne farvannsstrekninger og trafikkeres av en rekke ulike fartøystyper. For å sikre at en i de ulike tjenesteområdene har etablert tilstrekkelig med marginer for å unngå uønskede nærsituasjoner, påbegynte sjøtrafikksentralene våren 2018, en gjennomgang av kriterier for passeringsavstand. Dette for å vurdere om kriteriene tilstrekkelig ivaretar hensynet til fartøystype og farvann.

Reviderte kriterier skal være beskrevet i interne kvalitetsdokumenter innen utgangen av 2019.

1.17.3.5 *(E) Kriterier for informasjon ved seilaser med tankfartøy og andre større fartøy*

I sammenheng med arbeidet med å revidere kriterier for passeringsavstander mellom fartøy vil en samtidig vurdere behovet for å revidere eller utarbeide mer spesifikke kriterier og rutiner for informasjon ved seilaser med tankfartøy og andre større fartøy. Dette for å sikre at samtlige fartøy får felles situasjonsforståelse ved seilaser som kan kreve at fartøy tar særskilte hensyn.

1.17.3.6 (F) *Krav til bruk av engelsk språk i sjøtrafikksentralenes tjenesteområder*

Sjøtrafikkforskriften har krav om at skipsfører eller den som fører kommando i hans sted, må kunne kommunisere på skandinavisk eller engelsk, dersom fartøyet ikke bruker los. Eksisterende ordning med kommunikasjon på både skandinavisk og engelsk øker sannsynligheten for at informasjon blir gitt på et språk som ikke alle involverte navigatører forstår. Erfaring fra sjøtrafikksentralene tilsier at en bør vurdere å kreve at all kommunikasjon i tjenesteområdene til sjøtrafikksentralene kun skal foregå på engelsk.

Kystverket vil foreslå å endre bestemmelsen om språk ved neste revisjon av sjøtrafikkforskriften. Dette må sees i sammenheng med at det i 2020 vil bli etablert internasjonale retningslinjer for sjøtrafikksentralenes VHF kommunikasjon.

1.17.3.7 (G) *Styrking av lokal opplæring*

Kystverket har de senere årene styrket den sentrale utdanningen og opplæringen i sjøtrafikksentraltjenesten og innført krav til at trafikklede skal gjennomgå simulatortrening minimum to ganger hver femårsperiode. Videre er det satt krav til at trafikklede årlig testes i forbindelse med lokal autorisering. For å ytterligere forbedre treningen, oppfølgingen og testingen av trafikklede vil Kystverket styrke opplæringsressursene lokalt ved sentralene, herunder gjennomgå strukturen på lokal opplæring og oppfølging av trafikklede.

I løpet av perioden januar til april 2019 har samtlige med ansvar for lokal opplæring ved sjøtrafikksentralene gjennomført instruktørutdanning.

2. ANALYSE

2.1 Innledning

2.1.1 Undersøkellesmetodikk og analysens struktur

Ulykken og dens omstendigheter ble undersøkt og analysert i tråd med SHTs sikkerhetsfaglige rammeverk og analyseprosess for systematiske undersøkelser ([SHT-metoden](#)). Hendelsesforløpet, fra KNM Helge Ingstad meldte seg inn i Fedje sjøtrafikksentral sitt tjenesteområde til kollisjonen inntraff, ble kartlagt gjennom sekvensiell fremstilling i et STEP⁴⁴-diagram.

Et sentralt undersøkelsesspørsmål har vært hvordan og hvorfor de to fartøyene (KNM Helge Ingstad og Sola TS) kunne kollidere utenfor en oljeterminal i et område som var overvåket av en sjøtrafikksentral. Basert på de opplysningene som fremkom umiddelbart etter ulykken, hadde besetningen og losen på Sola TS sett KNM Helge Ingstad, og de forsøkte å varsle og forhindre en kollisjon. Besetningen på KNM Helge Ingstad hadde likevel ikke oppfattet at de var på kollisjonskurs før det var for sent. Sjøtrafikksentralen på Fedje hadde også mulighet til å påvirke situasjonen gjennom trafikkovervåking, informasjonstjeneste og trafikkregulering.

Analysen innledes i kapittel 2.2 med en gjennomgang og vurdering av hendelsesforløpet ut ifra de tre aktørenes (KNM Helge Ingstad, Sola TS og Fedje sjøtrafikksentral) perspektiver, med spesiell fokus på de operative og tekniske faktorene som medvirket til at hver enkelt aktør ikke klarte å forhindre kollisjonen.

Basert på vurderingen av hendelsesforløpet har Havarikommisjonen undersøkt og analysert de tre aktørenes medvirkning og rolle i situasjonen. Undersøkelsen og analysen har hatt til hensikt å klarlegge hvorfor ulykken skjedde, identifisere systemiske sikkerhetsproblemer⁴⁵ og utrede hvordan sikkerheten kan forbedres.

2.1.2 Forutsetninger og forbehold i analysen

2.1.2.1 *Manglende VDR-data for KNM Helge Ingstad*

KNM Helge Ingstad hadde ikke VDR, og det finnes følgelig ikke opptak av kommunikasjon mellom brobesetningsmedlemmene på KNM Helge Ingstad. Havarikommisjonen vil derfor gjøre oppmerksom på at vurderingen av den delen av hendelsesforløpet som gjelder KNM Helge Ingstad baserer seg på intervjuer med det involverte personellet, i kombinasjon med data fra KNM Helge Ingstad sitt navigasjonssystem, VDR-data fra Sola TS og lydopptak fra radiokommunikasjon.

Havarikommisjonen gjør de samme vurderingene vedrørende VDR som Forsvaret selv konkluderte med i sin undersøkelse etter en tidligere ulykke (2013) med et av Sjøforsvarets fartøy (se kapittel 1.11.10). Dersom VDR-data fra KNM Helge Ingstad

⁴⁴ STEP - Sequentially Timed Events Plotting.

⁴⁵ Et systemisk sikkerhetsproblem kan betegnes som undersøkelsens vesentligste funn av betydning for sikkerheten. Det er en risikofaktor som en organisasjon eller myndighet har noen grad av kontroll og ansvar for, og som vil øke risikoen for fremtidige ulykker dersom den ikke blir håndtert.

hadde vært tilgjengelig, ville dette gitt Havarikommisjonen unike data til å dokumentere et mer eksakt hendelsesforløp, samt å bedre forstå situasjonen om bord på fregatten.

Mangel på VDR-data er ikke en faktor som medvirket til ulykken, men forholdet er så viktig for sikkerhetsarbeidet at Havarikommisjonen fremmer en sikkerhetstilråding til Sjøforsvaret.

2.1.2.2 *Begrensninger ved intervjuer*

Informasjon som er innhentet gjennom intervjuer vil avspeile de begrensninger mennesker har, spesielt med hensyn til kapasiteten vår innen sansning og hukommelse. Mennesker får ikke med seg alt som skjer i sine omgivelser hele tiden, og husker heller ikke alt de har sett, hørt og forstått. Intervjuer foregår over et begrenset tidsrom, og dette avgrensner også i noen tilfeller informasjonsoverføringen. Dessuten blir vår hukommelse påvirket over tid av hvem vi er og hvilken situasjon vi er i. Havarikommisjonen tar høyde for disse ufrivillige begrensningene hos de vi intervjuer, og etterstreber å intervjuer aktører og vitner så tidlig som mulig etter hendelsen, samt sammenholder data fra ulike typer kilder for å i størst mulig grad få bekreftet eller avkreftet opplysninger som bygger på hukommelse.

2.1.2.3 *Vurdering av observasjonsseilasen*

Observasjonsseilasen som ble gjennomført med Sola TS og KNM Roald Amundsen natt til 2. april 2019 (se kapittel 1.15.3) har vært et viktig bidrag for Havarikommisjonens beskrivelse og forståelse av hendelsesforløpet da ulykken skjedde.

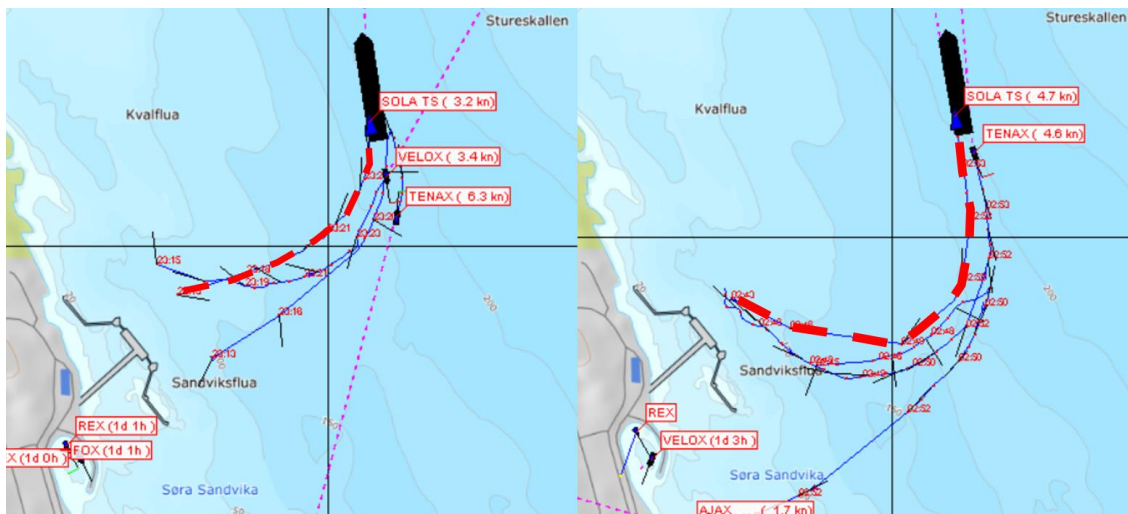
Det er viktig å være bevisst på at nattsyn og kontrastsensitivitet kan være forskjellig fra person til person. Observatørene hadde forskjellig bakgrunn, trening og erfaring. Samtidig var observatørene klar over hva de skulle se etter. I tillegg vil kvaliteten på bildene man studerer fra observasjonsseilasen kunne resultere i en varierende og subjektiv oppfatning.

Under observasjonsseilasen var det skydekke, høy luftfuktighet og kraftig vind (stiv kuling). Fuktighet i luften og skorsteinsrøyk fra Sola TS ble på grunn av vinden blåst framover og ned over broen og skipets lyskastere. Lysbrytning i den fuktige luften og skorsteinsrøyk sammen med lysrefleksjon fra skydekket kan ha medført at Sola TS og omgivelsene (Stureterminalen og havoverflaten) fremsto i et noe annerledes lys enn på ulykkesnatten.

Gjennomføringen av manøveren ut fra kai og vindforholdene førte til at Sola TS raskere dreide mot en nordlig kurs enn det som var tilfelle ulykkesnatten (se figur 44). Dette betyr at gjennom hele observasjonsseilasen var Sola TS litt nærmere KNM Roald Amundsen enn det som var planlagt. Også tidspunktet da Sola TS sine forovervendte dekklys begynte å fremstå tydelig sett fra KNM Roald Amundsen var trolig tidligere i forløpet enn under ulykkesseilasen.

Med unntak av at Sola TS raskere snudde seg mot en nordlig kurs fulgte fartøyet samme rute som 8. november 2018. KNM Roald Amundsen fulgte også samme rute som KNM Helge Ingstad seilte natt til 8. november. Under ulykkesseilasen og observasjonsseilasen var peilingen fra fregatten til Sola TS relativt stabil og relativt lik. Peilingen trakk med ca. 2 grader på 7-8 minutters seilas.

Under observasjonsseilasen kom ikke fartøyene så nær hverandre at det kunne gjøres observasjoner av hvordan det kan ha sett ut fra fregatten kort tid før kollisjonen.



Figur 44: Observasjonsseilasen til venstre og manøveren ut fra kai ulykkesnatten til høyre. Kilde: Kystverket/Havarikommisjonen

På tross av forskjellene som er beskrevet mellom de to seilasene, mener Havarikommisjonen at observasjonene som ble gjort under seilasen natt til 2. april 2019 er representative og anvendelige for undersøkelsens videre analysearbeid.

Erfaringene fra observasjonsseilasen kan likevel ikke uten videre overføres til situasjonen på KNM Helge Ingstad før ulykken skjedde. Siden Sola TS ikke var identifisert som et objekt i bevegelse av fregattens brobesetning, var ikke «objektet» gjenstand for konsentrert observasjon over tid fra broteamets side slik det ble gjort av observatørene under observasjonsseilasen. Ingen av personene som var involvert i ulykken var tilstede under observasjonsseilasen, og disse har dermed ikke kunnet bekrefte i hvor stor grad seilasen representerte forholdene ulykkesnatten.

2.2 Vurdering av hendelsesforløpet

2.2.1 Innledning

I det følgende drøftes hendelsesforløpet ut i fra de tre aktørenes (KNM Helge Ingstad, Sola TS og Fedje sjøtrafikksentral) perspektiver, samt de faktorene som medvirket til at hver enkelt aktør ikke klarte å forhindre kollisjonen.

2.2.2 KNM Helge Ingstad sitt perspektiv

2.2.2.1 Innledning

Som normalt ved en transittetappe pågikk det navigasjonstrening (dette drøftes nærmere i kapittel 2.3.3.3). VuO, som hadde vært på vakt siden kl. 0224, seilte fartøyet fra Sognesjøen og skulle seile til syd i Hjeltefjorden. Farvannet var ansett å være lite krevende da det var åpent og oversiktlig. VS overvåket og kontrollerte seilasen, samt rapporterte fartøyet og planen for seilasen inn til Fedje sjøtrafikksentral. Fregatten fulgte den seilasen som de oppga videre.

2.2.2.2 Kl. 0336–0353

Fra kl. 0336 startet Sola TS' manøvrering ut fra kai og fartøyet hadde navigasjonslanterner og deler av dekksbelysningen tent for å gi arbeidslys til besetningen som gjorde sjøklart på dekk (se kapittel 1.10.4 og 1.10.5). Figur 45 viser hvordan situasjonen så ut under observasjonsseilasen da Sola TS startet manøvrering ut fra kai.



Figur 45: Skjerm bilde fra videopptak på bro på KNM Roald Amundsen under observasjonsseilasen natt til 2. april 2019 da Sola TS startet manøvrering ut fra kai. Dette samsvarer omtrent med kl. 0336 ulykkesnatten. Sola TS markert med gul sirkel. Foto: Politiet

Inntil kl. 0345 var alle de forovervendte dekkslysene påslått. Kl. 0345 ble lysene i midtskipsmastene slått av. Etter dette hadde Sola TS dekksbelysningen rett under brodekket og lysene i formast påslått. Sola TS bruk av dekksbelysning drøftes nærmere i kapittel 2.4.3.

I dagslys kan man se at et fartøy beveger seg ved at det trekker relativt til land. Baugbølgen og hekksjø kan observeres, og røyk fra skorstein er tegn på at et fartøy er i bevegelse. I motsetning til den rike informasjonen som en navigatør har i dagslys, må registrering av bevegelse på natten i stor grad baseres på at man observerer at fartøyet fører lanterner eller at fartøyet har endret posisjon.

Under observasjonsseilasen foregikk manøveren ut fra kai i begynnelsen så sakte at man ikke kunne registrere noen bevegelse. Det var svært vanskelig å observere fartøyet i bakgrunnsbelysningen fra terminalen med mindre man brukte kikkert og var bevisst på hva man skulle se etter. Belysningen fra fartøyet så ut som en forlengelse av lysene fra terminalen. Figur 46 viser hvordan situasjonen så ut under observasjonsseilasen etter hvert som Sola TS beveget seg ut fra kai.



Figur 46: Skjermfoto fra videopptak på bro på KNM Roald Amundsen under observasjonsseilasen natt til 2. april 2019, syv minutter etter at Sola TS startet manøvrering ut fra kai. Dette samsvarer omtrent med kl. 0343 ulykkesnatten, men Sola TS hadde da en mer sørlig kurs. Sola TS markert med gul sirkel. Foto: Politiet

Under observasjonsseilasen ble Sola TS først klart synlig etter hvert som fartøyet dreide baugen nordover mot Fedjeosen, slik at de forovervendte gule dekklysene kom til syne (se figur 47). Det var krevende, selv med kikkert, å oppfatte fartøyets navigasjonslanterner på grunn av dekksbelysningen. Det var mest sannsynlig i denne perioden at påtroppende og avtroppende vakt sjef på KNM Helge Ingstad under vaktoverleveringen diskuterte trafikken i farvannet. De observerte da, på styrbord side av KNM Helge Ingstad sin kurslinje, et objekt med mye lys som lå på eller ved Stureterminalen. «Objektet» ble observert både visuelt og på radar med radarekko og AIS-symbol.



Figur 47: Skjermfoto fra videopptak på bro på KNM Roald Amundsen under observasjonsseilasen natt til 2. april 2019 etter at Sola TS hadde kommet til en nord-nordøstlig kurs (035°). Dette samsvarer med omtrent kl. 0349 ulykkesnatten. Sola TS markert med gul sirkel. Foto: Politiet

De to vaktstjefene stod sammen rundt radaren (MFD 1) og så at «objektet» hadde AIS signal men ikke fartsvektor. I perioden fra kl. 0346 til kl. 0350 endret vaktstjefene innstillingen på radaren (zoomet inn og ut på skjermen) seks ganger (se kapittel 1.15.2.2).

Avtroppende VS har beskrevet to AIS-signaler. Avtroppende VS hadde trykket på «data» og lest Sola TS, men avtroppende VS hadde ikke sett andre opplysninger som SOG/COG (ref. kapittel 1.9.3.9). Avtroppende VS kan ha gjort denne observasjonen før vaktskifte og før Sola TS beveget seg ut fra kai, men Havarikommisjonen har ikke lyktes med å tidfeste dette. Uansett ble denne observasjonen ikke diskutert eller snakket om under overleveringen mellom vaktstjefene, eventuelt hadde ikke påtroppende VS fått det med seg. Påtroppende VS har beskrevet ett blått merke, noe påtroppende VS tolket som et AIS-signal fra en fast installasjon og ikke som ett eller to fartøy. Påtroppende VS kunne ikke huske å ha sett eller hørt navnet Sola TS før de ble kalt opp på VHF av losen på Sola TS.

Av- og påtroppende VS diskuterte om lysene kunne være fiskeoppdrett, en plattform eller noe offshorerelatert. Dette kan ha sammenheng med at det faktisk befinner seg oppdrettsanlegg i området, samt at det er tre store kaianlegg for offshore olje- og gassvirksomhet i Hjeltefjorden (se kapittel 1.6.1). De to vaktstjefene avklarte ikke dette. Begge vaktstjefene hadde en klar forestilling om at «objektet» lå i ro nært land, og følgelig ikke tilsa noen fare for fregattens seilas. Under vaktskiftet benyttet de ikke muligheten AIS har for å få ytterligere informasjon om «objektet». Vaktstjefenes forklaringer tyder på at de ikke var bevisst, der og da, på at sovende AIS-mål ikke har vektor. Det kan ha sammenheng med hvordan AIS symboler vises på skjermen (se kapittel 2.3.2.2).

Siden «objektet» ble antatt å være stasjonært, ble det ikke målfulgt på VS radar (MFD 1). Det ble heller ikke målfulgt på radar (MFD 2) av VSA. Dette medførte at brosystemet, senere i hendelsesforløpet, ikke ga noen alarmer som tilsa at de var på kollisjonskurs med Sola TS.

Ingen på KNM Helge Ingstad oppfattet at losen på Sola TS kl. 0345 meldte avgang fra Stureterminalen og ut Fedje-osen i vest til Fedje sjøtrafikksentral på VHF kanal 80. VS gikk dermed glipp av en mulighet for å få viktig informasjon om trafikken i området.

At de ikke fikk med seg radiokommunikasjonen kl. 0345, kan forklares med følgende:

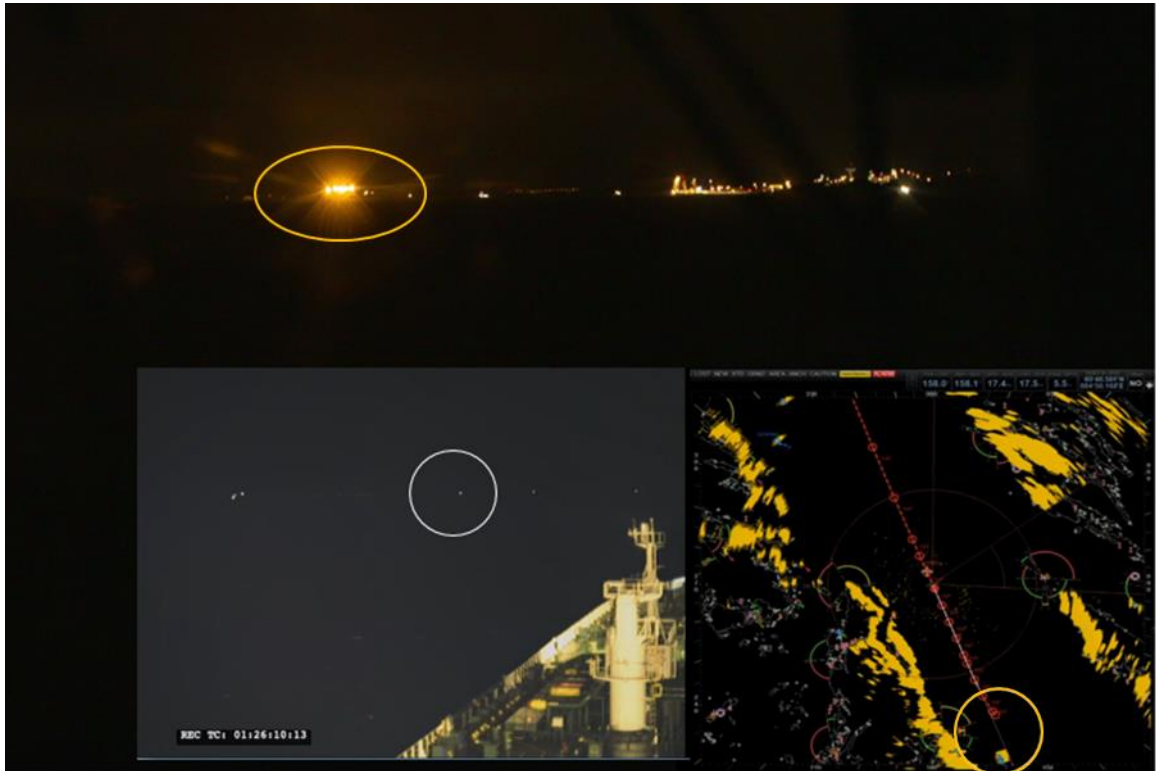
- Vaktstjefene hadde nettopp startet sin vaktoverlevering og VuO var konsentrert om å seile fartøyet. VuO har forklart at det vanligvis var VS som fulgte opp VHF siden kommunikasjonen som regel foregikk på norsk (se kapittel 2.5.5).
- Trafikkinformasjonen ble ikke formidlet fra Fedje sjøtrafikksentral (se kapittel 2.5.3).
- Så langt Havarikommisjonen har avdekket ble ingen av meldingene fra Sola TS til sjøtrafikksentralen over VHF kanal 80 registrert på KNM Helge Ingstad. Dette kan ha sammenheng med hvordan en operatør registrerer og filtrerer den kommunikasjonen som foregår på radio (se kapittel 2.3.2.7).

2.2.2.3 Kl. 0353–0359

Etter vaktskiftet på broen kl. 0353 var det situasjonsforståelsen om et stasjonært objekt ved Stureterminalen som lå til grunn for videre beslutninger og handlinger hos

påtroppende VS. Undersøkelsen har vist at denne forståelsen vanskelig lot seg korrigere ut i fra synsinntrykkene alene.

Sett fra KNM Helge Ingstad ga dekksbelysningen fra Sola TS ikke inntrykk av at det var et fartøy i bevegelse. Etter hvert som fartøyene nærmet seg hverandre under observasjonsseilassen, fikk man en følelse av at lysstyrken økte, men avstandsbedømmelsen var likevel vanskelig. Lysene var også såpass sterke at de blendet og det var ubehagelig å se direkte mot lyset.

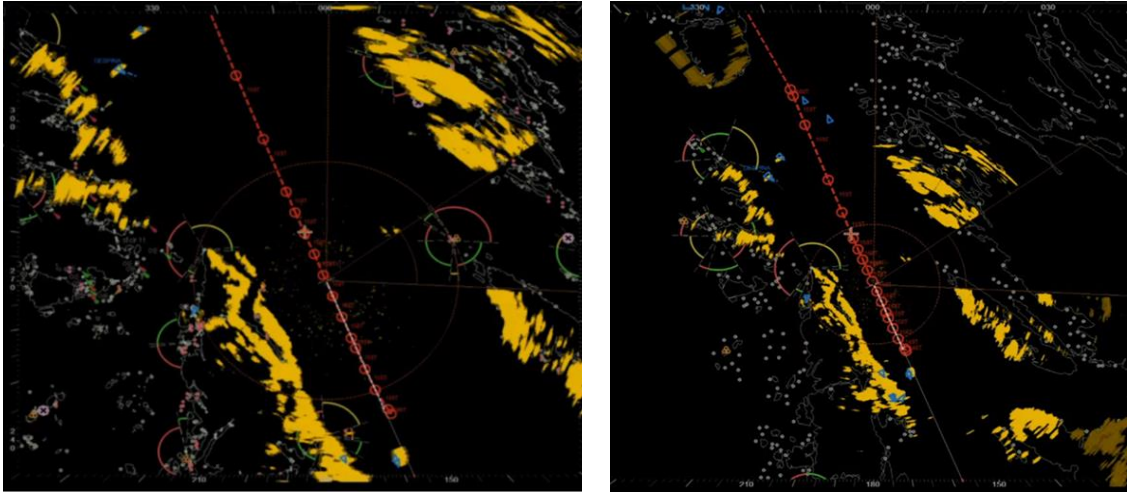


Figur 48: Skjerm bilde fra videopptak på bro på KNM Roald Amundsen under observasjonsseilassen natt til 2. april 2019 øverst. Dette samsvarer omtrent med kl. 0353 ulykkesnatten. Nederst til venstre: Skjerm bilde fra videopptak på bro på Sola TS under observasjonsseilassen, KNM Roald Amundsen markert med hvit sirkel. Nederst til høyre: Skjerm bilde fra videopptak av radar på KNM Roald Amundsen under observasjonsseilassen, Sola TS markert med gul sirkel. Illustrasjon: Rederiet/Politiet/Havarikommisjonen

Bildet i figur 48 viser hvordan Sola TS kan ha sett ut fra broen på KNM Helge Ingstad rundt kl. 0353 ulykkesnatten. Bildet viser også hvordan KNM Helge Ingstad kan ha sett ut fra bro på Sola TS, merket med hvit sirkel i bildet. Som det fremkommer nederst i høyre hjørnet var Sola TS synlig på KNM Helge Ingstad sin radar ved dette tidspunktet.

VS hadde fokus på tre motgående fartøyer som KNM Helge Ingstad hadde forut på babord side, og som var observert visuelt og målfulgt i brosystemet.

Data fra brosystemet viser at innstillingen på VS radar (MFD 1) ble endret fra 3 n mil til 6 n mil og tilbake til 3 n mil kl. 0355 (se kapittel 1.15.2.2). Det var trolig VS som på dette tidspunktet sjekket om det var flere fartøyer lengre frem i leden. Figur 49 viser radaren på KNM Roald Amundsen under observasjonsseilassen, på et tidspunkt som samsvarer omtrent med kl. 0355 ulykkesnatten, med innstilling 3 n mil til venstre og 6 n mil til høyre.



Figur 49: Skjerm bilde fra videooptak av radar med innstilling 3 n mil til venstre og 6 n mil til høyre på KNM Roald Amundsen under observasjonsseilasen natt til 2. april 2019. Dette samsvarer omtrent med kl. 0355 ulykkesnatten. Foto: Politiet

Etter å ha sjekket i radar, informerte VS brovaktslaget om at tre motgående fartøy ville passere dem, og ba de om å si ifra hvis de så noe mer. VS sa ikke noe om «objektet» ved Stureterminalen fordi de to vaktsjefene tidligere hadde antatt at det var stasjonært. VS hadde ikke oversikt over navnene til de tre motgående fartøyene. Litt senere i hendelsesforløpet da VS ble kalt opp av losen på Sola TS trodde VS at det var ett av de tre motgående fartøyene som ba dem svinge styrbord.

I tidsrommet kl. 0356-0359 ble det kvittert ut til sammen fem alarmer på MFD 1 og MFD 2 relatert til fartøy på fregattens babord side. Dette bidro trolig til å trekke brobesetningens fokus mot disse fartøyene (se kapittel 2.3.7.2).

I perioden som ledet frem til kollisjonen var posisjonen styrbord utkikk (SBU) ubemannet (se kapittel 2.3.2.4). Samtidig (kl. 0352-0357), foretok de to under opplæring (VuO og VAuO) en optisk posisjonering. Det var også vaktskifte for VSA i samme periode. Således hadde broteamet, i den avgjørende perioden som ledet fram til kollisjonen, redusert kapasitet til å overvåke trafikksituasjonen. Broteamets organisering drøftes nærmere i kapittel 2.3.8.2.

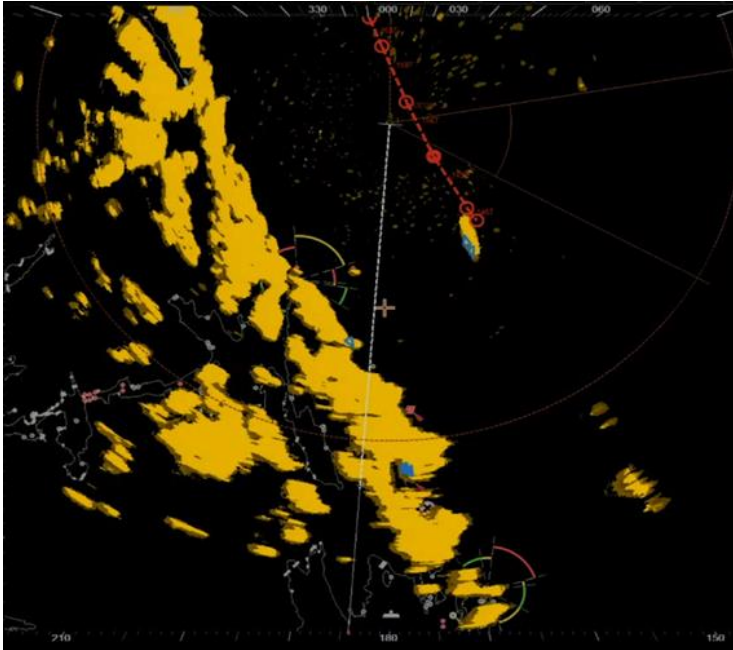
2.2.2.4 Kl. 0359–0400

VS på KNM Helge Ingstad la etter hvert merke til at «objektet» på styrbord baug så ut til å ligge nærmere fregattens kurslinje enn hva VS først hadde antatt slik at det ble mindre passeringsavstand. VS har forklart at «objektet» primært ble observert visuelt, men VS hadde også sett på radaren at det var litt avstand mellom land og «objektet». Havarikommisjonens forståelse er at VS fremdeles trodde at det var et stasjonært objekt som lå rett utenfor Stureterminalen og at det ikke var plass til å passere mellom «objektet» og terminalen, samt at avstanden mellom land og «objektet» kunne forklares med at fregatten hadde kommet nærmere det stedet «objektet» lå ved land.

VS oppfattet at kursen måtte legges opp noen grader til babord for å øke passeringsavstanden til «objektet». VS kunne imidlertid ikke gjøre en stor babord sving, for da ville KNM Helge Ingstad komme for nær de motgående fartøyene som fregatten hadde forut på babord side.

Data fra brosystemet viser at innstillingen på VS radar (MFD 1) ble endret fra 3 n mil til 1,5 n mil kl. 0359 (se kapittel 1.15.2.2). Dette ble trolig gjort av VS for å sjekke at det var rom for en justering av kursen mot babord uten å komme i konflikt med de tre motgående fartøyene. VS ga deretter beskjed til VuO om å komme over noen grader mot babord. I perioden frem til kollisjonstidspunktet endret KNM Helge Ingstad kurs totalt 10 grader gjennom flere mindre kursendringer mot babord (se kapittel 1.15.1.2).⁴⁶

Figur 50 viser skjermbilde fra videoopptak av radar med innstilling 1,5 n mil på KNM Roald Amundsen under observasjonsseilasen, på et tidspunkt som samsvarer omtrent med kl. 0359 ulykkesnatten.



Figur 50: Skjermbilde fra videoopptak av radar med innstilling 1,5 n mil på KNM Roald Amundsen under observasjonsseilasen natt til 2. april 2019. Dette samsvarer omtrent med kl. 0359 ulykkesnatten da avstanden mellom Sola TS og land (Ådnesflua) var ca. 950 m. Foto: Politiet

Som figur 50 viser var avstanden på dette tidspunktet mellom land og «objektet» 950 meter. Avstanden mellom «objektet» og det første av de nordgående fartøyene var omtrent halvparten av dette. VS' situasjonsforståelse, radarbruk, erfaring og kompetanse drøftes nærmere i kapittel 2.3.2.2 og 2.3.3.2.

Under observasjonsseilasen observerte man, etter hvert som Sola TS dreide opp mot en nordlig kurs, at den gule flombelysningen stod skarpt og tydelig frem som en separat enhet som ikke hadde en sammenheng med Stureterminalen, men at det var vanskelig å se omrisset av fartøyet bak dekkbelysningen. Andre lys eller lanterner fra fartøyet ble ikke oppfattet med det blotte øye. Observasjonsseilasen viste derimot at sidelanternene kunne skilles ut med bruk av kikkert dersom man var konsentrert om dette. Havarikommisjonen har ikke funnet at brobesetningen brukte kikkert for å studere «objektet» i dette tidsrommet ulykkesnatten.

Ingen på broen på KNM Helge Ingstad hadde sett navigasjonslanternene eller de tre røde topplanternene fra Sola TS. De så kun den sterke dekkbelysningen fra Sola TS. Av disse

⁴⁶ Ifølge Sjøveisreglene skal man holde til styrbord for møtende fartøy og unngå en rekke små forandringer av kurs. VS forholdt seg ikke til dette, siden «objektet» til styrbord ble oppfattet å ligge i ro nært land, og ikke et fartøy.

var det kun RM som har gitt uttrykk for identifikasjon av det lysende «objektet» som et fartøy. Dette drøftes nærmere i kapittel 2.3.2.6.

2.2.2.5 Kl. 0359–0401

VS på KNM Helge Ingstad svarte umiddelbart på det direkte oppkallet fra losen på Sola TS på VHF kanal 80. Da VS hørte KNM Helge Ingstad bli nevnt på VHF forflyttet VS seg ca. 1,5 m bort til sambandet for å svare på anropet (se kapittel 2.3.7.4).

Da VS kl. 04:00:11 meldte tilbake at de ikke kunne svinge styrbord, var dette basert på en vedvarende oppfatning av at flombelysningen VS så var fra et objekt som lå i ro nært land og som ikke var et fartøy, at det ikke var plass til passering på innsiden av «objektet». VS antok dessuten at det var et av de tre nordgående fartøyene forut på babord side som ba de gå mer styrbord, siden VS nettopp hadde lagt opp kursen mer mot babord. VS gjenkjente ikke navnet Sola TS, og VS hadde som nevnt ikke sjekket navnene på de motgående fartøyene i radaren.

Måten VS svarte på oppkallet på VHF, indikerer at VS følte seg sikker på situasjonen og at VS hadde en oppfatning om at kursen de styrte var en god løsning for å passere mellom «det stasjonære» «objektet» og de motgående fartøyene. Svaret VS ga om at de ikke kunne svinge styrbord før de hadde passert «blokkene/båkene» og deretter «plattformen», indikerer imidlertid at VS ikke var sikker på hva fregatten skulle passere.

Siden «objektet» ble oppfattet som stasjonært, hadde verken VS eller VSA målfulgt det på sine respektive radarskjermer. Dermed fikk broteamet ingen alarm på at Sola TS var for nært. Som følge av at automatisk deteksjon av fartøy vil utløse mange unyttige og distraherende alarmer ved seilas innaskjærs var funksjonen normalt avslått. Det var dermed ikke aktivert en teknisk barriere som varslet eller forhindret kollisjonen.

VS ble kalt opp av Sola TS og bedt om å endre kurs ca. 1 minutt før kollisjonen. Under forutsetning av at VS hadde blitt klar over situasjonen, hadde vurdert den riktig, fattet beslutning og iverksatt en styrbord manøver med hardt styrbord ror kunne det ha forhindret kollisjonen gitt at manøveren ble iverksatt senest 38 sekunder før kollisjonstidspunktet (se kapittel 1.15.4). VS var derimot ikke blitt klar over situasjonen ved dette tidspunktet ulykkesnatten.

Da VS forstod at det lysende «objektet» var i bevegelse og at de var på direkte kollisjonskurs, var det for sent å unngå kollisjonen. Det eneste VS da kunne gjøre var å forsøke å komme rundt baugen på Sola TS. VS oppfattet at det var for sent å tørne styrbord på det tidspunktet, og ga derfor en babord 20 graders rorordre, for like etterpå å gi ordre om midtskips. Gitt tiden som var til rådighet var dette trolig en hensiktsmessig manøver i denne situasjonen, siden en styrbord sving måtte vært gjort tidligere.

2.2.3 Sola TS sitt perspektiv

Fra kl. 0336 startet Sola TS' manøvrering ut fra kai. Fra ca. kl. 0350 la Sola TS seg på planlagt kurs mot Fedjeosen. Det var på dette tidspunktet ca. 4 n mil mellom fartøyene. Verken KNM Helge Ingstad eller andre fartøyer var plottet på Sola TS' radar. Brobesetningen stilte ikke spørsmål ved eller diskuterte de andre fartøyene i nærområdet. Besetningens samarbeid med los om bord omtales nærmere i kapittel 2.4.2.

Litt før Sola TS var kommet på den nordlige kursen, observerte losen de sørgående fartøyene, uten at losen på det tidspunktet visste at ett av dem var KNM Helge Ingstad. Losen reagerte da fartøyet begynte å nærme seg og det ikke ga tegn til å vike. Dette var ca. 4 minutter før kollisjonen og avstanden mellom fartøyene var ca. 1.5 n mil. Kl. 03:57:25 etterlyste losen AIS detaljer på det sørgående fartøyet fra kapteinen på Sola TS. Imidlertid seilte ikke KNM Helge Ingstad med utsendelse fra AIS (se kapittel 2.3.9). Kapteinen på Sola TS fikk dermed ikke opp navnet på fartøyet. Dette hevet sannsynligvis terskelen for å ta direkte kontakt med fartøyet.

Losen på Sola TS tok kl. 03:58:03 kontakt med Fedje sjøtrafikksentral på VHF kanal 80 for å få informasjon om fartøyet. Trafikksentralen svarte kl. 03:58:30 at de heller ikke kunne identifisere fartøyet (se kapittel 2.2.4).

Fra kl. 0359 forsøkte Sola TS å oppnå kontakt med fartøyet ved bruk av Aldis-lampe. Synligheten av blinkingen var imidlertid redusert av Sola TS' dekkbelysning og ble derfor ikke oppfattet av brobesetningen på KNM Helge Ingstad. Både kapteinen og losen har fortalt at de, kort tid etter at de hadde blinket med Aldis-lampen, i en kort periode så begge sidelanternene og at de trodde at fartøyet svingte styrbord, noe de også forventet at den ville gjøre. Teknisk informasjon fra navigasjonssystemet på KNM Helge Ingstad tilsier at fartøyet seilte med stabil kurs i denne perioden. Målinger foretatt av Sjøforsvaret av lanternene på KNM Helge Ingstad og KNM Roald Amundsen indikerer at det ikke kan utelukkes at begge lanterner kan ha vært synlig i denne perioden ulykkesnatten. Imidlertid anser Havarikommisjonen at dette ikke har endret ulykkens hendelsesforløp og omtaler det derfor ikke nærmere.

Eventuelt bruk av andre midler for å oppnå kontakt med fregatten, som tåkelur eller generelt oppkall til sørgående fartøy i Hjeltefjorden, omtales nærmere i kapittel 2.4.4.

Kl. 03:59:21 startet Sola TS en kursendring fra 350° til 000°, dvs. 10° styrbord, for å signalisere en vikemanøver for det motgående fartøyet. Losen på Sola TS måtte også ta hensyn til at Sola TS hadde fartøyer på sin styrbord side. Den beordrede kursendringen førte til at Sola TS sin heading ble endret styrbord over, mens fartøyets reelle forflytning over grunn ikke hadde endret seg i særlig grad da de to fartøyene kolliderte. I samme periode som Sola TS gjorde sin kursforandring mot styrbord gjorde KNM Helge Ingstad mindre kursforandringer mot babord.

Fra losen etterlyste AIS detaljer på det motgående fartøyet fra kapteinen og til det ble oppnådd kontakt med KNM Helge Ingstad gikk det 2 ½ minutt. Da losen på Sola TS fikk beskjed fra trafikkleder på VHF kanal 80 om at det var KNM Helge Ingstad som kom imot, kalte losen umiddelbart opp KNM Helge Ingstad. VS på KNM Helge Ingstad svarte umiddelbart på oppkallet, kl. 04:00:02, litt over ett minutt før kollisjonen inntraff.

At KNM Helge Ingstad ikke lot seg identifisere ved hjelp av AIS og manglende overvåking fra sjøtrafikksentralens side, førte til at verdifull tid til å varsle fregatten om at fartøyene var på kollisjonskurs gikk tapt.

VS på KNM Helge Ingstad var ikke klar over at Sola TS var det lysende «objektet» forut VS kommuniserte med. Kommunikasjonen mellom Sola TS og KNM Helge Ingstad bidro heller ikke til å endre VS' situasjonsforståelse. Dette drøftes videre i kapittel 2.4.5.

Da KNM Helge Ingstad ikke endret kurs, beordret kapteinen på Sola TS kl. 04:00:30 «*stop engines*» og 20 sekunder senere beordret losen maskineriet full akterover. Disse to

tiltakene ble utført kort tid før sammenstøtet, og hadde følgelig ingen vesentlig effekt. Eskortetaubåten ble ikke beordret til å bistå med å ta av farten eller endre kursen på tankskipet. Dette ville så kort tid før sammenstøtet trolig ikke hatt noen vesentlig effekt.

2.2.4 Fedje sjøtrafikksentral sitt perspektiv

Kl. 0238 meldte KNM Helge Ingstad, ved vaktsjef på 00-04 vakta, seg inn i Fedje sjøtrafikksentral sitt tjenesteområde i nord og oppga planlagt rute videre. Trafikkleder på Fedje sjøtrafikksentral loggførte KNM Helge Ingstad, men plottet ikke fregatten på radar. Heller ikke da KNM Helge Ingstad kl. 0250 hadde passert grensen for Fedje sjøtrafikksentral sitt tjenesteområde ble den plottet, og tidspunktet for innpasseringen ble heller ikke loggført. Sjøtrafikksentralens praksis for plotting og overvåking av fartøy drøftes nærmere i kapittel 2.5.2.

Kl. 0313 kalte losen på Sola TS opp Fedje sjøtrafikksentral på VHF kanal 80 og ga beskjed om at de tok inn fortøyningene og forberedte avgang fra Stureterminalen. Fedje sjøtrafikksentral kvitterte på mottatt melding. Det var lite trafikk rundt Stureterminalen og trafikklederen så ikke behov for å gi noe informasjon til øvrig trafikk i området på dette tidspunktet. De tre nordgående fartøyene befant seg 6,5 n mil syd for Stureterminalen. KNM Helge Ingstad befant seg ca. 14 n mil nord for Stureterminalen. I tillegg visste ikke trafikklederen med sikkerhet når tankskipet ville forlate Stureterminalen. Dette drøftes nærmere i kapittel 2.5.3.

Kl. 0345 meldte losen på Sola TS avgang fra Stureterminalen og ut Fedjeosen i vest til Fedje sjøtrafikksentral på VHF kanal 80. Ved dette tidspunktet begynte trafikken å tette seg til i området utenfor Stureterminalen. Fedje sjøtrafikksentral kvitterte, men foretok ikke noen form for trafikkregulering eller informasjon til fartøy i området basert på mottatt informasjon om Sola TS' avgang (se kapittel 2.5.4). Radiokommunikasjonen foregikk på norsk (se kapittel 2.5.5).

Fedje sjøtrafikksentral hadde ikke overvåket KNM Helge Ingstads seilas etter at fregatten meldte seg inn i området. Da trafikksentralen ble kalt opp av losen på VHF kanal 80 ca. 3 minutter før ulykken, med forespørsel om hvilket fartøy som kom mot Sola TS, kunne ikke trafikklederen svare umiddelbart. KNM Helge Ingstad seilte ikke med utsendelse av AIS signaler og var heller ikke plottet på trafikksentralens radar. Trafikklederen så fregatten kun som et ekko på radarskjermen, uten retnings- og fartsvektor. Trafikklederen plottet umiddelbart fregatten og så at det var kollisjonsfare. Trafikklederen husket imidlertid ikke at KNM Helge Ingstad tidligere (kl. 0238) hadde meldt seg inn i området fra nord. Dette igjen medførte at verdifull tid til å varsle KNM Helge Ingstad om at de var på kollisjonskurs gikk tapt.

Ca. 1 ½ minutt senere, husket trafikklederen på KNM Helge Ingstad. Dette formidlet trafikklederen, over VHF kanal 80, til losen på Sola TS. Da fartøyene opprettet kontakt, antok trafikklederen at fartøyene ville løse situasjonen seg imellom, og trafikklederen overlot avklaringen til losen på Sola TS (se kapittel 2.5.4).

2.3 **Fregatten KNM Helge Ingstad og Sjøforsvaret**

2.3.1 Innledning

Dette kapitlet som omhandler KNM Helge Ingstad og Sjøforsvaret drøfter følgende temaer: broteamets situasjonsforståelse, erfaringsnivå, opplæring, kompetanse,

organisering og BRM i broteamet, trøtthet og fungeringsevne, redusert synsfunksjon, fregattens navigasjonsutrustning, bromanual og brodesign, samt Marinens bruk av AIS.

Vurderingen tar blant annet utgangspunkt i hendelsesforløpet, intervjuer med bropersonellet, Sjøforsvarets styrende dokumentasjon for Nansen-klasse fregatt, fregattens navigasjonsutrustning, samt forskning og teori innen menneskelig fungering/begrensninger og situasjonsforståelse.

2.3.2 Broteamets situasjonsforståelse på individnivå

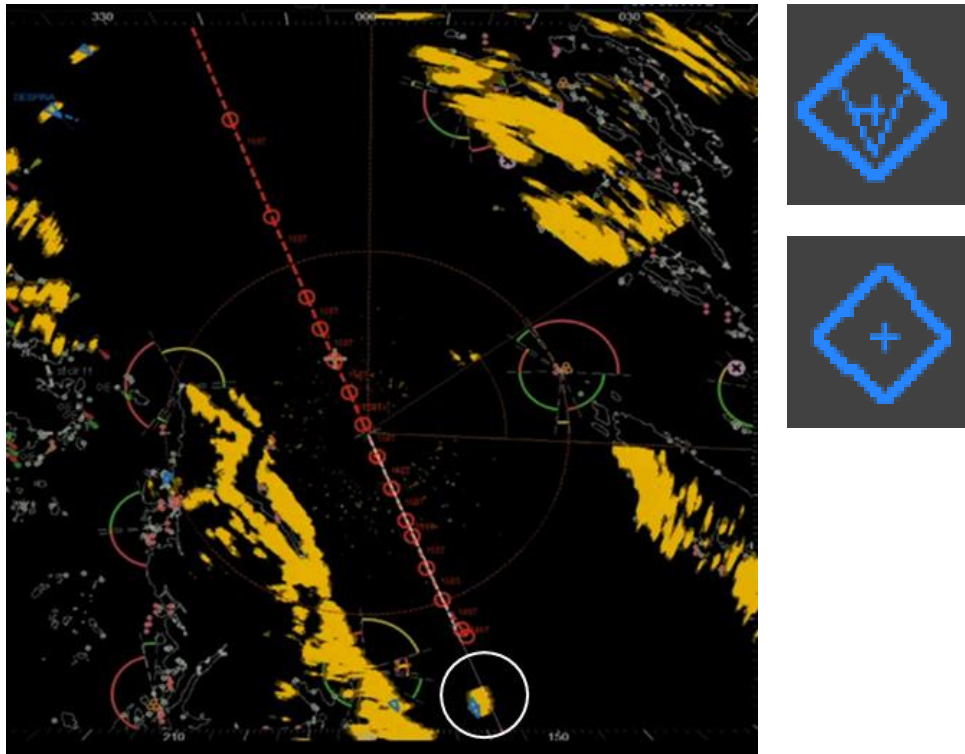
2.3.2.1 *Generelt om situasjonsforståelse*

For å vurdere broteamets fungering tar Havarikommisjonen utgangspunkt i situasjonsforståelsen hver enkelt hadde før kollisjonen. Situasjonsforståelse er definert i vedlegg G og brytes ned i tre nivåer: Nivå 1 - oppfatning av elementene i omgivelsene; Nivå 2 - forståelse av relasjonene mellom disse elementene; Nivå 3 - forutsi fremtidig utvikling og hendelser (Endsley, 1995).

2.3.2.2 *Vaktsjefen*

I tillegg til å sikre navigeringen skulle VS organisere broteamet og påse god opplæring av VuO og VAuO. VS handlinger i de minuttene VS var på broen før kollisjonen skjedde, var basert på tilgjengelig informasjon, som hovedsakelig omfattet:

- Vaktsjefoverleveringen med avtroppende VS: Som beskrevet i kapittel 2.2.2.2, hadde begge vaktsjefene en klar forestilling om at «objektet» ved Stureterminalen lå i ro og var noe annet enn et fartøy og følgelig ikke utgjorde en fare for fregattens seilas. De benyttet derfor ikke muligheten AIS har for å få ytterligere informasjon om «objektet». Avtroppende VS hadde lest Sola TS på et tidspunkt men hadde enten ikke kommunisert det videre eller påtroppende VS hadde ikke fått det med seg.
- Visning av AIS symboler: Påtroppende VS har beskrevet ett blått merke. Dette ble tolket som et AIS-signal fra en fast installasjon og ikke som ett eller to fartøy. Siden KNM Helge Ingstad ikke hadde målfulgt Sola TS vil fartøyet ha vært presentert med et symbol som vist for det sovende AIS målet (se kapittel 1.9.3.8). Slepebåtene som assisterte Sola TS vil også ha vært representert som sovende AIS mål. Ettersom orienteringen på symbolene avhenger av retningen på baugen kan symbolene fra Sola TS og slepebåtene ha framstått på MFD skjermen på KNM Helge Ingstad som et sammenfiltret signal som kan ha sett ut som et navigasjonsobjekt eller et virtuelt navigasjonsobjekt (se figur 51).



Figur 51: Skjermbilde fra videooptak av radar på KNM Roald Amundsen under observasjonsseilasen til venstre. Sola TS med slepebåt markert med hvit sirkel. Virtuell navigasjonsobjekt øverst til høyre. Navigasjonsobjekt, landemerke eller bøye som har AIS transponder nederst til høyre. Illustrasjon: Havarikommisjonen

- Optisk informasjon VS så gjennom brovinduene etter vaktoverleveringen: Den forovervendte dekkbelysningen fra Sola TS gjorde det krevende, selv med kikkert, å oppfatte fartøyets navigasjonslanterner. Synsintrykket var at «objektet» ikke fremsto som et fartøy, men som et lysende objekt i nærheten av Stureterminalen. Da tankskipet beveget seg ut i fjorden og avstanden mellom Sola TS og terminalen gradvis økte, hadde VS flyttet sin oppmerksomhet over på det å sikre en god passering av de tre motgående fartøyene til babord, monitorering av opplæringsaktiviteten på bro og ellers følge med på at seilasen foregikk etter planen. VS oppdaget derfor ikke bevegelsen til Sola TS visuelt, og fikk ikke korrigert sin oppfatning av at «objektet» lå i ro nært land. VS oppfattet etter hvert at kursen måtte legges opp noen grader til babord for å øke passeringsavstanden til «objektet». Avstandsbedømmelsen til «objektet» ble vanskeliggjort av mørket og tankskipets belysning. Havarikommisjonen anser det sannsynlig at VS bedømte avstanden til «objektet» basert på oppfattet avstand til flomlysene. Tankskipets baug, som var ca. 200 m nærmere fregatten enn de sterkeste dekkslysene, ble antageligvis ikke oppfattet av VS før rett før sammenstøtet.
- Informasjon fra brosystemet: VS har forklart at situasjonsbildet fra vaktoverleveringen ikke tilsa at det var behov for å benytte radar aktivt. Etter vaktskiftet benyttet VS radar for å verifisere det VS så gjennom brovinduene og VS studerte ikke radarbildet grundig gjennom hendelsesforløpet. I første rekke benyttet VS radar til å verifisere bevegelsene til de tre motgående fartøyene til babord. Alarmene bidro også til å trekke oppmerksomheten mot disse fartøyene (se kapittel 2.3.7.2). Radarekkoet av Sola TS på MFD 1 (se figur 49) ble sannsynligvis filtrert bort i VS' mottak og prioritering av synsintrykk fordi fokus var på noe annet. VS har forklart at «objektet» primært ble observert visuelt, men VS hadde også sett på

radaren at det hadde blitt litt avstand mellom land og «objektet» (se figur 50). VS trodde fremdeles at det var et stasjonært objekt som lå utenfor Stureterminalen, samt at avstanden mellom land og «objektet» på radarskjermen kunne forklares med at fregatten hadde kommet nærmere det stedet «objektet» lå ved land. VS tolket dermed informasjonen på en måte som opprettholdt VS' situasjonsforståelse.

- Informasjonen VS fikk via VHF: Da losen på Sola TS fikk beskjed fra trafikkleder om at det var KNM Helge Ingstad som kom imot, kalte losen umiddelbart opp KNM Helge Ingstad. Kommunikasjonen fra losen var imidlertid ikke tilstrekkelig detaljert til at VS fikk korrigert sin situasjonsforståelse. Dette drøftes nærmere i kapittel 2.4.5.
- Informasjon fra planleggingen av seilassen dagen før: Det lå ingen informasjon i form av kommentarer i det elektroniske kartet om mulig tankskiptrafikk inn/ut fra oljeterminalen eller hvilke farer det var viktig å være klar over i området. Seilasplanlegging drøftes nærmere i kapittel 2.3.8.3.
- Informasjonen som resten av broteamet ga VS tilsa ikke at «objektet» hadde beveget seg ut fra land og var på kollisjonskurs med fregatten. Dette drøftes nærmere i påfølgende kapitler.

VS hadde en klar oppfatning om kontroll på seilassen videre og VS konsentrerte seg om å sikre en god passering i forhold til de tre motgående fartøyene på babord side. For VS var det å følge med på «objektet» en nedprioritert oppgave fordi VS hadde vurdert at det ikke utgjorde en trussel mot eget fartøy.

Ved starten av vekten var den visuelle avstanden, sett fra broen på fregatten, mellom de motgående fartøyene og Stureterminalen ca. 1200 meter. VS hadde en klar forestilling om at det lysende «objektet» lå i ro nært land og situasjonen slik VS oppfattet den ga ikke grunn til å redusere fregattens hastighet. Denne situasjonsforståelsen opprettholdt VS inntil like før kollisjonen.

Forskning viser at man intuitivt og uten selv å være klar over det lett kan søke bekreftelse på den situasjonsforståelsen man først etablerer. I VS tilfelle kan dette ha bidratt, uten at dette lar seg verifisere, til at VS ikke i tide oppdaget kollisjonsfaren. Dette kan ha skjedd ved at VS tolket synsinntrykkene gjennom brovindueene som bekreftelse på at fregatten hadde tre motgående fartøy til babord og et stasjonært «objekt» nært land til styrbord. At lysene langsomt ble sterkere har VS forklart passet godt med at de selv nærmet seg det stasjonære «objektet». En slik bekreftelsesfeil vil lett kunne oppstå i en kompleks situasjon som denne, jf. forskning beskrevet i vedlegg G.

Undersøkelsen har vist at den informasjonen VS mottok og søkte opp (Nivå 1) ikke var tilstrekkelig til å hjelpe VS til å få en korrekt forståelse av situasjonen (Nivå 2) i det tidsrommet VS var på broen før kollisjonen. Dermed var det vanskelig for VS å forutsi kollisjonsfaren (Nivå 3) og treffe tiltak for å unngå sammenstøt.

2.3.2.3 Vaktsjef under opplæring (VuO)

KNM Helge Ingstad seilte i navigasjonsmodusen «*elektronisk posisjonering med kombinasjon av optisk og radar kontroll*». VuO skulle denne natten trene spesielt på å kontrollere fartøyets posisjon i det elektroniske kartet (ECDIS) ved bruk av optiske navigasjonshjelpemidler. Samtidig skulle VuO utføre alle oppgavene som en VS normalt gjør. VuO skulle navigere fartøyet – også i forhold til annen trafikk i fjorden, og utføre

kursendringer ved å gi ordre til rormannen. VS rolle var å sikre seilassen, samt veilede og korrigere VuO ved behov. Selv om VuO var den som seilte, var det VS som hadde ansvaret på bro.

Under vaktstjefoverleveringen kl. 0345-0353 seilte VuO fartøyet og VuO fikk ikke med seg diskusjonen de to vaktstjefene hadde omkring «objektet». VuO hadde observert det opplyste «objektet» og oppfattet at det gikk i ett med land ved Stureterminalen, men VuO hadde ikke identifisert det som et fartøy og sjekket det heller ikke nærmere i radaren. I det samme tidsrommet (kl. 0338-0356), foretok VuO og VAuO, flere optiske posisjonsbestemmelser for å verifisere at posisjonen i ECDIS var god. VuO tok peilinger til forskjellige objekter med peilesøylen i senter av bro. Peilingene ble kommunisert til VAuO som plottet disse ut på fartøyets ECDIS og dermed bestemte fartøyets posisjon (se kapittel 1.15.2.3).

Det synes klart for Havarikommisjonen at VuO, i perioden som ledet fram til kollisjonen, hadde det meste av sin oppmerksomhet rettet mot optisk posisjonering. Det medførte at de øvrige vaktstjefoppgavene, inkludert oversikt over trafikkbildet, fikk mindre oppmerksomhet.

2.3.2.4 *Utkikkene (SBU og BBU)*

Brovaktslaget, som besto av tre vernepliktige, hadde en understøttende rolle i forhold til VS og VuO. Utkikkenes oppgave er å søke etter relevant informasjon, fartøy og andre mulige farer for seilassen, og melde dette inn til VS. Dessuten skal de utføre de ordre som VS gir.

Styrbord utkikk var ubemannet fra kl. 0341 til kl. 0359 som følge av at brovaktslaget, etter godkjenning av avtroppende VS, etter tur var nede og spiste nattmat. Dette medførte at en barriere var svekket i et tidsrom hvor Sola TS kunne blitt identifisert som et fartøy på kollisjonskurs. I-200 «Instruks for brotjenesten» sier at «*Dersom det kun er en utkikk på bro, skal denne holde utkikk på styrbord side*». I dette tilfellet er det usikkert om det hadde utgjort noen forskjell om utkikken hadde stått på babord eller styrbord side, siden sikten til farvannet forut var god fra begge utkikkposisjonene på fregatten. Basert på babord utkikk (BBU) sin forklaring, hadde BBU mest fokus på babord side og de tre motgående fartøyene, etter at BBU hadde sveipet over med kikkerten og antatt at «objektet» på styrbord side var en kai. Selv rett etter kollisjonen trodde BBU at fregatten hadde kollidert med en kai.

Da styrbord utkikk (SBU) kom tilbake på bro kl. 0359, så SBU heller ingen navigasjonslanterner og trodde også at det lysende «objektet» kunne være en kai. Det var først da de sterke lysene kom enda nærmere, og SBU hørte på sambandet at de ble bedt om å gjøre noe, at SBU oppfattet at det var et fartøy på kollisjonskurs. Det er vanskelig å fastslå eksakt når SBU oppfattet dette, men det kan ha vært omtrent samtidig som VS forstod at det lysende «objektet» var i bevegelse. Følgelig var det for sent for SBU å påvirke situasjonen.

2.3.2.5 *Vaktstjefens assistent (VSA) og Vaktstjefens assistent under opplæring (VAuO)*

Det synes klart for Havarikommisjonen at både VSA og VAuO, i likhet med VuO, hadde det meste av sin oppmerksomhet rettet mot optisk posisjonering i perioden som ledet fram til kollisjonen.

Påtroppende VSA, som hadde overtatt vakten kl. 0356, har forklart at det var mye lys på styrbord baug fra noe VSA trodde var en firkantet plattform. VSA oppfattet det ikke som noen fare for fregatten, og undersøkte det derfor ikke nærmere på radar (MFD 2). VSA hadde i stor grad sin oppmerksomhet rettet mot opplæring av VAuO i sine primæroppgaver som er «operering av MFD 3 hvor han er ansvarlig for oppfølging og korrigering av seilassen ved å informere vaktsjef fortløpende om tid og distanse til turn, neste kurs, stevninger, turnobjekter, passeringsavstander, ol i henhold til gjeldende prosedyrer», i henhold til plan for vakten.

Ettersom VAuO var helt fersk på bro, mener Havarikommisjonen at VAuO i all hovedsak brukte sin oppmerksomhet på operering av MFD 3 og samarbeidet med VuO om optisk posisjonering. Fokus til VSA var å sørge for at VAuO lærte mest mulig.

Opplæringsaktiviteten tok oppmerksomhet fra VSA sine sekundæroppgaver, som var «operering og monitorering av MFD 2 med vekt på informasjon om andre fartøyer». Dette medførte at den sikkerhetsfunksjonen som VSA kunne ha utgjort gjennom betjening av viktige systemer og bistand til VS/VuO ikke fungerte.

2.3.2.6 Rormannen (RM)

Intervjuene som Havarikommisjonen har gjennomført indikerer at RM tidligere enn de andre på broteamet oppfattet at lysene foran på styrbord side av KNM Helge Ingstad tilhørte et fartøy i bevegelse.

RM antok at VS og VSA var klar over at det var et fartøy fordi de kunne se det på AIS og radar, dvs. at de hadde kontroll på fartøyet i brosystemet. RM antok dessuten at de andre i brobesetningen også hadde oppfattet at dette var et fartøy. RM trodde også på det tidspunktet at utkikken hadde meldt inn dette fartøyet i likhet med de tre andre motgående fartøyene til babord.

RM hadde sin oppmerksomhet rettet mot sin primæroppgave, jf. Instruks for rormann (I-209.01), som er å bemanne roret og motta og utføre ordre fra VS/VuO. RM fokuserte på rorindikatoren og headingen, og sørget for at fartøyet holdt stø kurs. RM så bare tidvis ut av brovinduene, og hadde ikke oversikt over hele trafikkbildet. RM var ikke instruert i å varsle om fartøy som RM oppdaget og som flere andre på brolaget hadde som oppgave å oppdage – det er primæroppgaven til utkikkene og VSA sin sekundæroppgave, noe RM var bevisst på.

RM har beskrevet at det var vanskelig å se hvilken kurs fartøyet hadde, både fordi det var veldig mørkt og fordi RM bare glimtvis flyttet blikket fra rorindikatoren. Da fartøyet kom nærmere, så det for RM først ut til å bli en grei passering styrbord mot styrbord. RM antok på det tidspunktet at dette var planen til VS/VuO. Men like før sammenstøtet oppdaget RM at fartøyet var på kollisjonskurs med fregatten. RM ble da urolig, reiste seg opp og var klar til å utføre rorordre fra VS. RM har ikke samme fagkunnskap som VS med hensyn til navigering og manøvrering av et fartøy, og dette medvirket, ifølge RM, til at RM ikke ba VS om avklaring av situasjonen. Havarikommisjonen konstaterer at RM utførte sin tjeneste i henhold til det man kan forvente av en vernepliktig på brovaktlaget.

2.3.2.7 Oppmerksomhet, filtrering av sanseinntrykk og endringsblindhet

At radarekkoet av Sola TS ikke ble fanget opp av VS, VuO og VSA kan ha sammenheng med måten menneskers sanseapparat er bygget opp på og fungerer. Vår kapasitet til å ta

inn og forstå synsinntrykk er begrenset. Det betyr at for å fungere i mange situasjoner, og spesielt under krevende operative forhold, må man konsentrere seg om den informasjonen som man opplever er viktigst der og da, og filtrere bort informasjon som ikke har betydning for utførelsen av den aktuelle oppgaven. Dette er en nødvendig og dagligdags prosess i menneskelig fungering.

Fra forskning innen trafikksikkerhet vet vi at sjåførere ofte har en blindhet for trafikanter man ikke forventer. Et vanlig uttrykk for dette i litteraturen er «looked, but failed to see». Denne blindheten for det uventede har Chabris og Simons (2011) kalt «inattentional blindness» – eller uoppmerksomhetsblindhet.

Forklaringen på fenomenet er selektiv oppmerksomhetsstyring (se vedlegg G). De involverte legger ikke merke til spesielle eller uventede hendelser fordi oppmerksomheten er konsentrert mot en oppgave på en måte som filtrerer bort andre situasjonselementer. Helhetsbildet, og endringer i dette bildet, blir ikke en del av den løpende oppdateringen av situasjonsforståelsen.

Oppfattelsen av ny visuell informasjon fra omgivelsene er i stor grad basert på å oppdage selve endringen. Størrelsen og hastigheten på det nye elementet avgjør hvorvidt bevegelsen er stor nok til at vi blir oppmerksomme på endringen. En liten del av synsfeltet som endrer seg langsomt er vanskelig å oppdage, mens en stor del av synsfeltet som beveger seg hurtig naturlig nok er lett å oppdage. Det finnes en nedre terskel for når man oppdager slike endringer, og den varierer fra person til person.

Sola TS' manøver ut fra kai foregikk i begynnelsen så sakte at det var vanskelig å registrere noen bevegelse. Observasjonsseilassen viste at man i en relativt kort periode (kl. 0349-0351) kunne observere endringene i fartøyets dekklys da kursen kom nordover. I denne perioden var trolig brobesetningens oppmerksomhet rettet mot optisk posisjonering og vaktstjefbytte. Etter at Sola TS var kommet på en kurs mot KNM Helge Ingstad ble avstanden til «objektet» mindre, mens «objektets» bevegelse mot dem var vanskelig å oppdage visuelt. Samtidig økte avstanden sakte mellom «objektet» og land. Dette hadde VS observert, men lyktes ikke med å tolke det korrekt (se kapittel 2.3.2.2).

VuO konsentrerte seg i stor grad om samarbeidet med VAuO i arbeidet med å foreta optiske posisjonsbestemmelser. VS hadde en klar oppfatning om kontroll på seilassen videre og konsentrerte seg om å sikre en god passering i forhold til de tre motgående fartøyene på babord side. For begge offiserene var det å følge med på «objektet» ved Stureterminalen en nedprioritert oppgave. Det gjorde dem begge avhengig av at deres oppmerksomhet skulle bli trukket fra det de konsentrerte seg om og over på radarekkoet av Sola TS, eller at det skjedde en rask endring i omgivelsene relatert til Sola TS som var stor nok til å påkalle deres oppmerksomhet. En slik hendelse eller alarm kom som kjent aldri. Derimot bidro de alarmene som gikk til å opprettholde fokuset på fartøyene om babord (se kapittel 2.3.7.2).

Under vaktskiftet benyttet ikke avtroppende og påtroppende VS muligheten AIS har for å få ytterligere informasjon om «objektet». Det kan ha vært et element av å økonomisere med mental kapasitet når VS «avgjorde» at «objektet» var stasjonært, og ikke tenkte «hva hvis,» eller valgte å be noen om å følge med på «objektet» spesielt til det var passert. Selv når vi har kapasitet til overs benytter vi oss av økonomiserende mekanismer så lenge vi kan – selv når nytten og kvaliteten på valgene er dårligere enn optimalt (se vedlegg G).

VS' plassering på broa var stort sett i nærheten av VHF radioen og radiokommunikasjon kunne høres fra denne plasseringen. Havarikommisjonen mener at kommunikasjon på VHF radio er noe en operatør vil registre, men ikke nødvendigvis alltid prosessere videre hvis meldingen ikke har betydning for eller ikke er adressert til fartøyet. Klare meldingsmarkører (eksempelvis «warning» eller «mayday») og oppkall til eget fartøy vil derimot fange oppmerksomheten. Da VS hørte KNM Helge Ingstad bli nevnt reagerte VS umiddelbart.

2.3.3 Erfaringsnivå, opplæring og kompetanse

2.3.3.1 *Innledning*

Forskningen til Endsley m.fl. har vist at erfaring og ekspertise påvirker situasjonsforståelsen. Forskning peker også i retning av at personer med kort erfaring har klart mindre kapasitet enn erfarne personer med hensyn til å fange opp svake signaler om fare (Hærem og Rau, 2007).

Påtroppende VS hadde vært klarert vaktstjef i åtte måneder da ulykken skjedde. VS ledet et team bestående av unge menige med kort maritim erfaring, og samtidig foregikk det opplæring i to av vaktfunksjonene (VuO og VAuO).

Man kan reise spørsmålet om en mer erfaren VS kunne hatt et videre repertoar for gjenkjenning av signaler om at Sola TS var i bevegelse, og kanskje også vært mer pågående i avklaringen av «objektets» status. Dette drøftes nærmere i kapittel 2.3.3.2.

Undersøkelsen har vist at opplæringsaktiviteten som foregikk på bro den aktuelle seilasen tok mye av broteamets oppmerksomhet. Sjøforsvarets føringer for slik opplæringsaktivitet drøftes i kapittel 2.3.3.3.

VS hadde hatt et relativt raskt karriereløp og hadde kort erfaring i forhold til ansvaret om bord. Dette drøftes i sammenheng med karriereløp og erfaringsnivå for vaktstjefer generelt og Sjøforsvarets bemanningsbehov i kapittel 2.3.3.4. Deretter drøftes kvalitetssikring av navigasjonsteamets kompetanse i kapittel 2.3.3.5.

2.3.3.2 *Vurdering av erfaringsnivå som faktor i ulykken*

Havarikommisjonen mener at erfaringsnivå som navigatør ved nattseilas innaskjærs hadde betydning for å kunne bedømme situasjonen med Sola TS helt riktig kun basert på optisk informasjon. Det at RM som ikke var navigatør likevel gjenkjente «objektet» som et skip kan bero på tilfeldigheter, for eksempel at RM som eneste person på bro observerte «objektet» da det i en periode var lettere å gjenkjenne som et fartøy. Dette er vanskelig å få verifisert i ettertid.

En mer erfaren navigatør ville hatt bedre forutsetninger for å gjenkjenne at det som lå ved terminalen denne natten var et tankskip, og ville sannsynligvis hatt mer erfaring med å møte store tankskip på vei ut fra olje- og gassterminaler, både natt og dag. En erfaren navigatør ville etter Havarikommisjonens vurdering hatt større forutsetninger for å tolke radarbilder og AIS-symboler riktig og eventuelt brukt brosystemet mer effektivt.

Samlet tyder hendelsesforløpet på at erfaringsnivå har hatt en betydning for ulykken. Som referert innledningsvis peker forskning i retning av at personer med kort erfaring har klart mindre kapasitet enn erfarne personer med hensyn til å fange opp svake signaler om fare.

En mer erfaren navigatør ville hatt større forutsetninger for å fatte mistanke om at egen forståelse av situasjonen ikke var korrekt, basert på et større antall opplevelser fra lignende situasjoner (gjenkjenningseffekt). En mulig og naturlig reaksjon da ville vært å redusere hastigheten, og dermed få bedre tid til å analysere situasjonen og iverksette tiltak.

2.3.3.3 *Opplæringsaktivitet på bro*

Det er alltid operativt personell om bord som ikke er klarerte vaktsjefer og derfor benyttes enhver anledning til å drive navigasjonstrening. Flere av de som Havarikommisjonen har intervjuet anser at seilaser med VuO på bro er sikrere enn normalt. Det gir VS god oversikt og kontroll, samt ett ekstra sett med øyne og en ekstra person som følger med på radar. Imidlertid har VS forklart at man også kan få et litt mer distansert forhold til systemene fordi VuO får full anledning til å gjøre sitt arbeid og er noe mer hands-on på radar og kart.

Havarikommisjonens gjennomgang av hendelsesforløpet viser at navigasjonstreningen som foregikk med to personer på den aktuelle seilassen, trakk deler av broteamets oppmerksomhet vekk fra det helhetlige trafikkbildet. Opplæringsaktiviteten medførte at VS/VuO manglet bistand fra VSA til betjening av viktige brosystemer. Det medførte også at kommunikasjonen mellom VS og VSA ble mindre direkte. VS brukte også deler av sin kapasitet til monitorering av opplæringsaktiviteten. Samtidig som oppmerksomheten var rettet mot de tre motgående fartøyene på babord side, blant annet gjennom alarmsystemet som utdypet i kapittel 2.3.7.2. Samlet gikk dette på bekostning av kapasiteten som skulle gå til å se etter avvik og svake signaler om uventede hendelser.

Havarikommisjonen kan ikke se at Sjøforsvaret har risikovurdert, eller hatt tilstrekkelig fokus i sine prosedyrer og retningslinjer, på hvordan opplæringsaktivitet på bro virker inn på broteamets fungering. Det er for eksempel ikke beskrevet eller uttalt et behov for eventuelle kompensierende tiltak, når slik opplæringsaktivitet foregår, eller at skipssjefen skal godkjenne risikovurderinger ved planlegging av en slik aktivitet. Det er heller ikke beskrevet hvilken kompetanse eller krav som stilles til den som er instruktør. Spesielt blir dette kritisk når slik opplæringsaktivitet foregår i kombinasjon med et lavt erfaringsnivå for navigatører generelt. I dette tilfellet har opplæringsaktiviteten av to personer sannsynligvis forskjøvet broteamets oppmerksomhet og påvirket deres utførelse av primær- og sekundær oppgaver.

2.3.3.4 *Erfaringsnivå, karriereløp og bemanningsbehov*

Havarikommisjonens intervjuer med Sjøforsvarets kompetansemiljøer innen navigasjon avdekket at ut fra en faglig vurdering bør en klarert VS ha 2-4 års fartstid før han/hun får opplæringsansvar for andre navigatører, avhengig av egen dyktighet, samt at for å regnes som en erfaren VS bør man ha 3-4 års erfaring. Undersøkelsen indikerer at dette erfaringsnivået oppnås i liten grad for vaktsjefer på fregatt.

Navigasjonsoffiserstillingen er en rekrutteringsstilling for videre karriereløp om bord i Nansen-klassen fregatt. For operativt personell på fregatt er det naturlige karrieremålet å nå til topps i operasjonsrommet og deretter bli skipssjef. Navigatørutdannelsen og seilingstiden som VS på bro er nødvendig for å ha en god forståelse for sikker navigering av fartøyet. Som ung offiser går man derfor mer på bro enn når man blir erfaren og går mer i operasjonsrom. Som en følge av dette har vaktsjefene på fregattene generelt et lavt

erfaringsnivå og står kort tid i stillingen, noe som også medfører at vaksjefer med begrenset erfaring blir gitt opplæringsansvar.

Undersøkelsen har vist at påtroppende VS ble klarert som VS etter trekvart år i opplæring, noe som er raskere enn det som er vanlig for navigasjonsoffiserene. Etter fire måneder som klarert VS, fikk VS også ansvar for å planlegge fartøyets seilingsrute og forestå fartøyets navigasjonsopplæring, i tillegg til sjøvakt på 04-08 vakta.

Vaksjefenes generelle lave erfaringsnivå og den utstrakte opplæringsaktiviteten som foregikk på bro har også bakgrunn i Sjøforsvarets mangel på kvalifisert arbeidskraft og behov for nytt personell for å bemanne fregattene. DNVs sikkerhetskulturkartlegging (se kapittel 1.15.6) fant blant annet at: «*En utfordring er derfor at det oppleves å være en økende tendens til at personell blir raskere klarert i dag enn tidligere*». Dette nevnes spesielt for navigatører.

Selv om fregattene var bemannet i henhold til Lean Manning Concept (LMC, se kapittel 1.11.9), kunne fregattvåpenet før omstillingen høsten 2016 operere kun tre av fem fregatter samtidig på grunn av manglende personellrammer. Omstillingen medførte at mange landbaserte funksjoner ble overført til operative funksjoner om bord i Forsvarets fartøy. Fire av fem fregatter kunne derfor gradvis operere samtidig fra midten av 2017. Forsvaret har blant annet beskrevet at kompetanse- og erfaringsnivå er en kritisk faktor for den flerfunksjonaliteten og marginale bemanningen som ligger i LMC. Havarikommisjonen mener at kompetanse- og erfaringsnivået som brobesetningen på KNM Helge Ingstad hadde, ikke gjorde dem i stand til å håndtere den dynamiske konteksten som de opererte i denne natten.

Basert på dette, mener Havarikommisjonen at Sjøforsvarets behov for operasjonell drift av flere fregatter og bemanningskonseptet LMC, uten at virksomheten har tatt tilstrekkelig hensyn til personellens kompetanse- og erfaringsnivå, har medvirket til ulykken.

2.3.3.5 *Kvalitetssikring av kompetanse*

Navigatører på fregatt har god navigasjonskompetanse i det de går ut fra Sjøkrigsskolen. Dette som følge av at de har fått både teoretisk kunnskap, samt simulatortrening og mye praktisk trening om bord i Sjøforsvarets skolefartøy. En betingelse for tilstrekkelig farvannskunnskap fram mot klarering som vaksjef er at fartøyet har gitt dem variert mulighet for trening i ulike områder langs kysten.

På fregattene har praksis vært at skipssjefen klarer vaksjefer om bord når vedkommende har overbevist og har den nødvendige tilliten fra skipssjefen, uten at øvrig driftsorganisasjon involveres. Instruktørrollen som VS hadde ovenfor VuO var heller ikke definert, eller relatert til formelle kompetansekrav. Det var dermed ikke sikret at den som skal lære opp nye navigatører innehadde tilstrekkelig kompetanse og erfaring til å ta en slik rolle.

Påtroppende VS hadde vært under opplæring til VS i trekvart år, og hadde deretter gått som klarert VS i åtte måneder. Men i løpet av denne tiden har permisjon, ferie og landligge ført til lite reell seilingstid. Til sammenligning må en sivil navigatør som skal seile tilsvarende stort fartøy i samme område, avlegge en farledsbevisprøve for å dokumentere overfor en lokal los at man er kjent med farvannet og de utfordringene som farvannet representerer (ref. kapittel 1.13.4.3). Havarikommisjonen mener Sjøforsvaret

hadde satt VS i en rolle som instruktør som VS ikke hadde tilstrekkelig kompetanse- og erfaringsnivå til å skulle utføre. Dette knyttes særlig til den doble opplæringsaktiviteten som foregikk på bro i tillegg til å skulle være ansvarlig for sikker navigasjon.

Funksjonen som VSA er ikke relatert til et dokumentert opplæringsløp i Sjøforsvaret. Enhver matroslærling som har brukerkurs i ECDIS kan påbegynne et opplæringsopplegg som VAuO, uten at det er satt formelle og konkrete krav til VSA sin sluttkompetanse i relasjon til primær- og sekundær oppgavene som er beskrevet i bromanualen. I hendelsesforløpet til denne ulykken kunne VSA utgjort en sikkerhetsbarriere gjennom betjening av viktige brosystemer og bistand til VS/VuO. Det synes ikke som VSA hadde fått tilstrekkelig opplæring og kompetanse til å samtidig fylle denne funksjonen og drive opplæring av VAuO.

Manglende formelle kompetansekrav medfører at det blir vanskelig å dokumentere at riktig og tilstrekkelig opplæring blir gitt. Klarering uten involvering fra driftsorganisasjonen, åpner for en subjektiv oppfatning av tillit og kompetanse. I kombinasjon med press på operativ drift og leveranse, kan dette medføre at personell klareres raskere og med mindre erfaring og kompetanse enn ønskelig.

Havarikommisjonen fremmer to sikkerhetstilrådinger til Sjøforsvaret rettet mot opplæring, kompetanse- og erfaringsnivå.

2.3.4 Broteamets situasjonsforståelse på gruppenivå

2.3.4.1 *Innledning*

I dette kapitlet drøftes broteamets situasjonsforståelse på gruppenivå og fungering opp mot optimalt teamsamarbeid og bridge resource management (BRM). Kulturelle aspekter som kan ha påvirket broteamets fungering drøftes også.

2.3.4.2 *Situasjonsforståelse på gruppenivå og BRM*

Situasjonsforståelse på individ- og teamnivå henger sammen. Hvis et teammedlem oppfatter ny informasjon om omgivelsene og dette blir kommunisert med resten av teamet, utvikles samtidig situasjonsforståelse på teamnivå (Salas m.fl., 1995). Informasjonsdeling fungerer samtidig som en kontrollmekanisme. Ved å dele eller koordinere sin individuelle forståelse av situasjonen er det mulig å korrigere teamets situasjonsforståelse.

I broteam på fregattene er det ikke en målsetting at alle teammedlemmene skal ha like detaljert situasjonsforståelse. Prosedyrene er lagt opp slik at informasjon skal meddeles fra utkikkene og VSA til VS. Det er navigasjonsoffiserene som skal se informasjon fra utkikker og assistenter, egne observasjoner, informasjon fra kart, radar, VHF mv. i sammenheng, og sette sammen denne informasjonen til en korrekt forståelse av den situasjonen fregatten befinner seg i.

Broteamet på Helge Ingstad hadde i utgangspunktet tydelig definerte roller og ansvar relatert til oppgavene. Det er VS ansvar å formidle et klart og autoritativt situasjonsbilde. Når VS har tatt en beslutning og ønsker den satt ut i livet, gis det ordre til rormann og assistenter, eventuelt til utkikkene, om hvem som skal gjøre hva. Dette kan gjenfinnes i intervjuene med menige i broteamet, for eksempel «*jeg gjør det vaksjefen sier jeg skal*

gjøre,» «jeg følger ikke med på det, for det er ikke min jobb,» «jeg har ikke den kompetansen som offiserene har,» osv.

Disse forskjellene innad i broteamet med hensyn til kompetanse, fartstid, oppgaver og ansvar kan lett bli faktorer som hindrer kommunikasjon og samarbeid i gruppen. Et mer homogent og samkjørt broteam ville hatt større mulighet for å oppdage tankskipet litt tidligere. I tillegg kunne bedre informasjonsdeling gjort det lettere for RM å forstå at de andre på broteamet ikke hadde oppfattet at det lysende «objektet» var et fartøy på kollisjonskurs. På Helge Ingstad ble VS alene om å oppdage og korrigere dette, da de andre på teamet ikke var erfarne nok til å gjøre slike vurderinger.

Å oppnå god samhandling (BRM) er en særlig utfordring for en brobesetning hvor medlemmer stadig byttes ut. De enkelte i broteamet hadde gjennomført opplæring om bord på KNM Helge Ingstad, enkelte hadde også deltatt på FOST i 2017 (ref. kapittel 1.9.7.4). Marineoffiserer og matroslærlinger har BRM undervisning og trening som en del av sin STCW utdanning. Ifølge Sjøforsvaret har enkeltpersoner i broteamet på KNM Helge Ingstad meget sannsynlig blitt vurdert innen BRM og samhandling i løpet av sin tjeneste, men det kan ikke dokumenteres om det aktuelle broteamet i fellesskap som utøvende broteam har vært gjenstand for en slik vurdering.

Sjøforsvarets «Prosjekt Navigatøren» (ref. vedlegg H) er etablert for å styrke fagområdet navigasjon. Det påpekes at evnen til effektiv samhandling i broteamene tillegges vekt i dette arbeidet, herunder implementering av en mer systematisk trening i «Crew Resource Management». Havarikommisjonen fremmer en sikkerhetstilråding som støtter dette.

Konklusjonen på sikkerhetsmønstringen i november 2016 var totalt sett at KNM Helge Ingstad hadde et tilfredsstillende øvingsnivå (ref. kapittel 1.9.7.3). Observasjonene vedrørende navigasjon har imidlertid flere likhetstrekk med funnene fra denne ulykken. Dette kan indikere at forbedringsprosessen ikke har vært tilstrekkelig i forhold til hva man skulle forvente over en toårsperiode. Sjøforsvaret har opplyst at det er opp til skipssjefene på hvert enkelt fartøy å følge opp anbefalingene fra sikkerhetsmønstringen. Dette igjen vil avhenge av prioriteringer med tid, tilgjengelighet og interesse hos det enkelte fartøy. Sjøforsvarets «Prosjekt Navigatøren» bør også se nærmere på om systemet for oppfølging etter sikkerhetsmønstringer fungerer slik at forbedringstiltak blir igangsatt og implementert.

2.3.4.3 *Kulturelle aspekter*

Gjennom intervjuer fremkommer det at besetningen på KNM Helge Ingstad hadde stor tiltro til hverandres ferdigheter.

Havarikommisjonens funn er forenlig med funnene i DNV GLs undersøkelse av Sjøforsvarets sikkerhetskultur (ref. kapittel 1.15.6), der det bl.a. dokumenteres at:

- Kulturen er preget av en gjensidig tillit til og tro på hverandres kunnskaper, ferdigheter og evner til å utføre jobben på en god og trygg måte.
- Kulturen preges av en grunnleggende antakelse om at «Vi har full kontroll». Etter DNV GLs vurdering kan dette føre til mangel på nødvendig samarbeid og involvering under operasjon. I dette ligger det at man kan ha for stor tillit til at andre gjør jobben sin feilfritt, noe som ikke kan sies å være helt realistisk.

- DNV GL fant også at mange mente at «Sikkerhet er ivaretatt gjennom våre prosedyrer og god beredskap», og peker på faren for at man da kan komme til å neglisjere vanlige/ kjente risikoer.

Som en del av besetningen på KNM Helge Ingstad var brobesetningen en del av den samme kulturen. Havarikommisjonen mener at brobesetningens opplevelse av kontroll i situasjonen, kan ha medvirket til at de senket skuldrene for mye og i for liten grad var årvåkne og sensitive overfor svake signaler om fare (ref. vedlegg G). I VS tilfelle kan dette ha bidratt til at VS i mindre grad brukte radar for å sikre seilassen.

2.3.5 Trøtthet og fungeringsevne

2.3.5.1 *Vurdering av broteamet*

Gjennom undersøkelsen har Havarikommisjonen fått informasjon om at brobesetningen var fordelt på tre forskjellige vakter (4 timer på - 8 timer av, 3 timer på - 9 timer av, 6 timer på - 6 timer av), samt noe informasjon om hvor mye den enkelte hadde hvilt og sovet i løpet av døgnet før ulykken. Disse opplysningene og forskning på søvn og fungeringsevne danner grunnlaget for Havarikommisjonens vurdering av hvorvidt broteamets fungering kan ha vært påvirket av trøtthet.

Intervjuene med besetningen tyder på at øvelsen de nettopp hadde avsluttet ikke hadde vært spesielt hektisk eller slitsom, og slitenhet/utmattelse har derfor ikke vært undersøkt nærmere. Derimot har Havarikommisjonen gjort noen vurderinger vedrørende søvnbehov og trøtthet.

Havarikommisjonens vurdering, med bakgrunn i de innhentede opplysninger om søvn og hvile, er at VS og VuO kan ha vært noe påvirket av trøtthet, spesielt med tanke på tid på døgnet (circadiansk rytme - hvor trøttheten er på sitt sterkeste på denne tiden av døgnet), da ulykken skjedde. Etter Havarikommisjonens vurdering kan resten av brobesetningen også ha vært påvirket i noen grad av trøtthet. Det kan ha virket inn på fungeringsevne på viktige områder som problemløsningsevne og tankemessig fleksibilitet, for eksempel i form av noe redusert evne til å utfordre og eventuelt justere sin opprinnelige situasjonsforståelse, jf. vedlegg B.

Forskning har vist at de negative effektene av trøtthet (ref. vedlegg B) kan være vanskelige å oppdage for den som har underskudd på søvn. Ingen i broteamet har opplyst til Havarikommisjonen at trøtthet var et problem på ulykkestidspunktet, selv om en av dem forklarte at man ikke var «like opplagt» etter å ha gått vakter i sjøen i to uker sammenlignet med når man er i land.

På grunn av fravær av systematisk loggføring av arbeids- og hviletid mv. har det ikke vært mulig å vurdere graden av denne påvirkningen nærmere. Det er også individuelle forskjeller med hensyn til hvor godt man klarer å fungere til tross for søvnmangel og trøtthet. Derfor tillater ikke fakta i saken Havarikommisjonen å være mer presis når det gjelder å forklare hvilken betydning denne faktoren kan ha hatt på hendelsesforløpet.

2.3.5.2 *Oppfølging og kontroll av hviletid*

Prosedyre for hvile og restitusjon i Marinen (se kapittel 1.11.8.2) klarlegger ansvar og retningslinjer. Prosedyren sier at det er «den eller de som føler søvndeprivasjon som har et særlig ansvar for å varsle sine foresatte», samt at «Det er Sjefens ansvar å ivareta

sikker drift av fartøyet. Dette innebærer at Sjefen må kontinuerlig vurdere den risikoen som manglende hviletid gir og iverksette tiltak når risikoen blir for høy».

Bemanningskonseptet LMC er en optimalisering hvor mange stillinger dekker flere funksjonsområder og er tillagt tilleggsoppgaver. Nansen-klassen fregattene er bygget for dette konseptet og er tilsvarende bemannet. Forsvaret sier selv at flerfunksjonaliteten «*medfører stor arbeidsbelastning og innsats*», samt at «*Dette kan innebære at grensene for den enkeltes yteevne kan bli utfordret*» (ref. kapittel 1.11.9).

Etter Havarikommisjonens vurdering bør ikke ansvaret for å vurdere mangel på søvn for sikkerhetskritiske funksjoner være overlatt til den enkelte. Siden det ikke er et system for registrering er det vanskelig for skipssjefen å ha full oversikt over besetningens hviletid, ut over den enkeltes eventuelle varsler om at de føler søvnprivasjon og skipssjefens egne observasjoner. Forskning viser at søvnighet svekker evnen til egenvurdering og personer vil overvurdere egen form (ref. vedlegg B). I tillegg innebærer som nevnt bemanningskonseptet LMC et press på besetningens yteevne og arbeidsinnsats, noe som igjen kan medføre ytterligere grad av underrapportering.

Forsvarsdepartementet (FD) har satt i gang prosessen med å fastsette vernebestemmelser for sjøgående personell i Sjøforsvaret. Regelverket var ikke ferdig utarbeidet ved publisering av denne rapporten, men arbeidet så langt viser at Sjøforsvarets fartøyer har behov for at FD gir anledning til å benytte lavere antall timer døgnhvile enn det som er gitt i skipssikkerhetsloven § 24.

Havarikommisjonen forstår virksomhetens behov i forhold til dens særegenhet, men savner krav om kompenserende tiltak i tilfeller hvor man går ut over rammene som er satt i den sivile vernebestemmelsen (hviletid på 10 timer i løpet av en hvilken som helst 24 timers periode). For å øke forståelse og aksept i Sjøforsvaret for behovet for hviletidsbestemmelser bør det, særlig for sikkerhetskritiske funksjoner, innføres en ordning som gir Sjøforsvaret en systematisk oversikt og positiv kontroll med hviletiden.

Basert på dette fremmer Havarikommisjonen en sikkerhetstilråding til Forsvarsdepartementet.

2.3.6 Redusert synsfunksjon

Yrkesmedisinsk avdeling, Helse Bergen har gjennomført undersøkelser av synskvalitet hos den involverte brobesetningen (ref. kapittel 1.14.2). Sakkyndigrapporten konkluderte med at det ikke er mulig på bakgrunn av synsundersøkelsene alene å si noe sikkert om i hvilken grad redusert synskvalitet hos brobesetningen på KNM Helge Ingstad kan anses å være en medvirkende faktor til ulykken. Konsekvensene av redusert synsfunksjon må imidlertid vurderes opp mot hvilken funksjon den enkelte hadde og hvordan arbeidet på bro var organisert.

Basert på undersøkelsen kan ikke Havarikommisjonen utelukke at redusert synskvalitet hos brobesetningen har hatt en betydning for ulykken. Havarikommisjonen mener imidlertid at andre faktorer, som for eksempel i liten grad aktiv bruk av radar og AIS for å overvåke farvannet, var av vesentlig større betydning for ulykken.

Synsundersøkelsen fant at to av brobesetningen, som utførte en type tjeneste da ulykken skjedde der god synsfunksjon var nødvendig for å utføre vedkommendes primæroppgaver, hadde redusert kontrastsensitivitet. Ifølge Yrkesmedisinsk avdeling, Helse Bergen, må det antas at disse to har hatt redusert funksjonsevne i denne aktuelle

situasjonen i forhold til personell uten slik reduksjon i kontrastsensitivitet. Funnene med hensyn til redusert kontrastsensitivitet må imidlertid tolkes med noe forsiktighet, ettersom det er noe usikkerhet relatert til målemetode og grenseverdier.

Etter Havarikommisjonens oppfatning er kontrastsensitivitet som et mulig medisinsk kriterium ved seleksjon og oppfølging av sivile og militære brobesetninger i fremtiden et viktig tema, med potensial for bedring av sjøsikkerheten. Eventuell gjennomføring av å innføre kontrastsensitivitet som kriterium på generell basis synes imidlertid å være avhengig av ytterligere forskning og utvikling på området.

To av de øvrige i brobesetningen fylte ikke de formelle vilkårene for brotjeneste, men det forelå tilstrekkelig synsfunksjon slik at arbeidsoppgavene de utførte i det aktuelle tidsrommet trolig ikke ble påvirket.

Funnene for de fire medlemmene av brobesetningen er imidlertid relevante med hensyn til hvor godt Sjøforsvarets barriere mot hendelser og ulykker på grunn av medisinske faktorer fungerer. Medisinsk seleksjon og oppfølging er ment å sikre at alle som tjenestegjør i en gitt stilling, for eksempel som brovakt på fregatt, har de nødvendige helsemessige forutsetninger for å utføre tjenesten på en trygg og effektiv måte. Sjømilitær navigasjon er tradisjonelt mer utfordrende enn ordinær sivil sjøfart på grunn av de operative kravene som settes til fartøyet og besetningen. Dette er begrunnelsen for strengere synskrav for personell på Sjøforsvarets fartøyer enn det som reflekteres i den sivile forskriften.

Brobesetningen var dårligere rustet for optisk navigasjon i mørke enn de og Sjøforsvaret var klar over. En konsekvens av dette var at brobesetningen ikke var riktig sammensatt med hensyn til de kravene som stilles til synsfunksjon i aktuelle bestemmelser, jf. vedlegg D. Dette gir grunn til å stille spørsmål ved om Sjøforsvarets system for medisinsk seleksjon og oppfølging fungerer tilfredsstillende.

Basert på dette fremmer Havarikommisjonen en sikkerhetstilråding til Sjøforsvaret om å gjennomgå og forbedre systemet for medisinsk seleksjon og oppfølging med hensyn til synsfunksjon.

2.3.7 Fregattens navigasjonsutrustning og brodesign

2.3.7.1 *Innledning*

Dette kapitlet omhandler tekniske faktorer på fregatten som kan ha påvirket brobesetningens fungeringsevne. Først drøftes fregattens alarmsystem og eventuelle begrensninger ved navigasjonshjelpemidlene som KNM Helge Ingstad benyttet under seilassen. Til sist drøftes brodesign og plassering av samband.

2.3.7.2 *Alarmsystemet*

Brosystemets to varslingsfunksjoner (automatisk målfølging og varsling av sovende AIS mål, se kapittel 1.9.3.12) som ikke krevde at en operatør på forhånd hadde oppdaget og målfulgt fartøyet, var normalt avslått innaskjærs. Dette som følge av at de vil gi et stort antall automatiske målfølginger, samt mange unyttige og distraherende alarmer som overbelaster brukeren.

Havarikommisjonen har vurdert den aktuelle seilingsruten fra Florø og gjennom Hjeltefjorden opp mot bruk av automatisk målfølging på AIS. Funksjonen kunne utgjort en ekstra barriere, men trolig ikke uten at en operatør hadde rettet mye av sin oppmerksomhet på systemet, regelmessig monitorert og justert alarminnstillingene, og kvittert ut unødige alarmer. Havarikommisjonen mener brobesetningen ville hatt større forutsetninger for å unngå kollisjonen gjennom å rette sin oppmerksomhet på eksempelvis mer aktiv bruk av radar og AIS på den aktuelle seilingsruten, og har derfor ikke analysert denne problemstillingen videre.

Videre, siden verken VS eller VSA hadde målfulgt «objektet» på sine respektive radarskjermer, ga ikke brosystemet noen alarmer som tilsa at de var på kollisjonskurs med Sola TS. VS kan ha valgt å ikke målfølge «objektet» som lå i ro ved Stureterminalen, siden det ville generert unyttige alarmer på noe som ikke utgjorde en fare for fregattens seilas.

Som beskrevet i kapittel 1.9.3.11 vil et enkelt fartøy som er målfulgt på MFD 1, 2 og 3 gi totalt seks alarmer. På KNM Helge Ingstad målfulgte VS og VSA fire fartøy i perioden fra kl. 0347 til 0401, noe som utløste totalt 12 alarmer. Alarmene ble presentert med lys og røde symboler på skjermen. Siden alarmene også ble annonsert med lyd så vil de konkurrere med annen lydinformasjon som for eksempel kommunikasjon på bro eller på VHF og samband. Alle alarmer skulle ifølge bromanualen kvitteres ut høyt på bro for å sikre nødvendig informasjonsflyt.

En akseptert definisjon er at hensikten med et alarmsystem er å rette operatørens oppmerksomhet mot en tilstand som krever aksjon⁴⁷. Poenget er at brukers oppmerksomhet skal flyttes og holdes på det som er årsaken til alarmen. I dette tilfellet har alarmene sannsynligvis flyttet VS oppmerksomhet mot de møtende fartøyene på babord side - fartøy som VS allerede hadde identifisert og hadde kontroll på.

Siden tankskipet ikke var målfulgt, gikk det ikke alarmer som tilsa at KNM Helge Ingstad var på kollisjonskurs med Sola TS og dermed kunne trekke brobesetningens oppmerksomhet mot dette. VS fokuserte på å ha kontroll på de motgående fartøyene på babord side og VS så ikke at et fartøy (Sola TS) var på vei ut fra Stureterminalen på fjordens vestsida.

2.3.7.3 Begrensninger i brosystemet

Da VS oppdaget at «objektet» på styrbord var nærmere enn VS først hadde antatt måtte VS avvike fra planlagt rute. VS trengte da å sammenlikne informasjon fra radar, målfølging og kart. VS hadde imidlertid ikke ECDIS umiddelbart tilgjengelig til enhver tid da VAuO og VuO benyttet MFD 3 til optisk posisjonering.

Bromanualen angir at kontroll av kystkontur opp mot radarbilde er en kontrollmode som kan benyttes for å kontrollere navigasjonen ved hjelp av radar. Brosystemet var slik at ved skifte fra ECDIS til radar på MFD 1 måtte kystkontur gjenopprettes manuelt av VS. Dette betyr at dersom navigatøren bytter fra radar til ECDIS og tilbake til radar, har vedkommende mistet kontrollmoden for fartøyets posisjon. I tillegg mister navigatøren eventuell AIS målfølging.

⁴⁷ EEMUA Publication 191 Alarm Systems - a guide to design, management and procurement, Third Edition. www.eemua.org

Bromanualen pekte også på at dagens løsning for MFD 1 er «lite hensiktsmessig» og at både ECDIS og radar bør være tilgjengelig på separate skjermer for VS, og det var beskrevet at det må kjøpes en ny lisens for å kunne vise ECDIS på conningskjermen.

Disse begrensningene ved brosystemet kan ha bidratt til at VS ikke oppdaget kollisjonsfaren før det var for sent å unngå sammenstøtet.

2.3.7.4 *Brodesign og plassering av samband*

Håndsettet, som VS benyttet da KNM Helge Ingstad ble kalt opp på VHF kanal 80 fra losen på Sola TS, var plassert ved Integrated Platform Management System (IPMS) på styrbord side av brokonsollet ca. 1,5 m fra radarskjermen (MFD 1). Dette medførte to uheldige konsekvenser:

1. VS hadde ikke radar umiddelbart tilgjengelig da VS måtte bevege seg bort til håndsettet for å svare på oppkallet. Ved dette tidspunktet hadde VS fortsatt ikke identifisert og forstått at «objektet» i realiteten var et fartøy i bevegelse. Siden VS hadde kontroll på de tre motgående fartøyene til babord, så VS ikke grunn til å bevege seg langs brokonsollet for å få anledning til å se på radarskjermen samtidig.
2. Da VS snakket på VHF med losen på Sola TS, fikk ikke de andre i broteamet med seg konkret hva som ble sagt i samtalen. Det var kun RM som antok at det var fartøyet til styrbord som kalte opp fregatten og ba de om å endre kurs. Ved besiktigelse på søsterfartøyet KNM Thor Heyerdahl registrerte Havarikommisjonen at det som blir sagt over høyttaler er hørbart mens det som blir sagt av VS/internt på bro er vanskeligere å få med seg. Et viktig prinsipp i et godt BRM-konsept er at alle skal få med seg kommunikasjon/informasjon på bro.

Havarikommisjonen har fått opplyst at på to av de andre fregattene (KNM Roald Amundsen og KNM Otto Sverdrup) var håndsettet flyttet nærmere MFD 1, og at dette var planlagt utført for KNM Helge Ingstad.

Broens design medførte også at hvert medlem av brobesetningen hadde en relativ statisk posisjon hvor besetningen stod ved siden av hverandre ut over mesteparten av broens bredde (ca. 16 m). All kommunikasjon måtte derfor foregå sideveis, noe som kan ha vanskeliggjort kommunikasjonen noe. Havarikommisjonen er også kjent med at lavfrekvent viftestøy kan gi noen utfordringer for muntlig kommunikasjon på bro, for eksempel mellom VS og utkikk.

De omtalte egenskapene ved brodesignet kan ha medvirket til å hemme innhenting og deling av informasjon i broteamet, og kan dermed i noen grad ha redusert muligheten for en god, felles situasjonsforståelse på bro.

2.3.8 Organisering, seilasplanlegging og styrende dokumentasjon

2.3.8.1 *Innledning*

I dette kapitlet drøftes strukturelle faktorer som kan ha påvirket brobesetningens fungeringsevne. Først drøftes organisering av broteamet. Deretter drøftes planlegging og risikovurdering av seilasen. Til sist drøftes fregattens bromanual og de retningslinjer som la føringer for broteamet.

2.3.8.2 *Organisering av broteamet*

Det at vaktskiftene mellom VS og VSA, samt både bespisning og brovaktslagetts rullering av posisjoner, tilfeldigvis sammenfalt med Sola TS avgang fra Stureterminalen kan ha økt sannsynligheten for å gå glipp av viktig informasjon og observasjoner. Det kan til en viss grad ha forstyrret oppbyggingen av en felles situasjonsforståelse (ref. vedlegg G). Når dette skjedde samtidig med at VuO, VAuO og VSA var opptatt med optisk posisjonering, ser Havarikommisjonen at broteamets organisering ikke var hensiktsmessig.

Et vaktskifte kan i utgangspunktet bidra til å øke situasjonsforståelsen ved at avtroppende må gå igjennom status med påtroppende, samt at et «uthvilt» hode kommer på bro. Videre er jobbrotasjon viktig for å bryte opp i en noe ensidig jobb som etter hvert kan gjøre at konsentrasjonen blir dårligere. I dette tilfellet lyktes ikke broteamet å fange opp at Sola TS var i ferd med å forlate Stureterminalen samtidig som vaktskifter og jobbrotasjon pågikk. Ut fra de gjennomførte intervjuene med broteamet foreligger det ikke informasjon om at VS uttalte tydelige forventninger til broteamet om å dekke begge hovedoppgavene – optisk posisjonering og trafikkovervåking - til tross for opplæring av to personer på bro og med bare en utkikk.

Havarikommisjonen mener at faktorer ved ledelse, organisering og samarbeid i broteamet medvirket til at tankskipet ikke ble oppdaget i tide til å unngå kollisjonen.

2.3.8.3 *Planlegging og risikovurdering av seilas*

Planleggingen av seilasen tok utgangspunkt i en standard rute. Havarikommisjonen mener at rutevalget i Hjeltefjorden følger det som er normalt for sydgående seilas gjennom området med tilstrekkelig (700 m) avstand til sikkerhetssonen rundt Stureterminalen. Ruten inneholdt merknader, men ingen «critical points» om mulig tankskiptrafikk inn/ut fra oljeterminalen eller eventuelt hvilke andre farer det var viktig å være klar over langs ruten.

Fregatten seilte med en transittfart på 17 knop sørover Hjeltefjorden, noe som Havarikommisjonen ikke anser som unormalt under gitte forutsetninger med god sikt og kontroll på den øvrige skipstrafikken.

At Sjøforsvaret seiler mye i dette området, betyr ikke at alle navigatører har den samme kjennskap til eller erfaring med trafikken til og fra oljeterminalene Sture og Mongstad. Bruk av «critical points» i planleggingen kan bidra til å skape større oppmerksomhet om farer, slik som annen trafikk, langs ruten.

En notasjon i det elektroniske kartet vedrørende mulig tankskiptrafikk inn/ut fra oljeterminalen ville gitt spesielt mindre erfarne navigatører verdifull informasjon for planlegging og gjennomføring av seilasen gjennom sjøtrafikksentralens område. I denne konkrete seilasen kunne dette gitt informasjon som kunne bidratt til å korrigere VS' oppfattelse av hva «objektet» var. I tillegg bør det være naturlig, særlig der det gjennomføres navigasjonstrening, å ha en felles ledgjennomgang forut for seilasen.

Havarikommisjonen kan ikke se at styrende dokumentasjon for brotjenesten i særlig grad fokuserer på risikovurderinger av seilasen under ruteplanleggingen.

2.3.8.4 *Bromanualen*

Bromanualen beskrev at radar skal brukes om optisk sikt er dårlig. Manualen beskrev imidlertid ikke spesielle forhold for nattseilas, som er en gråson mellom dagseilas og nedsatt sikt, eller ved opplæringsaktivitet.

Bromanualen beskrev spesifikke metoder som skal brukes for å kontrollere fartøyets posisjon, men ikke hvilke metoder som skal benyttes for å oppdage andre fartøy. Det var dermed opp til VS skjønn å kombinere optiske prinsipper, radar, ARPA og AIS. Bromanualen beskrev at AIS er et hjelpemiddel, men ikke konkret hvordan AIS skal brukes for å ivareta navigasjonssikkerheten. Ingen innstillinger for varsling av AIS-mål var beskrevet.

Videre beskrev ikke bromanualen at fartøy må målfølges for å gi alarm. Muligheten for automatisk målfølgning og muligheten for å sette kriterier for automatisk alarm av radar- og AIS-mål var ikke beskrevet, og heller ikke at systemet har mulighet for automatisk alarm på sovende AIS kontakter. Bromanualen beskrev ikke hvilken metode som bør brukes for deteksjon av fartøy og målfølgning, eller om radar- eller AIS skal være den foretrukne metode for målfølgning.

Bromanualen var heller ikke oppdatert i forhold til at funksjonen som VSA ikke lenger ivaretas av navigatører under opplæring. Bromanualen benevnte VSA som navigatør, samt at de primær- og sekundæroppgavene som beskrives for VSA krever et nivå av navigatørkompetanse, men vedkommende har verken navigatørutdanning eller erfaring. Kravet i bromanualen om at minst én navigatør skal se ut til enhver tid (se kapittel 1.11.7.4) er urealistisk siden det vil være situasjoner der navigatøren(e) må se i kartet, for eksempel ved identifisering av objekter som skal peiles optisk. Instruksene for utkikkene omtaler heller ikke bruk av kikkert.

Bromanualen har ikke tydeliggjort hvordan VS skal kvalitetssikre at alle viktige oppgaver er dekket i broteamet når det foregår opplæring av personell på bro.

Samlet sett viser Havarikommisjonens gjennomgang at bromanualen ikke ga navigatøren og den øvrige brobesetningen tilstrekkelig jobbstøtte med hensyn til ivaretagelse av sikker seilas. Dette kan ha bidratt til at brosystemet ikke ble benyttet optimalt, og til at ingen i broteamet oppdaget kollisjonsfaren før det var for sent å unngå sammenstøtet.

Havarikommisjonen fremmer en sikkerhetstilråding til Sjøforsvaret relatert til styrende dokumentasjon for brotjenesten.

2.3.9 Marinens bruk av AIS ved innaskjærs navigasjon

KNM Helge Ingstad seilte sørover Hjeltefjorden med AIS i passiv modus. Dette betød i praksis at de ikke sendte ut informasjon om hvem de var og sine bevegelser i form av kurs/farsvektor.

Konsekvensen av å ikke sende ut AIS-informasjon er at andre fartøyer i området, som er utrustet med AIS, ikke automatisk får opp informasjon om ditt fartøy. Sjøtrafikksentralen vil heller ikke automatisk få opp identitet og bevegelsesinformasjon på sine skjermer. Trafikklederne må i likhet med navigatørene på de øvrige skipene i området benytte radar for å få opp bevegelsesinformasjon, og de må selv identifisere og merke fartøyet ved behov.

Fra analysen av hendelsesforløpet fremkommer det at aktiv AIS-utsendelse kunne ha bidratt til at Sola TS og KNM Helge Ingstad tidligere hadde kommet i kontakt med hverandre. Denne ekstra tiden med kommunikasjon kunne bidratt til å oppklare situasjonen som var under utvikling.

Havarikommisjonen legger til grunn at Sjøforsvaret er i en særstilling i forhold til annen sjøfart vedrørende deres rolle som nasjonens sjømakt, noe som medfører balansering av ulike hensyn. På den ene siden gjør operasjonelle krav og behov for å skjule marinefartøyers seilingsmønster og tilstedeværelse at Sjøforsvaret tidvis vil ha behov for å unngå AIS-utsendelse også i fremtiden. På den andre siden vil de sikkerhetsmessige forholdene relatert til anti-kollisjon, særlig i mørke og ved dårlig sikt, gi et konstant behov for AIS-data mellom fartøy.

Undersøkelsen indikerer at innføringen av AIS og elektroniske kart har bidratt til at det er en generell forventning blant sjøfarende og trafikksentralen om at alle fartøy har en fullstendig oversikt over trafikkbildet. En følge av digitaliseringen innen sjøfarten, med økt bruk av ECDIS og dermed også AIS, er at det har etablert seg en generell forventning om at andre fartøy automatisk vises på eget navigasjonssystem med nødvendig informasjon. Den praktiske navigeringen og forholdet mellom aktørene påvirkes av dette, og Havarikommisjonen mener dette gir Sjøforsvaret et enda større ansvar for egen og andre fartøyers sikkerhet når de velger bort egen AIS-utsendelse.

Det var en utfordring for sjøsikkerheten at Sjøforsvaret kunne operere uten utsendelse av AIS og uten kompensierende tiltak i et trafikksystem der de andre aktørene i stor grad forholdt seg til AIS som primær kilde til informasjon. Undersøkelsen har avdekket at Sjøforsvaret hadde, og fremdeles har, et regelverk for AIS (se kapittel 1.7.2) som er laget for å kunne ivareta sikkerheten med og uten AIS-utsendelse. Imidlertid, i tiden etter 2014 har Marinens fartøyer generelt benyttet AIS i passiv modus mer som en hovedregel enn som et unntak. Denne praksisen er etablert i henhold til operativt planverk for fartøyene, som igjen er basert på en stadig mer krevende sikkerhetspolitisk situasjon. Det finnes ingen etablert praksis, prosedyrer eller risikovurderinger som ivaretar behovet for ekstra årvåkenhet i forbindelse med bruk av AIS i passiv modus.

Det operative planverket i Sjøforsvaret har ført til en praksis for bruk av AIS under innaskjærs navigering som tilsidesatte de gjeldende reglene og dermed barrierene som var ment for å ivareta sikkerheten. Havarikommisjonen mener derfor at Sjøforsvaret bør gjennomgå det aktuelle regelverket og vurdere alle sidene ved Sjøforsvarets AIS-bruk. Ettersom behovet for ikke å kringkaste AIS-informasjon fremdeles vil være tilstede i tiden fremover, må det settes inn kompensierende tiltak som ivaretar egen og andre fartøyers sikkerhet.

Sjøforsvaret hadde ved ulykkestidspunktet ikke utarbeidet prosedyrer for bruk av Warship AIS ved seiling i tjenesteområdet til Fedje sjøtrafikksentral. Undersøkelsen har vist at dialogen mellom Kystverket og Sjøforsvaret om bruk av W-AIS i tjenesteområdet til Fedje sjøtrafikksentral, stoppet opp før retningslinjer for bruk av systemet kom på plass. Tilsynelatende har en feilaktig oppfatning av at Fedje sjøtrafikksentral manglet den korrekte krypteringsnøkkelen, bidratt til at bruken av systemet ikke ble nærmere avtalt mellom partene. Dermed har det heller ikke vært naturlig for Sjøforsvarets fartøy å benytte modus 3 i Hjeltefjorden, selv om noen militærfartøy har gjort det av andre årsaker.

Undersøkelsen har videre vist at dersom fregatten hadde seilt med AIS i modus 3, ville sjøtrafikksentralens overvåkingssystem med all sannsynlighet vist AIS-informasjon. Havarikommisjonen mener at bruk av W-AIS i sjøtrafikksentralenes tjenesteområder har potensial til å utgjøre en verdifull sikkerhetsbarriere i de situasjoner der bruk av AIS modus 1 ikke er ønskelig for Sjøforsvarets fartøy. Sjøforsvaret og Kystverket bør gjenoppta og formalisere samarbeidet om å utarbeide og implementere retningslinjer for slik bruk, derunder etablere en arena for erfaringsutveksling og sikkerhetslæring.

Bruk av modus 3 vil ikke kringkaste AIS-informasjon til andre fartøy i området, og det vil derfor uansett være nødvendig med tiltak som kompenserer for at man ikke seiler i modus 1. Ett slikt tiltak kan være å informere sjøtrafikksentralen om at fartøyet seiler i modus 3, slik at trafikklederen kan ta høyde for denne begrensningen.

Havarikommisjonen fremmer to sikkerhetstilrådinge til Sjøforsvaret vedrørende bruk av AIS, hvorav den ene gjelder bruk av W-AIS i samarbeid med Kystverket. I tillegg fremmer Havarikommisjonen en sikkerhetstilråding om at Sjøforsvaret bør gjennomgå eget driftskonsept og sikre at sikkerhetsstyring og operative behov blir sammenholdt som styringsparametere.

2.3.10 Vurdering av Sjøforsvarets iverksatte tiltak

Havarikommisjonen har mottatt informasjon om Sjøforsvarets igangsatte tiltak etter ulykken (se 1.17.1 og vedlegg H). Sjøforsvaret har valgt å fokusere på sikkerhetskultur, navigasjon, teknisk sikkerhet, dokumentasjon, kompetansestyring og avvikshåndtering samt samhandlingstrening, helsekrav og skikkethet. Havarikommisjonen mener at disse områdene er relevante i forhold til de sikkerhetsproblemene som er identifisert i denne undersøkelsen.

2.4 **Tankskipet Sola TS med losen og rederiet Tsakos Columbia Shipmanagement S.A.**

2.4.1 Innledning

Dette kapitlet som omhandler Sola TS med losen og rederiet Tsakos Columbia Shipmanagement (TCM) S.A. drøfter følgende temaer: brosamarbeid mellom los og brobesetning, bruk av dekkbelysning, bruk av tilgjengelig midler for å varsle og VHF kommunikasjon mellom Sola TS og KNM Helge Ingstad.

Vurderingen tar blant annet utgangspunkt i hendelsesforløpet, intervjuer med bropersonellet, rederiets navigasjonsmanual og tankskipets navigasjonsutrustning.

2.4.2 Samarbeid mellom los og brobesetning

Brobesetningen og losen på Sola TS opplevde god kontroll over seilassen og den andre skipstrafikken i området. Sikten var god, og brobesetningen så fartøyene de hadde rundt seg. På radaren var slepestreker («true trails») påslått, noe som ga en god indikasjon på farten og kursen til de andre fartøyene (se figur 10). Besetningen har forklart at de derfor ikke anså det som nødvendig å plote fartøyene på Sola TS' radar. Likevel finner Havarikommisjonen at det er forbedringsområder også når det gjelder Sola TS sin praksis, spesielt med hensyn til samarbeid mellom los og brobesetning.

I rederiets bromanual fremkommer det at brobemanningen er organisert i team for å kunne fange opp og korrigere eventuelle feil. Selv om losen ikke inngår i vaktordningen

om bord er det brovaktlagets ansvar å inkludere losen i broteamet. Også Kystverkets instruks for losing påpeker behovet for at losen skal etterstrebe god BRM, og delta aktivt i skipets broteam.

Under seilassen nordover mot Fedjeosen begrenset kommunikasjonen mellom losen og resten av broteamet seg til dagligdagse ting. Det var lite kommunikasjon om selve seilassen og vedrørende de andre fartøyene som nærmet seg.

I bromanualen fremkommer det at engelsk alltid bør etableres som felles kommunikasjonsspråk mellom los og broteam, samt at engelsk skal benyttes til alle interne og eksterne utvekslinger av informasjon om fartøyets operasjoner. Kapteinen og losen hadde for denne avgangen avtalt at losen kunne snakke norsk på VHF med Fedje sjøtrafikksentral og taubåtene. Norsk ble også senere benyttet i kommunikasjonen mellom losen på Sola TS og brobesetningen på KNM Helge Ingstad. Det losen oppfattet som relevant kommunikasjonen ble gjenfortalt fra losen til kapteinen. Undersøkelsen har ikke avdekket at vesentlig informasjon gikk tapt som følge av dette, men Havarikommisjonen er av den oppfatning at en slik praksis kan medføre at skipets brobesetning går glipp av muligheter for å oppfatte situasjonen og eventuelt gripe inn tidligere.

Den første kommunikasjonen angående KNM Helge Ingstad fant sted (kl. 03:57:25) da losen spurte kapteinen om de hadde noe informasjon om fartøyet som nærmet seg nordfra. Dette var litt under fire minutter før kollisjonen var et faktum.

Kapteinen på Sola TS og losen hadde erfaring med seilaser med tankfartøy fra Stureterminalen. I tillegg seilte fartøyet i Fedje sjøtrafikksentral sitt tjenesteområde. I tillegg hadde kapteinen og losen god visuell kontroll over trafikken i området. Dette kan ha bidratt til at det ikke ble ansett som nødvendig å drive utstrakt informasjonsutveksling blant de som bemannet bro på Sola TS. Generelt vurderer Havarikommisjonen at dersom det ikke etableres en kommunikasjon vedrørende skipstrafikken på broen, kan terskelen for å melde fra om usikkerheter øke.

Ifølge bromanualen skal vakthavende styrmann blant annet operere radar/ARPA og annen navigasjonsutrustning, samt plote alle fartøyer innenfor den avstanden kapteinen har bestemt. I den aktuelle seilingsplanen var det pekt på at det var høy kollisjonsrisiko på grunn av mye skipstrafikk i området de skulle gjennom etter avgang Stureterminalen. Undersøkelsen viser imidlertid at de øvrige fartøyene i Hjeltefjorden ikke var plottet på noen av fartøyets radarer. Dette indikerer at for besetningen på Sola TS falt det naturlig å benytte AIS informasjon på ECDIS som kilde for informasjon om annen skipstrafikk. Havarikommisjonens mener også at manglende plotting kan indikere at brobesetningen tok en mindre aktiv rolle med losen om bord.

Ved at losen hadde den mest aktive rollen på tankskipets bro, mens broteamet hadde en mer avventende rolle, kan den korrigerende effekten av et team som aktivt bygger opp en felles situasjonsforståelse reduseres, jf. vedlegg G. Dette sammenfaller til dels med funn fra tidligere undersøkelser av ulykker med los om bord⁴⁸. Havarikommisjonen har tidligere rettet en sikkerhetstilråding⁴⁹ til Kystverket på dette området.

⁴⁸ Ref. blant annet SHT [Rapport Sjø 2010/01](#) og SHT [Rapport Sjø 2010/04](#).

⁴⁹ Sikkerhetstilråding SJØ nr. 2010/04T i [Rapport Sjø 2010/01](#).

Havarikommisjonen fremmer en sikkerhetstilråding til rederiet om å gjennomgå og revidere praksis for brosamarbeid og sikker navigasjon med los om bord.

2.4.3 Bruk av dekksbelysning

Sola TS gikk fra kai med de forovervendte dekklysene påslått. Havarikommisjonens erfaring etter observasjonsseilasen viser at det var krevende, selv med kikkert, å oppfatte fartøyets navigasjonslanterner i tankskipets dekksbelysning (se figur 52). Dette tilsier at det ikke kan ha vært lett for brobesetningen på KNM Helge Ingstad å observere Sola TS' navigasjonslanterner. Dekksbelysningen gjorde det visuelt utfordrende for bromannskapet på fregatten å identifisere at det var et fartøy.



Figur 52: Bilder fra observasjonsseilasen ved samme tidspunkt som ca. kl. 0355 ulykkesnatten. Til venstre utsikten fra Sola TS sin bro, KNM Roald Amundsen merket med hvit sirkel. Bildet til høyre viser hvordan Sola TS kan ha sett ut fra KNM Helge Ingstad sin bro. Fartøyene var ca. 2,3 n mil fra hverandre ved dette tidspunktet. Foto: Politiet/Rederiet/Havarikommisjonen

Som omtalt i kapittel 1.12.3, rederiet hadde etablert prosedyrer for ivaretagelse av mannskapets sikkerhet ved arbeid på dekk. Imidlertid hadde ikke rederiet etablert kompensierende sikkerhetstiltak med tanke på at dekksbelysningen kan redusere synligheten av lanterner.

Det er kjent og normal praksis at tankskipene som er på vei inn til terminalen har behov for å starte klargjøring for fortøyning og lasting, og at fartøyene på vei ut igjen gjør sjøklart. Rederiet har vist til at bruk av dekkslus under fortøyningsoperasjoner anses som bestep praksis. For å jobbe sikkert med klargjøringen på dekk er dekkbesetningen avhengig av godt lys.

Havarikommisjonen ser virksomhetens behov for å ivareta arbeidsmiljøet, men samtidig må ikke bruk av dekksbelysning gå på bekostning av sjøsikkerheten. Havarikommisjonen fremmer en sikkerhetstilråding til rederiet om å etablere tiltak for bruk av dekksbelysning, som sikrer at belysningen ikke kommer i konflikt med synlighet av navigasjonslanterner.

Havarikommisjonen har ikke oversikt over flere tilfeller hvor dekksbelysningen har redusert synligheten av fartøyets navigasjonslanterner, men i den grad synligheten av navigasjonslanterner reduseres kan dette utgjøre en risiko. Havarikommisjonen fremmer en sikkerhetstilråding til Sjøfartsdirektoratet om å adressere næringen generelt med hensyn til dette.

2.4.4 Bruk av tilgjengelige midler for å varsle

Sola TS hadde ikke AIS-informasjon om KNM Helge Ingstad. Da losen hadde behov for å komme i kontakt med fartøyet, kalte losen opp Fedje sjøtrafikkentral. Fedje sjøtrafikkentral kjente heller ikke fartøyets identitet, men losen forsøkte ikke et oppkall spisset eksempelvis til «sørgående fartøy rett nord for Stureterminalen», noe Havarikommisjonen mener kunne ha vært et godt handlingsalternativ. Fregatten var ikke plottet på Sola TS' radar, noe som kunne gitt mer spesifikk informasjon om fregattens kurs og fart i et slikt oppkall.

Losen vurderte andre alternativer for å komme i kontakt med fartøyet. Kl. 03:59:02 ba losen kapteinen på Sola TS om å bruke Aldis-lampen for å signalisere og påkalle fartøyets oppmerksomhet. Gitt sikten brobesetningen på Sola TS hadde mot KNM Helge Ingstad (se figur 52) kan Havarikommisjonen forstå at man antok at det motgående fartøyet ville observere blinkene fra Aldis-lampen.

Erfaringer fra observasjonsseilasen viste at blinkingen fra Aldis-lampen så vidt kunne oppfattes mellom de gule lysene uten bruk av kikkert. Dette var avhengig av at man så direkte mot dekksbelysningen, noe som trolig falt unaturlig for brobesetningen på KNM Helge Ingstad som var fokusert på å beholde eget nattsyn.

Sola TS brukte ikke lydsignal i forsøket på å påkalle KNM Helge Ingstads oppmerksomhet. Dersom Sola TS hadde benyttet tåkelur for å oppnå kontakt med fregatten hadde dette trolig ikke fungert, fordi utkikkene og øvrig brobesetning på KNM Helge Ingstad befant seg inne på fartøyets lukkede bro. Under observasjonsseilasen kunne tåkeluren til Sola TS høres på broen til KNM Roald Amundsen når døra ut til brodekket sto åpen, men når døra var lukket var den ikke hørbar⁵⁰. Basert på at personellet på Sola TS sin bro var overbevist om at de var svært synlig for det møtende fartøyet, forstår Havarikommisjonen at bruk av tåkelur ikke ble vurdert.

Dersom de forovervendte dekkslysene på Sola TS ikke hadde skjult lysene fra både Aldis-lampen og lanternene, kunne det endret hendelsesforløpet. Havarikommisjonen mener at brobesetningen på Sola TS ikke kan ha vært bevisst på effekten dekksbelysningen hadde på synligheten av både blinking og lanterner, og at de derfor ikke vurderte å slukke dekkslysene for å øke synligheten.

2.4.5 VHF kommunikasjon mellom Sola TS og KNM Helge Ingstad

Da losen på Sola TS fikk beskjed fra trafikkleder om at det var KNM Helge Ingstad som kom imot, kalte losen umiddelbart opp KNM Helge Ingstad. VS på KNM Helge Ingstad svarte, og losen på Sola TS spurte: «*Er det du som kommer her?*» og ga beskjed om at: «*Du må svinge styrbord med en gang*». Denne kommunikasjonen ga ikke VS på KNM Helge Ingstad informasjon som gjorde VS i stand til å endre sin situasjonsforståelse.

Dersom losen i sitt oppkall hadde vektlagt at de var tankskipet Sola TS på vei ut fra Stureterminalen, at de var på kollisjonskurs med fregatten og anmodet KNM Helge Ingstad svinge styrbord, ville VS/broteamet på KNM Helge Ingstad trolig oppfattet kollisjonsfaren tidligere.

⁵⁰ VSS Sound Reception System som skal fange opp lydsignaler i tåke eller ved dårlig sikt, var ikke påslått under observasjonsseilasen og trolig heller ikke på KNM Helge Ingstad ulykkesnatten.

Sannsynligvis var losen overbevist om at KNM Helge Ingstad så Sola TS både visuelt, på AIS og på radar. Derfor anså losen at det var unødvendig å fortelle KNM Helge Ingstad hvor de var relativt til hverandre. Med innføring av ECDIS og AIS mener Havarikommisjonen at det har bredt seg en generell forventning blant sjøfarende om at de andre fartøyene rundt en selv har en fullstendig oversikt over trafikkbildet, og dette påvirker også hvordan de sjøfarende kommuniserer med hverandre.

2.4.6 Vurdering av rederiets gjennomførte tiltak

Havarikommisjonen har mottatt informasjon om rederiets gjennomførte tiltak etter ulykken. Havarikommisjonen kan ikke se at rederiet har iverksatt endringer i forbindelse med noen av de forbedringsområdene relatert til eget fartøy som er identifisert i denne undersøkelsen. Dette gjelder bruk av dekksbelysning og egne rutiner for gjennomføring av seilas med los om bord. Rederiet konstaterer at bruk av dekksbelysning er normal og sikker praksis, og ser ikke at dekksbelysningen kan medføre en reduksjon av lanternenes synlighet. Havarikommisjonen deler ikke denne oppfatningen.

2.5 **Sjøtrafikksentralen og Kystverket**

2.5.1 Innledning

Dette kapitlet omhandler Sjøtrafikksentralens oppgaver relatert til trafikkovervåking, informasjonstjeneste og trafikkregulering. I tillegg drøftes betydningen av språkvalg i kommunikasjonen mellom sjøfarende og trafikksentralen, samt trafikkseparasjon og plassering i leden.

Vurderingen tar blant annet utgangspunkt i hendelsesforløpet, intervjuer med trafikklederne, Sjøtrafikksentralens rutiner og systemer, samt informasjon fra Kystverkets sjøsikkerhetsavdeling.

2.5.2 Trafikkovervåking

Sjøtrafikksentralen på Fedje skal sørge for en kontinuerlig overvåking av virkeområdet i den hensikt å detektere situasjoner hvor det er fare for sammenstøt eller grunnstøtinger. Trafikkovervåking er etter Havarikommisjonens oppfatning den viktigste forutsetning for at trafikksentralen skal kunne utføre sine oppgaver med informasjonstjeneste, trafikkorganisering og navigasjonsassistanse. Sentralen skal særlig prioritere blant annet fartøy som fører farlig og forurensende last mellom oljeterminalene og losbordingsfeltet.

Mangelfull trafikkovervåking førte til at trafikklederen ikke hadde tilstrekkelig situasjonsforståelse og oversikt over sitt virkeområde. Blant annet kunne ikke trafikklederen på Fedje sjøtrafikksentral umiddelbart identifisere KNM Helge Ingstad på forespørsel fra losen på Sola TS. Undersøkelsen har vist at KNM Helge Ingstad ikke ble plottet på trafikksentralens radar da fregatten meldte seg inn i tjenesteområdet.

Kystverket har opplyst at den generelle rutinen ved sjøtrafikksentralen er at fartøy plottes når de er innenfor skjermoppsettet på hovedarbeidsskjermene til trafikklederne (figur 40). Dette var også normalt for trafikklederen som var på vakt, men i dette tilfellet ble det glemt.

C-Scope har funksjoner som kan definere et område hvor man ønsker automatisk plotting av fartøy som seiler uten AIS. Varslinger og alarmer kan legges til disse plottene, slik at

operatørens oppmerksomhet rettes mot fartøyet. Ifølge Kystverket ble funksjonaliteten testet ut lokalt på den sjøtrafikksentralen som først tok systemet i bruk, men ble valgt vekk da funksjonaliteten ikke var tilstrekkelig tilpasset utøvelsen av sjøtrafikksentraltjenesten. Kystverket i samarbeid med leverandør har iverksatt tester og analyser for å identifisere hvordan den automatiske varslings- og alarmfunksjonen kan forbedres (se kapittel 1.17.3.2). Videre har utprøving av systemet vist at funksjonalitet for «bestikkregning» trenger videreutvikling for å kunne brukes operativt. Kystverket har opplyst at de har igangsatt dialog med leverandør om utbedring av denne funksjonaliteten (se kapittel 1.17.3.3).

Det at KNM Helge Ingstad seilte uten utsendelse av AIS signaler, førte til at fartøyet heller ikke automatisk ble synlig med identifikasjon og farts-/kursvektor i overvåkingssystemet. Dette førte til at i en kritisk fase av hendelsesforløpet før kollisjonen, kunne ikke trafikksentralen bistå losen med informasjon om fartøyet som kom imot. Videre førte det til at det gikk ytterligere tid før losen på Sola TS satte seg i kontakt med KNM Helge Ingstad.

Dette var trafikklederens første nattevakt etter en lang friperiode og trafikklederen hadde ikke sovet siden morgenen før nattevakt. Havarikommisjonen mener det er sannsynlig at tid på døgnet (cirkadiansk rytme), overgang fra å sove om natten til å være våken om natten kan ha påvirket trafikklederens oppmerksomhet (ref. vedlegg B) og sammenhengende våkentid, kan ha bidratt til at KNM Helge Ingstad ikke ble plottet og overvåket. I tillegg innebærer arbeidet som operatør på trafikksentralen mye skjermbruk, samt en noe ensidig og stillesittende jobb, som etter hvert kan gjøre at konsentrasjonen svekkes.

For å kompensere for den risiko som følger av menneskelige begrensninger, er det viktig at organisasjoner etablerer menneskelige, tekniske og organisatoriske barrierer. Det var i dette tilfellet ikke tilstrekkelige barrierer på plass i trafikksentralen. Havarikommisjonen mener at overvåkingssystemets funksjonalitet bør forbedres slik at det kan utnyttes ved sjøtrafikksentralene.

Når det gjelder Warship AIS, drøftet i kapittel 2.3.9, er det ikke mulig på C-SOC skjermene å se forskjell på et W-AIS og et standard AIS. Symbolet på skjermen vil dermed ikke gi trafikklederen informasjon om hvorvidt et marinefartøy sender AIS i kryptert eller åpen modus. En trafikkleder som ikke er klar over at systemet viser W-AIS, vil da anta at andre skip i området også ser AIS-informasjon om marinefartøyet. Dette kan potensielt medføre misforståelser som påvirker sikkerheten. Det virker rimelig å tro at denne begrensningen kan utbedres ved en teknisk modifikasjon av systemet. Dette er i hvert fall et tiltak som med fordel kan avklares.

Det påpekes ikke spesielt i Kystverkets prosedyrer/instruksjoner hvilke sensorer trafikken skal overvåkes med, ut over at Kystverket selv beskriver AIS som et supplement til radar. Som beskrevet tidligere (se kapittel 2.3.9 og 2.4.5) indikerer undersøkelsen at innføringen av AIS og ECDIS har medført en oppfatning om at alle har fullstendig oversikt over trafikkbildet. Det har også ført til mindre manuell radarplotting av fartøyer fra sjøtrafikksentralens side. I dette tilfellet bidro det til at fregatten ble glemt og dermed ikke ble overvåket under seilasen gjennom området.

Havarikommisjonen fremmer en sikkerhetstilråding til Kystverket om å gjennomgå og forbedrer trafikkovervåkingen.

2.5.3 Informasjonstjeneste (INS)

Overvåking og god situasjonsforståelse er en grunnleggende forutsetning for at sjøtrafikksentralen skal kunne drive en effektiv og riktig informasjonstjeneste.

Kystverket har etablert en instruks for trafikklederne ved Fedje sjøtrafikksentral som beskriver når og hvordan informasjon skal gis. I denne instruksjonen fremkommer det at trafikklederen skal utføre informasjonstjeneste slik at relevant informasjon blir tilgjengelig for fartøy i tide for navigasjonsmessige beslutninger om bord. Det pekes blant annet spesielt på å informere når fartøy settes i bevegelse innenfor sentralens virkeområde. Når sentralen sender ut slik informasjon skal markørordet *Information* benyttes.

Losen på Sola TS meldte til Fedje sjøtrafikksentral at de startet oppsingling på Stureterminalen kl. 0313. Ved dette tidspunktet var det lite trafikk rundt Stureterminalen. De tre nordgående fartøyene befant seg 6,5 n mil syd for terminalen. KNM Helge Ingstad befant seg ca. 14 n mil nord for Stureterminalen.

Basert på meldingen fra losen om at fartøyet forbereder avgang (singer opp fortøyningene) kl. 0313 vet ikke trafikksentralen med sikkerhet når tankskipet vil forlate Stureterminalen. Det kan ta kort tid (20 minutter) eller det kan ta lang tid (1 time) fordi det kan oppstå forhold som forsinker avgangen. Basert på den manglende sikkerheten om reelt avgangstidspunkt finner Havarikommisjonen det rimelig at trafikklederen ikke gir meldingen videre til andre fartøy i området på dette tidspunktet.

Etter Havarikommisjonens vurdering ga ikke Fedje sjøtrafikksentral tilstrekkelig informasjon til annen trafikk i området om at Sola TS forlot Stureterminalen. Ut over samtalen mellom losen og trafikksentralen, som foregikk på norsk, ble det ikke fra sjøtrafikksentralens side gitt spesifikk informasjon til skipstrafikken i området om at tankskipet var på vei ut fra Stureterminalen kl. 0345. Denne delen av undersøkelsen indikerer også at det har dannet seg en generell oppfatning blant sjøfarende om at AIS og ECDIS medfører at alle har fullstendig oversikt over trafikkbildet. Dette igjen har medført en oppfatning av at det er et redusert behov for at trafikksentralen informerer.

Havarikommisjonen mener det er viktig å bidra til samtlige fartøyers situasjonsforståelse når tankskip opererer innenfor sentralens virkeområde. Som følge av manglende trafikkinformasjon gikk brobesetningen på KNM Helge Ingstad glipp av en mulighet til å fange opp at et tankskip forlot Stureterminalen.

Basert på dette fremmer Havarikommisjonen en sikkerhetstilråding til Kystverket om å gjennomgå og forbedre dagens praksis og rutiner for trafikkinformasjon. Informasjonen fra sjøtrafikksentralen må i tillegg gis på en måte som bidrar til at alle navigatører på vakt i det aktuelle området, har mulighet for å oppfatte informasjonen. Se også kapittel 2.5.5.

2.5.4 Trafikkorganisering (TOS)

Som nevnt i kapittel 2.5.1 skal trafikksentralen kontinuerlig overvåke virkeområdet i den hensikt å detektere situasjoner hvor det er fare for grunnstøting eller kollisjon. Sjøtrafikksentralen skal tilstrebe at større tankfartøy får gjennomføre sin planlagte seilas uten forstyrrelser fra annen trafikk.

Sola TS meldte avgang kl. 0345 og startet seilasen ut mot Fedjeosen. Trafikklederen har forklart at mye ressurser ble brukt der og da på situasjonen omkring Stureterminalen. Trafikklederen zoomet inn på området omkring Stureterminalen på sin hovedarbeidsskjerm for å se om Sola TS hadde tid og plass for sin manøver i forhold til andre fartøy i området, og konkluderte med at det ville gå bra. De tre nordgående fartøyene befant seg ca. 2 – 3,5 n mil syd for Stureterminalen. KNM Helge Ingstad befant seg 5,8 n mil nord for Stureterminalen, og utenfor området trafikklederen hadde zoomet inn, ble dermed ikke del av trafikkbildet som trafikklederen vurderte. Basert på sin situasjonsforståelse besluttet trafikkleder at det ikke var behov for å regulere trafikken eller for informasjon til fartøy i området.

Etter Sola TS avgang stod trafikklederens hovedarbeidsskjerm fortsatt zoomet inn på området omkring Stureterminalen. Dette, sammen med manglende plotting, medvirket til at trafikklederen ikke husket på KNM Helge Ingstad i det videre hendelsesforløpet.

Overvåking av trafikken er helt nødvendig for å kunne gi trafikksentralen det nødvendige handlingsrommet for å kunne drive tidlig, effektiv og sikker trafikkregulering. Etter Havarikommisjonens vurdering var dette handlingsrommet i stor grad borte da trafikksentralen igjen ble oppmerksom på KNM Helge Ingstad etter at losen kalte opp på VHF og ba om informasjon om fartøyet.

Da Sola TS og KNM Helge Ingstad hadde opprettet kontakt, ga det trafikklederen en følelse av at situasjonen ville løse seg. De to fartøyene var på dette tidspunktet så nær hverandre at det var naturlig at trafikklederen overlot kommunikasjonen og situasjonsavklaringen til brobesetningene på de to fartøyene.

Imidlertid, for en navigatør som seiler gjennom en trafikksentrals tjenesteområde vil det trolig være en forskjell i autoritet mellom et oppkall fra en trafikkleder og et oppkall fra navigatøren på et av de tre motgående fartøyene, slik VS på KNM Helge Ingstad oppfattet det. Det er mulig at VS på KNM Helge Ingstad hadde reagert annerledes dersom trafikksentralen hadde kalt de opp på VHF, benyttet klare markørord og bedt dem svinge styrbord eller stoppe umiddelbart.

Trafikklederen kunne imidlertid ikke være helt sikker på at fartøyet var KNM Helge Ingstad, siden fartøyet ikke var plottet og fulgt med på. Trafikklederen hadde heller ikke den samme muligheten for visuelle observasjoner som de to fartøyene. Trafikklederen gikk trolig også ut ifra at de to fartøyene hadde oversikt over hverandre basert på både visuelle observasjoner og at de har radar og AIS. Da VS på KNM Helge Ingstad svarte at de ikke kunne gå til styrbord, forsto ikke trafikkleder hvorfor. Trafikklederen ville ikke gripe inn i en situasjon som trafikklederen ikke hadde oversikt over og ikke forsto.

2.5.5 Språk

Vakthavende styrmann og rormannen på Sola TS, som begge var fra Filippinene, befant seg fortsatt inne på broen da kapteinen og losen gikk ut på brovingen. På broen kunne de lytte til kommunikasjonen til/fra trafikksentralen i den grad kommunikasjonen foregikk på engelsk.

Navigatørene på Sola TS snakket ikke norsk og VuO på KNM Helge Ingstad snakket ikke flytende norsk. Imidlertid snakket losen kun norsk på VHF med Fedje sjøtrafikksentral, taubåtene og senere også med KNM Helge Ingstad. Losen gjenfortalte

det losen oppfattet som relevant kommunikasjonen fra sjøtrafikksentralen til kapteinen på Sola TS. Undersøkelsen har ikke avdekket at vesentlig informasjon gikk tapt.

VuO på KNM Helge Ingstad pleide ikke å lytte aktivt til VHF, siden kommunikasjonen som regel foregikk på norsk. Det var VS som fulgte opp VHF kommunikasjon, men VS var opptatt i vaktoverlevering da Sola TS meldte avgang fra Stureterminalen kl. 0345.

Havarikommisjonen vurderer at både kapteinen på Sola TS og VuO på KNM Helge Ingstad kan, som følge av språkbarriere, ha gått glipp av muligheter for å oppfatte situasjonen og eventuelt gripe inn tidligere. To av de nordgående fartøyene som kom opp på Sola TS sin styrbord side hadde også engelsktalende navigatører som ikke fikk med seg hva som skjedde i forkant av kollisjonen.

Operatørene ved trafikksentralen mener selv at de vil miste mange andre (norsktalende) ved å kun bruke engelsk i VHF kommunikasjonen. Gjennom innrapporteringene fra fartøy over 24 m, vil trafikklederne få opplysninger om hvilket språk de ulike fartøyene benytter. For denne fartøysgruppen vil trafikklederne dermed ha oversikt over hvilket språk som er aktuelt.

Havarikommisjonen mener at språkvalg var uheldig, men det var ikke en medvirkende faktor til ulykken. Havarikommisjonen anser det imidlertid som viktig for sikkerheten at alle forstår det som kommuniseres internt på bro og eksternt på VHF. Korte sikkerhetsmeldinger på både norsk og engelsk burde kunne gis. Ifølge Kystverket vil de foreslå å endre bestemmelsen om språk ved neste revisjon av sjøtrafikkforskriften (se kapittel 1.17.3.6).

2.5.6 Trafikkseparasjon, plassering i leden og bruk av ECDIS med AIS

Sola TS' seilas ut fra terminalen var planlagt på fartøyets ECDIS. I «master-pilot exchange» før avgang ble seilassen diskutert mellom los og kaptein og de ble enige om å følge den planlagte seilassen ut mot losbordingsfeltet. Ifølge instruksjonen for trafikkorganisering ved Fedje trafikksentral skal fartøyer over 30.000 BT som fører farlig eller forurensende last, følge korteste led fra Fedjeosen til/fra Stureterminalen. Sola TS sin planlagte seilas fra Stureterminalen og ut Fedjeosen faller sammen med det som er vanlig praksis for store tankskip som anløper terminalen (se figur 41).

Alternativet for Sola TS ville være å krysse mer over fjorden og gjøre en større sving. Dette kan være utfordrende med store tankbåter. Det å stevne rett mot land på østsiden av fjorden med en fullastet tankbåt og samtidig bygge opp fart, faller ikke naturlig for navigatørene om bord. For losen på Sola TS var det viktigste å få baugen nordover så raskt som mulig. Det ga fartøyet mest mulig åpent farvann forover, noe som er viktig for et fullastet tankskip som er vanskelig å stoppe og som har begrenset evne til å manøvrere.

Det er ikke etablert trafikkseparasjon i Hjeltefjorden. Både Sola TS og de tre nordgående fartøyene lå til babord i leden. Undersøkelsen har også vist at dette var normalt for fartøystrafikken i dette området (se kapittel 1.13.5); å ta korteste vei nordover, selv om dette førte til at de ble liggende i babord deler av leden. Trafikklederne har opplyst at etter at AIS ble tatt i bruk, seiler fartøyene generelt annerledes enn tidligere. Nå tar fartøyene korteste vei ut fjorden, i motsetning til tidligere hvor fartøyene seilte i sektorer og til styrbord for senter i leden.

Undersøkelsen indikerer at sjøfarende har for stor tiltro til at elektroniske kart med AIS-informasjon gir fullstendig oversikt over trafikkbildet. Dette bidro trolig til at Fedje sjøtrafikksentral og Sola TS ikke utnyttet tilgjengelige tekniske hjelpemidler i tilstrekkelig grad; dette gjelder spesielt radarplotting. Havarikommisjonen har ikke oversikt over andre tilfeller hvor dette har vist seg som et sikkerhetsproblem. Dermed har ikke Havarikommisjonen tilstrekkelig grunnlag for å fremme en sikkerhetstilråding. Det kan likevel være av interesse, både for Sjøfartsdirektoratet og Kystverket, å se nærmere på hvordan bruken av elektroniske kart med AIS-informasjon har påvirket navigasjonssikkerheten i norske farvann.

Basert på den informasjonen som Havarikommisjonen har mottatt, har det ikke vært noen spesiell diskusjon blant trafikklederne på Fedje sjøtrafikksentral omkring fartøystrafikken i Hjeltefjorden, heller ikke overordnet i Kystverket. En studie gjennomført av DNV GL i 2014 på oppdrag for Kystverket konkluderte blant annet med at etablering av trafikkseparasjonssystemer (TSS) ga økt sjøsikkerhet. Den risikoreduserende effekten som trafikkseparasjonssystemer og anbefalte seilingsleder gir, er også omtalt i Stortingsmelding 35 (2015-2016) «På rett kurs».

Etter Havarikommisjonens vurdering er det ikke gitt at etablering av trafikkseparasjon i Hjeltefjorden totalt sett vil øke sjøsikkerheten for området. En eventuell etablering av separasjon i fjorden må også vurderes opp mot hvilke utfordringer det kan gi for trafikken ut og inn av de andre ledene som går til Bergen, eller om sjøtrafikksentralens utøvelse av trafikkregulering kan gi samme grad av sikkerhet.

2.5.7 Vurdering av Kystverkets iverksatte tiltak

Havarikommisjonen har mottatt informasjon om Kystverkets igangsatte tiltak etter ulykken. Kystverket har identifisert flere områder for forbedring, se kapittel 1.17.3. Havarikommisjonen mener at disse områdene er relevante i forhold til de sikkerhetsproblemene som er identifisert i denne undersøkelsen.

3. KONKLUSJON

3.1 Innledning

Havarikommisjonens undersøkelse har kartlagt hendelsesforløpet, samt hvordan og hvorfor de to fartøyene kolliderte utenfor en oljeterminal i et område som var overvåket av en sjøtrafikksentral. Undersøkelsen har vist at en rekke operative, tekniske, organisatoriske og systemiske faktorer medvirket til at situasjonen i Hjeltefjorden kunne oppstå.

3.2 Hendelsesforløpet, operative og tekniske faktorer

Natt til 8. november 2018 seilte KNM Helge Ingstad i ca. 17-18 knops fart fra Sognesjøen og sørover Hjeltefjorden med AIS i passiv modus. Brobesetningen på fregatten hadde meldt seg for Fedje sjøtrafikksentral og fulgte seilasen de hadde oppgitt. Farvannet var ansett å være lite krevende da det var åpent og oversiktlig. Trafikklederen på Fedje sjøtrafikksentral loggførte KNM Helge Ingstad, men plottet ikke fartøyet i overvåkingssystemet.

Som normalt ved en transittetappe pågikk det navigasjonstrening om bord KNM Helge Ingstad. Vaktsjef under opplæring (VuO) seilte fregatten og skulle utføre alle oppgavene som en vaktsjef (VS) normalt gjør. VS hadde ansvaret på bro. VS, som hadde begrenset erfaring som klarert vaktsjef, ledet et team bestående av unge menige med kort maritim erfaring, samtidig som det foregikk opplæring i to av vaktfunksjonene. VuO og vaktsjef assistent under opplæring (VAuO) trente denne natten spesielt på optisk posisjonering.

I samme tidsrom forberedte tankskipet Sola TS avgang fra Stureterminalen. Sola TS hadde deler av dekkbelysningen tent for å gi arbeidslys til besetningen som gjorde sjøklart på dekk. I tillegg var navigasjonslanternene tent.

Losen på Sola TS meldte avgang fra Stureterminalen på VHF-radioen kl. 0345 til Fedje sjøtrafikksentral. Trafikklederen kvitterte på meldingen. Trafikklederen zoomet inn på området omkring Stureterminalen på sin hovedarbeidsskjerm for å se om Sola TS hadde tid og plass for sin manøver i forhold til andre fartøy.

De tre nordgående fartøyene befant seg ca. 2 – 3,5 n mil syd for Stureterminalen. KNM Helge Ingstad befant seg 5,8 n mil nord for Stureterminalen, og utenfor området trafikklederen hadde zoomet inn, og ble dermed ikke del av trafikkbildet som trafikklederen vurderte. Trafikklederen anså at det ikke var behov for trafikkregulering eller informasjon til fartøy i området. Etter Sola TS sin avgang stod trafikklederens hovedarbeidsskjerm fortsatt zoomet inn på området omkring Stureterminalen. Dette, sammen med manglende plotting, medvirket til at trafikklederen ikke husket på KNM Helge Ingstad i det videre hendelsesforløpet.

Samtidig som Sola TS meldte avgang fra Stureterminalen, startet vaktskiftet mellom vaktsjefene på KNM Helge Ingstad mens VuO fortsatte å seile fregatten. Under vaktskiftet observerte avtroppende og påtroppende VS et objekt ved Stureterminalen, på styrbord side av KNM Helge Ingstad sin kurslinje. «Objektet» ble observert både visuelt og på radar med radarekko og AIS-symbol. De to vaktsjefene diskuterte hva «objektet» kunne være, men dette ble ikke avklart. Begge vaktsjefene hadde en klar forestilling om at «objektet» lå i ro nært land, og følgelig ikke tilsa noen fare for fregattens seilas.

Etter at Sola TS hadde manøvrert ut fra kai, la tankskipet seg på planlagt kurs mot Fedjeosen og økte farten opp mot 6-7 knop. Det var på dette tidspunktet ca. 4 n mil mellom fartøyene.

Etter vaktskiftet på KNM Helge Ingstad var det situasjonsforståelsen om et stasjonært objekt nært land som lå til grunn for videre beslutninger og handlinger hos påtroppende VS. Undersøkelsen har vist at denne forståelsen vanskelig lot seg korrigere ut ifra synsintrykkene alene.

Så langt Havarikommisjonen har avdekket ble ingen av meldingene fra Sola TS til sjøtrafikksentralen, inkludert meldingen om avgang kl. 0345, over VHF kanal 80 registrert på KNM Helge Ingstad. Dette kan ha sammenheng med vaktsejefoverleveringen, at trafikkinformasjon ikke ble formidlet fra Fedje sjøtrafikksentral, samt hvordan en operatør registrerer og filtrerer den kommunikasjonen som foregår på radio.

Sola TS' manøver ut fra kai foregikk i begynnelsen så sakte at man vanskelig kunne registrere noen bevegelse sett fra broen på KNM Helge Ingstad. Belysningen fra tankskipet så ut som en forlengelse av lysene fra terminalen. Sola TS ble tydeligere skilt fra terminalen etter hvert som tankskipet dreide baugen nordover mot Fedjeosen, slik at de forovervendte gule dekklysene kom til syne. Sola TS' navigasjonslanterner var da vanskelig å oppfatte på grunn av dekkbelysningen. Tankskipet fremsto som et lysende objekt, og avstandsbedømmelsen var vanskelig i mørket.

På broen på fregatten tok opplæringsaktiviteten deler av broteamets oppmerksomhet. Således hadde broteamet i den avgjørende perioden som ledet fram til kollisjonen, redusert kapasitet til å overvåke trafikksituasjonen. I tillegg var styrbord utkikk ubemannet og dermed var en barriere svekket i et tidsrom hvor Sola TS kunne blitt identifisert som et fartøy på kollisjonskurs.

Påtroppende VS på KNM Helge Ingstad så heller ikke behov for overvåking av farvannet på radar, all den tid VS var trygg på egen forståelse av situasjonen. Siden «objektet» ble antatt å være stasjonært, ble det ikke undersøkt nærmere eller målfulgt på KNM Helge Ingstads radarer. VS hadde fokus på tre motgående fartøyer som KNM Helge Ingstad hadde forut på babord side, og som var observert visuelt og målfulgt i brosystemet. Siden tankskipet ikke var målfulgt, gikk det ikke alarmer som tilsa at KNM Helge Ingstad var på kollisjonskurs med Sola TS, og som dermed kunne trukket brobesetningens oppmerksomhet mot kollisjonsfaren.

Etter hvert oppfattet VS at det lysende «objektet» på styrbord baug, var nærmere fregattens kurslinje enn VS først hadde antatt. VS har forklart at «objektet» primært ble observert visuelt, men VS hadde også sett på radaren at det hadde blitt litt avstand mellom land og «objektet». VS trodde fremdeles at det var et stasjonært objekt som lå rett utenfor Stureterminalen og at det ikke var plass til å passere mellom «objektet» og terminalen, samt at avstanden mellom land og «objektet» på radarskjermen kunne forklares med at fregatten hadde kommet nærmere det stedet «objektet» lå ved land.

En mer erfaren VS ville trolig hatt mer kapasitet til å fange opp svake signaler om fare og hatt større forutsetninger for å fatte mistanke om at noe var galt med egen forståelse av situasjonen. VS oppfattet imidlertid at kursen måtte legges opp noen grader til babord for å øke passeringsavstanden til «objektet». Kursen ble deretter endret totalt 10° gjennom flere mindre kursendringer mot babord.

Verken KNM Helge Ingstad eller andre fartøyer var plottet på Sola TS' radar, noe som kan indikere at brobesetningen tok en mindre aktiv rolle med losen om bord. Det var i tillegg liten kommunikasjon mellom brobesetningen og losen om seilassen og trafikksituasjonen i fjorden for øvrig. Dermed sikret man ikke i tilstrekkelig grad effekten av et team som aktivt bygger opp en felles situasjonsforståelse.

Etter en tid på kurs opp mot Fedje, reagerte losen da det motgående fartøyet begynte å nærme seg, og det ikke ga tegn til å vike. Dette var ca. 4 minutter før kollisjonen, og avstanden mellom fartøyene var ca. 1,5 n mil. Som følge av at KNM Helge Ingstad ikke seilte med utsendelse av AIS-signaler, kom ikke navnet på det motgående fartøyet opp på Sola TS' skjermer.

Losen etterspurte informasjon om det motgående fartøyet fra Fedje sjøtrafikksentral. Trafikklederen hadde ikke overvåket KNM Helge Ingstads seilas etter at fregatten meldte seg inn i området, og kunne derfor ikke identifisere fartøyet umiddelbart.

Besetningen på Sola TS forsøkte å oppnå kontakt med fartøyet ved å blinke med Aldis-lampe. Blinkingen fra Aldis-lampen var skjult i Sola TS' dekksbelysning og ble derfor ikke oppfattet av brobesetningen på KNM Helge Ingstad. Brobesetningen og losen på Sola TS var trolig ikke klar over effekten dekksbelysningen hadde på synligheten av både blinking og lanterner. Sola TS gjorde også en kursendring 10° til styrbord, for å signalisere en vikemanøver for det motgående fartøyet.

Da losen på Sola TS fikk beskjed fra trafikklederen på Fedje sjøtrafikksentral om at det var KNM Helge Ingstad som kom imot, kalte losen umiddelbart opp KNM Helge Ingstad. Totalt gikk det 2 ½ minutt fra losen reagerte på det motgående fartøyet til det ble oppnådd kontakt med KNM Helge Ingstad.

De to fartøyene var ved dette tidspunktet så nær hverandre at handlingsrommet til sjøtrafikksentralen i stor grad var brukt opp. Trafikklederen hadde heller ikke den samme muligheten for visuelle observasjoner som de to fartøyene. Trafikklederen antok også at de to fartøyene så hverandre på broinstrumentene. Trafikklederen overlot derfor den videre kommunikasjonen og situasjonsavklaringen til brobesetningene på de to fartøyene.

VS på KNM Helge Ingstad svarte umiddelbart på oppkallet fra losen på Sola TS. Losen ba KNM Helge Ingstad om å svinge styrbord. VS meldte tilbake at de ikke kunne svinge styrbord. Dette var basert på en vedvarende oppfatning av at flombelysningen var fra et objekt som lå i ro nært land og som ikke var et fartøy. VS antok dessuten at det var et av de tre nordgående fartøyene forut på babord side som ba KNM Helge Ingstad om å gå styrbord, siden fregatten nettopp hadde lagt opp kursen mer mot babord.

En unnamanøver for å forhindre kollisjonen ville fremdeles vært mulig på dette tidspunktet forutsatt korrekt beslutning og handling. Kommunikasjonen mellom losen på Sola TS og VS på KNM Helge Ingstad ga imidlertid ikke VS informasjon som gjorde VS i stand til å korrigere sin situasjonsforståelse. Losen var overbevist om at KNM Helge Ingstad så Sola TS både visuelt og på broinstrumentene.

Da KNM Helge Ingstad ikke endret kurs, beordret kapteinen på Sola TS full stopp i maskinen og litt senere beordret losen maskineriet full akterover. Disse to tiltakene ble utført kort tid før sammenstøtet, og hadde følgelig ingen vesentlig effekt. Bruk av eskortetaubåten for å endre kurs eller stoppe fartøyet ville trolig heller ikke hatt effekt så sent i forløpet.

Da VS på KNM Helge Ingstad forstod at det lysende «objektet» var i bevegelse og at de var på direkte kollisjonskurs, var det for sent å unngå kollisjonen.

Kl. 04:01:15 kolliderte KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS. Det første treffpunktet var Sola TS' styrbord anker og området rett i forkant av KNM Helge Ingstads styrbord torpedomagasinet. KNM Helge Ingstad fikk en stor skade langs styrbord skuteside.

3.3 Organisatoriske og systemiske faktorer

3.3.1 Fregatten og Sjøforsvaret

- a) Broteamets organisering, ledelse og samarbeid på KNM Helge Ingstad var ikke hensiktsmessig i tiden frem mot kollisjonen. Vaktskiftene mellom vaktsefene og vaktsefsassistentene, bespisning og brovaktlagets rullering av posisjoner, sammenfalt med treningen i optisk posisjonering.
- b) Sjøforsvaret manglet tilstrekkelige prosedyrer for å sikre broteamets fungering ved opplæringsaktivitet på bro. Opplæringsaktiviteten som foregikk på bro i to vaktfunksjoner medførte redusert kapasitet til ivaretagelse av det helhetlige trafikkbildet, samt at vaktsef manglet bistand til betjening av viktige brosystemer.
- c) Sjøforsvaret manglet kompetansekrav til instruktører. Sjøforsvaret hadde satt vaktsefen i en rolle som instruktør som vaktsef hadde begrenset kompetanse- og erfaringsnivå til å utføre. Sjøforsvaret hadde heller ikke gitt vaktsefens assistent tilstrekkelig opplæring og kompetanse til å samtidig betjene viktige brosystemer og drive opplæring av vaktsefens assistent under opplæring.
- d) Klareringsprosessen, karriereløpet for marineoffiserer og Sjøforsvarets mangel på kvalifiserte navigatører til å bemanne fregattene, hadde ført til at nye vaktsefer ble klarert raskere, hadde et lavere erfaringsnivå og fikk mindre fartstid som vaktsef på bro enn tidligere. Dette hadde også ført til at vaktsefer med begrenset erfaring ble gitt opplæringsansvar. Forutsetningene om kompetanse- og erfaringsnivå for bemanningskonseptet LMC synes ikke å ha vært oppfylt.
- e) Et mer samkjørt broteam med bedre informasjonsdeling kunne gitt større mulighet for å oppdage tankskipet tidligere. Å oppnå god samhandling er en særlig utfordring for en brobesetning hvor medlemmer stadig byttes ut. Brobesetningen var også en del av en kultur som var preget av stor tiltro til hverandres ferdigheter, og det kan ha medvirket til at de opplevde god kontroll og dermed var mindre årvåkne og sensitive overfor svake signaler om fare.
- f) Styrende dokumentasjon for brotjenesten (bromanualen) ga ikke tilstrekkelig jobbstøtte med hensyn til risikovurdering og ivaretagelse av sikker seilas. De tekniske hjelpemidlene, brodesignet og prosedyrene på KNM Helge Ingstad var ikke optimalisert for å sikre best mulig situasjonsforståelse på broen.
- g) Brobesetningen var ikke riktig sammensatt med hensyn til de kravene som stilles til synsfunksjon i aktuelle bestemmelser. Dette gir grunn til å stille spørsmål om hvorvidt sjøforsvarets system for medisinsk seleksjon og oppfølging fungerte tilfredsstillende.

- h) Brobesetningen på KNM Helge Ingstad kan ha vært noe påvirket av trøtthet, spesielt med tanke på tid på døgnet. Sjøforsvaret manglet i dag systematisk loggføring av arbeids- og hviletid. Forsvarsdepartementet (FD) har satt i gang prosessen med å fastsette vernebestemmelser for sjøgående personell i Sjøforsvaret.
- i) Sjøforsvaret har et regelverk for AIS som tilsier at AIS som hovedregel skal utsendes og at særlig aktsomhet skal utvises ved avvik fra dette. Etter 2014 hadde Marinens fartøyer generelt benyttet AIS i passiv modus mer som en hovedregel enn som et unntak, som følge av en stadig mer krevende sikkerhetspolitisk situasjon, uten at Sjøforsvaret hadde gitt spesifikke føringer om kompenserende sikkerhetstiltak.
- j) Dersom fregatten hadde seilt med Warship AIS (modus 3), ville sjøtrafikksentralens overvåkingssystem med all sannsynlighet vist AIS-informasjon. Undersøkelsen har vist at dialogen mellom Kystverket og Sjøforsvaret om bruk av W-AIS i tjenesteområdet til Fedje sjøtrafikksentral, stoppet opp før retningslinjer for bruk av systemet kom på plass.
- k) Sjøforsvaret har etter ulykken iverksatt relevante tiltak innen sikkerhetskultur, navigasjon, teknisk sikkerhet, dokumentasjon, kompetansestyring og avvikshåndtering (se vedlegg H), samt samhandlingstrening, helsekrav og skikkethet.

3.3.2 Tankskipet og rederiet

- a) Det at tankskipene som er på vei inn til terminaler har behov for å starte klargjøring for fortøyning og lasting, og at fartøyene på vei ut igjen gjør sjøklart, er kjent og normal praksis. Rederiet hadde ikke etablert kompenserende sikkerhetstiltak med tanke på at dekksbelysningen kan redusere synligheten av navigasjonslanterner, og hevder det er en sikker praksis. Havarikommisjonen mener at i den grad dekksbelysning reduserer synligheten av navigasjonslanterner, kan dette utgjøre en risiko.
- b) Radarplotting og kommunikasjon mellom brobesetning og los sikret ikke i tilstrekkelig grad effekten av et team som aktivt bygger opp en felles situasjonsforståelse. Dette kunne gitt et økt tidsvindu til identifisering og varsling av fregatten.
- c) Rederiet har etter ulykken ikke iverksatt endringer i forbindelse med noen av de forbedringsområdene relatert til eget fartøy som er identifisert i denne undersøkelsen. Dette gjelder bruk av dekksbelysning og egne rutiner for gjennomføring av seilas med los om bord.

3.3.3 Kystverket, Sjøtrafikksentralen og lostjenesten

- a) Ved at losen har den mest aktive rollen på bro, mens broteamet har en mer avventende rolle, kan den korrigerende effekten av et team som aktivt bygger opp en felles situasjonsforståelse reduseres. Dette samsvarer til dels med funn fra tidligere undersøkelser. Havarikommisjonen har tidligere rettet en sikkerhetstilråding til Kystverket på dette området.
- b) Mangelfull trafikkovervåking førte til at trafikklederen ikke hadde tilstrekkelig situasjonsforståelse og oversikt over sitt virkeområde. Trafikkledernes arbeidsoppgaver kombinert med nattarbeid, kan medføre at konsentrasjonen svekkes.

Overvåkingssystemets funksjonalitet med hensyn til automatiske plote-, varslings-, alarmfunksjoner var ikke tilstrekkelig tilpasset utøvelsen av sjøtrafikksentraltjenesten. Kystverket hadde ikke etablert menneskelige, tekniske og organisatoriske barrierer for å sikre tilstrekkelig trafikkovervåking.

- c) Trafikkovervåking er nødvendig for å sikre sjøtrafikksentralene handlingsrommet de trenger for å kunne drive tidlig, effektiv og sikker trafikkregulering og informasjonstjeneste. Ulykkesnatten var trafikksentralens handlingsrom i stor grad borte da trafikklederen igjen ble oppmerksom på KNM Helge Ingstad.
- d) Fedje sjøtrafikksentral ga ikke tilstrekkelig informasjon til annen trafikk i området om at Sola TS forlot Stureterminalen. En effektiv og riktig informasjonstjeneste er viktig for å bidra til samtlige fartøyers situasjonsforståelse når tankskip opererer innenfor sentralens virkeområde. Som følge av manglende trafikkinformasjon gikk brobesetningen på KNM Helge Ingstad glipp av en mulighet til å fange opp at et tankskip forlot Stureterminalen.
- e) Innføringen av AIS og elektroniske kart kan ha bidratt til en generell forventning blant sjøfarende om at andre fartøy har en fullstendig oversikt over trafikkbildet. Dette igjen kan ha medført en oppfatning av et redusert behov for at trafikksentralen informerte fartøy i området. Det kan også ha ført til mindre manuell radarplotting av fartøyer fra trafikksentralens side.
- f) Det er ikke gitt at etablering av trafikkseparasjon i Hjeltefjorden totalt sett vil øke sjøsikkerheten for området. En eventuell etablering av separasjon i fjorden må også vurderes opp mot hvilke utfordringer det kan gi for trafikken ut og inn av de andre ledene som går til Bergen, eller om sjøtrafikksentralens utøvelse av trafikkregulering kan gi samme grad av sikkerhet.

4. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Undersøkelsen av denne sjøulykken har avdekket 15 områder hvor Havarikommisjonen anser det som nødvendig å fremme sikkerhetstilrådinger som har til formål å forbedre sikkerheten.⁵¹

Sikkerhetstilråding SJØ Nr. 2019/05T

Under seilassen sørover i Hjeltefjorden natt til 8. november 2018 foregikk det opplæringsaktivitet i to vaktfunksjoner på broen på KNM Helge Ingstad. Opplæringsaktiviteten medførte redusert kapasitet til ivaretagelse av det helhetlige trafikkbildet. Sjøforsvaret manglet kompetansekrav til instruktører og tilstrekkelige prosedyrer for å sikre broteamets fungering ved opplæringsaktivitet på bro.

Statens havarikommisjon for transport tilrår at Sjøforsvaret etablerer kompetansekrav og prosedyrer for opplæringsaktivitet på bro som både ivaretar opplæringsfunksjonen og sikker navigasjon.

Sikkerhetstilråding SJØ Nr. 2019/06T

Under seilassen sørover i Hjeltefjorden natt til 8. november 2018, med pågående opplæringsaktiviteter på bro på KNM Helge Ingstad, fanget ikke ansvarlig navigatør opp signalene om fare og at egen forståelse av situasjonen ikke var korrekt. En mer erfaren navigatør ville hatt større forutsetninger for å fange opp dette. Klareringsprosessen, karriereløpet for marineoffiserer og Sjøforsvarets mangel på kvalifiserte navigatører til å bemanne fregattene, hadde ført til at nye vaksjefer ble klarert raskere, hadde et lavere erfaringsnivå og fikk mindre fartstid som vaksjef på bro enn tidligere.

Statens havarikommisjon for transport tilrår at Sjøforsvaret vurderer karriereløpet for marineoffiserer og klareringsprosessene for vaksjefer, sett opp mot Sjøforsvarets bemanningskonsept for fregatter. Dette med tanke på å sikre et tilstrekkelig kompetanse- og erfaringsnivå.

Sikkerhetstilråding SJØ Nr. 2019/07T

Under seilassen sørover i Hjeltefjorden natt til 8. november 2018 kunne en mer samkjørt brobesetning på KNM Helge Ingstad gitt større mulighet for å oppdage tankskipet tidligere. Å oppnå god samhandling er en særlig utfordring for en brobesetning hvor medlemmer stadig byttes ut.

Statens havarikommisjon for transport tilrår at Sjøforsvaret etablerer systematisk samhandlingstrening for hele brobesetningen.

Sikkerhetstilråding SJØ Nr. 2019/08T

Under seilassen sørover i Hjeltefjorden natt til 8. november 2018 ble ikke tankskipet identifisert i tide til å unngå kollisjonen. Broteamets organisering, ledelse og samarbeid på KNM Helge Ingstad var ikke hensiktsmessig. I tillegg ga ikke styrende dokumentasjon for brotjenesten tilstrekkelig jobbstøtte med hensyn til risikovurdering og ivaretagelse av sikker seilas.

Statens havarikommisjon for transport tilrår at Sjøforsvaret gjennomgår og reviderer styrende dokumentasjon for brotjenesten.

⁵¹ Undersøkelserapport oversendes Nærings- og fiskeridepartementet som treffer nødvendige tiltak for å sikre at det tas behørig hensyn til sikkerhetstilrådingene.

Sikkerhetstilråding SJØ Nr. 2019/09T

Undersøkelsen av kollisjonen i Hjeltefjorden natt til 8. november 2018 har vist at brobesetningen på KNM Helge Ingstad ikke var riktig sammensatt med hensyn til de kravene som stilles til synsfunksjon i aktuelle bestemmelser. Medisinsk seleksjon og oppfølging er ment å sikre at alle som tjenestegjør i en gitt stilling, har de nødvendige helsemessige forutsetninger for å utføre tjenesten på en trygg og effektiv måte.

Statens havarikommisjon for transport tilrår at Sjøforsvaret gjennomgår og forbedrer systemet for medisinsk seleksjon og oppfølging med hensyn til synsfunksjon.

Sikkerhetstilråding SJØ Nr. 2019/10T

Under seilassen sørover i Hjeltefjorden natt til 8. november 2018 seilte KNM Helge Ingstad med AIS i passiv modus. Dette medførte at fartøyet ikke umiddelbart lot seg identifisere på Fedje sjøtrafikksentral og Sola TS sine skjermer. Det var en utfordring for sjøsikkerheten at Sjøforsvaret kunne operere med AIS i passiv modus uten kompensierende sikkerhetstiltak i et trafikksystem der de andre aktørene i stor grad forholdt seg til AIS som primær kilde til informasjon.

Statens havarikommisjon for transport tilrår at Sjøforsvaret gjennomgår bruken av AIS, og etablerer kompensierende sikkerhetstiltak ved bruk av AIS i passiv eller kryptert modus.

Sikkerhetstilråding SJØ Nr. 2019/11T

Dersom KNM Helge Ingstad hadde seilt med Warship AIS (modus 3) under seilassen sørover i Hjeltefjorden natt til 8. november 2018, ville sjøtrafikksentralens overvåkingssystem med all sannsynlighet vist AIS-data. Undersøkelsen har vist at dialogen mellom Kystverket og Sjøforsvaret om bruk av W-AIS i tjenesteområdet til Fedje sjøtrafikksentral, stoppet opp før retningslinjer for bruk av systemet kom på plass. Havarikommisjonen mener at bruk av W-AIS i sjøtrafikksentralenes tjenesteområder har potensial til å utgjøre en verdifull sikkerhetsbarriere i de situasjoner der bruk av AIS i aktiv, ukryptert modus (modus 1) ikke er ønskelig for Sjøforsvarets fartøy.

Statens havarikommisjon for transport tilrår Sjøforsvaret, i samarbeid med Kystverket, å gjenoppta og formalisere samarbeidet om å utarbeide og implementere retningslinjer for bruk av Warship AIS som hjelpemiddel i tjenesteområdet til Fedje sjøtrafikksentral, samt i øvrige norske sjøtrafikksentralers tjenesteområder etter behov.

Sikkerhetstilråding SJØ Nr. 2019/12T

Under seilassen sørover i Hjeltefjorden natt til 8. november 2018 seilte KNM Helge Ingstad med AIS i passiv modus. Dette medførte at fartøyet ikke umiddelbart lot seg identifisere på Fedje sjøtrafikksentral og Sola TS sine skjermer. Da operative krav til en endring i praksis til mer bruk av passiv AIS, ble ikke fastsatte krav i navigasjonsreglementet ivaretatt.

Statens havarikommisjon for transport tilrår Sjøforsvaret å gjennomgå eget driftskonsept slik at sikkerhetsstyring og operative behov blir sammenholdt som styringsparametere.

Sikkerhetstilråding SJØ Nr. 2019/13T

Tilgang til faktainformasjon for å kartlegge hendelsesforløpet i forbindelse med ulykken i Hjeltefjorden natt til 8. november 2018 har vært noe begrenset av at KNM Helge Ingstad ikke hadde Voyage Data Recorder (VDR). Dersom VDR-data fra KNM Helge Ingstad

hadde vært tilgjengelig, ville dette gitt Havarikommisjonen unike data til å dokumentere et mer eksakt hendelsesforløp, samt å bedre forstå situasjonen om bord på fregatten.

Statens havarikommisjon for transport tilrår at Sjøforsvaret installerer VDR på Sjøforsvarets fartøyer.

Sikkerhetstilråding SJØ Nr. 2019/14T

Undersøkelsen av kollisjonen i Hjeltefjorden natt til 8. november 2018 har vist at brobesetningen på KNM Helge Ingstad kan ha vært noe påvirket av trøtthet, spesielt med tanke på tid på døgnet. På grunn av blant annet fravær av systematisk loggføring av arbeids- og hviletid mv. har det ikke vært mulig å vurdere graden av denne påvirkningen nærmere. Forsvarsdepartementet har satt i gang prosessen med å fastsette vernebestemmelser for sjøgående personell i Sjøforsvaret.

Statens havarikommisjon for transport tilrår at Forsvarsdepartementet innfører, særlig for sikkerhetskritiske funksjoner, en ordning som gir Sjøforsvaret en systematisk oversikt og positiv kontroll med hviletiden. I tillegg bør det settes krav om kompenserende tiltak i tilfeller hvor man går ut over rammene for hviletid som er satt i den sivile forskriften.

Sikkerhetstilråding SJØ Nr. 2019/15T

Ved avgang fra Stureterminalen natt til 8. november 2018 seilte Sola TS med den forovervendte dekkbelysningen tent for å gi arbeidslys til besetningen som gjorde sjøklart på dekk. Dekkbelysningen reduserte synligheten av både lanternene og blinkingen fra Aldis-lampen. Dette medvirket til at brobesetningen på KNM Helge Ingstad ikke lyktes med å identifisere Sola TS visuelt som et fartøy.

Statens havarikommisjon for transport tilrår at rederiet Tsakos Columbia Shipmanagement S.A. etablerer sikkerhetstiltak for bruk av dekkbelysning, som sikrer at belysningen ikke kommer i konflikt med synlighet av navigasjonslanterner.

Sikkerhetstilråding SJØ Nr. 2019/16T

Under seilassen fra Stureterminalen natt til 8. november 2018, var verken KNM Helge Ingstad eller andre fartøyer plottet på Sola TS' radar. I tillegg var det lite kommunikasjon mellom brobesetningen og losen om seilassen og trafikksituasjonen i fjorden for øvrig. Dermed sikret man ikke i tilstrekkelig grad effekten av et team som aktivt bygger opp en felles situasjonsforståelse.

Statens havarikommisjon for transport tilrår at rederiet Tsakos Columbia Shipmanagement S.A. gjennomgår og forbedrer praksis for broamarbeid og sikker navigasjon med los om bord.

Sikkerhetstilråding SJØ Nr. 2019/17T

Undersøkelsen av kollisjonen i Hjeltefjorden natt til 8. november 2018 har funnet at Sola TS' dekkbelysning reduserte synligheten av både lanternene og blinkingen fra Aldis-lampen. Dette medvirket til at brobesetningen på KNM Helge Ingstad ikke lyktes med å identifisere Sola TS visuelt som et fartøy. Det at tankskipene som er på vei inn til terminalen har behov for å starte klargjøring for fortøyning og lasting, og at fartøyene på vei ut igjen gjør sjøklart, er kjent og normal praksis.

Statens havarikommisjon for transport tilrår Sjøfartsdirektoratet å adressere næringen generelt med hensyn til at bruk av dekkbelysning kan komme i konflikt med synlighet av navigasjonslanterner.

Sikkerhetstilråding SJØ Nr. 2019/18T

Natt til 8. november 2018 overvåket ikke Fedje sjøtrafikksentral KNM Helge Ingstads seilas på vei sørover i Hjeltefjorden. Kystverket hadde ikke etablert menneskelige, tekniske og organisatoriske barrierer for å sikre tilstrekkelig trafikkovervåking. Overvåkingssystemets funksjonalitet med hensyn til automatiske plotte-, varslings- og alarmfunksjoner var ikke tilstrekkelig tilpasset.

Statens havarikommisjon for transport tilrår at Kystverket gjennomgår og forbedrer trafikkovervåkingen, med hensyn til bemanning, oppgaver og tekniske hjelpemidler.

Sikkerhetstilråding SJØ Nr. 2019/19T

Natt til 8. november 2018 ga ikke Fedje sjøtrafikksentral informasjon til annen trafikk i området om at Sola TS forlot Stureterminalen. En effektiv og riktig informasjonstjeneste er viktig for å bidra til samtlige fartøyers situasjonsforståelse når tankskip opererer innenfor sentralens virkeområde. Manglende trafikkinformasjon kan ha medvirket til at brobesetningen på KNM Helge Ingstad gikk glipp av en mulighet til å fange opp at et tankskip forlot Stureterminalen.

Statens havarikommisjon for transport tilrår at Kystverket gjennomgår og forbedrer praksis og rutiner for trafikkinformasjon.

5. VIDERE UNDERSØKELSER

Havarikommisjonen vil fortsette undersøkelsen av hvordan og hvorfor KNM Helge Ingstad grunnstøtte og sank.

Hovedfokus for Havarikommisjonens videre arbeid vil inkludere (listen er ikke uttømmende):

- Kartlegging av arbeidet med havaribekjempelse.
- Undersøkelse av hvordan systemene for fremdrift og styring fungerte etter kollisjonen.
- Undersøkelse av samhandling og internkommunikasjon i havarisituasjonen om bord på KNM Helge Ingstad.
- Undersøkelse av mulige sammenhenger relatert til designkriterier/-valg for Nansen-klasse fregatt. Dette inkluderer blant annet undersøkelse av designet med hule propellakslinger.
- Detaljerte stabilitetsberegninger for KNM Helge Ingstad.
- Nærmere undersøkelse av lense-systemet på KNM Helge Ingstad.
- Undersøke hvilken beslutningstøtte besetningen hadde i forbindelse med havarisituasjonen og samarbeid med egen landorganisasjon.

Dette arbeidet forutsetter et fortsatt godt samarbeid mellom ansvarlige organisasjoner, i hovedsak fregattprodusenten Navantia, Sjøforsvaret og Forsvarsmateriell, samt at Havarikommisjonen får uhindret tilgang til relevant dokumentasjon.

Undersøkelsens omfang og kompleksitet medfører at Havarikommisjonen ikke kan anslå en dato for utgivelse av andre delrapport. Undersøkelsen har fremdeles høy prioritet.

DETALJER OM FARTØYENE OG ULYKKEN

Fartøy 1	
Navn	KNM Helge Ingstad
Flaggstat	Norsk
Klasseselskap	DNV GL, tatt opp i klassen 24. november 2014
Kallesignal	LABI
Type	Fregatt
Byggeår	2009
Eier	Staten ved Forsvarsdepartementet
Operatør	Marinen
Konstruksjonsmateriale	Stål
Lengde	133,25
Avgangshavn	
Ankomsthavn	Dundee, Skottland
Personer om bord	137
Fartøy 2	
Navn	Sola TS
Flaggstat	Malta
Klasseselskap	DNV GL
IMO nummer/Kallesignal	9737383/9HA4475
Type	Oljetanker
Byggeår	2017
Eier	Tsakos
Operatør/ISM ansvarlig	Tsakos Columbia Shipmanagement (TCM) S.A.
Konstruksjonsmateriale	Stål
Lengde	249,9 m
Brutto tonnasje	62557 MT
Avgangshavn	Stureterminalen
Ankomsthavn	Tetney, UK
Last	Olje
Personer om bord	24
Ulykkesinformasjon	
Dato og tidspunkt	8. november 2018, 04:01:15 LT
Ulykkestype	Kollisjon
Sted/posisjon hvor ulykken inntraff	Hjeltefjorden, N 60°38,5, E 004°51,9
Sted om bord hvor ulykken inntraff	Sola TS sin baug og KNM Helge Ingstad styrbord side aktenfor midtskips
Skadde/omkomne	7 lettere skadde på KNM Helge Ingstad
Skader på skip/miljø	Mindre skader forut på Sola TS. KNM Helge Ingstad fikk revet opp ca. 46 m av styrbord skuteside.
Skipsoperasjon	Seilas innaskjærs
Hvor i reisen var fartøyene	Underveis
Ytre miljø	Sørlig bris, god sikt, nattemørke.

REFERANSER

Adams M. R. (2006): *Shipboard Bridge Resource Management*. Nor'easter Press.

Boitsov S. & Klungsøyr J. (2019): *Oljeforurensning i Hjeltefjorden etter forliset av KNM Helge Ingstad*. Rapport fra Havforskningen 2019-24.

Endsley, M. R. (1995). *Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems*. *Human Factors*, 37(1), 32–64. <https://doi.org/10.1518/001872095779049543>

Hærem, T. & Rau, D. (2007). [*The influence of degree of expertise and objective task complexity on perceived task complexity and performance*](#). *Journal of Applied Psychology*, 92(5), 1320-1331.

International Maritime Organization (2011): *International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers. STCW. Including 2010 Manila Amendments*. IMO, London.

Chabris, C. F. & Simons, D. J. (2011). *The invisible gorilla: And other ways our intuitions deceive us*. Harmony.

Swift A. J. (2004): *Bridge Team Management, a practical guide*. 2nd Revised edition (2004), Nautical Institute.

Wahl, A.M. & Kongsvik, T. (2018): *Crew resource management training in the maritime industry: a literature review*. *WMU Journal of Maritime Affairs* (2018) 17:377-396
<https://doi.org/10.1007/s13437-018-0150-7>.

FORKORTELSER

AIS	Automatic Identification System / Automatisk identifikasjonssystem
ARPA	Automatic Radar Plotting Aid / Automatisk radarplotteanlegg
BBU	Babord utkikk
BRM	Bridge Resource Management
BT	Bruttotonn
BTM	Bridge Team Management
COSWP	Code of Safe Working Practices for Merchant Seafarers
COG	Course Over Ground / Kurs over grunn, sann kurs
CPA	Closest Point of Approach / Nærmeste passeringsavstand
CSOC	C-Scope Operator Client
DINA	Distribution of Navigation Signals / Distribusjon av navigasjonssignaler
DSC	Digital Selective Calling / Digitalt selektivt anrop
ECDIS	Electronic Chart Display and Information System / Elektronisk kartsystem
ERM	Engine Resource Management
FD	Forsvarsdepartementet
FLO	Forsvarets logistikkorganisasjon
FMA	Forsvarsmateriell
FOS	Forsvarets opptak og seleksjon
FOST	Flag Officer Sea Training
GPS	Global Positioning System / Globalt satelittnavigasjonssystem
HRS	Hovedredningsentralen
IMO	International Maritime Organization / Den internasjonale sjøfartsorganisasjonen
INS	Informasjonstjeneste
IPMS	Integrated Platform Management System / Integrert maskinkontrollsystem
ISM	International Safety Management / Den internasjonale norm for sikkerhetsstyring
KDA	Kongsberg Defence and Aerospace
KNM	Kongelig Norsk Marine
LMC	Lean Manning Concept / Optimalisert bemanningskonsept
MFD	Multi Functional Display / Multifunksjonsdisplay
MPX	Master Pilot Exchange / Informasjonsutveksling mellom kaptein og los
NAS	Navigation Assistance Service / Navigasjonsassistansetjeneste
NATO	North Atlantic Treaty Organization / Militærallianse i Europa og Nord-Amerika
NavKomp	Sjøforsvarets Navigasjonskompetansesenter
NK	Nestkommanderende

n mil	Nautisk mil (1 nm = 1852 m)
NPM	Navigation Procedures Manual / Navigasjonsmanual
OSS	Operational Support System / Operatørstøttesystem
RM	Rormann
SBU	Styrbord utkikk
SHF	Statens havarikommisjon for forsvaret
SHT	Statens havarikommisjon for transport
SLVTS	Senter for los/VTS
SMCP	Standard Maritime Communication Phrases / Standard marine kommunikasjonsfraser
SNMG1	Standing NATO Maritime Group One
SOG	Speed Over Ground / Fart over grunn
SOLAS	Safety Of Life At Sea / Sikkerhet for menneskeliv til sjøs
STANAG	NATO Standardization Agreement
STCW	Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers / Normer for opplæring, sertifikater og vakthold for sjøfolk
TCM	Tsakos Columbia Shipmanagement S.A.
TCPA	Time to Closest Point of Approach / Tid til nærmeste passeringsavstand
TOS	Trafikkregulering
VAuO	Vaktsjefens assistent under opplæring
VDR	Voyage Data Recorder / Ferdsskriver
VHF	Very High Frequency / Veldig høy frekvens (30-300 MHz)
VS	Vaktsjef
VSA	Vaktsjefens assistent
VTS	Vessel Traffic Service / Sjøtrafikksentraltjenesten
VuO	Vaktsjef under opplæring

VEDLEGG

Vedlegg A: Data fra Meteorologisk institutt

Vedlegg B: Trøtthet, søvndeprivasjon og cirkadiansk rytme

Vedlegg C: Utdrag fra sentrale instruksjoner for Fedje sjøtrafikksentral

Vedlegg D: Synsundersøkelse – metode og regelverk

Vedlegg E: DNV GL - Kartlegging av sikkerhetskultur i Marinen og Sjøforsvarets ledelse

Vedlegg F: Bilder fra observasjonsseilasen

Vedlegg G: Kognitive og organisatoriske utfordringer i et navigasjonsteam

Vedlegg H: Marinens iverksatte tiltak

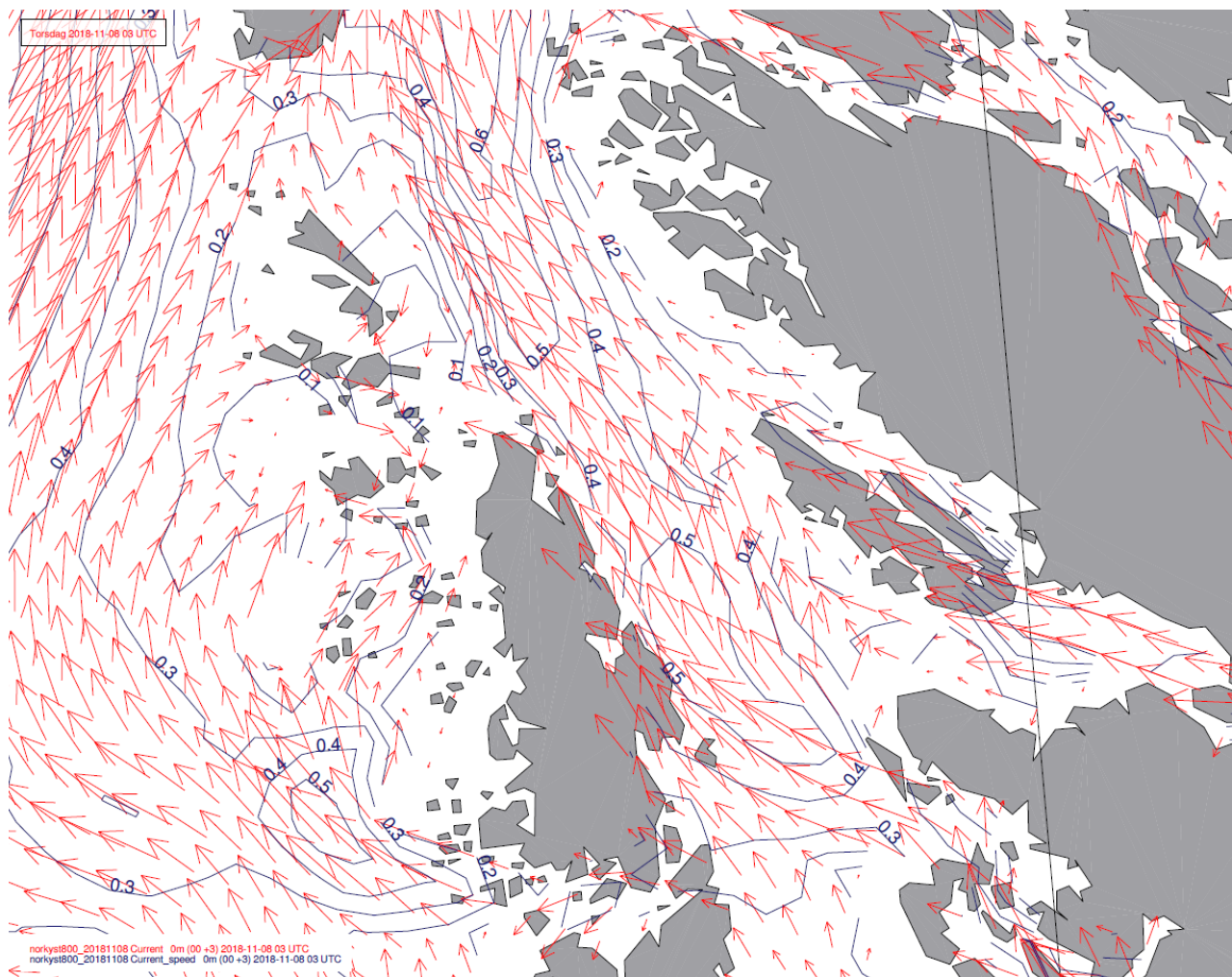
VEDLEGG A – DATA FRA METEOROLOGISK INSTITUTT

Observasjoner 8. november 2018 fra Flesland, Bergen-Florida og Fedje Kl: 02 til 05 LT						m/s		m/s		
					Temperatur	Vindretning	Middel	Middel	Kast	
Stnr	Dato-Time(NMT)		Sikt		TA	DX_1	FX_1	FX_1	FG_1	
			Visuelle Observasjoner	Visuelle observasjoner						
Flesland			Sikt	SkydekkeII 8-deler	Skyhøyde	TA	DX_1	FX_1	FX_1	FG_1
	08.11.2018-02:00		mer enn 10 km	ingen skyer		7,1	189	4,4	lett bris	4,8
	08.11.2018-03:00		mer enn 10 km	1-2 åttendedeler	4600ft	10,1	129	5,1	lett bris	6,8
	08.11.2018-04:00		mer enn 10 km	3-4 åttendedeler	4500ft	12,4	127	5,6	laber bris	7,7
	08.11.2018-05:00		mer enn 10 km	5-7 åttendedeler	4200 ft	12,3	109	4,4	lett bris	6,6
Bergen - Florida		Nedbør				TA	DX_1	FX_1	FX_1	FG_1
	08.11.2018-02:00	0				6,4	131	1,6	svak vind	2,2
	08.11.2018-03:00	0				6,3	115	3,1	svak vind	4,4
	08.11.2018-04:00	0				11,8	117	6,8	laber bris	11,3
	08.11.2018-05:00	0				13,7	132	7,5	lett bris	13,3
Fedje						TA	DX_1	FX_1	FX_1	FG_1
	08.11.2018-02:00					9,4	121	4,1	lett bris	5,3
	08.11.2018-03:00					9,6	118	6,7	laber bris	8
	08.11.2018-04:00					10,9	121	9,5	frisk bris	11
	08.11.2018-05:00					11	118	10	frisk bris	11,3

Observasjoner fra værstasjoner i området omkring ulykkestidspunktet 8. november 2018. Kilde: Meteorologisk institutt

Observasjoner 2. april 2019 fra Flesland, Bergen - Florida og Fedje kl 00-05 lokal tid										
Stnr	Navn	I drift fra	Hoh	Kommune	Fylke					
50500	FLESLAND	okt.55	48	Bergen	Hordaland					
50540	BERGEN - FLORIDA	nov.49	12	Bergen	Hordaland					
52535	FEDJE	aug.04	19	Fedje	Hordaland					
						Temperatur	Retning	Middelvind	Middelvind	Kast
Stnr	Dato-Time(NMT)	Nedbør	Sikt	Skydekke 8-deler og skyhøyde ft		TA	DX_1	FX_1 m/s	FX_1	FG_1 m/s
Flesland	02.04.2019-00:00	0	mer enn 10 km	2-åttendedeler i 3000 ft og 5 åttendedeler i 4000 ft		3,5	164	10,5	frisk bris	15
	02.04.2019-01:00	0	mer enn 10 km	2-åttendedeler i 3300 ft og 5 åttendedeler i 4000 ft		3,4	159	11	liten kuling	14,8
	02.04.2019-02:00	0	mer enn 10 km	2-åttendedeler i 2500 ft og 5 åttendedeler i 4000 ft		3,3	157	10,8	liten kuling	15
	02.04.2019-03:00	0	mer enn 10 km	2-åttendedeler i 3000 ft og 5 åttendedeler i 4300 ft		3,2	151	9,9	frisk bris	14
	02.04.2019-04:00	0	mer enn 10 km	2-åttendedeler i 3000 ft og 5 åttendedeler i 4200 ft		3,5	147	8,9	frisk bris	13,2
	02.04.2019-05:00	0	mer enn 10 km	2-åttendedeler i 3000 ft og 5 åttendedeler i 4300 ft		3,8	152	8,8	frisk bris	13
Bergen	02.04.2019-00:00	0				4	149	8,2	frisk bris	14,3
	02.04.2019-01:00	0				3,9	148	10	frisk bris	15,8
	02.04.2019-02:00	0				3,9	151	8,7	frisk bris	15
	02.04.2019-03:00	0				3,9	148	9	frisk bris	15
	02.04.2019-04:00	0				4,3	142	9,4	frisk bris	15,8
	02.04.2019-05:00	0				4,6	139	9,3	frisk bris	15,8
Fedje	02.04.2019-00:00					3,6	170	14	stiv kuling	18,6
	02.04.2019-01:00					3,9	156	15	stiv kuling	18,6
	02.04.2019-02:00					3,9	161	14,3	stiv kuling	17,6
	02.04.2019-03:00					4	155	15,7	stiv kuling	20,4
	02.04.2019-04:00					4,2	158	15,5	stiv kuling	19,4
	02.04.2019-05:00					4,4	152	14,9	stiv kuling	18,3

Observasjoner fra værstasjoner i området omkring tidspunktet for observasjonsseilasen 2. april 2019 (se kapittel 1.15.3). Kilde: Meteorologisk institutt



Numerisk havmodell for strømforhold i Hjeltefjorden på ulykkestidspunktet. Kilde: Meteorologisk institutt

VEDLEGG B – TRØTTHET, SØVNDEPRIVASJON OG CIRKADIANSK RYTME

Generelt om trøtthet

Hvor trøtt man er, samt menneskers kognitive funksjoner som observere, vurdere, planlegge og gjøre aksjoner, avhenger av to grunnleggende nevrobiologiske prosesser i kroppen (Satterfield og Killgore, 2019):

1. Den homeostatiske prosessen er en automatisk reguleringsmekanisme, der søvnbehovet øker jo lengre tid man er våken (søvndeprivasjon). Ved søvn reduseres søvnbehovet igjen.
2. Den cirkadiane prosessen har å gjøre med hvordan kroppens biologiske klokke (kroppens naturlige 24-timers rytme) virker inn på søvnbehovet. Kroppstemperaturen følger en cirkadiansk rytme. Den laveste temperaturverdien (nadir) inntreffer tidlig om morgenen, normalt mellom kl. 04-06. Fra dette tidspunktet stiger kroppstemperaturen frem til kl. 13-15 og holder seg stabilt høyt til ca. kl. 20-22 da den begynner å synke ned mot nadir. Vanligvis finner søvnen sted fra ca. seks timer før til ca. to timer etter nadir for kroppstemperatur. Det er vanskeligst å holde seg våken rundt nadir. Evnen til å sovne er lav like etter nadir, noe høyere mellom kl. 14-17 og avtar igjen inntil den normalt stiger mellom kl. 21-01 (Pallesen & Bjorvatn, 2009).

For at en person skal få tilstrekkelig med kvalitetssøvn over tid, er det nødvendig at disse to prosessene fungerer godt – hver for seg og i forhold til hverandre. Det vil si at trøtthet vil være et samlet resultat av den homeostatiske og cirkadianske prosessen.

Søvnbehov

Når det gjelder hvor mye søvn man trenger hvert døgn for ikke å opparbeide søvngjeld, varierer dette fra person til person (Nasjonalt kompetansetjeneste for søvnsykdommer¹):

Søvnbehovet varierer imidlertid veldig fra person til person. Det er derfor viktig ikke å vurdere sin egen søvn kun ut fra hvor mange timer man sover. Kvaliteten på søvnen, det vil si mengden av den dype søvnen, er vel så viktig som antall timer. Som hovedregel gjelder at hvis man er uthvilt på dagtid, har man fått tilstrekkelig med søvn. Dette gjelder uavhengig av antall timer med nattesøvn.

Enkelte mennesker klarer seg med færre enn seks timers nattesøvn, mens andre trenger ni timer eller mer, for å fungere bra neste dag. Begge deler kan sees på som normalt, selv om det er uvanlig med slike søvnlengder. Det er viktig å huske på at vi mennesker er forskjellige på mange måter, både når det gjelder høyde, vekt, utseende, og også når det gjelder behovet for søvn. Hvis vi ser på befolkningen totalt sett, ligger gjennomsnittlig søvnlengde blant voksne på 7-7,5 timer, og de aller fleste sover mellom 6 og 9 timer.

I USA følger the National Sleep Foundation² med på forskning om søvnbehov for ulike aldersgrupper. For voksne fra 18 år og oppover er deres anbefaling nå 7-9 timer, samt at man vurderer kvaliteten på den søvnen man får, og ikke bare antall timer.

¹ Se <https://helse-bergen.no/nasjonalt-kompetansetjeneste-for-sovnsykdommer-sovno/normal-sovn>

² www.sleepfoundation.org

Hvor raskt man henter seg inn etter å ha opparbeidet seg et søvnbehov varierer. Dagsøvn er gjennomgående av dårligere kvalitet enn regulær nattesøvn, og har derfor ikke samme evne til å restituere søvmangel. Undersøkelsene til Åkerstedt og medarbeidere (2000) viser at ved søvmangel er en god natts søvn sjelden tilstrekkelig, to netter er vanligvis nok til å føle seg opplagt og uthvilt, mens tre til fire netter er nødvendig for å hente seg inn igjen etter perioder der døgnrytmen er blitt vesentlig forstyrret.

Trøtthet varierer også med tid på døgnet. Den viktigste tidsgiveren for kroppens døgnrytmer er lys. Mye lys fører til redusert melatoninnivå og mindre søvnbehov, mens mørke omgivelser øker melatoninproduksjonen og gir større søvnbehov (Stehle et al, 2011). For de fleste øker søvnbehovet ved 22-tiden og når en topp mellom kl. 0300 og 0600. På dagtid øker søvnbehovet litt en gang tidlig på ettermiddagen, før det avtar igjen fram til starten på neste nattsyklus.

I en gjennomgang av studier på trøtthet til sjøs på sivile fartøyer utført av Transportøkonomisk Institutt heter det blant annet (Phillips, 2014):

The sleep patterns of seafarers are relatively well documented, and both sleep quantity and quality are poor, especially for those working the popular 6/6 watch. Average total sleep lengths per day seem to center around 6 to 7 hours for many crew, but this sleep is often taken in two or more spells. Continuous sleep periods of desired length are rare.

Trøtthet og fungeringsevne

En rekke undersøkelser dokumenterer at operatører som er påvirket av søvmangel har en klart høyere ulykkesrisiko enn andre. For eksempel viser en undersøkelse innen veitrafikk at mindre enn seks timers søvn før man begynner å arbeide øker ulykkesrisikoen fire ganger, og mindre enn fire timers søvn øker ulykkesrisikoen 19 ganger. Dersom man får mindre enn 12 timers nattesøvn de siste to døgnene før man begynner å arbeide, øker sannsynligheten for en fatigue-relatert ulykke (Philips & Sagberg, 2010).

Ved våkenhet over 16 timer eller ved mindre søvn enn 6 timer pr natt, viser forskning at vi har en tendens til konsistent og omfattende nedsatt evne til vedvarende oppmerksomhet (Satterfield & Killgore, 2019). Forsøk har også vist at en uke med en time mindre søvn per natt ga negative effekter som det tok over tre dager med normal søvn å gjenopprette. En studie har funnet at to uker med fire timer søvn per natt førte til en uoppmerksomhet som kunne sammenliknes med 88 timer uten søvn. Flere studier har også vist at 18 timer våkenhet kan sammenliknes med 0,5 i promille.

Studier (Satterfield og Killgore, 2019) viser også at den cirkadianske effekten påvirker effekten av lang tids våkenhet. Tidlig på ettermiddagen vil den cirkadianske effekten bidra positivt med å øke følelsen av våkenhet, mens tidlig morgen vil den cirkadianske effekten bidra negativt med å forsterke følelsen av søvnighet.

VanLeuwen og medarbeidere (2013) gjennomførte et eksperiment med et simulert vaktssystem til sjøs, der de målte graden av trøtthet etter at forsøkspersonene ble utsatt for både søvmangel og døgnrytme-effekter. En tredjedel av alle forsøkspersonene sovnet på minst en vakt i løpet av den simulerte ukesturen. Flest sovnet på kl. 00-04-vakten og antallet personer som sovnet økte etter overtidsarbeid og manglende muligheter for søvn. Undersøkelsen dokumenterer hvordan døgnrytme og økt søvnbehov opparbeidet over tid tilsammen fører til økt trøtthet og forhøyet ulykkesrisiko innenfor rammen av et simulert vaktssystem til sjøs.

The MAIB Bridge Watchkeeping Safety Study (2004) har gått detaljert gjennom faktagrunnlaget i 66 kollisjoner, nestenkollisjoner, grunnstøtinger og andre hendelser mellom 1994 og 2003 som ble

gransket av den britiske havarikommisjonen for sjøulykker, Marine Accident Investigation Branch (MAIB). Ett av funnene i studien var at det i en tredjedel av alle grunnstøtingene var en tretthetspåvirket offiser alene på broen på kvelds- og nattestid.

Karakteristiske effekter av trøtthet

Trøtthet, altså den samlede effekten av våkenhet og tid på døgnet, har tre karakteristiske effekter (Satterfield og Killgore, 2019):

1. Søvnige personer er variable og uforutsigbare. I noen grad vil man kunne klare å kompensere for manglende søvn, men ofte bare for deler av arbeidet man gjør. Satterfield og Killgore (2019) beskriver dette som:

Together, these data illustrate that performance instability is a hallmark of sleep loss. It is this unstable and unpredictable nature that makes fatigue so dangerous, especially in safety-critical operations.

Doran og medarbeidere (2001) har gjort lignende funn:

Cognitive impairment due to sleep loss does not constitute a gradual performance decline or a complete failure to perform, but rather takes the form of performance instability.

2. Søvnige personer har mindre oppmerksomhet mot endringer i omgivelsene og er mindre oppmerksom på kvaliteten på det arbeidet de gjør.
3. Våkenhet over tid reduserer fysiske og mentale ressurser.

Ut fra foreliggende forskning synes det klart trøtthet fører til uforutsigbarhet og ustabilitet i særlig eksekutivfunksjonen. Disse funksjonene er lokalisert til frontallappen, et område i hjernen som blant annet hjelper oss å håndtere flere tanker og ideer samtidig, tenke oss om før vi handler, håndtere uventede situasjoner og bevare konsentrasjonen.

Videre, har trøtthet følgende effekter:

- Trøtthet svekker evnen til egenvurdering og personer vil overvurdere egen form (Satterfield og Killgore, 2019).
- Personer vil holde oppmerksomheten mot det de antar er de viktigste forholdene i situasjonen, dvs. de vil bruke en top-down strategi. De vil være lite fleksible og vil i liten grad notere seg nye forhold, og de vil ha en høy terskel for å gjøre andre oppgaver enn det som er planlagt (Whitney m.fl., 2018).
- Personer kan opprettholde kvaliteten på utførelsen av enkelte oppgaver under tretthet, men de må legge mer innsats i arbeidet (Gould m.fl., 2009). De får dermed minkende evne til å utføre oppgaver som er utenfor deres primære oppgave, dvs. sekundæroppgaver. De blir i mindre grad oppmerksom på å notere avvik i egen prestasjon, de vil i større grad avvike fra prosedyrer uten at de er oppmerksom på dette selv.

VEDLEGG C: UTDRAK FRA SENTRALE INSTRUKSER FOR FEDJE VTS

I instruks «Informasjonstjeneste INS, Fedje sjøtrafikksentral» fremkommer blant annet følgende:

Trafikkleder skal utføre informasjonstjeneste slik at informasjon som vurderes som relevant for seilassen blir tilgjengelig for fartøy i tide for navigasjonsmessige beslutningsprosesser om bord. Rutiner bør som minimum sikre at trafikksentralen gir nødvendig seilasrelatert informasjon når:

- *fartøy seiler inn i virkeområdet til sentralen*
- *fartøy settes i bevegelse innenfor virkeområdet til sentralen*
- *fartøy ankrer i virkeområdet*
- *trafikkleder vurderer det som nødvendig*
- *et fartøy anmoder om informasjon*

Trafikkleder skal utføre informasjonstjeneste som tilfører fartøy oversikt over trafikk som kan påvirke fartøyets seilas (markørord 'Informasjon'/'Information'), herunder fartøy en kan forvente å møte, krysse, innhente eller bli innhentet av. Ved nedsatt sikt er det særlig viktig at fartøy som møter, innhenter eller krysser hverandre blir informert om dette.

Informasjon skal avgrenses til en faktisk beskrivelse av de forhold som observeres. Ved informasjon om trafikk som kan påvirke seilassen bør en gi relevant informasjon som eksempelvis posisjon, identitet, intensjon og destinasjon til fartøy. Når informasjonen gjelder flere fartøy/konflikter, bør kun antall fartøy oppgis. Ved mye informasjon skal informasjonen deles opp i flere meldinger og gis tidsnok til at fartøyet kan treffe egne navigasjonsmessige beslutninger.

I instruks «Navigasjonsassistanse (NAS), Fedje sjøtrafikksentral» fremkommer blant annet følgende:

Navigasjonsassistanse skal utføres når det oppstår en situasjon hvor:

- *et fartøy under seilas anmoder om assistanse med navigeringen*
- *trafikkleder anser det som nødvendig*

Eksempel:

- *Risiko for grunnstøting eller kollisjon*
- *Fartøy avviker fra sin seilingsplan*
- *Teknisk svikt på navigasjonsutrustning om bord*
- *Fartøy er usikker på sin posisjon*

Når det oppstår en situasjon hvor trafikkleder anser det som nødvendig å gi navigasjonsassistanse, skal trafikkleder gi den informasjon, de anbefalinger og instruksjoner som er nødvendig for å sikre trygg seilas. Trafikkleder skal kontinuerlig monitorere fartøyets seilas og effekten av den informasjon, de anbefalinger og instruksjoner som gis.

Trafikkleder skal kontinuerlig vurdere forhold som kan påvirke utøvelsen av navigasjonsassistansen. Når en trafikkleder vurderer at et fartøy er i fare for å havarere, eller

på annen måte truer sikkerheten i farvannet, kan trafikkleder pålegge kurs- eller fartsendring (markørord "Instruksjon"/ "Instruction") for å avverge en nødssituasjon. Slike instruksjoner kan nyttes når trafikkleder finner det påkrevd for å hindre tap av liv eller hindre skade på person, miljø eller eiendom. Eksempelvis kan en trafikkleder som vurderer en situasjon som særlig tidskritisk, pålegge et fartøy å styre en bestemt kurs når dette vurderes som nødvendig for å avverge en nødssituasjon.

I instruks «Trafikkorganisering (TOS), Fedje sjøtrafikksentral» fremkommer blant annet følgende:

2.1 Overvåking av virkeområdene til sjøtrafikksentralen på Fedje

Fedje VTS skal utføre kontinuerlig overvåking av sjøtrafikksentralens virkeområde i den hensikt å detektere situasjoner hvor det er fare for sammenstøt eller grunnstøtinger.

Overvåkingen av virkeområdet skal særlig prioritere:

- *navigasjonsmessig utfordrende områder hvor det erfaringsmessig er særlig høy risiko for feilnavigering.*
- *trange farvann med møtende eller innhentende trafikk herunder farvann hvorsjøtrafikkforskriften har bestemmelser om møte eller passering.*
- *områder med kryssende trafikk mønster hvor det erfaringsmessig oppstår fare for nærsituasjoner/ sammenstøt som for eksempel. Hjelteskjærområdet, Fedjeosen og Holmengrå/Grimeskjæret.*
- *fartøy som fører farlig eller forurensende last mellom Sture, Mongstad og losbordingsområdene.*
- *kontinuerlig overvåking av fartøys seilas under utøvelse av trafikkregulering eller navigasjonsassistanse inkludert overvåking av trafikkbildet og effekten av den informasjon, de anbefalinger og de instruksjoner som gis.*
- *kontinuerlig overvåking av situasjoner med møtende eller kryssende trafikk under forhold med nedsatt sikt som for eksempel. Brosmosen, Fedjeosen, Vatelestraumen og Kobbarleden.*

Overvåkingen av virkeområdene ved sjøtrafikksentralen på Fedje, skal videre detektere fartøy som:

- *seiler inn i virkeområdet eller som avgår kai eller ankerplass*
- *seiler i strid med den tillatelse som er gitt av sjøtrafikksentralen*
- *har markert eller vedvarende navigasjonsavvik fra antatt/ angitt seilas*
- *kommer i nærsituasjon/ situasjon der det er fare for sammenstøt*
- *seiler i strid med bestemmelser i sjøtrafikkforskriften*
- *drifter til ankers*

Trafikkleder skal påse at fartøy som fører farlig eller forurensende last følger påbudt farled i samsvar med §124. Fartøy som fører farlig eller forurensende last over 30.000 BT skal normalt følge korteste led (Fedjeosen til/fra Sture, Holmengrå til /fra Mongstad). Trafikkleder skal normalt gi fartøy som fører farlig eller forurensende last under 30.000 BT tillatelse til seilas i den led de selv ønsker innenfor påbudt.

Trafikkleder skal generelt tilstrebe at større tankfartøy får gjennomføre sin planlagte seilas uten forstyrrelser fra annen trafikk. Dette innebærer at trafikkleder tilstreber å holde annen trafikk på sikker avstand fra tankfartøyet.

...

2.5.3 Grimstadjorden (Haakonsvern) / Raunefjorden / Vatilestraumen

I dette området kan det til tider være stor trafikk av militære fartøyer, som i mange tilfeller går uten AIS og heller ikke har rapportert på VHF. Trafikkleder må være spesielt oppmerksom på dette.

VEDLEGG D: SYNSUNDERSØKELSE – METODE, REGELVERK, SELEKSJON

Metode

Synsfunksjonen er undersøkt av Norsk senter for maritim og dykkemedisin, Yrkesmedisinsk avdeling, Helse Bergen etter følgende metoder:

Visus

Optec 6500 med EDTRS tavler benyttet, belysning 85 candela/m^2 (cd/m^2)[1] for henholdsvis høyre øye, venstre øye og begge øyne i simulert avstand 6 meter. Visus er oppgitt i Snellen desimalverdi, som er det samme som brukes i regelverkene. Ved bruk av briller er det også målt visus med korreksjon. Bruken av EDTRS tavler er i allmenn bruk. Metoden har noen svakheter i forhold til å vurdere synskvalitet ut over skarpsynet. Det er etablert normalområde for undersøkelsen, men det er i liten grad funnet sammenheng mellom visus og funksjonsevne i dagliglivets oppgaver eller for spesifikke oppgaver innen maritim virksomhet.

Fargesans

Fargesans er vurdert i henhold til CIE fargesynstandard 143-2001. Denne inkluderer Ishihara-24 plansjer med tolkning av plansje 2-13, Hardy-Rand-Ritter (HRR4) plansjer, Farnsworth D15 sorteringstest, og Optec 900 lanternetest.

I tillegg er de vurdert med «Colour Assessment and Diagnosis» (CAD) som er en computerbasert testmetode. CIE fargesynsstandard er basert på konsensus i et internasjonalt ekspertpanel i 2002. Undersøkelsesmetodene er ikke fullgode i forhold til å diagnostisere og kvantifisere fargesynsdefekter, men samlet gir de et grunnlag for å fastslå funksjonsnivå. Ishihara, som benyttes av de fleste sjømannsleger, har høy negativ prediktiv verdi for rød-grønn fargesvekkelse. CAD har høy negativ prediktiv verdi for rød-grønne og blå-gule fargesynsdefekter, og er egnet for å fastsette funksjonsnivå og diagnose.

Kontrastsensitivitet (kontrastsyn)

Kontrastsensitivitet er basert på Optec 6500 med sinus-modulerte frekvensundersøkelse fra 1,5 til 18 cykler per grad av synsfeltet (cpd) i henholdsvis 3 cd/m^2 (skumring), 3 cd/m^2 med motlys og 85 cd/m^2 (dagslys).

Funnene er vurdert i forhold til enkeltfrekvenser og «Index of Contrast sensitivity» (ICS). Det foreligger ikke et allment akseptert førstevalg av standard for måling av kontrastsensitivitet, og de ulike metodene er i liten grad validert i forhold til hverandre.

Det er både et vitenskapelig og erfaringsmessig grunnlag for å benytte målinger som baserer seg på oppfattet terskelverdi for kontrast ved ulike sinus-modulerte frekvensmønstre. De ulike frekvensbåndene er ansvarlig for ulike deler av billedannelsen i hjernen. De lavfrekvente dekker billedannelsen av større og grovere strukturer, mens de høyfrekvente gir detaljer i bildet. En ulempe med denne metoden er utfordringen med å tolke terskelverdien av enkeltfrekvenser og betydningen av dette i forhold til synskvalitet. «Index of contrast sensitivity» er utviklet for å forenkle tolkningen av frekvensdata. Det er ikke etablert sikre minimumsverdier for noen mål for kontrastsensitivitet i forhold til krav i yrke. Det er etablert normaldata for ICS og frekvensdata for

den aktuelle gruppen ved bruk av OPTEC 6500.[2] Observerte ICS hos kandidatene er angitt i persentil av ICS for normaldata. Frekvensdata omtales for hver kandidat. Det foreligger ikke normaldata for ICS eller frekvensmålinger ved eksponering for motlys i skumring (3cd/m^2). Denne eksponeringen er derfor målt opp mot normaldata for skumring. En lett reduksjon i ICS ved motlys er forventet.

Refraksjon

Refraksjon er målt i diopter (D) med NIDEK autorefraktometer med gjennomsnittsverdi av tre målinger per øye. Metoden gir en indikasjon på brytningsforstyrrelser, men er ikke fullgod for å kunne utferdige optimale korrigerende briller eller linser.

Regelverk

For spesifikke tjenester i Forsvaret foreligger det helsekrav til personellet. Helsekrav er utformet med formålet om å sikre at personellet har den kompetanse som kreves for å kunne utføre pålagt arbeid med tilstrekkelig sikkerhet. Helsekrav kan i hovedsak inndeles i to kategorier; krav om fravær av sykdommer som kan redusere tjenestekvalitet, og krav til kompetanse (for eksempel syn, hørsel) som må være tilstrekkelig for å kunne utføre tjenesten.

Forskrift om helseundersøkelse på skip

Av forskrift 5. juni nr. 805 om helseundersøkelse av arbeidstakere på norske skip og flyttbare innretninger (forskrift om helseundersøkelse på skip) fremkommer det at den som skal ha sitt arbeid ombord må være skikket til tjenesten og ikke utgjøre en fare for andre ombord. Nærings- og fiskeridepartementet har i vedlegg til forskriften gitt spesifikke kompetansekrav til syn for de ulike tjenestoområdene ombord.

Forskriften stiller krav til vurdering av visus (avstandssyn/skarpsyn), fargesyn, lesesyn, synsfelt, nattnsyn, dobbeltsyn og kontrastsensitivitet (på indikasjon). Forsvarets fartøyer er ikke unntatt denne forskriften.[3]

Spesialistvurdering må foretas dersom det er mistanke om redusert nattnsyn. Etter synskorrigerende kirurgi og andre oftalmologiske inngrep som har potensiale til å forstyrre synsevnen, må det gjennomføres en spesialistundersøkelse når synsevnen antas å være stabilisert for å kartlegge eventuell forekomst av redusert kontrastsyn, redusert nattnsyn, halo, stardust eller lignende effekter. Dette er av størst betydning for den som tar del i brovakten.

Bestemmelse for militær helsetjeneste og legebedømmelse (FSAN P6)

I tillegg til forskrift om helseundersøkelse på skip gjelder «Bestemmelse for militær helsetjeneste og legebedømmelse (FSAN P6)» for utvelgelse og oppfølging av personell i Forsvaret. Bestemmelsen er utgitt av Forsvarets sanitet og har som formål å sikre ensartet klassifisering og seleksjon av militære mannskaper, ta vare på personellens helse og dermed sikre Forsvarets stridsevne, samt å sørge for at helsetjenesten i Forsvaret utøves i tråd med sivile og militære lover og bestemmelser.

Bestemmelsen setter begrensninger til muligheter for tjeneste i forhold til sykdomstilstander og funksjonsnedsettelse. FSAN P6 er førende for medisinske regelverk utgitt i forsvarsgrenene. Bestemmelsen angir tjenestedyktighet i forhold til vurderingssiffer for hvert organsystem. FSAN P6 oppgir normerende begrensninger i tjenestedyktighet i egen liste over sykdommer i øyet og øyets omgivelser samt etter en konverteringstabell i forhold til visus.

Instruks om helsekrav for Sjøforsvaret

«Instruks om helsekrav for Sjøforsvaret» har et virkeområde som omfatter alt personell som tjenestegjør i Sjøforsvaret eller som deltar direkte i Sjøforsvarets virksomhet. Formålet er å sikre at personellet ikke har sykdom, skade eller handikap som kan medføre situasjoner med fare for eget eller annet personells helse eller sikkerhet. Instruksen angir spesifikke helseskrav til de ulike tjenesteområdene med utgangspunktet i FSAN P6 og vurderingssifrene som er angitt.

Instruksen fastsetter at personell med tjeneste ombord skal tilfredsstille forskriftens krav. Instruksen stiller spesifikke krav til øyet og fargesyn basert på FSAN P6. For offiserer skal korrigert visus være minimum 1,0 for hvert øye, ukorrigert visus minimum 0,5 for beste øye og 0,3 for dårligste øye (vurderingssiffer 7). Det skal være normalt fargesyn.

Personell som har gjennomgått synskorrigerende kirurgi skal fremlegge spesialistdokumentasjon på pre/postoperativt visus, inkludert kontrastsyn, glare-sensitivitet, samt operasjonsmetode, før sjøtjeneste kan bli vurdert innvilget av militærlege.

[1] Candela (cd) er mål for lysstyrke.

[2] Koefoed, VF (2015): *Contrast sensitivity measured by two different test methods in healthy, young adults with normal visual acuity.*

[3] Forskrift om skipssikkerhetslovens anvendelse for Forsvarsdepartementets underliggende etater.

VEDLEGG E: DNV GL KARTLEGGING AV SIKKERHETSKULTUR I MARINEN OG SJØFORSVARETS LEDELSE

Kompetanse og bemanning:

Hovedinntrykket er at Sjøforsvaret har solid kompetanse innen de ulike fagområdene. Hovedutfordringene knyttet til kompetanse og bemanning er først og fremst preget av kapasitet i forhold til knapphet på de rette ressursene og en sterk opplevelse at sikkerhet er ivaretatt gjennom prosedyrer og god beredskap. Utover fagkompetanse må organisasjonen besitte tilstrekkelig god sikkerhetsfaglig kompetanse hos alle ansatte i henhold til et helhetlig systemperspektiv for å være en moden kultur. Dette er identifisert som noe svakt i Sjøforsvaret.

Samarbeid og involvering:

Generelt sett er Sjøforsvaret gode på samarbeid. De arbeider mot felles operative mål og en kjenner godt til hverandres kompetanse og ansvarsområder. De viktigste utfordringene identifisert for samarbeid og involvering er knyttet til antagelsene om at andre har kontroll og gjennomfører oppgaver på best mulig måte, og at de enkelte i besetningen synes det er utfordrende å gi signal om å stoppe eller endre en operasjon. Disse antagelsene kan medføre at den enkelte lar være å kommunisere signaler til andre befal eller skipsledelsen. I tillegg er det opp til skipsledelsens villighet til å agere på signalene. Evnen til å gi signal og viljen til å agere på signal kan hver for seg utfordre sikkerheten.

Årvåkenhet:

Kombinasjonen av god utdanning, tro på seg selv og andre, respekt for rang (i forhold til kompetanse) og opplevd suksess (også med tanke på sikkerhet), kan bidra til høy selvtilfredshet. Dette kan hemme evnen til å være årvåken. Nødvendigheten av å se etter det uventede eller kontinuerlig bruke ny informasjon til å justere egne eller andres beslutninger blir ikke alltid opplevd som tilstrekkelig viktig.

Målkonflikt:

For Sjøforsvaret er det generelt sett observert få sikkerhetsmål for fartøyene og operasjonene. Svake og få konkrete sikkerhetsmål for fartøyene og operasjonene gjør at det ofte ikke er en målkonflikt (som ikke alltid er positivt). Dette svekker motpresset fra sikkerhetskulturen (se kap. 2.2.6 Målkonflikter i et sikkerhetsperspektiv, «drift to danger») for å balansere operasjonelle mål og effektiviseringsmål. Dersom press fra behov for å prestere/ fullføre operasjoner blir for stort kan sikkerhetsmarginer «spises opp» og medføre uønskede hendelser og ulykker.

Insentiver:

Det finnes klare insentiver for operasjonell suksess og å avansere i organisasjonen. Samtidig eksisterer det lite formelle og helhetlige insentiver på sikkerhet. Lav status på risikofag og sikkerhetskompetanse kan medføre lav motivasjon for å fokusere på risikovurderinger generelt, rapportere hendelser og å øke egen kompetanse på

sikkerhet. Det eksisterer få insentiver i organisasjonen til å kunne dyrke enkelte fag og kritiske roller som for eksempel navigatør, og resultatet blir at navigatøroffiserer har kort ståtid og er raskt på vei videre til andre roller.

Etterlevelse:

Det er for «Etterlevelse» ikke definert noen spesifikke utfordringer, men det finnes derimot noen svekkelser som følge av utfordringer i andre dimensjoner (Insentiver og Robusthet) som er analysert og diskutert der.

Robusthet:

Manglende tydelighet om hvordan en vil forholde seg til og anvende regelverk kan hemme utviklingen av robusthet i organisasjonen i form av å bygge inn robusthet gjennom systemer og prosesser. Muligheten i dagens forskrift til å anvende unntak, sammen med manglende tydelighet fra Sjøforsvaret om hvordan en skal forholde seg til og anvende regelverket, gjør at det kan oppleves av mange at «regelverket gjelder ikke oss». Dette kulturelle aspektet kan påvirke sikkerhet for personell og fartøy ved at det underbygger oppfattelsen av at «det er greit å skyve på grensene for å oppnå leveransene», og derav ubevisst skyve på hva som kunne ha vært akseptgrenser eller toleransekrav for risiko om disse hadde vært etablert. Oppfatningen av at sikkerhet er ivaretatt gjennom prosedyrer og god beredskap undergraver også etterspørselen etter sikkerhetsmål og hemmer utviklingen av sikkerhetsstyringen.

Organisatorisk læring:

Organisatorisk læring henspiller på en systematisk refleksjon over forbedringsmuligheter, slik at ytelse endres. Utfordringene her er den oppfatningen av at arbeidet ofte består i å ta risiko, samtidig som at en har en tro på at sikkerhet er ivaretatt i prosedyrer og god beredskap. I tillegg er det en oppfatning av at sikkerhet ivaretas på fartøynivå. Mangelfull innrapportering av nesten-hendelser og varierende håndtering av rapporterte ikke-tekniske hendelser fører til at organisasjonen mister en viktig kilde til læring. I tillegg foregår distribusjon og tilbakemelding av rapporterte saker ulikt fra fartøy til fartøy, og mellom fartøygruppene.

VEDLEGG F: BILDER FRA OBSERVASJONSSEILASEN

Som det fremgår av rapportens kapittel 1.15.3 ble det natt til 2. april 2019 gjennomført en observasjonsseilas med Sola TS og KNM Roald Amundsen. Seilassen ble gjennomført ved at fregatten befant seg i en serie rutepunkter «Romeo 1» til «Romeo 13». I tabell 1 fremkommer rutepunktene fregatten seilte gjennom og omtrentlig korresponderende tidspunkt under ulykkesseilassen. Også planlagt avstand og peiling fra KNM Roald Amundsen til Sola TS fremkommer i tilknytning til hvert rutepunkt. I bildene som er fra hvert av rutepunktene er Sola TS fremhevet med gul sirkel.

Seilassen var planlagt slik at KNM Roald Amundsen skulle befinne seg i den posisjonen som KNM Helge Ingstad befant seg i ulykkesnatten samtidig som Sola TS skulle befinne seg i de punktene tanskskipet befant seg i da det gikk fra kai ulykkesnatten. Vindforholdene natt til 2. april gjorde at Sola TS kom noe raskere rundt på en nordlig kurs og befant seg derfor noe nærmere fregatten enn det som var gjeldende ulykkesnatten.

Tabell 1: Rutepunktene fregatten seilte, korresponderende tid ulykkesnatten og peiling/avstand fra KNM Roald til Sola TS.

Rutepunkt	Korresponderende tid ulykkesnatten (ca. tid, time og minutt)	Peiling/avstand KNM Roald Amundsen til Sola TS
Romeo 1 (Fig.1)	03.38	163/7.66
Romeo 2 (Fig.2)	03.41	163/6.91
Romeo 3 (Fig.3)	03.46	163/5.49
Romeo 4 (Fig.4)	03.48	163/4.72
Romeo 5 (Fig.5)	03.50	161/4.02
Romeo 6 (Fig.6)	03.51	161/3.70
Romeo 7 (Fig.7)	03.52	161/3.36
Romeo 8 (Fig.8)	03.53	161/3.02
Romeo 9 (Fig.9)	03.54	161/2.67
Romeo 10 (Fig.10)	03.55	161/2.21
Romeo 11 (Fig.11)	03.56	161/1.92
Romeo 12 (Fig.12)	03.57	161/1.55
Romeo 13 (Fig.13)	03.58	161/1.35



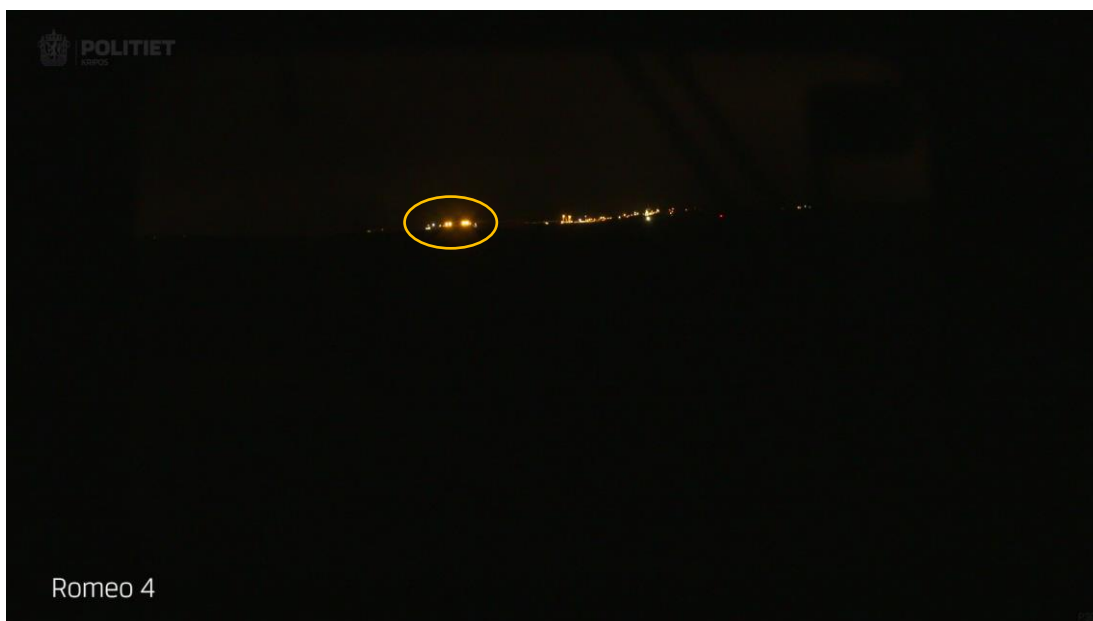
Figur 1. KNM Roald Amundsen passerer rutepunkt "Romeo 1". Kilde: Politiet/Sjøforsvaret



Figur 2. KNM Roald Amundsen passerer rutepunkt "Romeo 2". Kilde: Politiet/Sjøforsvaret



Figur 3. K/M Roald Amundsen passerer rutepunkt "Romeo 3". Kilde: Politiet/Sjøforsvaret



Figur 4. K/M Roald Amundsen passerer rutepunkt "Romeo 4". Kilde: Politiet/Sjøforsvaret



Figur 5. KNM Roald Amundsen passerer rutepunkt "Romeo 5". Kilde: Politiet/Sjøforsvaret



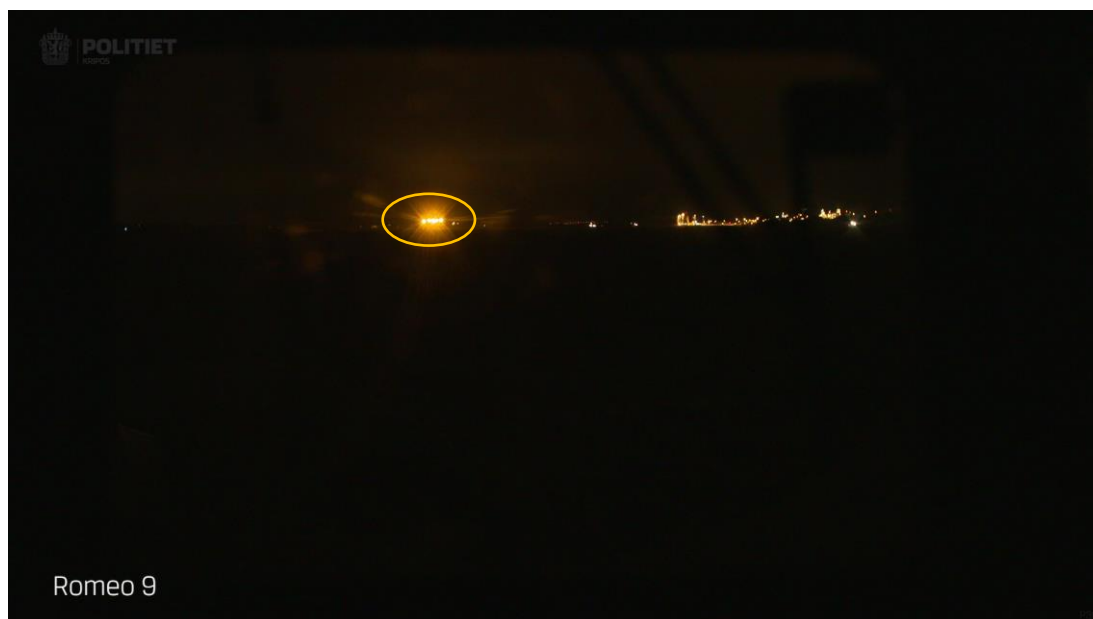
Figur 6. KNM Roald Amundsen passerer rutepunkt "Romeo 6". Kilde: Politiet/Sjøforsvaret



Figur 7. KNM Roald Amundsen passerer rutepunkt "Romeo 7". Kilde: Politiet/Sjøforsvaret



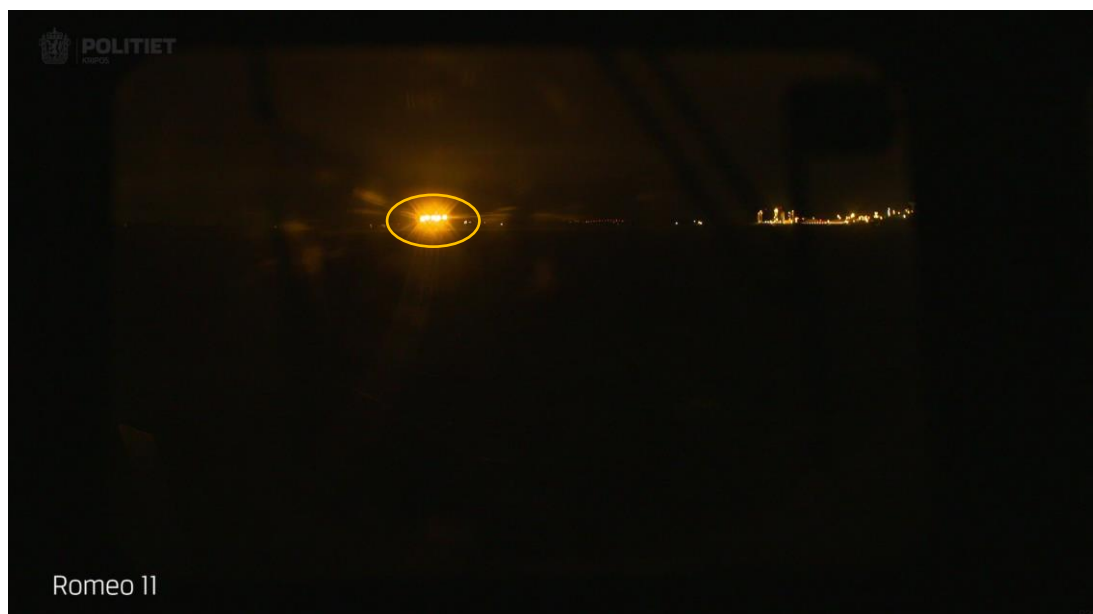
Figur 8. KNM Roald Amundsen passerer rutepunkt "Romeo 8". Kilde: Politiet/Sjøforsvaret



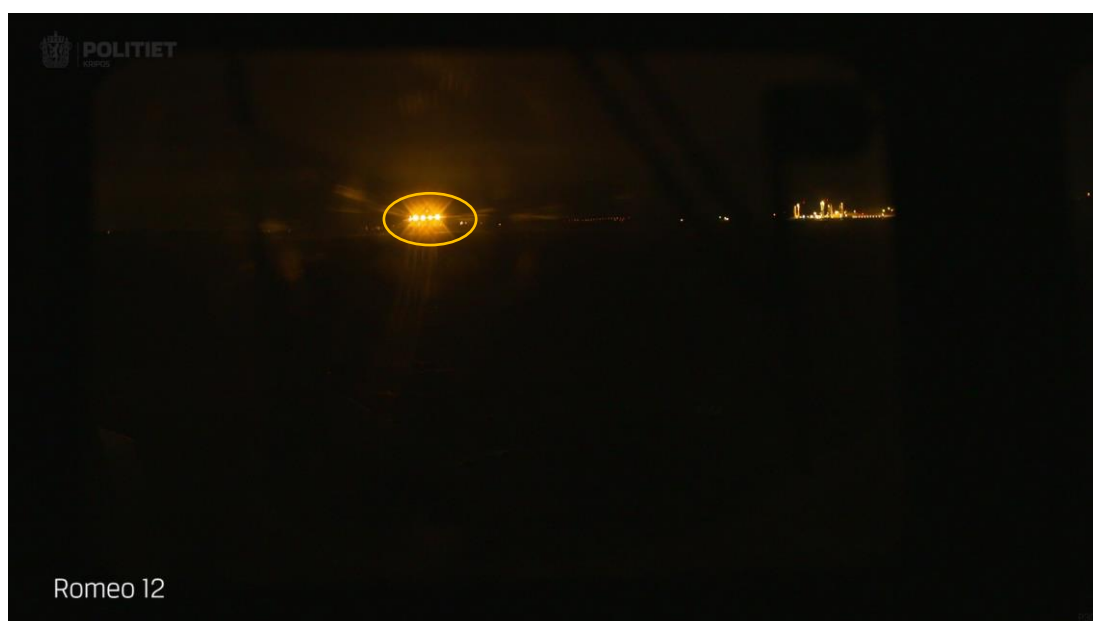
Figur 9. KNM Roald Amundsen passerer rutepunkt "Romeo 9". Kilde: Politiet/Sjøforsvaret



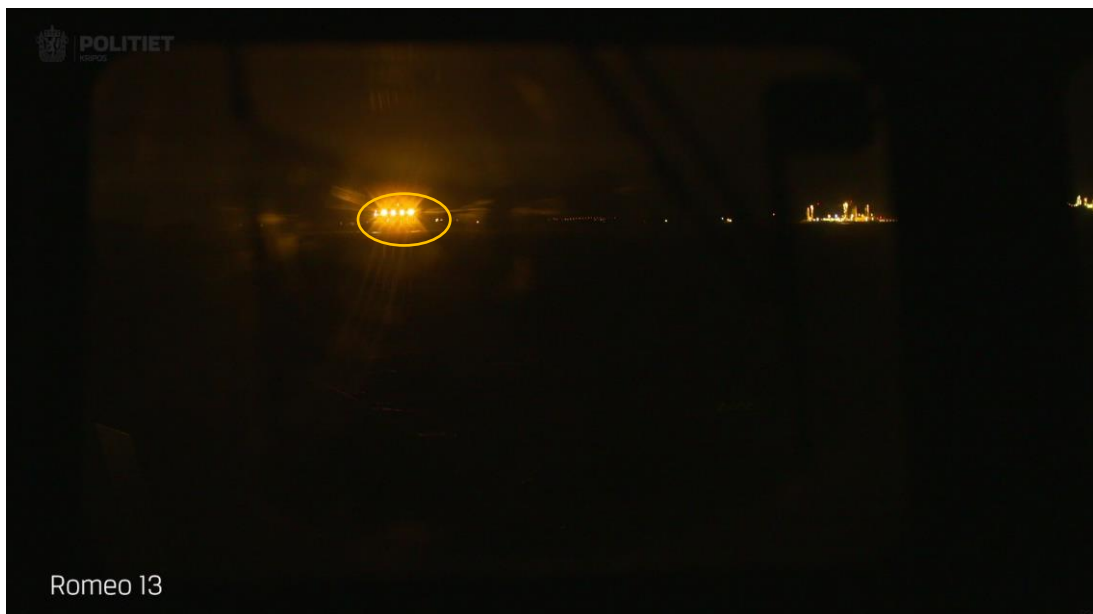
Figur 10. KNM Roald Amundsen passerer rutepunkt "Romeo 10". Kilde: Politiet/Sjøforsvaret



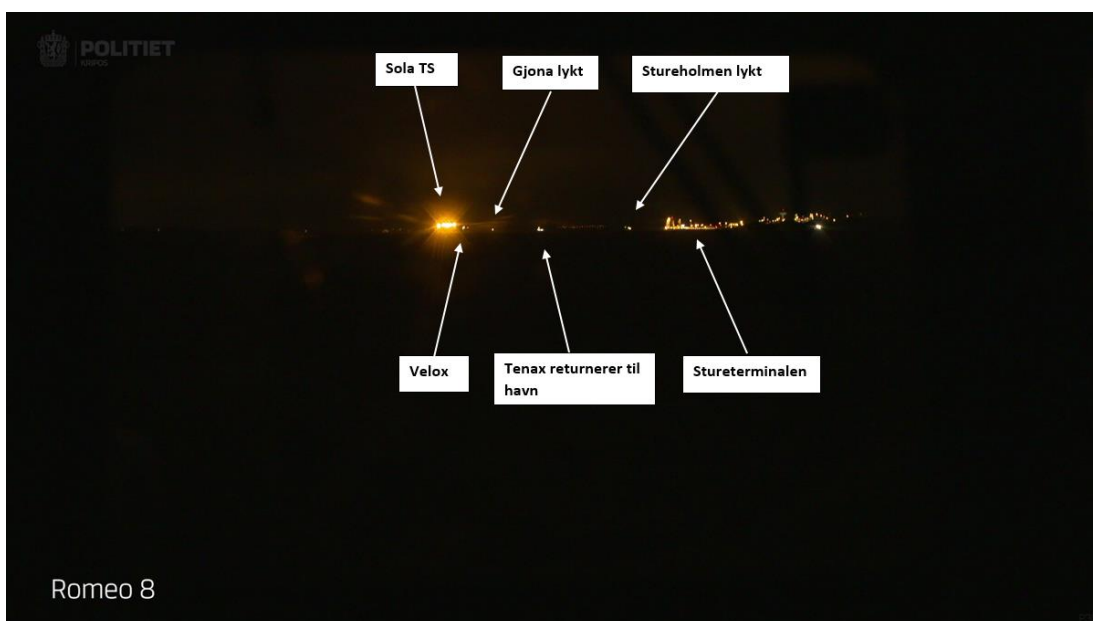
Figur 11. KNM Roald Amundsen passerer rutepunkt "Romeo 11". Kilde: Politiet/Sjøforsvaret



Figur 12. KNM Roald Amundsen passerer rutepunkt "Romeo 12". Kilde: Politiet/Sjøforsvaret



Figur 13. KNM Roald Amundsen passerer rutepunkt "Romeo 13". Kilde: Politiet/Sjøforsvaret



Figur 14. Synlige objekter som kunne observeres fra bro på KNM Roald Amundsen under observasjonsseilasen. Kilde: Politiet/Havarikommisjonen

VEDLEGG G: KOGNITIVE OG ORGANISATORISKE UTFORDRINGER I ET NAVIGASJONSTEAM

Rapport til Statens havarikommisjon for transport

Utarbeidet av Svein S. Andersen, Thorvald Hærem og Dominique Kost

(Forfatterne er listet alfabetisk, men har bidratt likt)

Om forfatterne

Svein S. Andersen er professor i organisasjonsstudier på Handelshøyskolen BI. Han har vært leder for Institutt for ledelse og organisasjon og Dean for BIs doktorgradsprogrammer. Han tok sin Ph.d. på Stanford University på en avhandling om organisering av oljevirkosomheten i Nordsjøen. Et hovedtema var organisering av virksomheter som ikke kan tillate alvorlige hendelser og feil. Teoretiske perspektiver er mindful – eller påpasselige – organisasjoner, og pålitelig erfaringslæring. Det berører hovedutfordringer i moderne organisasjoner som må mestre usikkerhet og endring. En metodisk hovedinteresse er casestudier. Han publisert en lang rekke internasjonale artikler og bøker. Sammen med Thorvald Hærem har han de siste årene undervist på BIs managementprogram *Organizing for the unexpected*.

Thorvald Hærem er Professor i organisasjonspsykologi ved Handelshøyskolen BI med en doktorgrad om eksperter og novisers problemløsning i organisasjoner. Han underviser om organisasjonsteori og om hvordan mennesker tar beslutninger på individ-, team-, og organisasjonsnivå. Hans forskning er knyttet til de samme områdene. Forskningsresultatene er publisert i ledende internasjonale vitenskapelige journaler som *Academy of Management Review*, *Journal of Applied Psychology*, *Organization Studies*, *Journal of Behavioral Decision Making*, *Leadership Quarterly*, *Management of Information Systems Quarterly* og *Organization Science*.

Dominique Kost er førsteamanuensis i organisasjon og ledelse ved Oslo Business School, OsloMet. Hun disputerte i 2016 ved BI Norwegian Business School. Før hun begynte med doktorgradsstudiene sine jobbet hun som konsulent i personalledelse. Hennes forskning er innenfor virtuelle team, kommunikasjon i krisesituasjoner og digitalarbeid. Dominique's doktorgradsavhandling var rettet mot på ytelse og kunnskapskoordinering i virtuelle team. I tillegg forsker hun på digitalisering og nye arbeidsformer. Dominique underviser innenfor ledelse, personalledelse og digitalledelse.

Innhold:

Rapportens hensikt og oppbygging.....	1
Hva er et team?	2
<i>Team som organisering</i>	2
<i>Teamstruktur og informasjonsdeling</i>	3
Oppmerksomhet, persepsjon og selektering	4
Skille forgrunn fra bakgrunn.....	4
<i>Endringer i situasjonsbildet</i>	5
Teamnivå.....	6
Situation Awareness (SA) og Transactive Memory Systems (TMS)	7
<i>Situasjonsforståelse</i>	8
<i>Låsing av situasjonsforståelse</i>	9
<i>Transactive Memory Systems (TMS)</i>	10
Sensemaking og beslutningsfeller.....	11
<i>Informasjonsrikdom og selektiv persepsjon</i>	11
<i>Overdreven tro på egen kunnskap og bekreftelsesfeller</i>	13
<i>Aktsom samhandling</i>	14
<i>Informasjonsdeling og svake signaler</i>	16
Rutiner som bærer av kunnskap og samhandlingskompetanse.....	16
<i>Rutiner som praksis</i>	16
<i>Mindful og mindless informasjonsprosessering</i>	17
Kort oppsummering og diskusjon.....	18
Referanseliste.....	20

Rapportens hensikt og oppbygging

Utgangspunkt er de prioriteringer som er framhevet i oppdragsbrevet. Hensikten er å bidra med et sett teoretiske rammer for å forstå hvordan broteamet på KNM Helge Ingstad fungerte i tiden før ulykken. Hendelsen, og de involvertes opplevelse av den, er sammensatt og mangfoldig. Havarikommisjonens intervjuer, faktabeskrivelse og kartlegging av ulykkens hendelsesforløp har identifisert sikkerhetsproblemer som følge av feil og misforståelser, samt manglende barrierer. Denne rapporten belyser mekanismer som kan bidra til å forklare hvordan feil og misforståelser av denne typen oppstår og hvordan de kan bli korrigert.

De teoretiske perspektivene redegjort for her gir ulike, supplerende innfallsvinkler. Det kan være utgangspunkt for videre analyse av sentrale menneskelige og organisatoriske faktorer som påvirker persepsjon, vurderinger og handlingsvalg på individ- og teamnivå. Vekting av perspektiver og ulike forklaringsmekanismer som gis i framstillingen gjenspeiler faktiske hendelser beskrevet i foreliggende datamateriale.

Første del dreier seg om ett hovedspørsmål: *Hva er et team?* Det er en ramme for å forstå betydningen av de faktorer som kan påvirke broteamets kapasitet for å etablere og oppdatere en pålitelig situasjonsforståelse. Faktorer som erfaring, alder og trøtthet kan påvirke flere av de faktorer som drøftes.

Del to om *Oppmerksomhet, persepsjon og selektering* belyser faktorer som påvirker evnen til å fange opp ulike stimuli, eller signaler, i omgivelsene. Hva er oppmerksomhet? Hva kjennetegner uoppmerksomhet og endringsblindhet? og Hva er menneskets begrensninger når det gjelder avstandsbedømmelse til lys/objekter i mørke?

Del tre dekker litteraturen om *Mentale modeller og Situasjonsforståelse (Situation Awareness, SA)*. Hva er et mentalt kart? Hva er situasjonsforståelse både på individ- og teamnivå? Hvordan kan bestemte mentale skjemaer og modeller låse en situasjonsforståelse?

Del fire om *Sensemaking* utdyper noen vesentlige forhold knyttet til hvordan mentale modeller fungerer. Hvordan kan individer i samspill med andre teammedlemmer styrke kapasitet for å fange opp og tolke svake signaler som faller på siden av etablerte forventninger? Det har betydning for evnen til å oppdatere og utvikle situasjonsforståelse.

Del fem om *Rutiner som bærer av kunnskap og samhandlingskompetanse* utdyper temaer som samspillet mellom innlærte rutiner og ikke innlærte rutiner, og hvordan prosessering av innlærte rutiner kan frigjøre kognitivkapasitet til å søke signaler om mulige avvik fra forventede mønstre.

Hva er et team?

Team som organisering

I tradisjonell organisasjonstenkning designet man roller i forhold til oppgavene – og individene fylte predefinerte roller. En slik tenkning var kjennetegnet med hierarkisk organisering, med entydige kommandolinjer. Denne tradisjonen var lenge helt dominerende både innenfor industriell og militær organisering. Ut av denne tenkningen utviklet sosialpsykologien en interesse for hvordan man skaper dynamikk og effektivitet i organisasjoner (f.eks. Katz & Kahn, 1966). Etter hvert fikk team-teori også en klarere forankring innen organisasjonsteorien. Spesielt gjaldt dette den delen av organisasjonsteorien som handlet om oppgaver som ikke var standardisert, men som krevde aktiv oppmerksomhet, situasjonsforståelse og nytenkning. Litteraturen om organisasjoner som ikke har råd til å feile, såkalte påpasselige organisasjoner (High Reliability Organizations (HRO)), knytter innsikter fra sosial-psykologi til organisasjonsteori. Selv om HRO-perspektivet ikke har et spesifikt team-perspektiv vektlegges utfordringer knyttet til pålitelig persepsjon, tolkning og læring i situasjoner preget av kompleksitet og flertydighet. Et hovedfokus er hvordan man erkjenner og håndterer det uventede gjennom aktsom samhandling og deling av kunnskap og informasjon (Weick & Sutcliffe 2015)

Et team skiller seg fra grupper så vel som formelle organisasjonsenheter. Team har vært definert på forskjellige måter (Bass, 1982; Baum et al. 1981; Denson, 1981; Dyer, 1984; Hall & Rizzo, 1975). En omfattende studie av teamadferd i den amerikanske marinen definerte team som et sett av to eller flere individer, som samhandler med gjensidige avhengigheter og gjensidig tilpasser seg for å realisere spesifikke og delte verdier og mål (Morgan et al 1986). Studiet påpekte at interaksjonen mellom individene delvis ble bestemt gjennom interaksjonen med maskiner og maskin-prosedyrer, og ga for lite plass til kommunikasjon og samhandling mellom team-medlemmene både i trening og i gjennomføring av oppgavene. På denne måten har man kunnet standardisere og rutinisere oppgaveutførelsen. Samtidig kan det svekke de mekanismene som skaper den dynamikk og fleksibilitet som nettopp styrker et teams kapasitet til håndtere usikkerhet og flertydighet. Det svekker evnen til å fange opp situasjonselementer som faller utenfor kjente variasjonsmønstre.

Teamstruktur og informasjonsdeling

Hvordan påvirker prosedyrer team som jobber i situasjoner preget av kompleksitet og flertydighet? I et team har medlemmer et primæransvar, men utøvelser av roller skjer i et samspill som tar hensyn til både andres primæransvar og teamets overordnede mål. Et team som fungerer på denne måten skaper en dynamikk som gjør dem i stand til å kontinuerlig fange opp nyanser og avvik i flertydige situasjoner og på den måten håndtere uventede hendelser før de blir kritiske hendelser. Utgangspunktet for en slik tenkning er at hverken lederen alene, eller hver enkelt medlem av teamet uten videre kan være sikker på at de har oppfattet alle vesentlige faktorer i situasjonen korrekt. Noen ganger kan det være nyttig å etablere team i teamet for å ivareta kjerneoppgaver. Forskning på team tar også innover seg at mennesker er feilbarlige. Det er et hovedpoeng i omfattende forskning om begrenset rasjonalitet og kapasitet for pålitelig læring (March & Simon, 1958; Kahneman, 2011; Weick, 1979). Et slikt grunnsyn kommer tydelig til uttrykk i forskning om flysikkerhet (Helmreich, 2000) og er også en underliggende forutsetning i teorien om påpasselige organisasjoner (Weick & Sutcliffe, 2015).

Det normale vil være at det tidvis oppstår feiloppfatninger av enkeltelementer som kan undergrave det større bildet og teamets felles situasjonsforståelse. En studie av flysikkerhet viste at slike situasjoner i gjennomsnitt oppstod to ganger på en flytur, men at de ble korrigert (Helmreich, 2000). Aktiv samhandling og informasjonsdeling øker sjansen for at misforståelser oppklares og at faresignaler identifiseres tidligere (Weick, 1990; Weick & Sutcliffe, 2015). Det spesielle med kommunikasjon som leder til ulykker er ikke at misforståelser oppstår, men at de ikke blir korrigert.

Stasser og Titus (1985) startet en strøm av forskning på kommunikasjon i team. De fant at det er ganske vanlig at kritisk informasjon ikke deles, nettopp fordi man regner med at andre også har informasjonen eller at den ikke er viktig. Et meta-studie av informasjonsdeling viser at deling av unik informasjon er spesielt viktig for utfallet når informasjonsutvekslingen er sterkt strukturert (Mesmer-Magnus & DeChurch, 2009).

En ulykke som illustrerer fenomenet om å ikke dele informasjon – og problemer med å oppfatte motgående lyssignaler - er beskrevet av Perrow i boken «Normal Accidents» (1986). Fartøysjefen på et kystvaktskip misoppfattet skipslys til å være lys på et skip de holdt på å ta igjen, mens utkikken korrekt oppfattet at det var lys fra et skip som beveget seg imot dem. Utkikken trodde at fartøysjefen hadde samme oppfattelse og sa ikke noe til fartøysjefen. Da fartøysjefen trodde han skulle passere skipet de tok igjen, bestemte han seg for å gi skipet mer manøvreringsrom inn mot utløpet av Potomacelven og svingte plutselig mot babord. Dermed kolliderte kystvaktskipet med det som var et motgående fraktskip.

Et team som inngår i en hierarkisk struktur som skal kunne håndtere kompleksitet og flertydighet i dynamiske omgivelser kan skape utfordringer. Det skaper særlige utfordringer i spenningen mellom robust fokus, og åpenhet for signaler som kan avkrefte eller justere etablert situasjonsforståelse.

Oppmerksomhet, persepsjon og selektering

Skille forgrunn fra bakgrunn

Oppmerksomhet, persepsjon og selektering av informasjon i organisasjoner har blitt bredt belyst gjennom forskning om kognitive begrensninger og begrenset rasjonalitet (Neisser, 2014; Weick, 1979; Simon & March, 1958; Tversky & Kahneman, 1974; Kahneman, 2011). Persepsjon dreier seg om hvorvidt og hvordan individer fanger opp og bearbeider ytre stimuli (se f.eks. Schacter, Gilbert, & Wegner, 2009). Sensitivitet for ulike stimuli reflekterer allmennmenneskelige egenskaper, men kan påvirkes av erfaring, trening, organisasjonskultur og rutiner. Sentralt her er evnen til å fange opp og forstå endringer i situasjonsbilder. Denne evnen har fått betydelig oppmerksomhet i forskning på militært personell, og også innen transportsektoren. Stikkord er begrensninger mht. oppmerksomhet og endringsblindhet. Helt siden slutten av 1940-tallet har det vært kjent at noen typer endringer kan bli oversett fordi identifiseringen av kjente og lett gjenkjennbare hovedmønstre kan kamuflere endringer innen et slikt mønster.

Et klassisk eksempel er Bruner og Postmans (1949) eksperiment der fargene på spillkortsymboler – som hjerter og spar – ble byttet om. Det viste seg at det var en sterk tendens til at symbolformen dominerte over farge, slik at for eksempel rød spar ble sett som spar. I forlengelsen av dette viste Mazza og Turato (2005) at endringer kunne kamufleres ved at de ble «druket» i forgrunn- eller bakgrunns mønstre. Det blir vanskelig å skille objekter fra forgrunn eller bakgrunn. En forklaring er at automatiserte kognitive prosesser knyttet til gjenkjennelse av hovedmønstre er mindre krevende enn å trekke ut informasjon av variasjoner innen et slikt mønster.

Fra veitrafikkforskning i USA vet vi at sjåførere ofte har en blindhet for trafikanter man ikke forventer. For eksempel, de vanligste ulykkesituasjoner motorsyklister er utsatt for skjer når bilister skal ta til venstre og krysse motgående kjøreretning. Da ser bilistene om det er klart – og de ser etter motgående biler. Når det ikke er noen motgående biler kjører de. At det kom en motorsyklist lot de seg ikke merke med (Hurt, Ouellet, & Thom 1981, sitert i Simon & Chabris, 2011). Dette var og er fremdeles en farlig felle for motorsyklister. 65 % av ulykkene motorsyklistene er involvert i dreier seg om situasjoner der deres rettigheter i trafikken oversees av bilistene (Simon & Chabris, 2011). Denne blindheten for det uventede har Simon og Chabris kalt «inattentional blindness» – eller uoppmerksomhetsblindhet.

Et annet klassisk eksempel på uoppmerksomhetsblindhet er Simon & Chabris' (2011) «usynlige gorilla». Deltakerne i eksperimentet ble bedt om observere en video av to lag med lekende studenter som spretter en basketball mellom seg. De får beskjed om å telle antallet pasninger mellom spillerne med de hvite draktene. På et tidspunkt vandrer en person i gorillakostyme mellom spillerne, slår seg på brystet og forlater området. Etter å ha sett ferdig videoen ble deltakerne stilt et åpent spørsmål om de så noe merkelig – eller de ble spurt rett ut om de la merke til en gorilla i videoklippet. Det viste seg at 46 % av deltakerne ikke la merke til gorillaen. Simon og Chabris forklarer dette med at deltakerne viste «inattentional blindness» – de ble uoppmerksomhetsblinde.

Problemet er ikke at gorillaen er vanskelig å se. Tvert imot. Det er et eksempel på selektiv oppmerksomhetsstyring. De involverte legger ikke merke til spesielle eller uventede hendelser fordi oppmerksomheten er konsentrert mot en oppgave på en måte som filtrerer bort andre situasjonselementer. Helhetsbildet, og endringer i dette bildet, blir ikke en del av den løpende oppdateringen av situasjonsforståelsen.

Endringer i situasjonsbildet

Det er flere mekanismer som kan medvirke til å opprettholde et gradvis mer feilaktig situasjonsbilde. Fokuset på opplæring av spesifikke ferdigheter kan rette oppmerksomhet bort fra svake signaler om fare, på samme måte som telling av basketballsprett tar oppmerksomhet fra signaler om at gorillaen beveger seg igjennom flokken av basketballspillere.

Selv om eksempelvis opplæringssituasjoner er velkjente, kan det likevel trekke fokus bort fra en mer aktiv informasjonssøking knyttet til bekreftelse eller justering av et helhetlig situasjonsbilde. Det er i tråd med Chen (2008) og Chen og Treisman (2008) som har vist at jo fjernere et endringsobjekt er fra oppmerksomhetsfokus, jo større sannsynlighet for at det ikke registreres.

En type studier om oppmerksomhet dreier seg om oppfattelse av endringers størrelse og hastighet. Store og raske endringer er, naturlig nok, enklere å fange opp. Mindre og gradvise endringer kan imidlertid være forbundet med endringsblindhet. Det er større sannsynlighet for å oppdage objekter som beveger seg *mot* observatør, enn *fra* (Cole og Liversedge 2006). I tilfeller hvor observatører beveger seg forholdsvis raskt mot objektet vil det imidlertid kunne kamuflere objektets bevegelse. Eksemplet over fra Perrow (1984) illustrerer nettopp at fart mot et lysende objekt kan gjøre det vanskeligere å avgjøre bevegelsen på lyset man ser.

Et ytterligere moment knyttet til oppmerksomhet på individnivå er at selv når vi har kognitiv kapasitet til overs benytter vi oss av økonomiserende mekanismer så lenge vi kan – selv når nytten og kvaliteten

på valgene er dårligere enn optimalt. Forskning viser at vi med heuristikker gjør valg som med enkle refleksjoner eller beregninger ville gi bedre handlingsvalg (Gigerenzer 2000 og Kahneman, 2011).

Teamnivå

I organisasjoner er oppmerksomhet en knapp ressurs. Organisasjoner økonomiserer med oppmerksomheten. I grunnleggende organisasjonsteori (Simon & March, 1958) bestreber mennesker seg ofte på å tenke og handle rasjonelt, men greier det bare i begrenset grad. Det er begrensninger i kapasitet og evne til informasjonssøking, informasjonsprosessering, informasjonslagring og uthenting. Derfor utvikler organisasjoner rutiner og prosedyrer for å effektivisere informasjonsbehandlingen, f.eks. ved rutiner som velger ut og velger bort hvilke signaler, tolkninger og handlingsalternativer som er, eller ikke er, aktuelle. Organisasjoner skal styre oppmerksomhet mot noe, samtidig som andre situasjonselementer blir mindre viktig. Fordelene ved en sterk programmering av denne typen er stor der oppgaver og omgivelser er stabile og godt forstått. Der oppgaver og omgivelser er omskiftelige vil situasjonsforståelse kreve en mer aktiv og åpen søking og oppdatering av informasjon. Omfattende forskning viser at det kan være krevende å finne en god balanse (March & Simon, 1958; Scott, 2015).

Newby og Rock (1998) skiller mellom to veier til oppmerksomhet og situasjonsforståelse. En hovedform er at observasjoner bygges «ovenfra og ned». Det er kjennetegnet ved aktiv forventningsstyrt søking etter faste stimuli og mønstre som matcher organisasjonsmedlemmers indre bilder. Slike bilder vil i varierende grad kunne overlappe og utvikles i forlengelsen av trening, opplæring og erfaring. Et slik søkemodeus er sensitiv overfor svake stimuli, så lenge de passer inn i forventningene. Stimuli eller signaler som ikke passer inn blir lettere oversett, og på den måten er det en tendens til at det som oppfattes ses som en bekreftelse på at man har riktig forståelse av en situasjon.

En annen hovedform er at observasjonene utvikles «nedenfra-opp». Det betyr at søkeprosessen utløses av stimuli eller signaler som ikke uten videre er forståelig, men slike signaler aktiviserer en søking etter mønstergjenkjennelse. For at signaler ikke skal bli oversett kreves det en viss styrke og informasjonsrikdom som en videre identifisering og tolkning kan bygge på. I slike situasjoner kan både persepsjon og tolkning være mer krevende. Kapasitet for å fange opp det uventede kan overstyres av rutiner, men kan styrkes gjennom øvelse på individ og team-nivå.

Slike mekanismer er ikke bare studert innen psykologi. Sosiologen Thorstein Veblen (1914) introduserte begrepet «trained incapacity» for å beskrive hvordan profesjonskunnskap kan begrense perspektivet: "that state of affairs in which one's abilities function as inadequacies or blind spots." Det betyr at menneskers trening og erfaring kan føre galt av sted når man står overfor nye situasjoner, eller nye situasjonselementer som kan rokke ved etablerte bilder. Rochlin (1991) bruker uttrykket

scenario-oppfyllelse for å beskrive misforståelser som førte til den amerikanske marinefartøyet Vincennes ved en feil skjøt ned et iransk passasjerfly i 1988.

Begrenset oppmerksomhet kan ses som en økonomisering med knappe ressurser, og første fase i den perseptuelle syklusen (Neisser, 2014; Weick, 1979). Det innebærer en selektering av signaler eller indikatorer for videre prosessering. Spesifikk og målrettet rapportering (kommunikasjon) mellom roller økonomiserer med egen og andres tid og oppmerksomhet. Rasjonalisering av tidsbruk driver frem rasjonalisering av oppmerksomhet på andre områder.

Utfordringer knyttet til oppmerksomhet og evnen til å fange opp kritiske faktorer i en situasjon kan forsterkes, men også forebygges gjennom organisatoriske grep. Det er godt dokumentert i forskningen, men effektene som er dokumentert er ikke absolutte. Det dreier seg om tilbøyeligheter eller sannsynligheter, og det kan variere mellom personer og på tvers av situasjoner. Det betyr at individer i et team kan oppfatte stimuli forskjellig. Noen vil kunne oppfatte og tolke kritiske signaler korrekt, noen kan misoppfatte slike signaler, mens andre overser dem fullstendig.

I et velfungerende team – preget av åpen og oppriktig deling av observasjoner kan effekten av enkeltindividers feil og misforståelser korrigeres (Helmreich, 2000, s 781-784) selv om noen misforstår eller overser viktige signaler vil teamet kunne utvikle en realistisk situasjonsforståelse. Hierarkisk kontekst og manglende kommunikasjonstrening kan også skape forventninger og barrierer for utnyttelse av mangfold i observasjoner og innfallsvinkler. Rochlin (1991: 116-17) peker på organisatoriske utfordringer knyttet til å oppfatte og integrere ulike situasjonselementer i dynamiske og flertydige situasjoner. I studien av USS Vincennes beskriver han det ansvarlig offiserer på broen kaller «having the bubble», det å etablere og opprettholde en helhetlig og pålitelig situasjonsforståelse. Det ble tydelig kommunisert hvem som til enhver tid hadde «the bubble».

En generell utfordring i team er også det å utvikle og ivareta felles mentale modeller for å forstå situasjonsbildet og samspillet i teamet. Persepsjon handler om å plassere stimuli i mentale modeller og derved generere observasjoner som i neste omgang gir grunnlag for situasjonsforståelse. Evnen til å skape realistisk og nyansert situasjonsforståelse avhenger av hvilke modeller som mobiliseres og hvor nyanserte de er. Dermed blir det å skape en korrekt felles situasjonsforståelse en kompleks og utfordrende oppgave. Dette er temaet i neste seksjon.

Situation Awareness (SA) og Transactive Memory Systems (TMS)

Det finnes mange ulike former for mentale modeller i team, men det er spesielt to som er viktig for å belyse individers og teams rolleforståelse, samhandling og tilpasningsevne; nemlig

situasjonsforståelse eller situation awareness (SA) og Transactive Memory Systems (TMS) eller delt kunnskap om egen og andres kunnskap og forventninger.

Situasjonsforståelse

Endsley (1995) studerte opprinnelig situasjonsforståelse hos flyveledere og var opptatt av å forklare hvordan de kunne holde kontroll på situasjonen med lufta full av fly som skulle lande og flyplassen full av fly som skulle ta av. Senere har begrepet blitt benyttet i organisasjoner som driver operasjoner på sjø, land og i luft, og i alle organisasjoner som driver med krisehåndtering og forsvarsoppgaver. Etter hvert har både Endsley og andre forskere også blitt interessert i hvordan denne situasjonsforståelsen håndteres av team. Hva er deres felles situasjonsforståelse?

Situasjonsforståelse (SA) defineres som: «En persons oppfatning av elementer i omgivelsene, forståelsen av denne informasjonen og evnen til å forutsi fremtidige hendelser basert på denne forståelsen.» (Endsley, 1995, p. 36, 2015). Som definisjonen antyder, kan modellen brytes ned i tre nivåer: Nivå 1 - oppfatning av elementene i omgivelsene; Nivå 2 - forståelse av relasjonene mellom disse elementene; Nivå 3 - predikere fremtidig utvikling og hendelser (Endsley, 1995).

I en fersk studie ble sammenhengene mellom SA på nivå 1, 2 og 3, og teamprestasjoner studert (Valaker, Hærem, & Bakken, 2018). Man fant at situasjonsforståelse på nivå 2 og 3 var viktigere for å forklare prestasjoner enn forståelse på nivå 1, mens nivå 1 forståelse er relatert til bygging av forståelse på nivå 2 og 3.

I samme studie fant man også at det var vanskeligere å integrere forståelsen på nivå 2 og 3 (forståelse direkte kritisk for resultatet) når kommunikasjonen var i en distribuert setting – altså ikke samlokalisert og ansikt til ansikt.

På individnivå er rolleforståelse, kunnskap og ferdigheter i å utføre jobben viktige faktorer i å utvikle situasjonsforståelse. Erfaring og ekspertise påvirker hvilken informasjon som søkes, hvordan informasjonen fortolkes og til slutt hvordan situasjonen forstås (Endsley, 1997; Endsley, 2006).

På teamnivå er det viktig å skille mellom felles situasjonsforståelse (shared SA), altså i hvilken grad forståelsen av omgivelsene er delt i teamet, og «accuracy», hvor vidt denne forståelsen av omgivelsene er korrekt (Salmon et al., 2008). Et team kan altså ha en delt forståelse av omgivelsene, men dette betyr ikke at denne forståelsen nødvendigvis er riktig. Teamets situasjonsforståelse dekker ikke bare delt oppgaveforståelse i teamet, men også koordineringsprosessene blant teamets medlemmer (Salas, Prince, Baker, & Shrestha, 1995).

Situasjonsforståelse på individ- og teamnivå henger sammen. Hvis et teammedlem oppfatter ny informasjon om omgivelsene og dette blir kommunisert med resten av teamet utvikles samtidig SA på teamnivå (Salas et al., 1995). Informasjonsdeling fungerer samtidig som en kontrollmekanisme. Ved å dele eller koordinere sin individuelle forståelse av situasjonen er det mulig å korrigere teamets situasjonsforståelse. Kritiske informasjonselementer som mangler kan gjøre at hele teamet utvikler en delt, men feilaktig, forståelse av situasjonen. Kritiske informasjonselementer er knyttet til de dynamiske informasjonselementene som er nødvendig for å løse oppgaven. Situasjonsforståelse er ikke et nøyaktig bilde som skapes automatisk av hvem som helst som bekler en rolle i et team og som til sammen vil utgjøre en korrekt felles situasjonsforståelse. Det er mange faktorer som bidrar.

Låsing av situasjonsforståelse

I mange av ulykkene i marinen er situasjonen nettopp denne at teamet har en feil situasjonsoppfattelse. Likevel er det ofte slik at en eller noen få enkeltpersoner besitter kritisk informasjon som kunne ha korrigert bildet. I 13 av 21 grunnstøtinger i perioden 1989-2007 var det medlemmer i navigasjonsteamet som hadde kritisk informasjon om situasjonen, men som ikke delte denne (Neverdal, 2017). Grunnen til at informasjonen ikke deles kan være en antakelse om at alle andre har den allerede, eller at det foreligger en forventning om at alle med større autoritet ville korrigere den felles oppfattelsen hvis den var feil. At teammedlemmer ikke deler unik informasjon er et veletablert funn innen forskningsområdet som kalles «Hidden profile» (se Lu, Yuan, & McLeod, 2012 for en litteraturoversikt).

Kritiske hendelser eller situasjoner krever at team erkjenner forandringer i omgivelsene og at teamet kommuniserer disse (Burke et al., 2006). Det vil si at teamet må erkjenne først at en antakelse om omgivelsene er ufullstendig eller feil. Det vil føre til at teamet begynner å lete etter ny informasjon for å danne seg en oppdatert eller ny forståelse av situasjonen (Waller & Uitdewilligen, 2009).

Forskningen på sammenhengen mellom kommunikasjonsmedia og deres effektivitet i å endre forståelse (innen et gitt tidsintervall) har pågått siden sent på 1970-tallet og heter mediarikhetsteori (Daft & Lengel, 1986; Dennis & Kinney, 1998; Valaker, Hærem, & Bakken, 2018). En nyere versjon av denne er kalt mediasynkronitetsteori (Dennis, Fuller & Valacich, 2008; Brown, Dennis, Venkatesh, 2010; Valaker, Hærem, & Bakken, 2018). Kjernen er at kommunikasjonsmedier varierer i evnen til å overføre rik informasjon. Ansikt til ansikt kommunikasjon er rik fordi den har høy kapasitet til å gi synkronisert feedback, høy evne til å sende mange signaler, til å tilpasse informasjonen til mottaker osv. I den andre enden av skalaen er skriftlig informasjon. Den regnes som fattigere på disse egenskapene.

Forskningen på medierikhetsteori og situasjonsforståelse (SA) er relevant i denne forbindelse. Sentralt i medierikhetsforskningen er skillet mellom begrepene «conveyance» (overføring) og «convergence» (integring) (Dennis, Fuller & Valacich, 2008). Man har funnet at dette er to nødvendige prosesser for oppnå en felles forståelse. Mindre rike medier som radio og morse er effektive til å overføre informasjon, men ikke til å integrere informasjonen til en felles forståelse. Ansikt til ansikt kommunikasjon er mest effektivt for integrering.

Transactive Memory Systems (TMS).

TMS består av delt kunnskap eller forståelse av hvem som er ekspert, og unik kunnskap som bare eksperten har, samt koordineringsprosessen blant teammedlemmene for å kunne bruke og oppdatere hverandres kunnskap. Som teammedlem vet man altså hvem man må spørre for å få hjelp. Dermed er TMS en viktig del av koordinering av kunnskap og oppgaver i et team (f.eks. Lewis & Herndon, 2011; Lewis, 2003). I et velfungerende team har teammedlemmer overlappende men forskjellige kognitive skjema. Dette gjelder team som er satt sammen av domene-eksperter. Det vil også være slik når det er forskjellige roller – teammedlemmene vil utvikle spesialiserte skjemaer for de spesialiserte arbeidsoppgavene. Dette medfører en differensiering av skjemaer – og en differensiering av TMS. Ofte tenker man på TMS som en delt felles forståelse, men oftere vil det være differensiert og bare visse deler deles av hele teamet.

Omfattende forskning viser at TMS er viktig for teamets prestasjon, læring, kreativitet og effektivitet (for en oversikt se f.eks. Ren & Argote, 2011). Videre stimulerer TMS koordinering i team, dette ble blant annet studert i politiets spesialstyrker (Marques-Quinteiro, Curral, Passos, & Lewis, 2013). Samtidig har forskningen også funnet et dilemma for TMS: for mye spesialisering i et team kan hindre effektiv koordinasjon, mens for mye koordinasjon mellom teammedlemmene hindrer spesialisering av de ulike rollene i teamet (Reagans, Miron-Spektor, & Argote, 2016).

Teamteori sier at personer med ulike roller, kunnskap og informasjon kan utvikle ulike vurderinger som kan gjøre det vanskelig for teamet å etablere en felles forståelse av problemet. Denne forskningen bygger på team som er preget av tett og forpliktende samhandling om problemer som krever nytenkning og fleksibilitet (ser f.eks. Majchrzak, Jarvenpaa, & Hollingshead, 2007). I et team med hierarkisk struktur, som forsterkes av at noen er eksperter - mens andre er noviser, er utfordringene noe annerledes. Forskning viser at team som aktivt deler informasjon om hverandres rolle hjelper dem til å utvikle TMS (Pearsall, Ellis, & Bell, 2010). Forskningen på dette området understreker også at TMS ikke bare dekker forståelse av oppgaver, men også samhandling og koordinering som ikke ligger i de formelle rollene (Lewis, Lange & Gillis, 2005).

Forskning på TMS demonstrerer at team som bytter ut medlemmer, fortsetter å samhandle på samme måte som før teammedlemmene ble erstattet. Nye teammedlemmer blir altså ikke aktivt inkludert i teamets koordineringsprosess og kommunikasjon, dette hindrer teamets prestasjon og oppdatering av TMS (Argote, Aven, & Kush, 2018; Lewis, Belliveau, Herndon, & Keller, 2007).

Videre, selv om to teammedlemmer har et vanlig vaktbytte så inkluderer denne overleveringen ikke nødvendigvis en avklaring av forventninger om roller og koordinering av informasjon med resten av teamet, som hjelper å danne TMS (Pearsall et al., 2010). Et nytt teammedlem kan ha nyanser i sin SA og andre antakelser om roller og koordinering, enn resten av teamet som akkurat har jobbet med et annet teammedlem. Hvis det nye teammedlemmet har en annen forståelse av roller, ekspertiser og kunnskap enn resten av teamet kan det undergrave teamets TMS. Dette innebærer at det ikke er tilstrekkelig å ha rutiner eller skriftlig informasjon rundt ekspertise og roller. Det gjelder særlig når team har skiftende medlemskap (Majchrzak et al., 2007).

TMS er en forutsetning for felles SA, men likevel ingen garanti for at felles SA er riktig og gir gode beslutninger. Nedenfor skal vi se nærmere på hvordan feil og misforståelser i SA og beslutninger kan oppstå og forebygges.

Sensemaking og beslutningsfeller

Informasjonsrikdom og selektiv persepsjon

Å forstå omgivelsene er ikke bare en fysiologisk prosess der signaler treffer menneskers sanseorganer og derved danner nøyaktige bilder av situasjonen. Ofte vil persepsjon ha innslag av svake og flertydige signaler som må tolkes og sammenstilles til bilder av situasjoner. Situasjonsbilder kan skifte karakter om bare et eller noen få signal feiltolkes eller oversees. (Weick, 1995). Sensemaking er en kontinuerlig retrospektiv rasjonaliseringsprosess hvor individer søker og skaper en mening av observasjonene og erfaringene de gjør. Aktiv og aktsom oppdatering av situasjonsbilder er helt sentralt i omgivelser preget av endring, usikkerhet og flertydighet. En sentral bidragsyter til forståelsen av slike prosesser er Karl Weick (2001). Hans modell har tre del-prosesser: 1) en variasjon i omgivelsene, 2) en selekteringsprosess, og 3) en hukommelsesprosess. Hver enkelt av disse del-prosessene innebærer rom for misforståelser, men også pålitelig læring:

- 1) Det er et hav av informasjonselementer som potensielt kan legges merke til – det er alltid et spørsmål om alle elementene oppfattes.
- 2) Eksisterende kognitive kart aktiviserer en selekteringsprosess hvor signalene som merkes som relevante eller viktige blir plukket ut for videre bearbeiding. Det kritiske spørsmålet er om viktigheten av signalene veies korrekt.

3) Det er også slik vi husker de signalene som passer med eksisterende kognitive kart. De signalene som ikke merkes som relevante blir ofte ikke lagret, det vil si ignorert – til tross for at de kanskje ble selektert i første runde.

Et viktig tema som komplementerer sensemaking-litteraturen er litteraturen knyttet til Intuitive prosessering og beslutningsfeller (Tversky & Kahnemans, 1974; Russo, Schoemaker, & Russo, 1989; Kahneman, 2011). En sentral innsikt i denne forskningen er at mennesker kan skifte mellom intuitiv og analytisk informasjonsprosessering. Den intuitive prosesseringen er rask, parallell, automatisk, assosiativ, kontekst avhengig, påvirket av lang læring og erfaring. Den analytiske prosesseringen er langsommere, sekvensiell, kontrollert, mer kontekst uavhengig, kognitivt krevende, men kan læres raskere gjennom eksplisitte regler og algoritmer (Stanovich & West, 2000).

Mange studier finner at etter kognitive anstrengelser og mental utslitthet, vil man prosessere informasjonen mer intuitivt (se f.eks. Pocheptsova, Amir, Dhar, & Baumeister, 2009), og mindre analytisk. Streben etter en analytisk og fullstendig prosessering av all informasjon reduseres med økt utarming av de kognitive ressursene. Det er ikke realistisk at beslutningstakere kan gjøre omfattende og komplette analyser av alle informasjonselementer i alle situasjoner.

Uttrykket " switching cognitive gears" brukes i litteraturen for å få fram hvordan kognitiv kapasitet også avhenger av evnen til å skifte mellom typer av kognitiv prosessering; dvs. mellom automatisk til bevisst og analytisk prosessering. I kritiske situasjoner vil evnen til å oppfatte hvilken type prosessering som kreves være avgjørende (Louis & Sutton, 1991).

Det er vel-etablert at mennesker oppfører seg som om de bruker enkle tommelfingerregler til å forenkle situasjoner og søke informasjon. Et viktig skille i forskning på beslutningsfeller går mellom forenklingsheuristikker og gjenkjenningsheuristikker (Kahneman & Klein, 2009). Begge typene heuristikker er sentrale i intuitiv informasjonsprosessering. I forhold til rutiner og samhandling representerer de forskjellige typer kvaliteter og feller (Pentland & Hærem, 2015). Forenklingsheuristikker er hovedfokuset i Tversky og Kahneman's forskning på beslutningsfeller. Det er et allment fenomen og sentralt i den omfattende litteraturen om begrenset rasjonalitet. Gjenkjenningsheuristikker var en av Herbert Simon's interesser for å forstå forskjellene mellom eksperters og novisers informasjonsprosessering (1987, 1992).

Denne forskningen er videre utviklet innen flere områder innen beslutningspsykologi. I hovedsak er man enige om at mennesker håndterer eller reduserer denne kompleksiteten på to hovedmåter (Kahneman & Klein, 2009; Pentland & Hærem, 2015). Den ene er med forenklingslogikker – og den andre er med gjenkjenningslogikker. Forenklingslogikker reduserer kompleksiteten, mens gjenkjenningslogikker også i større grad håndterer den.

Forenklingsmekanismer innebærer at man velger ut signaler i situasjoner som passer til brede og grovkornede kategorier eller at det er kategorier som er lett tilgjengelige i minnet fordi de er tydelige eller mye eller nylig aktivisert. En slik tydelig kategorisering kan aktivisere en tredje forenklingsmekanisme, hvor man søker en bekreftelse på at signalene ikke er kritiske og at man dermed kan avslutte søkeprosessen.

Gjenkjenningsmekanismer bygger i større grad på erfaring og forutgående refleksjon, med større bevissthet og målrettethet i refleksjonene. Kvaliteten i gjenkjenningsmekanismen kommer fra lang erfaring, bevist refleksjon og trening i sterke fagmiljøer hvor man blir utfordret gjennom tilstrekkelig variasjonsbredde i situasjonene. Kort oppsummert kan vi si at gjenkjenningsheuristikken motvirker tendensen til intuitiv forenkling.

Overdreven tro på egen kunnskap og bekreftelsesfeller

Overconfidence er en av de store grupper av kognitive feller som kan føre til alvorlige feilslutninger. Overdreven tillit til egen kunnskap defineres som forholdet mellom grad av korrekt kunnskap og egen tiltro til at man virkelig har rett (Kahneman, 2011; Moore & Healy, 2008). Når tiltroen er større enn graden av faktisk korrekthet har man overdreven tiltro (Kahneman, 2011; Moore & Healy, 2008). Denne overdrevne troen på egen kunnskap har en rekke effekter – utover bare å ta feil. Den kan redusere informasjonssøk og redusere analytisk prosessering – og derved lede til at man tar feil basert på intuitive feilslutninger. Men på et gruppenivå ser det ut til at effektene er enda flere.

Overdreven tillit til egen kunnskap kan underminere åpen kommunikasjon og på den måten redusere andres mulighet til å skape seg en god situasjonsforståelse. Senere forskning viser at informasjonsutdyping (elaboration), altså det å gi detaljer om kjernen i beskjeder forbedrer kommunikasjonen og teamets resultater (Mesmer-Magnus & DeChurch, 2009; Hærem, Valaker, & Bakken, 2014). Individuer som har overdreven tillit til egen situasjonsforståelse ser ut til drive med mindre informasjonsutdyping – særlig blir dette tydelig når det kommuniseres i rike medier, som ansikt til ansikt kommunikasjon (Hærem, Valaker og Bakken, 2014).

Kruger, Epley, Parker og Ng (2005) fant at den overdrevne troen på egen kunnskap var drevet blant annet av egosentrisme – at man refererer til eget perspektiv og neglisjerer at resten av verden ikke nødvendigvis har det samme perspektivet. Egosentrisme er også relatert til det som kalles den fundamentale attribusjonsfeilen – at vi attribuerer det som skjer til oss selv. Det er kjent fra forskning på navigasjon at egosentrisme i design av brokonsoller og instrumenter påvirker

situasjonsoppfattelsen (Wickens & Prevelt, 1995). Wickens og Prevelt fant at man med et egosentrisk design, altså når designet tok utgangspunkt i navigatørens perspektiv på omgivelsene, så holdt navigatøren en mer stabil kurs, men med et eksosentrisk design så navigatøren lettere farer på egen kurs. Egosentrisme og overdreven tro på egen kunnskap kan hindre en god utvikling av situasjonsforståelsen på individnivå – men det påvirker også kommunikasjonen (Kruger, Epley, Parker og Ng, 2005), og kan dermed ha større konsekvenser for situasjonsforståelse på teamnivå.

Sterk tiltro til egen kunnskap øker søkingen etter bekreftende informasjon. Dette er kalt bekræftelsesfellen. Det vil si at nye observasjoner og aktiv søking etter ny informasjon er en bekræftelse på en allerede etablert situasjonsforståelse.

En av de mest vanlige informasjonssøkestrategier mennesker bruker er å søke bekræftelse på at man har rett. Det er også sett på som den søkestrategien som leder til flest beslutningsfeil (Nickerson, 1998). Kray og Galinsky (2003) undersøkte om det var effektive strategier for å unngå bekræftelsesfellen og fant en stor effekt av å introdusere såkalte «counterfactual mind-sets» - eller i enklere termer; å spørre «hva hvis...». «Hva hvis...» fikk beslutningstakere til å generere alternative hypoteser som ville avkrefte den opprinnelige. Dette kommer ikke av seg selv – men hypotetiske spørsmål vil trigge en analytisk prosessering som kan generere alternative fortolkninger av situasjonen. Med stor tiltro til egen kunnskap vil man neppe spørre seg selv «hva hvis jeg har feil og det er slik eller slik...».

Aktsom samhandling

Inspirert av Ludwig Neissers (2014) studier av persepsjon som perseptuell syklus, utviklet Karl Weick (1979) en modell for organisasjoners sensemaking prosess. Et av poengene fra denne forskningen var at å unngå bekræftelsesfellen er vanskelig. Mennesker og organisasjoner er i stor grad selvrefererende systemer. Å tenke utenfor sitt eget nettverk av eksisterende kunnskap er vanskelig og å avkrefte sine antakelser like så. Mye av Karl Weicks forskning har dreiet seg om hvordan organisasjoner og team kan unngå å være fanget av sine første innskytelser ved å få organisasjoner til å drive mer aktsom, eller mindful¹, informasjonsprosessering.

Mye av forskningen på menneskelige faktorer og samhandling i krevende situasjoner stammer fra det amerikanske forsvaret. En offiser beskriver miljøet på hangarskip som følger:

¹ Endel steder bruker vi etablerte engelske fagtermer for hovedbegreper som ikke har noen etablert norsk oversettelse – sammen med norske oversettelser for å unngå misforståelser i forhold til etablert internasjonal forskning.

Forestill deg at det er en travel dag og du krymper San Francisco Airport til kun en kort rullebane og en rampe og en gate. Sørg for at fly tar av og lander på samme tid, på det halve av dagens tidsintervaller, gyng rullebanen fra side til side og sørg for at alle som tar av kommer tilbake hver dag...Skriv av radaren for å unngå å bli oppdaget, sørg for begrenset radiobruk, fyll flyene mens motoren er i gang, sett en fiende i nærheten og slipp noen bomber rundt. Spyl alt med sjøvann og olje og bemann det hele med 20-åringer, hvor halvparten aldri har vært i nærheten av et fly...» (Rochlin, LaPorte, og Roberts, 1987)

«Selv om hangarskip representerer en million ulykker som venter på å skje, skjer nesten ingen» (Wilson (1986) i Weick & Roberts (1993)). I en klassisk studie av samhandling på hangarskip av Weick og Roberts (1993) beskriver de hvordan en kollektiv bevissthet som er nødvendig for en påpasselig organisasjon skapes ved aktsom samhandling som utvikler felles mentale modeller (Heedfull interrelating). De beskriver hvordan felles mentale modeller, (collective mind) bidrar til pålitelig meningsdannelse i team og organisasjoner. Et poeng i denne forskningen er at samhandling og normer for samhandling ikke først og fremst formes av skrevne rutiner og regler – de oppstår som følge av observerte handlinger og samhandling av og med andre.

Teorien om aktsom samhandling knytter teorier om SA (tolkninger av situasjoner) og rutiner (samhandlingsmønstre) sammen. Sammen peker de på at aktsomhet i samhandlingen kan avsløre tidlige signaler på at noe er feiloppfattet, at situasjonsforståelsen må korrigeres, og at samhandlingen er på feil kurs. Som tidligere diskutert er det normalt at misoppfattelser oppstår, men at det normale også er at disse misoppfattelsene korrigeres.

Samhandling og informasjonsutveksling styres i stor grad av formelle roller og regler. I en militær organisasjon må en slik grunnstruktur være tydelig og klar. Det gir tydelighet i komplekse og stressende situasjoner. Utfordringen er at det også begrenser muligheten for å utnytte mangfold i informasjon som utnytter at de enkelte medlemmene kan fange opp.

I organisasjoner med sterke hierarkiske og strukturelle elementer vil fortolkning av signaler presses inn i faste rammer (Weick, 2001). Handlingsmønstre har klare rammer for hvem som skal si hva til hvem. Kommunikasjon er ofte enveis. Det vil være mindre rom for å tvile og å si fra om noe oppfattes som tvetydig, og kanskje galt, i forhold til situasjonen man responderer på. Forskning fra militær, og sivil, luftfart viser at aktiv utveksling av informasjon og artikulering av tvil kan modifisere effekten av hierarki. Slik deling av informasjon gir økt aktsomhet og åpenhet for å fange opp svake signaler før de blir et alvorlig problem. Feil skjer, men kapasitet for å korrigere feil øker.

Informasjonsdeling og svake signaler

Weick og Sutcliffe (2015) snakker om at svake faresignaler blir sterke og tydelige gjennom en krystalliseringsprosess, men en slik prosess krever en viss tid. I en aktsom samhandling vil man stille spørsmål ved både individuelle og felles fortolkninger. Forutsetninger blir på denne måten ikke tatt for gitt. Derfor vil man ofte oppleve et snev av usikkerhet - og ikke sikkerhet - i organisasjoner som har kapasitet til å håndtere uventede situasjoner.

Man leter altså intuitivt etter informasjon som bekrefter det mentale bildet man allerede har. I tillegg kan denne bekreftelsestendensen forsterkes av en overdreven tro på korrektheten i eget situasjonsbilde – slik som diskutert ovenfor. På grunn av slike mekanismer vurderer folk ikke aktivt alternative forklaringer. Hærem, Valaker, og Bakken (2014) fant også at denne tiltroen til eget situasjonsbilde sprer seg til gruppen man jobber med. Dette gjaldt både høy og lav tiltro. Slik gruppetenking er et fenomen som til dels er drevet av en søken etter kilder til sikkerhet og ikke kilder til usikkerhet. Forskingen på gruppetenking ble i hovedsak gjort på 1970-tallet (Janis, 1972). Senere har den i organisasjonsforskningen blitt fulgt opp regelmessig, men det er folks evne til å utvikle overdreven tiltro til egne evner, «overconfidence», som har fått størst oppmerksomhet. Et hovedpoeng i teorier om påpasselige organisasjoner (Weick & Sutcliffe, 2015) er at personer, og organisasjoner systematisk må dyrke et lite snev av tvil om at alt er helt rett forstått. Det stimulerer aktsomhet som motvirker manglende oppdatering – eller låsing av SA.

Rutiner som bærer av kunnskap og samhandlingskompetanse

Rutiner som praksis

Rutiner defineres ofte som et gjenkjennbart, repetert mønster av handlinger med innbyrdes avhengigheter (Feldman & Pentland, 2003). Rutiner kan forstås både på individ og organisasjonsnivå. Vi vil her først og fremst diskutere rutiner på et organisasjonsnivå og da vil deler av handlingsmønstret utføres av forskjellige individer. Hvordan dette gjøres i et team henger tett sammen med begrepene mentale modeller og transactive memory systems.

Rutinene er også viktige bærere av organisatorisk kunnskap. Siden man kontinuerlig forsøker å oppdatere normene for å holde kontakten med praksis er interaksjonen mellom normene og praksis sentral. Begge informerer hverandre. Det er ikke alltid normene oppdaterer praksis – kanskje like ofte burde normene oppdateres av god praksis. I interaksjonen mellom idealer og praksis så kan det oppstå forvirring om hva som er den riktige måte å utføre oppgavene på.

Rutinene internaliseres i forskjellige fortolkninger på individnivå. De må formuleres på måter som gjør det mulig å utvikle gjensidige forventninger til adferd. Dette gjør det mulig å observere avvik og avklare misforståelse og avstemme adferdsmønstre over tid. Det er ofte en fordel at individuelle rutiner forankres i en felles forståelse av mål og ansvar, dette gjelder spesielt i et tett koplet system.

Rutiner har følgelig både en formell idealisert komponent og en praksis komponent: Det kan være idealiserte beskrivelser om hvordan en jobb skal utføres. Den virkelige utførelsen av oppgavene vil oftest være forskjellig fra den idealiserte normen (Feldman & Pentland, 2003). Vanligvis vil dette avviket være funksjonelt og praksisen vil fungere bedre enn den idealiserte normen. Den beskrevne rutinen passer sjelden nøyaktig til situasjonene som oppstår. Uventede hendelser krever tilpasning og erfarne beslutningstakere med god kjennskap til rutiner kan tilpasse rutinene til situasjonene som oppstår (Suarez & Montes, 2019).

Mindful og mindless informasjonsprosessering

Poenget med godt lærte rutiner er at handlinger kan gjøres raskere og at man kan lettere holde tritt med endringene i omgivelsene. Rutiniserte oppgaver gjør at oppgavene kan utføres automatisk slik at de belaster informasjonsprosesseringskapasiteten mindre (March & Simon, 1958). I organisasjonspsykologien kalles dette ofte mindless prosessering (Pentland & Hærem, 2015; Laureiro-Martinez, 2014). Mindless prosessering må ikke forstås som at beslutningstakeren ikke tenker – men det innebærer at beslutningstakeren kan rette oppmerksomheten mot viktigere ting, som f.eks. å skanne omgivelsene for tegn på avvik fra det forventede mønstret.

Med mer erfaring og trening belaster rutineoppgaver oppmerksomheten mindre slik at den kan brukes på mindful prosessering av svake signaler om mulige farer (March & Simon, 1958; Weick & Sutcliffe, 2014), Mindful – eller påpasselig prosessering – innebærer at man bruker kognitiv kapasitet til å stille spørsmål ved tolkninger av informasjon som intuitivt aksepteres og gjennomfører aktiviteter som kan avsløre svake signaler om at et avvik kan være i ferd med å oppstå.

Laureiro-Martinez (2014) definerer grad av påpasselig prosessering som grad av bruk av kognitive kontrollferdigheter. Dette begrepet stammer fra forskning innen neuroscience og omfatter kognitive funksjoner som gjør en slags «executive function» for å allokere oppmerksomhet, styre kortidsminne, planlegging og generere handlingsalternativ, og styre refleksjonskapasitet (Bargh & Chartrand, 1999; Barkley, 2001; Laureiro-Martinez, 2014). Et øvet team balanserer mindless og mindful prosessering slik at et minimum av kognitive ressurser brukes på rutineoppgaver og slik at bevisstheten allokeres til skanning av omgivelsene og de interne prosessene for å avsløre trusler mot videre sikker drift.

Å balansere trening og regulær drift i samme operasjon setter balanseringen mellom mindful og mindless prosessering på prøve. Når de vanlige rutineoppgavene ikke går automatisk stjeler de bevissthet både fra de andre oppgavene som skal utføres – og fra de i teamet, som må følge med på at opplæringen går som den skal. Kapasiteten som vanligvis skulle gå til å se etter avvik og svake signaler om uventede hendelser kan reduseres.

At noe må gjennomgås på nytt reduserer oppmerksomhet for andre potensielt viktige signaler. Ting som ikke går som forventet kaster medlemmer i teamet ut av rutinen og en novise må bruke mye tid til å komme tilbake i rutinen. En ekspert vil sjeldent bli kastet ut av rutinen – og vil uansett komme raskere tilbake til rutinen (Perrow, 1967; Hærem & Rau, 2007). Dette vil si at en novises kapasitet for å se etter svake signaler om fare (mindful prosessering) er mye mindre enn en eksperts. For disse blir spesifikk trening spesielt viktig. Treningen bør også innebære å tolke uklare eller flertydige signaler, som kan være viktige og relevant. Det siste vil kreve at kommunikasjon og aktsom samhandling mellom alle i teamet blir en del av treningen.

Kort oppsummering og diskusjon

Hensikten er å bidra med et sett teoretiske rammer som kan bidra til å forstå hvordan broteamet på KNM Helge Ingstad fungerte i tiden før ulykken. Rapporten belyser mekanismer som kan forklare hvordan feil og misforståelser oppstår og hvordan de kan bli korrigert. Rapporten gir flere innfallsvinkler for videre analyse av sentrale menneskelige og organisatoriske faktorer.

Seksjon 1 omhandler hvordan strukturer, arbeidsdeling og prosedyrer styrer og begrenser informasjonsdeling i team. Hvilke utfordringer skaper sterk strukturering i relasjon til tvetydige og uventede elementer i situasjonsbildet.

Seksjon 2 diskuterer hvordan oppmerksomhet, persepsjon og selektering kan skape særlige utfordringer i situasjoner hvor det er vanskelig å skille forgrunn fra bakgrunn og oppfatte svake signaler om endringer i situasjonsbildet.

Seksjon 3 diskuterer hvordan situasjonsforståelse skapes på individ- og teamnivå. Seksjonen tar opp utfordringer med å utvikle de tre nivåene av situasjonsforståelse på teamnivå, og hvordan dette henger sammen med kommunikasjon via rike og fattige kommunikasjonsmedier. Andre del av seksjon 3 diskuterer hvordan et transactive memory system (TMS) i teamet kan sette kunnskap sammen til aktsom samhandling og peker på kjente utfordringer i å få dette til.

Seksjon 4 diskuterer hvordan et team fortolker svake signaler i forhold til å justere, eller ikke justere, sin situasjonsforståelse. Det inneholder også en seksjon som diskuterer hvordan mennesker prosesserer informasjonen intuitivt og analytisk – og hvordan intuisjonen setter dem opp for mulige feiltolkninger. To beslutningsfeller som er relevante for etablering av situasjonsbilde diskuteres også.

Seksjon 5 tar opp hvordan prosedyrer oversettes til en praksis og hvordan denne praksisen kan være funksjonell eller dysfunksjonell i ulike settinger. Likeledes diskuteres det hvordan innlæring av nye rutiner kan absorbere kognitiv kapasitet som reduserer evnen til mer aktiv og aktsom prosessering av svake signaler.

Samlende kan vi si at de ulike seksjonene behandler ulike former for allmennmenneskelige perseptuelle og kognitive begrensninger og hvordan disse kan samspille i et team. For enhver organisasjon er det en utfordring å håndtere menneskelig feilbarlighet gjennom å styrke mekanismer som kan oppklare feil og misforståelser som kan oppstå i situasjoner som ikke fullt ut dekkes av etablerte handlingsrutiner.

Situasjoner preget av uklare og tvetydige signaler krever en mer offensiv og utforskende rolle for alle i teamet enn velkjente situasjoner som rommer liten grad av klarheter og usikkerheter. Alle medlemmer må ha et tydeligere ansvar for å bidra til helhetlig SA. Det krever også lav terskel for å dele og be om utdypende informasjon. For å bevare effektiv og konsis kommunikasjon krever det trening. Slik trening vil stimulere både individuell og kollektiv kapasitet og samtidig gjøre hver enkelt mer bevisst på egne og andres sterke og svake sider i slike situasjoner.

Referanseliste

- Argote, L., Aven, B. L., & Kush, J. (2018). The Effects of Communication Networks and Turnover on Transactive Memory and Group Performance. *Organization Science*, 29(2), 191–206. <https://doi.org/10.1287/orsc.2017.1176>
- Barkley, R. A. (2001). The executive functions and self-regulation: An evolutionary neuropsychological perspective. *Neuropsychology review*, 11(1), 1-29.
- Bass, B. (1982). Individual capability, team performance, and team productivity. In M.D. Dunnette & E.A. Fleishman (Eds.), *Human Performance and Productivity: Human Capability Assessment* (pp. 179 – 221).
- Baum, D., Modrick, J., & Holingsworth, S., (1981). *The Status of Air Force Team Training for Command and Control User Systems*, Report No. 81SRC14, Honeywell Systems and Research Center, Minneapolis, MN.
- Bargh, J. A., & Chartrand, T. L. (1999). The unbearable automaticity of being. *American Psychologist*, 54(7), 462-479. <http://dx.doi.org/10.1037/0003-066X.54.7.462>
- Bell, S. T. (2007). "Deep-level composition variables as predictors of team performance: A meta analysis." *Journal of Applied Psychology*, 92: 595-615.
- Busselle, R. (2017). Schema Theory and Mental Models. *The International Encyclopedia of Media Effects*, 1-8.)
- Bruner, J.S. & Postman, L. (1949). On the perception of incongruity. *Personality*, 18(2), 206-223.
- Brown, S. A., Dennis, A. R., & Venkatesh, V. (2010). Predicting collaboration technology use: Integrating technology adoption and collaboration research. *Journal of Management Information Systems*, 27(2), 9-54.
- Burke, C. S., Stagl, K. C., Salas, E., Pierce, L., & Kendall, D. (2006). Understanding team adaptation: A conceptual analysis and model. *Journal of Applied Psychology*, 91(6), 1189–1207. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.91.6.1189>
- Chabris, C. F., & Simons, D. J. (2011). *The invisible gorilla: And other ways our intuitions deceive us*. Harmony.
- Chen, Z. (2008) Distractor Eccentricity and its Effect on Selective Attention. *Experimental Psychology* 55 (2) 82-92
- Chen, Z. & Treisman, A. (2008) Distractor Inhibition is More Effective at a Central than at a Pheriferal Location. *Perception & Psychophysics* 70 (6) 1081-91
- Cole, G. G., & Liversedge, S. P. (2006). Change blindness and the primacy of object appearance. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13(4), 588-593.
- Cramton, C. D., K. L., Orvis, J. M., and J. M. Wilson (2007). Situation Invisibility and Attribution in Distributed Collaborations. *Journal of Management*, 33: 525-546
- Daft, R. L., & Lengel, R. H. (1986). Organizational information requirements, media richness and structural design. *Management science*, 32(5), 554-571.

- Dennis, A. R., Fuller, R. M., & Valacich, J. S. (2008). Media, tasks, and communication processes: A theory of media synchronicity. *MIS quarterly*, 32(3), 575-600.
- Dennis, A. R., & Kinney, S. T. (1998). Testing media richness theory in the new media: The effects of cues, feedback, and task equivocality. *Information systems research*, 9(3), 256-274.
- Denson, R.W. (1981). *Team Training: Literature Review and Annotated Bibliography AFHRL-TR-86-46, Wright and Paterson Air Force Base, OH.*: Logistics and Technical Training Division, Air Force Human Research Laboratory.
- Dyer, J., (1984). *State-of-the-Art: Review on Team Training and Performance*, Fort Benning, GA.: Army Research Institute Field Unit.
- Endsley, M. R. (1995). Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems. *Human Factors*, 37(1), 32–64. <https://doi.org/10.1518/001872095779049543>
- Endsley, M. R. (1997). The role of situation awareness in naturalistic decision making. *Naturalistic decision making*, 269, 284.
- Endsley, M. R. (2006). Expertise and Situation Awareness. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, & R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 633-651). New York, NY, US: Cambridge University Press.
- Endsley, M. R. (2015). Situation Awareness Misconceptions and Misunderstandings. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, 9(1), 4–32.
- Endsley, M. R., B., Bolté, and D. G. Jones (2003). *Designing for Situation Awareness: An Approach to User-Centered Design*. London, New York: Taylor & Francis.
- Feldman, M.S., & Pentland, B.T. (2003). Reconceptualizing organizational routines as a source of flexibility and change. *Administrative Science Quarterly*, 48 (1), 94–118.
- Fischhoff, B., P. Slovic, and S. Lichtenstein 1977 “Knowing with certainty - appropriateness of extreme confidence.” *Journal of Experimental Psychology-Human Perception and Performance*, 3: 552-564.
- Gigerenzer, G. (2000). *Adaptive thinking: Rationality in the real world*. Oxford University Press, USA.
- Hall, E.A. & Rizzo, W.A (1975). An assessment of U.S. Navy tactical team training. *Training Analysis & Evaluation Group Report Mar 1975, No. 18*. Orlando, FL: US Navy Training Analysis & Evaluation Group, 85.
- Helmreich, R.L. (2000) On Error Management: Lessons from Aviation. *British Medical Journal*, Vol. 320, No. 7237 (Mar 18), pp. 781-785.
- Hærem, T. & Rau, D. (2007). The influence of degree of expertise and objective task complexity on perceived task complexity and performance. *Journal of Applied Psychology*, 92(5), 1320-1331.
- Haerem, T., Valaker, S., & Bakken, B. T. (2014). Media Richness, Contextualization and Team Performance: The Moderating Role of Overconfidence. In *Academy of Management Proceedings (Vol. 2014, No. 1, p. 16740)*. Briarcliff Manor, NY 10510: Academy of Management.
- Janis, I. L. (1972). *Victims of groupthink: A psychological study of foreign-policy decisions and fiascoes*. Oxford, England: Houghton Mifflin.

- Kahneman, D. & Klein, G. (2009). Conditions for intuitive expertise: A failure to disagree. *American Psychologist*, 64(6), 515-526. DOI: 10.1037/a0016755
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Macmillan.
- Katz, D., & Kahn, R.L. (1966). *The social psychology of organizations*. New York, NY: John Wiley & Sons.
- Kray, L. J., & Galinsky, A. D. (2003). The de-biasing effect of counterfactual mind-sets: Increasing the search for dis-confirmatory information in group decisions. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 91(1), 69-81.
- Kruger, J., Epley, N., Parker, J., & Ng, Z. W. (2005). Egocentrism over e-mail: Can we communicate as well as we think?. *Journal of personality and social psychology*, 89(6), 925.
- Laureiro-Martinez, D. (2014). Cognitive control capabilities, routinization propensity, and decision-making performance. *Organization Science*, 25(4), 1111-1133.
- Lewis, K. (2003). Measuring transactive memory systems in the field: Scale development and validation. *Journal of Applied Psychology*, 88(4), 587-604.
- Lewis, K., Belliveau, M., Herndon, B., & Keller, J. (2007). Group cognition, membership change, and performance: Investigating the benefits and detriments of collective knowledge. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 103(2), 159–178.
<https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2007.01.005>
- Lewis, K., & Herndon, B. (2011). Transactive Memory Systems: Current Issues and Future Research Directions. *Organization Science*, 22(5), 1254–1265. <https://doi.org/10.1287/orsc.1110.0647>
- Lewis, K., Lange, D., & Gillis, L. (2005). Transactive Memory Systems, learning, and learning transfer. *Organization Science*, 16(6), 581-598.
- Lichacz, F. M. J. (2009). Calibrating situation awareness and confidence within a multinational coalition operation. *Military Psychology*, 21: 412-426.
- Louis, M.R. & Sutton, R.I. (1991). Switching cognitive gears: From habits of mind to active thinking. *Human Relations*, 44(1), 55-76.
- Lu, L., Y. C.Yuan, and P. L. McLeod (2012). "Twenty-five years of hidden profiles in group decision making: A meta-analysis. " *Personality and Social Psychology Review*, 16:54-75.
- Marques-Quinteiro, P., Curral, L., Passos, A. M., & Lewis, K. (2013). *And now what do we do? The role of transactive memory systems and task coordination in action teams*. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, 17(3), 194–206. <https://doi.org/10.1037/a0033304>
- Mathieu, J., Maynard, M. T., Rapp, T., and Gilson, L. (2008). Team effectiveness 1997-2007: A review of recent advancements and a glimpse into the future. *Journal of management*, 34(3), 410-476.
- Majchrzak, A., Jarvenpaa, S. L., & Hollingshead, A. B. (2007). Coordinating Expertise Among Emergent Groups Responding to Disasters. *Organization Science*, 18(1), 147–161.
<https://doi.org/10.1287/orsc.1060.0228>
- March, J.G., & Simon, H.A. (1958). *Organizations*. Oxford, England: Wiley.

- Maynard, M. T., D. Kennedy, and S. A. Sommer (2015). Team adaptation: A fifteen-year synthesis (1998-2013) and framework for how this literature needs to “adapt” going forward. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 24:652-677
- Mazza, V, Turrato, et al. (2005) Foreground-background Segmentation and Attention: A change Blindness Study. *Psychol Res.* 69 (3) 201-210
- Mesmer-Magnus, J. R., & DeChurch, L. A. (2009). Information sharing and team performance: A meta-analysis. *Journal of Applied Psychology*, 94(2), 535.
- Morgan, B.B. Jr., Glickman, A.S., Woodward, E.A., Blaives, A.S: and Salas, E. (1986) Measurement of Team Behaviors in a Navy Environment. Human Factors Decision, Naval Training Systems Center, Department of The Navy, Orlando
- Moore, D. A., & Healy, P. J. (2008). The trouble with overconfidence. *Psychological review*, 115(2), 502.
- Neisser, U. (2014). *Cognitive psychology: Classic edition*. Psychology Press.
- Neverdal, Ø. (2017). «Å feile er menneskelig, å skyld på andre er politikk», -Ivar Wallensteen-: *Grunnberøring i organisatorisk kontekst* (Master's thesis, Handelshøyskolen BI).
- Newby, E.A. & Rock, I. (1998). Inattention blindness as a function of proximity to the focus of attention. *Perception*, 27(9), 1025–1040. <https://doi.org/10.1068/p271025>
- Nickerson, R. S. (1998). Confirmation bias: A ubiquitous phenomenon in many guises. *Review of general psychology*, 2(2), 175-220.
- Pearsall, M. J., Ellis, A. P. J., & Bell, B. S. (2010). Building the infrastructure: the effects of role identification behaviors on team cognition development and performance. *The Journal of Applied Psychology*, 95(1), 192–200. <https://doi.org/10.1037/a0017781>
- Pentland, B.T. & Hærem, T. (2015). Organizational routines s patterns of actions: Implications of organizational behavior. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 2, 465-487.
- Perrow, C. (2011). *Normal accidents: Living with high-risk technologies*-Updated edition. Princeton university press.
- Pocheptsova, A., Amir, O., Dhar, R., & Baumeister, R. F. (2009). Deciding without resources: Resource depletion and choice in context. *Journal of Marketing Research*, 46(3), 344-355.
- Reagans, R., Miron-Spektor, E., & Argote, L. (2016). Knowledge Utilization, Coordination, and Team Performance. *Organization Science*, 27(5), 1108–1124. <https://doi.org/10.1287/orsc.2016.1078>
- Ren, Y., & Argote, L. (2011). Transactive Memory Systems 1985–2010: An Integrative Framework of Key Dimensions, Antecedents, and Consequences. *The Academy of Management Annals*, 5(1), 189–229. <https://doi.org/10.1080/19416520.2011.590300>
- Raduma-Tomàs, M. A., Flin, R., Yule, S., & Williams, D. (2011). Doctors' handovers in hospitals: a literature review. *BMJ quality & safety*, 20(2), 128-133.
- Roberts, R., Flin, R., & Cleland, J. (2015). “Everything was fine”*: An analysis of the drill crew's situation awareness on Deepwater Horizon. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 38, 87-100.
- Rochlin, G.I. (1991). Iran Air Flight 655 and the USS Vincennes. In T.R. La Porte (Ed.), *Social responses to large technical systems* (pp. 90-125). NATO SI Series (Vol. 58), Springer.

- Rochlin, G. I., La Porte, T. R., & Roberts, K. H. (1987). The self-designing high-reliability organization: Aircraft carrier flight operations at sea. *Naval War College Review*, 40(4), 76-92.
- Russo, J. E., Schoemaker, P. J., & Russo, E. J. (1989). *Decision traps: Ten barriers to brilliant decision-making and how to overcome them*. New York, NY: Doubleday/Currency.
- Salas, E., Prince, C., Baker, D. P., & Shrestha, L. (1995). Situation Awareness in Team Performance: Implications for Measurement and Training. *Human Factors*, 37(1), 123–136.
<https://doi.org/10.1518/001872095779049525>
- Salmon, P. M., Stanton, N. A., Walker, G. H., Baber, C., Jenkins, D. P., McMaster, R., & Young, M. S. (2008). What really is going on? Review of situation awareness models for individuals and teams. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 9(4), 297–323.
<https://doi.org/10.1080/14639220701561775>
- Suarez, F.F. & Montes, J.S. (in press). An integrative perspective of organizational responses: routines, heuristics, and improvisations in a Mount Everest expedition. *Organization Science*, <https://doi.org/10.1287/orsc.2018.1271>.
- Schacter, D. L., Gilbert, D. T., & Wegner, D. M. (2009). *Introducing psychology*. Macmillan.
- Simon, H. (1987). Making management decisions: The role of intuition and emotion. *The Academy of Management Executive*, 1(1), 57-64.
- Simon, H. (1992). What is an “explanation” of Behavior? *Psychological Science*, 3(3), 150–161. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1992.tb00017.x>
- Stanovich, K. E., & West, R. F. (2000). Individual differences in reasoning: Implications for the rationality debate? *Behavioral and brain sciences*, 23(5), 645-665.
- Sleesman, D. J., J. R., Hollenbeck, S. Matthias, M. E., and Schouten (2018). “Initial Expectations of Team Performance: Specious Speculation or Framing the Future?” *Small Group Research*, 49: 600-635
- Stasser, G., & Titus, W. (1985). Pooling of unshared information in group decision making: Biased information sampling during discussion. *Journal of personality and social psychology*, 48(6), 1467.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, 185(4157), 1124-1131.
- Uitdewilligen, S., Waller, M. J., & Zijlstra, F. R. H. (2010). Team cognition and adaptability in dynamic settings: A review of pertinent work. In G. P. Hodgkinson, & J. K. Ford (Eds.), *International review of industrial and organizational psychology*, Vol. 25 (pp. 293–353), Chichester, UK: Wiley.
- Valaker, S., Hærem, T., & Bakken, B. T. (2018). Connecting the dots in counterterrorism: The consequences of communication setting for shared situation awareness and team performance. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 26(4), 425-439.
- Van den Heuvel, C., L. Alison, and J. Crego (2012). How uncertainty and accountability can derail strategic 'save life' decisions in counter terrorism simulations: A descriptive model of choice deferral and omission bias. *Journal of Behavioral Decision Making*, 25:165-187.
- Veblen, T. (1914) *The Instinct of Workmanship and the Industrial Arts*. New York MacMillian

- Vogus, T. J., N. B. Rothman, K. M. Sutcliffe, and K. Weick (2014). "The affective foundations of high-reliability organizing." *Journal of Organizational Behavior*, 35: 592–596.
- Waller, M. J., & Uitdewilligen, S. (2009). Talking to the Room: Collective Sensemaking during Crisis Situations. In R. A. Roe, M. J. Waller, & S. R. Clegg (Eds.), *Time in organizational research*. (pp. 186–203).
- Weick, K.E. (1979). *The social Psychology of organizing*. Reading, Mass. Addison-Wesley
- Weick, K. E. (1990). The vulnerable system: An analysis of the Tenerife air disaster. *Journal of Management*, 16: 571-593.
- Weick, K.E. (1995). *Sensemaking in organizations*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Weick, K. E., & Roberts, K. H. (1993). Collective mind in organizations: Heedful interrelating on flight decks. *Administrative science quarterly*, 357-381.
- Weick, K. E. (2001). *Making sense of the organization*. Mass: Blackwell Business.
- Weick, K.E. & Sutcliffe, K.M. (2015). *Managing the unexpected: Sustained performance in a complex world* (3rd edition). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- West, R. F., and K. E. Stanovich (1997). "The domain specificity and generality of overconfidence: Individual differences in performance estimation bias." *Psychonomic Bulletin & Review*, 4:387-392.
- Wickens, C. D., & Prevelt, T. T. (1995). Exploring the dimensions of egocentricity in aircraft navigation displays. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 1(2), 110.



FORSVARET
Marinen

1 av 5

Vår saksbehandler

Orlogskaptein Eivind Engelsen
+47 93211301

Vår dato

2019-08-30

Vår referanse

2019/032256-001/FORSVARET/ 481

Tidligere dato**Tidligere referanse****Til**

Statens Havarikommisjon for Transport
Sophie Radichs vei 17
2003 LILLESTRØM

Kopi til

FMA/MARKAP
SJØ/MAR/MARSTAB
SJØ/SJ S
SJØ/SST

Statusrapport fra Marinen til Statens Havarikommisjon for Transport

1 Innledning

Marinen viser til kollisjonen mellom KNM Helge Ingstad og Sola TS, 8. november 2018 og den forestående rapporten fra Statens Havarikommisjon for Transport (SHT). Hensikten med dette skrevet er å gi en status for de tiltak som er iverksatt i etterkant av ulykken, samt arbeid som pågår for å sikre varig og bedret sikkerhet for våre fartøy og besetninger.

Vi har iverksatt tiltak på områder hvor svakheter har blitt avdekket, og etterarbeidet er nå over i en systematisk fase for å identifisere forbedringsområder og sikre varig styrking av sikkerhetsnivået. De kommende rapportene fra Statens Havarikommisjon, den interne undersøkelses nedsatt av Sjef Sjøforsvaret og Forsvarsmateriell Maritime kapasiteters (FMA MARKAP) tekniske undersøkelse, vil gi avgjørende bidrag til dette arbeidet. Inntil disse foreligger har Marinen har valgt å fokusere på sikkerhetskultur, navigasjon, teknisk sikkerhet, dokumentasjon, kompetansestyring og avvikshåndtering. Dialogen med overordnede myndigheter for å klarlegge og forbedre de overordnede rammebetingelsene for sikkerhet håndteres av Sjøforsvarsstaben, herunder klargjøring av roller, ansvar og myndighet ift skipssikkerhetsloven med tilhørende forskrifter.

Sjøforsvaret har en samhandlingsavtale med Sjef FMA MARKAP hvor det er det gitt at FMA MARKAP er ansvarlig for teknisk sikkerhet i medhold av skipssikkerhetsloven med tilhørende forskrifter.

For Marinen vil arbeidet fremover ta utgangspunkt i de styrkene Marinen allerede har på sikkerhetsområdene, med vekt på systematisk trening og sertifisering av fartøyene og seleksjon av personell til sikkerhetskritiske stillinger, men samtidig være realistisk og selvkritisk i måten vi avdekker og utbedrer forbedringsområder innenfor sikkerhetsstyringssystemet.

2 Sikkerhetskultur

Sikkerhet skal ha høyeste prioritet i militære operasjoner i fredstid. Samtidig løser Marinen oppdrag som impliserer risiko og har målsetting om realistisk trening for krise og krig. Vi har derfor behov for en velutviklet sikkerhetskultur slik at medarbeidere på alle nivå evner å balansere operativ risiko og sikkerhet i operasjoner. Ulykken har aktualisert behovet for å kontinuerlig arbeide med de kulturelle forutsetningene for sikkerhet i Marinen.

Postadresse**Besøksadresse****Sivil telefon/telefaks**

+47 03 003/+47 61 10 36 99

Militær telefon/telefaks

99/0500 3699

Epost/ Internettforsvaret@mil.no
www.forsvaret.no**Organisasjonsnummer**

NO 986 105 174 MVA

Umiddelbart etter ulykken ga jeg føringer om å utvise aktsomhet og legge inn ekstra marginer inntil årsaksforholdene var kartlagt. Dette er kommunisert til alle skipssjefer i Marinen skriftlig og i en rekke samlinger vi har hatt. Vi har gjennom året tilrettelagt for gode diskusjoner mellom alle skipssjefer for å utveksle erfaringer og harmonisere praksis. Rapportering på sikkerhet har fått en styrket posisjon på agendaen i ledermøter og risikovurderinger har fått en større plass i planlegging av kommende operasjoner og øvelser. Ledelsens oppfølging av dette vil vedvare.

Sjøforsvarets sikkerhetspolicy er dekkende for alle deler av virksomheten. For å kunne gi føringer som er mer konkret rettet mot Marinens virksomhet vil det utarbeides en sikkerhetspolicy spesifikt for Marinen. Kurs og utdanningsopplegg skal gjennomgås for å sikre at sikkerhet og dilemmatrening blir en integrert del av all kompetansebygging. Arbeid med sikkerhetskultur er et langsiktig arbeid. Den interne undersøkelsesgruppen har gjennomført en studie av sikkerhetskultur med støtte av DnVGL som viser at sikkerhetskulturen på flere områder er god, men også pekt på tydelige forbedringspotensial. Nye studier av samme type de kommende år vil danne grunnlag for å måle progresjon.

3 Navigasjon

Umiddelbart etter hendelsen ble det innført to strakstiltak relatert til navigasjon på Marinens fartøyer. Retningslinjene for bruk av AIS ble presisert og det ble innført en ekstra sikkerhetsbarriere i forbindelse med opplæringsaktiviteter for navigatører. For en mer bred og gjennomgang og varig styrking av fagområdet navigasjon har jeg etablert «Prosjekt Navigatøren». Arbeidet ledes av Sjøforsvarets Navigasjonskompetansesenter (NAVKOMP) og deres mandat er vedlagt. Hensikten er å utrede og implementere tiltak raskt og effektivt innenfor hovedområdene regelverk, kompetanse og erfaringslæring. Å sikre at «best practice» på enkelte fartøystyper gjøres gjeldende for alle vil være et sentralt mål, herunder å sikre at vi har rett erfaringsnivå og klareringskriterier for alle navigatører og broteam. Evnen til effektiv samhandling i broteamene på alle Marinens fartøyer tillegges vekt i dette arbeidet, herunder implementering av en mer systematisk trening i «Crew Resource Management».

4 Dokumentasjon

Marinen opererer avanserte fartøyer med komplekse systemer og har derfor et omfattende system for dokumentasjon av instruksjer, prosedyrer og rutiner. Disse inngår i et større dokumenthierarki med felles bestemmelser for Forsvaret, Sjøforsvaret og Marinen, samt teknisk dokumentasjon fra FMA MARKAP. Fregattenes dokumentasjon ble sist oppdatert i 2016. Første halvår 2019 har det vært gjennomført en større revisjon av fregattenes interndokumentasjon som vil bli slutført medio september.

I lys av hendelsen med Helge Ingstad vil det nå bli iverksatt en revisjon av hele dokumenthierarkiet for alle Marinens fartøyer for å sikre at dette er oppdatert, harmonisert, forenklet og lett tilgjengelig. Dette vil også styrke vår evne til å gjøre kontinuerlige oppdateringer basert på erfaringer. En hovedmålsetting er å sikre større grad av felles retningslinjer på tvers av fartøystypene. Arbeidet er omfattende og favner alle faginstanser i Marinen samt en rekke eksterne instanser, og vil bli organisert som et prosjekt med prioritet på dokumentasjon som er relatert til operasjonell og teknisk sikkerhet, herunder navigasjon, sjømannskap, brann og havari, samt sanitet.

5 Kompetansestyring

En forutsetning for sikker drift av marinens fartøy er at personellet innehar rett kompetanse og at avvik i forhold til kompetansekrav blir identifisert, risikovurdert og nødvendige tiltak iverksatt. Marinen har i første halvår 2019 gjennomgått gjeldende kompetansekrav og verifisert personellens faktiske kompetanse. Kompetansekrav omfatter kvalifikasjoner, erfaring, kurs, utdanninger og klareringer. Videre er Marinens kurs gjennomgått, kontrollert og blir nå registrert i den enkeltes rulleblad. Kodifisering av erfaringsnivå innenfor de spesifikke funksjoner er utarbeidet og implementert i Forsvarets felles kompetansestyringsverktøy. I tiden fremover vil det være behov for å kvalitetssikre datagrunnlaget som er etablert og etterregistrere all sjømilitær kompetanse på den enkelte medarbeideren.

Dette grunnlagsarbeidet vil vi benytte til å styrke våre rutiner og verktøy for monitorering og rapportering av den enkeltes og fartøyets kompetanse, med vekt på å kunne identifisere avvik. Det vil bli

vurdert justeringer av både prosesser og organisering av Sjøforsvarets HR-apparat for å sikre en tydeligere involvering i driften av Marinens fartøyer.

6 Teknisk sikkerhet

Teknisk sikkerhet avhenger av leveranser fra flere aktører i og utenfor Forsvarssektoren. FMA MARKAP er ansvarlig for fartøyenes tekniske sikkerhet og sertifisering. Fregattene er klasset av DnV-GL. Forsvarets Logistikkorganisasjon utfører tyngre vedlikehold. Marinen legger det økonomiske premisset for vedlikehold og det er avgjørende med gode samhandlingsprosesser med aktørene slik at riktige prioriteter blir gitt.

FMA MARKAP har i etterkant av Ingstad-havariet gjennomgått den tekniske sikkerheten for fregattene og oppgir følgende tiltak som gjennomført:

- Det er gjennomført en intern teknisk undersøkelse i FMA MARKAP med flere funn som er under saksbehandling.
- Det ble umiddelbart etter varslings om manglende vanntett integritet (hul aksling) mellom aktre generatorrom og girrom gjennomført midlertidig tiltak for å opprette vanntett skille mellom de to rommene. Det er nå gjennomført en varig reparasjon på de fire gjenværende fartøyene og saken er lukket.
- Det er gjennomført ny krengeprøve på KNM Fridtjof Nansen som har verifisert dataene for stabiliteten på fregattene og de gitte anbefalingene hva gjelder handling ved skadet skrog. Det er ikke avdekket feil i stabilitetshåndboken og den har ikke avvik fra klasse
- Vedlikeholdsrutinen for lense-systemet er oppdatert for å verifisere at dette er funksjonsdyktig.
- Det er utgitt en presisering av konfigurering på hovedtavler for å redusere risiko for å miste strømforsyningen om bord (svart skip).
- Det er utgitt nye prosedyrer for operering av navigasjonslanterner som skal motvirke at de slukker hvis fartøyet får svart skip.

Sjef FMA MARKAP har utstedt flere Materiellsikkerhetspåbud (MSP) som ivaretar sikkerhetskritiske avvik. Fra Marinens side er det etablert rutiner slik at en oversikt over alle gjeldende påbud relatert til materiellsikkerhet sendes fartøyene regelmessig. I tiden fremover vil vi i samarbeid med FMA MARKAP arbeide med å styrke den helhetlige oversikten og prioriteringen av tekniske avvik og oppfølgingen av teknisk sikkerhet.

Sjef FMA MARKAP har etter ulykken satt ned et prosjekt for å gjennomgå materiellforvaltningen spesielt relatert til fregattene. Sentrale elementer i dette prosjektet er:

- Konfigurasjonskontroll og endringsbehandling
- Avviksbehandling og kontroll
- Oppdatering av teknisk dokumentasjon
- Oppdatering av fartøyenes vedlikeholdssystem og reservedelsforvaltning

7 Avvikshåndtering

Marinen har etablerte rutiner for rapportering og behandling av avviksrapporter. Rapporteringskulturen anses på de fleste områder for å være relativt god og skal danne grunnlag for organisatorisk læring ved å iverksette tiltak. Avvikshåndteringen på alle områder har siden ulykken fått økt ledelsesfokus ved at kritiske avvik relatert til HMS og teknisk sikkerhet skal rapporteres uten opphold til ledelsen for å sikre riktige prioriteringer. Status gjennomgås rutinemessig på ledermøter.

Rapportering av erfaringer og nesten-uhell innenfor navigasjonshendelser har vært for svak og det ble i 2017 tatt grep for å bedre dette, men det er fortsatt behov for bedring. Avviksrapportering av navigasjonshendelser vil nå bli fulgt grundig opp i rammen av «Prosjekt Navigatøren» hvor vi skal ha på plass bedre insentiver og en styrket læringsløyfe.

I tiden fremover vil vi styrke feed-back sløyfen. Relevante erfaringer innenfor navigasjon skal samles, redigeres og publiseres av NAVKOMP. Opprydning i dokumenthierarkiet vil legge til rette for mer effektiv oppdatering av rutiner og deling av «best practice» basert på erfaringer.

8 Tiltak iverksatt av Sjøforsvarsstaben

Marinen har driftsansvaret for egne fartøyer, men noen av forutsetningene for sikker drift hviler også på systemer og verktøy som er felles for hele forsvarssektoren, og samhandling med andre etater, i særdeleshet Forsvarsmateriell. Behov for endringer på overordnede systemer og forholdet til eksterne er adressert av Sjøforsvarsstaben (SST), men myndighet til å gjøre endringer ligger utenfor Sjøforsvaret. SST har identifisert mangler relatert til IKT-verktøy for understøttelse av sikker drift av vår maritime virksomhet. Funksjonalitet og tilpasning av proprietære systemer er ikke optimalisert for kontroll på avvikshåndtering, risikovurderinger, kompetansestyling og dokumentasjonsstyring av en maritimt rettet virksomhet. Sjøforsvaret har anmodet Forsvarsstaben om å kartlegge behov for- og anskaffe tilpassede verktøy som vil gi avdelinger og fartøyer tilfredsstillende funksjonalitet og kapasitet til å ivareta sikker drift i henhold til gjeldende krav i lovverket.

Utover dette har Sjøforsvaret anmodet Forsvarsdepartementet (FD) om å klargjøre roller, ansvar og myndighet ift skipssikkerhetsloven med tilhørende forskrifter. Dette er iverksatt av FD og aktuelle etater er involvert og støtter arbeidet.

På teknisk side ble de umiddelbare vurderingene gjort av FMA MARKAP som beskrevet over, og tiltak implementert. For å sikre en grundig gjennomgang av alle mulige avvik på tekniske systemer har SST derfor bedt FMA MARKAP om en teknisk granskning av valgte løsninger i forhold til gjeldende regelverk, teknisk dokumentasjon, operasjonsmanualer samt en gjennomgang av løsningene om bord på fregattene. Formålet er å sikre at systemene på de gjenværende fartøyene er i samsvar med spesifikasjoner og gjeldende regelverk.

9 Konklusjon

Marinen, Sjøforsvaret og FMA MARKAP har etter kollisjonen mellom KNM Helge Ingstad og Sola TS iverksatt en rekke tiltak for å bedre sikkerheten på Marinens fartøyer. Arbeidet er over i en mer systematisk fase for å sikre varig styrking av sikkerhetsnivået og har høyeste prioritet i hele organisasjonen. Vi tilstreber å gjennomføre tiltak som gir varige effekter og konkrete resultater, både innen grunnleggende sikkerhetsaspekter og fra et ledelsesperspektiv. Arbeidet skal bygge videre på vårt system for trening, øving og kvalitetssikring av sikkerhetsnivået, men også en forståelse for at den alvorlige hendelsen avdekker forhold som kan ta oss et vesentlig skritt videre. Arbeidet som allerede er iverksatt skal forberede oss på omsette de funn og anbefalinger som fremkommer av rapportene fra Statens Havarikommisjon og Sjøforsvarets interne undersøkelse.

Rune Andersen
Flaggkommandør
Sjef Marinen

Vedlegg: Mandat for prosjekt navigatøren

Dokumentet er elektronisk godkjent, og har derfor ikke håndskreven signatur.
