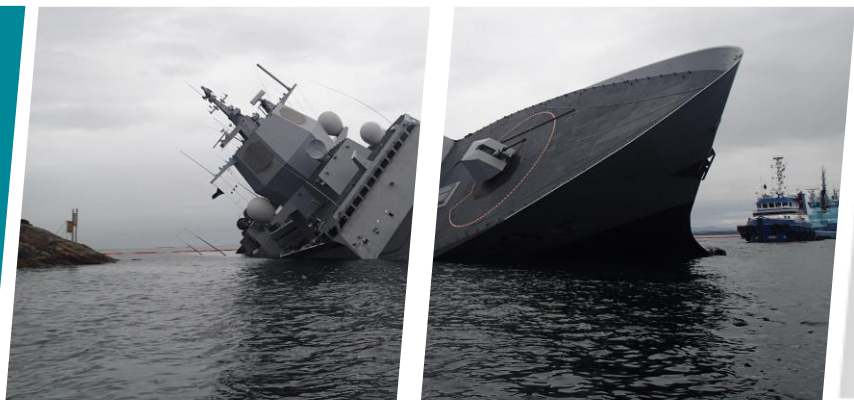


RAPPORT

Sjøfart 2021/05



*DELRAPPORT 2 OM KOLLISJON
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 (SHK) 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 sikkerhetstilrådinge.

Kommisjonen skal ikke vurdere sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar. Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende sjøsikkerhetsarbeid skal unngås.

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG.....	4
INNLEDNING TIL DELRAPPORT 2.....	8
1 HENDELSESFORLØPET	11
1.1 Innledning	11
1.2 Hendelsesforløpet fra kollisjonen til grunnstøting.....	11
1.3 Hendelsesforløpet fra grunnstøting til evakuering.....	21
1.4 Operasjonell støtte fra land	25
1.5 Redningsoperasjonen og ivaretagelse av personell.....	34
2 FAKTISKE OPPLYSNINGER	38
2.1 Innledning	38
2.2 Skader på fartøy	38
2.3 Vær- og sjøforhold.....	40
2.4 Farvannsbeskrivelse	41
2.5 Bemanning, roller og organisering om bord	41
2.6 Fartøyet	48
2.7 Involverte aktører.....	87
2.8 Organisering av skipssikkerhet for fregattene	89
2.9 Spesielle undersøkelser	119
2.10 Tidligere relevante ulykker	130
2.11 Iverksatte tiltak.....	134
3 ANALYSE.....	141
3.1 Innledning	141
3.2 Vurdering av hendelsesforløpet	142
3.3 Beslutningsstøtteverktøy for stabilitet	154
3.4 Vurdering av materiellsikringsgrad og nedstengning	156
3.5 Betydningen av Q-dekk	158
3.6 Vanntett integritet mellom vanntette seksjoner	160
3.7 Vurdering av lense-systemet	160
3.8 Koordinering av operasjonell støtte fra landorganisasjonen.....	164
3.9 Avvik- og hendeshåndtering.....	165
3.10 Bemanning og kompetanse	167
3.11 Bruk og oppdatering av fregattens manualverk og teknisk dokumentasjon	172
3.12 Innføring av et felles integrert forvaltningssystem	173
3.13 Helhetlig og forpliktende regelverk	173
3.14 Behov for en uavhengig og helhetlig tilsynsordning	174
3.15 Dobbelroller i forsvarsektoren	176
3.16 Styling av oppgaver og ressurser	177
4 KONKLUSJON	180
4.1 Innledning	180
4.2 Undersøkelsens hovedfunn	180
4.3 Andre funn	180

5	SIKKERHETSTILRÅDINGER	188
6	DETALJER OM FARTØYET OG ULYKKEN	197
	VEDLEGG.....	199

SAMMENDRAG

Undersøkelsen del 2

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Omtrent 10 minutter etter kollisjonen gikk fregatten på grunn, og forliste på et senere tidspunkt. Fregatten hadde en besetning på 137 personer, hvorav 7 ble lettere skadet.

Havarikommisjonen har i del 2 av undersøkelsen kartlagt hendelsesforløpet etter kollisjonen, til grunnstøting og frem til fartøyet ble skjøvet mot land. Intervjuer med besetningen har bekreftet at de var utsatt for betydelig akutt stress under og etter kollisjonen, noe som påvirket havaribekjempelsen. Undersøkelsen har vist at en rekke faktorer bidro til hendelsen, flere av disse var på et organisatorisk og systemisk nivå.

Hendelsen

Kollisjonen førte til betydelig skade på fregatten og det var i en periode uklart om noen hadde omkommet. Det var også uklart hva som hadde skjedd, skadeomfanget på fartøyet, og om fartøyet ville synke. Brobesetningen opplevde i tidsrommet mellom kollisjonen og grunnstøtingen at verken styring eller fremdrift lot seg kontrollere fra bro. Andre stressfaktorer var kollisjonskreftene og krengingen av fregatten, skadene på kommunikasjonsmidler om bord, samt at en rekke alarmer ble utløst samtidig. I tillegg var det mørkt, og ulykken skjedde om natten da de fleste lå og sov. Situasjonen var mer uoversiktlig og uforutsigbar enn besetningen hadde trent på. Navigatørene på bro mente de hadde forsøkt alle muligheter for å stoppe fregatten før den grunnstøtte, men at det de forsøkte ikke hadde effekt.



Figur 1: Illustrasjon av KNM Helge Ingstad etter kollisjon. Illustrasjon: CIAAS/SHK

Fartøyet fikk vannfylling i flere seksjoner som følge av skader fra kollisjonen. Etter grunnstøtingen fikk fartøyet også fylling gjennom hule propellakslinger inn til girrommet. Vannfyllingen ble etter hvert oppfattet som så omfattende at fartøyet ble ansett som tapt, og det ble besluttet å evakuere. Ved evakuering ble ikke fartøyets dører, luker, og andre åpninger som var forutsatt lukket for å ivareta fartøyets stabilitet og flyteevne, stengt av besetningen. Senere forliste fartøyet.

Havaribekjempelse og stabilitet

Undersøkelsen har vist at havaribekjempelse med prioritering av riktige tiltak kunne bidratt til å få kontroll på situasjonen om bord. For at besetningen skulle vært i stand til å vurdere andre

handlinger enn de som ble foretatt, ville det imidlertid krevd bedre forståelse av fartøyets stabilitetsegenskaper. Videre ville det vært nødvendig med ytterligere kompetanse, trening og øvelse, samt bedre beslutningsstøtteverktøy enn det de hadde tilgjengelig. Basert på den kunnskapen besetningen hadde i den aktuelle situasjonen og under de gitte forholdene, er det likevel forståelig at det ble besluttet å evakuere fartøyet og ikke risikere liv og helse.



Figur 2: KNM Helge Ingstad – evakuering av besetningen. Foto: Redningsselskapet

Besetningen forsøkte å få i gang lensing av fartøyet, men fikk aldri lensesystemet til å fungere effektivt. Undersøkelsen har vist at selv om effektiv lensing hadde blitt iverksatt ble vannfyllingen etter hvert så omfattende at systemet ikke kunne håndtert slike vannmengder.

Fartøyets dører, luker og andre åpninger som var forutsatt lukket for å ivareta stabilitet og flyteevne, var ikke stengt ved evakuering. Nedstengning kunne forhindre at fartøyet forliste. Stabilitetsberegninger viser i denne sammenheng at verken grunnstøtingen eller vannfyllingen gjennom de hule propellakslingene hadde avgjørende betydning for at fartøyet forliste, da den manglende nedstengningen uansett ville medført forlis.

Funn tilknyttet organisatoriske og systemiske faktorer

- Sjøforsvaret hadde ikke gjort nok i forkant av ulykken for å gi fartøyets besetning tilstrekkelig kompetanse og bevissthet om nedstengning og dermed ivaretagelse av fartøyets overlevelsessevne.
- Manglende samordning mellom kriseplanverket i Sjøforsvaret og Forsvarsmateriell førte til at beslutningsstøtte ikke ble organisert og gitt tidlig nok til skipsledelsen etter grunnstøtingen.
- Forsvaret har ikke etablert en systemisk tilnærming for å lære av uønskede hendelser og forbedre sikkerhetsstyringen på en helhetlig og konsistent måte. Tidligere ulykkesrapporter har også tydelig pekt på behov for læring og foreslått tiltak som ikke er tilstrekkelig fulgt opp eller implementert. Mye av ansvaret for læring forblir lokalt. Læring på tvers av avdelingene eller ut i resten av organisasjonen har dermed uteblitt.
- Besetningens oppøving manglet viktige elementer. For lite tid og ressurser ble satt av til realistisk øving på å mestre komplekse havariscenarioer. Besetningen hadde dermed ikke gode nok forutsetninger til å kunne håndtere scenarioet de stod i ulykkesnatten.
- Sjøforsvaret sørget ikke for at bemanningen oppfylte sentrale forutsetninger i Sjøforsvarets bemanningskonsept. Dette utgjør en sårbarhet for sikker drift av fartøyene, og kompromitterer Sjøforsvarets evne til å produsere kampklare enheter.
- Organiseringen av tilsynsordningen for sjømilitær virksomhet i forsvarssektoren fremstår som fragmentert og uoversiktlig. Den ivaretar ikke i tilstrekkelig grad formålet med en helhetlig og uavhengig tilsynsordning. Havarikommisjonen mener dette er uheldig og at det kan ha påvirket sikker drift i forsvarssektoren
- Myndighetsroller i forsvarssektoren er mangelfullt definert og organisert, og det kan derfor være utfordrende for Forsvarsmateriell å opprettholde tilstrekkelig uavhengighet. Forsvarsmateriell har en dobbeltrolle som ansvarlig for både krav og regelverk som skal gjelde for materiellet samt teknisk sikkerhet for Marinen. Dette reduserer grenseskiller og uavhengighet og kan føre til situasjoner som kan påvirke sikker drift av fregattene negativt.
- Verken Sjøforsvaret eller Forsvarsmateriell hadde tilstrekkelig kunnskap om hvilken betydning kjente tekniske avvik kunne ha på sikker drift av fregattene. Dette har medført at Sjøforsvaret har operert fregattene uten å kjenne til den totale risikoen fartøyet seilte med, ved ikke å utbedre avvikene. Flere av avvikene har hatt direkte påvirkning på hendelsesforløpet.
- Det har ikke vært balanse mellom oppgaver og ressurser knyttet til teknisk drift av fregattene. Dette har ført til en gradvis og lite merkbar drifting bort fra det som er god sikkerhetsstyring til det som har blitt en ustabil situasjon.
- Siden skipssikkerhetsloven trådte i kraft 1. juli 2007 mangler det fortsatt et helhetlig og forpliktende regelverk for forsvarssektoren. Et uferdig regelverk med uklare rammer bidrar til at sikker drift av fartøyene ikke kan ivaretas godt nok.

Gjennomførte tiltak og sikkerhetstilrådinger

Både involverte aktører i forsvarsektoren og designer/verft har utført omfattende arbeid etter ulykken. De har foretatt egne undersøkelser, gitt støtte til Havarikommisjonen i tekniske undersøkelser og utredninger, samt at de har igangsatt tiltak for å imøtekomme flere av de identifiserte sikkerhetsproblemene.

Siden flere av tiltakene ikke er gjennomført eller ferdigstilt, fremmer Havarikommisjonen med bakgrunn i undersøkelsen 28 sikkerhetstilrådinge. Flere av sikkerhetstilrådingene berører faktorer på et organisatorisk og systemisk nivå, blant annet:

- **Forsvarsdepartementet** må sikre at sektoren får klare juridiske rammevilkår slik at skipssikkerheten ivaretas. Dette inkluderer klare myndighetsforhold uten rolleblanding, samt sørge for en helhetlig og uavhengig tilsynsfunksjon for sjømilitær virksomhet i forsvarsektoren.
- **Forsvarsmateriell** må sikre riktig prioritering for å oppnå balanse mellom oppgaver og ressurser knyttet til teknisk drift av fregattene.
- **Forsvaret** må etablere mekanismer for at læring fra uønskede hendelser og ulykker gir organisatorisk læring, samt sikre Sjøforsvaret bedre systemunderstøttelse i driften av fregattene.
- **Sjøforsvaret** må gjennomgå og risikovurdere bemanningskonseptet for fregattene, samt tydeliggjøre forutsetningene i konseptet og hvordan disse skal følges opp. Sjøforsvaret må også evaluere og gjennomføre tiltak innen eget trenings- og øvelsesprogram for å sikre fregattbesetningenes forutsetninger for å håndtere komplekse havariscenarier. I tillegg må de gjennomføre tiltak som sikrer driftsansvarlig for fregattene oversikt over risikobildet ved alle avvik som påvirker sikker drift.
- **Forsvarets materielltilsyn** må gjennomføre tilsyn med Forsvarsmateriell og Sjøforsvaret med den hensikt å oppnå sikker drift og operering av fregattene gjennom å sikre varig god konfigurasjonsstyring og oppdatert teknisk dokumentasjon.

INNLEDNING TIL DELRAPPORT 2

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 § 474¹.

Undersøkelsen av ulykken med KNM Helge Ingstad og Sola TS er delt inn i to hoveddeler:

- Del 1 har undersøkt forhold frem til kollisjonen og er avgitt i rapporten «Delrapport 1 om kollisjonen mellom fregatten KNM Helge Ingstad og tankbåten Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden, Hordaland, 8. november 2018».
- Del 2 har undersøkt forhold fra kollisjonstidspunktet og frem til KNM Helge Ingstad ble skjøvet mot land av slepebåtene. Det er ikke gjort videre undersøkelser av Sola TS i denne fasen. Undersøkelsen inkluderer heller ikke den påfølgende bergingsoperasjonen.

Beskrivelsen av hendelsesforløpet og de faktiske opplysningene benyttet i undersøkelsens del 2 er basert på intervjuer med fartøyets besetning og andre involverte aktører, samt tekniske undersøkelser om bord. I tillegg er det innhentet informasjon i hovedsak fra Forsvarsdepartementet (FD), Forsvarsmateriell (FMA), Forsvarets materielltilsyn (FMT), Sjøforsvaret, DNV GL og Navantia.

Statens Havarikommisjon (SHK) har fått tilgang til og benyttet sikkerhetsgradert informasjon som en del av undersøkelsen. Slik informasjon kan imidlertid ikke offentliggjøres i henhold til sikkerhetsloven, noe som blant annet har resultert i at forsvarssektoren har måttet verdivurdere informasjon. All informasjon har ikke kunnet avgraderes, og enkelte vedlegg er derfor gradert Begrenset, se oversikt over Vedlegg².

Hendelsen og omstendighetene rundt denne er undersøkt og analysert i tråd med Havarikommisjonens sikkerhetsfaglige rammeverk og analyseprosess for systematiske undersøkelser (NSIA-metoden).

Rapporten er strukturert på følgende måte:

- **Kapittel 1 – Hendelsesforløpet**, kartlagt basert på intervjuer med besetningen og andre involverte aktører, samt informasjon fra KNM Helge Ingstad sitt navigasjonssystem og IPMS.
- **Kapittel 2 – Faktiske opplysninger** innhentet gjennom undersøkelsen, som blant annet teknisk dokumentasjon av fartøyet, manualverk for fartøyet, IPMS-data, tekniske funn, gjeldende regelverk, funn etter spesielle undersøkelser etc.
- **Kapittel 3 – Analyse** av hendelsesforløpet, inkludert operative, menneskelige og tekniske faktorer som innvirket. Analysen tar deretter for seg de mer bakenforliggende faktorene, hvor det diskuteres områder for forbedring av sikkerheten.

¹ Av nasjonale sikkerhetshensyn ble en del av faktagrunnlaget behandlet som gradert dokumentasjon under undersøkelsen. Spania ble ansett som en særlig berørt stat, men den spanske havarikommisjonen (CIAIM) klarte ikke å få gjennomført den nødvendige autorisasjonen for å få tilgang til den graderte dokumentasjonen. Derfor måtte CIAIM avvise muligheten for få deres synspunkt fremlagt før utgivelse.

² Vedlegg som er gradert Begrenset er merket med (B).

- **Kapittel 4 – Konklusjoner** som oppsummerer de viktigste funnene fra analysen i kapittel 3.
- **Kapittel 5 – Sikkerhetstilråding** basert på analysen i kapittel 3.

1 Hendelsesforløpet

1.1	Innledning.....	11
1.2	Hendelsesforløpet fra kollisjonen til grunnstøting.....	11
1.3	Hendelsesforløpet fra grunnstøting til evakuering.....	21
1.4	Operasjonell støtte fra land.....	25
1.5	Redningsoperasjonen og ivaretagelse av personell.....	34

1 HENDESESFORLØPET

1.1 Innledning

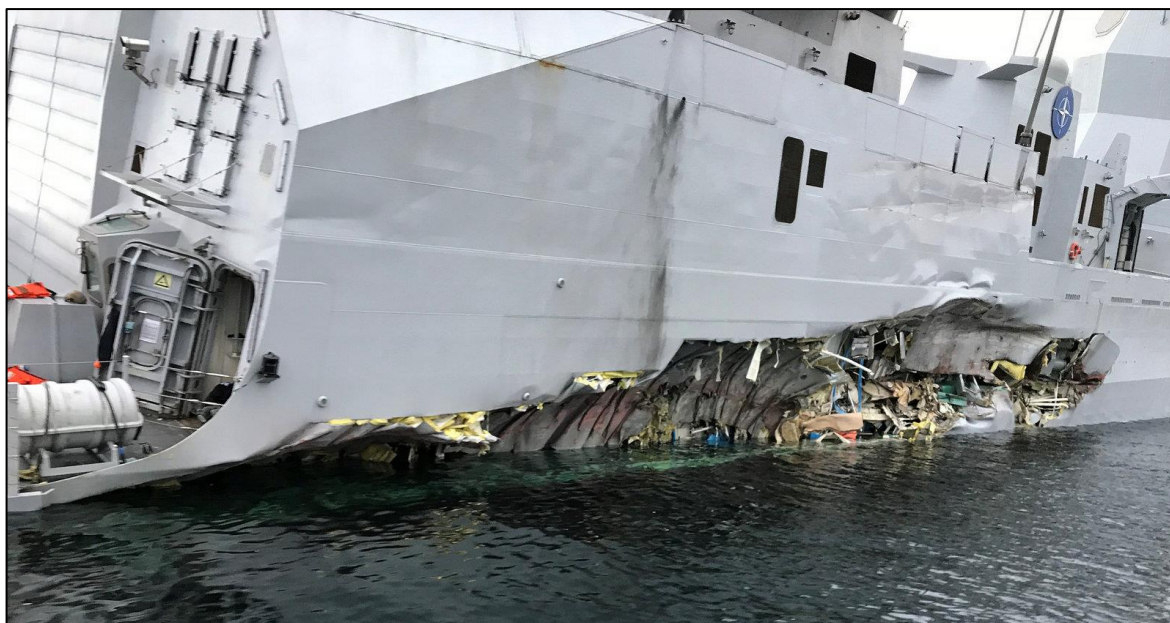
Kapittel 1.2 til 1.5 fokuserer på å beskrive hendelsesforløpet etter kollisjonen og frem til fartøyet krenget kraftig over til styrbord ca. kl. 1027 som følge av å ha blitt skjøvet av taubåter. Havarikommisjonen har valgt å dele dette inn i følgende:

- Hendelsesforløpet fra kollisjon til grunnstøting, med fokus på hva som skjedde om bord på KNM Helge Ingstad
- Hendelsesforløpet fra grunnstøting til evakuering av fartøyet var gjennomført
- Beskrivelse av hendelsen med fokus på den operasjonelle støtten fra landorganisasjonen
- Kort beskrivelse av redningsaksjonen organisert av Hovedredningssentralen.

1.2 Hendelsesforløpet fra kollisjonen til grunnstøting

1.2.1 Kollisjonsøyeblikket

Kl. **04:01:15** kolliderte KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS. Det første treffpunktet mellom fartøyene var tankskipets styrbord anker og området i forkant av fregattens styrbord torpedomagasin. Ankerklyset påførte KNM Helge Ingstad en stor flenge langs styrbord skuteside. Deler av fartøyets skuteside ble som følge av dette revet bort og trykket inn, se figur 3 og figur 4. Skrogskadene medførte blant annet at en lang rekke kabler, rør, kanaler, kontrollpaneler, elektriske tavler, vanntette dører, etc. langs det 46 meter lange skadeområdet, samt hovedsjøvannslinjen, ble skadet og kuttet.



Figur 3: Skaden langs KNM Helge Ingstad styrbord skuteside etter kollisjonen. Foto: Kystverket



Figur 4: Ankerklyset og skaden på Sola TS. Foto: Sjøfartsdirektoratet

Kontakten mellom fartøyene varte i ca. 5 sekunder. Fregatten fikk en kraftig slagside til babord samtidig som fartøyets kurs raskt dreide mot styrbord. Inventar ble kastet rundt, og flere av besetningen som lå og sov falt ut av køyene sine. Mange opplevde at det ble mørkt, men at nødlysene kom på relativt raskt.

Rett etter kollisjonen meldte losen på Sola TS til Fedje VTS på VHF kanal 80 at de hadde truffet et krigsskip.

Få sekunder etter kollisjonen mistet KNM Helge Ingstad all strømtilførsel (*black ship*³) i ca. 10 sekunder⁴ inntil strømtilførselen til deler av hovedtavle 1 var tilbake. Dette resulterte i at mange av systemene om bord sluttet å fungere og måtte startes opp igjen. Om lag 1 minutt og 10 sekunder etter kollisjonen var normal strømproduksjon til utstyr som ikke var skadet i kollisjonen gjenopprettet. Oppstart av systemene skjedde enten automatisk eller manuelt ved at elektriske kurser ble lagt inn og utstyr ble reallokert.

Aktre menigbanjer, lokalisert på 3 dekk, begynte raskt å fylles med vann. Flere av de som befant seg på meniglugarene erfarte at dørene til lugarene var blokkert, og noen måtte derfor evakuere ved å klatre ut av skadestedet og opp til dekket over (2 dekk). På 2 dekk var noen av offiserene innesperret på lugaren og måtte ha hjelp til å evakuere. Utenfor maskinkontrollrom (MKR)⁵ flommet vannet ut av avrevne stikk fra hovedsjøvannslinjen.

³ Black ship – betegnelse på bortfall av strømproduksjon fra fartøyets generatorer som innebærer at alt utstyr om bord som betjenes av disse mister strømforsyning.

⁴ FMA MARKAP Teknologi sin tolkning og validering av historiske IPMS-data etter havariet på KNM Helge Ingstad 08.11.2018, dato 2019-01-23

⁵ Når havarialarm blir slått, fungerer MKR som havarisentral (HAS). Etter kollisjonen vil derfor MKR omtales som HAS.

Avrevne elektriske kabler medførte at besetningen opplevde det som farlig å bevege seg i skadeområdet.

1.2.2 Bro

Etter kollisjonen beordret vakt sjefen (VS) umiddelbart brobesetningen om å ta på seg flashgear⁶. VS forsøkte å kontakte havarisenralen (HAS) på Audio Unit⁷ for å få dem til å slå havarialarm⁸, men oppnådde ikke kontakt, se figur 5. Observasjoner av skader og vanninntrenging førte til at HAS kort tid etterpå slo havarialarm over PA⁹-anlegget, med beskjed om vanninntrenging på 2 dekk.



Figur 5: VS forsøker å få kontakt med HAS på Audio Unit. Illustrasjon: CIAAS/SHK

Vaktsjefens assistent (VSA) startet arbeidet med å få personellkontroll, mens styrbord utkikk (SBU) og vaktsjefens assistent under opplæring (VSAuO) gikk til sine respektive havariposter et annet sted i fartøyet.

Kl. 0403 kontaktet VS Fedje sjøtrafikksentral (VTS) på VHF kanal 80 og bekreftet at KNM Helge Ingstad hadde kollidert. Videre informerte VS om at de hadde slått havarialarm og at de forsøkte å få kontroll på situasjonen. VS fortalte at de hadde 134 personer om bord (senere korrigert til 137), og at de skulle komme tilbake med mer informasjon etter hvert.

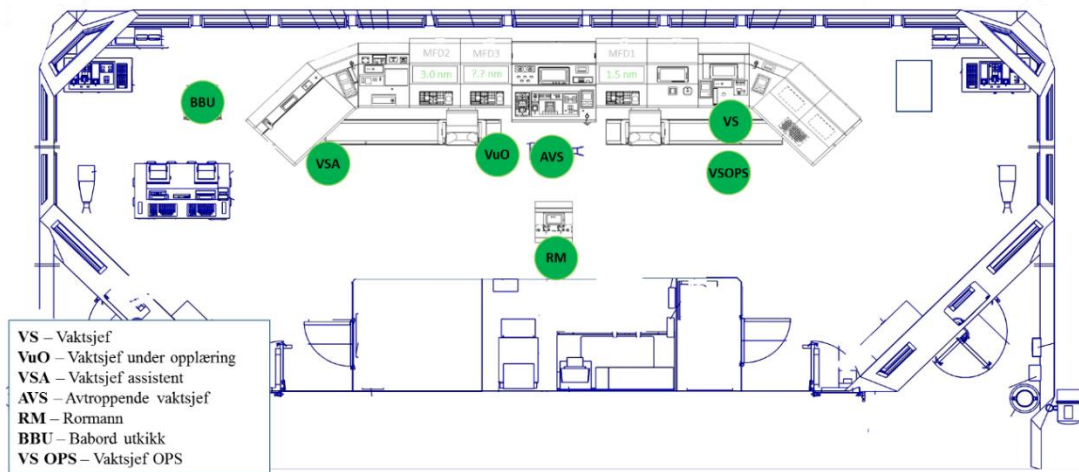
Omtrent på samme tid, ca. kl. 0403, ankom vaktsjef i operasjonsrommet (VS i OPS) og avtroppende VS (AVS) bro. VS i OPS kikket ut på styrbord side og så tankskipet Sola TS, helt opplyst fra midtskips og akterover, med en slepebåt i hekken. Begge lurte på hva som hadde skjedd uten å få et entydig svar fra VS. VS ba deretter VS i OPS om å ivareta eksternsambandet. Videre oppga VS at han ba avtroppende VS om å ta over som navigatør. Posisjoner bemannet på bro ca. kl. 0403 er vist i figur 6.

⁶ «Flashgear» er et sett av flammebeskyttende hette og hansker som mannskapet tar på seg når det blir slått klart skip eller havarialarm

⁷ Audio Unit er fartøyets primære internsamband.

⁸ I fredstid slås havarialarmen ved alle havarier (brann, grunnstøting og lekkasjer). Ved bekreftet brann og/eller vanninntrenging skal det slås havarialarm for å varsle hele besetningen.

⁹ Public Announcement: Fartøyets høyttalersystem for kringkasting av interne meldinger.



Figur 6: Posisjoner bemannet på bro ca. kl. 0403. Illustrasjon: Sjøforsvaret/SHK

Ca. kl. 0404 satte AVS AIS¹⁰ til aktiv utsendelse (modus 1)¹¹. Kort tid etter at AIS ble satt til aktiv utsendelse, mistet AIS posisjonssignaler og sendte dermed ut siste kjente posisjon i stedet for faktisk posisjon. Fregattens AIS symbol kom til syne på Sola TS kl. 04:04:29 og på VTS skjermen kl. 04:05:19.

Ca. kl. 0405 ankom skipssjefen (SS) og nestkommanderende (NK) bro etter at de hadde vært innom OPS. I samtale med VS forsøkte de å få oversikt over hva som hadde skjedd. NK ble værende på bro, mens SS gikk ned igjen i OPS et par minutter senere.

I tidsrommet kl. 0405–0407 gjorde besetningen flere forsøk på å få kontroll på fremdriften fra senterkonsollet. Det var ingen respons da de forsøkte å dra akterover på throttlene for å stanse fartøyet, se figur 7. Deretter forsøkte de back-up modus¹² og til slutt nødstop, uten at dette hadde effekt, siden kommunikasjonskablene ble skadet i hendelsen. Fartøyet var nå omtrent 0,5 nautiske mil fra land og farten var ca. 5 knop.



Figur 7: Forsøk på å dra akterover på throttlene. Illustrasjon: CIAAS/SHK

¹⁰ Automatic Identification System: Automatisk identifiseringssystem som er et antikollisjonshjelpemiddel i skipsfarten.

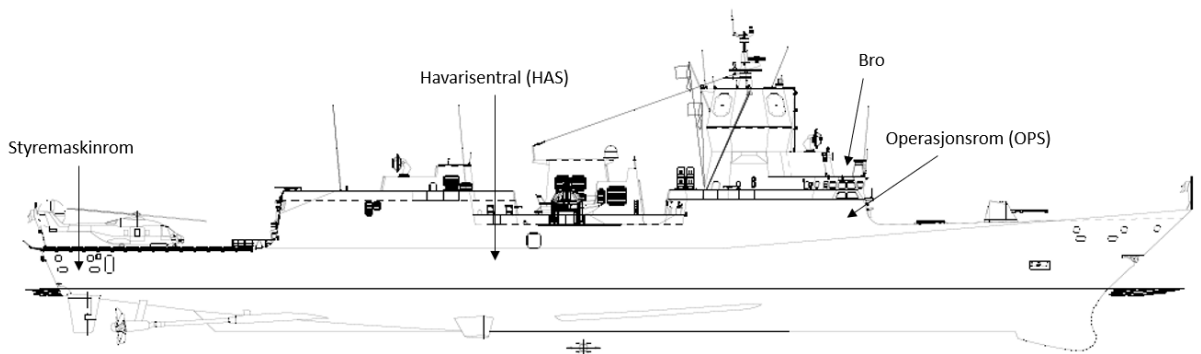
¹¹ AIS mode 1 betyr at man både sender ut egen informasjon og mottar andre fartøyers informasjon

¹² En alternativ måte å styre pitchen fra bro på senterkonsollet via kabling.

Rormannen (RM) hadde en oppfatning av at rorindikatorene ikke virket. RM forsøkte å dreie rorhendlene for å bevege rorene, men registrerte ikke at fartøyet endret kurs og meldte derfor til VS at roret ikke fulgte. RM fikk kvittering fra VS på at beskjeden var mottatt.

Bro forsøkte å få kontakt med assistenten på post i styremaskinrommet via Sound Powered Telephone¹³ (SPT), men trodde at vedkommende i styremaskinrommet ikke hørte hva som ble sagt. Assistenten i styremaskinrommet forsøkte å melde fra til bro om at styremaskinen så uskadet ut og at pumpene gikk, men den beskjeden nådde ingen i broteamet. Assistenten hørte at noen fra bro snakket i SPT, men mottok ingen ordre om nødstyring fra bro. Assistenten ble værende i styremaskinrommet under hele hendelsesforløpet til broteamet ba HAS trekke vedkommende ut.

På bro hadde de fortsatt ikke fått opprettet kontakt med HAS for å be om assistanse til fremdriftskontroll. Fra bro ble «Engine konferansen» på SPT forsøkt uten at kontakt med HAS ble oppnådd. Vaksjef 3 (VS3), som ankom bro ca. kl. 0407, gjorde de andre på bro oppmerksomme på faren for grunnstøting. Det ble derfor, ca. kl. 0409, gitt beskjed over PA-anlegget ved at VS ga ordre om «sett hardt akterover». Beskjeden ble oppfattet av to personer i HAS, men ikke av PCC¹⁴-operatøren som hadde ansvaret for kontroll med fartøyets fremdrift. Ordren over PA-anlegget ble ikke oppfattet av dem som befant seg nede i aktre hovedmaskinrom eller i aktre generatorrom.



Figur 8: Ulike rom omtalt i rapporten. Illustrasjon: FMA/SHK

Kl. 0408 kalte KNM Helge Ingstad opp Fedje VTS og informerte om at de hadde gått på et ukjent objekt, at de ikke hadde fremdrift og at de trengte umiddelbar assistanse fra taubåt. Fedje VTS formidlet denne informasjonen til T/B Ajax.

Kl. 0409 kalte KNM Helge Ingstad opp T/B Ajax på kanal 16, og ba om assistanse. T/B Ajax svarte på oppkallingen at de gikk mot KNM Helge Ingstad med full fart. T/B Ajax var da på vei mot det de antok var fartøyets posisjon basert på hvor AIS-signalet var presentert på T/B Ajax sitt elektroniske kartsystem¹⁵. Fregatten befant seg derimot lengre vest og fortsatte mørklagt på vei mot land nord av Stureterminalen.

Avstanden til land var på dette tidspunktet under 0,3 nautiske mil. Da broteamet oppfattet at de ikke hadde styring, ikke fikk kontroll med fremdrift fra bro, eller fikk opprettet kommunikasjon med styremaskinrommet eller HAS, besluttet VS å droppe styrbord

¹³ Internsambandssystem som ikke trenger elektrisitet for å fungere

¹⁴ PCC – Propulsion Control Console – konsollen for kontroll av fremdriftssystemet om bord

¹⁵ Kort tid etter at AIS ble satt til aktiv utsendelse, mistet AIS posisjonssignaler og sendte dermed ut siste kjente posisjon i stedet for faktisk posisjon

1.2.3 Operasjonsrommet (OPS)

Etter kollisjonen gikk VS i OPS opp på bro for å bistå. Fartøyets våpentekniske offiser (VTO, heretter benevnt CA)¹⁷ og operasjonsoffiseren (ORO), som hadde våknet av det kraftige smellet, var på plass i OPS da SS ankom.

Det ble forsøkt å få kontakt med bro via Audio Unit, men denne fungerte ikke. ORO anbefalte derfor SS å gå på bro. SS besluttet først at de skulle følge de rutine de hadde trent på og ble derfor værende i OPS. Ca. kl. 0405 gikk likevel SS på bro for å skaffe seg oversikt over hva som hadde skjedd, og returnerte senere til OPS.

VTO observerte på en av fartøyets CCTV¹⁸ at det kom inn noe vann i aktre generatorrom. To av konferansene på Audio Unit ble observert å være nede, blant annet konferansen som gikk til maskinmester (MM) i HAS. VTO ba derfor personell i Weapon Section Base¹⁹ om å gå til radio for å få gjenopprettet internsambandet. I mellomtiden ringte CA til MM for å få en situasjonsoppdatering, men MM var fortsatt usikker på hva som hadde skjedd og omfanget av skaden.

Da ORO kom til OPS observerte han at fartøyet var i Hjeltefjorden, og så etter hvert at fartøyet hadde kurs mot land med en hastighet på 5 knop.

Da eksternsambandet var nede fikk SS tak i en mobiltelefon og gikk tilbake på bro for å ringe vaktsjef Sjøforsvaret for å fortelle at de hadde kollidert. SS var på vei inn på bro da VS over PA-anlegget annonserte «*brace-brace-brace*» og fartøyet grunnstøtte **kl.**

04:11:16.



Figur 10: Fartøyet på vei mot land etter kollisjonen. Illustrasjon: Kripos/CIAAS/SHK

¹⁷ Ved generalalarm vil VTO innta rollen som command advisor (CA), se kapittel 2.5.2.3.

¹⁸ CCTV = Closed Circuit Television, kameraovervåkning

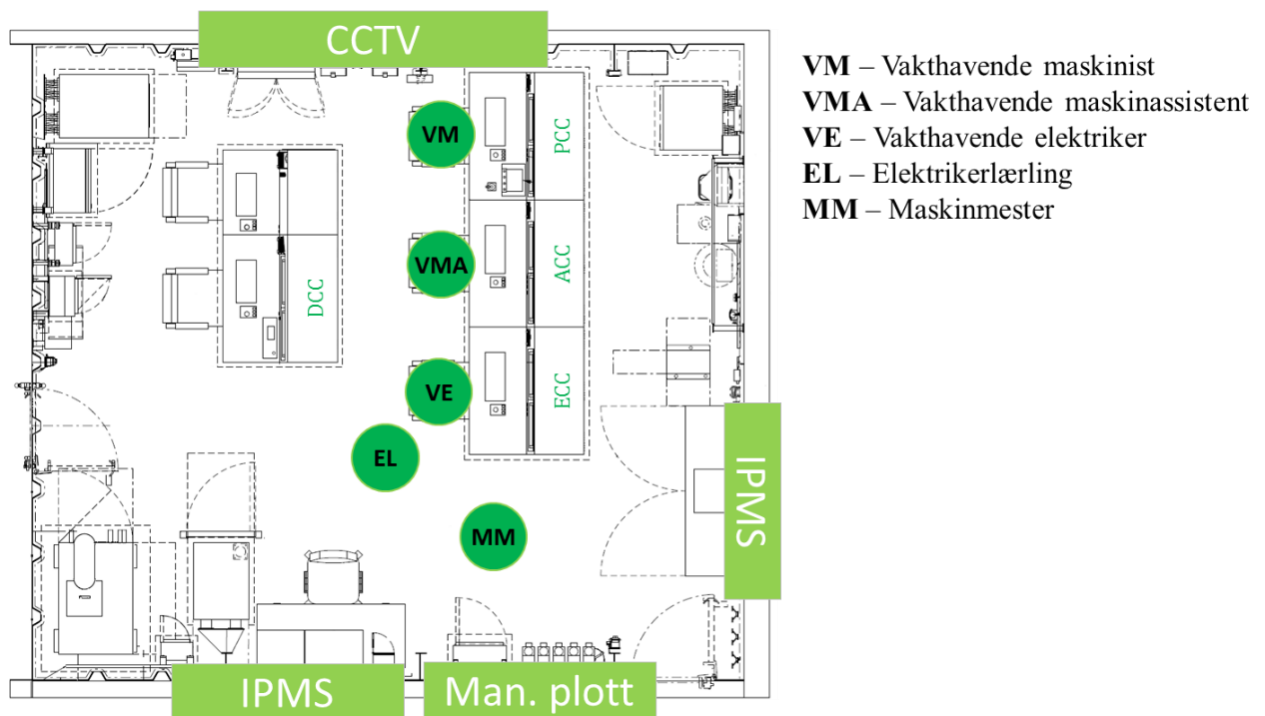
¹⁹ Weapon Section Base (WSB) er våpenteknisk sitt lag som holder oversikt på skadeomfanget under f.eks. et havari.

1.2.4 Havaribekjempelse

Da fartøyet kolliderte hadde det nylig vært vaktavløsning i MKR/HAS (maskinkontrollrom/havarisentralen) og flere fra det avtroppende vaktlaget var fortsatt til stede. De forstod med en gang at det var en alvorlig situasjon, men trodde først det hadde vært en motoreksplosjon eller eksplosjon i en elektrisk tavle. Dette ble fort avkreftet. Deretter trodde de at fartøyet hadde gått på grunn. Vakhavende maskinist (VHM) ba vaktlaget umiddelbart gå på bunnromssøk. Det ble raskt observert av vaktlaget at deler av styrbord side var borte og at det var observert mye vann i gangen utenfor MKR/HAS. Vakhavende maskinist slo da umiddelbart havarialarm over PA-anlegget med beskjed om «*flooding²⁰ styrbord side 2 dekk – Safeguard²¹*». Da vaktlaget hadde forlatt HAS forsøkte vakhavende maskinist å få kontakt med bro. Han fikk ikke kontakt på primærsambandet og så at dette var «ute». Han forsøkte deretter telefon, men fikk bare opptattsignal til bro, så ingen kontakt ble oppnådd.

I det første minuttet etter kollisjonen gikk flere av operatørene som var i HAS til andre poster. Kun vakhavende maskinist og vakhavende elektriker var igjen av de som opprinnelig var tilstede. De øvrige gikk enten til sine havariposter eller gjennomførte bunnromssøk.

Kl. 04:02:30 var sentrale posisjoner i HAS bemannet; MM, fremdrift (PCC), hjelpemaskineri (ACC) og strømfordeling (ECC), se figur 11.



Figur 11²²: Posisjoner bemannet i HAS kl. 04:02:30. Illustrasjon: Sjøforsvaret/SHK

²⁰ Flooding er et innarbeidet begrep for å omtale vanninntrenging.

²¹ Safeguard er et innarbeidet begrep for å angi at en melding ikke er øvingsrelatert.

²² IPMS = Integrated Platform Management System

I HAS observerte personellet at babord fremdriftslinje hadde gått i nødstop, mens styrbord fremdriftslinje var intakt, bortsett fra automatisk pitch-kontroll, som hadde falt ut. Det var indikasjon på at fartøyet ikke hadde fullstendig strømproduksjon²³. Personellet i HAS begynte å jobbe for å forbedre situasjonen og vakthavende elektriker (VE) forsøkte å få opp mer strømforsyning.

Ca. kl. 0402 ble det bekreftet vanninntrenging i storen og aktre menigbanjer, og det ble iverksatt lensing med mobile pumper. På kontrollpanelet i HAS blinket flere av ventilene til lense-systemet, som indikerte at disse ikke kunne fjernstyres fra dette rommet. Etter ca. ett minutt kom strømtilførsel tilbake, og dermed kontakten med lenseventilene, for alle maskinrom unntatt aktre generatorrom og aktre hovedmaskinrom. Kapittel 2.6.10.3 og 2.6.10.4 beskriver i detalj hvordan lense-systemet ble operert under hendelsen og effekten av forsøket av å benytte lense-systemet. Muligheten for fjernstyring fra HAS til flere av ventilene i de to sistnevnte rommene var borte under hele hendelsesforløpet.

Ca. kl. 0403 ble det bekreftet vanninntrenging også i aktre generatorrom. Maskinassistent 2 (MA), som hadde meldt seg i HAS, gikk ned i aktre generatorrom hvor MA hadde post i henhold til havarirullen²⁴. MA forsøkte å åpne flere av de motoriserte lenseventilene i aktre generatorrom, men klarte bare å åpne to av tre ventiler.

Etter kollisjonen falt trykket på sjøvannlinja bort, og det ble forsøkt å gjenopprette sjøvannstrykket for å få i gang det stasjonære lense-systemet. Ca. kl. 0405 ble sjøvannslinja isolert i akterkant av forre hovedmaskinrom, da det var brudd på sjøvannslinja i deler av akterskipet. Ca. kl. 0408 ble isolasjonsventilene mellom forre hovedmaskinrom og frem til baugthrusterrømmet åpnet for å kunne benytte lense-ejektorene i forskipet til å lense de aktre seksjonene. På CCTV ble det observert at alle maskinrom var intakte, bortsett fra aktre generatorrom.

Ca. kl. 0406 forsøkte HAS igjen å ta kontakt med bro på telefon for å få en oversikt over situasjonen. Da de ikke fikk kontakt, ble det besluttet å fokusere på å bekjempe vanninntrenging.

Etter hvert som mannskapet kom ut av de skadede seksjonene og rapporterte til HAS, forstod besetningen hvor alvorlig skaden var. Personell som hadde vært på bunnromssøk meldte også tilbake, blant annet om at det ikke var påvist vanninntrenging i forskipet. I akterskipet var det aktre menigbanjer som hadde fått den verste skaden, og de startet tidlig med å forberede stimpling samtidig som de forsikret seg om at det ikke var personell igjen i seksjonen. I aktre menigbanjer var det mye arbeid med å få de vernepliktige opp gjennom lederen på babord side. De som var skadet ble etter hvert fraktet til saniteten, som var etablert i mannskapsmessa.

I aktre generatorrom observerte MA at det var mørkt og at det kom en del vann inn på 3 dekk på styrbord side helt akterut i rommet. Mesteparten av hullet i skutesiden ble observert til å være over vannlinjen. Det gnistret i kabler flere steder langs styrbord side

²³ Detaljert teknisk informasjon om systemet er gradert Begrenset i henhold til sikkerhetsloven av informasjonseier Forsvaret og Forsvarmateriell.

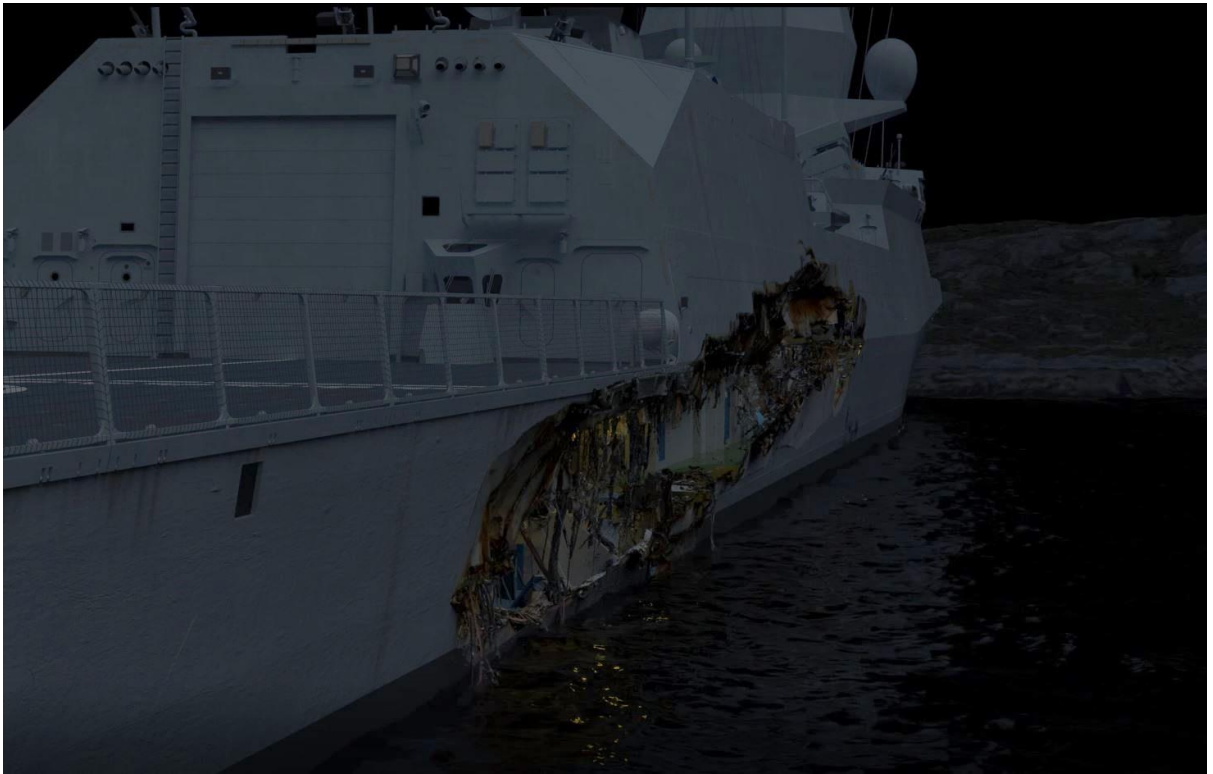
²⁴ Havarirullen – en personelloversikt som sier hvor det enkelte besetningsmedlem skal møte når det blir slått havarialarm

og MA vurderte det som farlig å gå nær disse kablene. Det sprutet en del vann bak lastsenter 7²⁵ (LS7).

MA forsøkte derfor å kontakte HAS på samband, men det kom bare høye pipelyder når man trykket på nøklingsknappen. SPT ble også forsøkt, men det kom ikke noe svar fra HAS.

MA gikk derfor opp til HAS og ba om å få lagt ut LS7, noe som ble utført ca. kl. 0407. MA tok med seg en håndholdt UHF og gikk ned i aktre generatorrom igjen for å fortsette med å bekjempe vanninntrengingen. På grunn av mange rør foran skadestedet og størrelsen på hullet, var det utfordrende å få stemplet skaden. Det ble derfor dyttet inn fillesekker og stemplingsmateriell der det kom inn mest vann, slik at vannmengden ble redusert. MA rapporterte etter hvert tilbake til HAS fra aktre generatorrom at de kunne håndtere vanninntrengingen.

Mens personellet jobbet, ble det annonsert «*brace-brace-brace*» på PA-anlegget. MA observerte på dette tidspunktet at vannstanden i aktre generatorrom var så vidt opp til tanktoppen. Kort tid etter grunnstøtte fartøyet.



Figur 12: Fartøyet på vei mot land. Illustrasjon: Kripos/CIAAS/SHK

²⁵ Fordelingsanlegg som skal sørge for at viktige forbrukere har strømforsyning. Lastsentrene kan forsynes fra begge hovedtavlene

1.3 Hendelsesforløpet fra grunnstøting til evakuering

1.3.1 Bro/OPS

Etter grunnstøtingen kl. 04:11:16 vurderte brobesetningen at fartøyet stod støtt på grunn. Samtidig kom det informasjon om at hekken sank ned og at vannfyllingen i aktre generatorrom eskalerte hurtig. Fartøyet varslet derfor Fedje VTS på kanal 16 om at de stod på grunn og trengte umiddelbar assistanse av taubåt. KNM Helge Ingstad fikk tilbakemelding om at taubåt allerede var på vei.

KNM Helge Ingstad sendte deretter ut nødmelding, men på grunn av mye aktivitet på VHF kom ikke hele meldingen ut. Samtidig, ca. kl. 0411, sendte broa ut «DSC distress²⁶» melding. T/B Ajax meldte til Fedje VTS ca. kl. 0415 at de ikke fant KNM Helge Ingstad. Fedje VTS antok derfor at AIS-signalet var feil og ga deretter T/B Ajax korrekt posisjon.

Kl. 0416 kalte Kystradio Sør opp KNM Helge Ingstad og informerte om at de overtok koordinering av hendelsen.

Noe tid etter grunnstøtingen etablerte OPS kontakt med HAS på Audio Unit. I OPS fikk de etter hvert mer informasjon om skadeomfanget, blant annet at personell var sperret inne på lugarer og at styrbord torpedomagasin var skadet. Fra HAS kom det også beskjed om at det var vann i tre seksjoner; aktre menigbanjer, storen²⁷ og aktre generatorrom, men at de hadde kontroll på stabilitet og oppdrift. Etter diskusjon med SS gikk VTO på PA-anlegget og annonserte Command Aim²⁸, som var «Redd personell» – «Redd materiell» – og «Etabler P-kontroll²⁹».

Kl. 0423 ankom T/B Ajax langs siden på KNM Helge Ingstad, som nå hadde skrudd på dekksbelysningen. T/B Velox fulgte like etter. Velox tok kontakt med KNM Helge Ingstad og ble bedt om å ligge i stand-by. Videre spurte Ajax om de skulle gjøre noe, slik som å sette om bord lensemateriell. KNM Helge Ingstad svarte ikke på dette tilbudet. Både Velox og Ajax hadde tilgang til to lensepumper (med kapasitet på henholdsvis 2100 l/min and 500 l/min) på Sture som kunne hentes om bord og benyttes for ekstern bruk.

Da det kom melding fra girrommet til HAS om at det kom vann inn via akslingene til girrommet, ga MM beskjed til OPS om at dersom den fjerde seksjonen gikk tapt, kunne fartøyet synke. Parallelt med at en forsøkte å etablere personellkontroll, pågikk diskusjon om hvorvidt fartøyet måtte forlates.

Kl. 0424 var personellkontroll etablert, noe som ble annonsert over fartøyets PA-anlegg og også meddelt Kystradio Sør.

Etter samtale mellom HAS og bro ble styrbord hovedmotor forsøkt stoppet³⁰ ca. kl. 0426, og noen minutter senere observerte besetningen på bro at fartøyet beveget seg akterover.

²⁶ Nødsignal på VHF Digital Selective Calling

²⁷ Storen er fartøyets sentrallager

²⁸ Command Aim er et innarbeidet begrep som angir skipssjefens hensikt med det oppdraget som skal løses.

²⁹ Personellkontroll

³⁰ Forsøk på å stoppe styrbord hovedmotor er ikke registrert på IPMS.

I samme tidsrom, kl. 0426, ble det gjennomført en Command Huddle³¹ i HAS, og som følge av dette ble følgende prioriteringer anbefalt: «*Nedprioritere fremdrift – Fokus på vanninntrenging*». Etter noen minutter kom en ny anbefalt prioritering fra HAS som følge av at girrommet ble raskt fylt med vann. Denne prioriteringen var følgende: «*Bevare oppdrift – Opprettholde strømproduksjon – Forberede forlat fartøy-rulle*».

Da de fryktet at fartøyet skulle skli av grunnen og synke, vurderte besetningen på bro at de trengte press på hekken for å holde seg oppe. Kl. 0432 ble slepebåtene bedt av KNM Helge Ingstad om å skyve på akterenden slik at fartøyet ikke skled av. Ajax forsøkte først, men byttet plass med Velox som hadde lavere fribord da KNM Helge Ingstad allerede lå lavt med hekken som følge av grunnstøtingen og vannfyllingen i akterskipet. Ajax lurte på om de kunne sette sleper om bord, men fikk melding fra KNM Helge Ingstad om at de ikke kom til aktre fortøyningsdekk (Q-dekk) akterut. Fra kl. 0443 lå Velox og trykket på akterenden med ca. 10 tonn.

Kl. 0436 ble følgende annonsert på PA-anlegget: «*på styrbord side har vi en lang flenge, som går over hele akterskipet, aktre gen er tapt, storen er tapt, og aktre menig er tapt, det er og vanninntrenging i gir og aktre hoved og vi prioriterer disse områdene*».

Kl. 0440 ble fartøyets prioriteringer kommunisert til besetningen over PA:

- *Prioritet 1: Få kontroll på vanninntrengingen*
- *Prioritet 2: Opprettholde strømproduksjon*
- *Prioritet 3: Forberede forlat fartøy*

Det ble derfor gitt ordre fra bro over PA-anlegget om å klargjøre utsetting av Sjøbjørn³², i den hensikt å støtte med flytting av flåter under en eventuell evakuering. Sjøbjørn ble satt på vannet kl. 0448.

Kl. 0443 gikk SS på PA-anlegget og bekreftet at de lå på et skjær og at det var mange fartøy rundt som kunne bistå. I tillegg informerte SS om at det lå en slepebåt og trykket på hekken for å hindre at de skulle skli av grunnen.

Ikke lenge etterpå, ca. kl. 0446, kom det informasjon fra HAS om at girrommet var tapt. MM informerte derfor OPS om at de ikke lenger kunne garantere for stabilitet og flyteevne. De hadde i tillegg en oppfatning om at fartøyet stadig krenget mer, og etter anbefaling fra MM besluttet SS å forlate fartøyet. I henhold til IPMS-data krenget fartøyet 4 grader på dette tidspunktet.

Kl. 04:51:44 gikk SS på PA-anlegget og annonserte: «*Hør etter om bord, dette er Sjefen. Vi har ikke kontroll på stabiliteten, vi iverksetter forlat fartøysrullen, iverksett forlat fartøysrullen.*»

Kl. 04:51:58 meldte KNM Helge Ingstad på kanal 16 at de forlater fartøyet, da de ikke hadde kontroll på stabiliteten.

Mens resten av besetningen evakuerte, samlet fartøyets ledelse seg på broen hvor de vurderte situasjonen fortløpende. De hadde lite informasjon om bunnforholdene rundt

³¹ Prosedyre for å tilføre maskinmester strukturert informasjon, slik at maskinmester kan gi skipssjefen strukturerte anbefalinger.

³² Sjøbjørn er fartøyets mann over bord (MOB) – båt av typen Sjøbjørn MK III

fartøyet. De var usikre på hva som ville være den beste løsningen, herunder hvorvidt fartøyet skulle skyves videre mot land. I så tilfelle burde det helst ikke være personell om bord. Det kom også melding om lekkasje av helikopterdrivstoff til sjø, i tillegg til at det ble oppfattet at det gikk brannalarmer³³ om bord, noe som bekymret dem ytterligere. Fartøyet krenget stadig mer og båsen som var plassert om bord Velox rapporterte om at akterenden til KNM Helge Ingstad fortsatte å synke. Gjenværende besetning vurderte på dette tidspunktet at vannfyllingen var så kritisk at de måtte forlate fartøyet.

Kl. 0605 ga SS ordre til alle på bro om å evakuere fartøyet. Før de forlot fartøyet diskuterte de hvorvidt vanntette luker og skott på 2 dekk skulle stenges ned og om generatorene skulle slås av før evakuering. MM frarådet imidlertid å gå ned i fartøyet, og ytterligere nedstengning ble ikke utført.

Kl. 0632 evakuerte ledelsen over til redningsskøyta KG Jebsen og ble, sammen med to fra Sjøbjørn og båsen som var om bord Velox, overført til KV Bergen hvor de ankom kl. 0642.

1.3.2 Havaribekjempelse

Idet fartøyet grunnstøtte, observerte de to som var i aktre generatorrom at hullet i skutesiden kom under vann og at det fosset vann inn gjennom skadestedet. De forsøkte å plugge med stemplingsmateriell, men dette hadde liten effekt. Mens stemplingsarbeidet pågikk, ble MA via UHF bedt om å åpne isolasjonsventilen mellom aktre hovedmaskinrom og aktre generatorrom slik at de kunne bruke aktre hovedmaskinrom til å lense aktre generatorrom. Da vannet hadde steget raskt siden grunnstøtingen, kom ikke MA til ventilen som var plassert under dørkristen på 4 dekk. MA meldte dette tilbake til HAS. De fortsatte med stemplingsarbeidet mot skadestedet, men vannet steg raskt, og da vannet nådde 3 dekk, bestemte de seg for å forlate rommet. Det ble tatt en sjekk om noen var igjen i rommet før det ble evakuert.

Kort tid etter grunnstøtingen ca. kl. 0414 åpnet ACC-operatøren i HAS sugeventilen i baugthrusterrommet og suget på lenseejektoren i baugthrusterrommet falt. Sugeventilen ble ikke stengt igjen før 24 minutter senere. I denne perioden ble det heller ikke oppnådd tilstrekkelig vakuum på lenseejektorene i forre hovedmaskinrom eller forre hjelpemaskinrom selv om drivvann var tilgjengelig i disse seksjonene. Operatøren meldte derfor tilbake til MM at de ikke fikk i gang effektiv lensing.

Omtrent i samme tidsrom ble styrbord ballasttank i forre hovedmaskinrom deballastert. ACC-operatøren åpnet ventilen for deballastering av tanken kl. 0414 og stengte ventilen 23 minutter senere. Operatøren forsøkte også å deballastere tanken som lå helt forrest i baugen i tidsrommet kl. 0420-0423, men det ble ikke registrert effektiv lensing fra tanken.

Kl. 0418 startet personellet fra aktre havari å stemple aktre menigbanjer, som var ferdig stemplet ti minutter senere. Samtidig ble aktre generatorrom ansett som tapt, og personellet iverksatte stempling av dette rommet også. På et tidspunkt kom det også informasjon om at det kunne være vanninntrenging i styremaskinrommet.

³³ Logg fra IPMS viser at det ikke er noen detektorer som er utløst men at feil er detektert og at manuelle meldere ble utløst. De manuelle melderne som ble utløst er mest sannsynlig utløst på grunn av kortslutning.

Kl. 0422 gikk første alarm om vanninntrenging i girrommet. Personell ble sendt for å undersøke og rapporterte tilbake om at det kom vann inn gjennom den fleksible koblingen mellom giret og akslingen.

Ca. kl. 0426, ble det iverksatt Command Huddle. MM vurderte at de etter hvert kunne få problemer med fartøyets stabilitet eller flyteevne. Sammen med blant annet to rovere³⁴ foretok MM en situasjonsvurdering, hvor de besluttet å ha fokus på vanninntrengingen. De tok deretter for seg skadediagrammet i stabilitetshåndboken som hadde tre ulike stater; «acceptable stability», «poor stability» og «vessel lost», ref. kapittel 2.6.9.3 og figur 13. MM hadde observert gjennom skaden i skutesiden at det var rolige sjøforhold. Tatt i betraktning gode sjøforhold i kombinasjon med en konservativ vurdering av skadelengden (inklusive styremaskinrom), vurderte MM «poor stability» som akseptabelt inntil videre. Som følge av dette ble OPS informert om følgende anbefalte prioriteringer: *Nedprioritere fremdrift – Fokus på vanninntrenging.*



Figur 13: Skadediagrammet. Illustrasjon: CIAAS/SHK

I girrommet observerte blant annet MA at den fleksible koblingen til giret var under vann på styrbord side og at vannstanden steg relativt fort. Personellet forsøkte å starte lensing og samtidig stanse vanninntrengingen ved å slå kiler inn i sprekken i den fleksible koblingen på babord side. På grunn av utfordrende tilkomst fikk de ikke slått inn mer enn fem kiler, men det så ikke ut til å hjelpe. Vannet rakk nå besetningen som var i rommet et stykke opp på bena, og de forstod at det ikke var mulig å stoppe lekkasjen. MA informerte derfor MM i HAS om at de kom til å tape girrommet. To mobile FLYGT pumper var rigget i girrommet, men vannet steg fortsatt slik at det ikke var mer personellet kunne gjøre. Utfordringer med å operere de mobile lensepumpene forsinket havaribekjempelsen, samt at tilhørende kabler og slanger hadde blitt trukket gjennom dører og luker til vanntette seksjoner.

MM så på CCTV at det kom vann ut i girrommet via akslingene, men var helt uforstående til at slike mengder kunne komme ut da rommet ikke var en del av det ytre skadeområdet. En fylling av dette rommet i tillegg til de tre eller fire aktere seksjonene (dersom styremaskinrommet ble inkludert), ble vurdert av MM som kritisk for

³⁴ Befal som går rundt i fartøyet for å skaffe seg oversikt over situasjonen

stabiliteten. MM anbefalte derfor at de måtte forberede å forlate fartøyet. Basert på denne anbefalingen ga OPS følgende prioriteringer, som også ble annonsert over PA: *1. Bevare oppdrift, 2. Opprettholde generatordrift og 3. Forberede forlat fartøy.* MM prioriterte å forsøke å stoppe vanninntrengingen i girrommet, samtidig som MM beordret iverksetting av lensing fra alle seksjoner som hadde indikasjon på vannfylling.

Etter at det var bekreftet vanninntrenging i girrommet fikk MM informasjon om at det også kom noe vann inn i aktre hovedmaskinrom. Vannet kom inn gjennom pakkboksene til drivakslene fra de to dieseldrevne hovedmotorene. Personell ble derfor også sendt til forre hovedmaskinrom for å sjekke status, og der observerte de at det kom små mengder vann gjennom skottgjennomføringen til gassturbinakslingen. Da forre hovedmaskinrom ble forlatt før evakuering, var dette fremdeles nesten tomt for vann.

Det kom deretter melding til MM om at situasjonen hadde forverret seg fordi de hadde mistet og/eller koblet ut enda mer av elektrisk forsyning i akterskipet. Ytterligere innsats måtte derfor baseres på nødkabelstrek og skjøteledninger som ville ta lang tid å rigge opp. I tillegg kom det melding om at det kom vann inn gjennom «svingskottet³⁵» i skutesiden.

MM benyttet skadediagrammet og konstaterte at situasjonen var ekstrem. MM fryktet da at de seks akterste seksjonene hadde fylling (inklusive styremaskinrommet). Ifølge skadediagrammet hadde fartøyet dermed statusen «vessel lost» og dette ble tolket til «negativ oppdrift». MM vurderte at situasjonen kunne utvikle seg sakte, men fryktet også at stemplinger kunne gi etter og svingskott kunne kollapse som følge av vanntrykk bak. Situasjonen kunne derfor raskt bli prekær. I HAS diskuterte de også at det kunne skje noe med slepebåten og dens evne til å skyve på hekken med en mulig følge at de ville gli av grunnen og synke raskt.

Etter en totalvurdering ga derfor MM en anbefaling til SS om at de måtte forlate fartøyet. Vurderingen var også basert på informasjon om at de ikke hadde fått i gang effektiv lensing og at det i tillegg hadde begynt å lekke vann inn til forre hovedmaskinrom. Lekkasjen her var tilsvarende som til aktre hovedmaskinrom, gjennom den fleksible koblingen i skottet (#107) rundt drivakselen fra gassturbinen. SS beordret derfor forlat fartøy **kl. 04:51:44**.

1.4 Operasjonell støtte fra land

Det følgende hendelsesforløpet har fokus på landorganisasjonen og omhandler hva som skjedde i forbindelse med tiltak som ble iverksatt fra land. Dette innebærer varsling av landorganisasjonen, etablering av stab, planlegging og gjennomføring av operasjonell støtte, samt informasjonsutveksling mellom de involverte partene som bidro under operasjonen fram til det tidspunktet KNM Helge Ingstad ble skjøvet over på siden av taubåtene.

1.4.1 Nasjonalt sjøoperasjonssenter (NSS) og innkalling av krisestaben

Ca. kl. 0415 ble vaktstjef Sjøforsvaret, heretter omtalt VS Sjø, ved Nasjonalt Sjøoperasjonssenter (NSS) oppringt av SS KNM Helge Ingstad med beskjed om at fartøyet hadde kollidert i Hjeltefjorden, at de hadde mistet kontroll på styring og fremdrift

³⁵ Svingskott, ved spant nr. 189, med leder slik at 2 dekk kan entres direkte fra lettboat. Det har ikke vært mulig å verifisere denne meldingen.

og deretter gått på grunn. SS KNM Helge Ingstad opplyste videre at de ikke hadde P-kontroll.

I henhold til forhåndsdefinerte kriterier var denne situasjonen av en slik karakter at Sjøforsvarets Krisestab (KS) skulle kalles inn. De skulle være kontaktledd mellom fartøyet og landorganisasjonen. VS Sjø startet umiddelbart å varsle i henhold til gjeldende prosedyrer³⁶. Dette omfattet varsling av ledelsen i Sjøforsvaret i tillegg til å kalle inn KS. Meldingen til ledelsen gikk ut kl. 0431 (tale) og kl. 0434 (SMS). Dernest ble innkallingen av krisestaben forberedt og gikk ut fra Forsvarets felles alarmsentral³⁷ (ALS) som talemelding kl. 0439. Siden flere av de som var i krisestaben fortsatt var embarkert i forbindelse med øvelse Trident Juncture, ringte VS Sjø også direkte til andre enkeltpersoner og ba dem komme for å støtte.

Ca. kl. 0425 fikk VS Sjø en ny oppdatering fra SS KNM Helge Ingstad om at de hadde kollidert med et stort fartøy, mistet styringen og grunnstøtt. Videre at det var to sivile slepebåter i nærheten, og at de hadde syv skadde om bord. VS Sjø ringte til flere av fartøyene som nylig hadde kommet inn etter øvelsen og ba dem gjøre seg klare. I tillegg gikk det ut melding til alle fartøyene på gradert samband. Flere fartøyer som var underveis til Haakonsværn orlogsstasjon (HOS) etter øvelse Trident Juncture rapporterte at de kunne være på havaristedet i løpet av en time. Noe etter kl. 0430 fikk VS Sjø melding fra KNM Helge Ingstad om at de forberedte seg på å forlate fartøyet, og noe senere kl. 0453 om at de hadde startet evakuering.

Personell tilhørende krisestaben begynte å komme til NSS i 05-tiden, og begynte deretter å organisere seg i henhold til planverket. Kommandoforholdene ble avklart langs følgende kommandolinje: sjef Forsvarets Operative Hovedkvarter (FOH) – sjef SJØ – SJO/NSS med en sideordning til krisestaben. SS KNM Helge Ingstad ble direkte underlagt SJO/NSS, og sjef KV Bergen overtok som On Scene Coordinator (OSC). Brannvesenet hadde rollen som OSC fra brannbåten Sjøbrand frem til KV Bergen ankom stedet.

Sett fra NSS var det SS KNM Helge Ingstad som tok alle avgjørelser vedrørende fartøyet. Innledningsvis hadde VS Sjø kontakten med SS KNM Helge Ingstad. Andre hadde også vært i kontakt med SS KNM Helge Ingstad, men etter hvert ble det bestemt at kontakten med SS KNM Helge Ingstad primært skulle ivaretas av Krisestaben. På dette tidspunktet hadde krisestaben fått vite at det var omfattende vanninntrenging om bord, men hadde ikke en klar oppfatning om omfanget av skaden.

1.4.2 Innkalling av personell i Forsvarsmateriell Maritime kapasiteter (FMA MARKAP)

FMA MARKAP beredskapsvakt hadde fått innkallingen samtidig med krisestaben kl. 0440 og var på plass i NSS litt over kl. 0500. Her orienterte beredskapsvakten seg om situasjonen og begynte deretter å varsle i henhold til Instruks for Beredskapsvakt MARKAP³⁸ og Kriseplan FMA MARKAP³⁹. Muligheten til å masseinnkalle FMA MARKAP personell via ALS ble ikke benyttet, og beredskapsvakten begynte derfor å ringe til enkeltpersoner i henhold til beredskapslisten. Flere fra ledelsen i FMA MARKAP var bortreist og ikke mulig å få tak i. Han ringte derfor til de han anså som

³⁶ Prosedyre for Krisestab i Nasjonalt Sjøoperasjonssenter, datert 4. juni 2018 (unntatt offentlighet)

³⁷ Alarmsentralen er bemannet 24/7 og tar imot alle meldinger om uønskede hendelser i Forsvaret.

³⁸ Instruks for Beredskapsvakt MARKAP, fastsatt til bruk i MARKAP 1. september 2017 (Begrenset)

³⁹ Kriseplan FMA MARKAP, fastsatt til bruk i Forsvarsmateriell Maritime Kapasiteter 1. juli 2017 (Begrenset)

mest relevante i denne situasjonen, både seksjonssjefer og fagpersonell. En av de første som ble varslet av beredskapsvakten ankom kontoret i STA-bygget⁴⁰ rundt kl. 0615.

Etter å ha blitt varslet av beredskapsvakten ankom Stabsjef FMA MARKAP til NSS ca. kl. 0630. Beredskapsvakten, som også var skiftleder for svarte telefonen for pårørende, orienterte stabssjefen kort om situasjonen før han forlot NSS og gikk dit svarte telefonen var lokalisert. Stabssjefen fungerte også som sjef FMA MARKAP, da sjefen var på tjenestereise og foreløpig utilgjengelig.

FMA MARKAP personell som etter hvert kom til, begynte å rigge opp et ad hoc operasjonsrom (MARKAP OPS) i STA-bygget, istedenfor å etablere stab på den lokasjonen som var forhåndsplanlagt i beredskapsplanen. De vurderte det dit hen at etableringen i STA-bygget var bedre i denne situasjonen siden fagkompetansen holdt til der til daglig. I timen som fulgte ble sentrale aktører i FMA MARKAP kritisk for førsteinnsatsen ringt opp av andre kollegaer som var blitt varslet tidlig og bedt om å møte umiddelbart på jobb.

1.4.3 Organisering av hjelpeinnsatsen fra land og ved havaristen

Ca. kl. 0600 gjennomførte krisestaben sitt første statusmøte og satte stab. Første prioritet var personell, da situasjonen fortsatt var uavklart. Dette var som følge av at krisestaben opererte med feil personelloversikt. Fartøyet ble prioritert to, da det var fare for at det kunne havarere helt. Prioritet tre var miljø og omdømme. Det var viktig å få etablert en budskapsplattform til media. NK Marinen tok seg av dette, da de som normalt gjør dette fortsatt var på øvelse.

Kystvaktfartøyet KV Bergen ankom området i 06-tiden, men da var allerede de fleste fra KNM Helge Ingstad besetning evakuert til Stureterminalen, mens skipssjefen og ni av besetningen fortsatt var om bord. Sjef KV Bergen anmodet om at de skulle komme om bord KV Bergen. Dette ut ifra en formening om at de ikke kunne få gjort noe av betydning ved fortsatt å være om bord KNM Helge Ingstad. Han anså også faren for at fartøyet kunne kantre som stor.

Kl. 0610 sendte NSS ut følgende melding på gradert chat: «KV Bergen og enheter ved KNM Helge Ingstad: Informer slepebåter at KNM Helge Ingstad ikke må trekkes av grunn. Gjentar må ikke trekkes av grunn. Vil da trolig synke». Bakgrunnen for beslutningen var erfaringene fra Sleipner-ulykken⁴¹, samt den svært begrensede informasjonen krisestaben på dette tidspunkt hadde mottatt, og SS KNM Helge Ingstads vurderinger om å forlate fartøyet. KS hadde på daværende tidspunkt lite informasjon om skadeomfanget, herunder om det også var vanninntrenging i forskipet som følge av grunnstøtingen.

Kl. 0621 fikk NSS en forståelse av at KNM Helge Ingstad hadde 30 graders slagside⁴², mens IPMS⁴³ data viste senere at krengevinkelen på det tidspunktet var omtrent 6 grader. De fikk også melding om at SS og resterende personell skulle evakuere fartøyet og

⁴⁰ STA-bygget er en kontorbygning på HOS hvor teknisk avdeling i FMA MARKAP er lokalisert. Bygget er lokalisert et stykke unna der krisestaben sitter.

⁴¹ Sleipner-ulykken: Hurtigbåten Sleipner forliste 26 nov 1999. Da fartøyet skled av Bloksen sank fartøyet. 16 personer omkom.

⁴² Sjøforsvaret «Erfaringer med hendelsen KNM Helge Ingstad», Nasjonalt Sjøoperasjonssenter (NSS), datert 28.01.2019

⁴³ Integrated Platform Management System, se kapittel 2.6.4.

etablere seg om bord på KV Bergen, da de mente det var for utrygt å være om bord. Ut ifra tilgjengelig informasjon bestemte Kriseledelsen at SS KNM Helge Ingstad skulle fortsette å ha ansvaret og ta alle avgjørelser vedrørende fartøyet. I denne perioden var det ingen anmodninger fra Sjøforsvaret til FMA MARKAP om faglig assistanse. FMA MARKAP sin representant i krisestaben vurderte rundt klokken 0700 at det ikke var nødvendig å sende ut ytterligere innkallinger av personell. Sentralt personell fra FMA var varslet, og var enten på jobb eller på vei til jobb.

Kl. 0632 forlot den siste gruppen, bestående av SS KNM Helge Ingstad og ni av det øvrige mannskapet, fartøyet. De ble fraktet til KV Bergen av redningsskøyta KG Jebsen, sammen med to som hadde vært om bord i Sjøbjørn og båsen som hadde vært om bord Velox, totalt 13 personer.

Kl. 0652 hadde SS KNM Helge Ingstad etablert seg om bord på KV Bergen sammen med sin skipsledelse. I de påfølgende timene tok SS KNM Helge Ingstad avgjørelsene vedrørende KNM Helge Ingstad i samråd med sjef KV Bergen, som var utnevnt som OSC.

NSS ønsket også KV Bergen aktivt på gradert samband (J-Chat). Dette ønsket ikke sjef KV Bergen på grunn av manglende ressurser, samtidig som han forholdt seg til HRS og Kystradio Sør i rollen som OSC, i tillegg til fartøyer og andre ressurser i området ved havaristen som var på VHF kanal 16 og senere på VHF kanal 6.

Kl. 0713 kom det bekymringsmelding fra innsatsleder (IL) på land om at torpedoene om bord kunne utgjøre en fare. Det ble raskt avklart fra KV Bergen at det ikke var fare for at torpedoene skulle eksplodere. Likevel etablerte HRS en sikkerhetssone på 500 m rundt fartøyet, med ordre om at alle ikke-essensielle fartøy skulle forlate havaristen og holde sikker avstand.

Kl. 0735 meldte innsatsleder at alt personell fra KNM Helge Ingstad var gjort rede for.

FMA MARKAP KS ble bedt om å finne ut statusen til Sola TS ved å kontakte rederiet. Kl. 0700 ble DNV GL sin Emergency Response Service (ERS) kontaktet for å få kontaktinformasjon til Sola TS' rederi. ERS informerte om at de var i ferd med å mobilisere personell for å assistere. Kl. 0719 ringte ERS tilbake og informerte at de hadde kontaktet rederiet til Sola TS vedrørende tillatelse til å dele informasjon med Sjøforsvaret.

I perioden kl. 0700–0800 samlet teknisk kompetanse fra FMA MARKAP og Forsvarets logistikkorganisasjon (FLO) seg i FMA MARKAP OPS og begynte å danne seg et bilde av situasjonen. De hadde etter hvert live TV-sendinger til hjelp, men hadde behov for mer eksakt kunnskap om skaden og situasjonen om bord fartøyet. Dette skaffet de seg ved å ta direkte kontakt med besetningsmedlemmer. En av dem som ble kontaktet i besetningen hadde vært sentral i havaribekjempelsen om bord og kunne gi informasjon om skadeomfanget. De fikk da vite at 2 dekk var skadet fra maskinkontrollrom og akterover, at storen og aktre menigbanjer samt aktre generatorrom var fylt og stengt ned. I tillegg kom det mye vann inn i girrommet gjennom akslingene. Det ble under denne samtalen ikke nevnt noe om nedstengningsgrad.

KNM Tordenskjold Sjøforsvarets sikkerhetssenter (KNMT SSS) ble tilkalt av NSS før kl. 0600. Oppdrag gitt til KNMT SSS var å bistå fartøyssjef og utpekt On Scene Coordinator (OSC) på havaristedet. Samtidig vurderte FMA MARKAP OPS at det var nødvendig å få

personell raskt ut til havaristen. I 08-tiden sendte de derfor flere medarbeidere ut til Stureterminalen. Disse dro ut samtidig med personell fra KNMT SSS og ankom Sture ca. kl. 0830 hvor de tok kontakt med Sjøforsvarets liaison på stedet. Noe etter kl. 1000 fikk de skyss ut til havaristedet. De hadde som målsetting å vurdere skipets tilstand og muligheten til å komme om bord og gjenoppta havariarbeidet, sikre og deretter berge fartøyet. Da de ankom havaristedet var KNM Helge Ingstad i ferd med å bli skjøvet over på siden av slepebåtene.



Figur 14: Deler av skade på KNM Helge Ingstad. Foto: KV Bergen

1.4.4 Iverksetting av tiltak for å berge KNM Helge Ingstad

1.4.4.1 *Initiere hjelp fra interne og eksterne ressurser*

MARKAP fikk forhåndstillatelse fra FLO/merkantil til å rekvirere utstyr og kapasiteter de anså som viktig og fornuftig med tanke på å berge fartøyet. De begynte deretter å kalle på både interne og eksterne ressurser. Flere firmaer som hadde kompetanse på dykking, havaribekjempelse og mulighet for å feste fartøyet der det lå ble kontaktet. Det ble rekvirert et bredt spekter av ressurser, alt fra å skaffe lekkmatter, pumper og løfteballonger, sveiseutstyr for å lage festepunkter, samt borerigger for å lage fester for fortøyningsvære.

1.4.4.2 *Informasjonsinnhenting*

For MARKAP OPS var det viktig å få oversikt over situasjonen om bord for å kunne gjenoppta havaribekjempelsen. Innledningsvis visste de lite om skadeomfanget, men hadde gjennom å ringe til bekjente som var om bord fått et rimelig godt bilde av skadeomfanget. For å skjerme SS KNM Helge Ingstad begrenset NSS tilgang til

Skipssjefen ved å redusere antallet som skulle kunne kontakte ham til kun krisestaben (KS). Dette ble av MARKAP OPS forstått slik at all kontakt med ledelsen på KNM Helge Ingstad skulle gå gjennom KS. I tillegg fikk de ikke snakke med besetningen, som etter hvert hadde kommet til mottakssenteret ved Militært treningsanlegg (MTA) Haakonsværn og skulle skjermes der. MARKAP OPS kontaktet likevel besetningen og fikk dem til å forklare hvor skaden var, hvilke rom som var tapt da de forlot fartøyet og hvilken nedstengningsstatus fartøyet hadde ved evakuering.

I begynnelsen var det begrenset kontakt mellom MARKAP OPS og KS. MARKAP OPS så etterhvert nødvendigheten av en tettere dialog med krisestaben for å koordinere ressurser og støtten som var på vei ut til havaristen, samt å få en omforent forståelse av situasjonen. MARKAP OPS sendte derfor en liaisonoffiser til KS i 09-tiden. Liaisonoffiseren erfarte at krisestaben hadde svært begrenset kunnskap om skadeomfanget om bord og at hovedfokus fortsatt var å få oversikt over og ta vare på personellet, samt håndtere pårørende og media.

1.4.4.3 *Informasjon fra DNV GL ERS vedrørende fartøyets stabilitet*

Kl. 0806 tok MARKAP KS på nytt kontakt med ERS med en kort oppdatering. Ingen ytterligere informasjon om skadeomfanget om bord fartøyet ble gitt, så ERS startet å arbeide med stabilitetsberegninger basert på det de kunne få ut av TV-bildene. Lastekondisjonen var ukjent og antagelser ble gjort på bakgrunn av stabilitetsmanualen som var utarbeidet i forbindelse med klassingen av fartøyet.

Kl. 0908 tok ERS kontakt med MARKAP KS og fikk vite følgende om skadeomfanget:

Seksjon 1-5 aktenfra hadde vanninntrenging, fartøyet stod på grunn forut og midtskips (ca spant 110-120). Det var 6 meter vann under kjølen akterut ved aktre perpendikulær. Det var rekvirert lektere, så vel som ekstra pumpekapasitet, magnetmatter, sveisere, mm.

Kl. 0940 tok ERS på nytt kontakt med MARKAP KS og ga en muntlig stabilitetsvurdering basert på hvordan fartøyet lå i sjøen. Beregningen viste at fartøyet ville flyte med 17 graders slagside og med en akterlig trim på 7,7 m. Det meste av helikopterdekket ville være under vann. Beregningene forutsatte at vanntett integritet utenom de skadde områdene var intakt. Det var også stor usikkerhet knyttet til beregningene som følge av skadeutstrekning og hvordan fartøyet sto på grunn.

Kl. 1000 ringte KS tilbake og informerte ERS om drivstoffbeholdning. Forskjellen på faktisk og beregnet beholdning gjorde ikke vesentlig utslag på beregningene ERS allerede hadde gjort.



Figur 15: Taubåter presser KNM Helge Ingstad mot land. Foto: KV Bergen

1.4.4.4 *Slepebåtoperasjon for å holde KNM Helge Ingstad mot land*

I perioden etter at fregatten var evakuert var det fortsatt fokus på å forhindre at fartøyet skled ut på dypere vann. Det var lite man kunne gjøre fra KV Bergen utover å forsøke å holde fartøyet mot land ved hjelp av slepebåtene. SS KNM Helge Ingstad hadde støtte fra mannskapet og fra sjef KV Bergen på at det var for utrygt å sende personell om bord. Sjef KNM Helge Ingstad og hans gruppe tok hovedsakelig beslutninger basert på den kunnskapen de selv hadde.

Da fartøyet begynte å synke dypere med akterskipet og vannet begynte å komme inn på helikopterdekket på styrbord side mente OSC og SS KNM Helge Ingstad at det nå var viktig å forsøke å presse fartøyet nærmere land så lenge de hadde mulighet til å opprettholde presset på hekken. Det var bare timer igjen til høyvann, noe som var fordelaktig i forbindelse med operasjonen. Det var derfor enighet mellom OSC og SS KNM Helge Ingstad om at det de iverksatte var det mest hensiktsmessige de kunne gjøre i denne situasjonen.



Figur 16: Fra bergingsaksjonen av KNM Helge Ingstad. Foto: KNM Oddane

Litt over kl. 0800 fikk KS melding fra SS KNM Helge Ingstad om at de fryktet at fartøyet skulle skli av grunnen og synke. Om bord KV Bergen hadde de besluttet at slepebåtene skulle holde fartøyet sidelengs mot land, samtidig som de opprettholdt presset på hekken. Det ble vurdert å sette trosser i land.

OSC ba taubåtene Tronds Lax, Ajax og Sleipner om å posisjonere seg på KNM Helge Ingstad sin babord side og starte forsiktig å presse fartøyet mot land. Før dette ble iverksatt gjennomførte stridsbåten KNM Oddane en oppmåling av dybdene rundt fartøyet. Kl. 0827 startet taubåtene å presse fartøyet mot land, mens Velox fortsatte å opprettholde presset på hekken. Dette medførte at fartøyet dreide rundt det punktet fartøyet berørte grunnen og vred seg mer parallelt med land, slik at hekken kom inn på grunnere vann.

I 09-tiden fikk KS melding om at fartøyet ble skjøvet på sidelengs. Det ble også rapportert at fartøyet lå støtt og at det var trygt å gå om bord. Like etter fikk de beskjed om at dette ikke var tilfelle og at det fortsatt var utrygt å gå om bord. KS kommuniserte at det bare var SS om bord KNM Helge Ingstad som kunne godkjenne om fartøyet var stabilt nok til at personell kunne settes om bord.

Kl. 0915 stoppet Velox presset mot hekken, mens de øvrige taubåtene opprettholdt sitt press på skutensiden.



Figur 17: KNM Helge Ingstad blir skjøvet på siden av taubåter kl. 0947. Foto: KV Bergen

Kl. 1027, mens taubåtene fortsatt skjøv på KNM Helge Ingstad krenget plutselig fartøyet over på styrbord side. IPMS-data viser at fregatten endte opp med en slagside på rundt 30 grader hvorpå taubåtene avsluttet operasjonen. Akterskipet sank deretter raskt ned slik at aksling/ror satte seg på sjøbunnen.



Figur 18: KNM Helge Ingstad kl. 1104 med betydelig slagside etter å ha blitt skjøvet av taubåter. Foto: KV Bergen

1.5 Redningsoperasjonen og ivaretagelse av personell

Kl. 0411 mottok Hovedredningssentralen i Sør-Norge (HRS) nødmeldingen fra KNM Helge Ingstad. Kl. 0413 ble Forsvarets operative hovedkvarter (FOH) bedt om å iverksette tiltak for å assistere med alle nødvendige ressurser ut fra HOS. Kl. 0415 meddelte Kystradio Sør at de overtok koordineringen av redningsoperasjonen. Kl. 0420 ba HRS om at lokal redningsentral (LRS) etablerte mottak på Sture og at de også varslet øvrige nødetater. I perioden etterpå meldte mange fartøyer seg for innsats, og mange ble bedt om å seile mot havaristedet. Da det ble klart at KNM Helge Ingstad hadde personellkontroll og at de hadde iverksatt evakuering, vurderte HRS at redningsoperasjonen hadde gått over i en ny fase og at det derfor ikke var behov for andre fartøystyper enn taubåter og offshore fartøyer. Øvrige fartøyer ble derfor dimittert fra kl. 0517.

Da de bestemte seg for å evakuere fartøyet, meldte Velox at de hadde kapasitet til å ta om bord alt personell, og at besetningen kunne gå rett over til taubåten fra helikopterdekk. Evakueringen foregikk kontrollert og uten hendelser. Kl. 0528 var samtlige evakuert bortsett fra ti fra skipsledelsen som ble igjen på bro for å foreta ytterligere vurderinger for om mulig å forhindre fartøyet fra å synke. I tillegg var det fem besetningsmedlemmer i Sjøbjørn, som ble værende i stand-by, samt båsen som fortsatt var om bord på Velox.

Kl. 0537 var 121 besetningsmedlemmer overført fra Velox til Ajax, som fraktet dem videre til Stureterminalen. Ca. kl. 0615 ble besetningen satt i land på Sture hvor de ble registrert og tatt hånd om av lokal innsatsledelse. Ca. kl. 0730 var alle besetningsmedlemmene gjort rede for. Av de 137 om bord på KNM Helge Ingstad, var 121 personer blitt tatt hånd om på Stureterminalen, inkludert de syv som var skadet, 13 personer ble værende på KV Bergen, mens tre seilte med Sjøbjørn til HOS.

KV Bergen var på oppdrag i havet utenfor Holmengrå da hendelsen inntraff. Sjef KV Bergen ble bedt om å komme på bro, da de hørte på VHF at det hadde skjedd en kollisjon mellom en fregatt og en tankbåt i Hjeltefjorden. KV Bergen satte full fart mot Hjeltefjorden, samtidig som de informerte HRS om at de var på vei. ETA havaristedet var kl. 0610.

Kl. 0548 ba HRS om at sjef KV Bergen ivaretok rollen som On Scene Coordinator (OSC) når de ankom havaristedet. Denne meldingen ble gitt til alle fartøyene i området. Underveis til havaristen begynte KV Bergen å gjøre klar utstyret for eksternt havari og oljevern.



Figur 19: Evakuering fra KNM Helge Ingstad. Foto: RS



Figur 20: Redningsaksjonen om bord KNM Helge Ingstad. Foto: RS

Kl. 0522 ble Sjøforsvarets støttelag (SSL) kalt inn, og kl. 0533 ble det beordret etablert mottakssenter ved Militært Treningsanlegg (MTA) på HOS og et pårørendesenter på Briggen. SSL etablerte seg på HOS fra kl. 0600.

Kl. 0645 ble et team fra SSL bestående av fem personer (to psykologer, lege, sykepleier og feltpresten) fraktet til Sture for å ta seg av mannskapet. I løpet av formiddagen ble besetningen fraktet til mottakssenteret på Haakonvern, hvor de ble ivaretatt av SSL.

KV Bergen hadde flere samtaler med KS. Blant annet var det uoverensstemmelser i tallene som KS hadde i sine personellister, sammenlignet med det tallet som var oppgitt i forbindelse med P-kontroll om bord. Dette førte til at man måtte kvalitetssikre tallene,

som tok noe tid. Det var også samtaler mellom mannskapet fra KNM Helge Ingstad om bord på KV Bergen og Maskinmesteren som var i land på permisjon, men som hadde møtt i KS da han fikk tekstmelding som del av varslingen ALS gjorde. Kommunikasjon mellom dem opphørte da det ble oppfattet som om at all kontakt skulle gå mellom KS og SS KNM Helge Ingstad.

2 Faktiske opplysninger

2.1	Innledning.....	38
2.2	Skader på fartøy.....	38
2.3	Vær- og sjøforhold.....	40
2.4	Farvannsbeskrivelse.....	41
2.5	Bemanning, roller og organisering om bord.....	41
2.6	Fartøyet.....	48
2.7	Involverte aktører	87
2.8	Organisering av skipssikkerhet for fregattene	89
2.9	Spesielle undersøkelser	119
2.10	Tidligere relevante ulykker.....	130
2.11	Iverksatte tiltak	134

2 FAKTISKE OPPLYSNINGER

2.1 Innledning

Dette kapitlet inneholder faktiske opplysninger knyttet til fartøyet, omgivelsene, involverte aktører og organisering. I tillegg presenteres spesielle undersøkelser som er foretatt i etterkant og iverksatte tiltak etter ulykken. En oppsummering av tidligere relevante ulykker er inkludert for å undersøke eventuelle likheter mellom disse og ulykken med KNM Helge Ingstad.

2.2 Skader på fartøy

2.2.1 Skrogskade

I kollisjonen med Sola TS fikk KNM Helge Ingstad en stor langsgående skade i styrbord side. Skaden ble i etterkant av ulykken målt til å ha en utstrekning 60 mm aktenfor #182 til 160 mm fremfor #107. Dette tilsvarer en skadelengde på ca. 46 meter, og omfatter 5 vannrette seksjoner hvor størstedelen av skaden var lokalisert over vannlinjen ved skadetidspunktet, se figur 21. Skaden førte til at aktre menigbanjer raskt ble vannfylt. I tillegg hadde skaden begynt å gi vannfylling i storen og aktre generatorrom.

Flengen i skutesiden brøt 2 dekk omtrent ved #150 (midt i seksjon 10) slik at seksjonene 12, 11 og 10 var eksponert for fylling gjennom huden under 2 dekk. Skaden hadde som nevnt langskips utstrekning over seksjonene 9 og 8 (aktre hovedmaskinrom og girrommet), men disse var i hovedsak intakte volumer under 2 dekk.

Vertikal utstrekning av flengen medførte at oppdrift mellom 2 dekk og 02 dekk forsvant i hele flengens lengde. Konsekvensen av dette ble økt slagside da dekkskanten på 2 dekk ble neddykket.



Figur 21: Skadepunkt for KNM Helge Ingstad: Illustrasjon: Kripes/CIAAS/SHK

Det ble også rapportert om vanninntrengning i AVCAT pumperommet.

2.2.2 Skade på andre systemer

Sammenstøtet ved torpedomagasiniet medførte at tre torpedoer ble skjøvet inn i fartøyet, og delvis ut av krybbene sine.

Den 46 meter lange skrogsskaden, som også hadde utstrekning innover i fartøyet, medførte at en rekke kabler, rør, kanaler, kontrollpaneler, elektriske tavler, vannette dører etc. i akterskipet ble skadet og kuttet. På 2 dekk utenfor HAS flommet vannet ut av et avrevet stikk fra hovedsjøvannslinjen. Flere avrevne elektriske kabler medførte at det var farlig å bevege seg i skadeområdet. Fullstendig skadebeskrivelse er ikke gjengitt i denne rapporten, men relevante skader med innvirkning på hendelsesforløpet er vist til i kapittel 2.9.7.



Figur 22: Skade på sjøvannslinjen aktenfor brannsonen 4. Foto: SHK

2.2.3 Etter grunnstøting

Grunnstøtingen førte til at fregattens akterskip ble presset ned i sjøen. Som følge av dette kom skader som hadde vært over vannlinjen nå under vannlinjen. Dette resulterte i økt vanninntrengning i flere av seksjonene hvor besetningen før grunnstøtingen hadde kontroll over vanninntrengningen. En illustrasjon av skaden og vannlinjen før og etter grunnstøtingen er vist i figur 23.



Figur 23: Skadekant ved aktre menig banjer og aktre generatorrom før og etter grunnstøting. Illustrasjon: Kripes/CIAAS/SHK

Grunnstøtingen resulterte derfor i at havaribekjempelsen ble betydelig vanskeligere.

2.3 Vær- og sjøforhold

2.3.1 Generelt

Etter kollisjonen dreiet fartøyet mot styrbord til en kurs rundt 230° mot land nord av Stureterminalen. Vindretningen var stort sett den samme, mens vindhastigheten gradvis avtok da fartøyet nærmet seg land. Vindhastigheten hentet fra data i IPMS om bord KNM Helge Ingstad viste en noe høyere vindhastighet enn Fedje målestasjon (7 m/s). Da fartøyet hadde kurs mot land ca. kl. 0404 ble det registrert en vindhastighet på 16.6 knop (~8.5 m/s).

Rapporten fra Del 1⁴⁴ inneholder data fra Meteorologisk institutt for målestasjonene i området.

⁴⁴ «Delrapport 1 om kollisjonen mellom fregatten KNM Helge Ingstad og tankbåten Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden, Hordaland, 8. november 2018», 8. november 2019

2.3.2 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 Del 1 rapporten⁴⁴. Modellen viste 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.

2.4 **Farvannsbeskrivelse**

Farvannet i området hvor KNM Helge Ingstad kolliderte var åpent farvann, med dybder rundt 200 meter. Mot land nord av Stureterminalen avtok dybdene jevnt. 600 m av land var dybden 50 m hvorpå den igjen avtok da fartøyet var 250 m fra land. 150 m sydøst for fartøyets kurslinje var det et grunt område (<10 m) med flere grunner mellom 3 og 7 meter. Dette området strakk seg 300 m fra land, var 80 m bredt (Ø–V) og 150 m langt (N–S). 800 m nordvest for kurslinja var Ådnesflua (2 m grunner) med en grønn stake på nordsiden av grunna.

Kystlinja der fartøyet grunnstøtte var opprevet, og dybden avtok forholdsvis raskt fra 30 m om lag 100–150 m fra land. Foruten det nevnte området syd for der fartøyet grunnstøtte, var det ingen områder i nærheten av fartøyet hvor topografien var egnet for å sette fartøyet kontrollert på grunn.

Fregatten grunnstøtte like før lavvann. Bergen vannstandsmåler viste 45 cm over sjøkartnull 8. november 2018 kl. 0410. Kl. 0450 til 0500 var det lavvann med 38 cm vannstand. Kl. 1010 ved evakuering var vannstanden 158 cm over sjøkartnull og høyvann inntraff kl. 1100 til 1110 med 166 cm vannstand.

2.5 **Bemanning, roller og organisering om bord**

2.5.1 Bemanning

Nansen-klassen fregatter, inkludert KNM Helge Ingstad, er bemannet etter «Lean Manning Concept» (LMC). Kapittel 2.8.9.3 beskriver konseptet med LMC og bakgrunnen for valg av bemanningskonsept.

KNM Helge Ingstad hadde lugarkapasitet til 146. Under seilasen var det flere permisjoner og midlertidig fravær som førte til at det på ulykkesdagen var totalt 137 personer om bord, inklusive en gjest.

2.5.2 Organisering ved havari

I håndboken «SMP-17 (B) Håndbok for brann- og havariverntjenesten i Sjøforsvaret⁴⁵» beskrives organisasjon og funksjoner for havariverntjenesten om bord. I tillegg beskriver håndboken filosofier og prosedyrer innen brann- og havarivern i Sjøforsvaret.

⁴⁵ SMP-17 (B) «Håndbok for brann og havariverntjenesten i Sjøforsvaret», versjon B, datert 1. august 2018. Håndboken har sikkerhetsgradering Ugradert

Organiseringen på de ulike fartøysklasser eller typer vil, i henhold til håndboken, variere avhengig av besetningens størrelse, sammensetning og fartøyets konstruksjon. Et eksempel på hvordan havarivernorganisasjonen på et større overflatefartøy kan se ut er vist i figur 24.



Figur 24: Illustrasjon av hvordan en havarivernorganisasjon kan se ut på et større overflatefartøy.
Kilde: Sjøforsvaret (SMP-17(B))

Håndboken beskriver blant annet at:

Havari er en ukjent situasjon for de fleste. Det er naturlig at en slik ukjent og truende situasjon lett kan føre til uoverlagt og panikkartet innsats.

For å systematisere informasjonsflyten i organisasjonen samt å gjøre fartøyets besetning oppmerksom på fartøyets kollektive målsetning er det innført ulike begreper på flere av Marinens fartøy. Det viktigste felles hjelpemidlet for beskrive hva sjefen ønsker å oppnå er «Command Aim». Dette gjør at valg og prioriteringer kan gjøres på et så lavt nivå som mulig, og blir kun overprøvd ved veto (Command-by-veto). Det beskrives at dette er spesielt viktig dersom interne sambandsmidler bryter sammen, men vil også ha en avgjørende rolle for informasjonsflyten med tanke på å få frem avgjørende informasjon først.

Ca. hvert syvende minutt skal det foretas en «Command Huddle⁴⁶» for å bli enige om hva som skal prioriteres for å bekjempe havarisituasjonen.

Sentralt i havarivernberedskapen om bord står generalrullen. Rullen er i henhold til SMP-17 (B) et verktøy som skal hindre en planløs første innsats og redusere mulighetene for panikk og kaos. Den beskriver hvilken posisjon og rolle hvert besetningsmedlem skal ha

⁴⁶ Command huddle kan beskrives best som et kort «statusmøte» der den respektive leder i HAS og OPS gir en rask status og en prioritering av tiltak til Maskinmester og VTO. Ut i fra dette «møtet» utledes fartøyets topp tre prioriteringer (ref. SMP-17 (B)).

ved ulike alarmer om bord og sikrer en samlet, planmessig innsats av hele besetningen uansett sikkerhetstrinn (vaktsystem) og alarmtilstand. Ved iverksettelse av en havarialarm skal besetningen tiltre sine forhåndsdefinerte posisjoner og roller i henhold til havarirullen, som er en del av generalrullen.

2.5.2.1 *Roller og funksjoner om bord KNM Helge Ingstad under havari*

SS har det overordnede ansvaret i en havarisituasjon, og har normalt sin plass i OPS under havari. Til støtte har SS rådgivere, herunder VTO og ORO, samt MM som har sin plass i MKR, som under havari omtales som havarisentral (HAS). MM har primært ansvaret for å bekjempe en havarisituasjon og gir anbefaling om hva som bør prioriteres.

Sentrale nøkkelfunksjoner på bro, OPS og i MKR/HAS er angitt i etterfølgende kapitler.

2.5.2.2 *Roller på bro*

Ved havari har bro normalt ansvaret for å få kontroll på fremdrift og styring, koordinere med eksterne aktører og evakuere fartøyet ved initiering av forlat fartøy.

I henhold til havarirullen var relevant personell gitt følgende roller ved havarialarm:

Fungerende vaktsjef (VS) skulle fungere som vaktsjef på bro. Vedkommende fortsatte i rollen som VS gjennom hele hendelsen.

Avtroppende vaktsjef (AVS) skulle møte på bro ved havarialarm og fungere som VSA. Fra opplysninger har det fremkommet at det om bord på KNM Helge Ingstad hadde blitt øvet inn en mer fleksibel organisering. Da fartøyet hadde tre klarerte vaktsjefer, var det innarbeidet en praksis med at den vaktsjefen som hadde brovakt når havarialarmen ble slått, fortsatte å fungere som VS. Den neste vaktsjefen som kom opp på bro fikk så rollen som navigatør, mens den tredje vaktsjefen som kom på bro tok rollen som VSA.

Fungerende vaktsjef under opplæring (VuO) skulle fungere som vaktsjefens assistent (VSA) på bro ved havarialarm. Vedkommende kom ikke inn i den rollen etter at havarialarmen gikk og forlot broen ca. kl. 0426.

Vaktsjefens assistent (VSA) skulle fungere som utkikk på bro ved havarialarm. Vedkommende fikk under havariet ansvar for å ta P-kontroll på bro.

Nestkommanderende (NK) skulle møte på bro/OPS ved havarialarm. NK kom på bro kl. 0405 og ble værende på bro til fartøyet grunnstøtte. Havarikommisjonen har fått opplysninger om at de på KNM Helge Ingstad hadde etablert en ordning hvor NK skulle møte på bro ved havari. Dette for å assistere VS eller ta over. Dette var en ordning de hadde etablert etter oppøvsperioden FOST i januar/februar 2018 og som de hadde god erfaring med. Denne ordningen var ikke beskrevet i noen prosedyre.

Fungerende rormann (RM) skulle bli værende som en del av hjelpelaget på bro ved havarialarm. Vedkommende som var rormann under kollisjonen fortsatte i sin rolle frem til grunnstøting. Rormann ble værende på bro til ca. 0415.

2.5.2.3 *Roller i operasjonsrommet (OPS)*

Operasjonsrommet (OPS) var sentralen for fregattens kampsystem. Fra OPS kunne fregattens besetning holde oversikt med luftrommet, i tillegg til over og under vann. OPS var også posisjonen hvor skipssjefen (SS) ledet operasjoner eksternt og havarisituasjoner internt.

Under havari hadde OPS normalt ansvaret for å få P-kontroll, informere eksterne aktører og støtte i havaribekjempelse ved bruk av hjelpelag.

I henhold til havarirullen var relevant personell gitt følgende roller ved havarialarm:

Skipssjef (SS) skulle fortsette i sin rolle som skipssjef og møte i OPS. I en havarisituasjon fulgte SS normalt råd fra MM (leder HAS) og VTO (som har rollen som Command Advisor). SS sin hovedprioritering (Command Aim) i denne og lignende situasjoner i fredstid er: Pri 1 – Personell og Pri 2 – Materiell. SS gikk på bro ca. kl. 0405, men gikk noen minutter senere tilbake til OPS. Rett før grunnstøting returnerte SS til bro.

Våpenteknisk offiser (VTO) skulle ha rolle som Command Advisor (CA). Vedkommende hadde denne rollen under havariet og ble værende i OPS under hendelsen.

Undervannskrigføringsoffiser 1 skulle være leder for Hjelpelag 5 ved havarialarm. Vedkommende var VS i OPS⁴⁷ da kollisjonen inntraff og gikk på bro etter ca. 1 ½ minutt for å bistå der.

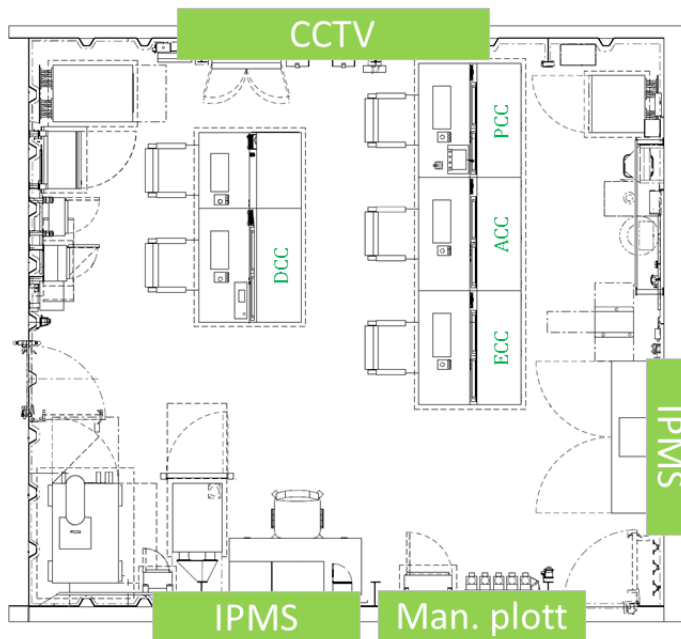
Operasjonsoffiser 1 (ORO1) skulle ha rollen som VS i OPS ved havarialarm og skulle varsle eksternt. Vedkommende hadde denne rollen og ble værende i OPS til grunnstøting.

Operasjonsoffiser 2 (ORO2) skulle ha rollen som rover OPS. Vedkommende utførte flere oppgaver for OPS, men gikk ikke inn i rollen som rover.

2.5.2.4 *Roller i havarisentralen (HAS)*

Under et havari vil maskinkontrollrom (MKR) fungere som en havarisentral (HAS). Den sentraliserte ledelsen utøves fra havarisentralen (HAS) under ledelse av MM. MM og havarioffiseren er to sentrale aktører i håndteringen av havarisituasjoner om bord, og begge disse møter i MKR/HAS. I tillegg hadde de operatører på konsollene for fremdrift (PCC), hjelpemaskineri (ACC), strømfordeling (ECC), og havari (DCC), se figur 25.

⁴⁷ Ref I-1100 (B) Ekstern og intern kamp avsnitt 1108.2.1.2. I henhold til merknaden til de interne prosedyrene skal den ORO som er på vakt når det blir slått klart skip eller havarialarm, forbli nominelt i rollen som VSOPS.



Figur 25: Konfigurasjon i MKR/HAS. Illustrasjon: Sjøforsvaret

MKR/HAS har under ledelse av MM ansvaret for å:

- Bekjempe vanninntrenging
- Gjenopprette strømdistribusjon
- Opprettholde styring
- Gjenopprette fremdrift

I henhold til havarirullen var relevant personell gitt følgende roller ved havarialarm:

Maskinmester (MM) skulle ha rollen som leder HAS. MM er sjefens nærmeste rådgiver i havarisituasjoner. SS mottar vurderinger fra MM via command advisor (CA).

Vedkommende var i rollen som MM under havariet, men hadde tidligere hatt rollen som 1. maskinist om bord. Siden høsten 2018 hadde han hatt rollen som MM på grunn av at fartøyets MM var i permisjon.

1. Maskinist (1M) skulle ha rollen som leder for fremdrift og hjelpemaskineri.

Vedkommende hadde denne rollen under havariet. Vedkommende hadde vært i rollen som 1. maskinist siden høsten 2018, og hadde tidligere hatt rollen som 2. maskinist om bord.

Havarioffiser (Hav. Off) skulle ha rollen som leder for havarilagene om bord.

Vedkommende hadde denne rollen under havariet. Vedkommende hadde vært i rollen som havarioffiser på KNM Helge Ingstad siden høsten 2018.

1. Elektriker (1E) skulle ha rollen som koordinator for strømproduksjon og leder for elektro BDR. Vedkommende hadde denne rollen under havariet. Vedkommende hadde hatt rollen som 1. elektriker siden høsten 2016.

Rover: I henhold til generalrulla var det en som skulle ha rollen som rover i HAS. Under hendelsen fungerte to fra besetningen som rovere som rapporterte til HAS. Den ene av disse hadde i henhold til generalrulla egentlig rapporteringsrolle i OPS.

2.5.2.5 *Manualserien om bord*

Manualserien om bord inneholdt flere moduler og skal dekke alt fra administrative til operasjonelle forhold. Relevant for hendelsen med KNM Helge Ingstad har hovedsakelig vært 200-serien (bromanualen), 300-serien (skipsteknisk manual), og 1100-serien (intern og ekstern kamp). I de etterfølgende kapitlene henvises det til relevante prosedyrer. Prosedyrene er også gjengitt i vedlegg B.

2.5.2.5.1 *P200 – Bromanualen*

Det er utarbeidet operasjonelle prosedyrer som besetningen skal benytte ved ulike hendelser og i nødsituasjoner. Bromanualen består av 4 deler:

- Instruksjer for brotjenesten (I-200)
- Veiledning for brotjenesten (V-200)
- Prosedyrer for brotjenesten (P-200)
- Sjekklistene for brotjenesten (L-200 serien)

I forordet til «prosedyrer for brotjenesten», står det blant annet at:

Vi har en lang tradisjon for bruk av prosedyrer i Forsvaret, og i alle yrker der det stilles krav til presis kommunikasjon er disse en naturlig og viktig bærebjelke.

Prosedyrer skal drilles inn, og blir en naturlig måte å kommunisere på når de sitter som de skal. Dette frigjør tankekapasitet slik at alle operatører kan bruke kreftene på å finne ut hva man skal si og gjøre, i stedet for hvordan.

I bromanualen «Prosedyrer for brotjenesten» finnes blant annet prosedyrene «P-230 Fremdrifts- og strømproblemer» og «P-233 Nødstyring». Dette er to prosedyrer som er spesielt relevante for denne hendelsen. Hovedinnholdet i disse prosedyrene er derfor gjengitt i de kommende kapitlene. I tillegg finnes en prosedyre «P-202 Muntlige prosedyrer» for hvordan muntlig informasjon skal angis.

I bromanualen inngår sjekklistene i L-200 «Sjekklistene for brotjenesten», men disse inneholder ingen sjekklistene for prosedyrene P-230 og P-233. Fartøyet hadde imidlertid utarbeidet egne sjekklistene for disse prosedyrene.

2.5.2.5.2 *P-202 Muntlige prosedyrer*

En av underprosedyrene beskriver muntlig rapportering dersom ror ikke følger.

P-202.05.02 Rapportering fra rormann ved manglende styring

Dersom rormannen ikke greier å styre beordret kurs, rapporteres dette straks til vakt sjefen:

"Vakt sjef, klarer ikke å holde kursen"

Dersom roret ikke følger, rapporteres dette straks til vakt sjefen:

"Vakt sjef, roret følger ikke!"

Vakt sjefen iverksetter da prosedyrer for nødstyring, ref. P-233 i bromanual.

2.5.2.5.3 P-230 Fremdrifts- og strømproblemer og P-233 Nødstyring

P-230.01 Hensikt

Hensikten i henhold til prosedyren var blant annet å sikre øyeblikkelige handlinger som skal utføres ved bortfall av fremdrift, styring eller strømforsyning. Alle slike situasjoner skal varsles av VSA på PA-anlegget med melding:

Nødmanøver x 3, bro har mistet styring/fremdrift/strømforsyning. Nøkkelpersonell stiller på faste poster

Nøkkelpersonellet er blant annet:

- Sjef, NK og Maskinmester stiller på bro
- 1. maskinist, 1. og 2. Elektriker, 2. Maskinist og 3. Maskinist stiller i maskinkontrollrom
- Bås eller bås.ass klargjør anker

Prosedyren inneholder deretter under-prosedyrer for ulike scenarioer som:

- Bortfall av fremdrift
- Bortfall av kontroll på fremdrift
- Bortfall av styring
- Bortfall av strømforsyning/blackout

Enkelte av prosedyrene er svært omfattende med mange punkter og mye informasjon. Flere av prosedyrene ble relevante ulykkesdagen, da hendelsen fikk flere følger som black ship, stopp av en hovedmotor, problemer med både fremdrift og styring fra bro. De mest relevante prosedyrene er vurdert å være følgende, se vedlegg B Nødprosedyrer for detaljer:

- P-230 Fremdrift og strømproblemer
- P-230.01 Hensikt
- P-230.02 Prosedyre for bortfall av fremdrift (maskinstans)
- P-230.03 Prosedyre for bortfall av kontroll på fremdrift (maskinene går fremdeles)
- P-230.04 Prosedyre for bortfall av styring
- P-230.05 Prosedyre for bortfall av strømforsyning/blackout
- P-233 Nødstyring
- P-233.01 Nødprosedyre
- P-233.01.01 Initiell reaksjon
- P-233.01.02 Nødstyring posisjon 1
- P-233.01.03 Nødstyring posisjon 2
- P-233.01.04 Kommunikasjon mellom styremaskin og bro

Nødprosedyrer for fremdrift og styring skal oppbevares på bro. Disse prosedyrene ble ikke tatt vare på i forbindelse med hevingen og dette kan derfor ikke bekreftes med sikkerhet.

2.5.2.5.4 P300 – Skipsteknisk manual

Manualen inneholder nødprosedyrer og sjekklister for blant annet fremdrift og styring. Manualen er verdivurdert til å være Begrenset i henhold til sikkerhetsloven, og nærmere informasjon kan derfor ikke tas med her.

2.5.2.5.5 P1100 – Intern og ekstern kamp

Manualen inneholder filosofi rundt den interne og eksterne kampen. Manualen er verdivurdert til å være Begrenset i henhold til sikkerhetsloven, og nærmere informasjon kan derfor ikke tas med her.

2.6 **Fartøyet**

2.6.1 Generelt om Nansen-klassen

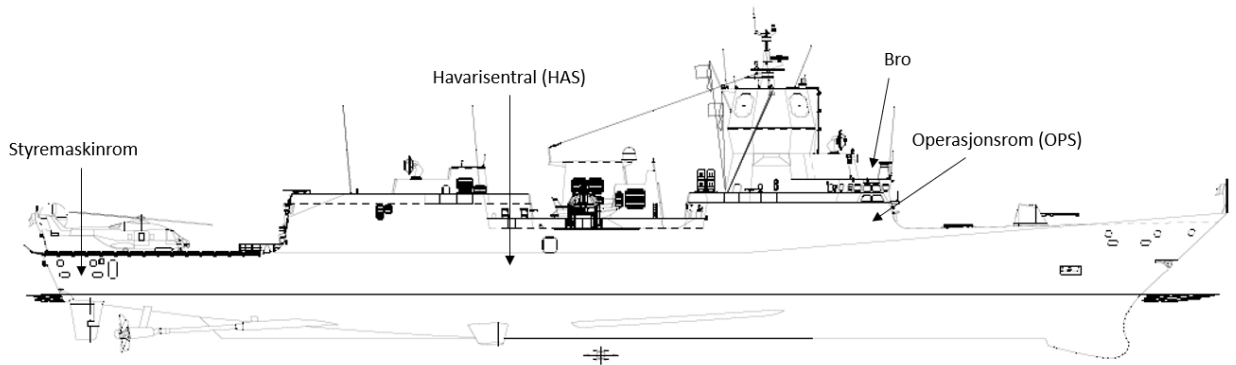
KNM Helge Ingstad var en norsk fregatt av Nansen-klassen med hjemmebase Haakonsværn i Bergen, se figur 26. Materiellet som brukes i forsvarssektoren eies av staten ved Forsvarsdepartementet (FD), og forvaltes på vegne av eier av Forsvarsmateriell (FMA). Materiellet stilles til disposisjon for Forsvaret og andre etater, og skal forvaltes i samsvar med de føringer som er gitt⁴⁸. Reder-rollen ble ivaretatt av sjef Sjøforsvaret og ansvarlig for rederiets drift var sjef Marinen. *Fartøyet* ble bygget av Navantia i Ferrol, Spania. KNM Helge Ingstad ble levert i 2009 og var nummer fire i serien av fem fregatter som i perioden 2006–2011 ble overlevert til Sjøforsvaret. For ytterligere beskrivelse av aktørene, se kapittel 2.7.

Nansen-klassen hadde mange krav som ligger til grunn for dets design. Dette gjaldt eksteriør- og interiørmessige så vel som tekniske innretninger. Krav som fart, dimensjoner, overlevelsessevne, aksjonsradius, operasjonsområder og krigføringsområder har alle påvirket *fartøyet*s utseende og tekniske innretning. Tekniske system som hadde betydning for operering av *fartøyet*, kunne ha et eller flere back-up system. Denne redundansen var i all hovedsak løst ved å ha to eller flere parallelle komponenter eller systemer.

Nansen-klassen ble designet for å ha en så liten besetning som mulig. Derfor var KNM Helge Ingstad i høy grad automatisert. Filosofien var at dersom et system svikter, så skulle et annet starte opp.

Fartøyet hadde største lengde på 133,25 m og bredde på 16,8 m. KNM Helge Ingstad 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.

⁴⁸ Forsvarsdepartementets retningslinjer for logistikkvirksomheten i forsvarssektoren



Figur 26: Oversikt som viser Nansen-klassen fregatt. Illustrasjon: FMA/SHK

2.6.2 Beredskapsnivå og merkesystem

2.6.2.1 Innledning

I *håndbok for brann og havaritjenesten i Sjøforsvaret (SMP-17 (B))* oppgir Sjøforsvaret at de fleste marinefartøyer skal være konstruert og bygget etter strengere krav til flyteevne, stabilitet og lensekapasitet enn andre skip. Hensikten med disse kravene er at fartøyene skal kunne fungere og bruke sine våpen selv i skadet tilstand og under ekstreme belastninger. I tillegg er fartøyene konstruert med tanke på å gi besetningen en best mulig kollektiv beskyttelse mot inntrenging av CBRN⁴⁹ forurensninger. Dette oppnås ved at man har muligheter til å stenge ned hele fartøyet eller mindre seksjoner av det.

I følge SMP-17 (B) skal det være tre avgjørende faktorer for å oppnå og opprettholde fartøyets vann- og gassette integritet:

- Konstruksjon
- Disiplin⁵⁰
- Vedlikehold

Et marinefartøy skal alltid operere under et beordret beredskapsnivå som er gitt ved et havari- og CBRN-sikkerhetstrinn og en gitt materiellsikringsgrad. Sikkerhetstrinnet indikerer hvilke poster som må være bemannet, vaktoppsett og mulig bemanning av våpen. I tillegg skal fartøyet stenges ned i samsvar med beordret materiellsikringsgrad. Materiellsikringsgradene som fartøyet skal forholde seg til er definert i RAR⁵¹ III seksjon 3.5⁵². Nedstengning i henhold til beordret materiellsikringsgrad skal beskytte fartøyet og personell mot spredning av inntrengende vann, brann, røyk og farlige gasser. Et fartøys overlevelsessevne i en krise avhenger av at beredskapsnivåene blir fulgt.

2.6.2.2 Merking av lukkemekanismer

Lukkemekanismene om bord som var viktige for fartøyets kontroll av skader (dører, luker, ventiler etc.), skulle være markert med bokstavene (X, Y, Z, M). Bokstavene skulle



⁴⁹ CBRN er det internasjonale samlebegrepet for kjemisk, biologisk, radioaktivt og kjernefysiske stoffer og ladninger

⁵⁰ I følge SMP-17 (B): «Krigserfaring har vist at gjennomføring av streng vann- og gassett disiplin er en fundamental faktor for fartøyets sikkerhet. Dette gjelder selvsagt også i fredstid, da mulighetene for grunnstøting, kollisjon og brann er til stede. Med disiplin menes i denne sammenheng brukerdisiplin, det vil si, at stengningsanordningene til enhver tid betjenes korrekt.»

⁵¹ Forsvarets eget tekniske regelverk Rules and Regulations for Surface Vessels of the Royal Norwegian Navy

⁵² *Damage Control Level of Readiness RAR III section 3.5*

indikere hvilken posisjon lukkemekanismen måtte ha (åpen/lukket) med henvisning til den beordrede materiellsikringsgraden.

- X: Denne bokstaven skulle hovedsakelig benyttes under havaridekk⁵³ på dører, luker, mannhull og ventiler som gikk inn til tanker, lagerrom, ammunisjonsmagasin og gjennom skott som var viktige for den vanntette inndelingen av fartøyet. Lukkemekanismer merket med X skulle alltid være stengt.
- Y: Denne bokstaven skulle benyttes på følgende lukkemekanismer som ikke var markert med X;
 - Dører og luker i vanntette skott under havaridekk
 - Luker som gikk gjennom dekket under havaridekk
 - Dører og luker som ledet ut til 1 dekk.
- Z: Denne bokstaven skulle benyttes på lukkemekanismer som under normale omstendigheter måtte holdes åpne for å kunne drifte fartøyet optimalt under lengre perioder med størst mulig grad av komfort for besetningen. I tillegg skulle denne bokstaven benyttes på lukkemekanismer på 01 dekk og over.
- M: Denne bokstaven skulle indikere at lukkemekanismen er under kontroll av en spesifikk offiser eller bruker. Uautorisert personell kunne ikke operere denne lukkemekanismen.
- : Sort ring på merkeskilt betød at denne åpningen ikke skulle slippe ut lys under nedblending.
- : Er merkeskiltet gult skulle åpningen holdes stengt ved CBRN-beredskap.

2.6.2.3 Materiellsikringsgrader

Materiellsikringsgrader var definert ut ifra det beordrede sikkerhetsnivået. Følgende nivå var definert:

- X-RAY: Laveste nivå tillatt. Alle lukkemekanismer merket med X skulle være lukket. Lukkemekanismer merket med Y og Z kunne være åpne. Denne materiellsikringsgraden skulle benyttes ved kai i fredstid.
- YANKEE: Alle lukkemekanismer merket med X eller Y skulle være lukket. Lukkemekanismer merket med Z kunne være åpne. Dette nivået skulle benyttes ved kai i en krigssituasjon og ellers i sjø i fredstid.
- ZULU: Dette var det høyeste nivået som kunne bli beordret (når det var sannsynlig at fartøyet kunne skades). Alle lukkemekanismer markert med X, Y eller Z skulle nå være stengt. Dette beskyttelsesnivået skulle benyttes i krigssituasjoner. I henhold til SMP-17 (B) inntas ZULU automatisk ved klart skip⁵⁴ og havarialarm. Når

⁵³ På Nansen-klassen er havaridekk 2 dekk.

⁵⁴ Når klart skip alarm går bringes fartøyet øyeblikkelig klart til kamp

materiellsikringsgrad ZULU blir beordret skulle åpninger merket Z stenges og åpninger merket X og Y kontrolleres lukket.

Tabell 1: Matrise som viser de ulike materiellsikringsgrader. Kilde: SMP 17 (B)⁵⁵

BEORDRET MATERIELLSIKRINGSGRAD	MERKEBOKSTAV		
	X	Y	Z
X-RAY	STENGT	-	-
YANKEE	STENGT	STENGT	-
ZULU	STENGT	STENGT	STENGT

2.6.2.4 Merkesystemet ved overlevering av fartøyet

Ved levering ble merkesystemet dokumentert i "Book of Main Systems⁵⁶ – Annex A, Chapter 11". Alle lukkemekanismer skal ha vært merket i henhold til disse listene. I tillegg var det også utført oppføring av slik merking i Integrated Platform Management System (IPMS). Her ble det også lagt opp til en operatørstøtte, ved at IPMS kunne opereres til de ulike 'protection levels' (materiellsikringsgrad). Dette innebar også at for eksempel både lensesystemet og strømforsyning kunne settes opp i henhold til dette.

2.6.2.5 Merking og lukking om bord KNM Helge Ingstad ulykkesdagen

I henhold til informasjon fra FMA, ble det startet på forslag til endring i merkesystemet allerede i 2012. Dette var et pågående arbeid de kommende årene som ved kollisjonstidspunktet fortsatt ikke var ferdigstilt. Merkeplanen som var gjeldende for KNM Helge Ingstad ved kollisjonstidspunktet var revisjon C datert 01.10.2017. Vedlegg C (B)⁵⁷ inneholder merkeplanen kombinert med en oversikt over åpne og lukkede dører/luker da fartøyet ble forlatt.

Noen av innspillene som førte til merkeplan revisjon C, kom gjennom tilbakemelding fra fagmiljøet i FOST der det ble påpekt at mange andre NATO-land hadde positiv erfaring med å operere med en tilleggsmerking på dører/luker i tillegg til XYZM-merking for å vise dører og luker viktige for vanntett integritet. Alle dører og luker i vanntette skott er i merkeplanen revisjon C merket med rødt, noe som ikke var implementert ombord. I gjennomføringen mellom seksjon 12 og 13 manglet derimot slik merking (rev C). FMA har oppgitt at dette var en feil i merkeplanen, og at senere revisjoner har rettet dette.

Selve merkeplanen (rev C) var gjeldende på KNM Helge Ingstad som eneste fartøy. Endring i merking i henhold til revisjon C var ikke rettet opp i IPMS, og det er ikke funnet at revisjon C med gitt oversikt innbefattet merking på andre lukkemekanismer enn dører og luker.

⁵⁵ Versjonsnummer B

⁵⁶ Teknisk manual utgitt av Navantia. «Book of Main Systems which is prepared to provide the vessel's commanding officers of the F-310 type frigates with rapid reference manual containing a description of the governing standard for the vessel and its systems, as well as lists of the vessel's main data»

⁵⁷ Gradert Begrenset etter sikkerhetsloven

I juni 2017 ble det skrevet en endringsordre⁵⁸ av FMA med et forslag til endring i merkesystemet basert på at merkingen ble oppfattet som tilfeldig og dermed ikke respektert om bord på fartøyene. Videre stod det at dette kunne føre til flere utfordringer som også kan gå utover sikkerheten.

De andre fregattene i Nansen-klassen skulle i utgangspunktet benytte revisjon B av merkeplanen. Opplysninger Havarikommisjonen har fått tilsier at verken FMA eller Sjøforsvaret hadde oversikt over konfigurasjonen på de andre fartøyene, da det har fremkommet at det var utført fartøysinterne endringer på de ulike fartøyene.

I henhold til de intervjuer som er foretatt av Havarikommisjonen, ble de forhåndsdefinerte 'protection level' i IPMS i liten grad benyttet i øvingssammenheng, og ble da heller ikke benyttet ulykkesnatten.

Ulykkesnatten seilte KNM Helge Ingstad med normale sjøvakter og med beordret materiellsikringsgrad Y, ref. kapittel 2.6.2.3. Undersøkelsen har vist enkelte brudd på materiellsikringsgraden (ref. 2.6.9.4.3) og at merkeplanen tillot at dører mellom vanntette seksjoner stod åpne ved materiellsikringsgrad Y. Da kollisjonen inntraff ble det slått havarialarm etter fartøyets generalrulle, men det ble i henhold til vanlig praksis på fregattene, ikke beordret annen materiellsikringsgrad. Gjennom SMP-17 (B) er det regulert at materiellsikringsgrader er absolutte og gir påbud om stenging av åpninger for å oppnå optimal sikring under alle forhold, ref. kapittel 2.6.2.3. For fregattene er det imidlertid etablert en annen praksis, som var tilegnet fra erfaring i FOST. I FOST og i mange andre NATO-land, var det vanlig å vente med å stenge ned, for raskt og effektivt kunne frakte materiell til skadested.

I tiden etter kollisjonen og frem til fartøyet ble forlatt, ble noen av rommene som ble tapt, stengt og forsøkt stemplet igjen. Det ble ikke gjort forsøk på å stenge andre lukkemekanismer i disse rommene, og det ble ikke foretatt en videre nedstengning fra Y til Z. Dette ble heller ikke utført da fartøyet ble forlatt. Se vedlegg C (B)⁵⁹ for en oversikt.

2.6.3 Vedlikehold – kritikalitetsnivå

Vedlikehold av fartøyene er delt inn i ulike kritikalitetsnivåer. Kritikalitetsnivået er en verdi som forteller hvor viktig det er å få gjennomført rutinen. Det finnes fire kritikalitetsnivåer, hvor 5 er høyeste nivå:

- Non-Critical (nivå 2)
- Mission Critical (nivå 3)
- Vital (nivå 4)
- Last Resort (nivå 5).

2.6.4 Integrated Platform Management System (IPMS)

IPMS er et kontroll- og overvåkningssystem og består av standard hardware og software komponenter. Besetningen kan gjennom bruk av IPMS kontrollere og monitorere de fleste systemene om bord. IPMS er et sentralt verktøy, ikke bare under normale

⁵⁸ Vedlegg A til ECP/EO nr; 376, datert 2017-06-15

⁵⁹ Gradert Begrenset i henhold til sikkerhetsloven av informasjonseier Forsvaret og Forsvarsmateriell

driftsforhold, men også under krevende situasjoner som for eksempel ved klart skip eller etter et havari.

IPMS lagrer analoge verdier i den historiske loggen hvert tiende sekund, slik at noen detaljer kan gå tapt under det transiente tidsforløpet. Digitale variable (endring av status og alarmer) blir alltid registrert ved det tidspunktet de inntreffer.

Havarikommisjonen har fått tilgang til de lagrede IPMS-data om bord på KNM Helge Ingstad og har benyttet disse dataene i undersøkelsen. Merk at klokken i IPMS er forskjøvet i forhold til faktisk tid på hendelsesstedet (UTC+1). Kollisjonen skjedde 04:01:15 lokal tid, 05:00:36 IPMS-tid.

2.6.5 Strømforsyning

2.6.5.1 *Generell beskrivelse*

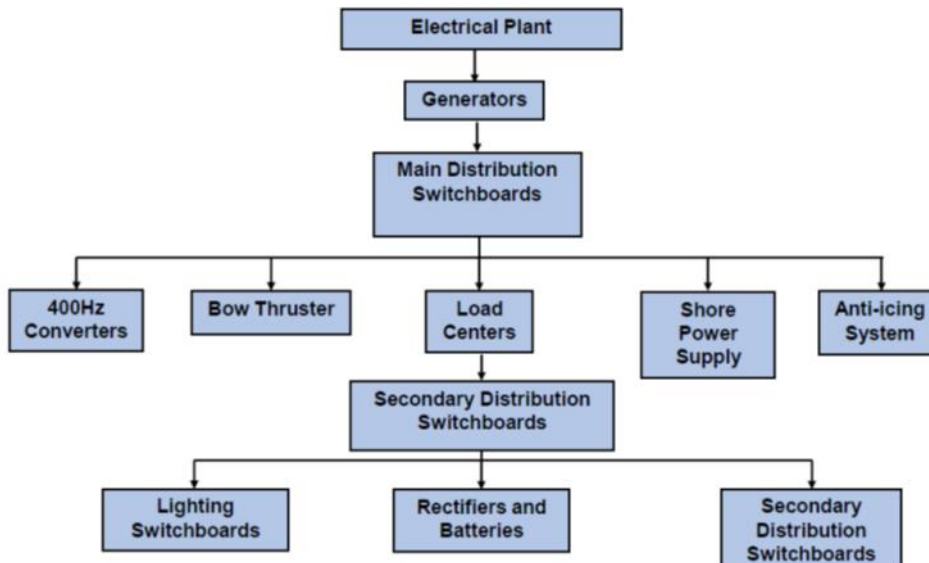
Fartøyets strømforsyning bestod av fire dieseldrevne generatorer som forsynte to hovedtavler (1S og 2S) med strøm som videre distribuerte til forskjellige forbrukere og lastsentre. Valgt design med fire generatorer og to hovedtavler, gjorde anlegget til to autonome soner.



Figur 27: IPMS viser status på kraftproduksjon før kollisjonen. Skjerm bilde: SHK

Hovedfunksjonen til generatoranlegget var å produsere elektrisk kraft til fartøyets systemer. Anlegget var designet for at det automatisk skulle kunne starte og legge generatorer inn på hovedtavlen etter behov og forbruk. Hovedtavlene kunne konfigureres som samlet eller splittet. Samlet tavle betød at hovedtavle S1 og S2 var sammenkoblet og at generatorene leverte strøm til begge tavlene. Splittet tavle betød at hovedtavle S1 og S2 var fysisk adskilt fra hverandre og at generatorene leverte strøm til hver sin tavle.

Hovedtavlene var konstruert slik at enkeltutstyr eller komponentfeil ikke skulle forårsake totalt strømbrudd på fartøyet. Designmessig var dette løst med at brytere skulle åpne, for å unngå black ship.



Figur 28: Illustrasjon av strømfordeling om bord. Kilde: FMA

Hovedtavlene leverte strøm til ulike lastsentre og til enkelte store forbrukere, se figur 28. Lastsentrene var plassert rundt i fartøyet og leverte stort sett til utstyr som lå i området der hvor lastsenteret var plassert. Alle viktige forbrukere som normalt var tilknyttet et lastsenter, ville også ha en alternativ spenningsforsyning. Lastsentrene ble normalt forsynt fra den hovedtavlen som lå nærmest, men automatiske eller manuelle vendere (brytere) muliggjorde spenningsforsyning fra en alternativ hovedtavle.

Fartøyets lastsentre (LC)⁶⁰ leverte strøm direkte til forbrukere eller videre ut til fordelingsskap. Den normale og alternative spenningsstilførselen til ulike forbrukere var plassert med størst mulig avstand. Hensikten var å sikre høy grad av redundans ved en eventuell skade på fartøy eller utstyr. Venderne som var benyttet for å velge mellom normal eller alternativ spenningsforsyning kunne være av typen automatisk eller manuell. Venderne kunne opereres fra IPMS eller lokalt.

2.6.5.2 Gjeldene materiellsikringspåbud for hovedstrømsanlegget

I 2015 erfarte en av de andre fregattene black ship mens fartøyet seilte med samlet tavle. På bakgrunn av blant annet denne hendelsen, ble det opprettet et MSP⁶¹ om at fartøyene skulle seile med splittet tavle. KNM Helge Ingstad seilte på ulykkestidspunktet med samlet tavle, se figur 27.

⁶⁰ Antall er gradert Begrenset etter sikkerhetsloven av informasjonseier Forsvaret og Forsvarsmateriell

⁶¹ Et materiellsikkerhetspåbud (MSP) er i praksis et avvik der vurderinger gjort i saksbehandlingen medfører at et gitt materiell må behandles særskilt i en periode. Typisk medfører dette et forbud eller en begrensning i bruk, frem til materialet er modifisert eller skiftet ut.

2.6.6 Rorkontrollsystemet

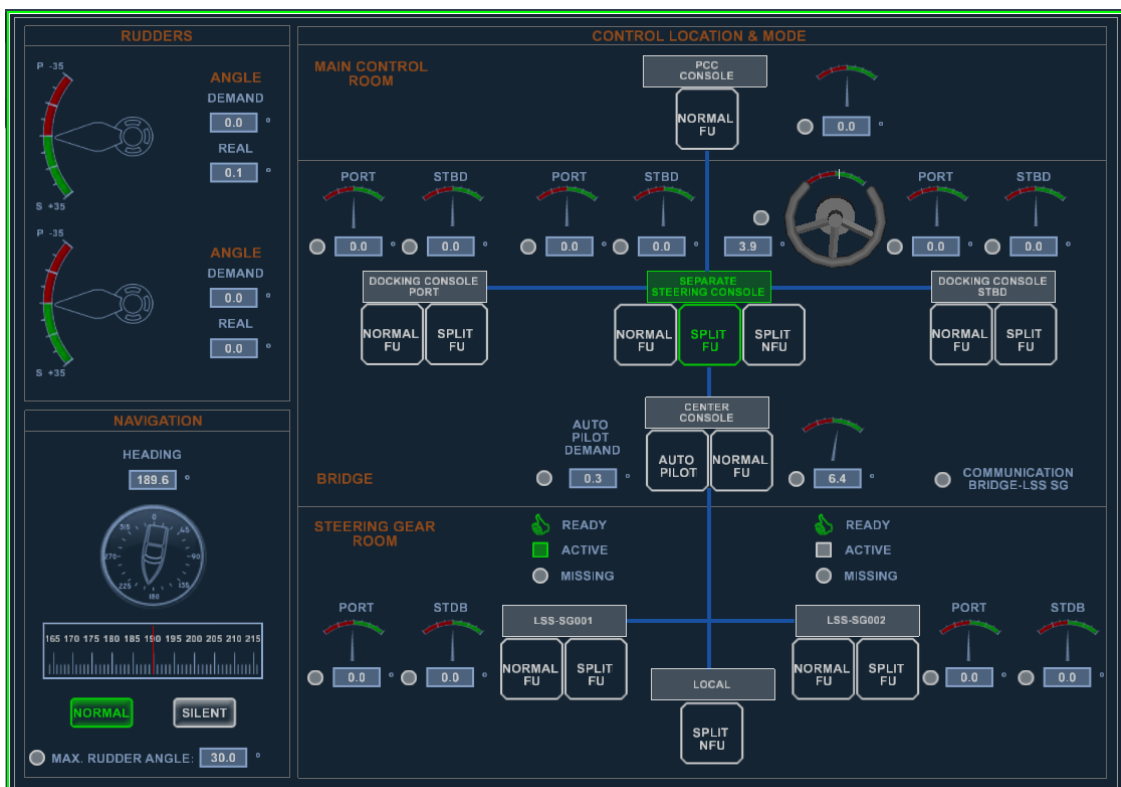
2.6.6.1 Innledning

Fartøyet hadde to ror som var plassert aktenfor propellene og litt utenfor akslingenes linje.

Rorkontrollsystemet inneholdt flere redundante løsninger for å kunne opprettholde kontroll og sikre funksjonalitet, og derav kunne manøvrere fartøyet til tross for degraderinger på systemet.

2.6.6.2 Styreposisjon og rorindikatorer

Rorene ble kontrollert av hver sin styremaskin i styremaskinrommet, en på styrbord og en på babord side. Hver av styremaskinene hadde to elektrisk drevne hydrauliske styremaskinpumper. Ved normal drift gikk en av pumpene til hver styremaskin. Den andre stod i standby. Under denne seilasen gikk alle fire styremaskinpumper. Ved nødmode kunne styremaskinpumpene startes både lokalt og på IPMS. Rorene kunne styres fra fire posisjoner på bro, fra fremdriftskonsollet⁶² i MKR eller fra styremaskinrommet, se figur 29.



Figur 29: IPMS viser posisjonene om bord som rorene kan styres fra. Bildet viser at kontroll av rorene var på SSC etter kollisjonen (ca. kl. 0403). Kontroll av rorene var på SSC både før og etter kollisjonen. Skjermbilde: SHK

Fra det separate styrekonsollet⁶³ (SSC) på bro kunne rorene styres individuelt (Split FU) eller samlet (Normal FU). Dersom kontrollen skulle falle bort kunne man initiere en

⁶² Egen hendel på PCC pulten

⁶³ Rormannens plassering

nødmode kalt Non-Follow Up (NFU), som var en uavhengig styrefunksjon fra normal mode. Dersom NFU ikke virket, ville det bli initiert nødstyring fra styremaskinrommet.

På bro og i styremaskinrommet var det flere rorindikatorer som viste henholdsvis styrbord og babord rorvinkel, se figur 30. Rorvinkel kunne også ses på MFD skjerm ved rommanns posisjon på SSC, se figur 31, og på IPMS se Figur 32.



Figur 30: Rorvinkelindikatorer som viser henholdsvis styrbord og babord rorvinkel. Foto: SHK (fra KNM Thor Heyerdahl)



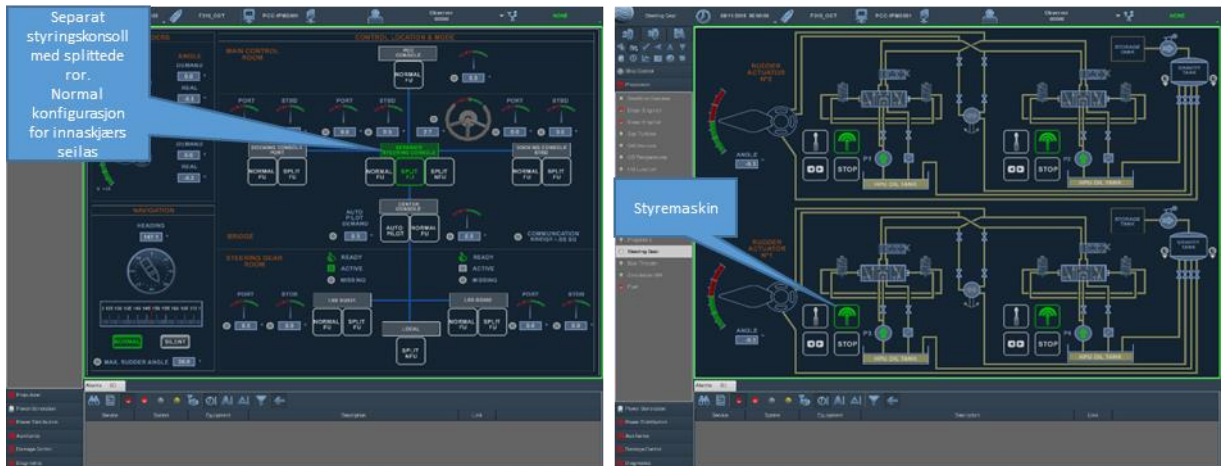
Figur 31: Bilde til venstre: MFD som viser fart, heading og rorvinkel. Bilde til høyre: Tatt på KNM Helge Ingstad etter heving. Viser SSC med rortillere og MFD tildekket med pleksiglassplate for ikke å påvirke nattsyn negativt. Skjerm bilde: Sjøforsvaret. Foto: SHK

2.6.6.3 Ror-telegraf

Ror-telegraf var et separat system som gjorde det mulig å sende rorordrer direkte fra bro til styremaskinrommet. Systemet kunne opereres i både single og dual mode, som lot bruker på bro enten sette en ordre som gjaldt for begge ror, eller en ordre til hvert av rorene (styrbord/babord). Kommunikasjonslinjen til styrbord og babord ror-telegraf hadde føringsvei på henholdsvis styrbord og babord side.

2.6.6.4 IPMS-data – rorkontroll før og etter kollisjonen

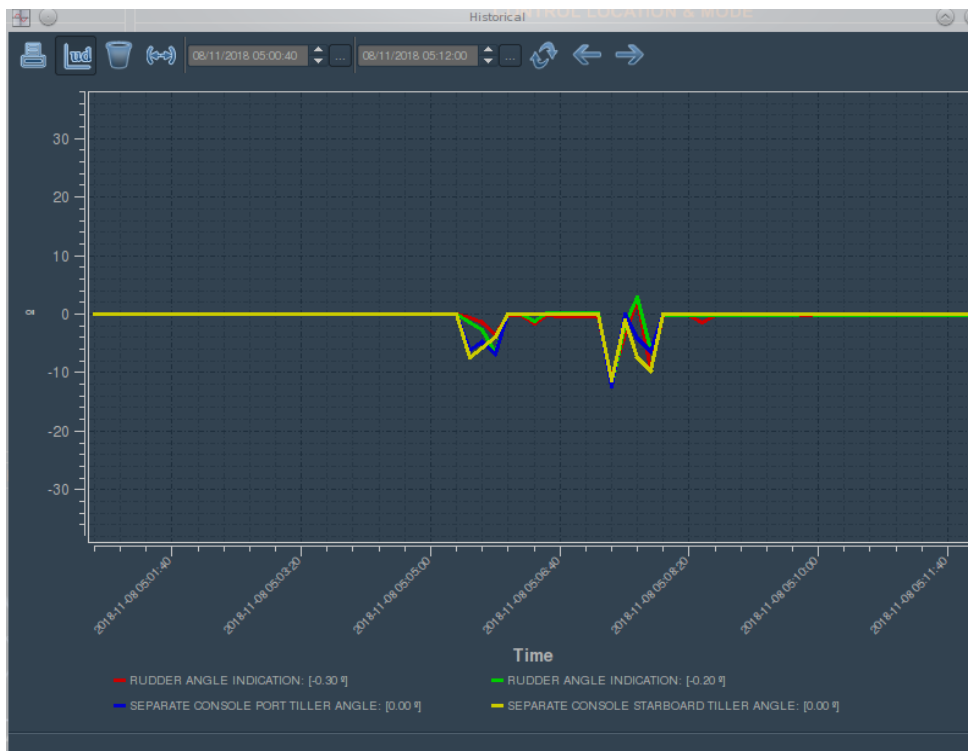
Konfigurasjon før kollisjonstidspunktet er vist i figur 32. Rorkontroll lå på SSC med manuell kontroll av rorene i splittet mode («Split follow up»). Alle fire styremaskinpumpene var i gang.



Figur 32: Konfigurasjon styring og styremaskinpumper like før kollisjonen kl. 04:00:46 fra IPMS. Modifisert skjermbilde: SHK

Etter kollisjonen falt alle fire styremaskinpumpene ut i ca. 20 sekunder, før pumpe 2 startet igjen. Ca. ett minutt og 13 sekunder etter kollisjonen var alle pumpene med unntak av pumpe 3 i gang igjen. Etter dette fungerte rorene i den tilstanden frem til ca kl. 0408 da LS7 ble lagt ut. Da stoppet en av styremaskinpumpene tilkoblet babord ror, slik at hvert ror ble drevet av hver sin styremaskinpumpe.

IPMS logget data for hvordan rorene beveget seg, både rortillerutslag og aktuell rorvinkel. Kl. 04:06:16 ble roret lagt 5–7 grader til babord. Rorutslaget varte i ca. 20 sekunder. Kl. 04:08:04 ble roret på nytt lagt 10–12 grader babord. Rorutslaget varte i ca. 30 sekunder. Figur 33 viser rortillerutslag gitt på bro og faktisk rorvinkel for styrbord og babord ror.



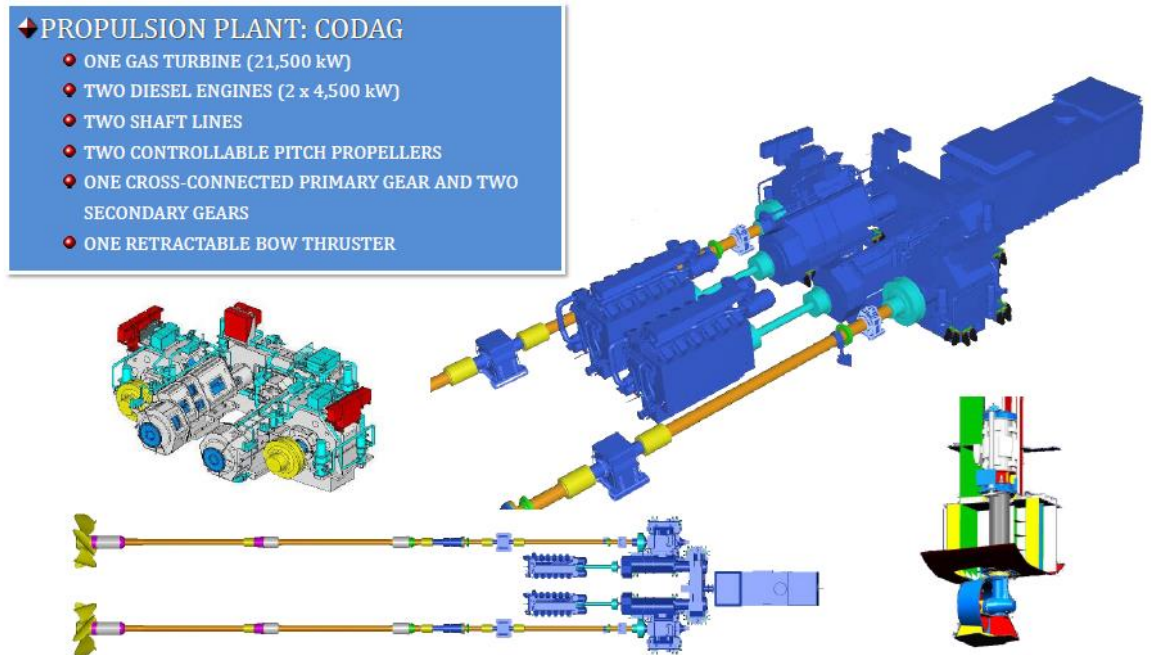
Figur 33: IPMS-data som viser rortillerutslag og faktisk rorvinkel for styrbord og babord ror: Skjermbilde: SHK

2.6.7 Fremdrift

2.6.7.1 *Innledning*

Fremdriftssystemet på Nansen-klassen bestod av en gassturbin og to hoveddieselmotorer (Combined Diesel And Gas turbine (CODAG) arrangement), sammenkoblet via et primærgir og to sekundærgir. Ut fra sekundærgirene ble kraften overført videre til hovedakslinger og videre til to propeller med justerbar pitch (Controllable Pitch Propeller, CPP). Se figur 34.

Dieselmotorene ble normalt benyttet under transitt og ved manøvrering.



Figur 34: Fremdriftssystemet. Illustrasjon: Navantia

2.6.7.2 *Gassturbin (GE LM-2500)*

Gassturbinen var levert av General Electric (GE) og hadde en oppgitt effekt på 21500 kW.

2.6.7.3 *Hovedmotor 1 og 2*

Fremdriftsmotorene var av typen IZAR BRAVO 12 og spesielt tilpasset bruk om bord på marinefartøy. Motoren var bygget på lisens basert på Caterpillar sin 3612 modell.

IZAR BRAVO 12 motoren var en 12-sylindret firetaktsmotor med V-konfigurasjon. Motorytelsen var oppgitt til 4500 kW.

2.6.7.4 *Hovedgiret*

Hovedgiret bestod av tre girenheter:

- Primærgiret bandt sammen sekundærgirene og gassturbinen.

- Styrbord sekundærgir bandt sammen primærgir, styrbord propellaksling og styrbord hovedmotor
- Babord sekundærgir bandt sammen primærgir, babord propellaksling og babord hovedmotor.

2.6.7.5 *Fremdriftsmoder som var tilgjengelige fra IPMS*

Giret og fremdriftsmaskineriet hadde flere moder som kunne benyttes⁶⁴.

2.6.7.6 *Kontroll- og overvåkingssystemet*

Maskineriet var konstruert etter DNV GL standard for ubemannet maskinrom (E0), men denne notasjonen ble ikke tildelt under klasseopptaket. Både gassturbinen og hovedmotorene var utstyrt med lokale operatørstasjoner. Dette innebar at maskineriet kunne opereres lokalt eller via fjernstyring på IPMS. Normalt ble maskineriet operert fra IPMS.

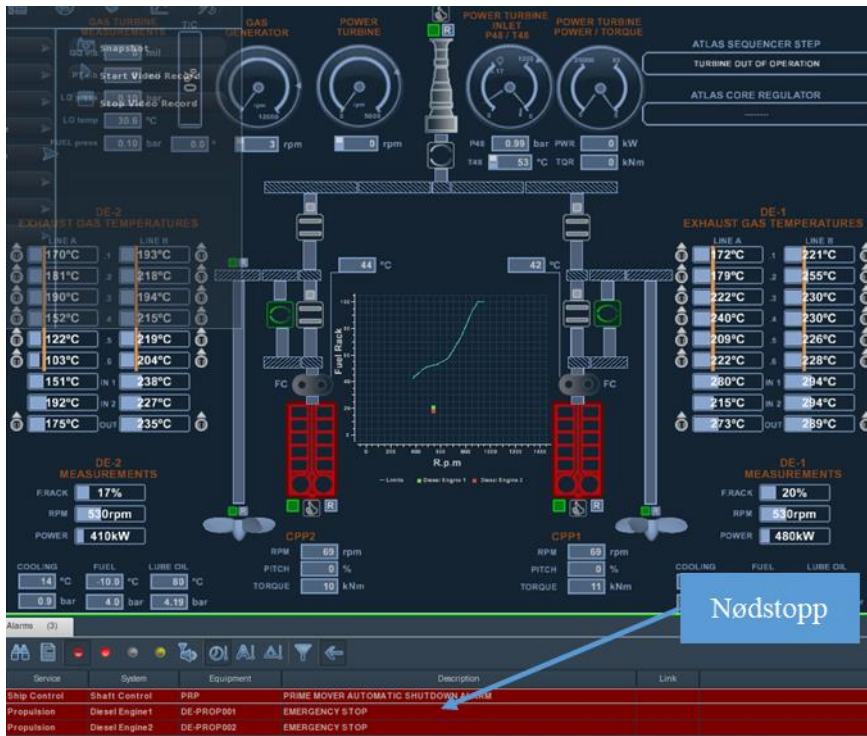
Dersom det oppstod feil på kommunikasjonen, kunne operering av fremdriftslinjen utføres lokalt fra flere posisjoner:

- LDPCP (Local Diesel Propulsion Control Panel)
- DELOP (Diesel Engine Local Operating Panel)
- IECLOP (Integrated Electronic Controller and Local Operating Panel)

Propellanlegget kunne opereres fra posisjonene som er nevnt over. Propellanlegget kunne i tillegg opereres fra CPP LOP (Controllable Pitch Propeller Local Operating Panel) i aktre generatorrom. Denne posisjonen tillot kun lokalkontroll på propellenes pitch og hadde ikke påvirkning på gassturbin eller hovedmotorene.

Fremdriftsanlegget kunne nødstoppes fra flere posisjoner. Nødstopp kunne blant annet initieres fra senterkonsoll på bro. Ved aktivering av nødstopp ville dette fremkomme visuelt på IPMS, se figur 35, og logges. Ved gjennomgang av IPMS-data ble det ikke funnet lagringer som viste at nødstopp hadde vært aktivert.

⁶⁴ Detaljer om fremdriftsmoder er gradert Begrenset i henhold til sikkerhetsloven av informasjonseier Forsvaret og Forsvarsmateriell



Figur 35: Skjerm bilde fra IPMS av aktivering av nødstop på senterkonsoll fra KNM Thor Heyerdahl. Skjerm bilde: Sjøforsvaret, modifisert av SHK

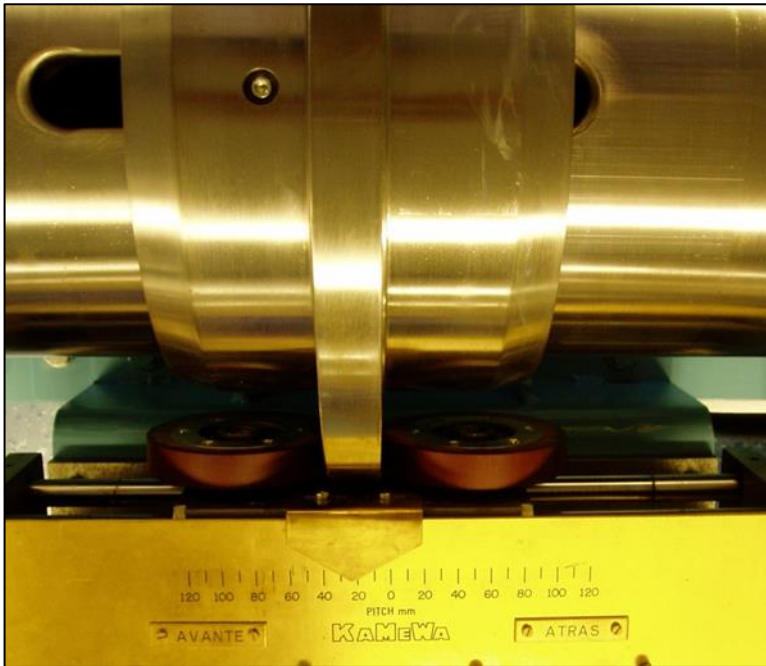
2.6.7.7 Design av fremdriftsakslingene

Det er noen likheter mellom tidligere fregatter designet og bygget av Navantia for andre nasjoner og F-310 fregattene. F-310 er i hovedsak designet basert på spesifikke krav som førte til at det var nødvendig å vurdere ulike designløsninger.

Spesifikasjonen til de norske fregattene inneholdt strenge krav til akustisk undervannssignatur og evne til å tåle undervannsekspløsjoner. Dette førte blant annet til at giret ble montert elastisk og at det ble installert en fleksibel kobling mellom giret og propellakslingen.

Oljedistribusjonsboksen (OD-boksen) ble derfor plassert ved en mellomaksling i aktre generatorrom, aktenfor den fleksible koblingen, i stedet for i forkant av giret slik det er på de spanske fregattene av F100-klassen.

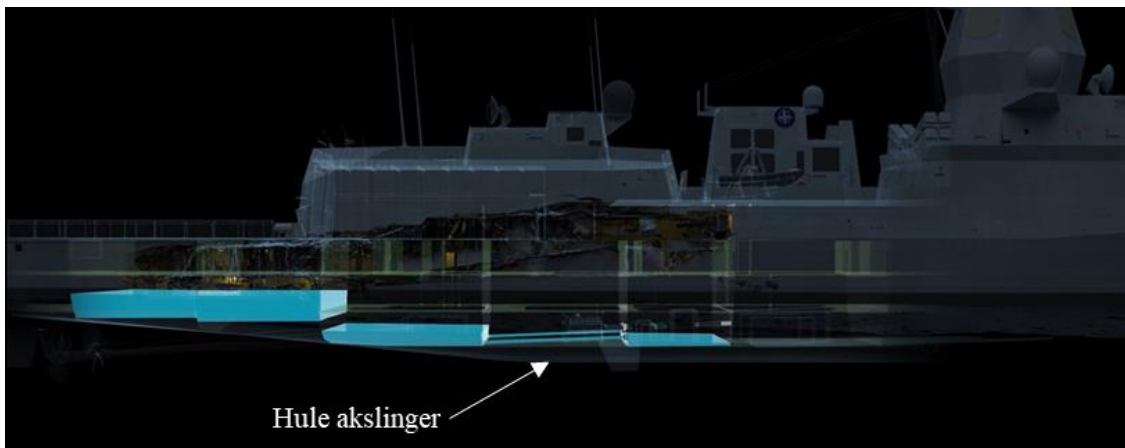
OD-boksen dirigerte olje under trykk, via et dobbeltrør i propellakslingen, til og fra et stempel i propellnavet for justering av propellbladenes stigning. Dobbelttrøret fulgte bevegelsen til stempelet, og var forbundet med en tilbakemeldingsenhet som beveget seg på utsiden av akslingen, se figur 36. Tilbakemeldingsenheten ga et signal om propellens pitch til kontrollsystemet.



Figur 36: Aktre mellomaksling med tilbakemeldingsenheten. Foto: SHK

For å oppfylle krav til blant annet styrke og evne til å tåle sjokklaster ble det valgt en hul mellomaksling også mellom OD-boksen og giret. Denne akslingen hadde en hull diameter på 185 mm og strakk seg fra aktre generatorrom, gjennom aktre hovedmaskinrom og til den fleksible koblingen i girrommet.

Under ulykken ble det observert at vann trengte inn i girrommet gjennom den fleksible koblingen. Undersøkelsen har vist at vann kunne trenge inn i propellakslingen i aktre generatorrom via slissen for tilbakemeldingsenheten og at det ikke var noen tetninger i akslingen mellom tilbakemeldingsenheten i aktre generatorrom og den fleksible koblingen i girrommet. Illustrasjon av vanninntrenging via aktre generatorrom inn til girrommet gjennom den fleksible koblingen er vist i figur 37.



Figur 37: Vanninntrenging via aktre generatorrom inn til girrommet gjennom den fleksible koblingen. Illustrasjon: CIAAS/SHK

Det at OD-boksen med dets åpninger via de hule akslingene kompromitterte fartøyets vanntette inndeling ble verken avdekket under design og bygging, og heller ikke senere ved klasseoptak.

Det har fremkommet gjennom undersøkelsen at damp fra lavtrykkskompressoren trigget alarm i aktre generatorrom og girrommet i 2013–2014. Deretter ble det igjen testet med øvelsesrøyk og funnet at det kom røyk gjennom akslingen. Dette ble informert om på mail mellom de forskjellige besetningenes havarioffiserer. Undersøkelsen har vist at forholdet ikke ble dokumentert i avvikssystemet. SHK har heller ikke informasjon om at dette ble fulgt opp på annen måte.

I Havarikommisjonens foreløpige rapport datert 29.11.2018 ble utstedt to sikkerhetskritiske varsler.

Sikkerhetskritisk varsel Sjø nr. 2018/01

Havarikommisjonen anbefaler Forsvarsmateriell, i samarbeid med Sjøforsvaret og Forsvarets materielltilsyn, å undersøke funnene som denne innledende undersøkelsen har avdekket og iverksette nødvendige tiltak for å ivareta sikkerheten.

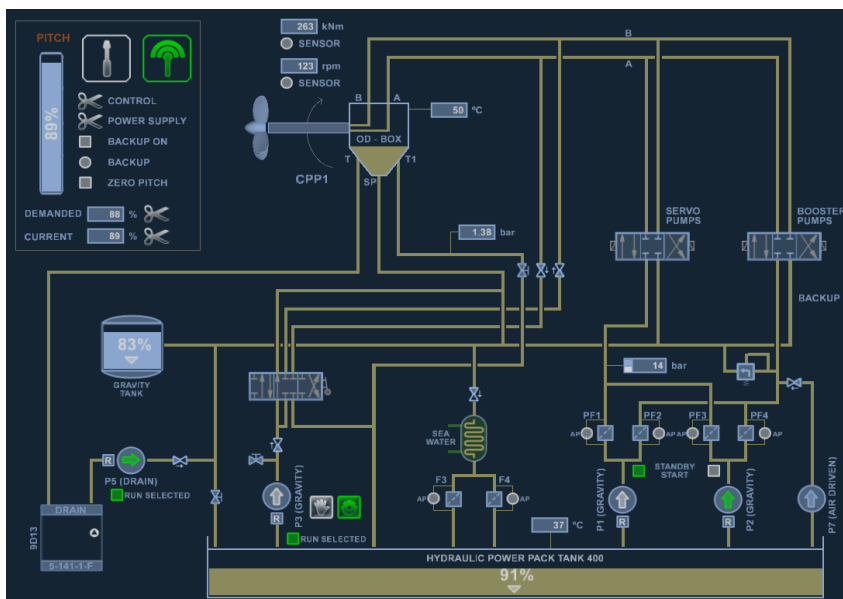
Sikkerhetskritisk varsel Sjø nr. 2018/02

Havarikommisjonen anbefaler skipsdesigneren Navantia å undersøke funnene som denne innledende undersøkelsen har avdekket og kartlegge hvorvidt disse funnene også gjelder andre fartøy. Videre, om nødvendig, å varsle relevante skipsbyggeverft, eiere og operatører med råd om nødvendige tiltak for å ivareta sikkerheten.

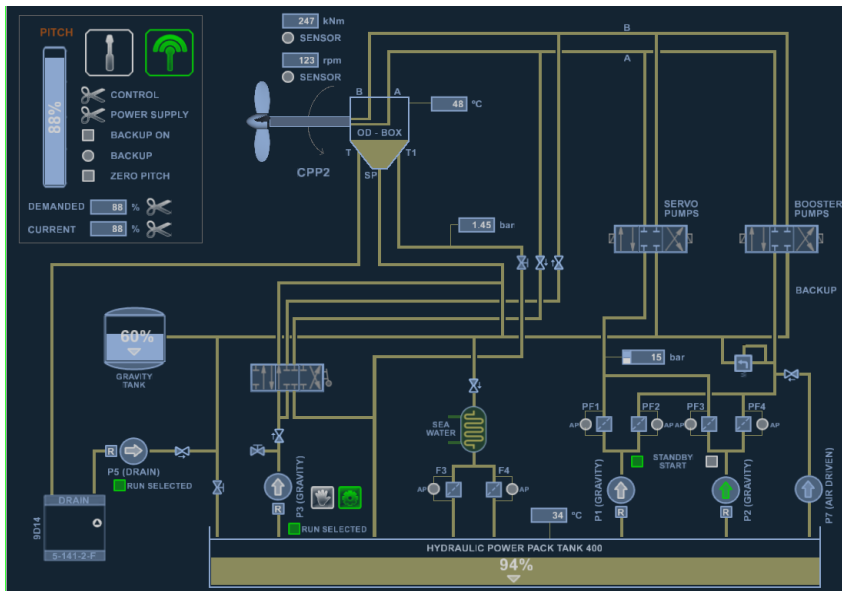
FMA har i etterkant av ulykken utbedret designet slik at fartøyenes vanntette inndeling nå skal være ivaretatt, ref. kapittel 2.11.5. Navantia har bekreftet at det aktuelle sikkerhetsproblemet utelukkende gjelder de norske fregattene.

2.6.7.8 Styring av pitch på propell (CPP1 og CPP2)

Fartøyet hadde to hydrauliske aggregat plassert i aktre generatorrom, et aggregat til hver av propellene. Hvert aggregat var utstyrt med to elektriske pumper som skulle sørge for trykk, en pumpe som skulle sørge for et statisk trykk og en luftdrevet pumpe dersom aggregatet mistet strømtilførselen.



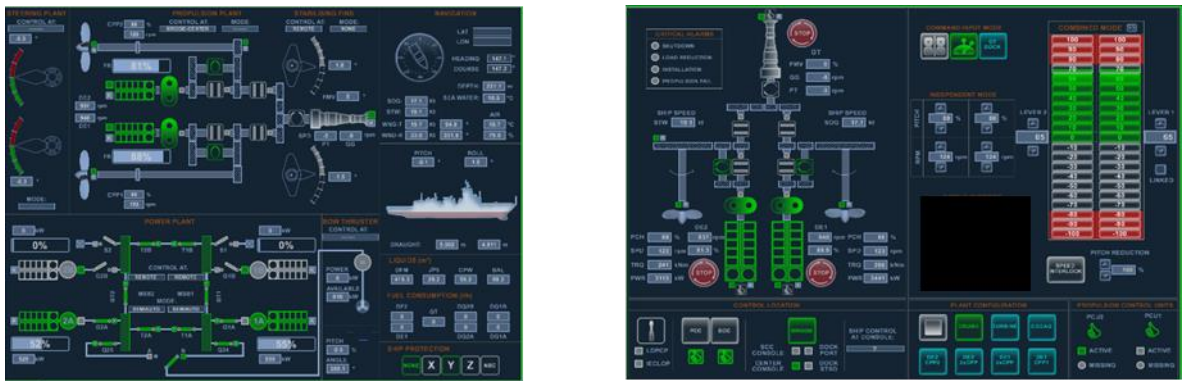
Figur 38: Styrbord propell (CPP1) rett før kollisjonen. Skjerm bilde: Sjøforsvaret/SHK



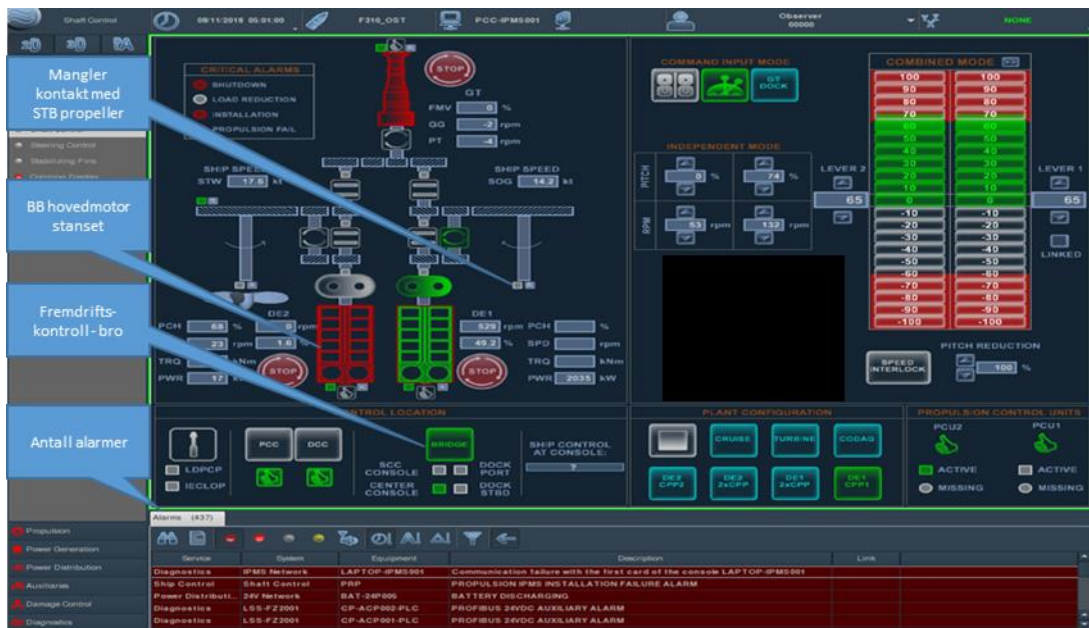
Figur 39: Babord propell (CPP2) rett før kollisjonen. Skjerm bilde: Sjøforsvaret/SHK

2.6.7.9 IPMS-data – fremdrift før og etter kollisjonen

Frem til ca. kl. 0407 var «Ship Control» på senterkonsollen på bro, deretter ble kontrollen overført til Lokal, uten at dette var utført fra LDPCP eller IECLOP. Før kollisjonen lå fremdriftslinjen i «cruise mode», med pådrag 65 % forover og en hastighet over grunnen (SOG) på 17,1 knop, se figur 40. «Ship control» på IPMS etter kollisjonen er vist i figur 41.



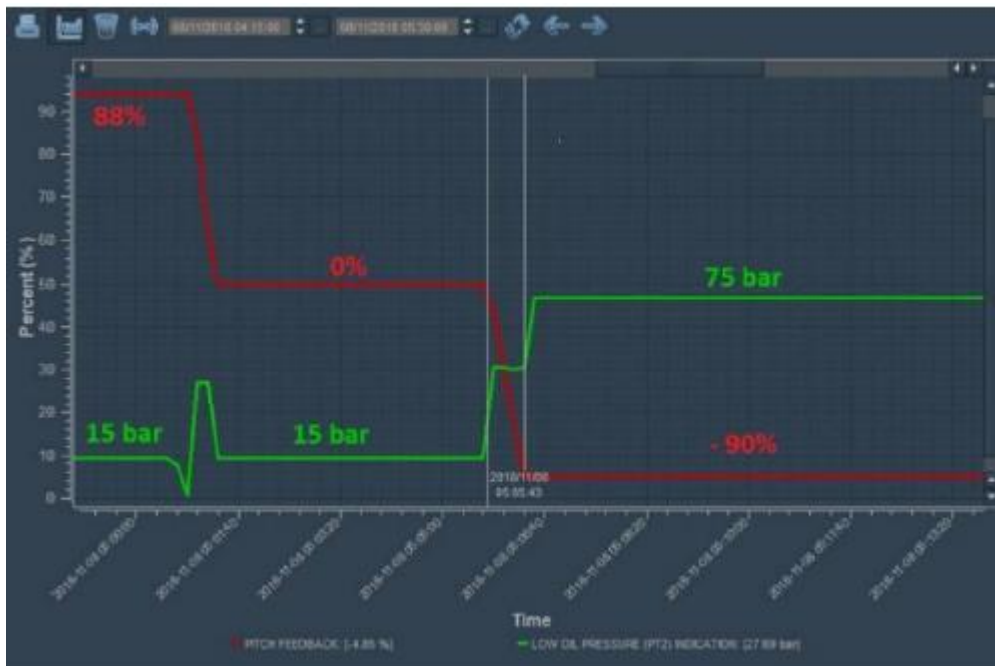
Figur 40: «Ship control» på IPMS like før kollisjonen kl. 04:00:39. Illustrasjon: Skjerm bilde/SHK



Figur 41: «Ship control» på IPMS like etter kollisjonen kl. 04:01:39. Skjermbilde: Sjøforsvaret, modifisert av SHK

Babord fremdriftslinje

De elektriske smøreoljepumpene til giret startet ikke ved black ship da de to lastsentrene som forsynte pumpene var uten strøm. Frem til ca. kl. 0403 var begge pumpene uten strøm. Da sekundærgiret mistet smøreoljetrykket fikk babord hovedmotor signal om nødstop. Da motoren stoppet kjørte IPMS automatisk pitchen på babord propell til 0. Etter black ship startet pumpene til babord propell opp igjen automatisk. Ca. kl. 0407 ble backup aktivert og pitchen endret seg automatisk fra 0 % til -90 %, se figur 42. Det er ikke avdekket en direkte årsak til denne endringen. Se ytterligere informasjon om funn knyttet til babord hovedmotor i kapittel 2.9.7.



Figur 42: Endring i babord pitch vist i IPMS. Skjermbilde: Navantia

Styrbord fremdriftslinje

Etter kollisjonen mistet styrbord propell kommunikasjonen med IPMS på grunn av skade etter kollisjonen, se kapittel 2.9.7.4. Dette førte til at propellens pitch ikke kunne fjernstyres fra IPMS. Styrbord CPP ble derfor værende i siste posisjon (89 %).

Fra kl. 04:02:30 og fram til grunnstøtingen beveget fartøyet seg med 5–5,5 knop. Styrbord hovedmotor gikk på lavt turtall (460 rpm). Etter grunnstøtingen fortsatte styrbord motor å gå, frem til den stoppet kl. 0426, se figur 43. Det er ikke registrert forsøk på å stoppe styrbord hovedmotor fra IPMS.



Figur 43: Turtallskurve for styrbord og babord fremdriftslinje. Skjerm bilde: Sjøforsvaret/SHK

Kl. 04:05:29 ble pådraget på throttlene endret fra 65 % til henholdsvis -18 % (styrbord) og 1 % (babord) fra senterkonsoll på bro, se figur 44. Dette hadde ingen effekt da babord hovedmotor hadde stoppet og det var ingen kommunikasjon mellom IPMS og styrbord propell, se kapittel 2.9.7.4.

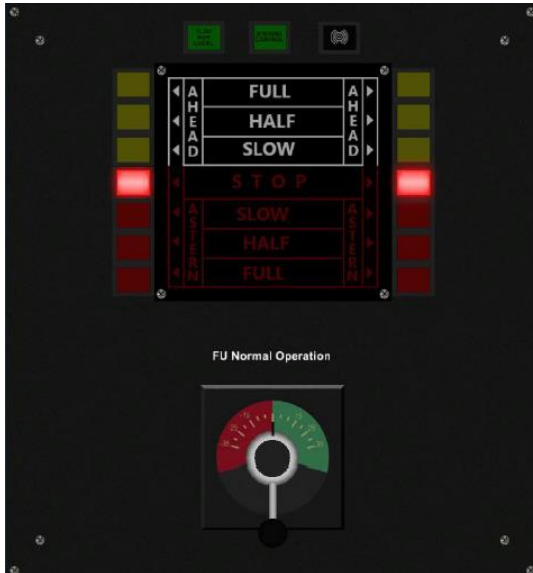
Time	Description	Value
2018-11-08 05:00:40	SL_maximum.astern.leverage	71
2018-11-08 05:00:40	SL_maximum.leverage	70
2018-11-08 05:00:50	SL_maximum.astern.leverage	55
2018-11-08 05:00:50	SL_maximum.leverage	59
2018-11-08 05:04:50	SL-PROP001.lever.setting	65
2018-11-08 05:04:50	SL-PROP002.lever.setting	65
2018-11-08 05:05:00	SL-PROP001.lever.setting	58
2018-11-08 05:05:00	SL-PROP002.lever.setting	56
2018-11-08 05:05:10	SL-PROP001.lever.setting	17
2018-11-08 05:05:10	SL-PROP002.lever.setting	22
2018-11-08 05:05:20	SL-PROP001.lever.setting	-18
2018-11-08 05:05:20	SL-PROP002.lever.setting	1

Figur 44: Throttlenes analoge verdier etter kollisjonen i IPMS. Tiden er angitt i IPMS-tid. Skjerm bilde: Sjøforsvaret/SHK

2.6.7.10 Maskintelegraf

Maskintelegraf ble benyttet for å kommunisere maskinordrer. Maskintelegraf var lokalisert på fire forskjellige steder om bord, se figur 45.

- Bro
- MKR
- Aktre hovedmaskin
- Forre hovedmaskin



Figur 45: Maskintelegraf på PCC i MKR. Illustrasjon: Navantia (IPMS Analysis of propulsion and steering plant control)

I MKR kunne det velges hvorvidt ordre på maskintelegraf skulle gå mellom:

- Bro – MKR
- Bro – forre hovedmaskin/aktre hovedmaskin

2.6.7.11 Alternative fremdriftsmuligheter

Baugthrusteren⁶⁵ var et sekundært alternativ for fremdrift. Dette ble inkludert i designet som et alternativt fremdriftsmiddel ved skade eller bortfall av hovedfremdriftssystemet.

Som følge av black ship gikk en autostop-alarm på baugthrusteren. Alarmen ble liggende som aktiv frem til etter grunnstøting. Strømtilførsel (bryter Q24) til baugthruster ble lagt inn igjen ca. kl. 0409. Se ytterligere detaljer i kapittel 2.9.7.4.

Gassturbinen var ikke i drift, men fikk automatisk nødstopppordre som følge av kollisjonen. Undersøkelsen har ikke avdekket tekniske forhold som skulle tilsi at gassturbinen ikke kunne settes i drift etter kollisjon.

⁶⁵ Tiden det tok for å senke og heve baugthrusteren er gradert Begrenset i henhold til sikkerhetsloven av informasjonseier Forsvaret og Forsvarsmateriell

2.6.8 Samband og kommunikasjon

2.6.8.1 *Innledning*

Fartøyet var utrustet med flere typer samband- og kommunikasjonssystem som hadde til hensikt å gi størst mulig redundans.

2.6.8.2 *Samband og kommunikasjonssystemene om bord.*

Fartøyet var utrustet med følgende system:

- Audio unit (AU)
- Sound Powered Telephone (SPT)
- Telefon
- UHF
- PA

Disse systemene beskrives i de neste delkapitlene.

2.6.8.2.1 Audio Unit

ASYM 3000A var primærsambandet om bord som kunne brukes til intern og ekstern kommunikasjon. Dette var et digitalt kommunikasjonssystem som fungerte ved bruk av Audio Units. Systemet hadde totalt 12 interne konferanser, men konferanseoppsettet til de forskjellige Audio Units varierte fra lokasjon til lokasjon. Bro, OPS og MKR hadde tilgang til samtlige konferanser. Systemet hadde ikke backup-strøm og dersom en Audio Unit mistet strøm som følge av black ship ville enhetene miste allokeringen til den/de konferansen(e) den var satt opp på. Falt den ut måtte konferansen reallokeres ved å trykke på test/lock knappen på Audio Unit når strømmen kom tilbake, se figur 46.

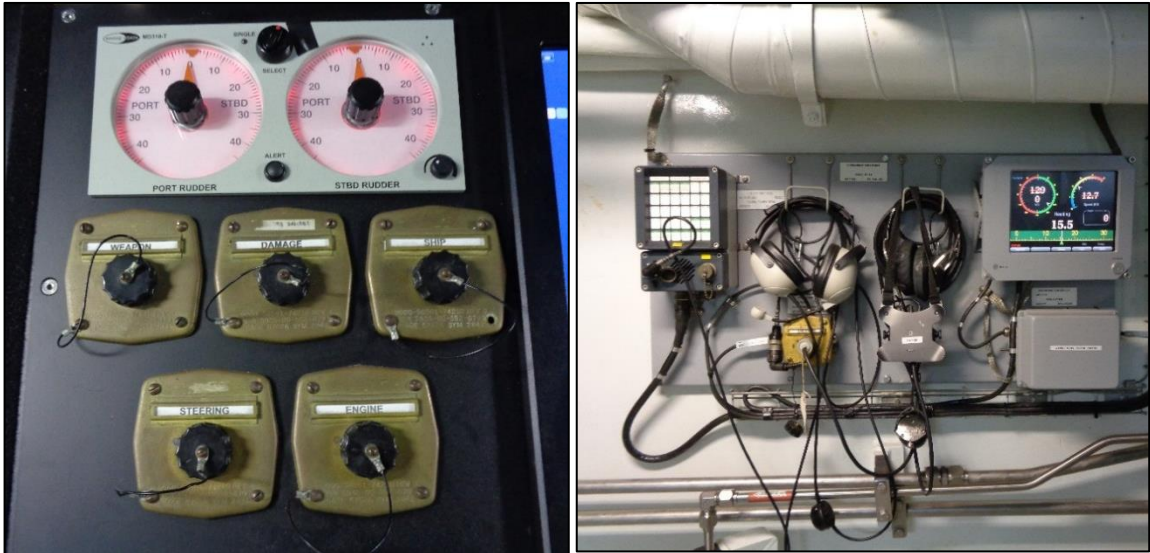
Undersøkelsen har vist at Audio Units kunne vært reallokert ca. kl. 0405. Dette forutsatt at sikringene enten lå inne, eller ble lagt inn igjen.



Figur 46: Audio Unit. Foto: Sjøforsvaret

2.6.8.2.2 *Sound Powered Telephone*

Sound Powered Telephone (SPT) ble benyttet som et sekundært sambandsmiddel, og som nødsamband dersom det oppstod et problem med det primære sambandssystemet. Systemet ble drevet av lydbølger og fungerte derfor uavhengig av strømforsyning. Systemet kunne fungere sammen med Audio Unit eller som et selvstendig sambandssystem. Ved behov kunne flere konferanser kobles sammen og dette kunne utføres fra MKR.



Figur 47: Venstre bilde: SPT og rortelegraf på bro. Høyre bilde: Sambandsmidler i styremaskinrommet og MFD. Bildene er fra søsterfartøy. Foto: SHK

SPT hadde fem forhåndsdefinerte konferanser, se figur 48:

- Skip – «ship»
- Våpen – «weapon»
- Havari – «damage»
- Maskin – «engine» – brukt mellom bro og maskin
- Styring – «steering» – brukt mellom bro og styremaskinrom



Figur 48: Konferanseboks for SPT. Foto: SHK

2.6.8.2.3 Telefon

Fartøyet hadde en egen telefonsentral for både internt og eksternt bruk. Telefon var blant annet lokalisert på bro, OPS og i MKR. Ved black ship ville intern telefon ha UPS back-up, mens eksternt telefon ut av fartøyet vil falle ut. Det ville da ta 4–4½ minutt før eksternt telefon kunne tas i bruk igjen.

2.6.8.2.4 UHF

Fartøyet hadde flere sett med håndholdte UHF. Disse UHFene ble primært benyttet i havariorganisasjonen. Rekkevidden til UHFene hadde enkelte begrensninger i fartøyet.

2.6.8.2.5 PA anlegg

PA-systemet var fartøyets kollektive informasjonssystem. Systemet ble benyttet for å gi informasjon til hele besetningen over et høyttaleranlegg som skulle kunne høres uansett hvor man befant seg om bord. Systemet ble også benyttet til å annonsere ulike alarmer (havari, klart skip osv.).

2.6.8.2.6 Andre systemer for å kommunisere

Ordonnans var en alternativ måte for å kommunisere dersom annet samband ikke er tilgjengelig.

Ror-telegraf og maskin-telegraf som alternative systemer for å kommunisere er beskrevet i kapittel 2.6.6.3 og 2.6.7.10.

2.6.9 Vanntett integritet og stabilitet

2.6.9.1 Innledning

Fregattens opprinnelige stabilitetsmanual ble levert av Navantia i henhold til RAR. I forbindelse med kontraktsoppfølgingen mellom FMA MARKAP⁶⁶ og hovedleverandør, ble LMG Marin gitt i oppdrag av FMA MARKAP å vurdere stabilitetsberegningene utarbeidet av Navantia.

Det ble senere besluttet at fartøyene skulle klasses i DNV GL. For at DNV GL skulle kunne gjøre tilstrekkelige verifikasjonsberegninger og godkjenning av skipets stabilitet som en del av klasseopptaket, måtte FMA levere dokumenter i henhold til DNV GLs dokumentkrav som kunne brukes som grunnlag for denne vurderingen. FMA MARKAP engasjerte i 2014 det marintekniske konsultentselskapet Polarkonsult til å utarbeide stabilitetsdokumentasjon som skulle brukes av DNV GL. Den første utgaven av dokumentasjonen ble sendt DNV GL 8. desember 2014. Gjennom 2015 ble dokumentasjonen revidert etter merknader fra DNV GL, som ga sin godkjenning i 2016.

I forbindelse med godkjenningen ble det akseptert å fravike fra intaktstabilitetskravet om at GZ-kurven skal være positiv til minst 70 grader. Dette er beskrevet nærmere i kapittel 2.8.7. SHK har ikke mottatt en begrunnelse fra FMT eller FMA om hvorfor dette kravet kunne fravikes, hvilken betydning det hadde, eller hvilke kompenserende tiltak som skulle gjelde for å fravike kravet. SHK har i imidlertid mottatt beregninger i ettertid fra

⁶⁶ På denne tiden var MARKAP en del av FLO. Fra 2016 ble FMA opprettet som en egen etat under FD og MARKAP ble overført fra FLO til FMA.

Navantia som viser at manglende oppfyllelse av kravet hadde liten betydning for fartøyets intaktstabilitet.

2.6.9.2 Regelverk

Regelverket som lå til grunn for de siste stabilitetsberegningene var “*DNV Rules for Ships (January 2010) Part 5, Chapter 14 Section 5 (Class Notation + 1A1 NAVAL) and Part 3 Chapter 1 Section 5*”. Dette regelverket bygget på det opprinnelige regelverket RAR.

Krav vedrørende intakt stabilitet er gitt i ovennevnte regler fra DNV GL, Section 5, C400, se vedlegg D.

Section 5 D200 omhandler krav til skadeutstrekning, Section 5 D 400 omhandler krav til overlevelse etter skade. Relevante krav er gjengitt i vedlegg D.

Lengde i vannlinjen for Nansen-klassen er oppgitt til 121,4 m. Av ovennevnte regelverk følger det at fartøyet skal beregnes for en skadelengde på 15 % av vannlinjelengden som tilsvarer 18,2 m. Denne skadelengden omfatter inntil tre sammenhengende vanntette seksjoner når den «plasseres» på ethvert sted over skrogets lengde. Sikkerhetsmarginene som skal oppfylles ved en slik skade fremkommer av vedlegg D, kapittel D.2.2. Større skader enn det som fremkommer ovenfor medfører ikke nødvendigvis at fartøyet vil forlise, men at det ikke nødvendigvis oppfyller sikkerhetsmarginene som fremkommer i D.2.2.

2.6.9.3 Fartøyets vanntette inndeling

Fartøyet var inndelt i 13 vanntette seksjoner og var begrenset av følgende:

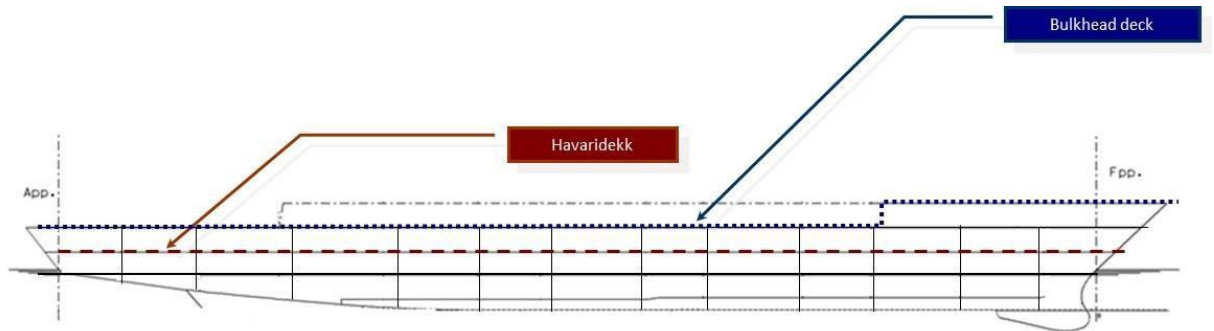
- Skrogplater
- Skottdekk
- Tverskipsskott

Denne inndelingen delte fartøyet inn i uavhengige vanntette seksjoner som var fordelt over fartøyets lengde. Definisjonen på en vanntett seksjon var i henhold til RAR III seksjon 2.1.1:

A main watertight compartment is a compartment bounded by two adjacent main watertight bulkheads, shell and bulkhead deck. All other compartments bounded by main watertight bulkheads, watertight bulkheads, decks and shell are designated watertight compartments.

Kollisjonsskott var definert ut ifra kriterier gitt i RAR I, seksjon 3.6.1. Kravet til langsskipsskadeutstrekning på 18,2 m av fartøyets lengde (se kapittel 2.6.9.2) definerte plassering av de resterende tverrgående skott, se ytterligere beskrivelse i vedlegg D.

De vanntette tverrskipsskottene strakk seg opp til skottdekket. Havaridekk var dekket hvor havariutstyr og havaristasjoner var lokalisert, se figur 49.



Figur 49: I blått: skottdekk (1 dekk) og vanntette skott som danner fartøyets vanntette inndeling. I rødt: Havaridekk (2 dekk) er dekket under skottdekket. Illustrasjon: Navantia, redigert av SHK

Stabilitetshåndboken dokumenterte Nansen-klassen fregatt intakt- og skadestabilitet for alle laste- og skadekombinasjoner som regelverket krever.

Skadediagrammet⁶⁷ i stabilitetshåndboken var utarbeidet som et hjelpemiddel for skipets besetning for å vurdere fartøyets stabilitet sett opp mot de forhåndsdefinerte skadekombinasjonene som regelverket krever. Diagrammet ble benyttet ved å følge fremre skott for skaden vertikalt langs linjen til bunnen av diagrammet. Deretter fulgte denne linjen horisontalt akterover til aktere skott for skadeomfanget. Dette punktet anga fartøyets stabilitet for det gitte skadetilfellet.

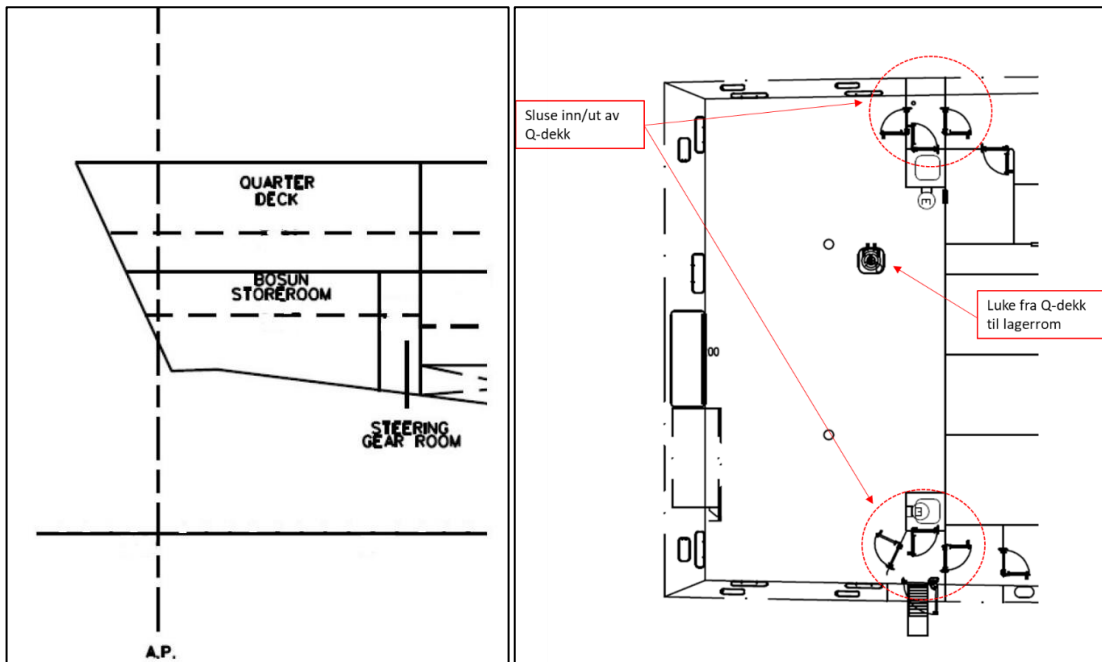
Diagrammet viste at skader i tre eller færre sammenhengende vanntette seksjoner ga «acceptable stability». I midtskipet og helt forut viste diagrammet at man kunne ha skade i fire sammenhengende seksjoner og fortsatt ha «acceptable stability». Med skade i flere sammenhengende vanntette seksjoner enn dette viste diagrammet «poor stability» eller «vessel lost». Skadediagrammet ga ikke informasjon vedrørende skader i seksjoner som ikke var sammenhengende.

2.6.9.4 *Quarter-deck (Q-dekk)*

2.6.9.4.1 *Innledning*

Quarter-deck (heretter benevnt som Q-dekk) på Nansen-klassen var aktere fortøyningsdekk som gikk fra #188 til #200 på 2 dekk (havaridekk), og var en del av seksjon 13. Under Q-dekk var det et lagerrom som kunne entres via Q-dekk. Andre rom under Q-dekk kunne entres i sluser på henholdsvis styrbord og babord side fra 2 dekk.

⁶⁷ Detaljer om skadediagrammet er gradert Begrenset i henhold til sikkerhetsloven av informasjonseier Forsvaret og Forsvarsmateriell



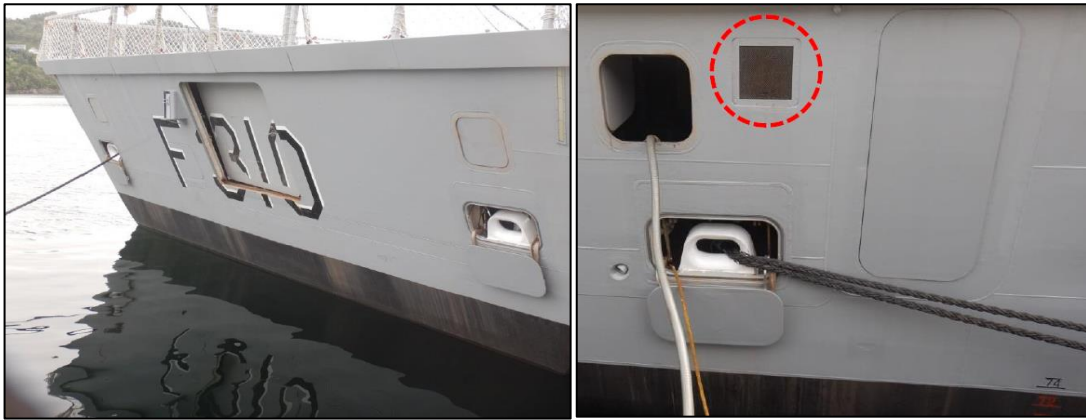
Figur 50: Skisse som viser lokasjon av Q-dekk: Illustrasjon: Sjøforsvaret, modifisert av SHK

Det var flere luker og åpninger i seksjonen. Det var seks fortløyningsluker og seks arbeidsluker som normalt var stengt i sjøen. I tillegg var det overtrykksventiler med fjærretur i skott # 188 styrbord og babord side, og i 1 dekk ned til Q-dekk var det flere tette wire-gjennomføringer. Overtrykksventilene var vanntette fra en side (fra seksjon 13 til 12).



Figur 51: Overtrykksventil med fjærretur. Foto: SHK

ATAS-døren (Active Towed Array Sonar) ble benyttet for utsettelse av slepesonaren, se figur 52. Luken var hydraulisk operert fra et operatørpanel på Q-dekk. ATAS-døren stod åpen når slepesonaren var satt ut i vannet.



Figur 52: Bilde til venstre viser arbeidsluker, fortøyingsluker og ATAS-luke i akterspeilet. Bilde til høyre viser arbeidsluke, fortøyingsluke og ventilasjonsåpning (med rødt omriss) på styrbord side. Foto: SHK

2.6.9.4.2 Q-dekk som oppdriftsgivende volum

De opprinnelige stabilitetsberegningene for Nansen-klassen ble utarbeidet av Navantia. Q-dekk var i denne leveransen inkludert som oppdriftsgivende volum, og forutsatt vann- og værtett.

I forbindelse med kontraktsoppfølgingen mellom FMA MARKAP og hovedleverandør, ble LMG Marin gitt i oppdrag av FMA MARKAP å vurdere stabilitetsberegningene utarbeidet av Navantia. LMG Marin kom med en tilbakemelding om funn i november 2003. Her ble det blant annet påpekt at fartøyet ikke vil oppfylle stabilitetskravene i RAR ved gitte skadetilstander dersom Q-dekk ikke kunne betraktes som vanntett. Dette var basert på at LMG Marin hadde fått informasjon fra FMA MARKAP om at Q-dekk ikke kunne betraktes som vanntett på grunn av alle luker og dører i seksjonen.

I februar 2004 fikk LMG Marin tilbakemelding fra FMA MARKAP om at det var gjort en feil ved å informere om at lukene og dørene i Q-dekk ikke var vanntette. Disse skulle derfor forutsettes som vanntette. Den oppdaterte rapporten fra LMG Marin konkluderte derfor at Nansen-klassen oppfylte krav i RAR, dersom Q-dekk ble betraktet som vanntett.

FMA MARKAP engasjerte etter hvert det marintekniske konsultantselskapet Polarkonsult som leverte stabilitetsdokumentasjonen til DNV GL. Q-dekk ble også i disse beregningene forutsatt vanntett og inkludert som oppdriftsgivende volum for fartøyet.

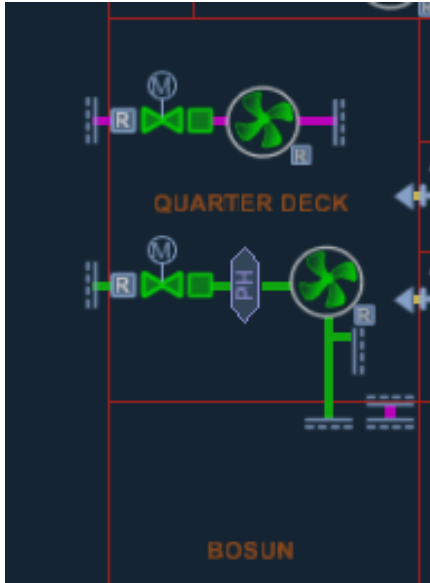
I henhold til informasjon fra Navantia skulle alle gjennomføringer være vanntette. Mottatte spesifikasjoner på dører og luker bekreftet også at disse skulle være vanntette løsninger, uten at det var dokumentert gjennomføring av strukturell testing som bekreftet dette.

I SOLAS kapittel II-1/15.9 og 16.1⁶⁸ beskrives generelt kravet til vanntetthet av lukningsmidler. Det vil normalt være regelverket til et anerkjent classeselskap som setter krav til test og verifikasjon av vanntetthet. Dette innebærer en hydrostatisk test, eller en strukturell analyse i tillegg til en trykktest av pakning.

⁶⁸ SOLAS gjelder ikke for militære skip, men benyttes her som et eksempel på hvilken praksis som er lagt til grunn for sivile skip

2.6.9.4.3 Operasjonelle rutiner knyttet til Q-dekk

Q-dekk utgjorde en svært viktig barriere for å ivareta fartøyets flyteevne ved skade i akterskipet, ref. kapittel 2.9.2. Denne forutsetningen var beskrevet i fartøyets stabilitetshåndbok, men var ikke operasjonalisert på fregatten. Etter ulykken har det fremkommet at ventilene i ventilasjonsåpningene inn til Q-dekk stod åpne selv om disse var merket med Y (lukket i sjø).



Figur 53: Utsnitt av skjermbilde fra IPMS rett før kollisjon viser åpne ventilasjonskanaler ut av Q-dekk. Skjermbilde: Sjøforsvaret/SHK

Arbeidsluker, fortøyningsluker og ATAS-luke var ikke merket om bord KNM Helge Ingstad. Disse var lukket på ulykkestidspunktet. I henhold til SMP-17 (B) skal åpninger om bord som har en betydning for fartøyets havari- og CBRN-vern være påført merkebokstaver.

SHK har imidlertid fått informasjon om at det var utfordringer med å holde lukene vanntette på søsterfartøy. Det ble opplyst om at det oppstod glipper dersom lukene ikke var skikkelig terset. Det hadde også vært tilfeller der lukene hadde vært skadet og de måtte bruke jekkestropper for å holde dem lukket. Det var i tillegg krevende å vedlikeholde lukene da konstruksjonen vippet lukene utover, hvilket betyr at lukene måtte demonteres eller at fartøyet var i dokk da vedlikeholdet ble gjennomført. Sjøforsvaret gjennomførte tetthetskontroller av vanntette dører og luker som en del av vedlikeholdsrutinene. Dette innbefattet enten kalktest av pakninger, spyletest av karmen med brannslange (utvendig) eller ultralyd. Ingen avvik er funnet i forkant av hendelsen.

Det har blitt utført en test av vanntett integritet på dører, luker og ventiler på Q-dekk om bord KNM Helge Ingstad høsten 2020. Resultater fra denne testen er gjengitt i kapittel 2.9.6.

2.6.9.5 Stabilitetskalkulator

2.6.9.5.1 Bakgrunn

Stabilitetskalkulatoren om bord KNM Helge Ingstad var utviklet og levert av Navantia. Under prosjektfasen til Nansen-klassen fregatt ble programvaren integrert fullt ut i Navantias kontrollsystem IPMS.

Stabilitetskalkulatoren var ment å være et beslutningsstøtteverktøy for besetningen om bord. Kalkulatoren skulle kunne lese sensordata fra fartøyets tanker og kunne angi hvilke seksjoner som hadde vannfylling ved eventuell skade.



Figur 54: Stabilitetskalkulatoren i HAS. Illustrasjon: CIAAS/SHK

2.6.9.5.2 Operasjonelle utfordringer med stabilitetskalkulatoren

Sjøforsvaret og FMA har opplyst at det både under prosjektfasen og senere i driftsfasen ble rapportert utfordringer knyttet til kalkulatoren som var integrert i kontrollsystemet IPMS. Navantia har på sin side opplyst at leveransen av IPMS stabilitetskalkulatoren har vært godkjent av FMA/Sjøforsvaret. Brukerne har trukket frem at høy brukerterskel, vanskelig brukergrensesnitt og unøyaktige sensormålinger samt utfordringer knyttet til tolking av regelverket var utfordringer som måtte håndteres før kalkulatoren kunne settes i drift.

FMA har opplyst at i tiden etter overføring til drift og frem til hendelsen i november 2018 har stabilitetskalkulatoren ikke hatt nødvendig fokus, verken hos FMA eller Marinen. Dette gjaldt både innen drift, vedlikehold, opplæring og bruk.

2.6.9.5.3 Besetningens erfaringer med stabilitetskalkulatoren

Tre av besetningsmedlemmene om bord KNM Helge Ingstad utarbeidet som en del av maskinmesterkurset en prosjektoppgave, datert 06.08.2017, som skulle svare på hvorvidt stabilitetskalkulatoren i IPMS kunne benyttes under klart skip eller havari. Følgende ble konkludert:

- *Stabilitetsberegning beskrives for dårlig i forsvarets regelverk, manualer og publikasjoner. I tillegg er informasjonen i enkelte gjeldende dokumenter foreldet og klar for revidering.*

- *Per i dag finnes det ingen opplæring eller kurs på fregattenes elektroniske stabilitetskalkulator, derav er det helt opp til hvert enkelt fartøy hvordan dette behandles. Det eksisterer ingen aktive kurs eller opplæring for besetningen innen generell stabilitetsberegning, kompetansen om bord begrenser seg derfor til individuelle erfaringer, samt utdanning som den enkelte har gjennomført.*
- *Det bør komme på plass kurs innen stabilitet. Det bør være fokus innen opplæring på fregattenes elektroniske stabilitetskalkulator, gjerne gjennom en brukerveiledning. I tillegg må det være en forent tanke om hvordan beregningen skal gjennomføres og organiseres.*
- *Stabilitetshåndboken dokumenterer stabiliteten til Nansen-klassen fregatt opp mot klassekravene i DNV GL. Håndboken er gyldig så lenge det er foretatt krengeprøver eller deplasementsmåling hvert 5. år. Dette er tilfellet med Nansen-klassen fregatt. Slik håndboken fremstår i dag er den meget godt egnet for bruk ved sammenhengende skade over flere seksjoner. Ved skader som ikke er sammenhengende, er derimot stabilitetshåndboken uegnet.*
- *Vi har ikke lyktes med å validere stabilitetskalkulatoren i nyeste versjon av IPMS opp mot kjente lastekondisjoner i stabilitetshåndboken. Dette er på grunn av det er for mange feil i selve programmet. Vår anbefaling er derfor at stabilitetskalkulatoren kun benyttes i øvelses-sammenhenger frem til det er foretatt feilretting i programvaren.*
- *Stabilitetskalkulatoren har ikke vært brukt i særlig stor grad på KNM Helge Ingstad på grunn av mangel på opplæring i selve programmet, og mangel på kunnskap om stabilitet. Det bør derfor fokuseres mer på opplæring. Vi anbefaler også at det gjøres noen endringer i brukergrensesnittet for å forenkle hvordan man mater inn inndata, og bedre synliggjøre kritisk informasjon.*

Besetningsmedlemmene om bord som hadde skrevet prosjektoppgaven, leverte kort tid før ulykken en bekymringsmelding til saksbehandlere i FMA om stabilitetskalkulatoren som omhandlet både kalkulatorens pålitelighet og besetningens kompetanse på bruk. Besetningen beskrev dette som en gjentatt problemstilling siden 2006 uten at det hadde blitt løst. Tilbakemelding fra saksbehandler i FMA var da at det tekniske var planlagt å skulle løses gjennom gjeldende endringsordre uten at det ble oppgitt forventet sluttdato. Videre ble besetningen henvist til KNM Tordenskjold, Senter for Skipsteknikk og Sikkerhet (KNMT SSS) eller Navantia for bistand med opplæring.

Stabilitetskalkulatoren var som følge av ovenstående informasjon ikke i bruk verken før eller på ulykkesdagen.

FMA har i etterkant av ulykken initiert dialog med Navantia om utvikling av ny versjon av softwaren med formål å få tatt i bruk stabilitetskalkulatoren.

2.6.10 Lense- og sjøvannssystemet

2.6.10.1 *Systembeskrivelse*

Lensesystemet om bord var et kombinert system med hovedlensesystem og lensesystem for daglig lensing og lensing av oljeholdig vann. Heretter er benevnningen «lensesystemet» brukt på dette kombinerte systemet.

Systemet var et vakuum lensesystem og designet i henhold til RAR III Ch. 2.3⁶⁹. Systemet var i henhold til «Bilge and Ballast System Report»⁷⁰ designet for følgende:

The Main Bilge System provides the means for removal of flood water from the compartments below the damage control deck and is capable of controlling flooding generated by firefighting

Lensesystemet var også kombinert med ballastsystemet og tilknyttet hovedsjøvannssystemet.

I henhold til vedlikeholdsplaner var lensesystemet klassifisert som et sikkerhetskritisk system. Dette innebar at de fleste rutineene hadde kritikalitet 4 og 5, ref. kapittel 2.6.3.

Alle områder med sprinkler hadde installert et system for drenering/lensing:

- Områder på eller over 1 dekk: drenering direkte over bord via drenering i dekk og uavhengige dreneringsrør med tilbakeslagsventil.
- Områder på 2 dekk: drenering direkte over bord via drenering i dekk og uavhengige dreneringsrør med tilbakeslagsventil, eller klargjorte rør for mobile pumper eller ejektorer⁷¹.
- Områder under 2 dekk: installert dedikerte ejektorer eller klargjorte rør for mobile pumper eller ejektorer.

Lensesystemet bestod av 6 hovedejektorer som var installert i følgende maskinrom:

- Baugthruster maskinrom (ejektor nr.1)
- Forre hjelpemaskinrom (ejektor nr.2)
- Forre hovedmaskinrom (ejektor nr.3)
- Girrom (ejektor nr.4)
- Aktre hovedmaskinrom (ejektor nr.5)
- Aktre generatorrom (ejektor nr.6)

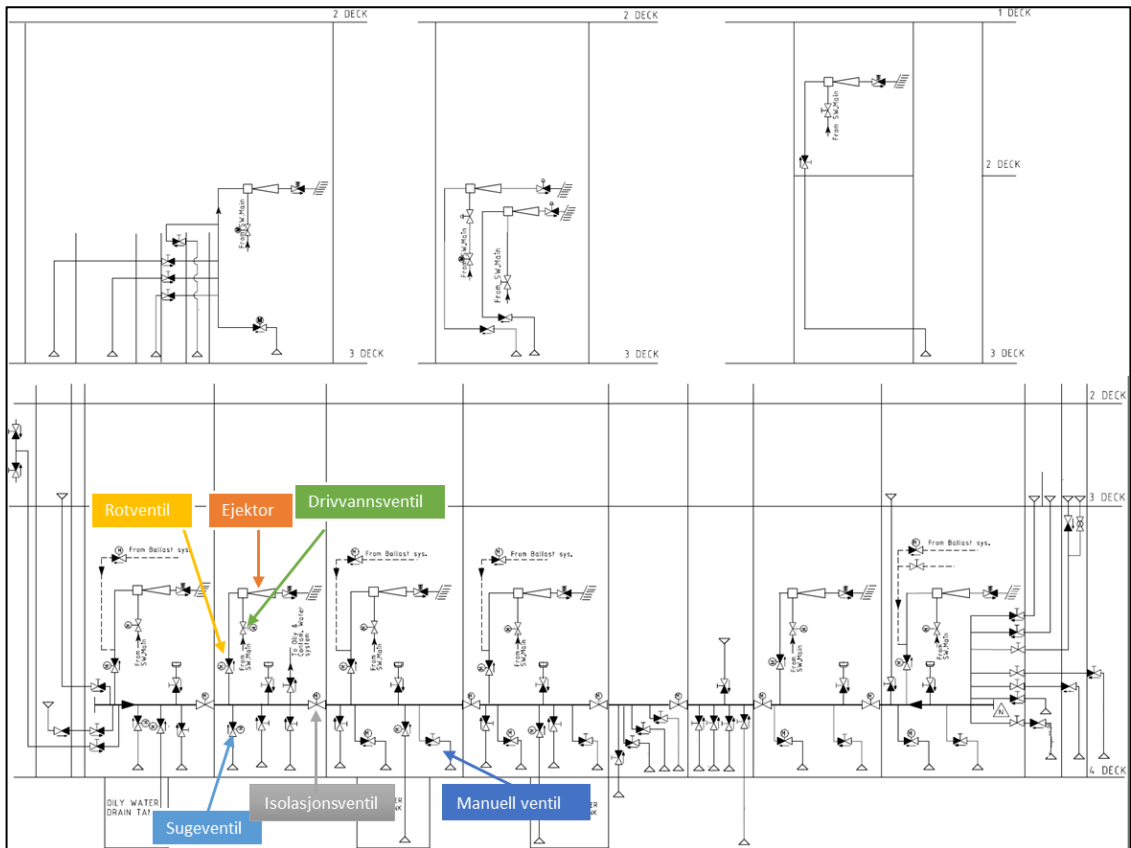
Lensekapasiteten⁷² til hver ejektor i lensesystemet og totalkapasitet for hele systemet er gitt i Book of Main Systems. I tillegg var det installert 3 uavhengige, mindre lensesystemer med ejektorer i styremaskinrommet, VLS Modulen og i Chain Locker/Windlass Machinery Room.

⁶⁹ Rules and Regulations for Surface Vessels of the Royal Norwegian Navy, Damage Control and NBC protection, 19th of February 1998

⁷⁰ Navantia: «Bilge and Ballast System Report, Doc no 529-2-35-001-0R», Rev A. datert 09/03/01

⁷¹ En ejektor er en pumpe som gjør bruk av vann med høyt trykk som drivmiddel

⁷² Nærmere detaljer om kapasitet er gradert Begrenset i henhold til sikkerhetsloven av informasjonseier Forsvaret og Forsvarsmateriell



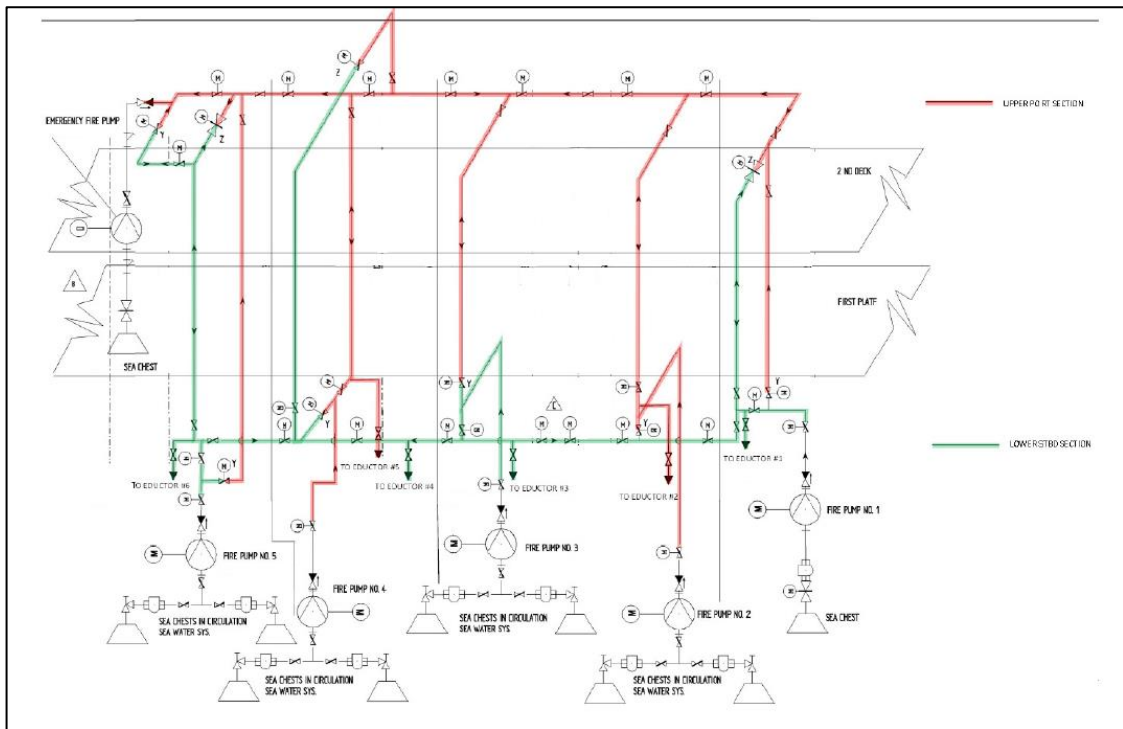
Figur 55: Lensesystemet⁷³ – Lensesystem og de tre uavhengige, mindre lensesystemene. Illustrasjon: Navantia, redigert av SHK

Lensesystemet var utstyrt med elektrisk motoriserte kontrollventiler. Disse var lokalisert mellom vanntette seksjoner i hovedlenselinjen (7 isolasjonsventiler), i hver hovedsugelinje i hvert maskinrom (6 sugeventiler), for hver ejektor (6 rotventiler) og i hver tilkobling mot sjøvannslinjen (6 drivvannsventiler), se figur 55. Ventilene kunne også opereres manuelt. De tre sistnevnte ventiltypene var farget sorte og det fantes tre av disse i hver seksjon, se figur 55.

I tillegg var systemet utstyrt med flere manuelle sugeventiler. For at ejektorene skulle startes og skape vakuem for å suge vann i seksjonene, måtte drivvannsventilen mot sjøvannslinjen åpnes. Lensesystemet ble også benyttet for fjerning av spillvann fra de tre oljeholdige dreneringstankene.

Ejektorene ble drevet av sjøvann fra hovedsjøvannssystemet. Sjøvannssystemet var designet som en lukket trykksatt ringledning med to hovedrørledninger; en på styrbord og en på babord side. Øverste delen av ringledning var lokalisert på babord side på 2 dekk, mens nederste delen av ringledning var lokalisert på styrbord side under 3 dekk, se figur 56. De to delene av ringledningene var koblet sammen med krysskoblinger. Trykket i sjøvannslinjen ble drevet av seks sjøvannspumper (hvor en av pumpene var en dieseldrevet nødpumpe). Pumpene leverte et trykk på 10 bar, som ble ført inn på ejektorene da drivvannsventilen ble åpnet.

⁷³ Detaljer i skissene er gradert Begrenset i henhold til sikkerhetsloven av informasjonseier Forsvaret og Forsvarsmateriell



Figur 56⁷⁴: Skisse av sjøvannslinjen og sjøvannspumper. Illustrasjon: Navantia, redigert av SHK

Dersom det oppstod skade på sjøvannsrørledningen, skulle den skadede seksjonen isoleres fra det resterende systemet ved å lukke de nødvendige motoriserte ventilene. Først og fremst skulle alle Y (seks stk.) og Z (tre stk.) klassifiserte ventiler lukkes, og hovedsjøvannssystemet skulle settes til Z kondisjon, med minst 2 sjøvannspumper i operasjon, hvor hver skulle tilknyttes de to hovedseksjonene av ringledningen. Det var i design forutsatt at fartøyet seiler i Yankee-kondisjon under seilas, noe som også er nedfelt i RAR III 3.5.3. Fartøyet seilte normalt med åpne Y-ventiler og dette var også tilfelle på ulykkesdagen.

Fjernstyring av lenseystemet og sjøvannssystemet ved lukking/åpning av de motoriserte ventilene ble primært gjort fra IPMS i MKR. I tillegg kunne ventilene opereres på lokale paneller på 2 dekk. Det var også mulig å operere de motoriserte lenseventilene manuelt fra maskinrommene ved bortfall av strømforsyning. På ulykkestidspunktet var mange av lenseventilene plassert under fastmonterte dørkristler, på grunn av sjokksikring, som måtte fjernes for å få tilkomst, se figur 57.

⁷⁴ Detaljer i skissene er gradert Begrenset i henhold til sikkerhetsloven av informasjonseier Forsvaret og Forsvarsmateriell



Figur 57: Sugeventil (tag BD-MV056) i sort lokalisert fastmontert under dørkrist i aktre generatorrom. Foto: SHK

Designet av hovedlensesystemet var basert på prinsippet om overlevelse, redundans og separasjon.

- Overlevelse: Komponentene er designet for å kunne motstå ulike scenarioer som undervannsekspløsjoner, stor bevegelse i skipet og ekstreme værforhold.
- Redundans: Systemet er delt inn i flere enheter, slik at ved bortfall av en enhet skal det være betydelig kapasitet igjen systemet.
- Separasjon: De ulike enhetene er lokalisert i separate vanntette seksjoner og brannsoner som reduserer sannsynligheten for at mer enn en enhet blir skadet i samme ulykkeshendelse.

For at systemet skulle fungere i en skadet tilstand er det en forutsetning at alle lenseventiler klassifisert som «X» er lukket.

I tillegg til det stasjonære lensesystemet var fartøyet utstyrt med fire mobile pumper. Disse pumpene var elektrisk drevet med strømforsyning på 440/3 VAC som var tilgjengelig i hver vanntette seksjon. I henhold til dokumentasjon mottatt av Navantia, kunne strømuttaket forsyne de fire pumpene ved hjelp av en splitter. Slangene til de mobile lensepumpene kunne ledes over bord på begge sider gjennom DN65-koblinger tilgjengelige på 2 dekk i hver vanntette seksjon.

2.6.10.2 Drift og vedlikehold

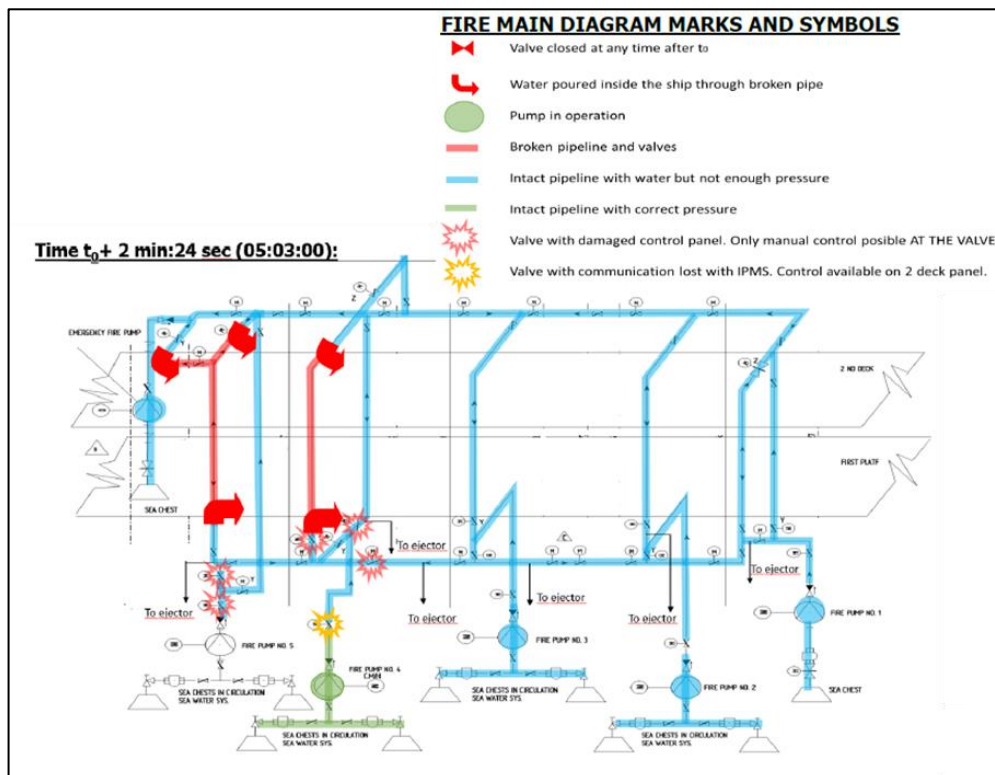
Navantia hadde utarbeidet en vedlikeholdsplan som inkluderte krav til vedlikehold og regelmessig testing av systemet og dets komponenter. Basert på dette hadde FMA utarbeidet vedlikeholdsrutiner som ble beskrevet i «jobbkort». En total overhaling av lensesystemet skulle ifølge et av jobbkortene utføres hvert femte år, med en kritikalitet på 5. De motoriserte ventilene skulle ifølge et annet jobbkort med kritikalitet 4, testes hver 6

måned for å sørge for at ventilen lukker fullstendig (Jobbkort I-52912-1). Siste rutine utført av besetningen på ventilene i 2018 avdekket ingen feil med lukking av ventilene.

2.6.10.3 IPMS-data fra sjøvannssystemet

I det etterfølgende kapittelet beskrives sentrale handlinger utført på sjøvannssystemet. Beskrivelsen er basert på IPMS-data som Havarikommisjonen har fått tilgang til. I tillegg har Navantia og FMA i etterkant av ulykken foretatt en analyse av IPMS-data for sjøvannssystemet, og noe av denne informasjonen er benyttet i etterfølgende kapittel. For ytterligere detaljer se rapport⁷⁵ i vedlegg E (B)⁷⁶.

Etter kollisjonen falt trykket til 0 bar på hovedsjøvannssystemet. Bortfall av kommunikasjon på flere ventiler på hovedsjøvannslinjen i akterskipet, førte til utfordringer med å segregere sjøvannslinjen i akterskipet ved bruk av IPMS. Før sjøvannslinjen ble isolert ble sjøvannspumpe N-1, N-2, N-3 og N-4 startet av IPMS-operatøren, men det ble ingen trykkoppbygning i systemet på grunn av at sjøvann ble pumpet ut i fartøyet via den skadede sjøvannslinjen i akterskipet. Ved pumpe N-4 viste trykket 10 bar, men ventil MV-FM058 stod stengt og kunne ikke åpnes på grunn av at det lokale panelet var ødelagt.



Figur 58: Illustrasjon⁷⁷ av hvordan sjøvann ble pumpet inn i fartøyet som følge av manglende isolering av sjøvannslinjen. Illustrasjon: IPMS-rapport fra Navantia, redigert av SHK

Ca. kl. 0405 ble sjøvannslinjen segregert ved overgangen mellom brannsoner 2 og 3 ved å stenge FM-MV047 og FM-MV165. Den ene isolasjonsventilen (FM-MV047) ble åpnet

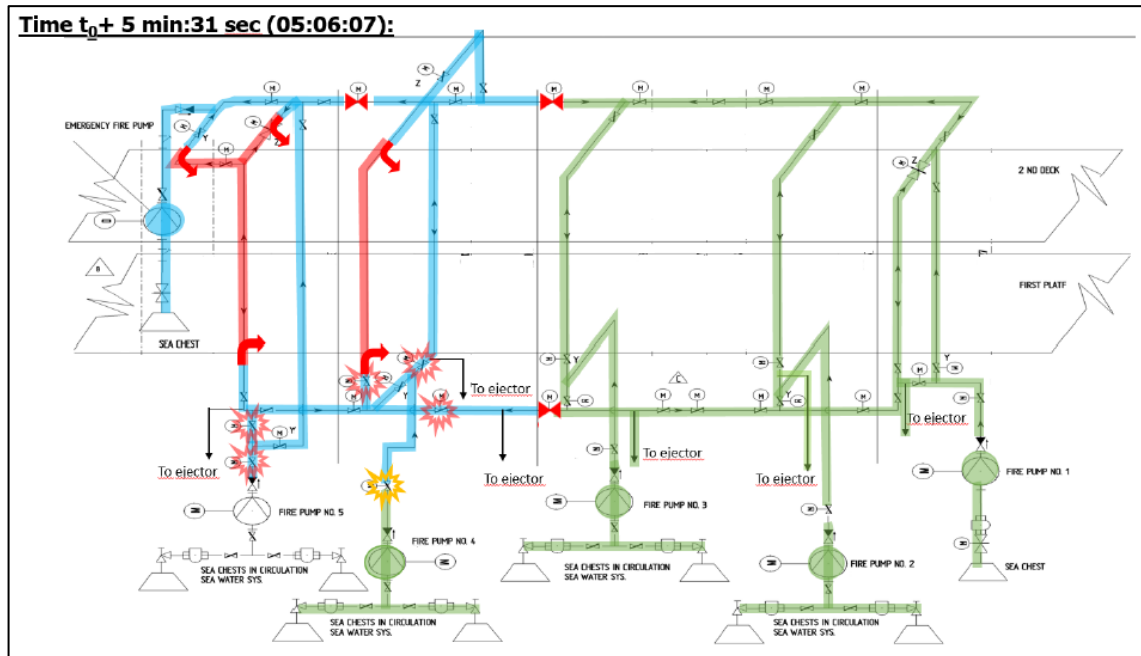
⁷⁵ F313 Accident, IPMS Data, Bilge and seawater fire main systems operation, 31.08.2020

⁷⁶ Rapportene E1–E4 i vedlegg E er Navantia's tolkning av hendelsen basert på IPMS-data, og ikke vurdert opp mot innhentet informasjon fra besetningen. Rapportene er gradert Begrenset i henhold til sikkerhetsloven.

⁷⁷ Detaljer i skissene er gradert Begrenset i henhold til sikkerhetsloven av informasjonseier Forsvaret og Forsvarsmateriell

igjen fra DCC 26 sekunder senere, noe som førte til at trykket falt i ringledningen. Ventilen ble deretter stengt og åpnet og stengt siste gang ca. kl. 0407 og trykket steg til 10 bar i forskipet (forre hovedmaskinrom, forre hjelpemaskinrom og baugthrusterrommet).

Navantia har anslått at 110 tonn sjøvann ble pumpet inn i fartøyet før det ble evakuert. Havarikommisjonen har ikke utført egne beregninger for å verifisere dette.



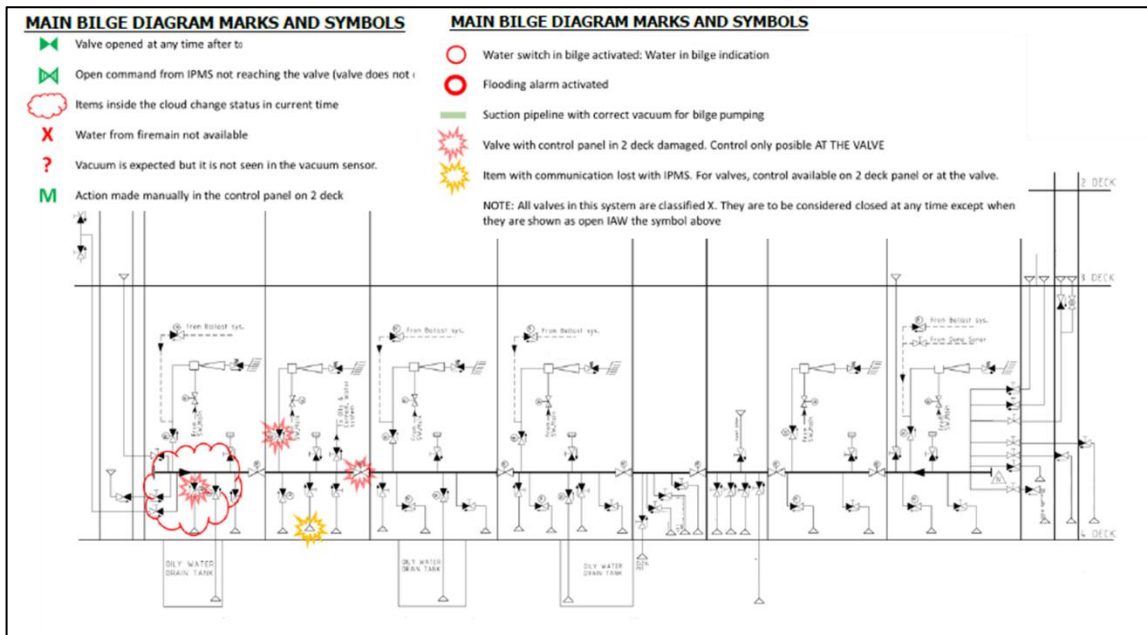
Figur 59: Illustrasjon⁷⁸ av hvordan sjøvannslinjen ble isolert ca. kl. 0406. Illustrasjon: IPMS-rapport fra Navantia, redigert av SHK

2.6.10.4 IPMS-data fra ballast- og lense-systemet

I det etterfølgende kapittelet beskrives sentrale handlinger utført på ballast- og lense-systemet. Beskrivelsen er basert på IPMS-data som Havarikommisjonen har fått tilgang til. I tillegg har Navantia og FMA i etterkant av ulykken foretatt en analyse av IPMS-data for ballast- og lense-systemet, og noe av denne informasjonen er benyttet videre i dette kapittelet. For ytterligere detaljer se rapport⁷⁵ i vedlegg E (B).

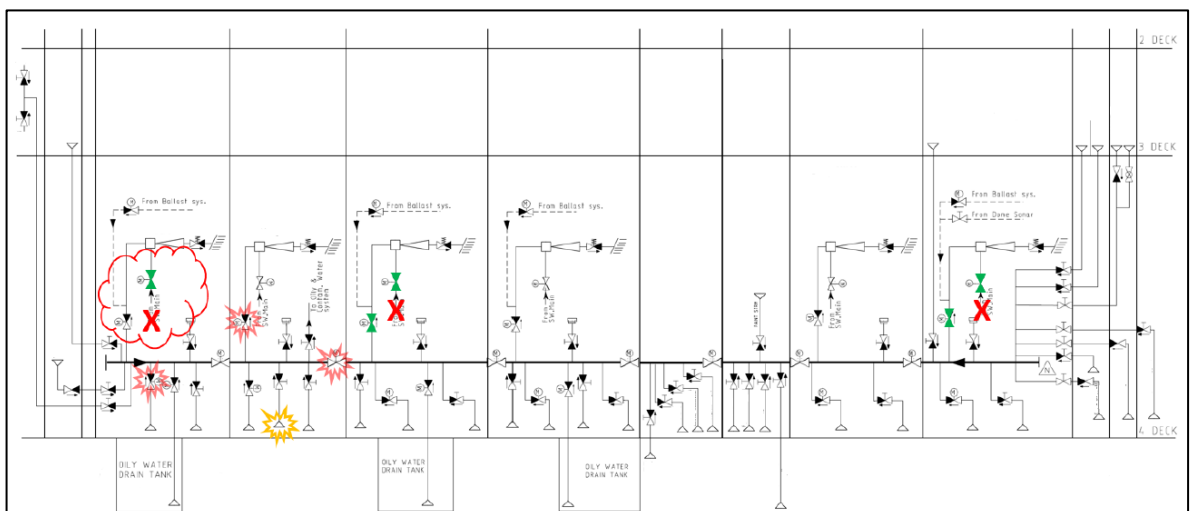
Rett etter kollisjonen var det flere ventiler i lense-systemet som mistet kommunikasjon fra IPMS og som ikke ble gjenopprettet etter black ship. Blant annet ble det ikke mulig å operere kontrollen til isolasjonsventilen (BD-MV046) i aktre hovedmaskinrom, rotventilen (BD-MV049) til ejektor i aktre hovedmaskinrom og sugeventilen (BD-MV056) i aktre generatorrom hverken fra IPMS eller lokalt på panel på 2 dekk under hendelsen på grunn av skade på lokale panel og tap av fjernstyring fra IPMS, se figur 60.

⁷⁸ Detaljer i skissene er gradert Begrenset i henhold til sikkerhetsloven av informasjonseier Forsvaret og Forsvarsmateriell



Figur 60⁷⁹: Isolasjonsventilen i aktre hovedmaskinrom, rotventilen til øjektor i aktre hovedmaskinrom og sugeventilen i aktre generatorrom var ikke mulig å operere fra IPMS eller lokalt på kontrollpanel på 2 dekk. Illustrasjon: IPMS rapport Navantia, redigert av SHK

I de første to–tre minuttene etter kollisjonen ble det fra PCC forsøkt å aktivere øjektor 1 (i baugthrusterrom), øjektor 4 (i girrommet) og øjektor 6 (i aktre generatorrom). Det ble ikke opprettet sjøvannstrykk til øjektorene fordi sjøvannslinjen ikke var segregert fra den skadede seksjonen. Ca. kl. 0404 ble det forsøkt å åpne sugeventilen (BD-MV056) i aktre generatorrom fra ACC, men denne kunne ikke opereres fra IPMS eller på lokalt panel på grunn av skaden. Det samme ble forsøkt ca. 2 minutter senere fra DCC uten å lykkes.



Figur 61⁸⁰: Illustrasjon av at det ble forsøkt å aktivere øjektor 1, 4 og 6 fra PCC-konsollen. Illustrasjon: IPMS-rapport Navantia, redigert av SHK

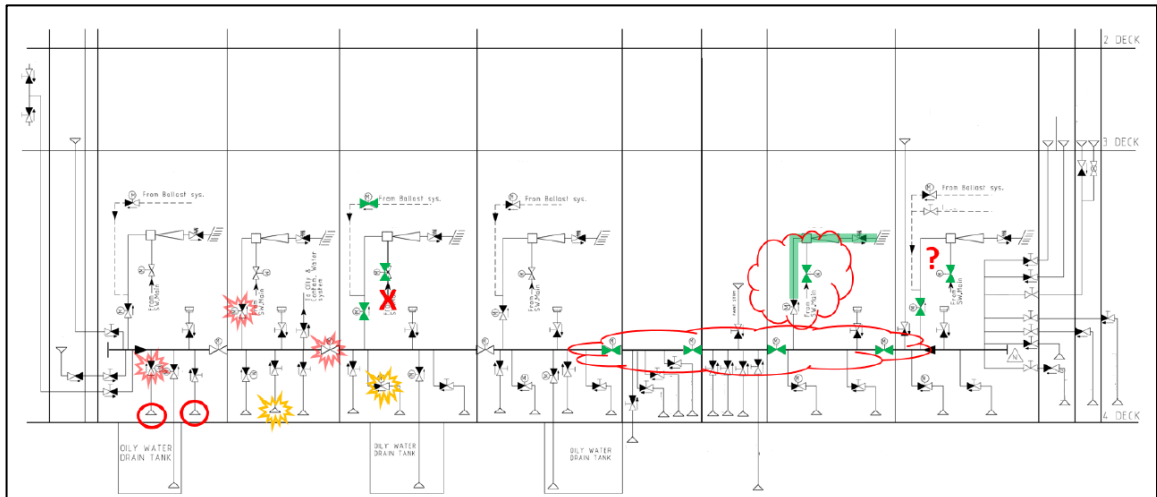
Ca 6 min og 20 sekunder etter kollisjonen ble muligheten til å styre isolasjonsventilen BD-MV05 mellom aktre generatorrom og aktre hovedmaskinrom tapt på grunn av at LS7

⁷⁹ Detaljer i skissene er gradert Begrenset i henhold til sikkerhetsloven av informasjonseier Forsvaret og Forsvarsmateriell

⁸⁰ Detaljer i skissene er gradert Begrenset i henhold til sikkerhetsloven av informasjonseier Forsvaret og Forsvarsmateriell

ble lagt ut. Etter at sjøvannslinjen ble isolert ca. kl. 0407 steg sjøvannstrykket til ejetor 1 til 10,2 bar, men suget på ejetoren var lavt (kun -0,16 bar). Det ble deretter forsøkt å tømme vann fra ballasttankene i gruppe 3 ved hjelp av ejetor 4 ved å åpne ventil MV-BAL019 fra ACC, men dette lyktes ikke da det ikke var oppnådd sjøvannstrykk i denne seksjonen som var lokalisert i brannsonen 3. Ventilen ble derfor stengt 9 sekunder senere.

Ca. kl. 0407 ble isolasjonsventilene i forre hovedmaskinrom og frem til baugthrusterrommet åpnet fra PCC. Forventet sug på ejetorene i disse rommene ble ikke oppnådd, bortsett fra i forre hjelpemaskinrom. Rotventilen i hjelpemaskinrommet, som skulle isolere ejetoren mot lenselinja, stod da stengt, men var åpnet for de andre motorrommene, se figur 62.



Figur 62⁸¹: Skissen viser åpne isolasjonsventiler på lenselinjen ca. kl. 0407. Illustrasjon: IPMS Navantia, redigert av SHK

Ca. kl. 0408 ble sugeventil (BD-MV048) i aktre hovedmaskinrom åpnet fra PCC, men ble stengt 5 sekunder senere.

Ca. kl. 0414, ble sugeventilen i baugthrusterrommet åpnet fra ACC og suget på ejetoren i rommet falt fra ca. -0,15 til -0,05 bar. 12 sekunder senere ble isolasjonsventilen (BD-MV038) mellom aktre hovedmaskinrom og girrommet åpnet fra DCC.

Ca. kl. 0414 startet ACC-operatør tømning av 6,4 m³ fra styrbord ballasttank 4H02 ved å benytte ejetor 3. Dette tok 23 minutter. Det er anslått at dette var den totale mengde vann som ble pumpet ut av fartøyet fra kollisjonen til fartøyet senere sank, ref. rapport⁷⁵ fra Navantia i vedlegg E (B). Det ble også forsøkt av samme operatør å tømme forre ballasttank 9L01 ved å benytte ejetor 1, men dette lyktes ikke.

I forre hovedmaskinrom ble det heller ikke oppnådd tilstrekkelig sug, bortsett fra i forre hjelpemaskinrom hvor rotventilen stod stengt. Operatør på ACC åpnet deretter rotventilen i forre hjelpemaskinrom ca. kl. 0428 og suget på ejetoren i dette rommet falt (fra ca. -0,9 til -0,1 bar).

Ca. kl. 0438, det vil si 24 minutter etter at sugeventilen i baugthrusterrommet ble åpnet, ble denne stengt av operatøren på ACC. Suget på ejetor økte da fra ca. -0,05 til -0,2 bar.

⁸¹ Detaljer i skissene er gradert Begrenset i henhold til sikkerhetsloven av informasjonseier Forsvaret og Forsvarsmateriell

Isolasjonsventilen (BD-MV015) ble da stengt mot baugthrusterrommet og suget på ejektoren falt igjen (fra ca. -0,2 til -0,1 bar).

Operatøren på ACC stengte deretter isolasjonsventilen (BD-MV025) mot food waste (ved spant 77), og suget på ejektoren i forre hjelpemaskinrom økte ca. kl. 0443, fra ca. -0,2 til -0,7 bar. Denne ble åpnet igjen kort tid etter av operatøren og suget på ejektor i forre hjelpemaskin rom falt til -0,2 bar. Etter dette er det ikke registrert at det ble utført flere endringer i konfigurasjonen av lense-systemet.

I Navantias analyse av IPMS-data for sjøvannssystemet og ballast- og lense-systemet, ref. vedlegg E (B), konkluderes det med at det ikke ble pumpet ut noe av det innstrømmende sjøvannet ved hjelp av lense-systemet.

2.6.10.5 Avvik på lense-systemet

Lense-systemet på Nansen-klassen fregattene, og dermed KNM Helge Ingstad, hadde utestående avviksrapporter levert av fartøyene, og DNV GL hadde ved tidligere klassing av fartøystypen levert avviksbetraktninger på samme system, se kapittel 2.8.7.

Det ble avdekket seks avvik på lense-systemet i forbindelse med klasseopptaket av fregattene i 2014. Fem av avvikene ble vurdert av FMA til å måtte utbedres, og det ble laget et endringsforslag om ombygging av lense-systemet, med frist for utarbeiding av teknisk løsning i juni 2017. Et av avvikene fra DNV GL klasseregler var at systemet skulle ha ett separat system for lensing av mindre mengder vann under normal operasjon, inkludert oljeholdig vann fra maskinrommene og ett system for lensing av store mengder vann i maskinrommene. Disse systemene var kombinert i ett system på KNM Helge Ingstad.

Det ble avdekket at omfanget var så omfattende at ombyggingen av lense-systemet ble stoppet opp i påvente av prosjektmidler og en prosjektorganisasjon for håndtering. Dette kom aldri på plass og status for systemet på ulykkesdagen var tilsvarende som status ved klasseopptaket.

I henhold til informasjon fra FMA MARKAP⁸², ble denne problemstillingen også oppdaget på et tidspunkt i prosjektgjennomføringen, noe som førte til at det ble fremmet et endringsbehov i 2004. Endringsbehovet ble, ifølge FMA MARKAP, ikke tatt til følge og designet ble godkjent av prosjektet.

For å sørge for at lense-systemet også kunne benyttes under trening og øvelse, har Navantia informert SHK at de leverte Sjøforsvaret/FMA en prosedyre og et koblingsstykke for å kunne gjennomføre rensing av hovedlenselinjen. Dette skulle sørge for at systemet var rengjort før det ble brukt til trening og øvelse, og dermed fjerne risikoen for å lense oljeholdig vann til overbord. I henhold til Navantia ble designet sammen med denne prosedyren godkjent av Sjøforsvaret/FMA. I henhold til FMA var ikke denne prosedyren kjent i organisasjonen eller operasjonalisert, og den var heller ikke beskrevet i Book of Main Systems. SHK har ikke undersøkt dette videre.

⁸² Forsvarsmateriell Maritime kapasiteter: «Forsvarsmateriells tekniske undersøkelse etter ulykken med KNM Helge Ingstad», Versjon 2.0, datert 2020-05-07

2.6.10.6 *Generelle prinsipper og krav til vakuum lenseystem*

Havarikommisjonen har benyttet Aker Solutions som fagekspertise på lenseystemer. Disse deltok både i kapasitetstesten, se kapittel 2.9.5, og har gitt generelle innspill på lenseystemet mot designregelverket fra byggetiden. Dette er oppsummert i vedlegg F.

2.6.10.7 *Relevant regelverk*

Lenseystemet var opprinnelig designet i henhold til RAR III⁸³, i tillegg til kontraktskrav som var spesifisert i byggekontrakten mellom Navantia og FMA. RAR III kapittel 2.3 stiller krav til lense- og ballastsystemet og er ikke gjengitt som helhet i denne rapporten.

Regelkravene til lensekapasitet var formulert som et utstyrtdimensjonerende krav og ikke som operasjonelle krav som må kunne oppfylles i en gitt situasjon for å oppnå et visst sikkerhetsnivå. Kravenes formål var derfor utformet for å gi designer og byggeverft en parameter for å velge og arrangere det gitte utstyret basert på hva utstederen av regelverket mener er en tilstrekkelig kapasitet.

Det var en åpning i regelverket for å installere lekkpumper om bord med stor kapasitet for å lense maskinrom og andre viktige rom i en hendelse ved skadet fartøy. Dette ble ikke installert på Nansen-klassen ifølge Navantia. Dette hadde medført at det måtte installeres lekkpumper med mange ganger høyere lensekapasitet.

I det etterfølgende gjengis relevante krav for denne undersøkelsen.

2.6.10.7.1 *Total kapasitet*

I RAR III, 2.3.5.1 beskrives krav til total kapasitet for lenseystemet som:

$$Q = 6\sqrt{L(B+D)} \text{ m}^3/\text{time}$$

hvor:

- L = fartøyets lengde mellom perpendikulærer i m
- B = fartøyets bredde på spant i m
- D = fartøyets dybde i riss i m

Figur 63: Krav til strømningsrate for lenseystemet i henhold til RAR III, 2.3.5.1. Kilde: FMA

Basert på hovedkarakteristikkene til Nansen-klassen ga denne formelen et kapasitetskrav på 339 m³/t.

2.6.10.7.2 *Separasjon av system*

I RAR III kapittel 2 beskrives krav til separasjon av systemer. Blant annet står det i kapittel 2.3.4.1 at det skal installeres et eget system for daglig drenering av lensevann i maskinrom og drenering av vann og oljeholdig vann fra servicetanker. Videre står det at lensevannsystemet ikke skal være tilknyttet hoved- eller hjelpelenseystemet.

⁸³ Versjon fra kontraktsinngåelse i juni 2000.

2.6.10.7.3 Status på ventiler

Status på ventiler i lense-systemet er beskrevet i RAR III kapittel 3.5.2:

Closure devices marked with an X must always be kept closed.

2.6.10.7.4 DNV GL klasseregler

I juli 2010 ble det inngått kontrakt om opptak i klasse av Nansen-klassen fregatter, se kapittel 2.8.7. DNV GLs regelverk for 2010 dannet basis for designgjennomgangen og var dermed grunnlaget for klasseopptaket. De gjeldende reglene for lense-systemet var de samme som er gjeldende i dagens regelverk, og som også er reflektert i RAR III.

2.7 **Involverte aktører**

2.7.1 Innledning

Dette kapitlet gir en kort beskrivelse av de ulike aktørene og deres organisering, roller og ansvar.

2.7.2 Forsvarsdepartementet

Forsvarsdepartementet (FD) er et regjeringskontor med ansvar for utforming og iverksetting av norsk forsvarspolitik. I tråd med de langsiktige målsettingene for utviklingen av Forsvaret, utarbeider Forsvarsdepartementet de årlige forsvarsbudsjetter med konkrete forslag til bevilgninger til drift og investeringer i Forsvaret. Etter at Stortinget har behandlet meldinger og proposisjoner er FD ansvarlig for å følge opp Stortingets vedtak gjennom styring av underlagte etaters virksomhet. Dette gjelder også fastsetting av regelverk der lov og forskrift tilsier dette. Forsvarsdepartementet er overordnet ansvarlig for skipssikkerheten i forsvarssektoren.

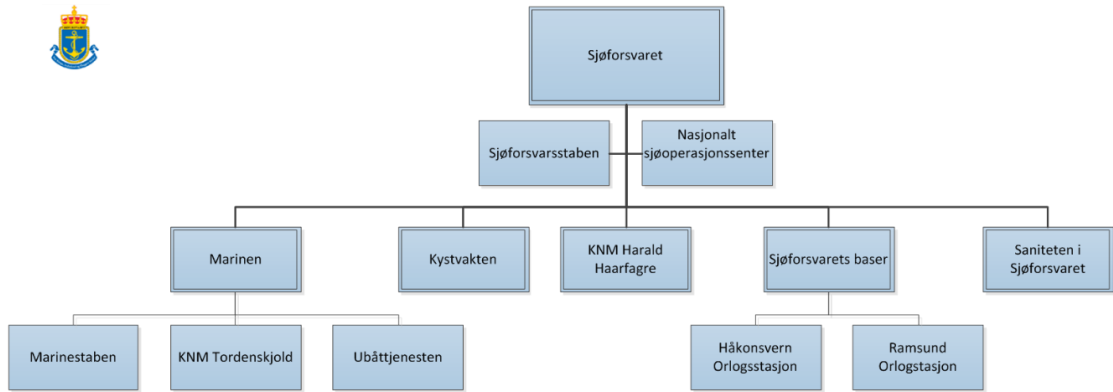
2.7.3 Forsvarets materielltilsyn

Forsvarets materielltilsyn (FMT) er organisert i FD, direkte underlagt departementsråden og med faglig og administrativ rapportering til denne. FMT skal føre tilsyn med at materiellsikkerheten ivaretas der man i forsvarssektoren har unntak fra sivil lov eller forskrift eller er gitt selvstendig ansvar. Dette gjelder militær skipsfart, militær luftfart, militære kjøretøyer, våpen, ammunisjon og eksplosiver. FMT fører ikke tilsyn innenfor andre statlige tilsynsorganers myndighetsområde.

2.7.4 Forsvaret / Sjøforsvaret

Sjøforsvaret er den forsvarsgrenen i Forsvaret som ivaretar sjømakten. Sjøforsvaret ledes av sjef Sjøforsvaret som etter fullmakter fra forsvarssjefen er gitt fagmyndighet for den militære skipsfarten og ivaretar også dennes ansvar når det gjelder relevant lovverk. Sjøforsvaret består av Sjøforsvarsstaben, Marinen, Kystvakten, Sjøforsvarets baser, Saniteten i Sjøforsvaret samt avdelingen KNM Harald Haarfagre på Madla leir i Stavanger. Marinen er Sjøforsvarets operative styrke, mens Kystvakten i fredstid er statens primære myndighetsutøver på havet.

Marinen disponerte Sjøforsvarets fem fregatter, inkludert KNM Helge Ingstad før ulykken.



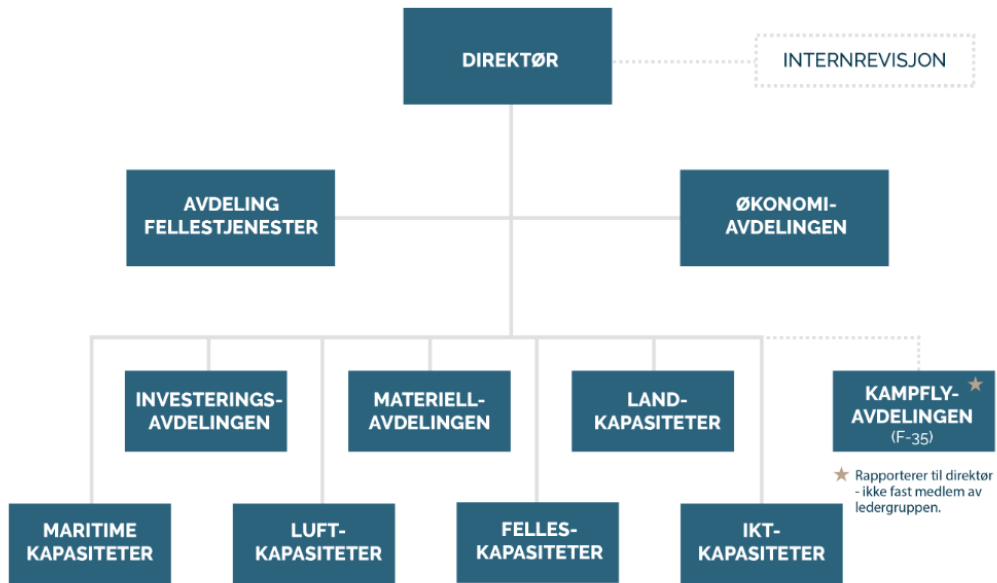
Figur 64: Organisasjonskart Sjøforsvaret 2018. Illustrasjon: Sjøforsvaret

2.7.5 Forsvarsmateriell (FMA)

Forsvarsmateriell er et forvaltningsorgan underlagt FD som har delegert myndighet til å ivareta eierskapsforvaltning av forsvarssektorens materiell.

Forsvarsmateriell er ansvarlig for materiellsikkerhet i forsvarssektoren, samt for at anskaffelse, forvaltning og avhending av materiell skjer i henhold til lov- og regelverk. FMA er videre ansvarlig for å tilrettelegge for drift slik at materiell kan forvaltes på en optimal måte med hensyn til faktorer som materiellsikkerhet, teknisk ytelse, tilgjengelighet og totaløkonomi i et levetidsperspektiv. Dette gjøres gjennom å fastsette krav, godkjenne og kontrollere faglige forhold, samt gi råd innenfor materiellforvaltning i forsvarssektoren.

I tillegg har Forsvarsmateriell roller knyttet til bla skipssikkerhetsloven. Dette er nærmere beskrevet i avtale mellom Sjøforsvaret og Forsvarsmateriell.



★ Rapporterer til direktør - ikke fast medlem av ledergruppen.

Figur 65: Organisasjonskart FMA 2018. Illustrasjon: FMA

2.7.6 DNV GL Group AS

DNV GL er et risiko- og klassifikasjonsselskap som leverer klassifisering, sertifisering, teknisk risiko- og pålitelighetsanalyse sammen med programvare, datahåndtering og uavhengig ekspertrådgivning til maritim sektor, til olje- og gass-sektoren, og til energibedrifter.

2.7.7 Navantia

Navantia er et statseid spansk selskap som designer og bygger militære og sivile fartøy. I år 2000 signerte Navantia kontrakt med Norge for leveranse av 5 fregatter av type F-310 i Nansen-klassen. Fartøyene 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.

2.8 **Organisering av skipssikkerhet for fregattene**

2.8.1 Innledning

Dette kapittelet beskriver organiseringen av militær skipssikkerhet som hadde betydning for ulykken. Det omhandler de overordnede rammene for sikkerhetsstyring samt roller, tilsyn og klasseopptak. Kapittelet er ikke et utfyllende kapittel om alle regler og krav, men beskriver rammene som er vurdert som relevante for analysen av hendelsen.

2.8.2 Rammer for sikkerhetsstyring

2.8.2.1 *Skipssikkerhetsloven*

Lov 16. februar 2007 nr. 9 om skipssikkerhet (skipssikkerhetsloven) trådte i kraft 1. juli 2007 og erstattet sjødyktighetsloven.

Formålet med loven er å trygge liv, helse, miljø og materielle verdier ved å legge til rette for god skipssikkerhet og sikkerhetsstyring, herunder forhindre forurensning fra skip, sikre et fullt forsvarlig arbeidsmiljø og trygge arbeidsforhold om bord på skipet, samt et godt og tidsmessig tilsyn jf. skipssikkerhetsloven § 1.

Virkeområdet er norske og utenlandske skip i norsk sjøterritorium, og skip med norske flagg utenfor norsk sjøterritorium. Hvilke skip som er underlagt krav om tilsyn fremgår av forskrift.

Skipssikkerhetsloven § 6 regulerer rederiets alminnelig plikter og slår fast at rederiet har en overordnet plikt til å påse at bygging og drift av skipet skjer i samsvar med regler gitt i eller i medhold av skipssikkerhetsloven.

Skipssikkerhetsloven § 7 regulerer rederiets plikt til å etablere, gjennomføre og videreutvikle et sikkerhetsstyringssystem. Forsvarssektoren har ikke unntak fra skipssikkerhetsloven § 7. ISM-koden og forskrift 5. september 2014 nr. 1191 om sikkerhetsstyringssystem for norske skip og flyttbare innretninger gjelder likevel ikke for Forsvarets skip. Det fritar ikke forsvarssektoren fra å følge § 7 om sikkerhetsstyringssystem i skipssikkerhetsloven. Sjøforsvaret har ved utviklingen av sitt sikkerhetsstyringssystem benyttet ISM-koden som utgangspunkt.

Kapittel 3 i loven omhandler teknisk og operativ sikkerhet. § 9 slår fast at et skip skal være prosjektert, bygget og utrustet på en slik måte at det ut fra skipets formål og fartsområde gir betryggende sikkerhet for liv og helse, miljø og materielle verdier. Det vises videre til at departementet, her Forsvarsdepartementet, kan gi forskrifter om hvordan skip skal være prosjektert, bygget og utrustet for å tilfredsstille kravene. Herunder gjelder dette:

- a) skrogstyrke og vanntett integritet,
- b) stabilitet og flyteevne,
- c) maskineri og elektriske installasjoner,
- d) brannsikring,
- e) navigasjonsutstyr,
- f) kommunikasjonsutstyr
- g) redningsmidler

2.8.2.2 «Delegasjonsforskriften»

Forskrift 16. februar 2007 nr. 171 om delegasjon av Kongens myndighet og utpeking av tilsynsmyndighet, (delegasjonsforskriften) delegerer Kongens myndighet etter skipssikkerhetsloven til Nærings- og fiskeridepartementet (NFD), Forsvarsdepartementet (FD) og Klima- og miljødepartementet (KLD), med konkret omfang av myndighetstildeling. Sjøfartsdirektoratet (Sdir) utpekes som tilsynsmyndighet etter SSL § 41. FD har imidlertid unntatt forsvarssektoren fra § 41, og unntar derved sektoren fra Sdirs tilsynsmyndighet.

NFD er ikke delegert myndighet for «skip som tilhører Forsvaret eller som benyttes i dets tjeneste», jf. skipssikkerhetsloven § 2 tredje ledd bokstav f). NFD og KLD gir felles tildelingsbrev til Sdir. KLDs delegasjon etter forskriften § 4 og § 5 gir likevel Sdir myndighet for skip som tilhører Forsvaret eller som benyttes i dets tjeneste hva angår miljømessig sikkerhet.

2.8.2.3 Forskrifter under skipssikkerhetsloven

For å ivareta skipssikkerhetslovens formål for ulike kategorier skip/flyttbare innretninger som reguleres etter loven er det utarbeidet mer enn 100 forskrifter. Dette omfatter rederi/driftsansvarligs plikter, sikkerhetsstyring, teknisk og operativ sikkerhet, arbeidsmiljø og personlig sikkerhet, miljømessig sikkerhet, sikkerhets- og terrorberedskap samt tilsyn. KLDs forskriftskompetanse vedrørende miljømessig sikkerhet er delegert til Sdir.

2.8.2.4 1668-forskriften

Forskrift 29. juni 2017 nr. 1668 (1668-forskriften) om skipssikkerhetslovens anvendelse for Forsvarsdepartementets underliggende etater regulerer forsvarssektorens unntak fra loven, eier og driftsansvarlig, interne regler der sektoren har unntak, samt FDs tilsynsmyndighet

Virkeområdet er alle skip i forsvarssektoren som ikke anvendes for velferds- og fritidsformål og for alle etater under FD. Forskriften erstattet «unntaksforskriften», forskrift 29. juni 2007 nr. 819, om unntak fra bestemmelser i lov 16. februar 2007 nr. 9 om skipssikkerhet for «skip som tilhører Forsvarets eller som benyttes i dets tjeneste».

Forsvarets skip er i forskriften § 3 første ledd unntatt enkelte bestemmelser⁸⁴. Det legges til grunn i annet ledd at bestemmelser i skipssikkerhetsloven med tilhørende forskrifter som Forsvarets skip ikke er unntatt fra, gjelder frem til det blir erstattet av interne regler fastsatt av FD jf. § 4. Dette innebærer at med mindre forskriftene har eksplisitt unntak for Forsvarets skip, vil disse gjelde.

§ 4. Interne regler, slår fast at FD skal fastsette interne regler som erstatter regelverket det unntas fra etter § 3 første og annet ledd. Skipssikkerhetslovens formål er førende for innholdet i de interne reglene og reglene skal ikke avvike mer fra skipssikkerhetsloven og dens forskrifter enn nødvendig. Behovet skal begrunnes.

2.8.2.5 *FDs retningslinjer*

FD har utgitt retningslinjer for bl.a. logistikkvirksomhet, materiellforvaltning, investering, materiellsikkerhet og miljøstyring.

Retningslinjene gir FDs underliggende etater føringer om planlegging og utøvelse av logistikk (jf. NATOs definisjon av logistikk), herunder krav til etatene, og fordeling av roller, ansvar, myndighet og oppgaver. Dette blant annet for ivaretagelse av skipssikkerhetslovens krav, men også krav for fartøyer og maritimt materiell som ikke reguleres etter skipssikkerhetsloven.

Virkeområdet for retningslinjene er alt materiell og logistikk i forsvarssektoren. Retningslinjene gjelder alle etater under FD. Den gjelder også for FMT og for maritimt materiell som ikke reguleres etter skipssikkerhetsloven.

2.8.2.6 *Retningslinjer for materiellsikkerhet (RMS)*

Retningslinjer for materiellsikkerhet for forsvarssektoren er utgitt av Forsvarsdepartementet og har hele sektoren som virkeområde. RMS beskriver delvis et kravsett for sikkerhetsstyring, og beskriver roller og mekanismer for å ivareta materiellsikkerhet i alle etater og alle nivå i sektoren. Videre oppstiller RMS rammer for FMTs tilsynsvirksomhet ut over det som er beskrevet i instruks for sjef FMT. RMS er en sentral del av FMTs tilsynsgrunnlag.

2.8.2.7 *Direktiv for materiellforvaltning (DMF)*

Direktør Forsvarsmateriell har fastsatt DMF. Direktivet fastsetter krav som virksomhetene i sektoren skal følge for å ivareta forsvarlig forvaltning, herunder ivareta materiellsikkerhet for skip og annet materiell.

Virkeområdet er alle etater i forsvarssektoren. Direktivet gjelder også for etater utenfor forsvarssektoren eller bedrifter som låner eller anvender materiell hvor FMA er eierskapsforvalter.

DMF er en operasjonalisering av oppgaver, krav og forventinger som FD har gitt etaten. Det er vektlagt å stille krav og ikke beskrive hvordan kravene skal møtes. De fleste kravene som ligger i DMF er basert på krav som allerede lå til grunn for

⁸⁴ Forsvarets skip er unntatt skipssikkerhetsloven § 5, § 23 til § 25, § 41, § 43 til § 44 og § 46 til § 70 og forskrifter fastsatt med hjemmel i nevnte bestemmelser.

materiellforvaltningen før FMA ble etablert. FMA som fagmyndighet materiell har imidlertid tydeliggjort kravene.

Hovedoppgaven til fagmyndighet materiell er å stille krav, godkjenne og kontrollere. I henhold til RMS er det for materiell stilt krav om forvaltningsmessig godkjenning av materiellet, og oppfølging av dette. I bunnen for en slik godkjenning skal det være en materiellsikkerhetsgodkjenning. Dette er ytterligere detaljert i DMF som en teknisk og forvaltningsmessig godkjenning (TFG). Når TFG foreligger, er materiellet teknisk godkjent av fagmyndigheten. Før materiell som krever TFG tas i bruk, skal den som er bemyndiget i brukende etat ha utstedt godkjenning for bruk (GFB). For at GFB skal kunne utstedes må etaten minimum kunne dokumentere at prosedyrer og bestemmelser som sikrer at krav til materiellsikkerhet, forsvarlig forvaltning av materiellet etc. er ivaretatt. I tillegg skal alt personell som skal bruke, vedlikeholde eller på annen måte forvalte materiellet ha fått nødvendig opplæring iht. krav fra fagmyndighet materiell, herunder tilfredsstillelse av formelle kvalifikasjons- og sertifikatkrav. Eventuelle krav om bruksbegrensninger og prosedyrer for monitorering av forhold som har betydning for materiellsikkerheten, og hvordan driftsansvaret er ivaretatt skal også fremgå av GFB.

Et sentralt og viktig grep som ble innført med opprettelsen av FMA, var å etablere prosedyrer for utstedelse av materiellsikringspåbud (MSP). Det kan være faktiske bruksforbud eller krav om forskjellig type tiltak eller begrensninger i hvordan materiellet kan brukes. Dette ble gjort for å øke bevisstheten rundt sikkerhetsfokuset og løfte sikkerhetsperspektivet også til etatsjefsnivå. På denne måten får FMAs sentrale ledelse en oversikt over hvilke konkrete bestemmelser som er gitt med tanke på å følge opp materiellet.

2.8.2.8 *Direktiv for virksomhetsstyring (Direktør Forsvarsmateriell)*

Direktør Forsvarsmateriell har gjennom internt direktiv for virksomhetsstyring i FMA, gitt en beskrivelse av systemet for sikkerhetsstyring av materiellsikkerhet i Forsvarsmateriell, herunder:

- Forsvarsmateriell fremskaffer, eierskapsforvalter og utfaser materiell som er konstruert og innrettet slik at personell er vernet mot skader på liv og helse ved bruken av det, herunder ulykker, belastningsskader og påvirkninger som kan utvikle helseskader på lang sikt.
- Forsvarsmateriell følger krav gitt i, eller i medhold av, lov, forskrift, regelverk og instruks.
- Forsvarsmateriell har prosesser og rutiner av gjennomgående høy kvalitet, som til enhver tid underbygger materiellsikkerheten.
- Forsvarsmateriell etablerer, etterlever og systematisk videreutvikler et sikkerhetsstyringssystem for å minimere uønskede hendelser og reduserer risiko ved bruk, drift og vedlikehold av materiell.
- Risiko knyttet til materiellsikkerhet følges opp og styres på en effektiv og forsvarlig måte.

- Forsvarsmateriell fremstår på en måte som skaper tillit hos myndigheter, eier, ansatte, bruker og i samfunnet for øvrig.
- Forsvarsmateriell har etablert virksomhetsrapportering (materiellsikkerhet) som sikrer at ledelsen til enhver tid har tidsriktig oversikt over, og styring og kontroll med, risiko forbundet med materiellsikkerhet.

2.8.2.9 Instruks for kapasitetssjef (FMA)

Direktør Forsvarsmateriell har gjennom instruks for kapasitetssjef beskrevet hovedoppgaver, ansvar og myndighet som kapasitetssjef i FMA, samt fullmakter. Sjef FMA MARKAP er delegert ansvar og myndighet for ivaretagelsen av materiellsikkerhet iht. skipssikkerhetsloven, og for maritimt materiell som ikke reguleres etter skipssikkerhetsloven.

2.8.2.10 Direktiv for virksomhetsstyring (Forsvarssjefen)

Forsvarssjefen har gitt direktiv for virksomhetsstyring for Forsvaret som inneholder:

- a) klargjøring av roller, ansvar og myndighet i Forsvaret,
- b) stiller krav til hvordan helhetlig styring av Forsvaret skal utføres gjennom mål-, resultat- og risikostyring, og
- c) gjennom internkontroll sikrer etterlevelse av overordnet regelverk, bestemmelser og instruks for virksomhetsstyringen og at mål nås gjennom effektiv utnyttelse av ressurser

2.8.2.11 Direktiv – krav til sikkerhetsstyring (Forsvarssjefen)

Forsvarssjefen har utgitt Direktiv – Krav til sikkerhetsstyring, som gjelder for Forsvarets aktiviteter i inn- og utland. Formålet med direktivet er å sikre enhetlig ivaretagelse og kontinuerlig forbedring av sikkerheten i Forsvaret gjennom systematisk sikkerhetsstyring.

Direktivet gir overordnede krav til roller og ansvarsområder innen fagområdene og aktiviteter som er rettet mot beskyttelse av Forsvarets operative evne og dets grunnlag (materiell, ytre miljø, personell, informasjon, infrastruktur og aktivitet).

2.8.2.12 Instruks for sjef Sjøforsvaret

Forsvarssjefen har gjennom Instruks for sjef Sjøforsvaret delegert roller, ansvar og myndighet til sjef Sjøforsvaret, herunder å ivareta rederansvaret iht. definisjonen i skipssikkerhetsloven og tilhørende forskrift for alle Forsvarets fartøyer, med unntak av fartøyer som tilhører sjef Etterretningstjenesten.

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.

2.8.2.13 *Instruks for sjef Marinen, sjef Kystvakten og sjef Sjøforsvarets baser*

I disse instruksene delegerer sjef Sjøforsvaret ansvar og myndighet, herunder ansvar og myndighet som driftsansvarlig likelydende for egne fartøyer etter skipssikkerhetsloven med tilhørende forskrifter.

2.8.2.14 *Avtale mellom sjef Sjøforsvaret og sjef FMA MARKAP*

Avtalens vedlegg A mellom sjef Sjøforsvaret og sjef FMA MARKAP regulerer etterlevelse av skipssikkerhetsloven.

Avtalen beskriver samhandling mellom Sjøforsvaret og FMA hvor prioriterte oppgaver og leveranser beskrives. Den skal sikre at partene har en helhetlig og koordinert prioritering av sine aktiviteter mot felles mål. Avtalen regulerer blant annet FMA MARKAPs ansvar og ivaretagelse av «sørge for»-plikten overfor driftsansvarlig i Sjøforsvaret innenfor rammen av teknisk sikkerhet etter skipssikkerhetslovens krav.

Avtalen gjelder for sjef Sjøforsvaret, sjef Marinen, sjef Kystvakten, sjef Sjøforsvarets baser, FMA og sjef FMA MARKAP.

2.8.2.15 *RAR og NRAR*

2.8.2.15.1 *RAR og DNV Regelverk*

RAR (Rules And Regulations for Surface Vessels of the Royal Norwegian Navy) er det tidligere regelverket for konstruksjon og bygging av norske militære overflatefartøyer. Regelverket er bl.a. benyttet ved byggingen av Nansen-klassen fregatter, og er gyldig konstruksjonsgrunnlag for disse.

RAR ble etter hvert delvis utdatert og manglet krav til driftsfasen. I 1998 ble det derfor besluttet å få på plass et regelverk for Forsvarets marinefartøy i samarbeid med DNV ved å lage et sett med regler bestående av RAR-regelverket supplert med relevante krav fra DNV sine egne regler. Regelverket resulterte i Part 5 Chapter 14 – Naval and Support Vessels in DNV rules for SHIPS/ HSLCNSC⁸⁵ (High Speed Light Craft, Naval Surface Craft) og ble ferdigstilt i år 2000.

Det er dette regelverket, med sine oppdateringer frem til 2010, som har vært basis for klasseopptak i DNV av militære fartøy. Regelverket er bl.a. benyttet ved byggingen av Nordkapp-klassen kystvaktfartøyer og Nansen-klassen fregatter, og er gyldig konstruksjonsgrunnlag for disse.

2.8.2.15.2 *NRAR – Nasjonal marinestandard*

For å ivareta forsvarets krav i rollen som regeleier ble det besluttet å etablere et eget regelverk NRAR (Royal Norwegian Navy Standard Requirements and Regulations), i hovedsak bestående av kravene fra den gamle RAR som ikke ble inkludert i DNV-reglene.

NRAR er en nasjonal marinestandard som definerer forsvarets akseptkriterier og krav til design, bygging, kartlegging, validering, verifisering og testing av norske marine- og kystvaktfartøyer, inkludert krav med hensyn til skrog (dvs. arrangementer, styrke,

⁸⁵ Ref. «The Royal Norwegian Navy Standard Requirements and Regulations Part 0, General Information and Requirements January 2007»

integritet og stabilitet), maskininstallasjoner, hjelpesystemer, elektriske systemer og dekk og internt utstyr. NRAR er gjeldende både for nybygg og for fartøyer i operativ fase, og inkluderer definerte militære systemer.

En ny NRAR ble besluttet i 2006 med en ny struktur som inkluderte SJP-72 «Forskrifter for Sjøforsvarets Fartssertifikat» fra juni 2001, samt en utvidelse av kravene for en Naval Administration. En oppdatert NRAR trådte i kraft i 2007 hvor NRAR 2006 og SJP-72 fra 2001 ble satt ut av kraft. Siste oppdaterte versjon av NRAR var i juli 2013.

2.8.3 Roller

FD har i henhold til skipssikkerhetsloven⁸⁶ det overordnede ansvaret for skipssikkerhet i Forsvaret. 1668-forskriften regulerer skipssikkerhetslovens anvendelse for FDs underliggende etater. Delegering av myndighet etter skipssikkerhetsloven skal skje etter skriftlig avtale mellom avtalepartene.

FD har utgitt retningslinjer for materiellforvaltning for forsvarssektoren. Formålet med retningslinjene for materiellforvaltning er å ivareta Forsvarsdepartementets eieransvar for materiell samt bidra til at etatene utøver en forsvarlig materiellforvaltning. Retningslinjene gir overordnede føringer for blant annet materiellforvaltning i forsvarssektoren, og angir hovedprinsippene med fokus på ansvar, myndighet oppgaver og kontrollrutiner. Retningslinjene fastsetter funksjons- og ansvarsfordelingen mellom departementet som materielleier og etatene som forvalter og bruker av materiellet. Materiellforvaltning omhandler virksomhet i forbindelse med anskaffelse, etterforsyning, lagring, distribusjon, bruk, vedlikehold, endring og utfasing av materiell og materiellsystemer.

Etatssjef i FMA og Forsvaret har ansvaret for at skipssikkerheten følges opp i sine organisasjoner. Etatssjefene er også ansvarlig for å fastsette driftsansvarlig⁸⁷. Driftsansvarlig kan bruke andre til å innfri oppgavene innen sitt ansvarsområde, men det overordnede ansvaret for skipssikkerheten etter skipssikkerhetsloven kan ikke delegeres bort⁸⁸.

Driftsansvarlig er hovedpliktsubjekt etter skipssikkerhetsloven⁸⁹. Driftsansvarlig er den som skal stå for driften av skipet. Den har totalansvaret og den overordnede oppfølgingsplikten («påse»-plikten). Da det alltid skal være fastsatt en driftsansvarlig⁹⁰ får begrepene «reder» og «rederi» liten praktisk betydning for forsvarssektoren. Driftsansvarlig er da rederi⁸⁹. Sjef Sjøforsvaret er rederiets eier og dermed «reder» for alle skip i Forsvaret med unntak av E-tjenestens skip⁹¹. Sjef Sjøforsvaret er fagmyndighet for sjømilitær virksomhet og har ansvaret for regelverk innen operasjonell sikkerhet⁹². Sjef Marinen, sjef Kystvakten og sjef Sjøforsvarets baser er utpekt som rederiets driftsansvarlig for fartøyer i egen portefølje⁹⁰.

⁸⁶ Skipssikkerhetsloven § 2 tredje ledd bokstav f og fjerde ledd. Dleg. til NHD etter skipssikkerhetsloven 16.02.2007, nr 171

⁸⁷ Skriv fra FD 14. februar 2008, 2005/00925-37/FD I 4 og skriv fra FD 9. mars 2017, 2015/3097-22/FD III 4)

⁸⁸ 1668-forskriften og skriv fra FD av 9. mars 2017, 2015/3097-22/FD III 4

⁸⁹ Skipssikkerhetsloven § 4

⁹⁰ 1668-forskriften § 2

⁹¹ Instruks for sjef Sjøforsvaret

⁹² Skriv fra FD 9. mars 2017, 2015/3097-22/FD III 4 og Direktiv for sjømilitær virksomhet

Årlig inngås avtale mellom sjef Sjøforsvaret og sjef FMA MARKAP som regulerer hvordan FMA skal ivareta leveranser til Sjøforsvaret. Gjennom dette skal FMA MARKAP ivareta kravene til teknisk sikkerhet («sørge for»-plikten) og tilgjengelighet for fartøyet. Sjef FMA MARKAP har derfor en selvstendig og konkret handlingsplikt til å sørge for oppfyllelse av alle materielltekniske og sikkerhetsmessige forhold for fartøyet. Ansvar for den tekniske sikkerheten inkluderer skrogstyrke og vanntett integritet, stabilitet og flyteevne, maskineri og elektriske installasjoner, brannsikring, navigasjonsutstyr, kommunikasjonsutstyr og redningsmidler⁹³.

Driftsoppgaven med å innfri lovens krav om teknisk sikkerhet er satt bort til FMA⁹⁴.

FD har gitt direktøren i FMA overordnet ansvar for materiellinvesteringer og materiellforvaltningen i forsvarssektoren⁹⁵. FMA er teknisk fagmyndighet og skal ivareta eierskapsforvaltningen for alt materiell i sektoren samt være ansvarlig for å innfri krav om teknisk sikkerhet i henhold til skipssikkerhetsloven⁹⁶. Dette innebærer at direktør Forsvarsmateriell innenfor fagområder av teknisk, prosess-, system- og forvaltningsmessig karakter i forsvarssektoren gir myndighet utover egen organisasjon når det gjelder oppgaver innenfor etatens tildelte ansvarsområder. Alle brukere av FDs materiell i og utenfor forsvarssektoren skal innrette seg etter krav fra fagmyndighet materiell.⁹⁷ Teknisk fagmyndighet og eierskapsforvaltningen for maritimt materiell utføres av direktøren i FMA ved delegasjon til sjef FMA MARKAP⁹⁸. Dette innebærer at FMA MARKAP skal fastsette krav og angi faglige rammer, herunder initiere, godkjenne, ivareta, beslutte, sertifisere, autorisere og kontrollere faglige forhold. FMA MARKAP har også myndighet til både å pålegge sanksjoner og gi aksept for avvik.

Direktør FMA fastsetter driftsansvarlig for skip som konstrueres og bygges for og som skal brukes i sektoren.⁹⁹ Sjef FMA MARKAP utøver denne rollen¹⁰⁰.

2.8.4 Uavhengig regelverksmyndighet for militære fartøy

Den internasjonale maritime organisasjonen IMO referer til «Administrations» som de ansvarlige for gjennomføring av konvensjonene for sivil skipsfart, vedtatt av IMO. I Norge ligger dette ansvaret hos Nærings- og fiskeridepartementet (NFD) og Klima- og miljøverndepartementet (KMD). Sjøfartsdirektoratet (Sdir) er forvaltnings- og tilsynsmyndighet underlagt de to departementene og fungerer som den norske sjøfartsadministrasjonen.

Sjøfartsdirektoratet er blant annet ansvarlig for kontroll, verifikasjon og sertifisering av norske rederier og skip i henhold til ISM-kodens norm. Sjøfartsdirektoratet, eller en

⁹³ Skipssikkerhetsloven § 9 og samhandlingsavtale mellom Sjøforsvaret og FMA MARKAP

⁹⁴ Pålegg fra FD og FDs retningslinjer og skriv fra FD 9. mars 2017, 2015/3097-22/FD III 4. jf Avtale mellom sjef Sjøforsvaret og sjef FMA MARKAP om etterlevelse av skipssikkerhetsloven

⁹⁵ Instruks for direktør Forsvarsmateriell

⁹⁶ FDs retningslinjer for logistikkvirksomhet og Samhandlingsavtale mellom Sjøforsvaret og FMA MARKAP

⁹⁷ Direktiv for materiellforvaltning av 15.10.2018 pkt 2

⁹⁸ Instruks til kapasitetssjef fra direktør Forsvarsmateriell

⁹⁹ 1668 forskriften § 2 annet ledd

¹⁰⁰ Avtale mellom sjef sjøforsvaret og sjef forsvarsmateriell maritime kapasiteter om etterlevelse av skipssikkerhetsloven

Recognised Organisation (RO) som er godkjent av Sjøfartsdirektoratet, gjennomfører kontroll, verifikasjon og sertifisering. En RO vil normalt være et klaseselskap¹⁰¹.

Godkjenningsbeviset for sikkerhetsstyring til et sivilt selskap som overholder kravene i henhold til ISM-kodens norm kalles et DOC (Document Of Compliance).

Sikkerhetsstyringssertifikatet som utstedes til et sivilt skip og som bevitner at selskapet og ledelsen om bord driver skipet i samsvar med det godkjente sikkerhetsstyringssystemet kalles et SMC (Safety Management Certificate). DOC og SMC har hver for seg en gyldighet på fem år forutsatt at pålagte mellomliggende revisjoner er gjennomført og godkjent.

ISM-koden og forskrift 5. september 2014 nr. 1191 om sikkerhetsstyringssystem for norske skip og flyttbare innretninger gjelder ikke for Forsvarets skip, men Sjøforsvaret har ved utviklingen av sitt sikkerhetsstyringssystem likevel benyttet ISM-koden som utgangspunkt.

For militære skip er Naval Ship Code (NSC) utgitt av NATO som en «standard recommendation», etter å ha blitt utviklet av International Naval Safety Association (INSA), der Norge er medlem. NSC kan betraktes som et sjømilitært svar på IMO konvensjonen SOLAS. Mens IMO referer til «Administrations» som de ansvarlige for gjennomføring av konvensjonene for sivil skipsfart, refererer og definerer NSC en «sjømilitær administrasjon¹⁰²» som et regjeringsutnevnt organ i staten, som er ansvarlig for å yte sikkerhetsregulering for militære skip.

I Norge har ikke Forsvarsdepartementet definert, etablert eller utnevnt en «sjømilitær administrasjon» for å ivareta rollen som uavhengig regelverksmyndighet og tilsynsmyndighet i forbindelse med drift og operasjon av militære skip.

2.8.5 Tilsyn og kontroll med skipssikkerheten i sektoren

I forsvarssektoren har FD gjennom instruks, gitt sjef Forsvarets materielltilsyn (FMT) ansvar for å føre tilsyn med at materiellsikkerheten ivaretas på områder der man i sektoren har unntak fra sivil lov eller forskrift eller er gitt selvstendig ansvar. FMT består av for tiden 11 personer og har en egen faggruppe for militær sjøfart. FMT er organisatorisk tilknyttet FD som også er eier av KNM Helge Ingstad. FMT rapporterer administrativt og faglig til departementsråden.

Frem til 20. november 2019 godkjente departementsråden den risikobaserte årsplanen, ikke-planlagte oppdrag og eventuelle avvik fra årsplanen etter forslag fra sjef FMT. I henhold til ny instruks har ikke departementsråden lenger en slik rolle.

Tilsynet gjelder militær skipsfart, militær luftfart, militære kjøretøyer, våpen, ammunisjon og eksplosiver. FMT har en forholdsvis lik tilnærming når det gjelder tilsyn for alle feltene, med unntak av at de tidligere har utstedt sjødyktighetsdokumenter for Forsvarets fartøy. Disse dokumentene utstedte de frem til FMA begynte med utstedelse

¹⁰¹ IMO koden for Recognised Organisations (RO) gir maritime administrasjoner en standard som vil hjelpe til med å oppnå en harmonisert og konsekvent global implementering av krav etablert av den internasjonale maritime organisasjonen (IMO) for vurdering og autorisasjon av anerkjente organisasjoner (ROer). Koden gir maritime administrasjoner harmoniserte, transparente og uavhengige mekanismer, som kan hjelpe til med konsekvent tilsyn med ROer på en effektiv måte; og klargjøre ansvaret til organisasjoner som er autorisert som ROer for maritime administrasjoner og det samlede omfanget av autorisasjonen.

¹⁰² Naval Administration

av militære fartssertifikater i 2018. I henhold til 1668-forskriften skal FD føre tilsyn med skip som underliggende etater er driftsansvarlig for. I tillegg skal FD utføre tilsyn av den driftsansvarlige.

FD fastsetter nærmere regler for slikt tilsyn. FD har ikke fastsatt slike regler etter skipssikkerhetsloven. Tilsyn fra FMT utføres derfor med grunnlag i sektorinternt regelverk. Dette medfører at FMT ikke har hjemmelsgrunnlag for å føre tilsyn med annet enn materiellsikkerhet slik det er beskrevet i sjef FMTs instruks og i Retningslinjer for materiellsikkerhet for forsvarssektoren (RMS). I praksis betyr dette at det i dag ikke føres tilsyn med forsvarssektorens skip i henhold til krav i skipssikkerhetsloven med forskrifter som blant annet skal ivareta et forsvarlig og sikkert arbeidsmiljø, teknisk og operativ sikkerhet, sikkerhetsstyringssystemer, arbeidsmiljø og personlig sikkerhet, miljømessig sikkerhet og sikkerhets- og terrorberedskap.

Hovedgrunnlaget til FMT for å gjennomføre tilsyn finnes i RMS. Disse retningslinjene har ikke et kravsett som fullt ut dekker et sikkerhetsstyringssystem. Det dekker heller ikke sikkerhet på en helhetlig måte, men er skrevet for å dekke nødvendige krav for å ivareta materiellsikkerheten gjennom materiellets levetid. FMT fører tilsyn etter disse retningslinjene, i første rekke basert på hvordan organisasjonene i sektoren har innrettet seg for å følge kravene og i hvilken grad kravene følges. Hovedfokus er derved det som kalles systemtilsyn, og ikke fysisk kontroll av materiell. Det gjøres også stikkprøver av materiellet for å se at styringssystemet virker etter hensikten og at avdelingene følger de regler som er satt.

I og med at RMS er sektordekkende, er dette ramme og tilsynsgrunnlag uansett hvilken av etatene det føres tilsyn med. I tillegg anvendes andre sektor-/etatsvise regelverk avhengig av tema som velges og hvilken etat/organisasjon det føres tilsyn med. Et relevant regelverk som benyttes inn mot Forsvarets organisasjon, er Direktiv – Krav til sikkerhetsstyring i Forsvaret. Dette er Forsvarssjefens direktiv og gjelder for Forsvaret. Dokumentet beskriver derved krav til sikkerhetsstyring i Forsvaret, men er ikke gjeldende for Forsvarsmateriell. Dette direktivet er forholdsvis overordnet i og med at det er rettet mot hele Forsvarets virksomhet, og inneholder krav til hovedkomponentene i et sikkerhetsstyringssystem.

I tillegg til at FMT skal føre tilsyn, gjennomfører sektorens fagmyndigheter, blant annet FMA, kontroller innenfor sine ansvarsområder med hjemmel i internt regelverk.

2.8.6 FD og forsvarssektorens arbeid med skipssikkerhetsloven

Siden skipssikkerhetsloven trådte i kraft i 2007 har FD og forsvarssektoren jobbet med å få på plass den sjømilitære administrasjonen. Arbeidet innebærer også å etablere et regelverk til erstatning for unntakene fra skipssikkerhetslovens regler. Arbeidet er ennå ikke ferdig, men gjenopptatt etter ulykken med KNM Helge Ingstad, se 2.11.1

2.8.7 Nansen-klassen fregatt – klasseopptak og sertifikater

Frem til 2018 hadde FMT ansvaret for utstedelse av sjødyktighetsdokumenter (SDD) for fregattene. Fra våren 2018 ble ansvaret for utstedelse av Militært fartssertifikat (noe utvidet kontrollgrunnlag sammenlignet SDD) overtatt av sjef Maritime kapasiteter i FMA.

I juli 2010 ble det inngått kontrakt om opptak i klasse¹⁰³ av Nansen-klassen fregatter. KNM Helge Ingstad ble av DNV GL gitt interim-sertifikat i november 2014, og endelig klasse-sertifikat ble utstedt i mars 2017.

I forbindelse med opptak i klasse og utstedelse av classesertifikatet utstedte DNV GL også et "Appendix to Class Certificate". Dette dokumentet inneholdt beskrivelse av klassenotasjonene, designforutsetningene, og en liste over alle avvikene akseptert av Forsvarets materielltilsyn som ble betegnet "navdist".

Resultatet av design/tegningsgjennomgangen og besiktigelsene ombord dannet grunnlaget for de avvikene som ble gitt i forbindelse med klasseopptaket. Noen ble gitt som klassepålegg og fulgt opp av klassen og noen ble gitt som navdist og følges opp av FMA MARKAP. Navdist ble synliggjort i "Appendix to Class certificate".

DNV GLs avvik ble videreført av FMT til en liste «Deviations to Class Rules» (navdist). Listen inneholdt også FMA MARKAPs respons på den enkelte navdist, noe FMT aksepterte. Dette gjaldt bl.a. avvik mot klasseregelverket tilknyttet lensesystemet, under forutsetning av at det ble utbedret ved neste hovedoverhaling.

Det ble også av FMA MARKAP (tidligere FLO MARKAP¹⁰⁴) via Polarkonsult AS i 2015 søkt til DNV GL om fravik fra regelkrav om at GZ-kurven skal ha utstrekning til minst 70 grader. Nansen-klassen tilfredsstiller ikke dette kravet da et fyllingspunkt¹⁰⁵ kommer i vann før 70 graders krenkning. Det påpekes i søknaden at akterlig trim vil «forverre denne vinkelen». Søknaden begrunnes med «FLO MARKAP har vurdert dette og godtar dette som et varig avvik». Tilbakemelding fra DNV GL på denne henvendelsen var følgende:

We noted that FLO MARKAP STA accepted the deviation of the intact stability requirement for range of GZ in DNV Rules for Ships (January 2011) Pt.5 Ch.14 Sec.5 C 402 d. This will be included in the appendix to Class Certificate.

I henhold til DNV GL var det ikke uvanlig at det ble identifisert avvik fra klassereglene ved opptak av skip i klasse som ikke allerede hadde vært designet og bygget i henhold til et anerkjent classeselskaps klasseregler. For Sjøforsvarets fartøyer kunne det i henhold til DNV GL reglene søkes aksept fra flaggadministrasjonen¹⁰⁶ for navdist og at FMA selv kunne akseptert de avvik som ble påpekt.

Siste SDD for KNM Helge Ingstad utstedt av FMT er datert 3. april 2017. Listen over navdist fra klasse, herunder avvik på lensesystemet som fortsatt ikke var utbedret som forutsatt, ble igjen akseptert av FMT, også nå under forutsetning om utbedring ved første hovedoverhaling.

Gjeldende militært fartssertifikat for KNM Helge Ingstad ved ulykkestidspunktet ble utstedt av FMA MARKAP 30. august 2018. Avvikene på lensesystemet var heller ikke på dette tidspunktet utbedret. Funn på lensesystemet er ytterligere beskrevet i kapittel 2.6.10.5.

¹⁰³ DNV 1A1 Naval HELKD-SHF ICE-C NAUT-NAVY NBC-2

¹⁰⁴ Forsvarets logistikkorganisasjon/ Maritime kapasiteter

¹⁰⁵ Detaljer om fyllingspunktet er gradert Begrenset i henhold til sikkerhetsloven av informasjonseier Forsvaret og Forsvarsmateriell

¹⁰⁶ Omtalt av SHK som sjømilitær administrasjon, se kapittel 2.8.4.

2.8.8 Avviksstyring

2.8.8.1 *Innledning*

Basert på rammene for sikkerhetsstyring beskrevet i kapittel 2.8.2 har Forsvaret og FMA etablert hvert sitt sikkerhetsstyringssystem. I dette kapittelet beskrives det kort hvordan Sjøforsvaret og FMA MARKAP har etablert system for uønskede hendelser/avvik som en del av sin sikkerhetsstyring.

2.8.8.2 *Avvikssystemet i Sjøforsvaret*

I «Direktiv – Krav til sikkerhetsstyring i Forsvaret» avsnitt 4.12 blir krav til behandling av uønskede hendelser og avvik i Forsvaret beskrevet. Sjøforsvaret har som en del av sin sikkerhetsstyring etablert en prosess for rapportering av uønskede hendelser. Dette er beskrevet i blant annet «Instruks for krav til sikkerhetsstyring i Sjøforsvaret¹⁰⁷», «Instruks for hendelseshåndtering i FIF¹⁰⁸» og «Prosedyre for hendelsesbehandling i FIF 3.0 i Sjøforsvaret¹⁰⁹».

I «Instruks for krav til sikkerhetsstyring i Sjøforsvaret» blir det blant annet beskrevet følgende:

Alle uønskede hendelser og tilstander som organisasjonen kan lære noe av, eller forbedre seg på, skal rapporteres i Forsvarets rapporteringssystem.

Videre er det beskrevet at det skal være en sikkerhetskoordinator som er ansvarlig for å holde oversikt over rapporterte saker og koordinere saksbehandling. Alle avdelinger skal ha et sikkerhetsråd, ref. «Prosedyre for sikkerhetsråd i Marinen», som jobber med kontinuerlig forbedring. Stillingen som sikkerhetskoordinator fregatt var vakant høsten 2018 og ble besatt etter ulykken. Det skal tilstrebes å gjennomføre tre sikkerhetsråd i året. I år 2018 ble det kun avholdt ett sikkerhetsråd.

Hendelsesrapportering skal i henhold til Forsvarets instruks rapporteres i Forsvarets felles integrerte forvaltningssystem (FIF). Sjef Driftsenhet i Forsvaret og underlagte avdelingssjefer skal, i henhold til instruks, etablere nødvendige rutiner og prosedyrer for å følge opp og kvalitetssikre hendelseshåndtering i FIF for egen organisasjon.

Kapittel 2.8.11 og 2.9.8.4 beskriver utfordringer knyttet til avvikssystemet.

2.8.8.3 *Avvikssystemet i FMA MARKAP*

FMA MARKAP har i sitt styringssystem beskrevet prosessen med avvikshåndtering i dokumentet «S7 Registrering av avvik». Prosessen beskriver blant annet hvordan ulike avvik skal registreres og følges opp i FMA MARKAP. Det beskrives blant annet hvem og hvordan det skal registreres avvik etter sjødyktighetskontroller, materiellinspeksjoner, materiellmønstringer, kvartalsrapporter, FMT-tilsyn, modifikasjoner eller hendelser i Sjøforsvaret.

¹⁰⁷ Instruks for krav til sikkerhetsstyring i Sjøforsvaret, 1. november 2016

¹⁰⁸ Instruks for hendelseshåndtering i FIF, 20. juni 2016

¹⁰⁹ Prosedyre for hendelsesbehandling i FIF 3.0 i Sjøforsvaret, 12. oktober 2016

Det står videre at det basert på risikovurdering av avviket, skal vurderes om det er behov for å opprette Materiellsikringspåbud (MSP).

Kapittel 2.8.11 og 2.9.7.6 beskriver utfordringer knyttet til avvikssystemet.

2.8.9 Kompetansestyring

2.8.9.1 *Innledning*

Forskrift 2011-12-22 nr. 1523 om kvalifikasjoner og sertifikater for sjøfolk, med hjemmel i SSL § 16, gjelder for forsvarssektoren, se kapittel 2.8.2. I «Direktiv – Krav til sikkerhetsstyring i Forsvaret» avsnitt 4.8 stilles krav til kompetanse i Forsvaret. Kompetanse er et viktig element for å ivareta sikkerheten, og krav til kompetanse skal være definert og beskrevet som en del av sikkerhetsstyringssystemet. Krav til kompetanse skal sikre at alt personell om bord har fått tilstrekkelig opplæring og kompetanse til å utføre sine pålagte oppgaver på en sikker og forsvarlig måte.

Sjøforsvaret må med dette sikre at hvert fartøy er bemannet med kvalifiserte, sertifiserte og medisinsk skikket personell i henhold til definerte krav gitt gjennom både sivilt og militært regelverk, samt krav til trening, øving og utsjekk/klareringer. Ansvar for kompetansestyring er delegert til sjef personellavdeling (N-1) i Sjøforsvaret (beskrevet i «Instruks for sjef N-1 i Sjøforsvaret»).

Sjøforsvaret oppgir at selv om enkeltpersoner skiftes ut så vil den «kollektive kompetansen» langt på vei være til stede så lenge det ikke er store utskiftninger innenfor et sub-team eller team. Dette vil igjen gjøre at nytt personell som kommer inn relativt raskt kan være operasjonell i sitt sub-team/team

I dette kapitlet beskrives kompetansestyring i Sjøforsvaret som er funnet spesielt relevant for ulykken med KNM Helge Ingstad.

2.8.9.2 *Styringsverktøy for kompetanse*

Forsvarets felles integrerte forvaltningssystem (FIF) benyttes som verktøy for å ivareta kompetansestyring i Forsvaret, men på tidspunktet for ulykken med KNM Helge Ingstad var ikke kodeverket ferdigstilt innen flere områder av kompetansestyringen for fregattene. FIF kunne ikke presentere en oversikt over fartøyets samlede behov for kompetanse og hadde kun mulighet til å vise kompetanseoversikten for enkeltindivider. Dette på grunn av manglende systemunderstøttelse på det respektive detaljeringsnivået.

Funn fra ledelsens årlige gjennomgang av sikkerhetsstyringssystemet viste også til at det over flere år har blitt rapportert mangler/avvik innen kompetansestyring og fartøyenes mulighet til å skaffe seg nødvendig oversikt over kompetansestatus; krav og avvik fra disse (se kapittel 2.8.11 for ytterligere detaljer). I mangel av et funksjonelt verktøy til å styre kompetanse, utarbeidet derfor fartøyene egne oversikter over kompetansen for fartøyets besetning og den enkelte avdeling/bransje.

2.8.9.3 *Lean Manning Concept (LMC)*

I 2004 utarbeidet Sjøforsvaret et bemanningskonsept for fregattene¹¹⁰ som baserer seg på LMC. Dette innebar blant annet at bemanningen primært var dimensjonert i henhold til Forsvarets ambisjon om lavest mulige driftskostnader. LMC var besluttet før design av fartøyet, og ble dimensjonerende for fregattene, utforming av stridsledelse og anvendelse av kampsystemer, samt forlegnings- og forpleiningskapasitet, og ble iverksatt lenge før sikkerhetsstyringsdirektivet var påtenkt.

I LMC står det blant annet at:

LMC innebærer at Norge blant annet opererer fregatter med en besetning på rundt halvparten av hva som er standard besetningsstørrelse i NATO.

Bemanningskonseptet er likevel en løsning for nasjoner med begrensede økonomiske rammer, hvor økonomi tillegges relativ stor betydning fremfor de rene operative behovene.

Hvis bemanningskonseptets forutsetninger brister, vil Marinens evne til å produsere kampklare enheter falle.

Ifølge bemanningskonseptet for fregattvåpenet er LMC sårbar og har flere iboende begrensninger. Så lenge konseptets forutsetninger oppfylles har begrensningene bare mindre konsekvenser. De viktigste forutsetningene for at LMC skal kunne produsere nødvendig stridsevne og ytelse er beskrevet i konseptet og kategorisert i fire hovedgrupper:

- Aktivitetsbaserte forutsetninger
- Personellmessige forutsetninger
- Teknologiske forutsetninger
- Doktrinelle forutsetninger

¹¹⁰ Konseptet inkluderer fregattene, helikoptre, tilhørende støttesystemer og våpen, samt tilhørende organisasjon innen Sjø-/Luftforsvaret og FLO

Tabell 2 under gjengir noen av de viktigste forutsetningene som er beskrevet for konseptet.

Tabell 2: Forutsetninger for LMC. Kilde: Sjøforsvaret

Forutsetninger for LMC	
Type forutsetning	Beskrivelse av type forutsetning
Aktivitetsbaserte	<ul style="list-style-type: none"> - LMC forutsetter at NATOs minimumskrav til operative kapasiteter for maritime styrker etterlevs. - Effektiv seilas. Balansert aktivitetsprogram hvor fartøyene ikke seiler mer enn strengt tatt nødvendig for å etablere eller vedlikeholde enhetenes operative evne. Konseptet forutsetter en ekstraordinær innsats av besetningen. - Effektivt stilleligge. LMC forutsetter at omfanget av ikke-produktiv virksomhet reduseres til det minimale.
Personellmessige	<ul style="list-style-type: none"> - Kompetanse- og erfaringsforvaltning. Konseptet forutsetter en aktiv og målrettet personellforvaltning - LMC forutsetter en meningsfull tjeneste hvor personellet gis anledning til å bli profesjonell innenfor sitt flerfunksjonelle arbeidsområde. - LMC forutsetter at fartøyene tilføres tilstrekkelig personell – med nødvendig kompetanse og operativ erfaring – på alle nivåer av organisasjonen. De seilende fregattenes evne til å øve og operere effektivt er derfor avhengig av at de til enhver tid kan bemanne samtlige funksjoner med riktig kompetanse og erfaringsnivå. - LMC forutsetter at det etableres en organisatorisk redundans for å håndtere vakanser. Vakanser medfører et endret fokus fra operative til administrative gjøremål. Fartøyets stridsevne vil reduseres umiddelbart; uavhengig av hvilket nivå vakansen oppstår på. - LMC forutsetter et høyt akademisk nivå i besetningen. - LMC forutsetter sammenhengende teambygging over tid. - LMC forutsetter at hvert befal er overkvalifisert for undergittes, kvalifisert for egen og har innsikt i overordnede oppgaver. - LMC er konseptuelt lite familievennlig og forutsetter at personellet er høyt motivert for tjenesten om bord.
Teknologiske	<ul style="list-style-type: none"> - LMC forutsetter at fartøyet er tilrettelagt for drift av en minimumsbesetning. Dette gjelder spesielt fartøysdesign, fartøyenes støttesystemer og grad av automatisering. Høy grad av automatisering innen spesielt havari og den skipstekniske driften av fartøyet, bidrar til å redusere arbeidsbelastningen for personellet.
Doktrinelle	<ul style="list-style-type: none"> - LMC bygger på manøverteorien og forutsetningene for oppdragsbasert ledelse. Alt befal/offiserer om bord må derfor til enhver tid kunne opptre selvstendig iht SSs intensjoner fremfor å bli detaljstyrt gjennom ordre og direktiver.

2.8.9.4 Bemanningsplan

Basert på bemanningskonseptet er det utarbeidet en bemanningsplan for Nansen-klassen fregatter som beskriver hvordan kampsystemet skal bemannes og med hvilken kompetanse.

I bemanningsplanen er det henvist til viktige forutsetninger for bruk av LMC. Et utdrag fra dette er som følger:

LMC beskriver en minimumsbesetning som primært er dimensjonert i forhold til Forsvarets ambisjon om lavest mulige driftskostnader. Bemanningskonseptet er således ikke valgt fordi det er den operativt smarteste og mest effektive løsningen.

LMC-bemanningen er optimalisert mot å løse primær oppgavene 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 fører til at fartøyets operative stridsevne er direkte forankret i både den kvalitative og kvantitative personellproduksjon, 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.

Kampsystemet er ekstremt sårbart for vakanser. Systemets stridsevne på alle nivåer i organisasjonen blir umiddelbart påvirket av vakanser og fravær.

Den etablerte flerfunksjonaliteten gjør det i liten grad mulig å foreta en ytterligere oppgavefordeling uten en forringelse av fartøyets stridsevne og utholdenhet. Målsetningen om kontinuerlige operasjoner i samtlige funksjoner vil i så tilfelle ikke kunne oppfylles uten at fartøyenes utholdenhet blir svekket.

Bemanningsplanen beskriver videre blant annet hvilken bemanning som var nødvendig om bord i fregattene. Den siste gjeldende bemanningsplanen var fra 2016. I bemanningsplanen er det beskrevet at det er kompetanserådet som skal ha kontroll på eventuelle kompetanseavvik. Her står det blant annet følgende:

Fregattvåpenet har etablert et kompetanseråd med tilhørende prosedyrer for å behandle eventuelle kompetanseavvik mellom må-krav i stillingsbeskrivelsene og personellens kompetanse. Hensikten med rådet er å risikovurdere eventuelle disponeringer av personer som ikke tilfredsstillt kvalifikasjonskrav.

Kompetanserådet skal fortløpende holde kontroll med status på kurs, sertifikater og utsjekker som de enkelte besetningsmedlemmene innehar opp mot de formelle krav gitt i stillingsbeskrivelser og kompetansekriterier. Potensielle avvik skal behandles i rådet.

I bemanningsplanen er det videre beskrevet at personellrådet skal ha kontroll på kompetansestyring på tvers av fregattbesetningene. Her står det blant annet følgende:

Som grunnlag for optimal kompetansestyring på tvers av fregattbesetningene gjennomføres bransjevise personellråd når dette anses nødvendig – minimum halvårlig. Personellrådene har også til hensikt å sikre likt virkelighetsbilde hos den enkelte nestkommanderende og avdelingsleder om bord, ift personellstatus (på

individnivå og besetningen i sin helhet). God dialog mellom skipsledelsene og NI-seksjonen er viktig for å oppnå ønsket synergieffekt. Personellrådene er grunnlaget for planlegging av beordringer innad og på tvers av besetninger, med basis i bransjevise karriere- og tjenesteplaner.

2.8.10 Trening og opplæring i havarisituasjon

2.8.10.1 *Skolesenteret KNM Tordenskjold*

Skolesenteret KNM Tordenskjold (KNMT) er ansvarlig for all funksjonsrettet utdanning, oppøving og mønstring for personell i Sjøforsvaret. Forskrift 2011-12-22 nr. 1523 om kvalifikasjoner og sertifikater for sjøfolk, med hjemmel i SSL § 16, gjelder for sjøsikkerhetsdelen av denne opplæringen

Gjennom funksjonsrettet utdanning skal KNMT sikre at personellet i Sjøforsvaret blir gitt tilstrekkelig fag- og dybdekompetanse. KNMT er også ansvarlig for oppøving og mønstring av fartøyer med besetning. KNMT består av 5 sentre, og er underlagt sjef Marinen.

Før 2016 var Fregattvåpenet ansvarlig for støtte og styring til fregattene. Da Sjøforsvaret etablerte en ny organisasjon i 2016 ble Fregattvåpenet som organisasjonselement nedlagt, noe som også innebar at Fregattvåpenets treningscenter (FFVTS) ble avviklet. Oppgavene til FFVTS ble overført til Marinens krigføringssenter (MKS) og Senter for Skipsteknikk og sikkerhet (SSS), begge underlagt KNMT. Andre oppgaver, som for eksempel planlegging og ressursoppfølging, ble overtatt av andre enheter i Sjøforsvaret. Mye ble imidlertid fulgt opp og ivarettatt av fartøyene selv.

I henhold til Sjøforsvaret skal skipssjefen kontinuerlig vurdere besetningens øvingsnivå, og kan rapportere inn behov for treningsstøtte eller kurs hvis nødvendig. Vedlikehold av ferdigheter er skipssjefens ansvar. Sjef Marinen kan ved mistanke om lavt øvingsnivå beordre ny kontroll av fartøyet.

2.8.10.2 *Oppøvingskonseptet (OPUS)*

Besetningen på Nansen-klassen fregattene gjennomgår et strukturert sikkerhetsoppøvingsløp i henhold til oppøvingskonseptet i Sjøforsvaret, Operativ Utsjekk Sjø (OPUS). Dette består av øvelser og kontroller med ulike tema gjennom OPUS nivå I til VI og resulterer i sikkerhetsmønstring etter OPUS III og senere generalmønstring i OPUS V¹¹¹, se tabell 3.

Hensikten med OPUS er å styrkeprodusere¹¹² besetninger og materiell som skal holde en høy standard og som skal kunne løse nasjonale og internasjonale oppdrag. Det er sjef KNMT som på vegne av sjef Marinen kvalitetssikrer at besetning og materiell har oppnådd definert målsetting i hvert OPUS-nivå, se tabell 3.

¹¹¹ Generalmønstring er en test av hele fartøyets evner opp mot de krav som er satt til en fullt operativ fregatt.

¹¹² Alle aktiviteter som bidrar til at militære kapasiteter er klare til innsats i henhold til operative krav, og som bidrar til at kapasiteten kan løse de oppdragene som pålegges. Dette omfatter utdanning og øvelse, utvikling av taktikk, organisering av styrker og spesifisering av materielle kapasiteter. Styrkeproduksjon omfatter aktiviteter som skjer både i den daglige virksomhet og ved styrkeoppbygging.

Tabell 3: Beskrivelse av OPUS-nivå. Kilde: Sjøforsvaret

Nivå	Hovedmålsetting	Mønstring
OPUS I	Sikker drift av fartøyet langs kai. Personell og materiell klar for seilas. Team-kompetanse og materiellets tilstand vurdert til SIKKER etter gjennomført NorMASC ¹¹³ .	Sikkerhetsmønstring
OPUS II	Grunnleggende sikker drift av fartøyet under seilas. Gjennomført strukturert, sikker og målrettet trening mot OPUS III.	
OPUS III	Bestått kontroller innen brann, havari, navigasjon, maskin, elektro, sjømannskap og sanitet for sikker seilas under fredstidsoperasjoner. Kampplattformen evner å ivareta nasjonale oppdrag, inkludert sikker operering av alle sensorer og våpen.	
OPUS IV	Gjennomført målrettet trening innen intern og ekstern kamp, med den hensikt å være best mulig forberedt til NorOST ¹¹⁴ i OPUS V.	Øving til generalmønstring
OPUS V (NorOST)	Bestått «final inspection» ved FOST (Flag Officer Sea Training) i Storbritannia med karakteren Satisfactory eller bedre. Klar til strid og deltagelse i internasjonale operasjoner.	Hvert 4. år: Generalmønstring (reklarerer etter 18 mnd)
OPUS VI	Tilpasset oppøving og evaluering (mønstring) for løsning av spesifikke oppdrag eller opprettholdelse av ferdigheter innen spesifikke områder.	

I henhold til KNMT stiller ikke OPUS krav til antall havariøvelser og innhold i disse, men det skal normalt trenes på sammensatte havariscenario en til to ganger hver uke når fartøyet seiler. I tillegg skal det trenes på enkeltmannsferdigheter innen egne fagfelt og i team.

2.8.10.3 Gjennomføring av OPUS for KNM Helge Ingstad

KNM Helge Ingstad ble bemannet fra 1. august 2016 og gjennomførte OPUS som vist i tabell 4.

Tabell 4: Oversikt over KNM Helge Ingstad Ingstads oppøvingsprogram (OPUS). Kilde: Sjøforsvaret

Nivå	KNM Helge Ingstads gjennomføring av oppøvingsprogram (OPUS)
OPUS I	Gjennomført i august til november 2016
OPUS II	
OPUS III	
OPUS IV	Gjennomført i perioden høsten 2017
OPUS V (NorOST)	Gjennomførte NorOST ved FOST i Storbritannia januar til mars 2018 med karakteren «Very satisfactory».
OPUS VI	Ikke relevant for denne hendelsen.

Som en del av oppøvingsprogrammet ble det blant annet gjennomført en aktivitet (omtalt som F7) som har som formål at besetningen skal kunne beherske større og sammensatte havarisituasjoner i sjøen. I tillegg ble det gjennomført en aktivitet som omfattet

¹¹³ NorMASC = Norwegian Material and Safety Check som gjennomføres for å vurdere besetningens kompetansenivå

¹¹⁴ NorOST gjennomføres ved FOST i England

nødoperering av tekniske systemer hvor formålet var at besetningen skulle kunne operere ulike tekniske systemer og ha prosedyrer for sikker nødoperering.

2.8.10.3.1 Relevante funn fra KNMTs rapporter etter sikkerhetsmønstring 2016

- Støtte fra landsiden under oppøvningsperioden hadde vært betydelig dårligere enn ønsket. Dette medførte at det ikke hadde blitt gitt støtte til trening innen fagområdene det senere skulle mønstres i. Av årsaker til dette ble tilgang til kvalifisert personell og omorganiseringen i 2016 nevnt.
- Erfaringsnivå ble beskrevet som svært varierende, med lav prioritet personellmessig og en nylig sammensatt besetning. Allikevel ble det påpekt at det også var erfarent personell om bord og at besetningen hadde stå-på-vilje og var læringsvillige.
- Det ble identifisert to funn knyttet til nedstengning i brann- og havariøvelsene. I øvelse 03 (brann) beordret SS materiellsikringsgrad ZULU, men det ble dokumentert kritisk funn da ikke alle dører ble lukket forskriftsmessig. I øvelse 06 (vanninntrenging og brann) ble det påpekt at «ved forlat fartøy ble store deler av fartøyet stående åpent. Man kan med fordel stenge ned fartøyet når man forlater»
- Det ble konkludert at OPUS I-III var gjennomført med samtlige kontroller bestått.

Havarikommisjonen har etterspurt relevante script (detaljert beskrivelser av øvelse/scenario) og evalueringsskjemaer for relevant havariscenarioer fra oppøvningsprogrammet OPUS, men disse har ikke vært lagret i Sjøforsvarets systemer og var derfor ikke tilgjengelige.

2.8.10.3.2 Relevante funn fra FOSTs rapporter etter generalmønstring, NorOST 2018

Etter at de fem fartøyene hadde gjennomført NorOST over fem år, utarbeidet FOST et sammendrag som oppsummerte hovedprioriteter for hvert fartøy. For KNM Helge Ingstad ble følgende beskrevet som to av fem hovedprioriteringer:

- *Resolve issues surrounding the Ship's automated stability calculator in IPMS which prevent it from supporting the Command in the event of a major flooding accident.*
- *Owing to the high turnover rate of conscripted enlisted personnel, HING will need to focus on integrating the crew members to ensure that skills and standard operating procedures (SOPs) refined during OST are not significantly diminished.*

I tillegg ble følgende konkludert for de fem fartøyene:

- *Poor stability management and calculation*

2.8.10.3.3 Relevante funn fra KNMTs rapporter etter generalmønstring, NorOST 2018

- Fartøyet var oppsatt uten vakanser og alle lederstillinger var besatt med erfarent og kvalifisert personell. Det ble påpekt behov for økt bemanning i deler av havariorganisasjonen og omdisponering av personell for å kunne håndtere komplekse havariscenarioer.

- Besetningen hadde mottatt minimum av oppøvningsstøtte i OPUS IV perioden. Det ble allikevel påpekt at besetningen var svært motivert og selvdreven med tanke på interntrening.
- Tilbakemeldinger viste at basiskunnskaper innen spesielt innen brann og havari kunne vært bedre.

2.8.10.4 Oppøving og status etter NorOST 2018

I henhold til Sjøforsvarets interne undersøkelse¹²⁹ ble 51 av besetningsmedlemmene skiftet ut etter siste NorOST i 2018. Dette tilsvarer 37,5 % av den totale besetningen på hendelsestidspunktet. Våren 2018 ble det gjennomført en planlagt tomåneders periode med *vedlikehold, base, kontroll og sertifisering* (VBKS) på Haakonsvern, før besetningen gjenopptok seilingen med gjennomføring av tester på FORACS¹¹⁵, etterfulgt av øvelse *Shark Hunt* i Nord-Norge og påfølgende oppøving frem mot NATO-tjeneste.

I henhold til Sjøforsvarets internundersøkelse¹²⁹ har det fremkommet at etter NorOST ble øvningsnivået forsøkt vedlikeholdt ved å gjennomføre minimum én omfattende øvelse per seilasuke. Disse øvelsene skulle involvere hele besetningen og fokusere på strid (klart skip-øvelse), havaribekjempelse, eller en kombinasjon av disse. Dette ble dokumentert i fartøyets øvelsesdagbøker. Opplæringen om bord ble ikke registrert i et sentralt kompetansstyringssystem.

I september 2018 gikk KNM Helge Ingstad inn som en del av SNMG1 (Standing NATO Maritime Group 1). Dette medførte at mulighetene for øvelser med hele besetningen ble færre enn planlagt og at aktivitet som omhandler nødmanøver (tap av fremdrift og tap av styring) var utfordrende å få gjennomført. Allikevel ble det i henhold til øvelsesdagbøkene gjennomført en havariøvelse per måned med hele skipet i perioden august–oktober 2018.

Da større øvelser bortfalt, måtte øvningsnivået opprettholdes gjennom Sub Team Training¹¹⁶, noe som er reflektert i fartøyets øvelsesdagbøker. Sub Team Training er øvelser hvor enkeltstående deler av fartøyets totale organisasjon trente på sine spesifikke områder under ledelse av den enkelte lagleder. I tillegg deltok fartøyet i Trident Juncture 2018 (TRJE18) i perioden august til november, noe som også førte til et lavere antall aktiviteter som omhandlet hele fartøyet enn det som var planlagt. Resultatet av dette var at fartøyets havariorganisasjon fikk noe redusert samtrening og at havariledelsen ble mindre trent enn tidligere.

Gjennom intervjuer med deler av besetningen på KNM Helge Ingstad er det kommet frem at praksis før ulykken var at det ofte ble for lite tid til å trene på havariscenarier der mange ting gikk galt samtidig. Et krevende seilingsprogram var ofte til hinder for at besetningen kunne legge seg i åpent farvann og simulere tap av fremdrift og styring, eventuelt kombinert med andre øvningsmomenter. Ved gjennomføring av havariøvelser var det ønskelig å ta hensyn til både seilingsprogrammet og besetningens behov for hvile. Resultatet var ofte at det ble gjennomført avgrensede scenarier som var tilpasset dette.

¹¹⁵ FORACS (Forces Sensor and Weapon Accuracy Check Site) er et test- og kalibreringsanlegg for skip

¹¹⁶ Sub Team Training er en aktivitet som har til hensikt å trene spesifikke lag eller organisasjoner

2.8.10.5 *Funksjonsrettet utdanning, kurs og opplæring ved KNM Tordenskjold*

Havarikommisjonen har etterspurt hvilken funksjonsrettet utdanning, kurs og opplæring som var tilgjengelige ved KNMT for besetningen som var om bord KNM Helge Ingstad før hendelsen. I de etterfølgende kapitlene er dette beskrevet for relevante systemer.

Iverksatte tiltak innen opplæring etter hendelsen er beskrevet i kapittel 2.11.3.

2.8.10.5.1 *Navigasjon- og brosystem*

Etter omorganiseringen av Sjøforsvaret i 2016 og nedleggelse av FFVTS ble det i liten grad tilbudt fartøyspesifikke kurs innen navigasjon- og brosystem. Dersom slike kurs ble gjennomført, var det på initiativ fra det enkelte fartøy/skvadron. Sjøforsvarets øverste faginstans innenfor navigasjonsutdanning (NavKomp) støttet da med instruktører og var også ansvarlig for å kontrollere fartøyets nivå innen navigasjon. Det ble ikke gitt fartøyspesifikk trening i regi av KNMT utover generisk trening til kadetter i simulator og på skolefartøy.

Alle seilende vaksjefer skulle også kontrolleres under tredelt navigasjonsmønstring i henhold til OPUS-syklus og -tabeller. Denne kontrollen omfattet praktisk seilas og generiske teoriprøver, og i liten grad systemkompetanse innenfor navigasjons- og fremdriftssystemer.

2.8.10.5.2 *Ror- og fremdriftssystemer*

For navigatører ble det i liten grad gjennomført fartøyspesifikke kurs for ror- og fremdriftssystemer.

Fagopplæringen for maskinister startet med grunnkurs ved KNMT SSS. Grunnkursene inneholdt generell informasjon om fartøyets konstruksjon og virkemåte, herunder kort om ror- og fremdriftssystem.

KNMT SSS har ikke tilbudt fartøyspesifikk trening eller øvelser på ror- og fremdriftssystemer for personell som skulle til fregatt i forkant av tjenesten om bord. Dette skulle ivaretas av egen besetning gjennom OPUS. KNMT SSS har heller ikke tilbudt spesifikke kurs på IPMS. KNMT SSS disponerte en komplett IPMS-simulator, som ifølge KNMT ble benyttet sporadisk av besetningene.

Under mønstringer var det ikke fokus på enkeltmannskompetanse, men kollektiv kompetanse ble kontrollert gjennom øvelser for å sjekke om fartøyet hadde tilstrekkelig kompetanse totalt. Det ble gjennomført kontroll av vaktlag og stikkprøver av enkeltpersoner.

I forbindelse med OPUS I til III ble det normalt gitt både praktisk og teoretisk støtte fra KNMT med tanke på ror- og fremdriftssystem, og fartøyet skulle på egen hånd gjennomføre nødprosedyrer for de forskjellige systemene. Kontroll ble i liten grad gjort på kunnskap om ror- og fremdriftssystemer under normaloperering da dette var forventet å være godt kjent når man var vaksjefsklarert. I forbindelse med sikkerhetsmønstring ble det fokusert på kontroll av nødprosedyrer for styring og fremdrift, og det ble tilstrebet at alle vaktskvarter (normalt 3-vakt system) ble testet i dette.

2.8.10.5.3 Stabilitet og skadestabilitet

I henhold til KNMT var krav til stabilitetskompetanse for navigatører definert i STCW. I tillegg var Sjøforsvarets behov for denne kompetansen beskrevet i Sjøkrigsskolens emneplaner «Konstruksjon, Stabilitet og Flyteevne» og «Lasting, Lossing og Stuing på operative og ledelsesnivå». Det fantes ingen fartøyspesifikke kurs eller utdanning på stabilitet og skadestabilitet i regi av NavKomp.

I henhold til KNMT var krav til stabilitetskompetanse for maskinister definert i STCW. KNMT SSS hadde egne fregatthavaritekniske kurs. Sjøforsvarets maskinmesterkurs var obligatorisk for å bli maskinmester, og stabilitet og skadestabilitet inngikk som en del av kurset. Havarikommisjonen har fått opplyst at dette i noen tilfeller ble nedprioritert på grunn av operativt behov. Det kan derfor ikke garanteres at alle maskinmestere hadde dette selv om det var et krav.

KNMT SSS ga ikke tilbud om fartøyspesifikke kurs som kun dekket stabilitet, men aktuell fartøysklasses stabilitetshåndbøker ble utdelt og oppgaver fra disse ble gitt på andre kurs.

Det ble ikke foretatt tester av kunnskap eller kompetanse om stabilitet av den enkelte navigatør eller maskinist i løpet av OPUS-programmet. I forbindelse med sikkerhetsmønstring (OPUS III) og generalmønstring (OPUS V) ble imidlertid fartøysledelsen testet på forståelse av stabilitetsutfordringer under havariøvelser (fredstidscenarioer) og kombinerte kamp-/havariøvelser (krigsscenarioer). Under disse øvelsene ville primært Havarioffiser, MM, CA og SS, sekundært 1. maskinist og NK, foreta vurderinger rundt stabilitet som følge av vanninntrenging. Til dette formålet ble skadediagram fra stabilitetshåndboken for Nansen-klassen (SJP-2000) benyttet.

2.8.10.5.4 Materiellsikring og merkesystemet

Kunnskap om nedstengning om bord og betydning for stabilitet inngikk i grunnleggende fartøyskurs i regi av KNMT SSS som hele besetningen måtte gjennomgå før man gikk om bord. Deretter skulle denne kunnskapen bli fulgt opp om bord, gjennom blant annet øvelsesprogrammet.

SMP-17 (B) beskriver betydningen av nedstengning og viktigheten av å følge beordret materiellsikringsgrad for å beskytte fartøy og personell mot spredning av innstrømmet vann, røyk og farlige gasser. Gjeldende merkeplan for KNM Helge Ingstad er beskrevet i kapittel 2.6.2.5.

2.8.10.5.5 Sambandssystem

Opplæring knyttet til de ulike sambandssystemene om bord ble gitt gjennom grunnleggende fartøyskurs i regi av KNMT SSS. Deretter ble denne kunnskapen fulgt opp om bord, gjennom blant annet øvelsesprogrammet.

Gjennom intervjuer har det fremkommet at praksis før ulykken inntraff var at det sjelden ble trent på at flere eller alle sambandsmidler var utilgjengelig samtidig. Dette da det var ansett som lite sannsynlig scenario at alle tilgjengelige sambandsmidler ville falle ut samtidig. Bortfall av enkelte av sambandsmidlene ble trent på jevnlig, hvor man da gikk over på et alternativt samband dersom primærsambandet falt ut.

2.8.10.5.6 Lensesystemet

KNMT SSS har ikke tilbudt spesifikke kurs på lensesystemet, men det ble gjennomgått på generelle felles kurs, for eksempel Skipsteknisk grunnkurs fregatt. Det fantes ingen simulatoretrening for å øve på å løse eventuelle feilmoder/skader på lensesystemet.

Det ble ikke gjennomført noen spesifikk kontroll av kompetanse på lensesystemer. Dette inngikk som en del av den generelle kontrollen under sikkerhetsmønstring hvor besetningen som et team ble testet. Det ble ikke kontrollert om enkeltindivider hadde denne kompetansen. I noen tilfeller ble det imidlertid gjennomført kontroll av enkeltpersoner innenfor oppgaveløsning/operering.

Det ble normalt ikke kjørt tester på kunnskap eller kompetanse på lensesystemet på den enkelte, men både i forbindelsen med sikkerhetsmønstring (OPUS III) og generalmønstring (OPUS V) ble skipsteknisk personell testet i forståelse og bruk under havariøvelser og kombinerte kamp-/havariøvelser. Samtidig var dette en del av opplæringen og klareringsregimet til alt personell i skipsteknisk avdeling. De skulle både kunne forstå og anvende systemene før de ble klarert.

2.8.11 Funn fra ledelsens årlige gjennomgang av sikkerhetsstyringssystemet

Ledelsen i Marinen gjennomfører en årlig gjennomgang av sikkerhetsstyringssystemet i Sjøforsvaret. Denne gjennomgangen er basert på innspill fra de ulike skips- og avdelingssjefer. Gjennomgangene fra Nansen-klassen fregattene de tre siste årene fra ulykkestidspunktet (2016–2018) viser blant annet følgende tilbakemeldinger:

Personell og ressurser

- Det er ikke samsvar mellom stillingsinstrukser, manualverk og kompetansebehov og tilgjengelig utdanning/kurs.
- Et fartøy har uttrykt at det har vært gjort et godt stykke arbeid med å definere kompetansekrav til alle stillinger om bord, men etterlevelsen av disse er dessverre dårlig.
- Det mangler et godt verktøy for å ha oversikt over kompetansekravene for et fartøy og at fartøyene faktisk er bemannet med riktig kompetanse
- Det finnes ikke et godt verktøy/system for å følge opp kompetanseavvik

Dokumentasjon

- Det tar for lang tid før endringer implementeres i manualverket
- Kvaliteten på spesielt skipsteknisk side oppleves som for lav og blir i liten grad benyttet om bord.
- Etter omorganiseringen i Sjøforsvaret er det usikkerhet omkring hvem som skal følge opp og faktisk oppdatere manualverket da stabsleddet som ivaretok dette er nedlagt. Det er også noe usikkerhet knyttet til hvor en kan laste ned siste versjon av manualverket. Det oppleves som utfordrende at denne oppgaven flyttes over til operativt seilende fartøy.

- Et fartøy har bekymring rundt den nye organiseringen av Sjøforsvaret. Det stilles spørsmålstegn ved om den nye organisasjonen makter å videreføre oppdateringer av manualverket samt gi tilstrekkelig støtte til oppøving og trening.
- Det rapporteres fra noen av fregattene at ressursene på land har lite kunnskap, erfaring og tid til å følge opp arbeidet med dokumentasjonen. Der det er behov for store endringer har ikke fartøyene tid/kapasitet til å gjøre dette arbeidet alene.

Hendelsesrapportering

- Kunnskapen om hvordan man rapporterer hendelser var hovedsakelig kjent, men det er ytret ønske om å få bedre kjennskap til bruken av hendelsesrapportering i FIF 3.0. Enkelte fartøyer ønsker en tydelig føring på gangen i hendelsesrapportering. Det er delte meninger om hvorvidt alle uønskede hendelser blir rapportert.
- Det var delte meninger fra fartøyene om de får tilstrekkelig tilbakemelding på de uønskede hendelsene som blir rapportert.
- Det enkelte fartøyet savner av og til at tiltakene etter rapporterte hendelser blir formelt utgitt fra FLO/FMA og at det finnes en oversikt over alle tiltakene.
- Det har blitt rapportert om at Sikkerhetsrådet fungerer, ved at saker blir belyst. Enkelte av tiltakene stopper imidlertid opp et sted i systemet utenfor fartøyet og det stilles spørsmål til om dette skyldes mangel på midler eller om hendelsene/tiltakene ikke blir tatt alvorlig nok.

2.8.12 Funn fra DNV GLs sikkerhetsstudie

Som et ledd i den forsvarsinterne undersøkelsen av KNM Helge Ingstad-ulykken, har DNV GL foretatt en kartlegging av sikkerhetskulturen i Marinen og Sjøforsvarets ledelse. Arbeidet ble dokumentert i egen rapport¹¹⁷ i 2019. Se også rapport fra Del I. Rapporten identifiserte ni grunnleggende antagelser, hvor disse var videre brukt til å beskrive styrker og utfordringer knyttet til sikkerhetskulturen i Marinen og Sjøforsvarets ledelse, se figur 66.

¹¹⁷ Forsvarets Logistikkorganisasjon, FLO, *Kartlegging av sikkerhetskultur i Marinen og Sjøforsvarets ledelse*, rapport nr. 2019-5227, datert 2019-06-19

GRUNNLEGGENDE ANTAGELSER I KULTUREN:

1. Jobben vår består i å ta risiko i operasjoner og øvelser
2. Sikkerhet er ivaretatt gjennom våre prosedyrer og god beredskap
3. Sikkerhet er ivaretatt på fartøynivå
4. Vi skal alltid levere godt i operasjoner
5. Jeg ønsker å prestere godt og å avansere
6. Klarering er et bevis på kompetanse
7. Vi har full kontroll
8. Utmerkelser og forfremmelser skjer gjennom gode prestasjoner i operasjoner og øvelser
9. Vårt regelverk kan fravikes

Figur 66: Ni grunnleggende antagelser kartlagt i rapporten. Kilde: DNV GL

Noen relevante funn fra rapporten er gjengitt i det etterfølgende. Disse er basert på besetningenes opplevelser av egen sikkerhetskultur:

Prosedyrer:

Sikkerhet oppleves som ivaretatt integrert gjennom prosedyrer og høy kompetanse hos den enkelte. I tillegg opplever personell at sikkerheten er ivaretatt av god beredskap der den enkelte blir trent og øvet i samspill med andre som for eksempel håndtering av brann og havari. Hensikten med trening og øvelser er å tilegne seg egenskaper som gjør det mulig å håndtere ulike uforutsette situasjoner slik at en kan opprettholde militære og operative funksjoner.

Imidlertid ble stor tillit til bruk av prosedyrer for å ivareta sikkerheten også identifisert som en utfordring ved sikkerhetskulturen:

Sikkerhet er ivaretatt gjennom våre prosedyrer og god beredskap» - kan neglisjere vanlige/kjente risiko.

Personell opplever generelt at de er godt opplært til viktigheten med å være årvåken til enhver tid for å kunne korrigere feil og å gjøre nødvendige endringer underveis, spesielt når en arbeidssituasjon endres. De blir oppfordret til å være årvåken og tenke «hva-hvis».

Selv om de er trente på å sjekke i forhold til en plan eller en prosedyre er det ikke alltid en ser nødvendigheten av å se etter det uventede eller kontinuerlig bruke ny informasjon (ut over plan eller prosedyre) til å justere egne eller andres beslutninger.

Kommando og kontroll:

Tilliten mellom hverandre og til befal og skipsledelse er høy. På spørsmål til de menige relatert til hvordan en håndterer sikkerhet er dette typisk uttrykt som «Våre overordnede har full kontroll og vet hva de gjør». God kompetansebygging, klareringsystem og spesialutdanning gjør at den enkelte har stor tillitt til seg selv og til hverandre i gjennomføring av oppgaver på en god og sikker måte.

Sjøforsvaret er også dyktige til å bygge den enkeltes tro på seg selv. Det er nøye selektering og vurdering fra rekruttskole og videre oppover i organisasjonen til ulike roller. Sammen med høye krav til opplæring, trening og øvelser danner dette en sterk opplevelse og tro på at den enkelte og sammen kan håndtere ulike situasjoner.

Svekket kompetansestyring:

Flere har påpekt at oppfølging og styring av kompetanse har blitt mer utfordrende fordi oppdatering av informasjon om kompetanse nå skal utføres om bord på hvert fartøy. Før omorganisering i 2016 var dette utført av en egen enhet på land. Kompetansestyringssystemet er komplekst og lite brukervennlig. Dette har medført at fartøy har valgt å bruke selvstendige dokumenter for å holde oversikt på kompetanse.

Desentralisert styring av kompetanse kan svekke kompetansestyring. Utfordringen forsterkes når oppgaven for oppdatering flyttes til fartøy som har begrenset kapasitet til å utføre oppgaven. Svekket kompetansestyring vil svekke evnen til å opprettholde og bygge robusthet i organisasjonen. Denne utfordringen er relevant for alle fartøygruppene bortsett fra Ubåttjenesten som har beholdt støtte fra land for å ivareta kompetansestyring.

Fragmentert ansvar for sikkerhetsstyring:

Den store organisasjonsendringen som ble gjort i 2016 har medført positive effekter i form av flere seilingsdøgn. De aller fleste har nevnt at endringene har påvirket hverdagen, spesielt når det gjelder kapasitet til å utføre nye oppgaver en har fått ansvar for å utføre som resultat av omorganiseringen. Det er ingen som har bekreftet at det ble gjort evaluering av hvordan endringene kunne medføre negative konsekvenser for arbeidet med sikkerhet og sikkerhetsstyring. Det er særskilt påpekt i intervjuene at kapasiteter i støtte på land er svekket, samtidig som oppgaver er flyttet til skvadronene og fartøyene.

En mulig betydelig utfordring er at større organisasjons-, oppgave- eller kapasitetsendringer kan føre til vesentlig tap av sikkerhetsstyring. Hvis en ikke vurderer hva som vil bli berørt av en planlagt større endring står en i fare for å miste noe som fungerer bra. Dette kan for eksempel være tap av særskilt kompetanse innen risiko- og sikkerhetsfag som man er avhengig av, tap som følge av flytting av oppgaver til personer som ikke har kompetanse eller tid til å utføre oppgavene, eller tap av risikoinformasjon som gjør at en mister oversikter.

Regelverk og etterlevelse:

Muligheten i dagens forskrift til å anvende unntak, sammen med manglende tydelighet fra Sjøforsvaret om hvordan en vil 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 ville vært akseptgrenser eller toleransekriterier for risiko. Man mister mulighetene til å bygge opp forståelse og kunnskap om risikoakseptkriterier når man ikke har noen kriterier å måle seg mot. Det å bryte et akseptkriterium bevisst og dokumentert, og ta en informert beslutning om risikoen det innebærer, ville kunne gi bedre grunnlag for læring og forståelse av risikoforhold enn å «bryte grenser» ubevisst pga. «flytende og usynlige grenser».

Læring av hendelser:

Uteblitt saksbehandling av nesten-hendelser på grunn av vakant stilling hindrer en helhetlig og systematisk oppfølging og vurdering av forbedringsmuligheter samt at det signaliserer et uheldig bilde til fartøyene av viktigheten av det å rapportere nesten-hendelser.

Observasjonene beskrevet over kan føre til at Sjøforsvaret på grunn av urapporterte nesten-hendelser går glipp av viktig informasjon om fartøyenes opplevde risiko. Grunnlaget for å gjøre vurderinger og iverksette nødvendige risikoreduserende tiltak for å forhindre at fremtidige hendelser skjer, kan da være begrenset/ikke tilgjengelig.

Det virker ikke å eksistere et system i Sjøforsvaret hvor de aktivt bruker tilbakemeldinger fra hendelsesrapportering til å lære og forbedre sin sikkerhetsstyring på en helhetlig og konsistent måte. Organisatorisk læring henspiller på en systematisk refleksjon over forbedringsmuligheter både på individ- og på organisasjonsnivå. Mye av ansvaret for læring virker å ligge på fartøyet selv og læring på tvers av fartøygruppe eller ut i resten av organisasjonen kan utebli.

2.8.13 Funn fra Riksrevisjonen

Riksrevisjonen har foretatt en undersøkelse av fregattvåpenets operative evne. I henhold til rapporten¹¹⁸ var målet med undersøkelsen å kartlegge om Forsvaret hadde etablert et fregattvåpen som forutsatt av Stortinget, og å belyse årsaker til eventuelle svakheter eller mangler og mulige konsekvenser av dette for operativ evne. Funn som er relevante for hendelsen med KNM Helge Ingstad er gjengitt under:

- *Det er svakheter ved den tekniske tilstanden. I tillegg er personell- og kompetansesituasjonen utfordrende. Fregattenes tekniske tilstand, bemanning og kompetanse varierer mellom fartøyene. Tilstanden er best på fartøy med høyest prioritet, men det er svakheter på alle fartøyene. Riksrevisjonen mener dette er alvorlig.*
- *Riksrevisjonen mener videre at det er kritikkverdig at Forsvarsdepartementet ikke i tilstrekkelig grad har sikret balanse mellom oppdrag og tilgjengelige ressurser i Forsvaret som forutsatt av utenriks- og forsvarskomiteen.*
- *Utenriks- og forsvarskomiteen har i Innst. 384 S (2012–2013) understreket viktigheten av at realistiske personellrammer legges til grunn, og at det blir en tilpasset balanse mellom oppgaver og personellbehov.*
- *Personelldekningen er lav sammenlignet med gjeldende ambisjonsnivå. Utfordringer med nøkkelpersonell med kritisk kompetanse svekker mengden og kvaliteten på treningen. Det er også utfordringer knyttet til komplettering av kjernebesetning ved personellkrevende oppdrag.*
- *Grunnutdanningen i fregattvåpenet er god, men det er utfordrende å beholde nivået over tid grunnet personellrotasjoner i fartøystrukturen. Det er planlagt overgang til en teamstruktur hvor besetning holder sammen over en lengre periode enn i dag. Dette kan etter Riksrevisjonens mening redusere de bemanningsmessige utfordringene.*

¹¹⁸ Riksrevisjonens undersøkelse av fregattvåpenets operative evne, Ugradert sammendrag av Dokument 3:13 (2015–2016)

- *Tilstrekkelig seiling og trening er viktig for besetningens kompetansebygging. For enkelte av fartøyene i strukturen vurderes treningsstatus i den interne rapporteringen som mindre god.*
- *Manglene knyttet til bemanning, kompetanse, seiling og trening er etter Riksrevisjonens vurdering kritikkverdige.*

Som følge av blant annet disse funnene ble det iverksatt tiltak av Sjøforsvaret som blant annet innebar omdisponering av personell fra Sjøforsvarets landorganisasjon til fartøyene, se også kapittel 2.8.10.3.1.

2.8.14 Ledelse, kommando og kontroll i Sjøforsvaret

2.8.14.1 *Innledning*

I det etterfølgende beskrives relevante aspekter ved ledelsesfilosofien som benyttes i forsvaret og hva denne går ut på. Dette er viktig for å kunne forstå samhandlingen om bord.

2.8.14.2 *Bakgrunn*

I militærhistorien er forholdet mellom sentral koordinering av egne avdelingers innsats, samtidig som man sikrer seg høy grad av omstillingsevne i takt med en omskiftelig krigssituasjon, blitt diskutert i mer enn 200 år.

I følge «Forsvarssjefens grunnsyn på ledelse i Forsvaret» (FGL) (Forsvaret, 1. juni 2012)" førte skredulykken i Vassdalen i Nordland i 1986 til en lignende debatt i Forsvaret, der ett av hovedspørsmålene var forholdet mellom sentral kontroll og lokal tilpasning:

Var det formålstjenlig for Forsvaret med en organisasjonsform og et ordresystem som var så rigid at en lokal sjef må søke tilbake for å få omgjort et oppdrag han eller hun selv vurderte som livsfarlig? Burde ikke den som var på stedet, og som hadde best kjennskap til situasjonen, selv kunne beordre mannskapene ut av området?

Etter denne debatten fulgte en reform innen militær ledelsesfilosofi og praksis, der oppdragsbasert ledelse (OBL) ble en av hjørnesteinene. Idealet for alle sjefer i Forsvaret ble etter dette å tenke og handle selvstendig i tråd med egen sjefs intensjon: «Rett handling til rett tid i rett situasjon». I FGL oppsummeres det i en setning hva som er forutsetningene for «rett handling til rett tid» innenfor OBL:

Oppdragsløsning i en kompleks kontekst krever en klar intensjon, god situasjonsforståelse og desentralisert håndtering for å oppnå rett handling til rett tid (s.7).

2.8.14.3 *Utdannelse*

Sjøkrigsskolen utdanner sine kadetter til å praktisere oppdragsbasert ledelse (OBL). Hva dette innebærer forklares i Sjøkrigsskolens lederutviklingsfilosofi («Alle mann til brasene! Sjømilitært operativt lederskap og lederutvikling.» Sjøkrigsskolens lederutviklingsfilosofi, Bergen 2009):

OBL tar utgangspunkt i at det i de fleste tilfeller vil være mest hensiktsmessig å ha en desentralisert organisasjon for å oppnå den fleksibiliteten som kreves for å mestre usikkerheten i operasjoner. OBL gir rom for å utnytte initiativ, fleksibilitet og hurtighet for å møte skiftende omgivelser på en koordinert måte. Lederskapsfilosofien åpner for å benytte kreativiteten i hele organisasjonen og ikke bare hos sjefene, noe som fordrer modne team. Målet er at den med best overblikk over situasjonen (situasjonsforståelse) skal handle selvstendig i henhold til sjefens intensjon. OBL innebærer at undergitte tildeles et oppdrag som de selv må finne ut hvordan de skal løse innenfor rammen av høyere sjefs intensjon (s.44.).

2.8.14.4 Sjefens intensjon

I Sjøkrigsskolens ledelsesfilosofi fra 2009 heter det at

Det styrende i OBL er intensjonen. Intensjonen er limet som skal få organisasjonen til å handle koordinert. Derfor er det avgjørende at teamene har fått en felles forståelse av intensjonen (s.45).

2.8.14.5 Tillit

I «Forsvarets doktrine for maritime operasjoner» (Sjøforsvarsstaben, 2015, Bergen) fremheves det at:

Grunnpilaren i et militært lederskap som vil benytte oppdragsbasert ledelse er tillit. Tillit er nøkkelen til desentralisering, til ikke-planlagt samhandling, til utnyttelse av kompetanse, og til initiativ og handlekraft. Tilliten må eksistere på flere nivåer – den må være personlig mellom de som samhandler, preget av en felles forpliktelse mot hverandre og de oppdrag som skal løses og av den nødvendige vilje til å ta ansvar (s. 123).

2.8.14.6 Kommando og kontroll (K2)

I «Forsvarssjefens grunnsyn på ledelse i Forsvaret» defineres hva som ligger i de to hovedbegrepene kommando og kontroll.

Kontroll innebærer kontinuerlig oversikt, retning og koordinering av de avdelinger som løser oppdraget. Dette inkluderer innsamling, prosessering og deling av informasjon, slik at alle har samme bilde av situasjonen. Kontroll innebærer også bruk av informasjon til planlegging og gjennomføring av oppdrag.

Kommando innebærer at «sjefen leder gjennom en kombinasjon av å være rollemodell, overtale og befale» (s. 6). Gjennom formelt tildelt makt (grad, posisjon) leder sjefen ved å ta beslutninger som oversetter egen sjefs intensjon til effektiv handling. Ledelse defineres i FGL som «å påvirke underordnede til å løse oppdraget.»

Ifølge kompetansemiljøet ved Sjøkrigsskolen i Bergen viser kommando til den formelle autoriteten en militær leder har til å gi oppdrag til underlagte enheter. I det ligger også kontrollaspektet – hvordan skal en sjef få informasjon om kampenes gang, slik at vedkommende skal kunne koordinere og korrigere, altså utgi nye ordre som er tilpasset begivenhetenes gang på en mest hensiktsmessig måte.

Essensen i OBL er å spare tid. For å spare tid understreker OBL at en foresatt skal legge vekt på hva som skal utføres, og hvorfor (intensjonen), slik at de undergitte skal forstå hensikten med det de skal gjøre, for deretter å løse oppdrag mest mulig selvstendig. Utførelse skal i størst mulig grad overlates til undergitte. Dette stiller store krav til organisasjonskulturen og kompetansen til den enkelte.

2.8.15 Operasjonell støtte

Både Sjøforsvaret og FMA hadde prosedyrer, planer og instruksjoner for krisehåndtering som ble tatt i bruk under hendelsen. Et dekkende planverk og prosedyrer som er kjent og øvet i organisasjonen og som kan iverksettes effektivt gjør vanligvis at man sparer tid i en krisesituasjon.

Planverkene i de to organisasjonene var ikke samkjørte.

2.8.15.1 *Sjøforsvaret*

I henhold til forhåndsdefinerte kriterier var hendelsen med KNM Helge Ingstad av en slik karakter at Sjøforsvarets Krisestab (KS) skulle kalles inn. NSS hadde etablert en prosedyre for krisestab i NSS¹¹⁹. I henhold til prosedyren omfattet dette varsling av ledelsen i Sjøforsvaret samt å kalle inn Sjøforsvarets Krisestab (KS).

Hovedfokus i kriseplanen var personell, pårørende, miljø og omdømme.

Sjøforsvarets planverk for etablering av krisestaben satte ingen krav til fartøysspesifikk skipsteknisk kompetanse. Det var heller ikke krav til kompetanse om stabilitet eller å unytte slik kompetanse i FMA MARKAP eller FLO. KS er satt opp med personell fra Sjøforsvaret.

2.8.15.2 *FMA MARKAP*

I MARKAP sitt planverk er det lagt opp til en skalerbar mobilisering avhengig av situasjonens alvorlighetsgrad og det er gitt nødvendige fullmakter slik at varsling og mobilisering kan gjøres svært raskt.

FMA MARKAP har etablert et planverk for varsling som omfatter Instruks for Beredskapsvakt MARKAP³⁸ og Kriseplan FMA MARKAP³⁹. I en havarisituasjon skal MARKAP etablere en tilstrekkelig organisasjon for å bidra med teknisk ekspertise og veiledning når FMAs materiell er involvert.

2.8.15.3 *DNV GL ERS*

Emergency Response Service (ERS) er en konsulenttjeneste DNV GL tilbyr. ERS kan gi råd og veiledning i forbindelse med hendelser og ulykker til sjøs primært innen områdene stabilitet og skrogstyrke.

Tjenesten er basert på tilgjengelige fartøysspesifikke stabilitetsmodeller, styrkemodeller og tegninger.

I 2014 og 2015 var det kontakt mellom FMA MARKAP og DNV GL ERS for å vurdere innrulling av Nansen-klassen i ERS. Prosessen stoppet opp som følge av spørsmål

¹¹⁹ Prosedyre for Krisestab i Nasjonalt Sjøoperasjonssenter, datert 4. juni 2018 (unntatt offentlighet)

knyttet til informasjonssikkerhet i forbindelse med håndtering av gradert fartøysinformasjon.

Likevel, som følge av klassingen av fregattene i DNV GL, satt ERS på fartøysinformasjon som ble brukt i forbindelse med de beregningene ERS gjorde om morgenen 8. november 2018.

2.9 Spesielle undersøkelser

2.9.1 Innledning

I etterkant av ulykken er det foretatt flere undersøkelser om bord for å kartlegge tilstand ved forlis og status på ulike systemer. I tillegg er det utført omfattende analyser av IPMS-data. De etterfølgende kapitlene gjengir de viktigste funn fra disse undersøkelsene.

2.9.2 Stabilitetsberegninger utført av SHK

Havarikommisjonen har utført skadestabilitetsberegninger for KNM Helge Ingstad i programvaren ShipShape. Beregningene er dokumentert i vedlegg D. Hensikten med beregningene har vært:

- å forstå og verifisere hendelsesforløpet og vurdere fartøyets overlevelsesevne uavhengig av designkriterier (se kapittel 2.6.9.2) etter kollisjonen. SHK har som følge av dette vurdert konsekvensene av hul propellaksling, effekten av grunnstøting, og effekten av manglende nedstengning¹²⁰.
- å vise hvilket handlingsrom som var til stede for å kunne iverksette tiltak for å berge fartøyet i denne og tilsvarende situasjoner. SHK har derfor også vurdert effekten av nedstengning av fartøyet, betydningen av Q-dekk som oppdriftsgivende volum, samt hvilken betydning grunnstøtingen hadde.

Det er utført beregninger fra kollisjonstidspunktet og frem til KNM Helge Ingstad ble skjøvet mot land av slepebåtene. Disse tar hensyn til faktiske skader som følge av kollisjonen, se også kapittel 2.2.1 og vedlegg D. Skader påført etter påvirkning fra slepebåtene er ikke hensyntatt i beregningene, fordi beregningene viser at fartøyet ville forlist slik det ble forlatt ved evakuering, uavhengig av påvirkning fra slepebåtene eller andre skader påført i ettertid.

Fartøyets lastetilstand ved ulykkestidspunktet er beskrevet i vedlegg D. Fyllingspunkter og nedstengning av fartøyet ved evakuering, er beskrevet i vedlegg C2 (B)¹²¹. Hovedfunnene fra beregningene vises nedfor. Disse må sees i sammenheng med analysen i kapittel 3.

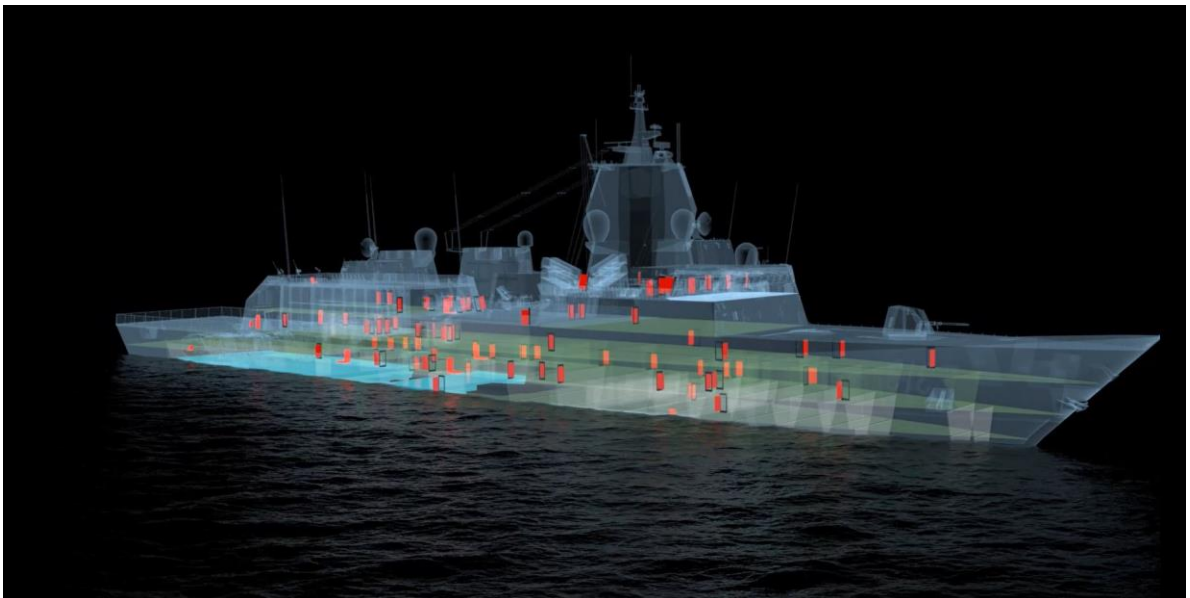
SHKs stabilitetsberegninger gir følgende hovedfunn:

- Manglende nedstengning ved evakuering, se vedlegg C2 (B), viser at fartøyet forliser.

¹²⁰ Nedstengning innebærer stenging av alle vanntette, stengbare åpninger, som dører, luker etc.

¹²¹ Rapportene er gradert Begrenset i henhold til sikkerhetsloven.

- Nedstengning av fartøyet for å opprettholde vanntett integritet ved evakuering kunne forhindre at fartøyet forliste.
- Grunnstøtingen hadde ikke avgjørende betydning for at fartøyet forliste, da den manglende nedstengningen uansett ville medført forlis.
- Vanninntrenging på Q-dekk hadde en betydelig negativ effekt på fartøyets overlevelsessevne, men var ikke av avgjørende betydning for forliset.
- Effekten av hule propellakslinger innvirket negativt på fartøyets stabilitet, men var ikke av avgjørende betydning for forliset.
- Kryssfylling mellom sammenkoblede tanker innvirket negativt på fartøyets stabilitet, men var ikke av avgjørende betydning for forliset.
- Uten påvirkning fra taubåter ville fartøyet drevet av grunnen. Det er ingenting som indikerer at fartøyet som følge av dette ville forlist raskere enn det gjorde. For å unngå forlis måtte maksimal nedstengning fortsatt vært gjennomført.



Figur 67: Åpne dører og luker etter at fartøyet ble evakuert. Illustrasjon: CIAAS/SHK

SHKs stabilitetsberegninger har vist følgende relatert til hendelsesforløpet:

- Situasjon rett etter kollisjon: Laveste punkt i hudskaden som fartøyet fikk i aktre generatorrom (seksjon 10) etter kollisjonen lå 260 mm over det som var vannlinjen rett før kollisjonen. For seksjonene 11 (aktre menigbanjer) og 12 (storen) lå hudskaden under vannlinjen, se figur 68. Det antas at seksjon 12 ble fylt langsommere enn seksjon 11, men dette har ingen betydning for hovedkonklusjonene.



Figur 68: Hudskade i forhold til vannlinjen før og etter grunnstøting. Illustrasjon: Kripos/CIAAS/SHK

- Kl. 04:07:40 befant et av besetningsmedlemmene seg i aktre generatorrom og så at vannlinjen var mer eller mindre i nivå med skadekanten i huden. Beregninger har i ettertid vist at «fribordet» til skaden var ca. 100 mm, noe som bekrefter at besetningen mente å ha kontroll på vanninntrengingen i aktre generatorrom frem til grunnstøtingen.
- Da fartøyet hadde stoppet med baugen opp på land, har beregninger vist at det fikk en reaksjonskraft i forskipet fra sjøbunnen. Dette førte til en større akterlig trim. Beregningene viste da at skadekanten i aktre generatorrom kom 150 mm under vannlinjen, noe som tilsa hurtig vanninntrenging i aktre generatorrom. Dette ble også observert av besetningsmedlemmet som befant seg i aktre generatorrom. Situasjonen ble betraktelig forverret og besetningen mistet raskt kontrollen på vanninntrengingen. Dette medførte videre at vann trengte inn i girrommet gjennom den hule akslingen.

Beregningene diskuteres nærmere i analysen i kapittel 3.

2.9.3 Manøvertest

Det ble gjennomført tre tester for å undersøke KNM Helge Ingstads muligheter for å manøvrere etter kollisjonen. Første test ble gjennomført om bord på KNM Roald Amundsen etter rekonstruksjonsseilasen. Dette forsøket ble ikke dokumentert og resultatet herfra kan derfor ikke etterprøves. Test 2 og 3 ble gjennomført om bord KNM Otto Sverdrup.

Den første av disse ble gjennomført under rolige vind- og bølgeforhold. Den siste testen ble utført under tilnærmet tilsvarende forhold som ulykkesnatten. Begge testene viste at fartøyet hadde mulighet til å manøvrere bort fra fare og unngå grunnstøting. Resultatet viste at babord tårn var et manøvreringsalternativ helt frem til kl. 04:07:45. Da 3 av 4 styremaskinpumper var i drift kl. 04:02:29, ga dette et handlingsrom på ca. 5 minutter.

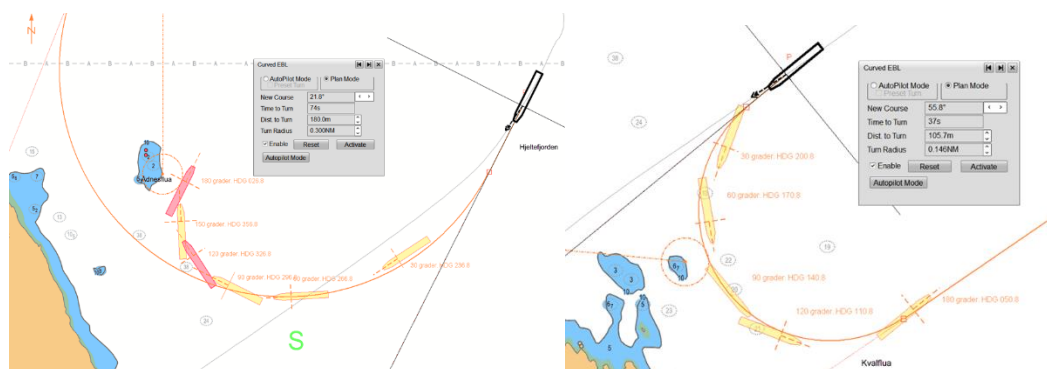
Konfigurasjon under testene:

- Babord fremdriftslinje: 0 % pitch og aksling stanset
- Styrbord fremdriftslinje: 60 % pitch og RPM 70 (aksling)
- Hastighet gjennom vannet ved start av testen: 5 knop
- Rorvinkel: henholdsvis babord 35° og styrbord 35°
- Vindretning: rød 90° (tvers om babord), tilnærmet likt som ulykkesnatten
- Vindhastigheten på ulykkesnatten var ca. 8.5 m/s i henhold til IPMS-data fra fartøyet, og testen ble forsøkt utført under tilnærmet like forhold.

Resultatene fra testene er oppsummert i tabell 5 og figur 69 illustrerer henholdsvis styrbord og babord tårn.

Tabell 5: Resultater fra manøvertest¹²². Kilde: Sjøforsvaret

Manøver	Siste tidspunkt for manøver [kl.]	Hastighet [knop]	
		SOG	STW
Babord tårn	04:07:45	5.5	5.6
Styrbord tårn klar Ådnesflua	04:03:50	4.7	5.3
Styrbord tårn innsiden Ådnesflua	04:05:07	5.2	5.6



Figur 69: Illustrasjon av henholdsvis styrbord og babord tårn. Skisse er basert på track med KNM Otto Sverdrup. Kilde: Sjøforsvaret

¹²² Selv om radar var inoperativ etter black ship hadde MFDen chart underlay på MFD1 som viste samme informasjon som på MFD2 og 3 og hvor fartøyet var til enhver tid.

2.9.4 Status på ventiler og testing av lense-systemet

Det ble foretatt en gjennomgang av alle lenseventiler om bord KNM Helge Ingstad i februar/mars 2019 for å identifisere status på ventilene (åpen/lukket). I tillegg ble det utført to tester av systemet for å undersøke hvorfor lensing ikke ble effektiv. Gjennomgangen av ventilene og testene om bord på KNM Helge Ingstad ble utført av FMA med Havarikommisjonen tilstede. Tilstanden til ventilene vil med stor sannsynlighet representere tilstanden til lense-systemet da fartøyet ble evakuert.

2.9.4.1 *Status på ventiler*

Det ble funnet at alle isolasjonsventilene var åpne, bortsett fra isolasjonsventil (BD-MV015) i forre hjelpemaskinrom mot baugthrusterrummet, isolasjonsventil (BD-MV046) i aktre hovedmotorrom mot girrommet og isolasjonsventil (BD-MV055) i aktre generatorrom mot aktre hovedmaskinrom.

Videre ble det funnet at flere av sugeventilene hvor det var vanninntrenging var stengt. Disse var sugeventil (BD-MV056) i aktre generatorrom, sugeventil (BD-MV048) i aktre hovedmotorrom og sugeventil (BD-MV032) i forre hovedmotorrom.

2.9.4.2 *Oppsummering etter testene*

Testene har vist at lense-systemet har hatt svært begrenset kapasitet etter kollisjonene med Sola TS. Det ble avdekket tre ventiler som ikke holdt tett:

- BD-MV010 Sugeventil i baugthrusterrummet
- BD-V116 Manuell sugeventil i food waste
- BD-V027 Manuell sugeventil i pyromagasin

Årsaken til at disse tre ventilene ikke har holdt tett er trolig som følger:

- BD-MV010 – Endebryter på motorventilen har ikke vært kalibrert riktig, noe som førte til at ventilen ikke stengte tilstrekkelig selv om den indikerte stengt på IPMS
- BD-V116 – Har ikke vært stengt.
- BD-V027 – Sannsynlig defekt sete i ventilen som har ført til at ventilen ikke holdt tett.

Feil på disse tre ventilene har forårsaket at det ikke har vært mulig å bygge skikkelig vakuum, og tilhørende lensekapasitet.

2.9.5 Kapasitetstest lense-systemet

Det ble utført en kapasitetstest av lense-systemet om bord på KNM Thor Heyerdahl 23.–24. januar 2020. Dette systemet er tilsvarende som for KNM Helge Ingstad. Hensikten var å teste lenselinjen for å få et grunnlag for å kartlegge lensekapasitet opp mot spesifikasjonen satt til fartøysklassen. Testen skulle blant annet verifisere om totalkapasiteten ble oppnådd ved å lense gjennom et hovedlensepunkt ved bruk av seks ejetorer. Testen ble planlagt og gjennomført av FMA MARKAP og Sjøforsvaret. Navantia deltok også i testen. Havarikommisjonen har benyttet Aker Solutions som fagekspertise på lense-systemer. Disse deltok både i testen og ga innspill på lense-systemets design.

FMA MARKAP har verdivurdert funn fra testen til å være Begrenset i henhold til sikkerhetsloven. FMA har oppsummert resultatene fra testen i dokumentet «Vurdering av resultat fra kapasitetstest lense-system Nansen-kl, rev A, 04.02.2020»¹²³.

Aker Solutions gjorde følgende betraktninger og funn fra testen:

- Det ble observert for lave lenserater i forhold til testens formål og dermed spesifikasjonen satt til fartøysklassen. Rateavviket var tilstrekkelig stort til å konkludere at det er ikke kan tilskrives testens presisjon og usikkerhetsområde.
- Under testen ble det også avdekket svakheter med at enkelte ventiler ikke lot seg resette til definerte normal posisjon og tillate fjernstyring fra IPMS. Dette er testens mest alvorlige observasjon da det kan indikere at systemets kontroll ikke fungerer som tiltenkt. Dersom lokal lukking eller åpning på ventilene dermed ikke er tilgjengelig i en reell situasjon med vanninntrenging, så vil dette kunne sette ut systemet eller signifikant påvirke systemets ytelse.
- Det ble observert ved samtidig avlesning av vakuump og drivtrykk ved ejetorene i IPMS og lokalt i rommet at det ikke var samsvar i målingene slik at man ikke sikkert kunne fastslå om systemet opererer etter sin hensikt.
- Det eksisterte ingen parametere/instrumentering i kontrollsystemet som gir bekræftelse på faktisk lensing og lenserate.

Aker Solutions betraktninger er dokumentert i vedlegg F.

SHK mottok en rapport 26.02.2021 fra Navantia som omhandlet deres observasjoner og funn fra testen. Navantia mener at lenesystemet leverte i henhold til regelverket, og at testen ikke var representativ for å kunne stadfeste den reelle lensekapasiteten.

Aker Solutions konkluderer med at det ble observert for lave lenserater i forhold til testens definerte formål og spesifisering. Rateavviket var tilstrekkelig stort til å konkludere at det ikke kan tilskrives testens presisjon og usikkerhetsområde.

2.9.6 Test av vanntett integritet for Q-dekk

Det er utført tester for å verifisere vanntett integritet av Q-dekk. Testene har blitt gjennomført ved at aktuelle ventiler, dører og luker først har blitt vedlikeholdt og funksjonstestet før de har blitt satt under et vanntrykk tilsvarende en neddykking i vann.

Funn fra disse testene viste at ATAS-døren ikke var vanntett da den ble trykksatt. I forkant av denne testen ble det utført en standard spyletest med brannslange, og dette viste ingen indikasjoner på lekkasjer.

¹²³ Resultater fra testen er gradert Begrenset i henhold til sikkerhetsloven av informasjonseier Forsvaret og Forsvarsmateriell

2.9.7 Forsvarsmaterielle tekniske undersøkelser

2.9.7.1 *Innledning*

Forsvarsmateriell ved Maritime kapasiteter har gjennomført en teknisk undersøkelse av ulykken¹²⁴, se vedlegg G. Rapporten er delt inn i følgende tre deler:

1. Teknisk undersøkelse med dokumentgjennomgang
2. Sikkerhetsstyring og prosessgjennomgang
3. Bergingsoperasjonen (egen rapport)

Det finnes 4 vedlegg til rapporten. Rapportens vedlegg C¹²⁵ er en teknisk delrapport som omfatter de tekniske funnene gjort om bord etter ulykken. FMA MARKAP har verdivurdert rapporten til å være Begrenset i henhold til sikkerhetsloven. Flere funn fra rapporten er av FMA gjort ugradert. Relevante funn er gjengitt i dette kapittel 2.9.7.2 til 2.9.7.5.

Rapportens vedlegg D¹²⁶ er en teknisk delrapport som omfatter sikkerhetsstyring. Relevante funn er gjengitt i kapittel 2.9.7.6.

Konklusjonene nedenfor er hentet fra FMA sin undersøkelse. Direkte sitater er gjengitt i kursiv.

2.9.7.2 *Samband og kommunikasjon*

FMA har undersøkt sambandssystemene om bord med hovedfokus på sambandet mellom bro og maskinkontrollrom og mellom bro og styremaskinrommet. Dette med tanke på perioden mellom kollisjon og grunnstøting, hvor det var essensielt å få kontroll med fremdrift og styring. Med unntak av perioden det var black ship er følgende avdekket:

Audio-unit (AU)

Det er lite sannsynlig at audio-unit har fungert i styremaskinrommet grunnet [brudd på] kommunikasjonskabel til CCU [da denne har føringsvei på styrbord side]. Man kan heller ikke utelukke at spenningstilførselen til audio-unitene i styremaskinrommet, styrbord og babord, har manglet.

Sound Powered Telephone (SPT)

På bakgrunn av tester og funn kan vi ikke finne skader eller feil som med stor sannsynlighet utgjør at sound power ikke har fungert etter kollisjonen.

2.9.7.3 *Styring*

Styreposisjoner

Den tekniske undersøkelsen har vist at da hovedtavle 1SB fikk tilbake strømmen kl. 04:01:32, startet en av styremaskinpumpene (babord) opp automatisk. Fartøyet hadde da

¹²⁴ Forsvarsmateriell Maritime kapasiteter: «Forsvarsmaterielle tekniske undersøkelser etter ulykken med KNM Helge Ingstad», Versjon 2.0, datert 2020-05-07

¹²⁵ Teknisk rapport – Teknisk undersøkelse av ulykken med KNM Helge Ingstad, Rev 1.4, 03.12.2019

¹²⁶ Forsvarsmateriell Maritime kapasiteter: Vedlegg B – Sikkerhetsstyring, Teknisk undersøkelse av ulykken med KNM Helge Ingstad», versjon 1.0

mulighet til å benytte babord ror. Fra kl. 04:02:22 var tre av fire styremaskinpumper i drift og fartøyet hadde fra da av kontroll på begge rorene fra bro.

Ved gjennomgang av historiske IPMS-data er det ikke funnet noen indikasjon på at styremåten som var i bruk (Split FU på SSC) ikke har fungert.

Grunnet føringsvei er det sannsynlig at «C-1LA122: kommunikasjon NFU mellom LSSSG001 og BRIDGE» er skadet eller defekt slik at NFU på styrbord ror ikke ville ha fungert. I henhold til IPMS-historikk har ikke undersøkelsen gjort funn som tyder på at NFU er prøvd aktivert.

Rorindikator

Man kan med stor sannsynlighet konkludere med at styrbord rorindikator ikke har fungert, dette inkluderer displayene, ett i styremaskinrommet og tre på bro. Det er ikke gjort tekniske funn som tilsier at babord rorindikator ikke har fungert etter kollisjon.

Ror-telegraf

Styrbord ror-telegraf har med stor sannsynlighet ikke fungert etter kollisjon. Det er ikke gjort tekniske funn som tilsier at babord ror-telegraf ikke har fungert.

Multi Function Display (MFD)

MFDene i styremaskinrommet manglet spenning, og har ikke fungert. Det er ikke gjort funn som tilsier at resterende MFDer ikke har fungert.

2.9.7.4 Fremdrift

Styrbord fremdriftslinje

Da RTU 4112 falt ut rett etter kollisjon, kunne ikke lengre styrbord propell fjernstyres via IPMS. Dette resulterte i at den ble stående i siste posisjon som var med 89 % pitch forover. Etter heving er det funnet skade på kommunikasjonskabler, som har medført at bro ikke kunne kontrollere styrbord fremdriftslinje ved hjelp av throttlene eller i back-up mode. Grunnet manglende tilbakemelding fra styrbord pitch-kontroller etter kollisjonen, er det usikkert om hydraulikkpumpene har hatt 440 volt. Det er derimot ikke gjort tekniske funn som tilsier at styrbord propell ikke kunne ha vært operert i lokal fra aktre generatorrom, der propellens pitch kunne blitt justert med luft i nødmode.

Fluid-koblingen (FC) til styrbord hovedmotor åpner kl. 04:26:02, uten at det er gitt kommandoer fra IPMS. En sannsynlig forklaring på hvorfor fluidkoblingen åpnet er slipp alarmen som kom og kan sees i sammenheng med det lave turtallet på motoren. Det kan ikke utelukkes at vannet som har kommet gjennom akslingene kan ha påvirket utfallet.

Babord fremdriftslinje

Fluid-kobling (FC) til babord hovedmotor koblet umiddelbart ut etter sammenstøtet. Babord hovedmotor ble automatisk nødstoppet som følge av lavt oljetrykk på babord sekundærgir, og forble stanset hele perioden. FMAs tekniske undersøkelse har ikke konkludert¹²⁷ med hvorfor babord hovedmotor begynner å tømme FC, men

¹²⁷ Navantias analyser, se vedlegg E4, konkluderer med at tømning av FC mest sannsynlig skjer på grunn av en mikro-kortslutning av en relekontakt i motorens lokale kontrollpanel som en konsekvens av støtbelastning og vibrasjoner i forbindelse med kollisjonen. Dette har ikke blitt undersøkt videre av SHK da det ikke er av avgjørende betydning for undersøkelsens sikkerhetstilrådinger.

smøreoljepumpene til giret stoppet ved black ship da de to lastsentrene (LS5 og LS6) som forsynte pumpene var uten strøm og den mekaniske oljepumpen påhengt giret mistet kraftoverføring som følge av at FC tømmes. Frem til kl. 04:02:22 var begge pumpene uten strøm. Det har ikke vært avdekket feil eller mangler som tilsier at babord fremdriftslinje ikke kunne vært startet etter kollisjon. Det har heller ikke vært avdekket feil eller mangler på kommunikasjonen ved babord fremdriftslinje.

Etter et omfattende arbeid i etterkant av hendelsen har ikke FMA, Heinzmann eller Navantia lykkes i å komme med en god forklaring på hvorfor fluid-koblingen til babord fremdriftslinje ble tømt etter kollisjonen.

Styring av pitch CPP1 og CPP2

Det var ikke mulig å styre CPP1 i normal- eller back-up mode. Dette ser ut til å ha inntruffet umiddelbart etter kollisjonen med Sola TS. Alternativet er å styre lokalt på anlegget i aktre generatorrom. Endring av pitch gjøres direkte på magnetventiler ved hjelp av luft eller elektriske pumper. På bakgrunn av funn ser det ikke ut til at det har vært mulig å styre lokalt på ventiler ved hjelp av elektriske pumper etter kl.05:07:02 [04:07:41 lokal tid], da måtte luft benyttes.

Ingen funn tilsier at det ikke var mulig å styre CPP2 fra normal eller «back up» mode frem til kl. 05:05.42 [04:06:21 lokal tid]. Etter dette tidspunktet er det usikkert om det ville vært mulig å kjøre CPP2 fra lokalpanelet i aktre generatorrom ved å legge CPP2 i lokal, som i teorien ville overstyrt demand signalet hvis OD-boksen ikke er fylt med vann. Eksakt hvorfor feilen med -100 % demand på CPP2 oppstår er uklart, men kan skyldes forstyrrelser på Profibus-nettet.¹²⁸ Det kan heller ikke utelukkes at feilen skyldes sjøvann i OD-boksen.

Baugthruster

Ettersom fartøyet fikk «black ship», oppstår det alarm på bow thruster på IPMS. Dette gir ingen fysiske begrensninger på å benytte bow thruster, men man må starte servopumpen til HPU for at alarmen skal forsvinne. Dette er verifisert med test på søsterfartøy.

I tillegg ved «black ship» vil hovedtavle 1 og 2 dele seg i fire deler og tilførsel til bow thruster normal/alternativ Q24/Q25 vil legge seg ut. Det vil altså være nødvendig å legge inn tilførselen til bow thruster, for at den skal kunne benyttes. I dette tilfellet ble ikke Q24 lagt inn før klokken [04:08:53], og bow thruster kunne altså ikke benyttes før dette. I tillegg lå det kun en generator inn på tavlen (DG1B), klokken [04:08:53], som hadde gitt sperre for start av bow thruster ettersom du må ha 1 mega watt tilgjengelig.

Generator nummer to (DG1A), ble ikke lagt inn på tavlen før klokken [04:13:53], altså etter grunnstøtingen. En forklaring er at brytere til denne generatoren (QG1A) måtte resettes manuelt i hovedtavle 1, grunnet «black ship».

¹²⁸ I følge Navantias analyser av IPMS-data, er den mest sannsynlige forklaringen til dette at back-up kontrollkabelen ble ødelagt etter kollisjonen og at de to ledningene for «pitch back» kortsluttet. Da back-up mode ble automatisk valgt etter ulykken, mottok derfor pitch-kontrolleren et kontinuerlig «pitch back» signal som om «pitch back»-knappen var trykket kontinuerlig. Dette har ikke blitt undersøkt videre av SHK da det ikke er av avgjørende betydning for undersøkelsens sikkerhetstilrådinger.

Det nevnes at det sees ingen tekniske begrensinger på at dette ikke kunne vært gjort tidligere for å gjøre bow thruster tilgjengelig. Resten av tavlen var ferdig samlet [04:02:28.]

Maskintelegraf

Det er ikke gjort teknisk funn som tilsier at maskintelegrafen ikke har fungert.

2.9.7.5 *Lensesystemet og sjøvannslinja*

Kollisjonen med Sola TS har ikke påvirket ring-ledningen før i aktre generatorrom om bord på KNM Helge Ingstad. Det er mange mindre avstikk som har blitt skadet, men dette anses som av mindre karakter. Aktenfor aktre generatorrom ville det vært svært krevende å segregere/stenge ned, på grunn av skadeomfanget. Rent teknisk ville det vært mulig å flytte segregeringen av sjøvannslinjen lengre akterover, enn soneskilte 2/3 ved spant 90, for å sørge for drivvann til lenseejektorene i girrom og aktre hovedmaskinrom.

Funn fra undersøkelser foretatt på lensesystemet er beskrevet i kapittel 2.9.4.

2.9.7.6 *Sikkerhetsstyring*

Relevante funn fra vedlegg D – Sikkerhetsstyring er gjengitt under:

Avvikssystemet følges i svært liten grad fra slik det er beskrevet i styringssystemet. Flere av avvikstypene blir ikke registrert her i det hele tatt. Dette umuliggjør en samlet oversikt over de avvik MARKAP er ansvarlige for å følge opp. Årsaken til dette oppgis å være manglende fokus/måling fra ledelsen og et lite brukervennlig verktøy for avviksoppfølging

Sjøforsvaret opplever at FIF ikke gir dem nødvendig oversikt over hendelser, derfor fører de skyggeregnskap i Excel over hendelsene.

2.9.8 Sjøforsvarets interngransking

2.9.8.1 *Innledning*

Sjøforsvaret har etter hendelsen utført en forsvarsintern undersøkelse¹²⁹. I følge rapporten har undersøkelsen i hovedsak vært innrettet mot å kartlegge avvik og deres årsaksforhold for å avdekke systemiske risikofaktorer i henhold til gitt mandat.

Relevante funn er angitt i etterfølgende kapitler.

2.9.8.2 *Tekniske forhold og design*

Hovedstrømsanlegget på fregattene har flere utestående avvik. Ved flere anledninger har det blitt utgitt materiellpåbud som følge av feil og mangler på anlegget. Forut for kollisjonen seilte fartøyet med samlede hovedtavler, hvilket er i henhold til design. Undersøkelsen har derimot vist at seilas med samlede hovedtavler var en viktig bidragsyter til at fartøyet fikk «black ship» kort tid etter kollisjonen.

¹²⁹ Sjøforsvaret: «Rapport etter forsvarsintern undersøkelse av alvorlig hendelse med KNM Helge Ingstad i Hjeltefjorden 8. november 2018»

Ved utgangen av tredje kvartal 2018 var det forfalt, men ikke utført, 19 vedlikeholdsrutiner på kritikalitetsnivå 5 for KNM Helge Ingstad.

2.9.8.3 Ressurser og personell

Deler av bemanningsfunksjonen for Marinens fartøyer overlates til fartøyene selv, her i forbindelse med oppdukkende vakanser. At dette ikke styres fra driftsorganisasjonen kan fravike intensjonen i ISM-koden vedrørende nødvendig støtte til fartøyssjef. Når minimumskrav til bemanning og sikkerhetskompetanse samtidig ikke er fullstendig dokumentert, overlater man ved denne praksisen i realiteten deler av ansvaret for at fartøyet er adekvat bemannet til skipssjefen.

SAP som verktøy er ikke utviklet for å holde fortløpende oversikt over den kollektive kompetansesituasjonen om bord på fartøyer.

Sjøforsvaret opererer med få absolutte krav til bemanning og kompetanse i forhold til hva kompleksiteten i fartøyenes operasjoner skulle tilsi var nødvendig. Sikker drift og håndtering av nødsituasjoner på Marinens fartøyer er i stor grad basert på grundig og dokumentert kollektiv oppøving fundert på nasjonal og alliert erfaringslæring, personlig kjennskap mellom medarbeidere og samtrente team, og i mindre grad på dokumentert individuell kompetanse. Det er sannsynlig at fartøyene til tider seiler med personell som ikke fullt ut innehar den nødvendige kompetansen til å fylle alle de roller de er forventet å ivareta om bord, eller at viktige sikkerhetsfunksjoner bevisst eller ubevisst ikke er bemannet med kompetent personell. Risikoen øker som følge av etablert praksis hvor personell hyppig bytter stilling, og særlig i forbindelse med fortløpende håndtering av vakanser.

2.9.8.4 Rapporter og analyser ved avvik, ulykker og farlige hendelser

Under ledelsens årlige gjennomgang av sikkerhetsstyringsystemet i januar 2019 ble det registrert et signifikant etterslep i saksbehandling av innrapporterte hendelser og avvik. Årsaken ble av sikkerhetssjefen oppgitt å være manglende saksbehandlerkapasitet både i Sjøforsvaret og Forsvarsmateriell

Nesten-uhell rapporteres i liten grad. Uteblivende saksbehandling av innrapporterte hendelser og avvik hindrer iverksetting av korrigerende og forebyggende tiltak.

Lang saksbehandlingstid og/eller manglende tilbakemelding øker risikoen for at uønskede hendelser kan inntreffe før korrigerende eller forebyggende tiltak blir implementert, og kan også bidra til å svekke tilliten til hendelsesrapporteringsystemet.

Ulik rapporteringskultur mellom avdelingene og underrapportering kan gi ledelsen et feilaktig bilde av sikkerhetssituasjonen ved avdelingene, noe som igjen medvirker til at saksbehandlingsressursene ikke utnyttes på mest hensiktsmessige måte. Dersom man ikke har en kultur for rapportering av nesten-uhell evner organisasjonen heller ikke å lære systematisk fra slike. Dette reduserer evnen til å identifisere risiko og innføre forebyggende vern.

2.9.8.5 Dokumentasjon

Manglende kontroll på at fartøyene er kjent med endringer og har oppdatert dokumentasjon tilgjengelig om bord, samt saksbehandlingsetterslep fraviker intensjonen i ISM 11.

Manuell oppdatering av filstruktur for fartøysdokumentasjon som må utføres av fartøyene selv og vanskelig tilgjengelig informasjon om at endringer har funnet sted, gjør at Marinens ledelse ikke kan sikre at avdelingene til enhver tid har oppdatert og riktig dokumentasjon. Dette kan ha negativ effekt på organisasjonens evne til systematisk læring på tvers av avdelinger og fartøyer.

Manglende kjennskap til at viktig dokumentasjon er endret, eller at driftsmodifikasjoner er gjort uten at dokumentasjonen er oppdatert tilsvarende, kan ha avgjørende betydning for sikkerheten om bord dersom endringene krever at gjeldende praksis for sikker operering endres.

2.9.8.6 Radar

Et koblingsskap ble strømløst, og medførte at X- og S-bånd-radar falt ut, sammen med styrbord rorvinkelindikator på bro og informasjonsskjermen i styremaskin.

I tillegg førte strømbrudd til at radarutsendelse stanset og at lanterner slukket. Etablerte nødprosedyrer for disse tilstandene ble heller ikke iverksatt. Aktiv radarutsendelse kunne ha informert besetningen om fartøyets kurs mot land, og lanterner kunne ha informert fartøyer i området om KNM Helge Ingstads posisjon.

2.9.9 Navantia

Navantia har utført flere detaljerte vurderinger og analyser av IPMS-data for flere av de tekniske forholdene og systemene om bord etter hendelsen, se vedlegg E (B).

2.10 Tidligere relevante ulykker

2.10.1 Innledning

Undersøkelser utført av tidligere ulykker i Forsvaret har vist å ha relevante funn sammenlignet med funn i ulykken med KNM Helge Ingstad. I det etterfølgende er de mest relevante funnene oppsummert.

2.10.2 Grunnstøting, KNM Oslo 1994

Fregatten KNM Oslo grunnstøtte 24. januar 1994 på Skjerskaget nordøst for Marsteinen fyr i Korsfjorden. To mann falt over bord, hvorav et besetningsmedlem omkom. Dagen etter sank fregatten under slep, på ca. 20 m dyp i Bakkasundet.

En undersøkelseskommissjon ble oppnevnt av sjef Vestlandet sjøforsvarsdistrikt (VSD). Kommissjonen oversendte sin rapport til Sjef VSD 28 april 1994¹³⁰.

Relevante funn og konklusjoner fra rapporten er gjengitt under:

- Nedstengning for å opprettholde vanntett integritet:
 - *Nedstengningen av fartøyet har vært til dels mangelfull og bidratt til at fartøyet senere sank.*
 - *Kontroll av beordret sikringsgrad må gjennomføres regelmessig – også ved fysisk og manuelt forsikre seg om at bolter og terser er festet*

¹³⁰ Rapport fra undersøkelseskommissjonen etter KNM Oslos havari og forlis 24./25. januar 1994, Del 1 (rapport)

- Øvelser:
 - *Det er også et problem for fregattene, på grunn av den store etterspørsel etter disse fra mange hold og for mange formål, at man ikke får tid til å gjennomføre alle de øvelser man skal gjøre for at sikkerheten skal bli ivaretatt fullt ut.*
 - *De ukene som er avsatt til sikkerhetsoppøving i fartøyenes oppøvingsprogram må være «hellige» og ikke bli fortrent av andre gjøremål.*
 - *Uanmeldte sikkerhetsmønstringer av fartøyene må intensiveres for å kvalitetssikre personellens kunnskaper og øvingsnivå, og kvalitetssikringen i seg selv må bli bedre slik at alle svakheter avdekkes.*
- Systemforståelse og bruk av nødprosedyre:
 - *Etter kommisjonens mening er det viktig at personell som skal tjenestegjøre om bord Oslo-klassen i fremtiden er bevisst at ting kan gå galt og viktigheten av å ha en helhetlig systemforståelse og en forebyggende holdning til dette, samt klare prioriterte nødprosedyrer ifall uhellet skulle være ute.*
 - *Etter kommisjonens mening bør man vurdere å etablere nødprosedyrer i direktivs form for å redusere muligheten for tilsvarende ulykke i fremtiden.*
- Beredskap:
 - *Ved seilas innenskjærs/nær kysten må nødberedskap inntas ved at de reservesystemer som eksisterer, er klargjort og kan slås inn raskt dersom maskinhavari inntreffer.*
- Kommunikasjon og roller:
 - *Nødvendigheten av å gi klare/konsise ordrer må vektlegges. Likeledes ordregivers ansvar for oppfølging og mottakers ansvar for tilbakemelding.*
- Stabilitetsvurderinger:
 - *Kommisjonen er helt uenig i de konklusjonene skipsledelsens kom frem til hva angår fartøyets stabilitet og flyteevne ved evakueringen, og har som følge derav problemer med å forstå den planen for berging som skipssjefen la opp til. Med den beskrevne vannfylling er stabiliteten bedret og flyteevnen tilstrekkelig god.*
 - *Skipssjefen på KNM Oslo ga under sjøforklaringen klart uttrykk for at han hele tiden, inntil fartøyet sank, hadde kommando over KNM Oslo, selv om båten var forlatt av besetningen. De beslutninger som ble tatt underveis er helt klart farget av det skipssjefen hadde vært igjennom tidligere på kvelden. For han var det aller viktigste ikke å risikere flere personellskader/tap. Dette målet kan selvfølgelig ingen være uenig i, men skipssjefen hadde nok i sine beslutninger innebygget en ekstra stor sikkerhetsmargin, nettopp basert på det han hadde vært igjennom tidligere på kvelden.*

2.10.3 Brann om bord KNM Orkla 2002

19. november 2002 oppstod en kraftig brann på KNM Orkla som resulterte i tap av fartøyet. En teknisk ekspertgruppe ble oppnevnt av sjef Forsvarets logistikkorganisasjon (FLO) for å granske hendelsen. Ekspertgruppen oversendte sin rapport til sjef FLO 6. juni 2003.

Relevante funn og konklusjoner fra rapporten er gjengitt under:

- Sikkerhetsstyring:
 - *Teknisk ekspertgruppe anbefaler at Sjøforsvaret i sin sikkerhetsstyring av fremtidige byggeprosjekt i større grad benytter anerkjente risikoanalyser i valg av tekniske løsninger der deterministiske regelkrav ikke kan benyttes. Det anbefales videre at tredjepartskontroll etableres både i nybygg og driftsfasen. Til dette kan en betydelig styrking av SDD prosessen¹³¹ være en løsning. Prosjektet ble ikke gjenstand for kontroll av uavhengig tredjepart eller tilsynsmyndighet som kunne se på prosjektet med kritiske, "friske" øyne. Dette førte til utilstrekkelig verifikasjon, inspeksjon og overvåking.*
 - *Med bakgrunn i ovennevnte mangel av et enhetlig regelverk for fartøytypen ville det vært naturlig i starten av prosjektet å foreta en mer systematisert sikkerhetsstudie som man blant annet utfører i konstruksjonsfasen ved offshore installasjoner. En slik analyse hadde vært spesielt verdifull i prosessen da RAR reglene ble tilpasset prosjektet. Dette ble ikke gjennomført. Dette gjorde det mulig å etablere deløsninger og velge detaljer i konstruksjonen som hver for seg kanskje ikke hadde så stor betydning for fartøyets totale brannsikkerhet, men som samlet sett ble katastrofalt.*
- Kompetanse og opplæring:
 - *Til tross for betydelig opplæringsinnsats, har svakheter i vedlikehold av løfteviftenes akselsystem vist seg på et tidlig tidspunkt. Det er sannsynlig at verifisering av opplærings effekt og kvalifisering av nødvendig kompetanse på kritiske områder ikke har vært tilstrekkelig med hensyn til detaljgrad og repetisjoner. Hyppig skifte av mannskap, og i tillegg en svak tradisjon for å dokumentere, analysere registreringer og å overvåke trender over tid er hovedårsaker til dette.*

2.10.4 Personskade ved demonstrasjonsseilas, HPRIB 2010

Under en demonstrasjonsseilas av ny type «Special Operations Craft» HPRIB 26. mai 2010, mistet båtfører kontroll i en sterk babord tårn i høy fart ved Langøya, Horten. Seks av ti passasjerer ble slynget ut av farkosten, hvorav en person omkom.

En undersøkelseskommissjon ble oppnevnt av sjef Forsvarets operative hovedkvarter (FOH) for å granske hendelsen. Kommissjonen oversendte sin rapport til sjef FOH 11. juni 2010.

¹³¹ En selvpålagt sertifiseringsprosess i Sjøforsvaret med formål å godkjenne materiell og fartøy opp mot et sikkerhetsnivå som minimum tilfredsstillende intensjonen i aktuelle sivile standarder.

Relevante funn og anbefalinger fra rapporten er gjengitt under:

- Sikkerhetsrutiner/-kultur og oppfølging av kompetanse:
 - *Utvikling av gode sikkerhetsrutiner for operering av HPRIB og RIB materiell generelt, herunder gjennomføring av risikoanalyser, utvikling av prosedyrer/sjekklistor, kompetansekrav, bruksbegrensninger og sikkerhetsbriefer.*
 - *Det anbefales at GIS klarlegger og følger opp forhold rundt fagansvaret for materiellbehov, kompetansekrav og drift av småbåter i Forsvaret, videre å bidra til å utvikle en god sikkerhetskultur for operering av småbåter i hele Forsvaret.*
 - *FLO bør kvalitetssikre den videre fremdriften i prosjekt P5819 (HPRIB), herunder at det må utarbeides en risikoanalyse for videre test av materiellet som ivaretar tiltak som kompetansekrav, bruksbegrensninger og eventuelle materielle tiltak som kan øke sikkerheten til personellet om bord. Kommisjonen anbefaler at FLOs ledelse tar et større ansvar med tanke på å etablere en god og godt forankret sikkerhetskultur på alle nivå, samt kontrollere at den etterleves.*
- Risikovurderinger:
 - *Det må utvises varsomhet ved avvikende aktiviteter i prosjektarbeid og ved materiellutprøving. Det bør i slike tilfeller gjennomføres en formell og skriftlig godkjenningssprosedyre som involverer ledelsen der aktiviteten beskrives og medfølgende risiki belyses.*
 - *Kommisjonen kan ikke se at FLO har vedlagt en risikoanalyse i forbindelse med anbefaling av midlertidig materiellgodkjenning, selv om FLO har gjennomført ulike risikovurderinger som har resultert i bruksbegrensninger for testperioden.*

2.10.5 Grunnstøting, KV Andenes 2013

KV Andenes grunnstøtte ved Rødbergodden i Troms 3. desember 2013 og det oppstod store, men reparerbare skader på fartøyet. Fartøyet kom seg av grunnen og kunne fortsette for egen maskin til Tromsø etter ca. 23 minutter.

En undersøkelseskommissjon ble oppnevnt av sjef Forsvarets operative hovedkvarter (FOH) for å granske hendelsen. Kommisjonen oversendte revidert rapport til sjef FOH i oktober 2014.

Relevante funn og anbefalinger fra rapporten er gjengitt under:

- Anbefaling til FLO: *«I samarbeid med sjef KV setter i gang en prosess for å bedre brukervennligheten av brotstyret og minimere lysforurensning.»*
- Stabilitet:
 - Anbefaling til sjef KV: *«Tar initiativ til å få opplæring i bruk av lastkalkulatoren, siden denne gir direkte tilbakemelding om fartøyets reelle*

stabilitet i intakt og skadet tilstand. FLO MARKAP STA kan bistå i opplæring av besetningen i bruk av lastkalkulator og til stabilitetsvurderinger generelt.»

- *Beslutningen om å stå på grunn for så å dra fartøyet av grunnen med egne maskiner forhindret sannsynligvis større skader og potensielle andre fatale følger.*
- *Etter grunnstøtingen ble det gjort en vurdering av fartøyets stabilitet i forhold til de skader som var avdekket. Denne vurderingen ble basert på den kunnskap besetningen har fra stabilitetsbok og om fartøysklassen generelt. Konklusjonen fra dette var at fartøyet var trygt så lenge det ikke var skader i maskinrommene og akterover, som blir ansett som spesielt kritisk. Nordkapp-klassen er utrustet med lastkalkulatorer med mulighet til å legge inn skader for å beregne fartøyets reelle stabilitet. Denne ble ikke brukt fordi besetningen ikke har fått nødvendig opplæring i hvordan den fungerer. Med nødvendig kunnskap er dette et veldig godt hjelpemiddel til å finne endringene i fartøyets stabilitet som følge av en skade.*

2.11 Iverksatte tiltak

2.11.1 Forsvarsdepartementet

Havarikommisjonen har mottatt informasjon om Forsvarsdepartementets iverksatte tiltak etter ulykken. Disse er gjengitt under.

Forsvarsdepartementet nedsatte i oktober 2019 en arbeidsgruppe som skal utrede behovet for, og fremme forslag til, interne regler til erstatning for skipssikkerhetslovens regler. Arbeidsgruppen består av representanter fra Forsvarsmateriell, Forsvaret, Forsvarets materielltilsyn og Forsvarsdepartementet. Arbeidsgruppen har i tillegg tilknyttet seg ekstern juridisk ekspertise på skipssikkerhetsloven. Departementet har også invitert Nærings- og fiskeridepartementet, Klima- og miljødepartementet og Sjøfartsdirektoratet til å delta i en referansegruppe for arbeidet. Arbeidsgruppen har hatt god fremdrift og leverte høsten 2020 to delrapporter på hhv. roller, ansvar og myndighet (delrapport 1) og tilsyn og regelverksutvikling (delrapport 2). Delrapportene fra arbeidsgruppen har vært på en intern høring i forsvarssektoren og til referansegruppen. Hensikten med høringsrunden har blant annet vært å få innspill på de økonomiske og administrative konsekvensene av arbeidsgruppens anbefalinger.

Arbeidsgruppen arbeider nå med delrapport 3, som vil omhandle arbeids- og hviletidsbestemmelser i Sjøforsvaret. Arbeidet med å utrede behovet for, og fremme forslag til, interne regler til erstatning for skipssikkerhetsloven, har høy prioritet både i Forsvarsdepartementet og dets underliggende etater. Departementet vil på bakgrunn av arbeidsgruppens funn og anbefalinger fremme forslag til nødvendige endringer av regelverket, samt påse at det etableres et internt regelverk i forsvarssektoren der dette er nødvendig.

2.11.1.1 Utredning av tilsyn i forsvarssektoren

Fra august 2020 har det pågått et arbeid for å utrede tilsyn i forsvarssektoren generelt, og skipsikkerhet er en naturlig del av dette arbeidet. Arbeidet ledes av Forsvarets materielltilsyn og har deltakere fra Forsvarsdepartementet, Forsvaret og

Forsvarsmateriell. Arbeidet sentrerer seg rundt forhold der sektoren har unntak fra lov og forskrift, og derved skiller seg fra samfunnet for øvrig.

Arbeidsgruppen for skipssikkerhetsloven har også vurdert tilsynsordning for skipssikkerhet, og fremmet en anbefaling om dette. Denne anbefalingen hensyntas i den generelle vurderingen av tilsynsordning for forsvarssektoren, slik at en totalt sett kan få en effektiv løsning som bidrar til sikkerhet i sektoren. Behovet for endring i tilsynsordning er derved erkjent.

2.11.2 Forsvarets materielltilsyn

Havarikommisjonen har mottatt informasjon fra Forsvarets materielltilsyn om at de har planlagt tilsyn med konfigurasjonsstyring for fregattene høsten 2021. Tilsynet skulle egentlig vært gjennomført i 2020, men ble utsatt på grunn av pandemisituasjonen. Det pågår også et arbeid for å utrede tilsyn i forsvarssektoren generelt, se kapittel 2.11.1.1.

2.11.3 Forsvaret

2.11.3.1 *Innledning*

Havarikommisjonen har mottatt informasjon om Forsvarets iverksatte tiltak etter ulykken. Disse er gjengitt i etterfølgende kapitler.

2.11.3.2 *Stabilitetskompetanse og tilhørende beslutningsstøtteverktøy*

Stabilitetskalkulatoren i IPMS er oppdatert og verifisert mot godkjent stabilitetsmodell, testet om bord på en av fregattene og godkjent med et avvik. Under et stabilitetskurs i februar 2021 ble det imidlertid avdekket at beregningene i enkelte tilfeller blir noe konservative. Et arbeid er iverksatt for å utbedre dette. Fregattbesetningene kan anvende stabilitetskalkulatoren slik den er, med nevnte kjente begrensning.

Det er utarbeidet en ny versjon av stabilitetsmanualen. Manualen skal justeres noe og kvalitetssikres før den oversendes DNV.

Stabilitetskurs er implementert, og flere kurs er gjennomført for blant andre sentrale personellkategorier i fregattbesetningene. Kurset er under revisjon, slik at det også kan tilpasses andre fartøysklasser. Kurset omfatter anvendelse av relevante verktøy herunder stabilitetskalkulator.

FMA har utgitt materiellsikringspåbud knyttet til nedstengning som Sjøforsvaret forholder seg til. Ytterligere kompetansebehov er under kartlegging. Andre relevante kurs/opplæring som inneholder/bør inneholde skadestabilitet og nedstengingens innvirkning på fregattenes overlevelsessevne justeres fortløpende.

2.11.3.3 *Lensesystemet*

Arbeid med å identifisere kompetansebehov på lensesystemet er iverksatt. Kurs, opplæring og dokumentasjon vil bli oppdatert som nødvendig. I relevante eksisterende kurs vil undervisning om lensesystem bli styrket som et strakstiltak. Sjøforsvaret har innført en rutine for å verifisere systemets tettet. Ventilenes tettet og status kontrolleres i dag jevnlig.

I tiden før og under havariet var det ikke separasjon mellom nødlensesystemet og lensesystemet for daglig lensing og lensing av oljeholdig vann. Etter havariet er systemene separert på alle fartøyene.

2.11.3.4 Krisestaben – beslutningsstøtte, stabilitetskompetanse og samordning med FMA

Sjøforsvaret har inngått avtale med eksterne leverandører som blant annet skal forsterke Krisestabens behov for stabilitetskompetanse og beslutningsstøtte samt ressurser som kan være nødvendige ved berging. Avtalen omfatter beredskap og trening. Kriseplanverket til Sjøforsvaret er videreutviklet i lys av erfaringene etter havariet. Planverket er samordnet med FMA MARKAP og er testet gjennom kriseøvelser.

2.11.3.5 Systemisk tilnærming for å lære av hendelser og følge opp avvik m.m.

Sjøforsvaret har et system for systematisk oppfølging av hendelser, avvik, nestenulykker og ulykker beskrevet i Instruks for sikkerhetsstyring i Sjøforsvaret pkt. 2.9. – ISM 9 Hendelseshåndtering. Prosedyre for hendelseshåndtering i Sjøforsvaret beskriver hvordan rapportering skal skje og følges opp.

Sjøforsvarets tilnærming til oppfølgingen av hendelser er i tråd med Forsvarets overordnede system. Den overordnede systembeskrivelsen har vært på plass hele tiden, men har forbedringspotensiale mht. teknologisk understøttelse, etterlevelse og effektuttak. Kystvakten har implementert UNISEA som teknologisk plattform for sikkerhetsstyring, inklusive hendelsesrapportering. Det vurderes nå om det samme systemet kan benyttes på fartøyene i Marinen.

Sjøforsvaret har i dag god oversikt over avvik som påvirker sikker drift negativt. Dette gjøres gjennom bruk av eksisterende teknologi og mitigerende tiltak i samarbeid med FLO og FMA. Et koordinerende ledelselement «kapasitetsområde fregatt» er opprettet med et styre ledet av sjef Sjøforsvaret og deltagelse fra Sjøforsvaret, Marinen, FLO og FMA. Her har man utviklet et felles risikobilde. Situasjonsforståelsen er bedret og koordinering mellom aktørene er forbedret.

Forsvaret har iverksatt arbeid for å forbedre sikkerhetsstyringen, tilhørende verktøy og erfaringslæring i Forsvaret. Samtidig har Forsvaret fått i oppdrag fra FD å utarbeide et system som ivaretar tilsvarende behov for forsvarssektoren. Arbeidet skal være avsluttet i løpet av 2021. Teknologiunderstøttelsen har vært under innføring i flere år. Konfigurasjonsstyring, logistikkstyring og vedlikeholdsstyring er del av samme system. Fregattene er et av de største materiellsystemene hvor dette skal ruller ut til og arbeidet er påbegynt. Innføringen vil pågå over flere år. I mellomtiden må nytt og gammelt system fungere parallelt. Erfaringene fra andre materiellsystemer er at man får vesentlig bedre status på forhold som har innvirkning for sikkerheten når FIF/SAP er innført, kvalitetssikret og har gjort de eldre systemene overflødige.

2.11.3.6 Teknisk dokumentasjon og manualverk

Havarikommisjonen har avdekket at det har vært utfordringer knyttet til tilgjengelighet på teknisk dokumentasjon for enkelte systemer på fregattene. Teknisk dokumentasjon ligger innenfor FMA sitt ansvarsområde. Samhandlingsavtalen mellom sjef Sjøforsvaret og FMA MARKAP er revidert og målsettinger knyttet til teknisk sikkerhet er definert og arbeides med.

Før havariet var det ulikheter i manualverket for de enkelte fartøy innad i klassen. Det var uklart hvem som skulle oppdatere manualverket og lokale løsninger hadde oppstått i de forskjellige fartøy. Sjøforsvaret har utarbeidet en malstruktur for manualer som gjelder for alle fartøy. Manualene har blitt oppdatert, og for fregatt var de på plass fra juli 2020. Det er etablert et system for å sikre kontinuerlig oppdatering av sikkerhetskritiske forhold i manualen. Neste revisjon av manualverket vil skje i løpet av 2021.

2.11.3.7 Andre områder hvor tiltak er iverksatt, men ikke avsluttet

- *Oppdatering av lensesystem*
- *Revisjon av oppøvningsregimet (OPUS) er igangsatt*
- *Bemanningskonseptet er under revisjon*

Flere av utfordringene som er avdekket etter forliset krever samarbeid i sektoren. Forsvaret, Forsvarsmateriell og Forsvarsdepartementet samarbeider der det er nødvendig, slik at driften av Sjøforsvarets fartøy skal være innenfor et akseptabelt risikonivå.

2.11.4 FMA

2.11.4.1 Innledning

Havarikommisjonen har mottatt informasjon om FMAs iverksatte tiltak etter ulykken. Disse er gjengitt i etterfølgende kapitler.

2.11.4.2 Strategiske og organisatoriske tiltak

2.11.4.2.1 Prosjekt eierskapsforvaltning

Forsvarsmateriell har etablert et eget gjennomføringsprosjekt kalt «prosjekt eierskapsforvaltning» for å sikre en helhetlig oppfølging og prioritering av de mange sikkerhetstilrådingene og tiltakene som er identifisert i de ulike undersøkelsene. Prosjektet skal heve kvaliteten i etatens eierskapsforvaltning av blant annet fregattene. Noen av disse tiltakene er:

- *Forbedre sikkerhetsstyringssystemet i Forsvarsmateriell, herunder koblingen til Sjøforsvarets sikkerhetsstyringssystem.*
- *Etablere felles statusbilde over avvik på fartøyene mellom Sjøforsvaret og Forsvarsmateriell.*
- *Styrke interne ressurser for å følge opp avvik (avvikshåndtering).*
- *Gjennomgå og oppdatere teknisk dokumentasjon.*

Forsvarsmateriell erfarer også at etableringen av kapasitetsområde fregatt med deltakelse fra Sjøforsvaret, Forsvarets logistikkorganisasjon og Forsvarsmateriell gir en bedre koordinering mellom aktørene og har i stort sørget for en mer helhetlig overbygging for oppfølging av drifts- og prosjektrelaterte aktiviteter knyttet til fregattene.

2.11.4.2.2 Systemisk tilnærming til læring etter hendelser

Forsvarsmateriell arbeider med å forbedre etatens læring av hendelser, og har etablert en mer systemisk tilnærming. Det innebærer å gjennomgå flere hendelser for å se om det er systematiske feil som medvirker til hendelser og implementere målrettede tiltak mot rotårsaker og systemisk svikt som kan være en bakenforliggende årsak til hendelsesforløp. Hensikten er å avdekke om det er behov for tiltak utover det som avdekkes i en enkelt hendelse.

2.11.4.2.3 Samarbeid på tvers

Havarikommisjonen ser at det er tett samarbeid mellom Forsvarsmateriell og Forsvaret i oppfølgingen av sikkerhetstilrådingene med etablerte arbeidsgrupper og ulike samarbeidsfora. Dette er viktig ettersom tilrådingene delvis er gitt til begge etater og delvis betinger at aktørene trekker på hverandres kompetanse.

2.11.4.2.4 Oppdatert kriseplanverk

Kriseplaner og rutiner for organisering av krisestab, støtte fra landorganisasjonen og kommunikasjon med aktuelle aktører er revidert og oppdatert. Forsvarsmateriell informerer om at dette er enda bedre samordnet med Sjøforsvaret, og øvelser og trening er gjennomført med Sjøforsvaret og DNV GL.

2.11.4.2.5 Materiellmessige tiltak

Forsvarsmateriell har i etterkant av ulykken iverksett flere tiltak basert på de funn som er gjort. Dette gjelder blant annet:

- Tiltak knyttet til å ivareta vanntett integritet.
- Tiltak som forbedrer lense-systemet.
- Tiltak knyttet til stabilitetsverktøyet.

2.11.4.2.6 Vanntett integritet

For de forhold som har hatt betydning for den vanntette integriteten opplyser Forsvarsmateriell at det er iverksatt flere tiltak som skal sikre at den vanntette integriteten er ivarettatt. Det er blant annet gjort tiltak på de hule akslingene ved å benytte blindflens, samt tiltak på dører og luker. Det er videre igangsatt et arbeid for å oppdatere merkesystemet som angir hvilke dører og luker som skal være stengt til enhver tid.

2.11.4.2.7 Stabilitet og tilhørende beslutningsstøtteverktøy

Forsvarsmateriell opplyser at stabilitetskalkulatoren med tilhørende programvare har blitt oppdatert og testet på samtlige fartøy. Ny programvare er installert og det er foretatt en gjennomgang av kalkulatoren av Navantia, i samarbeid med Forsvarsmateriell maritime kapasiteter, i november 2019. Arbeidet med å forbedre stabilitetskalkulatoren pågår fortsatt.

2.11.4.2.8 Lensesystem

Forsvarsmateriell har identifisert forhold som har hatt betydning for lense-systemet og har, basert på funn etter ulykken og eksisterende avvik, igangsatt flere forbedringer, herunder oppdatering av hvordan systemet skal brukes. Videre er vedlikeholdsplanen til fregattene oppdatert med nye og reviderte vedlikeholdsrutiner tilhørende lense-systemet, som i hovedsak forbedrer verifikasjonen av at systemet er teknisk tilgjengelig. I tillegg er det påbegynt en forstudie med Navantia for å sikre en

helhetlig vurdering av hele lensesystemet. Det vurderes, i samarbeid med Sjøforsvaret, å forsere implementering ved å opprette et «eget» prosjekt for omfanget av endringene på lensesystemet. Forsvarsmateriell vurderer fortløpende ytterligere tiltak sammen med Sjøforsvaret for blant annet å forbedre kunnskap og kompetanse vedrørende forståelsen og bruken av systemet.

2.11.5 Navantia

Navantia har informert om at deres sikkerhets- og kvalitetsstyringssystem har siden KNM Helge Ingstad ble designet og bygget midt på 2000-tallet, gjennomgått store endringer. Dette har blant annet inkludert et mer omfattende sikkerhetsstyringsrammeverk, inkludert mer detaljerte sikkerhetsanalyser, interne og eksterne revisjoner etc.

Navantia har blant annet implementert to nye tiltak i design prosessen for å forhindre lignende sikkerhetsproblemer knyttet til brudd på vanntett integritet:

- *Update of the Design Instruction Document with inclusion of new equipment to check that: “propulsion shafting is provided with the required elements that ensure that watertightness of penetrations through hull plating and watertight bulkheads is maintained, both at the external surface of the shafts by means of sterntube or bulkhead seals, and through the inner bore of the shaft by means of plugs or caps as needed to avoid that the hollow shaft could connect two different watertight compartments”.*
- *Inclusion of new review procedures in the safety and quality management systems. Under the current safety and quality management systems in place, specific reviews will be conducted for controlling potential interconnections of watertight compartments by means of hollow shafts or similar components. These reviews will be carried out as part of the independent Safety Audits and the detailed Quality Gates that are planned for any current and future constructions.*

En oppsummering av sikkerhetstiltak og barrierer mottatt fra Navantia er beskrevet i vedlegg E (E5).

3 Analyse

3.1	Innledning.....	141
3.2	Vurdering av hendelsesforløpet.....	142
3.3	Beslutningsstøtteverktøy for stabilitet	154
3.4	Vurdering av materiellsikringsgrad og nedstengning.....	156
3.5	Betydningen av Q-dekk	158
3.6	Vanntett integritet mellom vanntette seksjoner	160
3.7	Vurdering av lense-systemet	160
3.8	Koordinering av operasjonell støtte fra landorganisasjonen.....	164
3.9	Avvik- og hendelseshåndtering.....	165
3.10	Bemanning og kompetanse	167
3.11	Bruk og oppdatering av fregattens manualverk og teknisk dokumentasjon.....	172
3.12	Innføring av et felles integrert forvaltningssystem	173
3.13	Helhetlig og forpliktende regelverk.....	173
3.14	Behov for en uavhengig og helhetlig tilsynsordning	174
3.15	Dobbeltrøller i forsvarsektoren.....	176
3.16	Styring av oppgaver og ressurser	177

3 ANALYSE

3.1 Innledning

3.1.1 Undersøkellesmetodikk og analysens struktur

Analysen av undersøkelsens del 2 er strukturert i henhold til SHKs undersøkelsesmetodikk¹³², se figur 70.



Figur 70: Metode for strukturering av analyse i henholdt til SHK-metoden. Illustrasjon: SHK

Analysekapittelet starter med en vurdering av hendelsesforløpet for å forklare hvordan hendelsen skjedde og utviklet seg. Deretter vurderes hendelsen med fokus på besetningens samhandling og forståelse i situasjonen.

En del av analysen tar for seg operasjonelle og tekniske forhold knyttet til støtteverktøy for skadestabilitet, materiellsikringsgrad og opprettholdelse av vannrett integritet, herunder betydningen av Q-dekk og lensesystemet.

Videre vurderes operasjonell støtte fra landorganisasjonen, avviks- og hendelseshåndtering, kompetansestyring, trening og oppøving, manualverk og teknisk dokumentasjon samt følger av et felles forvaltningssystem.

Analysen avsluttes med å vurdere ulike rammefaktorer som et helhetlig og forpliktende regelverk, tilsynsordningen, dobbeltroller i forsvarsektoren og styring av ressurser.

¹³² SHK: «SHT-METODEN Sikkerhetsfaglig rammeverk og analyseprosess for systematiske undersøkelser», 2 utgave, januar 2018.

3.2 Vurdering av hendelsesforløpet

3.2.1 Innledning

Havarikommisjonen har drøftet hendelsesforløpet med det formål å redegjøre for hvilke faktorer som medvirket til grunnstøtingen, faktorer knyttet til lite effektiv lensing, vurderinger av stabilitet og flyteevne og operasjonell støtte fra landorganisasjonen.

KNM Helge Ingstad hadde ikke VDR¹³³ eller andre systemer for automatisk lydopptak. Det ble startet noen manuelle lydopptakere en tid ut i hendelsesforløpet, men først etter at fartøyet hadde grunnstøtt. Havarikommisjonen gjør derfor oppmerksom på at vurderingen av hendelsesforløpet i stor grad baserer seg på intervjuer med det involverte personellet, i kombinasjon med data fra KNM Helge Ingstad sitt navigasjonssystem og IPMS-data.

Det er viktig å bemerke at informasjon innhentet gjennom intervjuer reflekterer de begrensninger mennesker har, spesielt med hensyn til kapasitet 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 avgrenser også i noen tilfeller informasjonsoverføringen. Dessuten blir hukommelsen påvirket over tid.

Havarikommisjonen har derfor tilstrebet å sammenholde data fra ulike typer kilder for å i størst mulig grad få bekreftet eller avkreftet opplysninger som bygger på hukommelse.

3.2.2 Faktorer som medvirket til grunnstøtingen

3.2.2.1 *Vanlige stressreaksjoner påvirket besetningens fungering*

Da kollisjonen mellom tankskipet og fregatten inntraff, var det i en periode uklart for alle om bord hvorvidt noen hadde omkommet. Det var også uklart hva som hadde skjedd, hvor store skadene var, og om fartøyet ville komme til å synke. Andre stressfaktorer var kollisjonskreftene og krengingen av fregatten, skadene på kommunikasjonsmidler, styrings- og fremdriftsmidler, samt en rekke alarmer som gikk av samtidig. Det var også mørkt, og situasjonen var mer uoversiktlig og uforutsigbar enn noe besetningen hadde trent på. Intervjuer med besetningen har bekreftet at mange opplevde situasjonen som dramatisk og potensielt farlig. Det er derfor liten tvil om at mange i besetningen har vært utsatt for betydelig akutt stress under og etter kollisjonen.

Havarikommisjonen ser besetningens handlemåte i lys av dette. Det er sannsynlig at mange i besetningen hadde nedsatt problemløsningsevne og kognitiv fleksibilitet etter kollisjonen. For eksempel har akutt stress, sammen med utilstrekkelig opplæring, sannsynligvis bidratt til at mulighetene ikke ble utnyttet fullt ut for å forhindre at fartøyet gikk på grunn.

¹³³ Voyage Data Recorder



Figur 71: Bro etter kollisjonen: Illustrasjon CIAAS/SHK

3.2.2.2 Forståelse av situasjonen rett etter kollisjonen

Brobesetningen opplevde i tidsrommet mellom kollisjonen og grunnstøtingen at verken styring eller fremdrift lot seg kontrollere fra bro. I tillegg oppfattet de at de ikke hadde samband med havarisentralen (HAS), og at de derfor heller ikke hadde mulighet til å be HAS om å operere fremdriften lokalt. Vaktsjef (VS) hadde forståelsen av at nødstyring ikke var tilgjengelig fra bro, og de fikk ikke etablert samband ned til styremaskinrommet for å styre rorene derfra. Navigatørene på bro mente de hadde forsøkt alle muligheter for å stoppe fartøyet, men at ikke noe av det de forsøkte hadde effekt.

Undersøkelsen har vist at etter å ha hatt ansvaret på bro da kollisjonen inntraff, fikk VS, i likhet med mange andre om bord, en reaksjon som omfattet både tankemessige og emosjonelle elementer. VS på bro var vurdert som meget dyktig, men hadde bare noen måneders fartstid som klarert vaktsjef på fregatt. Han hadde nettopp opplevd en overraskende, dramatisk og potensielt traumatiserende hendelse, og var preget av dette. Dette er både vanlig og påregnelig for mennesker i dramatiske situasjoner, og er utslag av en automatisk mobiliseringsmekanisme som er ment å hjelpe til med å mestre krevende situasjoner, det vil si en stressreaksjon.

Situasjonsforståelsen i broteamet var mangelfull, hovedsambandet var falt ut og det var helt mørkt på bro. Situasjonen var derfor helt annerledes enn noe besetningen tidligere hadde trent på, og handlingene på bro bar preg av lite systematikk. Dette er diskutert videre i kapittel 3.10.3.

Rett etter kollisjonen var vaktsjefen opptatt av å forstå hvordan kollisjonen kunne skje, samt at han var bekymret for hvilke skader som var påført besetningen – om det var mennesker som hadde omkommet eller var hardt skadet. Dessuten ble han gjentatte ganger spurt av de som kom opp på bro om hva som hadde skjedd, noe som tok tid og oppmerksomhet vekk fra vaktsjefens viktigste oppgave, som var å sørge for sikker navigasjon. Dette kan også ha bidratt til å høyne stressnivået til VS.

Havarikommisjonens vurdering er at VS var så preget av å ha hatt ansvaret på bro da kollisjonen inntraff at han etter det hadde redusert kapasitet til å sørge for sikker navigasjon av fartøyet. Selv om VS mente han hadde delegert navigasjonsoppgavene til avtroppende vaktsjef (AVS), hadde han allikevel det overordnede ansvaret på broen. Det ville derfor etter Havarikommisjonens oppfatning vært en bedre løsning at VS hadde blitt

avløst av noen andre, i stedet for at VS fortsatte å ha ansvaret for sikker navigasjon av fartøyet.

3.2.2.3 *Bruk av nødprosedyrene*

Nødprosedyrer var mest sannsynlig tilgjengelig på bro, ref. kapittel 2.5.2.5. Disse nødprosedyrene var blitt brukt av besetningen på øvelser med KNM Helge Ingstad, og de var forutsatt brukt i reelle situasjoner. Etter Havarikommisjonens vurdering bærer aktiviteten på bro før grunnstøting preg av at det ikke ble gjennomført en systematisk utførelse av nødprosedyrene.

Det ble foretatt enkelte tiltak i henhold til nødprosedyrene, mens andre ble ikke utført, som for eksempel PA-melding om nødmanøver eller å initiere bruk av baugthruster. At nødprosedyrene ikke ble fulgt kan ha medført at effektive tiltak mot grunnstøting ikke ble iverksatt i tide. Faren for grunnstøting ble ikke umiddelbart oppdaget av brobesetningen og dermed ble ingen i HAS gjort oppmerksomme på denne faren. HAS prioriterte derfor bekjempelse av vanninntrenging i stedet for å iverksette tiltak for å unngå grunnstøting.

Uklar kommunikasjon på bro kan også ha medvirket til at nødprosedyrene ikke ble tatt fram umiddelbart og benyttet systematisk. VS mente å tildele AVS navigatørrollen, mens AVS oppfattet at han ikke skulle ha en bestemt rolle, men stille seg til disposisjon for VS og bli tildelt oppgaver. AVS antok at VS først ønsket han skulle få kontroll på fremdrift og styring. Imidlertid antok han også at sikker navigasjon ikke nødvendigvis var en del av den oppgaven han ble tildelt, noe som var feil sammenholdt med vakt sjefens intensjon om å tildele ham rollen som navigatør. Denne misforståelsen kan ha bidratt til at AVS ikke iverksatte nødprosedyrene systematisk, men bare utførte noen av handlingene som inngikk i prosedyrene.

Trening og øving på nødprosedyrer er en normal situasjon for vaktlagene på bro og i HAS. Etter Havarikommisjonens vurdering skulle derfor kollisjon med påfølgende degradering av fremdrift utløst en automatisk, øyeblikkelig handling fra VS, ved å beordre nødmanøver (P-230.01), og deretter iverksette nødprosedyren for fremdrift (P-230.02 & P-230.03). Vakthavende maskinist (VHM) skulle automatisk iverksatt tiltak for å sikre at fartøyet hadde tilstrekkelig fremdrift (P-300.1.2 Nødprosedyrer).

Prosedyrene beskriver en bestemt fremgangsmåte for å gjenvinne kontroll på fremdrift og styring. Når vaktlagene på bro og i maskinkontroll øver regelmessig på nødprosedyrer er det for å tilegne seg kompetanse og ferdigheter som automatisk skal omsettes i handling når situasjonen krever det, uten tidsforsinkelse. Havarikommisjonens vurdering er at besetningens handlinger for å gjenvinne kontroll over fremdrift og styring indikerer blant annet at nødprosedyrene ikke var tilstrekkelig innøvet.



Figur 72: KNM Helge Ingstad på vei mot land etter kollisjonen. Illustrasjon: Kripos/CIAAS/SHK

Brobesetningen oppfattet etter hvert den nært forestående grunnstøtingen, men hadde forståelsen av at fremdrift ikke kunne opereres normalt eller via back-up, samt at nødstopp ikke fungerte. Denne situasjonsforståelsen resulterte i en PA-melding, der det ble beordret «Hardt akterover». En slik melding var ikke i henhold til nødprosedyren og ikke noe som tidligere var trent på om bord og ble heller ikke oppfattet i HAS. Dette forklarer hvorfor ordren «Hardt akterover» over PA-anlegget ikke ble forsøkt utført av HAS.

Som mulig forklaring på at nødprosedyrene ikke ble iverksatt systematisk, har enkelte i brobesetningen vist til at de plutselig befant seg i en dramatisk, ukjent og uoversiktlig situasjon med høyt stressnivå. Kontrasten mellom hendelsen og gjennomførte øvelser var stor, noe som beskrives videre i kapittel 3.10.3.1.

Havarikommisjonen mener også tidsaspektet mellom kollisjon og grunnstøting var en medvirkende faktor. Det var kun ti minutter mellom kollisjonen og grunnstøtingen. I dette begrensede tidsrommet skulle besetningen både kunne forstå hva som hadde skjedd, hva som lå foran dem, bestemme hvilke tiltak som måtte iverksettes og iverksette tiltakene.

3.2.2.4 *Ledelse som faktor i hendelsen*

Da dette var en situasjon som ble opplevd som langt mer kompleks enn det de tidligere hadde øvet på, se kapittel 3.10.3.1, kombinert med at deler av besetningen hadde relativt lavt erfaringsnivå, vurderer Havarikommisjonen at VS og resten av broteamet hadde stort behov for veiledning og klare styringssignaler fra skipssjef (SS) eller nestkommanderende (NK) om hva som konkret skulle gjøres for om mulig å gjenvinne kontroll over fartøyets bevegelser. Slik tydelig veiledning fra de mest erfarne offiserene ble ikke gitt i tidsrommet mellom kollisjon og grunnstøting, da SS tok det for gitt at standard prosedyrer for å gjenvinne styring ble gjennomført.

Selv om dette isolert sett kan sies å være i tråd med Forsvarets ledelsesfilosofi «oppdragsbasert ledelse,» vurderer Havarikommisjonen at brobesetningens fungering i denne svært uvanlige og krevende nødsituasjonen viser at de hadde behov for direkte assistanse fra skipsledelsen. Det ville for eksempel vært nyttig om SS eller NK hadde

minnet brobesetningen på at nødprosedyrene skulle iverksettes. Da NK kom på bro, tolket han imidlertid situasjonen som at VS OPS i praksis hadde tatt over som VS på bro. Han synes det så ut til å fungere godt, og vurderte derfor aldri å ta over kommandoen selv. Etter Havarikommisjonens oppfatning kunne større grad av veiledning fra NK og SS ha bidratt til at besetningens innsats ble mer koordinert, og at effektive tiltak mot grunnstøting ble iverksatt i tide.

Etter Havarikommisjonens oppfatning viste SS i tidsrommet mellom kollisjonen og grunnstøtingen brobesetningen større grad av tillit og overlot mer til dem enn det deres kompetanse- og erfaringsnivå, samhandlingstrening og styrende dokumentasjon på bro ga grunnlag for.

Imidlertid bør brobesetningens fungering før grunnstøtingen også vurderes i lys av at det i ettertid viste seg at de bare hadde ca. 10 minutter til rådighet etter kollisjonen før fartøyet ville grunnstøte. På grunn av skadeomfanget, mørket og menneskelige reaksjoner etter kollisjonen var det vanskelig for broteamet å innhente informasjon om fartøyets status og iverksette tiltak for å få kontroll på fremdrift og styring.

Selv med konkret veiledning fra de mest erfarne offiserene om bord, er det ikke gitt at besetningen ville klart å forhindre grunnstøting på den tiden som var til rådighet i den komplekse og krevende situasjonen de befant seg i.

3.2.2.5 *Mangel på kommunikasjon*

Den sterkt reduserte kommunikasjonen mellom bro og HAS medførte at situasjonsforståelsen i HAS forble utilstrekkelig frem til grunnstøtingen. Da MM og resten av HAS ikke hadde fått informasjon om faren for grunnstøting fra bro, prioriterte de å bekjempe vanninntrenging og styrke strømforsyning i stedet for å iverksette lokal kontroll med fremdrift. Dette fikk stor betydning for hendelsesforløpet.

3.2.2.6 *Operasjonsrommets funksjon i tiden frem til grunnstøting*

OPS var rutinemessig bemannet i henhold til fartøyets program og planlagte aktivitet før kollisjonen. For Havarikommisjonen ser det ut til at OPS hadde utfordringer med å få etablert seg etter kollisjonen. Det tok tid før organisasjonen iverksatte systematiske handlinger for å få oversikt og/eller kontroll på utfordringer med sambandssystemene etter kollisjonen og «black ship». Dette førte til at kommunikasjon ble utsatt og at informasjonsflyten til resten av besetningen i stor grad var fraværende.

Etter kollisjonen gikk VS OPS til bro for å bistå, noe som medførte at når fartøyets våpentekniske offiser (VTO) og operasjonsoffiseren (ORO) ankom operasjonsrommet fikk de ingen overlevering. Havarikommisjonen vurderer at VS OPS ikke hadde vesentlig informasjon å overlevere i denne situasjonen, og at VS OPS hadde et behov for å få informasjon ved å gå opp på bro.

Etter Havarikommisjonens vurdering har organisasjonen i operasjonsrom i liten grad bidratt til å forhindre grunnstøting. En av operasjonsrommets viktigste oppgaver var å sørge for kommando og kontroll i organisasjonen og sikre nødvendig informasjonsflyt for å underbygge effektiv ledelse og dempe usikkerhet og frykt som kunne spre seg blant besetningen. Fortløpende og detaljert informasjon var av vital betydning for innsatsen. Bortfall av sambandssystem og kaotiske tilstander rett etter kollisjonen forhindret at oppdatert informasjon om situasjonen ble kommunisert til besetningen. Oppdatert

informasjon kunne bidratt til at prioriteter og tiltak i havariorganisasjonen ble endret og at grunnstøting som følge av disse kunne vært forhindret.

3.2.2.7 *Utnyttelse av tekniske tiltak tilgjengelige for å unngå grunnstøting*

I vedlegg H diskuteres de tekniske kapasitetene som var tilgjengelig i situasjonen, men som besetningen verken oppdaget eller forstod var tilgjengelige. En slik vurdering gjøres ikke for å peke på hva besetningen burde ha gjort, men har til hensikt å gi Sjøforsvarets organisasjon sikkerhetslæring ved å vurdere de tekniske kapasitetene som var tilgjengelige i havarisituasjonen.

3.2.3 Lite effektiv lensing

3.2.3.1 *Operering av lenseystemet etter kollisjonen*

Ved befaring om bord på fartøyet etter heving ble status på alle ventiler sjekket, og det viste seg at sugeventilen (en av de tre sorte lenseventilene) i aktre generatorrom stod stengt. Det har ikke vært mulig å få visshet i hvorfor akkurat denne stod stengt, men siden sugeventilen var lokalisert under en fastmontert dørkrist, se figur 57, kan dette ha medført at ventilen ikke var lett tilgjengelig for besetningen og av den grunn ikke ble fysisk åpnet. På grunn av kabelbrudd kunne ventilen heller ikke fjernstyres fra HAS eller på det lokale panelet på 2 dekk.

Etter heving ble det funnet at både drivvannsventilen og rotventilen i aktre generatorrom stod åpne. Da sjøvannslinjen var ødelagt i dette området, ville ikke lensing i aktre generatorrom ved bruk av ejektorer i forskipet vært mulig.

Så lenge sjøvannslinjen ikke ble isolert, fikk heller ingen av ejektorene drivvannstykke og dermed ikke opparbeidet vakuum. Lensing kunne derfor ikke iverksettes. Sjøvannslinjen måtte derfor vært isolert så nært skadestedet som mulig for at flest mulig av ejektorene kunne benyttes til lensing av aktre generatorrom.

Data fra IPMS viste at flere av sjøvannspumpene ble startet før sjøvannslinjen var isolert. Dette førte til at det i en periode ble pumpet sjøvann inn i fartøyet via den skadde sjøvannsrørledningen. Dette er ikke vurdert å ha hatt avgjørende betydning for at fartøyet senere forliste, ref. kapittel 2.9.2. Etter ca. fem minutter ble sjøvannslinjen segregert ved overgangen mellom brannsoner 2 og 3, etter at isolasjonsventilen hadde blitt stengt og åpnet flere ganger fra DCC. Segregeringen medførte at aktre generatorrom, aktre hovedmaskinrom og girrommet ikke hadde tilgjengelig drivvann til å få vakuum på ejektorene i disse rommene. Lensejektorene i de tre forreste seksjonene var derfor eneste alternativ for å lense aktre generatorrom.

Etter en gjennomgang av skadeomfanget på sjøvannslinjen etter hevingen av KNM Helge Ingstad sammenholdt med data fra IPMS, har det fremkommet at det teknisk ville vært mulig å isolere sjøvannslinjen lengre akter, ref. kapittel 2.9.7.5. Dette ville medført at fem av seks ejektorer kunne hatt drivvann tilgjengelig. Gjennom undersøkelser som er foretatt etter ulykken har det fremkommet at isolering av sjøvannslinjen kunne ha blitt gjennomført ved å stenge alle ventiler merket «Y» og «Z» og i tillegg stenge fire ventiler rundt skadestedet.

Hvorfor fartøyet i utgangspunktet ikke seilte i Y-kondisjon og hvorfor besetningen ikke fikk segregert sjøvannslinjen lenger akter, kan ha flere årsaker, som er videre diskutert i kapittel 3.4.

Ca. kl. 0407 ble isolasjonsventilene i forre hovedmaskinrom og frem til baugthrusterrommet åpnet for å kunne benytte lenseejektorene i disse rommene for å lense aktre generatorrom. Men forventet vakuum på ejektorene i disse rommene ble ikke oppnådd, bortsett fra i forre hjelpemaskinrom. Rotventilen i hjelpemaskinrommet, som isolerer ejektoren mot lenselinja, stod da stengt, men var åpnet for de andre maskinrommene.

Tester som er foretatt av lense-systemet, se kapittel 2.9.4, viste at de to manuelle sugeventilene i food waste og i pyromagasin ikke var tilfredsstillende lukket og sugde luft. Dette bidro til utilstrekkelig vakuum på ejektorene som stod med åpne linjer mot disse ventilene. Siden rotventilen i hjelpemaskinrommet stod stengt mot disse ventilene og hadde tilstrekkelig drivvannstrykk, ble vakuum oppnådd i akkurat dette rommet.

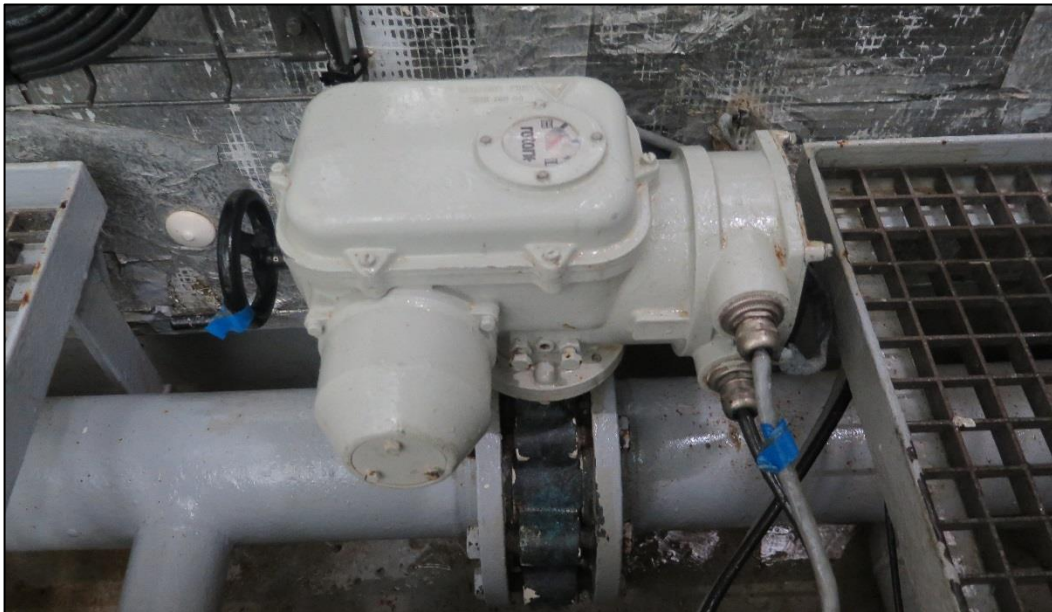
Da besetningen ikke hadde kjennskap til at disse to manuelle ventilene stod åpne, ble det trolig uforståelig for dem hvorfor de ikke oppnådde vakuum på de tre ejektorene som nå hadde drivvannstrykk. De manuelle ventilene var ikke synlige på IPMS og kunne bare blitt kontrollert dersom noen fysisk hadde gått og sjekket status på disse. Ventilene var markert med X, se figur 73 og skulle vært stengt i henhold til merkesystemet.



Figur 73: Eksempel på en manuell lenseventil i lense-systemet markert med X. Foto: SHK

Isolasjonsventilen i aktre generatorrom var ikke mulig å åpne etter grunnstøting på grunn av at ventilen kom raskt under vann og hadde mistet fjernstyring på grunn av at strømmen til LS7 ble tatt. I teorien var det en mulighet for å få trekke nødkabler til skapet for å styre ventilen fra 2 dekk, men gitt den uoversiktlige situasjonen besetningen stod i ble dette ikke gjennomført. Dette førte til at det ikke var mulig å gjennomføre lensing i aktre generatorrom ved å bruke ejektorer i seksjonene forut for dette rommet. Det fantes ingen manuell operering av ventilen fra et høyere nivå dersom en ventil mistet fjernstyring og

kom under vann. Grunnstøtingen førte for øvrig til at skadekanten i aktre generatorrom kom under vannlinjen, noe som medførte betydelig vanninntrengning, og at besetningen mistet kontroll på fylling av rommet. Videre forsøk på lensing av dette rommet ville derfor ikke vært mulig med det stasjonære lense-systemet.



Figur 74: Eksempel på isolasjonsventil. Foto: SHK

Ca. kl. 0414 ble sugeventilen i baugthrusterrømmet åpnet, og denne ble ikke lukket før ca. 24 min senere. Dette medførte at ventilen sugde luft i denne perioden og at ejektorer med åpne linjer mot denne ventilen ikke fikk etablert tilstrekkelig vakuüm. Det har ikke vært mulig å fastslå med sikkerhet hvorfor denne ventilen ble åpnet. Men det viste seg at dette førte til at det ble enda vanskeligere for besetningen å forstå hvorfor de ikke klarte å oppnå vakuüm på de tre forreste lenseejektorene.

Da sugeventilen ble stengt, økte vakuümet noe på ejektoren, men fortsatt var de to manuelle ventilene åpne, og systemet stod med åpen linje mot disse. I tillegg viste undersøkelser og tester utført i etterkant av hendelsen, se kapittel 2.9.4, at den motoriserte sugeventilen i baugthrusterrømmet ikke ble mekanisk helt stengt, selv om IPMS viste stengt ventil. Dette førte til at ventilen sugde noe luft og at ejektoren i rommet ikke oppnådde tilfredsstillende vakuüm. Som følge av dette har ikke ejektoren kunnet oppnå maksimal lensekapasitet. Mulig årsak til at ventilen ikke var mekanisk helt stengt er presentert i kapittel 2.9.4.2.

Besetningen fortsatte å feilsøke i systemet ved å stenge isolasjonsventilen mellom baugthrusterrømmet og forre hjelpemaskinrom. Dette førte igjen til en nedgang i vakuüm på ejektoren i baugthrusterrømmet som følge av at sugeventilen her ikke var tilfredsstillende lukket. Ca. kl. 0443 ble isolasjonsventilen ved #77 mot de to utette manuelle ventilene i food waste og pyromagasinet lukket. Etter dette ble det ikke registrert at det ble utført flere endringer i konfigurasjonen av lense-systemet.

Undersøkelsen har vist at aktre generatorrom ikke kunne ha blitt lenset etter grunnstøtingen, da isolasjonsventilen mot tilstøtende maskinrom ikke kunne fjernopereres på grunn av tap av kommunikasjon til IPMS og strømtilførsel til lokalt panel på 2 dekk. I tillegg kunne ikke ventilen åpnes manuelt da den ikke var tilgjengelig på grunn av vannet

som kom inn ved grunnstøtingen. Sjøvannslinjen var også ødelagt i dette området, noe som førte til at ejektoren i dette rommet ikke kunne benyttes. Sugeventilen viste seg heller ikke å ha vært åpnet. I tillegg ville ikke det stasjonære lensesystemet kunne håndtere vanninntrengningen som følge av at deler av skadeparten kom under vannlinjen etter grunnstøting.

Undersøkelsen har videre vist at flere av ventilene i lensesystemet som skulle ha vært lukket, ikke var tilstrekkelig lukket. Da de to manuelle ventilene bare kunne sjekkes ved at noen fysisk kontrollerte dem, ble dette en utfordrende oppgave for besetningen å finne ut av. I utgangspunktet skulle alle manuelle ventiler vært stengt. Utette ventiler førte trolig til at besetningen aldri forstod hvorfor det ikke ble oppnådd tilstrekkelig vakuüm på de tre lenseejektorene i forskipet som alle hadde drivvannstrykk. Effektiv lensing av girrommet etter grunnstøting ville derfor heller ikke vært mulig.

Undersøkelsen har også vist at selv med den skaden lensesystemet fikk ved kollisjonen ville det teknisk sett vært mulig å segregere sjøvannslinjen lenger akterut, se kapittel 2.9.7.5. Dette kunne ha ført til at ejektoren i girrommet kunne ha vært benyttet. Allikevel er det forståelig at det var utfordrende å isolere sjøvannslinjen da skaden førte til bortfall av svært mange av ventilene på IPMS. Årsaken til at sjøvannslinjen ikke ble isolert lenger akterover er videre diskutert i kapittel 3.7.1.2.

Undersøkelsen har vist at mangelen på effektiv lensing med det stasjonære lensesystemet, ikke hadde avgjørende betydning for at KNM Helge Ingstad forliste. Dette både fordi kapasiteten til lensesystemet ikke var designet for å håndtere vannmengdene som fulgte av fyllingspunkter som kom under vannlinjen som følge av skaden, og at stabilitetsberegninger har vist at fylling av akter generatorrom og girrommet ikke var av avgjørende betydning for forliset, selv om det innvirket negativt på fartøyets stabilitet, se kapittel 2.9.2. Mangel på effektiv lensing hadde likevel innvirkning på hendelsesforløpet i form av den psykologisk effekten. Besetningen fikk ikke systemet til å fungere, samtidig som de opplevde at fartøyet hadde stor vanninntrengning. Dette opptok mye av besetningen i HAS sin tid og fokus. Fyllingen av girrommet påvirket også beslutningen om å evakuere fartøyet, da man fikk fylling av nok en seksjon, se ytterligere beskrivelse i kapittel 3.2.4.

3.2.4 Stabilitet og flyteevne

Skaden etter kollisjonen førte til at akter menigbanjer raskt ble vannfylt. I tillegg hadde skaden begynt å gi vannfylling i storen og akter generatorrom, se figur 75.

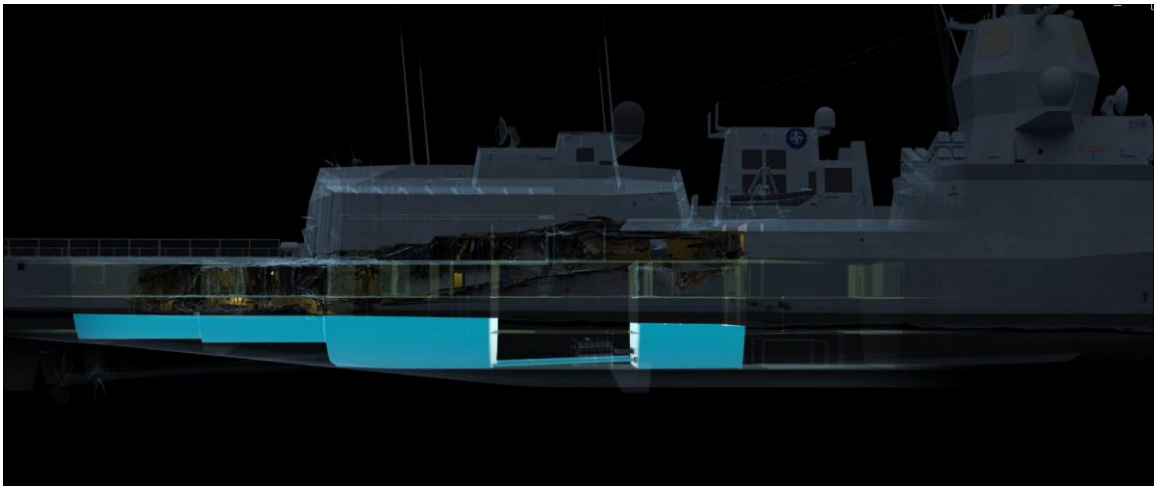


Figur 75: Hudskade sett i forhold til vannlinje etter grunnstøting. Illustrasjon: Kripas/CIAAS/SHK

Etter grunnstøtingen fikk maskinmester (MM) meldinger om vannfylling også i aktre generatorrom. Det var nå vannfylling i tre seksjoner (aktre generatorrom, aktre menigbanjer og storen). MM hadde da en forståelse av at fartøyet ville kunne berges, men begynte samtidig å erkjenne at det også var muligheter for at dette ikke ville lykkes. Skadediagrammet ga han beslutningsstøtte som indikerte at fartøyet ville overleve en skade i tre seksjoner. MM foreslo likevel for VTO å begynne forberedelser for «Forlat fartøy,» da han innså at situasjonen kunne forverres.

MM hadde fått indikasjoner på at styremaskinrommet hadde vannfylling, men hadde også fått motstridende informasjon om at dette ikke var tilfelle. MM tok derfor med styremaskinrommet i vurderingen for å være på den sikre siden, men visste samtidig at det var litt å gå på i forhold til skadediagrammet, da aktre generatorrom ikke var helt fylt opp og styremaskinrommet antakelig ikke hadde vanninntrenging. MM meldte fra til OPS at han antok at fartøyet kunne berges. MMs vurdering var da at dersom det skulle være mulig å berge fartøyet, var det nødvendig å bevare oppdriften fra øvrige vanntette seksjoner.

HAS mottok deretter melding om vannfylling i girrommet, se figur 76. Da MM fikk informasjon om at vannet strømmet inn i rommet gjennom den fleksible koblingen, var dette en ny og ukjent problemstilling. Denne uventede vanninntrengningen i en seksjon som ikke var skadet gjorde sterkt inntrykk på ham i en allerede stressende situasjon. Dette medførte også usikkerhet rundt forutsetningen om å bevare de øvrige vanntette seksjonene, herunder girrommet. Besetningen oppfattet at dersom girrommet ble vannfylt ville fartøyet forlise. MM måtte derfor raskt revurdere sin situasjonsforståelse, og derfor også sin vurdering av risikobildet – spesielt med tanke på besetningens liv og helse.



Figur 76: Vannfylling fra aktre generatorrom via hule akslinger til girrommet. Illustrasjon: SHK

Vannfylling i girrommet medførte at fartøyet ikke lenger hadde en sammenhengende skade som forutsatt i skadediagrammet. Med andre ord hadde MM ikke lenger egnet beslutningsstøtte, da skadediagrammet ikke dekket en slik situasjon, se også kapittel 2.6.9.3. Ut fra skadebildet og de opplysningene MM hadde om hvilke rom som var vannfylte, vurderte han faren for rask vannfylling og kantring som reell, noe som ville medført stor risiko for at ikke hele besetningen rakk å forlate fartøyet før det sank. Det kom etter hvert også inn meldinger om noe vann i maskinrommene som lå i tilknytning til girrommet. Dette bekreftet MM sin vurdering om at fartøyet kunne gå tapt. Maskinmesterens vurdering resulterte derfor i en beslutning om å anbefale skipsledelsen om å forlate fartøyet mens det ennå var tid.

Kravet til fartøyets skadeutstrekning, se kapittel 2.6.9.2, omfattet inntil tre sammenhengende vannrette seksjoner. Vannfyllingen MM nå måtte vurdere innbefattet fire eller flere seksjoner, hvor heller ikke alle var sammenhengende. MM manglet god beslutningsstøtte for å vurdere situasjonen, og Havarikommisjonen mener derfor at det var naturlig at MM da vurderte fartøyet som tapt og ga anbefaling om å forlate fartøyet til skipsledelsen.

Grunnstøtingen hadde en betydelig effekt på at vanninntrengingen i fartøyet gikk hurtigere. Avverging av grunnstøtingen ville gitt besetningen mer tid til å vurdere relevante tiltak for å forhindre at fartøyet gikk tapt. Manglende nedstengning ville likevel medført at fartøyet hadde forlist se kapittel 2.9.2

Da fartøyet ble evakuert ble det foretatt lite nedstengning om bord, og flere dører, luker og andre vannrette åpninger ble forlatt åpne. Dette førte til at fartøyet gradvis ble fylt med vann via åpne fyllingspunkter, se nedstengningsbeskrivelse i vedlegg C (B)¹³⁴. Stabilitetsberegningene utført av SHK, ref. kapittel 2.9.2 viser at fartøyet hadde forlist dersom tiltagende fylling hadde fått utvikle seg med den nedstengningsgraden som var gjeldende ved evakuering, uavhengig av om fartøyet grunnstøtte eller ikke. Det at slepebåter skjøv fregatten sidelengs opp mot land førte til at situasjonen utviklet seg raskere.

Undersøkelsen har imidlertid vist at nedstengning av fartøyet ved evakuering kunne forhindret at fartøyet forliste. Grunnstøting hadde ikke avgjørende betydning for at

¹³⁴ Gradert Begrenset i henhold til sikkerhetsloven av informasjonseier Forsvaret og Forsvarsmateriell

fartøyet forliste, da den manglende nedstengningen uansett ville medført forlis. Videre havaribekjempelse med prioritering av riktige tiltak ville bidratt til å ha kontroll på vanninntrengning. Dette hadde forutsatt bedre kunnskap om forutsetningene for fartøyets stabilitet og bevissthet om hvilke volumer som var oppdriftsgivende og betydningen av disse. Havaribekjempelse i akre- og forre hovedmaskinrom, hvor det var mindre lekkasjer gjennom pakninger, og på Q-dekk ville i dette tilfellet bli gitt prioritet, ikke vannrette seksjoner som allerede var tapt.

For at besetningen skulle kunne vurdert andre handlinger enn de som ble foretatt mener Havarikommisjonen dette ville krevd ytterligere kompetanse, trening, øvelse samt bedre beslutningsstøtteverktøy enn det besetningen hadde. Undersøkelsen har vist at det var lite stabilitetskunnskap om bord og at det var primært MM og en annen som hadde dybdekunnskap om stabilitet og skadestabilitet. Dette diskuteres nærmere i kapittel 3.3 om beslutningsstøtte verktøy for stabilitet. Skipssjefen vurderte at det var for risikabelt å sende personell ned for å forbedre nedstengningen, basert på opplysningene fra MM og andre om stabilitetssituasjonen.

Havarikommisjonen mener fartøyet skulle vært stengt ned i forbindelse med havariet og da besetningen evakuerte, men da dette ikke ble gjort og tatt i betraktning informasjonen om stabilitetssituasjonen som var tilgjengelig på det tidspunktet, samt utilstrekkelig beslutningsstøtte, er det forståelig at personell ikke ble sendt ned igjen i fartøyet etter evakuering.

3.2.5 Operasjonell støtte

FMA MARKAP sin beredskapsvakt ble varslet og innkalt til Sjøforsvarets Krisestab samtidig med Sjøforsvarets personell. I de neste to timene ble alt personell som var kritisk for førsteinnsatsen varslet. At FMA MARKAP ikke benyttet ALS til å masseinnkalle personell medførte at ikke all relevant kompetanse ble samlet så tidlig som mulig. FMA mente de hadde gode erfaringer med å ringe kritisk personell og basere seg på kollegavarsling framfor å iverksette varsling gjennom ALS. Verken i Sjøforsvaret eller FMA MARKAP har personellet beredskap, slik at varsling spesielt om natten kan være en utfordring. Selv om FMA hadde en representant tilstede i NSS/KS fra 0500, var ikke et «ad hoc» operasjonssenter (MARKAP OPS) i FMA MARKAP etablert før ca. kl. 0800, ca. to timer etter at krisestaben var etablert. Dette indikerer at en masseinnkalling via ALS i kombinasjon med telefonvarsling kunne medført raskere respons.

Havarikommisjonen mener at en bredere og raskere varsling og mobilisering av personell i FMA MARKAP var mulig innenfor gjeldende planverk. Flere kunne vært på plass i 06-tiden, slik som for Sjøforsvarets krisestab.

Telefonkontakten fungerte ikke optimalt mellom MARKAP OPS og FMA MARKAP sin representant i krisestaben, og man sendte derfor en liaison til krisestaben for å få bedre informasjonsflyt. Etter hvert kom flere fra MARKAP OPS til NSS. Dette bedret koordineringen og en så at det var nødvendig å samlokalisere de to operasjonssentrene/krisestabene. MARKAP OPS var samlokalisert med NSS fra kl. 1320.

Det ble tidlig på morgenen formidlet at kommunikasjon med skipssjef KNM Helge Ingstad skulle begrenses til krisestaben. FMA MARKAP oppfattet at dette også skulle gjelde all kontakt mellom FMA MARKAP og KNM Helge Ingstads personell. Dette la begrensninger på hvordan informasjon ble innhentet. Gjennom direktekontakt med

besetningsmedlemmer fikk FMA MARKAP OPS allikevel innhentet opplysninger om skadeomfang, vanninntrenging og nedstengningsgrad som i ettertid har vist seg å være ganske riktige. Denne informasjonen ble gjort tilgjengelig for KS fra kl. 0900, da LO fra MARKAP OPS ankom KS.

Basert på denne informasjonen ble det også gjort kjent for Krisestaben at fartøyet ikke var tilfredsstillende nedstengt. Det ble påpekt av enkeltpersoner i NSS/Krisestaben at nedstengning var viktig for fartøyets overlevelsessevne, men at dette måtte iverksettes basert på kunnskap om fartøyets reststabilitet. Tidlig på morgenen forholdt Krisestaben seg til skipsledelsens vurdering av situasjonen og skrogets beskaffenhet, herunder vurderinger om fartøyets reststabilitet og usikkerhet rundt nedstengning. Det ble heller ikke iverksatt noen forsvarsinterne beregninger vedrørende flyteevne og reststabilitet, som kunne hjulpet SS i sine beslutninger.

MARKAP OPS gjorde tidlige vurderinger og iverksatte tiltak for å berge fartøyet. I samarbeid med Krisestaben ble ressurser rekvirert og sendt ut til havaristen, men nådde ikke fram til havaristedet før fartøyet ble skjøvet over på siden. FMA MARKAP OPS sendte på eget initiativ personell med skipsteknisk, dykk- og havarikompetanse til havaristedet, men disse ankom for sent til å kunne gi SS KNM Helge Ingstad råd og veiledning både innen stabilitetsvurderinger og havaribekjempelse. Informasjon om disse tiltakene ble i liten grad videreformidlet til SS og OSC om bord KV Bergen, da FMA MARKAP hadde en forståelse av at Krisestaben skulle være eneste kontaktpunkt til ledelsen og besetningen på KNM Helge Ingstad.

DNV GL ERS inngikk ikke som en part i planverket, men hadde allikevel foretatt vurderinger av fartøyets stabilitet samme morgen. Disse var basert på informasjon de allerede hadde om fartøyet, i kombinasjon med TV-bildene. Beregningene ble formidlet til krisestaben, men nådde aldri SS KNM Helge Ingstad om bord KV Bergen.

SS har i ettertid uttrykt frustrasjon over at han ikke mottok faglige råd og bistand, og hadde en forståelse av at dersom fartøyet skled av grunnen ville det raskt kunne synke. Krisestabens beslutning om at det bare var SS som kunne gi tillatelse til å gå om bord, uten at han hadde hatt noen å rådføre seg med i landorganisasjonen medførte at SS hadde et svært begrenset beslutningsgrunnlag for sin avgjørelse.

Havarikommisjonen mener det er uheldig at informasjon tilgjengelig i Krisestaben og FMA MARKAP ikke ble videreformidlet til SS. For videre vurderinger av operasjonell støtte se kapittel 3.8.

3.3 Beslutningsstøtteverktøy for stabilitet

3.3.1 Stabilitetskalkulator og skadediagram

Stabilitetsberegningene utført av SHK i ettertid har underbygget at fartøyet ved evakuering hadde mye reststabilitet, ref. kapittel 2.9.2. MM vurderte under hendelsen stabiliteten som kritisk og anbefalte evakuering av fartøyet. Dette var basert på bruk av skadediagrammet som var en del av stabilitetshåndboken om bord.

Skadediagrammet i stabilitetshåndboken var etter SHKs mening lite egnet til å bedømme overlevelsespotensialet dersom fartøyet hadde flere skader som ikke nødvendigvis hadde oppstått i sammenhengende vannrette seksjoner. Det må antas at skader på forskjellige steder i skrogets lengde er høyst relevant på et krigsskip. Dette ble også beskrevet som en

utfordring i besetningens prosjektoppgave om stabilitetskalkulatoren. Denne prosjektoppgaven ble skrevet før ulykken, ref. kapittel 2.6.9.5.3.

Fregattens stabilitetskalkulator om bord var ikke i bruk, ref. kapittel 2.6.9.5.2. SHK ble gitt en kort demonstrasjon av stabilitetskalkulatoren av Navantia i februar 2020, men har ikke gjennomført en test eller en full demonstrasjon av kalkulatoren. Det er således ukjent for SHK hvor avansert og brukervennlig stabilitetskalkulatoren var. SHK har heller ikke vurdert nærmere hvor hensiktsmessig integrasjonen av en stabilitetskalkulator med IPMS kontra en uavhengig løsning ville vært, men legger til grunn at Sjøforsvaret og FMA gjør en slik vurdering.



Figur 77: Illustrasjon av skadediagram og stabilitetskalkulator i HAS. Illustrasjon: CIAAS/SHK

Dersom stabilitetskalkulatoren hadde vært i bruk, og besetningen hadde hatt jevnlig trening i bruk av dette verktøyet ved simulering av komplekse skadescenarioer, mener SHK at dette kunne utgjort en forskjell i hendelsesforløpet. Sannsynligvis ville besetningen fått en bekreftelse om at fartøyet kunne overleve skadene til tross for vannfylling i flere seksjoner enn det designkriteriene og skadediagrammet la til grunn, ref. 2.6.9.3. Med visshet om at fartøyet i utgangspunktet ikke ville kante eller synke, ville det trolig vært enklere å beslutte målrettede tiltak for å forbedre situasjonen, herunder hvor nedstengning var viktigst, hvor det burde fokuseres på lensing, forflytte tankinnhold og å få fartøyet trukket av grunnen.

Allerede fra da fartøyene ble levert var det kjent i både Sjøforsvaret og den tekniske organisasjonen¹³⁵ at besetningene opplevde at stabilitetskalkulatoren ikke fungerte tilfredsstillende. Kalkulatoren var ment å være et viktig beslutningsverktøy i en havarisituasjon. FMA MARKAP har opplyst at i tiden etter overføring til drift og frem til nyere tid har stabilitetskalkulatoren likevel ikke hatt nødvendig fokus, verken hos FMA MARKAP eller Marinen. Dette gjaldt både innen drift, vedlikehold, opplæring og bruk.

¹³⁵ FMA MARKAP, tidligere FLO MARKAP

Besetningen om bord KNM Helge Ingstad hadde senest en måned før ulykken sendt bekymringsmelding om både kalkulatoren pålitelighet og besetningens kompetanse på bruk, ref. kapittel 2.6.9.5.3.

Hvorfor kalkulatoren funksjon og opplæring på bruk aldri ble fulgt opp og implementert siden byggestart, har FMA delvis forklart med at FMA MARKAP har manglet tilstrekkelig ressurser til å løse viktige oppgaver.

I henhold til Direktiv for sikkerhetsstyring i Forsvaret skal manglende ressurser ikke føre til redusert sikkerhetsnivå. Havarikommisjonen mener at Forsvaret/FMA har prioritert drift/operasjon av fartøy foran sikkerhet, noe som indikerer manglende mekanismer for sikker drift av fartøyene. Dette blir diskutert videre i kapittel 3.9 og 3.16.

Undersøkelser av tidligere ulykker har også gjort funn knyttet til kompetanse om fartøyets stabilitet og verktøy for å gjøre slike vurderinger, ref. kapittel 2.10.2 og 2.10.5.

Sjøforsvaret har opplyst at det gjennomføres et stabilitetskurs for å styrke opplæring på stabilitet, i tillegg implementeres ny versjon av stabilitetskalkulatoren, se kapittel 2.11.

Havarikommisjonen fremmer to sikkerhetstilråding til Sjøforsvaret vedrørende bruk og funksjon av stabilitetskalkulatoren, se sikkerhetstilråding SJØ nr. 2021/14T og 2021/15T i kapittel 5.

3.4 Vurdering av materiellsikringsgrad og nedstengning

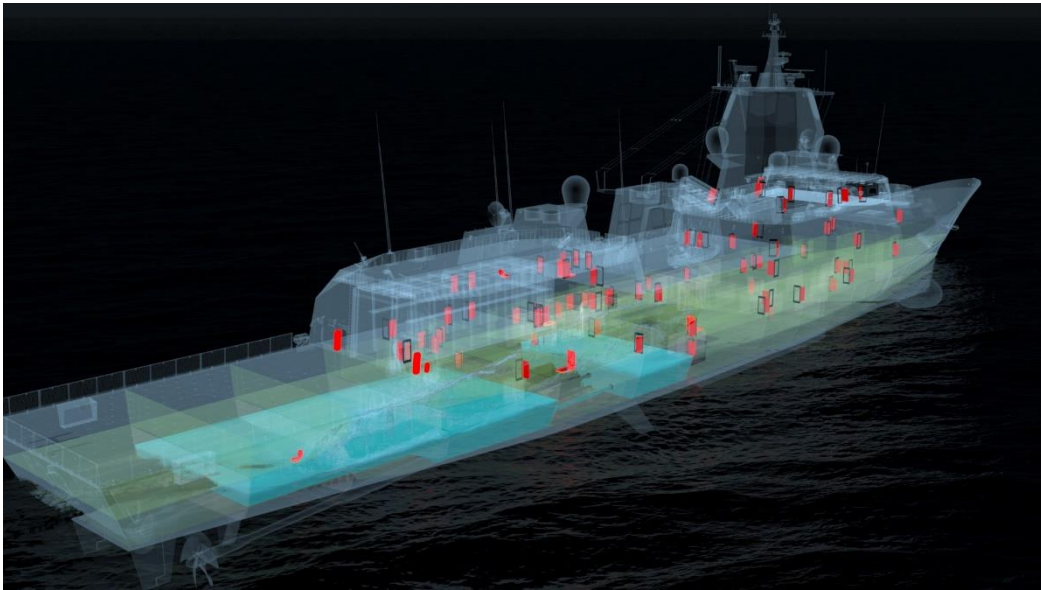
Praksis om bord i fregattvåpenet var at det ikke ble stengt ned til Zulu ved havarialarm, se kapittel 2.6.2.5. Denne praksisen har ikke vært undersøkt videre, men Havarikommisjonen mener det er av avgjørende betydning at man har en praksis som opprettholder den vanntette integriteten som forutsettes i design.

Undersøkelsen har vist at fartøyet heller ikke ble stengt ned da det ble evakuert, se figur 78 og vedlegg C. Dette medførte at vanntett integritet og oppdrift ikke ble tilstrekkelig ivaretatt, og at fartøyet til slutt forliste. Beregninger har vist at manglende nedstengning hadde avgjørende betydning for fartøyets overlevelsessevne, ref. kapittel 2.9.2. Den manglende nedstengningen om bord KNM Helge Ingstad ulykkesnatten må sees i sammenheng med manglende kompetanse og beslutningsstøtte på stabilitet og flyteevne, se kapittel 2.6.9.5 og 3.3. Besetningen vurderte at det var kritisk å få evakuert fartøyet hurtig da de mente det var fare for kantring. Systematisk nedstengning for å opprettholde vanntett integritet ble ikke foretatt før evakuering.

Manglende nedstengning hadde også bakgrunn i utfordringer med mobile lensepumper som var i drift ved evakuering, da medfølgende kabler og slanger til disse gikk gjennom dører og luker til vanntette seksjoner. Besetningen hadde utfordringer med å få i gang det stasjonære lenesystemet, og det ble derfor forsøkt å benytte de mobile lensepumpene. Situasjonen var kaotisk og stressende og de opplevde utfordringer med å håndtere pumpene blant annet grunnet bend i lange vannfylte slanger.

Havarikommisjonen mener at bruk av mobile lensepumper under denne hendelsen ikke ville hatt effekt for å holde kontroll på vanninntrengningen, da kapasiteten på pumpene var begrenset. Undersøkelsen har vist at det var vanskelig å få en oversikt over vannmengden som kom inn i fartøyet og få vurdert dette opp mot den lensekapasiteten de hadde tilgjengelig. Havarikommisjonen mener det må klart fremkomme for besetningen

hvilke scenarier de mobile lensepumpene kan forventes å ha effekt, slik at unødig tid ikke blir benyttet på tiltak som ikke har effekt under havaribekjempelse.



Figur 78: Manglende nedstengning om bord. Se vedlegg C (B) for komplett oversikt over nedstengningsbeskrivelse. Illustrasjon: CIAAS/SHK

I følge KNMT skulle besetningen ha tilegnet seg kunnskap om merkesystemet og nedstengning i det grunnleggende fartøyskurset for fregatt. Deretter skulle denne kunnskapen blitt praktisert og vedlikeholdt gjennom oppøvningsprogrammet om bord, ref. kapittel 2.8.10.5.4. I hvilken grad nedstengning har vært en sentral del av øvelsesprogrammet om bord er uvisst da dokumentasjonen som beskrev øvelsene er makulert. Manglende nedstengning av fartøyet i henhold til beordret materiellsikringsgrad ble også påpekt i flere av scenarioene fra sikkerhetsmønstringsrapporten fra 2016, ref. kapittel 2.8.10.3.1.

Undersøkelsen har vist at besetningen manglet bevissthet og kompetanse om betydningen nedstengning hadde for overlevelse av fartøyet ved skade, ref. kapittel 2.6.2.5

Mulighetene og operatørstøtten i IPMS for automatisk nedstengning i henhold til en gitt materiellsikringsgrad ble ikke utnyttet. Det ble gjort flere funn hvor ventiler, luker og dører som skulle vært stengt i sjøen stod åpne, og som også stod åpne ved evakuering av fartøyet, se vedlegg C (B). Det ble ikke beordret høyere materiellsikringsgrad da det ble slått havarialarm på grunn av utfordringer med forflytning av materiell og personell i forbindelse med havaribekjempelse på 2 dekk. Designet la til grunn at havaribekjempelse skulle foregå på 2 dekk, noe som ved omfattende skader vil kunne utfordre fartøyets overlevelsessevne, ved at luker og dører som skulle vært lukket blir stående åpne.

Havarikommisjonen mener det har stor sikkerhetsmessig betydning at fartøyet ikke seilte i henhold til beordret materiellsikringsgrad og at dette ikke var fanget opp. Dette er også presisert i SMP-17 (B), som sier at:

Krigserfaring har vist at gjennomføring av streng vann- og gasstett disiplin er en fundamental faktor for fartøyets sikkerhet. Dette gjelder selvsagt også i fredstid, da mulighetene for grunnstøting, kollisjon og brann er til stede. Med disiplin menes i denne sammenheng brukerdisciplin, det vil si, at stengningsanordningene til enhver tid betjenes korrekt.

Verken Sjøforsvaret eller FMA som land-/støtteorganisasjon hadde oversikt over konfigurasjonen på merking på det enkelte fartøyet, og de hadde heller ikke kontroll med operasjonell bruk av merking om bord. Undersøkelsen har vist at flere ressurser i landorganisasjonen likevel var overrasket etter hendelsen over den manglende nedstengningen.

Havarikommisjonen mener at det ikke var gjort nok i forkant av ulykken for å gi fartøyets besetning tilstrekkelig kompetanse og bevissthet om materiellsikring og dermed ivaretagelse av fartøyets overlevelsessevne. Undersøkelsen har vist at dette gjaldt generelt for Marinens fregattbesetninger. Den lange saksbehandlingstiden på endringsforslag på merking, og den manglende styring av konfigurasjonen, indikerer at det ikke var avsatt nødvendige ressurser knyttet til dette området på flere nivåer i organisasjonen.

Sjøforsvaret og FMA har pekt på at omorganisering av personell, lite ressurser til oppfølging, kunnskapsformidling og trening kan ha medvirket til dette. I henhold til Direktiv for sikkerhetsstyring i Forsvaret skal manglende ressurser ikke føre til redusert sikkerhetsnivå.

Havarikommisjonen mener at Forsvaret/FMA har prioritert drift/operasjon av fartøy foran sikkerhet, noe som indikerer manglende mekanismer for sikker drift av fartøyene. Dette blir diskutert videre i kapittel 3.9 og 3.16.

Funn fra tidligere hendelser har også påpekt mangelfull nedstengning som har bidratt til at fartøyet forliste, ref. kapittel 2.10.2.

Sjøforsvaret har opplyst at det blant annet er iverksatt pågående tiltak for å styrke besetningens kompetanse om nedstengning, se kapittel 2.11.

Havarikommisjonen fremmer to tilrådinge vedrørende styrking av kompetanse på nedstengning og bruk av mobile lensepumper, se sikkerhetstilrådinge SJØ nr. 2021/16T og 2021/17T i kapittel 5.

3.5 Betydningen av Q-dekk

Undersøkelsen har vist at Q-dekk som del av en vanntett seksjon var av stor betydning for fartøyets overlevelsessevne. Beregninger utført av SHK har vist at fylling av seksjon 13 medførte betydelig reduksjon i fartøyets oppdrift, se kapittel 2.9.2. Q-dekk bestod av et stort antall luker og gjennomføringer. Ventilasjonsåpninger ble funnet å ikke ha vært nedstengt i henhold til gjeldende materiellsikringsgrad. Dette har medført vanninntrenging på Q-dekk etterhvert som disse åpningene kom under vann. Den åpne ventilen i ventilasjonsinnløpet på styrbord side bidro til fylling av Q-dekk og takkellageret under Q-dekk. For at seksjon 13 skal kunne være en vanntett seksjon må alle åpninger og gjennomføringer kunne stenges vanntett. Dette gjelder også overtrykksventilene med fjærretur, som kun er vanntette fra en side.

Det er videre avdekket at forutsetningen i designfasen, om et vanntett Q-dekk, ikke ble fulgt opp og implementert da fartøyet ble tatt i bruk.

Havarikommisjonen mener at det ikke var etablert tilstrekkelig systemer som ivaretok videreformidling av denne kunnskapen til de som skulle operere fartøyet ved overføring av fartøyene fra prosjekt til drift. Kunnskapen ble borte og forvitret gjennom årenes løp

mulig som følge av bakenforliggende faktorer som omorganiseringer i landorganisasjon og manglende prioritering av ressurser til oppfølging i Sjøforsvaret og FMA.

Dette til tross for at FMA som fagmyndighet på et tidlig tidspunkt var kjent med betydningen av Q-dekk som oppdriftsgivende volum.

Det har gjennom undersøkelsen fremkommet at det generelt var lite kunnskap hos fregattbesetningene om at denne seksjonen hadde avgjørende betydning for overlevelse ved skade i akterskipet. Det var heller ikke etablert noen spesielle rutiner for å sørge for at Q-dekk raskt ble gjort vanntett ved at alle luker, dører og andre åpninger ble fullstendig lukket ved havarialarm. Arbeidsluker, fortøyningsluker og ATAS-luke var heller ikke merket om bord KNM Helge Ingstad. Det fantes ikke prosedyrer eller beskrivelser for sjøklargjøring på Q-dekk.

Det hadde også blitt rapportert om utfordringer med å holde enkelte luker på Q-dekk tette på søsterfartøy. Årsaker til dette kan ha vært som følge av et stort vedlikeholdsbehov kombinert med dårlig vedlikeholdsvennlighet, det vil si at vedlikehold og reparasjon av lukene ikke kunne utføres under seilas og kunne også innebære demontering av lukene.

Sjøforsvarets rutiner for tetthetskontroller innbefatter kritttesting, ultralyd og spyletesting, men det var kun testing med vannfylling med hydrostatisk trykk som avdekket lekkasjer i vanntett dør, ref. kapittel 2.9.6. De undersøkelser som, ved utgivelse av denne rapporten, var utført for å finne årsaken til lekkasjen, indikerer at dette skyldes forhold knyttet til design og konstruksjon. Dette er Navantia uenig i, og mener at den akterste seksjonen var vanntett da fregattene ble levert. Havarikommisjonen har ikke mottatt dokumentasjon, verken fra byggefasen eller levering, fra Navantia eller Forsvarsmateriell som viser at ATAS-døren var vanntett. Dette gjør det vanskelig å konkludere i saken. Havarikommisjonen vil ikke gjøre videre undersøkelser knyttet til dette, men overlater til FMA å følge opp saken videre. Fartøy som bygges på verft etter regler fra anerkjente klasseselskap, vil måtte forholde seg til krav som skal ivareta verifisering av vanntett integritet, se kapittel 2.6.9.4.2. KNM Helge Ingstad var ikke bygget etter aktuelle klasseregler, og Havarikommisjonen gir derfor ikke en sikkerhetstilråding til Navantia på dette forholdet.

Havarikommisjonens vurdering er uansett at den akterste seksjonen på fregatten (Q-dekk), med et betydelig antall stengbare åpninger i et oppdriftsgivende volum, i utgangspunktet er en krevende teknisk løsning. Dette vil ikke kunne designes og driftes uten kompromisser, når dekket samtidig skal fungere som et arbeidsdekk hvor en av de stengbare lukene (ATAS-døren) var forutsatt å kunne være åpen under drift av fartøyet. Faktorer knyttet til fregattens iboende våpenkapasitet, teknisk kapasitet og operasjon, påvirker fartøyets evne til å tåle skader. Dette er forhold som både Navantia, FMA og Sjøforsvaret må ha et større fokus på.

FMA har opplyst at det er iverksatt en studie for å vurdere gjeldende design og om det er behov for å innlemme krav i gjeldende regelverk, se kapittel 2.11.

Havarikommisjonen fremmer fire sikkerhetstilrådinger vedrørende hvordan regelverket kan utvikles for å bedre ivareta krav til vanntett integritet for et marinefartøy, implementering av forutsetninger i drift og ivaretagelse av seksjon 13 som vanntett, se sikkerhetstilrådinger SJØ nr. 2021/18T, 2021/19T, 2021/20T og 2021/21T i kapittel 5.

3.6 Vann tett integritet mellom vann tette seksjoner

Beregninger utført av SHK viser at fylling av girrommet gjennom den hule propellakslingen hadde negativ effekt på fartøyets stabilitet, men var ikke avgjørende for at fartøyet forliste, se kapittel 2.9.2. Fyllingen i girrommet hadde derimot, kombinert med flere andre faktorer, en negativ psykologisk effekt på besetningen og bidro på den måten til beslutningen om at det skulle iverksettes forberedelse til evakuering.

Havarikommisjonen har fått informasjon om at de hule akslingene var kjent for deler av besetningen, men at dette ikke ble behandlet i avvikssystemet. Mangler på rapportering og oppfølging av avvik diskuteres videre i kapittel 3.9.

Design og implementering av de hule akslingene på fregatten viser at store og komplekse prosjekter stiller høye krav til ivaretagelse av grensesnitt mellom ulike fagdisipliner. Undersøkelsen har vist at dette grensesnittet ikke ble tilstrekkelig ivarettatt i prosjektfasen. Navantia har iverksatt relevante tiltak for å unngå designrelaterte sikkerhetsproblemer for fremtiden, se kapittel 2.11.5. Havarikommisjonen utsteder derfor ingen sikkerhetstilråding til Navantia om dette.

3.7 Vurdering av lense systemet

3.7.1 Operasjonelle forhold

Informasjon både fra besetningen og data fra IPMS viste at det var gjort mange forsøk på å få i gang lense systemet uten at dette lyktes. Det var imidlertid flere handlinger som kan tyde på at besetningen ikke hadde tilstrekkelig systemkompetanse og var lite koordinert i operering av systemet. Noen eksempler på dette var følgende:

- Registrerte data fra IPMS viste at det tok tid før man forstod hvordan sjøvannslinjen skulle isoleres, og det ble i de første minuttene pumpet sjøvann inn gjennom den skadde rørledningen før isolasjonsventilene som skulle segregere skadestedet ble lukket, se kapittel 2.6.10.3.
- I IPMS er det en funksjon som heter «Segregated in 2» som ved aktivering vil foreta en automatisk isolering av sjøvannslinjen fra Yankee til Zulu, noe som i henhold til ref. vedlegg E1 (B) kunne bidratt til å isolere sjøvannslinjen. Det er ikke funnet data som tyder på at denne funksjonen ble benyttet.
- Flere ejektorer ble forsøkt åpnet før sjøvannslinjen var isolert, se kapittel 2.6.10.4
- Sugeventil i aktre generatorrom ble forsøkt åpnet før sjøvannslinjen var isolert, se kapittel 2.6.10.4.
- Data fra IPMS viste at sugeventilen i baugthrusterrummet ble åpnet rett etter grunnstøting selv om det ikke var vanninntrenging i denne seksjonen. Denne stod åpen i 23 minutter og sugde luft inn i systemet, se kapittel 2.6.10.4.
- DCC-operatøren hadde som oppgave å operere lense systemet. Data fra IPMS viste at lense systemet ble operert både fra PCC, ACC og DCC, se kapittel 2.6.10.4.
- Ingen hadde kunnskap om at de manuelle ventilene var utette og forårsaket at det ble sugd luft inn i systemet

3.7.1.1 *Kunnskap om systemets sårbarheter*

Til tross for at lensesystemet var definert som et sikkerhetskritisk system, har det gjennom undersøkelsen fremkommet at det var lite fokus på opplæring og trening på systemet. Dette var hovedsakelig som følge av at lensesystemet også ble benyttet til lensing av oljeholdig vann fra maskinrommene og at det var en bekymring knyttet til faren for utslipp til miljø. Gjennom tilstrekkelig opplæring og trening mener Havarikommisjonen at sårbarhetene vedrørende åpne sugeventiler og hvilken effekt dette hadde på ejektorene kunne ha blitt avdekket tidligere. At enkelte av de manuelle lenseventilene ikke var tilstrekkelig lukket/tett under hendelsen tyder på at besetningen ikke hadde kjennskap til en slik avgjørende sårbarhet ved systemet.

3.7.1.2 *Opplæring og trening i operering av lensesystemet på IPMS*

Besetningen ble ikke tilbudt et spesielt opplæringsprogram eller simulatortrening for å tilegne seg kompetanse om operering av lensesystemet på IPMS med simulert systemsvikt under et havari. Besetningen hadde on-the-jobb trening, som hovedsakelig dreide seg om operering på et intakt system om bord. Å operere et slikt system under de forutsetninger som gjaldt den aktuelle ulykkesnatten, med store skader, vanninntrenging og høyt stressnivå, ville krevd at besetningen tidligere hadde øvd på lignende scenarioer hvor deler av systemet var skadet.

Å gjennomføre feilsøking av et slikt system uten tilstrekkelige forutsetninger i form av inngående opplæring og trening i systemet, mener Havarikommisjonen var en svært vanskelig oppgave. Dette medførte at lenseaktiviteten ble utført ukoordinert og var preget av manglende kompetanse som blant annet kunne ha vært tilegnet gjennom inngående opplæring og trening med simulert systemsvikt. Hvorfor besetningen hadde begrenset kompetanse drøftes videre i kapittel 3.7.3.

Sjøforsvaret har i samarbeid med FMA iverksatt et pågående arbeid for å identifisere kompetansebehov, se kapittel 2.11.

Havarikommisjonen fremmer en sikkerhetstilråding vedrørende kompetanse på lensesystemet, se sikkerhetstilråding SJØ nr. 2021/22T i kapittel 5.

3.7.2 Tekniske forhold

3.7.2.1 *Lensesystemets sårbarheter*

Hendelsen har vist at det var flere sårbarheter knyttet til lensesystemet. De mest sentrale er oppsummert som følger:

- Mangel på separasjon mellom hovedlensesystem og lensesystem for daglig lensing og lensing av oljeholdig vann. Designet ble allikevel godkjent av prosjektet. Dette førte til lite trening og øvelse på systemet og dermed mangelfull kontroll av systemet, da sårbarheter ikke ble avdekket, se kapittel 3.2.3.1. At fartøyet ikke hadde et separat system for håndtering av oljeholdig vann ble avdekket som et avvik da fartøyet ble tatt opp i klasse av DNV GL.
- Flere av ventilene var montert under fastmonterte dørkriste som gjorde det utfordrende å operere disse manuelt dersom fjernstyring bortfalt, ref. kapittel 2.6.10.1.

- To av de manuelle ventilene, men også en av de motoriserte, var ikke tette, og det var nærmest umulig for besetningen å avdekke dette under hendelsen. Dette førte til luft i systemet som medførte at tilfredsstillende vakuumpressur ikke ble oppnådd på ejektorene med tilgjengelig drivvann.
- Det var ikke mulig å operere de motoriserte ventilene manuelt fra et høyere nivå enn 4 dekk dersom fjernstyring fra HAS eller på lokalt panel på 2 dekk falt bort. Dette medførte at flere av ventilene ble utilgjengelige da vannstanden steg raskt i rommet, se kapittel 2.6.10.4.

FMA har i samarbeid med Sjøforsvaret iverksatt pågående tiltak for utbedring av lensesystemet, se kapittel 2.11.

Havarikommisjonen fremmer tre sikkerhetstilrådinger vedrørende tekniske sårbarheter, se sikkerhetstilrådinger SJØ nr. 2021/23T, 2021/24T og 2021/25T i kapittel 5.

3.7.2.2 *Lensesystemets kapasitet*

Systemet var inndelt i flere enheter med isolasjonsventiler mellom vannrette seksjoner. Dette innebar at dersom en ejetor ble satt ut av funksjon på grunn av skade i en seksjon kunne man benytte en ejetor i en annen seksjon for å lense den opprinnelige seksjonen. Det var en forståelse i FMA og Sjøforsvaret om at totalkapasitetene skulle være tilgjengelig i et hvert lensepunkt. Dette var også hensikten å verifisere med kapasitetstesten som ble gjennomført etter ulykken, se kapittel 2.9.5.

Fra kapasitetstesten utført på lensesystemet ble det konkludert med at systemet hadde for lav kapasitet i forhold til de krav som ble stilt til fartøyet, se kapittel 2.9.5. SHK kan allikevel ikke se at det at kapasitetskravet ikke var oppfylt har hatt betydning i denne hendelsen. Dette fordi lensing aldri ble effektiv, både på grunn av utette ventiler som sugde luft i systemet og at sjøvannslinjen ikke ble isolert langt nok akterut for å kunne utnytte alle fem ejektorene som kunne hatt drivvann tilgjengelig. I tillegg var vanninntrengingen både i akter generatorrom og girrommet etter hvert så betydelig at systemet ikke kunne håndtere slike vannmengder. Systemet var heller ikke designet med lekkpumper med stor kapasitet for lensing av blant annet maskinrom ved skadet fartøy, ref. kapittel 2.6.10.7.

Allikevel finner SHK det alvorlig at et sikkerhetskritisk system som kan ha stor betydning for fartøyets overlevelse ikke leverer i henhold til hva som var operatørens forventede kapasitet.

Havarikommisjonen mener det må klart fremkomme for besetningen hvilke scenarier det stasjonære lensesystemet kan forventes å ha effekt og hvilken lensekapasitet som er tilgjengelig i ulike situasjoner, slik at unødig tid ikke blir benyttet på tiltak som ikke har effekt under havaribekjempelse. Som følge av dette er det viktig at de aktuelle krav til kapasitet til lensesystemet blir gjennomgått. I henhold til FMA MARKAP er det iverksatt flere operasjonelle og designmessige tiltak knyttet til lensesystemet etter hendelsen, se kapittel 2.11. Allikevel ble det gjort flere funn på et søsterfartøy under kapasitetstesten utført tidlig i 2020, se kapittel 2.9.5.

FMA har i samarbeid med Sjøforsvaret iverksatt pågående tiltak for utbedring av lensesystemet, se kapittel 2.11.4.

Havarikommisjonen fremmer derfor en sikkerhetstilråding vedrørende behov for lensekapasitet, se sikkerhetstilråding SJØ nr. 2021/26 i kapittel 5.

3.7.3 Organisatoriske forhold

Det organisatoriske perspektivet er viktig i vurderingen av lense-systemet. Lense-systemet hadde sårbarheter som besetningen hadde begrenset kunnskap om.

Undersøkelsen har vist at det har vært lite opplæring på lense-systemet i forkant av tjenesten om bord, og det har vært få og begrensende øvelser som ga tilstrekkelig trening til å håndtere konteksten og kompleksiteten i en reell stor havarisituasjon. Havarikommisjonen mener det er alvorlig at et system som er definert som et sikkerhetskritisk system ikke var bedre kjent for besetningen om bord.

Den manglende kompetansen hos besetningen var blant annet en følge av at systemet aldri ble utbedret, se kapittel 3.7.2.1. Dette medførte mangelfull øvelse og trening for besetningen om bord, uten at kompensierende tiltak ble implementert for å sørge for at besetningens systemkompetanse ble ivaretatt.

At også avvik på lense-systemet ikke har blitt utbedret og lukket i løpet av flere år mener Havarikommisjonen har påvirket sikker drift av fartøyene og tyder på manglende helhetlig sikkerhetsstyring.

3.7.4 Svakheter i regelverk knyttet til design og verifikasjon

Undersøkelsen av lense-systemet har vist at de anvendte rørlengdene og rørdiametere, antall ventiler, og kompleks systemtopologi med svært mange driftskombinasjoner burde tilsi at en grundigere dokumentasjon av systemets reelle kapasitet skulle vært påkrevd. Dette med formål om å sikre at systemet var designet for oppgaven og at det hadde robusthet nok til å tåle forventede degraderinger.

Det fremstår som en svakhet i designregelverket, at dette ikke setter krav om ytterligere dokumentasjon for komplekse systemer, spesielt når de er basert på vakuum som drivprinsipp (ref. vedlegg F), og at designregelverket ikke skiller på trykk- og vakuumsystemer i sine preskriptive krav til utforming.

Havarikommisjonen mener det er en svakhet i det maritime designregelverket at det ikke stilles krav om å oppnå systemkapasiteten selv om man holder seg innenfor oppgitt maksimal strømningshastighet. Slik regelverket er utformet tar det ikke tilstrekkelig hensyn til et systems kompleksitet og obstruksjoner. Dette gjør det nødvendig å stille tilleggskrav i kontraktsspesifikasjoner for å sikre et funksjonelt system med tilstrekkelig kapasitet.

For fremtidige lignende system som ønskes bygget, mener Havarikommisjonen regelverket bør sikre at kapasitetsbehovet for nødlensing for et hvert fartøy identifiseres og dermed ivaretas i design. Det bør også stilles tilleggskrav til beregninger og dokumentasjon av egnethet ved å kreve hydrauliske strømningsanalyser, fullskalatester eller andre egnede tester som dokumenterer den faktiske ytelsen til systemet.

Havarikommisjonen fremmer en sikkerhetstilråding vedrørende tilleggskrav i regelverket, se sikkerhetstilråding SJØ nr. 2021/27T i kapittel 5.

3.8 Koordinering av operasjonell støtte fra landorganisasjonen

De planer og instruksjoner som Sjøforsvaret hadde for krisehåndtering omfattet i svært liten grad hva man skulle gjøre for å redde et fartøy som stod i fare for å forlise. Selv om det tok tid å få kontroll på personellistene, ble ivaretagelsen av personellet gjort på en god måte. Undersøkelsen har vist at krisestaben ikke klarte å danne seg et bilde over situasjonen om bord, herunder skadeomfang, nedstengningsgrad og flyttilstand og hvor stabilt fartøyet lå i grunnstøtt posisjon. I tillegg var det ikke tilgjengelig verken førsteinnsatspersonell eller materiell for å håndtere et havari av et slik omfang.

Havarikommisjonen forstår at det kreves tid for å få etablert denne oversikten og få mobilisert personell og materiell for å kunne gjøre denne innsatsen. I en slik situasjon kan minutter utgjøre den store forskjellen, og det ble vanskelig å håndtere personellsituasjonen og materiell parallelt, noe som medførte at sistnevnte kom for sent i gang. Dette skyldtes trolig at krisestaben ikke hadde det som sin prioriterte oppgave i henhold til planverket, at planverkene til de to organisasjonene ikke var samkjørt, og koordineringen mellom FMA MARKAP og Krisestaben var lite effektiv.

Slik krisestaben var organisert inneholdt den ikke særskilt kompetanse for å gi skipsteknisk støtte i havarisituasjoner. Bemanningsplanen til krisestaben gjenspeilet dette. Kompetansen som krisestaben hadde innen stabilitet var ikke tilstrekkelig for å gi faglige råd til SS KNM Helge Ingstad. I planverket var det heller ikke identifisert avdelinger eller personell i Sjøforsvaret som, i samarbeid med FMA MARKAP og FLO, skulle ha som sin primære oppgave å støtte fartøysbesetningene i en havari- og bergingsoperasjon. KNMT SSS ble riktignok tidlig mobilisert med oppdrag om å bistå skipssjefen/OCS på havaristedet. At disse var på vei til havaristedet ble ikke videreformidlet og dermed ikke med i beslutningsgrunnlaget til skipssjefen/OCS.

I den tidlige fasen hadde verken Krisestaben eller ledelsen på KNM Helge Ingstad oversikt over hvilken støtte eksterne som FMA MARKAP, andre etater og sivile kunne gi. Dette kan skyldes ulike oppgaver og oppdrag, lite koordinering av respektive planverk og lite samkjøring av staber. Blant annet var ikke FMA MARKAP beredskapsvakt involvert i Krisestabens initielle respons, utenom å gjennomføre innkalling av FMA personell.

Flere tiltak, slik som å rekvirere lekkmatter og pumpeutstyr med tanke på å gå om bord for å starte lensing var iverksatt tidlig, men ukjent for havariledelsen om bord på KV Bergen. Bedre kjennskap på havaristedet til alle tiltakene som var iverksatt for å berge fartøyet, kunne påvirket beslutningene om ikke å gå ombord fartøyet eller å skyve fartøyet mot land. Først da FMA MARKAP OPS ble samlokalisert med KS senere på dagen kunne man dele informasjon og samkjøre innsatsen mer effektivt. Bedre samhandling mellom Krisestaben, FMA MARKAP OPS og fartøysledelsen, kunne bidratt til en bedre situasjonsforståelse i alle ledd, og gitt et bedre beslutningsgrunnlag.

Fraværet av særskilt kompetanse for havarisituasjoner i krisestaben, kombinert med manglende kobling mellom FMA MARKAPs beredskapsplan og Sjøforsvarets kriseplan kan ha medført at man ikke tidlig nok identifiserte behovet for å engasjere FMA MARKAP mer aktivt i krisehåndteringen.

Undersøkelsen har vist at skipsledelsen hadde begrenset kunnskap om skadestabilitet utover det som fantes i stabilitetshåndboka og hadde heller ikke tilgang til et fungerende

beslutningsstøtteverktøy, se kapittel 3.3.1. Fartøyet ble derfor evakuert uten nedstengning basert på besetningens oppfattelse om at fartøyets stabilitet var kritisk og at det var fare for å kantre. Råd og veiledning fra ekstern kompetanse kunne imidlertid endret denne oppfattelsen. Dette hadde forutsatt at korrekt informasjon ble formidlet så tidlig som mulig fra fartøyet til de som skulle gi operasjonell støtte fra land.

Undersøkelsen har vist at krisestaben ikke hadde tilstrekkelig dybdekompetanse innen stabilitet. FMA MARKAP hadde kompetanse på stabilitet, men de kom sent på plass og var lite koordinert med krisestaben.

Havarikommisjonen mener at manglende samordning mellom kriseplanverket i Sjøforsvaret og FMA MARKAP var medvirkende til at innhenting og deling av informasjon ikke ble organisert tidlig nok. Dette gjelder blant annet informasjon om skadeomfang, herunder hvilke seksjoner som hadde vanninntrengning, samt status på nedstengning da fartøyet ble forlatt. Dette førte igjen til at ledelsen på havaristedet måtte ta beslutninger ut ifra den kunnskapen og begrensede informasjonen de selv hadde.

Sjøforsvaret og FMA har i samarbeid videreutviklet kriseplanverket, se kapittel 2.11.

Havarikommisjonen fremmer en sikkerhetstilråding til Sjøforsvaret i samarbeid med FMA om å vurdere egen kriseorganisering, se sikkerhetstilråding SJØ nr. 2021/28T i kapittel 5.

3.9 Avvik- og hendelseshåndtering

Undersøkelsen har vist at det har vært flere identifiserte forhold før ulykken som kan betraktes som avvik, men som ikke har vært behandlet og håndtert som en del av avvikshåndteringssystemet, verken hos FMA eller i Sjøforsvaret. «Direktiv for sikkerhetsstyring i Forsvaret» sier om avvik:

Avvik defineres som mangel på oppfyllelse av spesifiserte krav. I praksis vil dette si brudd på lover, bestemmelser, reglementer, med mer.

Videre står det at:

Avdelingen skal ha dokumenterte prosedyrer og en organisasjonskultur som sikrer at ulykker, arbeidsrelatert sykdom, sykefravær, uønskede hendelser og avvik blir rapportert og analysert, og at korrigerende og forebyggende tiltak blir iverksatt.

FMA MARKAP sitt styringssystem beskriver prosedyre for registrering og oppfølging av avvik.

Havarikommisjonen mener flere av forholdene som er avdekket i denne undersøkelsen faller inn under definisjonen av avvik. De skulle derfor vært rapportert og analysert, og korrigerende og forebyggende tiltak skulle ha blitt iverksatt. Disse forholdene var blant annet:

- Avvik på lense-systemet identifisert i forbindelse med opptak i klasse i 2014 (registrert, men ikke utbedret). Avviket om separat system for hovedlense-system og lense-system for daglig lensing og lensing av oljeholdig vann ble også identifisert av faglinjen i FMA (tidligere FLO) allerede i 2004.

- Stabilitetskalkulatoren var ikke i bruk. Sjøforsvaret og FMA hadde opplyst at det både under prosjektfasen og senere i driftsfasen ble rapportert utfordringer knyttet til kalkulatoren (registrert i FIF og i teknisk statusrapport, men ikke utbedret).
- Manglende oversikt over konfigurasjon av merkesystemet for de ulike fregattene og manglende enhetlig konfigurasjon (ikke registrert i avvikssystemene).
- Røykspredning mellom vanntette seksjoner var avdekket, men ikke fulgt opp. Etter hendelsen ble dette identifisert som brudd på vanntett integritet via den hule akslingen (ikke registrert i avvikssystemene).
- Fartøyet opererte ikke i henhold til gjeldende MSP om å seile med splittet tavle (ikke registrert i avvikssystemene).

Det kan ha vært flere forhold som har medvirket til at disse avvikene ikke ble håndtert gjennom verken Sjøforsvarets eller FMA MARKAPs avvikssystemer. Dette er også påpekt gjennom undersøkelsesrapporter etter ulykken, se kapittel 2.9.7.6 og 2.9.8.4.

Det har gjennom FMAs internrapport fremkommet at avvikssystemet til FMA MARKAP i svært liten grad ble fulgt slik det var beskrevet i styringssystemet. Dette førte til at det ble utfordrende å få en samlet oversikt over avvikene. Blant årsakene til at prosessen ikke har blitt fulgt i FMA MARKAP nevnes manglende fokus på bruk av avvikssystemet, at det ikke ble målt hvorvidt systemet brukes og begrenset kunnskap hos brukerne om selve avvikssystemet.

I tillegg har det fremkommet at som følge av omorganisering i 2016 foretok FMA MARKAP blant annet en omdisponering av de funksjonene som hadde hatt ansvar for å følge opp avvik og å gjøre avviksbehandling. Tildeling av nye oppgaver og oppdrag førte til mindre saksbehandlingskapasitet og dermed et etterslep av ubehandlede avviksmeldinger. Omdisponeringen har etter Havarikommisjonens vurdering trolig bidratt til at FMA MARKAP ikke har hatt en god oversikt og kontroll på avvik, noe som er vesentlig for å ivareta sikker drift av fartøyene.

Forsvaret hadde også innført et system for Sjøforsvaret for rapportering av hendelser og avvik, se kapittel 2.8.8.2. Det har fremkommet gjennom intervjuer med personell i Sjøforsvaret at de opplevde at systemet som skulle benyttes for avviks- og hendelsesrapportering ikke ga nødvendig oversikt over hendelser og at det derfor ble benyttet alternative støttesystemer for å føre oversikt over hendelser og avvik.

I tillegg har det fremkommet at medvirkende årsak til mangel på rapportering og oppfølging av hendelser og avvik fra Sjøforsvarets side var knapphet på ressurser. Manglende tilbakemelding til fartøyene om behandling av innmeldinger har hatt en negativ effekt på rapporteringsviljen. Dette bidro til at evnen til å lære av hendelser ble svekket. Manglende benyttelse av hendelsesrapporteringssystemet har ført til utfordringer med hensyn til oversikt, oppfølging og evaluering av hendelser. Det kan også ha ført til at evaluering og forbedring av selve hendeshåndteringssystemet har uteblitt. Havarikommisjonen har ikke gått dypere inn på de bakenforliggende årsakene til at hendeshåndteringmodulen i FIF ikke har blitt utnyttet i henhold til krav.

Et annet forhold var at der det hadde blitt utarbeidet rapporter etter ulykker, var det også eksempler på at disse ikke ble benyttet til organisatorisk læring. Rapporter etter tidligere

hendelser i Sjøforsvaret har tydelig pekt på behov for læring og har samtidig foreslått tiltak uten at organisasjonen har utnyttet muligheten godt nok, se kapittel 2.10. Innføringen av et felles system skulle i utgangspunktet gi en bedre mulighet for læring uten at Havarikommisjonen har undersøkt dette.

Havarikommisjonen støtter funn i Sjøforsvarets egen internundersøkelse i at det ikke eksisterte en systemisk tilnærming i Sjøforsvaret hvor det aktivt ble brukt tilbakemeldinger fra hendelser til å lære og forbedre sikkerhetsstyringen på en helhetlig og konsistent måte. Læringen ble hovedsakelig utført av fartøyene selv. Læring på tvers av fregattene eller i resten av organisasjonen ble derfor ikke tilstrekkelig gjennomført.

Hendelsen med KNM Helge Ingstad har vist flere eksempler på manglende rapportering, oppfølging og lukking av avvik. At disse avvikene ikke har vært tilstrekkelig håndtert har i ulik grad bidratt i hendelsesforløpet, og til at fartøyet til slutt forliste.

Havarikommisjonen mener dette tydelig illustrerer betydningen av et velfungerende avvikshåndteringssystem, og at prosessen for håndtering av hendelser og avvik ikke har fungert tilfredsstillende i verken Forsvaret/Sjøforsvaret eller FMA/FMA MARKAP. Både FMA og Sjøforsvaret har i sine internrapporter etter hendelsen pekt på manglende ressurser, opplæring og verktøy som medvirkende årsaker til at avviks- og hendelsesrapportering ikke har fungert. Redusert sikkerhet skal i henhold til Direktiv for sikkerhetsstyring i Forsvaret ikke begrunnes med manglende ressurser.

Gjennom undersøkelsen har det fremkommet at organisasjonene ikke hadde tilstrekkelig kunnskap om hvilken betydning enkelte avvik kunne ha for sikker drift av fartøyet. Flere av avvikene har hatt direkte påvirkning på hendelsesforløpet, men konsekvensene av å ikke korrigere avvikene ser ikke ut til å ha vært kjent og identifisert i organisasjonen, og dermed heller ikke prioritert å utbedre. Dette har medført at Sjøforsvaret har operert fregatten uten å kjenne til den totale risikoen fartøyet seilte med.

Sjøforsvaret har i samarbeid med FMA implementert tiltak for å få en oversikt over det totale risikobildet for fregattene. Arbeidet er pågående og Havarikommisjonen fremmer derfor en sikkerhetstilråding i den forbindelse, se sikkerhetstilråding SJØ nr. 2021/30T i kapittel 5.

Sjøforsvaret har i samarbeid med FMA gjennomgått og forbedret registrering og behandling av uønskede hendelser som del av Sjøforsvarets sikkerhetsråd, se kapittel 2.11. Forsvarsdepartementet (FD) har gitt Forsvaret i oppdrag i løpet av 2021 å etablere et systematisk sikkerhetsoppfølgningssystem for hele Forsvaret og støttende etater.

Havarikommisjonen fremmer derfor en sikkerhetstilråding relatert til læring fra hendelser, se sikkerhetstilråding SJØ nr. 2021/29T i kapittel 5.

3.10 Bemanning og kompetanse

3.10.1 Innledning

KNM Helge Ingstad var bemannet i henhold til LMC, se kapittel 2.8.9.3. Dette innebar blant annet at bemanningen primært var dimensjonert i henhold til Forsvarets ambisjon om lavest mulige driftskostnader. En viktig forutsetning for konseptet var blant annet at besetningen hadde et høyt kompetanse- og erfaringsnivå. Flerfunksjonaliteten satte høye

krav til utdanning, opplæring og trening og konseptet var sårbart for vakanser. Et slikt konsept setter derfor premisser for kompetansestyringen.

I henhold til Direktiv for sikkerhetsstyring i Forsvaret står det blant annet at:

Avdelingen skal ha avsatt og sikret nok ressurser til å ivareta og forbedre sikkerheten. Redusert sikkerhetsnivå skal ikke begrunnes med manglende ressurser. Med ressurser menes personell, materiell, verneutstyr, økonomi, tid, bygninger, anlegg, infrastruktur og andre ressurser som er viktige for sikkerheten. (Pkt 4.7)

Videre står det at:

Avdelingen skal ha nødvendig kompetanse for å ivareta sikkerheten. Det skal være definert og beskrevet krav til kompetanse for forskjellige stillinger. Avdelingene skal arbeide for å utvikle en god sikkerhetskultur. (Pkt 4.8)

Kompetanse hos besetningen ble vedlikeholdt og videreutviklet gjennom flere aktiviteter etter utført grunnutdanning, både ved funksjonsrettede kurs og opplæring ved KNMT (diskutert i kapittel 2.8.10.5) og trening om bord via øvelsesprogrammet (beskrevet i kapittel 2.8.10 og diskutert i kapittel 3.10.3). I de etterfølgende kapitlene vurderes trenings- og oppøvningsprogrammet og i hvilken grad det var tilrettelagt for å kunne oppfylle forutsetninger i LMC (ref. kapittel 2.8.9.3) og krav i Direktiv for sikkerhetsstyring.

3.10.2 Funksjonsrettet kurs og opplæring ved KNMT

Gjennom undersøkelsen har det fremkommet at besetningen hadde mangelfull kompetanse innen flere områder, som for eksempel stabilitet/skadestabilitet, nedstengning og materiellsikringsgrad, betydning av Q-dekk, lensesystemet, IPMS, brosystemet og bruk av sambandsmidler. Undersøkelsen har vist at det har vært få eller ingen systemkurs eller simulatortrening tilgjengelig på KNMT rettet mot å tilegne seg ytterligere dybdekompetanse innen bro- og navigasjonssystemer, ror- og kontrollsystemer, lense- og sjøvannssystemet og stabilitet/skadestabilitet. Dette til tross for at flere av disse områdene har vært definert som kritisk for overlevelse av fartøyet, ref. SMP-17 (B).

En av årsakene til manglende opplæring var oppgitt av KNMT til å være omorganiseringen i Sjøforsvaret i 2016 som hadde til hensikt å flytte personell fra landorganisasjonen til operativ besetning for å kunne bemanne flere fartøy. KNM Helge Ingstad ble bemannet i 2016 som følge av denne omorganiseringen.

Havarikommisjonen mener at Sjøforsvarets beslutning om å holde flest mulige fartøy operative og gjennomføre et tett seilingsprogram bidro til en nedprioritering av systemkurs, simulatortrening av simulert systemsvikt og drilling av besetningen. Dette bidro til at besetningen ikke hadde gode nok forutsetninger for å kunne håndtere det komplekse scenarioet de stod overfor ulykkesnatten, blant annet i form av utilstrekkelig systemkompetanse på viktige skipstekniske systemer.

Sjøforsvaret har iverksatt pågående tiltak for blant annet å identifisere kompetansebehov som vil medføre oppdatering eller justering av eksisterende krav, se kapittel 2.11.

Havarikommisjonen fremmer en sikkerhetstilråding vedrørende tiltak for å forbedre besetningens systemkompetanse, se sikkerhetstilråding SJØ nr. 2021/31T i kapittel 5.

3.10.3 Oppøving om bord på fartøyet

Trening og opplæring om bord var sentralt i opparbeiding av kompetanse hos besetningen. Undersøkelsen har vist at det var flere tiltak, kapasiteter og verktøy, som i utgangspunktet hadde vært en del av trenings- og øvelsesprogrammet, som ikke ble iverksatt eller utnyttet fullt ut under hendelsen, ref. kapittel 3.2.2. Blant annet ble ikke nødprosedyrene umiddelbart iverksatt som følge av problemer med fremdrift og styring. Kommunikasjonsmidler var tilgjengelige, men ble ikke utnyttet, og nedstengning ble ikke iverksatt før fartøyet ble forlatt.

En medvirkende faktor til dette kan være at antall større havariøvelser ikke ser ut til å ha blitt gjennomført i henhold til fartøyets egen ambisjon om en stor havariøvelse per seilasuke, ref. kapittel 2.8.10.4. I tillegg har øvingsprogrammet vist at hovedfokus, spesielt etter utskifting av personell etter sommeren 2018, var preget av mindre og mer konsentrerte øvelser (sub-team øvelser). Dette har også blitt bekreftet av besetningsmedlemmer, som mente at scenarioet de stod i ulykkesnatten var langt mer komplekst enn noe de tidligere hadde trent på. Flere har beskrevet at kontrasten til øvelse var stor, noe som preget deres handlemåte, se kapittel 3.10.3.1.

3.10.3.1 *Realisme i øvingskonsept*

I intervjuene med besetningen på KNM Helge Ingstad kom det frem at de opplevde å ha hatt god nytte av både FOST-programmet og egne øvelser. Allikevel var denne ulykken forskjellig fra havariøvelsene besetningen hadde gjennomført på noen vesentlige punkter. Kontrasten mellom øvelsesmønsteret og den virkeligheten besetningen sto i ulykkesnatten, er illustrert i tabell 6 nedenfor.

Tabell 6: Faktorer som utgjorde viktige forskjeller på gjennomførte øvelser på KNM Helge Ingstad og ulykken.

Faktor	Øvelser om bord KNM Helge Ingstad	Ulykken med KNM Helge Ingstad 8. nov 2018
Tidspunkt	Havariøvelser ble gjennomført på dagtid i tidsrommet 08:00–20:00. De fleste i besetningen var våkne.	Havarialarmen ble slått ca. kl. 04:02. Mange i besetningen sov og det tok tid før flere i besetningen kom på plass og fikk summet seg. Nedsatt sikt på grunn av mørke
Omfang	Havariøvelsene var som regel begrenset i tid og omfang på grunn av et tett seilingsprogram. Man plukket ut enkeltelementer og trente på disse.	Stort omfang med svært mange tekniske og operative utfordringer som måtte håndteres samtidig.
Farvann	Havariøvelser ble ofte gjennomført i åpent farvann med lav risiko for navigasjonshendelser.	Hendelsen skjedde i begrenset farvann og høyere risiko for navigasjonshendelser.
Fartøyet	Uten vesentlige skader eller degraderinger, unntatt det besetningen hadde lagt inn som øvingsmomenter. Normal bevegelse i fartøyet.	Skader som medførte stor vanninntrenging, degradering av mange systemer, svært mange alarmer om tekniske feil samtidig. Kraftig, unormal bevegelse i fartøyet under kollisjonen.
Besetning	Opprinnelig besetning ble etablert i 2016. Vernepliktig besetning skiftes ut i løpet av et år fordelt på 4 kontingenter.	37 % av besetningen var skiftet ut siden generalmønstring ved FOST som ble avsluttet i mars 2018.
Samband	Det ble øvet med ett eller to sambandsmidler degradert mens resterende sambandsmidler fungerte. Det ble ikke øvet på å miste all kommunikasjon mellom bro og HAS/MKR.	Hovedsambandet var degradert, og de klarte ikke å benytte resterende sambandsmidler mellom bro og HAS eller bro og styremaskinrommet. De fikk ikke opprettet denne kommunikasjonen før grunnstøting.
Fremdrift og styring	Ved bortfall av fremdrift og styring på bro ble det hovedsakelig øvet med ivaretatt	Ingen kommunikasjon mellom bro og MKR for å få kontroll på maskineriet.

	<p>navigasjonssikkerhet, ved at MKR hadde kontroll på maskineriet.</p> <p>Involvering av VS på bro ved et havari var begrenset.</p> <p>Mye kommunikasjon mellom bro og MKR for å få kontroll på maskineriet.</p>	<p>VS på bro var sentral ved havariet.</p> <p>Brobesetningen utsatt for uoversiktlig situasjon med høyt stress.</p>
Situasjonsforståelse	<p>Mye informasjon på bro, OPS og HAS.</p> <p>Brobesetningen var som regel godt orientert før øvelsen om hva som skulle øves av hvem. Det var sjelden eller aldri øvet på at bro ikke kunne gi klare svar om hva som hadde skjedd.</p> <p>Havarioffiseren i HAS kjente alltid til hva som skulle skje på øvelsene. Det innebar at vedkommende hadde oversikt over situasjonen og tiltak som skulle settes inn.</p>	<p>Lite informasjon på bro, OPS og HAS.</p> <p>Havarioffiseren var lite trent i et scenario der det var stor usikkerhet om hva som har skjedd og hva som burde prioriteres av tiltak. Vedkommende visste ikke mer enn noen andre i besetningen om hva som hadde skjedd eller hva som skulle skje.</p>
Organisering og oppgavefordeling	<p>Avklart ut fra havarirulle og egen etablert praksis</p>	<p>Uavklart og utydelig kommunisert</p>
Ledelse, kommando og kontroll	<p>Bro ble ledet tydelig av VS.</p> <p>NK og SS grep inn ved behov.</p>	<p>Bro ble ikke ledet tydelig av VS.</p> <p>NK og SS grep ikke inn.</p>
Informasjon om status på personell og materiell	<p>Mye</p>	<p>Lite</p> <p>Brobesetningen brukte som resten av besetningen tid på å forstå hva som hadde skjedd og hva som var status på personell og materiell etter sammenstøtet.</p>
Forutsigbarhet i situasjonen	<p>Moderat til høy</p> <p>De havariscenarioene som besetningen var blitt øvet i, var til en viss grad forutsigbare. For eksempel var det kun øvet et bestemt tidsintervall mellom simulerte treffere på eget fartøy, der besetningen visste at nå skjer det ikke noe mer før etter et gitt antall minutter.</p> <p>Uanmeldte øvelser ble i liten grad benyttet utenom kontroller og mønstringer.</p>	<p>Lav</p> <p>Hendelsen var en reell situasjon uten noen form for forutsigbarhet. Tiden mellom kollisjon og grunnstøting var knapp.</p>
Besetningens stressnivå	<p>Moderat.</p> <p>Prestasjonsorientert – viktig å vise egen kompetanse og mestring som individ og gruppe.</p> <p>I en øvelse vet man at det ikke er alvor.</p>	<p>Svært høyt.</p> <p>Preget av individuelle reaksjoner som overveldelse, frustrasjon, forvirring og frykt. Men også innsatsvilje, mot og samarbeid.</p> <p>Havariarbeidet etter kollisjonen ble beskrevet som mye vanskeligere enn de vanskeligste øvelsene. Et stort, komplisert, uoversiktlig og alvorlig scenario der besetningen arbeidet under reelt tidspress for, om mulig, å redde fartøyet.</p>
Generell situasjonsforståelse	<p>Dette er en øvelse – vi har kontroll.</p>	<p>Dette er en reell situasjon – vi har ikke kontroll.</p>
Vurdering av stabilitet	<p>SHK har ikke mottatt detaljer omkring hvordan fartøyene vurderte skadestabilitet ved ikke-sammenhengende skade i seksjoner. Vurdering av stabilitet er inkludert som et punkt i øvingsdokumentasjon.</p>	<p>Ikke-sammenhengende skade. Skadediagrammet ble benyttet.</p>
Nedstengning /opprettholdelse av vanntett integritet	<p>Nedstengning for å opprettholde vanntett integritet, har ifølge mønstringsrapporter vært en del av øvelser, men detaljer omkring dette kan ikke dokumenteres ref. kapittel 2.8.10.3.1. Det ble under sikkerhetsmønstringsrapporten i 2016 påpekt manglende nedstengning ved forlat fartøy.</p>	<p>Ingen systematisk nedstengning av vanntette dører og luker ble foretatt da forlat fartøy ble gjennomført.</p>
Risiko for besetningens liv og helse	<p>Lav.</p>	<p>Moderat til høy.</p>
Situasjonens generelle effekt på besetningen	<p>Prestasjonsfremmende.</p>	<p>Prestasjonshemmende eller prestasjonsfremmende – individuelle forskjeller.</p>

Som tabell 6 viser, var havarisituasjonen ulykkesnatten langt mer komplisert og vanskelig, og siden det var en reell situasjon, også mer stressende enn noen øvelse eller mønstring de hadde vært med på, inkludert FOST. Det har fremkommet at elementer som høyt stressnivå, bortfall av flere tekniske systemer samtidig, tidspress, betydelig vanninntrenging, bortfall av kommunikasjon og det at det skjedde om natten er elementer som ikke har vært tilstrekkelig trent på i kombinasjon. Etter Havarikommisjonens oppfatning var situasjonens innvirkning på besetningen så sterk at de bare delvis tok i bruk det som var innlært gjennom trening og øvelser.

Etter Havarikommisjonens oppfatning holdt ikke besetningen et tilstrekkelig høyt nivå innen havaribekjempelse da ulykken inntraff, til tross for gjennomførte oppøvningsaktiviteter. Besetningens opplevelse av stor forskjell på trening og øvelser gjennomført på KNM Helge Ingstad og utfordringene de sto overfor ulykkesnatten, sett i sammenheng med utfallet av ulykken, gir grunn til å reise spørsmålet om besetningen var blitt gitt de nødvendige forutsetninger for å mestre en så kompleks og tidskritisk havarisituasjon. Havarikommisjonen mener mangler i viktige øvelseselementer (ref. tabell 6) kombinert med for lite tid og ressurser brukt til realistisk øving på å mestre komplekse havariscenarioer på fregatten, kan ha medvirket til dette.

Sjøforsvaret har iverksatt pågående tiltak for revidering av oppøvningsregimet (OPUS) for overflatefartøyene, se kapittel 2.11.

Havarikommisjonen fremmer derfor en sikkerhetstilråding relatert til oppøving, se sikkerhetstilråding SJØ nr. 2021/32T i kapittel 5.

3.10.4 Oppfyllelse av forutsetninger for LMC

Oppøvningskonseptet OPUS og KNM Helge Ingstads oppøvningsprogram, er beskrevet i kapittel 2.8.10. Etter FOST ble en stor del av besetningen skiftet ut (37,5 %). Foruten nye vernepliktige og nyutdannet personell fra utdanningsinstitusjonene, kom også personell med tidligere fregatterfaring om bord. I tillegg byttet flere i besetningen stilling internt i fartøysorganisasjonen. LMC forutsetter stor grad av sammenhengende teambygging over tid, i tillegg til at samtlige funksjoner har riktig kompetanse og erfaringsnivå til enhver tid. Havarikommisjonen stiller spørsmålsteget ved om dette har vært mulig å gjennomføre i perioden etter FOST og frem til ulykken. Besetningens mål om å gjennomføre minimum en omfattende havariøvelse per uke ble heller ikke gjennomført, ref. kapittel 2.8.10.4, noe som kan ha bidratt til at besetningen som helhet ikke fikk tilstrekkelig trening innen blant annet havaribekjempelse.

Kompetanse opparbeidet gjennom funksjonsrettede kurs og opplæring ved KNMT og trening om bord via øvelsesprogrammet er diskutert i henholdsvis kapittel 3.10.2 og 3.10.3. Havarikommisjonen mener de avdekkede svakhetene strider mot flere av forutsetningene i LMC. Konseptet beskriver at det oppstår sårbarheter ved for lav kompetanse, erfaring og teambygging over tid. Det har ikke fremkommet hvordan forutsetningene i LMC skulle ivaretas gjennom tydelige krav til både kompetanse, erfaring og personellrotasjon. I tillegg har det ikke fremkommet hvilke tiltak som har blitt iverksatt for å sørge for at oppnådd øvelsesnivå før personellrotasjon også var ivarettatt etter betydelig personellutskiftning. Havarikommisjonen kan derfor ikke se at besetningen om bord KNM Helge Ingstad oppfylte de konseptuelle forutsetningene som lå til grunn for bemanningskonseptet.

Det har gjennom undersøkelsen fremkommet at det både i landorganisasjonen og for ansvarlige om bord var utfordrende å holde oversikt over personellens faglige kompetanse og kvalifikasjoner fra funksjonsrettet utdanning (kurs og «on the job training»), se kapittel 2.8.9, 2.8.11 og 2.8.12. Dette var hovedsakelig fordi det eksisterende verktøyet for oversikt over alle interne krav, inkludert status, avvik og oppfølging av slik funksjonsrettet utdanning ikke har fungert effektivt. I tillegg har det fremkommet gjennom undersøkelsen at det ikke var samsvar mellom stillingsinstrukser, manualverk, kompetansebehov og tilgjengelig utdanning/kurs.

Havarikommisjonen mener det ikke fullt ut vil være mulig å ivareta forutsetningene i LMC om tilstrekkelig kompetanse og erfaring, så lenge et effektivt kompetansestyringsverktøy på individnivå og for besetningen som helhet ikke er på plass.

Sjøforsvaret har iverksatt pågående tiltak hvor bemanningskonseptet for fregatt er under revisjon, og det er i tillegg fremmet planer for en ekstra fregattbesetning som vil gi fregattene en økt robusthet, se kapittel 2.11.

Havarikommisjonen fremmer derfor to sikkerhetstilrådinger relatert til bemanningskonseptet og kompetansestyringsverktøy, se sikkerhetstilrådinger SJØ nr. 2021/33T og 2021/37T i kapittel 5 (ref. kapittel 3.12).

3.11 Bruk og oppdatering av fregattens manualverk og teknisk dokumentasjon

Prosedyrer blir beskrevet som en naturlig og viktig bærebjelke i Forsvarets operasjoner. Hendelsen har likevel vist at viktige nødprosedyrer, som trolig kunne endret hendelsesforløpet og unngått grunnstøting, ikke ble benyttet. Det har fremkommet at fregattbesetningene, over flere år før ulykken, har meldt inn manglende oppdatering av manualverket.

Det fremstod også som uklart for besetningene hvem som skulle følge opp og faktisk oppdatere manualverket da stabsleddet som ivaretok dette ble borte i forbindelse med omorganiseringen i Sjøforsvaret. Å overføre ansvaret til et operativt fartøy ble ansett som utfordrende i et allerede stramt seilingsprogram med mange oppgaver, der fartøyet skal levere kampkraft. I en organisasjon der viktigheten av etterlevelse av prosedyrer fremheves, viser undersøkelsen at manglende revisjonsarbeid og manglende oppfølging på opplevd behov for prosedyreendringer fra besetningene førte til at fartøyene implementerte egne løsninger, lokale rutiner og prosedyrer. Dette kan ha innvirket negativt på prosedyreløjaliteten og således medført et redusert sikkerhetsnivå i Sjøforsvaret.

Manglende konfigurasjonsstyring og manglende oppdatering av teknisk dokumentasjon var påpekt av besetninger på flere fregatter. Undersøkelsen har også vist at det ikke har vært mulig å finne gjeldende dokumentasjon på enkelte systemer om bord KNM Helge Ingstad. FMA har som teknisk fagmyndighet ansvaret for at teknisk dokumentasjon er oppdatert. Havarikommisjonen har gjennom intervjuer med personell i FMA og Sjøforsvaret fått et klart inntrykk av at de mener det er et stort gap mellom tilgjengelige ressurser på teknisk side og de oppgaver som må gjøres, og at dette påvirker sikker drift. Havarikommisjonen mener at prioritering av god konfigurasjonsstyring er en viktig forutsetning for sikker drift og operering av fregattene.

I tillegg til de mangler Havarikommisjonen har funnet knyttet til dokumentasjon, har undersøkelsen også avdekket at verken Sjøforsvaret eller Forsvarsmateriell har hatt

tilstrekkelig kontroll på hvilken teknisk dokumentasjon som skulle hatt en beskyttelse og sikkerhetsgradering etter sikkerhetsloven. Informasjonssikkerhet knyttet til teknisk dokumentasjon for fregattene er ikke direkte knyttet til forebyggende sikkerhet eller en faktor som har påvirket denne hendelsen. Funn i forhold til dette er likevel viktig å påpeke, og nødvendig å rette opp da det kan påvirke fregattenes sikkerhet i kontekst av militære operasjoner. Nasjonal sikkerhetsmyndighet som tilsynsmyndighet er rutinemessig varslet om dette forholdet.

Sjøforsvaret har utarbeidet lik malstruktur for alle fartøystyper i 2019. Fartøysmanualene for fregatt var oppdatert og tilgjengelig for fartøyene fra juli 2020. Det er etablert et system for å sikre kontinuerlig oppdatering av sikkerhetskritiske forhold i manualene. I tillegg er det en ambisjon om å gjennomføre jevnlige revisjoner av manualverket. Neste revisjon er planlagt høsten 2021. Havarikommisjonen fremmer derfor ingen sikkerhetstilråding i den forbindelse, se kapittel 2.11.

FMA har iverksatt prosjekt eierskapsforvaltning hvor konfigurasjonskontroll og oppdatering av teknisk dokumentasjon inngår. Omfanget er under etablering og strategi for gjennomføring ligger til vurdering, se kapittel 2.11. Havarikommisjonen fremmer derfor to sikkerhetstilrådinge relatert til oppdatering av teknisk dokumentasjon, se sikkerhetstilrådinge SJØ nr. 2021/34T og 2021/36T i kapittel 5.

3.12 Innføring av et felles integrert forvaltningssystem

Innføringen av et felles integrert forvaltningssystem med nye tekniske løsninger, endring i prosesser og mulig endrede organisatoriske faktorer har vært utfordrende for Forsvaret, og LOS-programmet som hadde ansvaret for innføringen, ble avsluttet før hele løsningen var på plass. Marinen som driftsansvarlig rederi har vært pålagt å benytte prosesser, teknologi og til dels organisering (PTO) som ikke har vært optimale for å understøtte driften. Strategien om et felles integrert forvaltningssystem med standardisering for hele Forsvaret har bidratt til løsninger som på enkelte områder har påvirket sikker drift negativt i Sjøforsvaret. Dette gjelder spesielt innenfor områdene kompetansestyring (ref. kapittel 3.10), avviksstyring (ref. kapittel 3.9) og konfigurasjonsstyring, hvor det ble laget egne system i form av excel-ark både for å holde oversikt over avviksstyring og kompetanse om bord, ref. kapittel 2.8.11 og 2.8.12.

Forsvaret har iverksatt tiltak for å øke rapporteringen i FIF. Sjøforsvarets fokus på sikkerhetsarbeid i tiden etter hendelsen har blant annet resultert i en økning i hendelsesrapporteringen i FIF og et tettere samarbeid med FMA i håndteringen av avvik. Tiltak er også iverksatt for å forbedre kompetansen på området, se kapittel 2.11.

Havarikommisjonen mener at et integrert forvaltningssystem som ikke fungerer er et sikkerhetsproblem knyttet til Sjøforsvarets drift og fremmer derfor en sikkerhetstilråding på dette området til Forsvaret i samarbeid med Forsvarsmateriell, se sikkerhetstilråding SJØ nr. 2021/37T i kapittel 5.

3.13 Helhetlig og forpliktende regelverk

Etableringen av et helhetlig og forpliktende regelverk for skipssikkerhet i forsvarssektoren har pågått i lang tid, men er ennå ikke ferdigstilt, ref. kapittel 1.13.4. I mangel av et helhetlig rammeverk fra FD, har underliggende etater i forsvarssektoren måtte utarbeide og forholde seg til interne regelverk. Fravær av et helhetlig rammeverk

samtidig som de underliggende etatene har både teknisk og operasjonell myndighetsutøvelse og driftsansvar er utfordrende.

Det er en forutsetning for sikker drift at en organisasjon har et klart regelverk å forholde seg til. I fravær av et klart regelverk er konsekvensen at fartøy kan holdes operative på bekostning av sikkerhet, noe denne undersøkelsen klart indikerer. Et manglende forpliktende regelverk medførte videre at en tilsynsfunksjon hadde begrenset verdi, dette er drøftet i kapittel 2.12.2. Havarikommisjonen mener at et uferdig regelverk med uklare rammer bidrar til å påvirke sikker drift av fartøyene.

Mangelen av en etablert sjømilitær administrasjon i Norge vanskeliggjør en tilstrekkelig nøytral og uavhengig kontroll, verifikasjon og sertifisering. Dette gjelder spesielt når dette sammenlignes opp mot norm i henhold til ISM-koden for utstedelse av et godkjeningsbevis for sikkerhetsstyring (DOC) til rederiet og et sikkerhetsstyringssertifikat (SMC) til skipene.

Havarikommisjonen kan ikke se at det er særlige forhold som kan legges til grunn for ikke å ha en nøytral og uavhengig sjømilitær administrasjon for Forsvarets fartøyer. En slik sjømilitær administrasjon bør fortrinnsvis organiseres slik at den kan fungere som en tilstrekkelig nøytral og uavhengig regelverks- og tilsynsmyndighet. Den bør også ha myndighet til å utstede DOC og SMC, samt godkjenne bruk av Recognised Organisations der det er behov.

FD har nedsatt en arbeidsgruppe som skal utrede behovet for, og fremme forslag til, interne regler til erstatning for skipssikkerhetslovens regler, se kapittel 2.11.

Havarikommisjonen fremmer en sikkerhetstilråding vedrørende mangel på et helhetlig og forpliktende regelverk, se sikkerhetstilråding SJØ nr. 2021/38T i kapittel 5.

3.14 Behov for en uavhengig og helhetlig tilsynsordning

Forskrift 29. juni 2017 nr. 1668 om anvendelse av skipssikkerhetsloven for Forsvarsdepartementets underliggende etater § 5 slår fast at

Forsvarsdepartementet skal føre tilsyn med skip som underliggende etater er driftsansvarlig for og den driftsansvarlige. Departementet fastsetter nærmere regler for slikt tilsyn.

FD har ikke delegert tilsyn i henhold til forskriften. Forsvarets materielltilsyn (FMT) utfører tilsyn med grunnlag i sektorinternt regelverk. Dette medfører at FMT ikke har hjemmelsgrunnlag for å føre tilsyn med annet enn materiellsikkerhet slik det er beskrevet i sjef FMTs instruks og i Retningslinjer for materiellsikkerhet for forsvarssektoren¹³⁶.

Slik FD har organisert tilsynsfunksjonen i forsvarssektoren ressursmessig og organisatorisk, har ikke FMT forutsetninger for å utøve et helhetlig og effektivt tilsyn;

- FMT er satt opp med få ressurser.
- FMT må forholde seg til mangelfullt regelverk og har begrenset mandat til å føre tilsyn med materiellet. FMT har dermed ikke myndighet til å føre tilsyn med

¹³⁶ Instruks for sjef Forsvarets materielltilsyn, Retningslinjer for materiellsikkerhet i forsvarssektoren

sikkerhetsstyringssystemer, operative sikkerhet, miljømessig sikkerhet, arbeidsmiljø og personlig sikkerhet, samt sikkerhets- og terrorberedskap.

- FMT er organisatorisk tilknyttet FD som er eier av KNM Helge Ingstad. FMT rapporterer faglig og administrativt til departementsråden.

Undersøkelsen har vist at avvik knyttet til lenseystemet og stabilitet ikke ble tilstrekkelig fulgt opp, ref. kapittel 2.8.7. Den manglende oppfølgingen av avviket på lenseystemet, ref. kapittel 3.7, førte til lite trening og øvelse på systemet og hadde dermed innvirkning på hendelsesforløpet ved at besetningene ikke hadde god nok kompetanse om systemet. Dette underbygger Havarikommisjonens vurdering av at tilsynsfunksjonen for forsvarssektoren er mangelfull.

Når det gjelder avvik knyttet til stabilitet har Navantia i ettertid fremlagt egne beregninger hvor de viser at avviket fra regelverket hadde liten betydning på fartøyets intaktstabilitet. SHK vil imidlertid påpeke at avviket kan ha betydning for blant annet VCG max-kurvene, noe som introduserer en unøyaktighet i beregningene. SHK har ikke mottatt en begrunnelse fra FMT eller FMA om hvorfor dette kravet kunne fravikes, hvilken betydning det hadde, eller hvilke kompenserende tiltak som skulle gjelde for å fravike kravet. FMT utstedte allikevel SDD basert på anbefalinger fra FMA. SHK mener at dette er uheldig og medfører at FMA som tilsynsobjekt vil kunne styre tilsynet, og tilsynets funksjon som barriere svekkes.

Da FD ikke har definert og organisert myndighetsroller i henhold til skipssikkerhetsloven, har dette medført at sektoren har kunnet gi seg selv dispensasjon på dette området.

Siden 2018 er det sjef FMA MARKAP, i kraft av sin rolle som fagmyndighet, som i praksis har tatt over utstedelse av dokumentasjon som viser fartøyets sjødyktighet, gjennom et militært fartssertifikat. Dette har marginalisert FMTs tilsynsrolle ytterligere.

Havarikommisjonen mener at en uavhengig og helhetlig tilsynsordning er et viktig bidrag for å øke sikkerheten innenfor enhver sektor. Dette gjelder kanskje spesielt i forsvarssektoren der det gjennomføres komplekse operasjoner hvor det helt eller delvis kan være gitt unntak fra flere regelverk som blant annet regulerer rammer for sikker drift. For at et tilsyn skal være helhetlig må det ha mandat, ressurser og kompetanse til å føre tilsyn med operasjoner og materiell. Generelt vil et tilsyn ivareta oppgaver med å fastsette regelverk, godkjenne og kontrollere fartøy, materiell, organisasjoner og personer, samt ha verktøy slik at det kan iverksette nødvendige tiltak når det avdekkes at regelverket ikke følges.

Forsvarsdepartement opprettet i august 2020 et prosjekt for å blant annet etablere en modell for enhetlig og helhetlig tilsyn i forsvarssektoren, herunder ivaretagelse av tilsyn innen sjømilitær virksomhet. Rapportene fra arbeidsgruppen som skal utrede behovet for, og fremme forslag til, interne regler til erstatning for skipssikkerhetslovens regler er en viktig del av grunnlaget for prosjektet.

Undersøkelsen har vist at organiseringen av tilsynsordningen for sjømilitær virksomhet i forsvarssektoren fremstår som fragmentert og uoversiktlig. FMT må forholde seg til mangelfullt regelverk og har begrenset mandat til å føre tilsyn med materiellet. FMT har ikke myndighet til å føre tilsyn med sikkerhetsstyringssystemer, operativ sikkerhet, miljømessig sikkerhet, arbeidsmiljø og personlig sikkerhet, samt sikkerhets- og

terrorberedskap. Den ivaretar ikke i tilstrekkelig grad formålet med en helhetlig tilsynsordning¹³⁷. Havarikommisjonen mener dette er uheldig og at det kan ha påvirket sikker drift i Forsvarssektoren. Dette er forhold som Havarikommisjon også har analysert i en annen sikkerhetsundersøkelse etter en militær luftfartshendelse, se SHK sin [Rapport Forsvaret 2021/02](#). FD har sett utfordringer knyttet til tilsynsordningen og nedsatt arbeidsgrupper som utreder alternative modeller.

Havarikommisjonen vil på dette området fremme en sikkerhetstilråding knyttet til tilsynsordningen i sektoren, se sikkerhetstilråding SJØ nr. 2021/39T i kapittel 5.

3.15 Dobbeltrøller i forsvarsektoren

FMA skal stille krav og utgi regelverk¹³⁸, følge opp at krav og regelverk etterleves, sertifisere og kontrollere samt saksbehandle og følge opp avvik¹³⁹, ref. kapittel 2.8.3. I tillegg har de rollen med å forvalte driftsoppgaver for å innfri lovens krav om teknisk sikkerhet. At FMA innehar alle disse rollene reduserer grenseskiller og uavhengighet og kan føre til situasjoner hvor man havner i dobbeltrøller. For å unngå rolleblanding og dobbeltrøller er det ellers i samfunnet vanlig å etablere en nøytral 3. part som fører et objektivt tilsyn med en virksomhet og som bruker sanksjonsmekanismer for å sikre at regelverket overholdes, ref. kapittel 3.14.

I forbindelse med klasseopptak var ikke DNV utpekt som RO av en nøytral 3. part og hadde derfor ingen myndighet, eller sanksjonsmuligheter. I henhold til DNV GL er det ikke uvanlig at det identifiseres avvik fra klassereglene ved opptak av skip i klasse som tidligere ikke har vært designet og bygget i henhold til klassereglene i et classeselskap. Marinefartøyer kan i henhold til DNV GL reglene søke den sjømilitære administrasjonen om aksept for navdist. Det mangler imidlertid en definert sjømilitær administrasjon for å ivareta rollen som en nøytral 3. part, eller uavhengig regelverksmyndighet og tilsynsmyndighet i forbindelse med drift og operasjon av militære skip. Dette innebar at FMA selv i praksis kunne akseptere avvik som ble påpekt, noe som ble gjort for Nansen-klassen fregattene.

Havarikommisjonen mener at det i mangelen av en definert sjømilitær administrasjon kan være utfordrende for å opprettholde tilstrekkelig uavhengighet for FMA. Den nevnte dobbeltrøllen kan føre til at avvik blir stående åpne uten begrensninger for drift og at korrigerende og forebyggende tiltak heller ikke blir iverksatt. Kjente avvik på lensesystemet ble aldri utbedret på grunn av manglende prosjektmidler og ressurser. Det er også gitt egen godkjenning for avvik fra regelkrav om at GZ-kurven skal ha utstrekning til minst 70 grader, ref. kapittel 2.8.7.

Innen sivil skipsfart er en slik dobbeltrølle ikke mulig. De ovennevnte avvikenes betydning for et sivilt skip ville, uten utbedring eller kompenserende tiltak, ført til at de sivile seilingssertifikater hadde blitt påvirket. Det som muliggjør en slik situasjon i Forsvaret, er at den interne myndigheten for militære fartøyer innehar flere roller innenfor teknisk sikkerhet.

¹³⁷ St.melding. nr 17 (2003–2004) «Om statlige tilsyn»

¹³⁸ Direktiv for materiellforvaltning.

¹³⁹ Samhandlingsavtale mellom Sjøforsvaret og FMA MARKAP

Uavhengig av om det var FMT som utstedte sjødyktighetsdokument (SDD), eller FMA som utstedte militært fartssertifikat, viser undersøkelsen at både FMT og FMA har tillatt fartøyet å seile med alvorlige og kjente avvik mot klasse siden klasseopptak.

Dette betyr at FMA, som ikke er et tilsynsorgan, tildeles enkelte oppgaver som i sivil skipsfart påhviler tilsynsorganet. Samtidig som FMA som forvaltningsorgan ivaretar eierskapsforvaltningen av skip på vegne av FD, ivaretar også FMA «sørge for»-plikter for teknisk ikkerhet etter SSL. Dette åpner for at FMA kan inneha en dobbeltrolle som kan være i konflikt med skipssikkerhetsloven¹⁴⁰.

Havarikommisjonen fremmer en sikkerhetstilråding vedrørende FMAs rolle, se sikkerhetstilråding SJØ nr. 2021/40T i kapittel 5.

3.16 Styring av oppgaver og ressurser

Undersøkelsen har vist at Nansen-klassen fregatter ble overført til drift med det brukerne opplevde som mange mangler og feil som det har tatt lang tid for Sjøforsvaret og teknisk fagmyndighet (nå FMA) å rette opp. Flere av disse manglene er fortsatt tilstede. Eksempler på slike mangler er fregattens lensesystem som ikke har vært i henhold til regelverket, fartøyets stabilitetskalkulator som besetningene ikke har fått til å fungere, skjulte feil knyttet til hule akslinger, feil på det elektriske systemet (ref. kapittel 2.6.5.1 om MSP samlet vs splittet tavle), samt manglende oppfølging med merkesystemet. Havarikommisjonen utelukker ikke at det kan være flere andre forhold som ikke er avdekket gjennom denne undersøkelsen som også opptar, eller vil oppta ressurser i organisasjonen.

Navantia har informert om at flere av forholdene nevnt i avsnittet over, som har vært opplevd som mangler hos Sjøforsvaret og FMA ikke har blitt fulgt opp. Derfor har det ikke vært avklart om disse var mangler eller opplevde feil som følge av manglende forståelse eller brukerfeil som krever ytterligere trening. SHK har ikke undersøkt ytterligere kontraktuelle betingelser relatert til disse aspektene.

Driften av fregattene må ivaretas av at det er balanse mellom ressurser og oppgaver knyttet til både Sjøforsvarets, men også FMAs organisasjon. En organisasjons evne til å balansere oppgaver og ressurser gjennom vellykket operasjon uten uønskede hendelser, gjenspeiler sikkerhet i driften. Får slike ubalanser være aktuelle over tid, vil dette kunne påvirke sikker drift¹⁴¹.

Havarikommisjonen mener at det er flere indikasjoner på at det er ubalanse i styringen av ressurser og oppgaver knyttet til driften av fregattene. Riksrevisjonen har i sin undersøkelse av fregattvåpenets operative evne, se kapittel 2.8.13, kommet med anbefaling til Forsvarsdepartementet om å forbedre balansen mellom oppdrag og tilgjengelige ressurser i fregattvåpenet, både når det gjelder materiell, bemanning og kompetanse. Riksrevisjonen påpekte også at personelldekningen var lav sammenlignet med gjeldende ambisjonsnivå. utfordringer med nøkkelpersonell med kritisk kompetanse svekket mengden og kvaliteten på trening, ref. kapittel 2.8.13. I tillegg ble det påpekt at det var utfordrende å holde nivået på fartøyet over tid grunnet personellrotasjoner.

¹⁴⁰ Arbeidsgruppe skipssikkerhet Delrapport 2 Tilsyn og regelverksutvikling 2020-08-28

¹⁴¹ Rasmussen, Jens. 1997. "Risk management in a dynamic society: A modelling problem." *Safety Science* 27 (2): 183–213.

Havarikommisjonens undersøkelse viser at FMA har hatt problemer med å følge opp viktige mangler ved materiellet, opprettholde konfigurasjonsstyringen og håndtere avviksstyring. Havarikommisjonens funn etter gjennomførte intervjuer med personell i ulike nivåer av FMA viser at det lenge har vært oppgaver som ikke har blitt utført knyttet til teknisk forvaltning av fregattene. Fagmiljø i FMA peker selv på en ubalanse mellom de oppgaver FMA har vært ansvarlige for, og de ressurser organisasjonen har hatt. Siden dette har fått pågå over tid kan normen for hva som er sikker drift dermed ha blitt påvirket. Det stadige etterslepet av oppgaver som utsettes, eller ikke blir løst samtidig som man opplever at ressurser ikke blir tilført, fører til en gradvis og gjerne en lite merkbar drifting bort fra det som er god sikkerhetsstyring til det som er en ustabil situasjon.

Siden fregattene er bemannet etter LMC, forutsetter dette en helt optimalisert og effektiv drift med flerfunksjonalitet og høy kompetanse. Etter Riksrevisjonens kritikk i sin rapport av den operative evnen i fregattvåpenet, var ett av tiltakene som skulle bidra til bedring å innføre en ekstra fregattbesetning. Dette ble gjort ved å overføre stillinger fra landorganisasjonen til den operative delen, og dermed bemanne og operere en ekstra fregatt. Undersøkelsen har vist at dette tiltaket reduserte støtten til de seilende fregattene, da besetningene selv måtte gjøre mer av det de før fikk støtte til fra landorganisasjonen, se også kapittel 2.8.10.5, 2.8.11 og 2.8.12. I Sjøforsvarets egen undersøkelse etter ulykken så man en tendens til at obligatoriske krav i stillingsbeskrivelsene for fregattstillinger ble moderert eller fjernet, eller at personell som ikke fullt ut fylte stillingens krav likevel ble tilsatt i stilling. Sjøforsvarets interne granskningsgruppe så disse forholdene i sammenheng med en kombinasjon av økte krav til operative leveranser og ressursknapphet. Dette sammenfaller med Havarikommisjonens funn i undersøkelsen.

LMC har mange forutsetninger, og flere iboende begrensinger, noe som gjør konseptet svært sårbart. Sjøforsvaret opererer i grenseland i forhold til forutsetningene som er satt i rammebetingelsene. Dette kan medføre at konseptet utfordres og at grenser for hva som er tilstrekkelig bemanning og oppfyllelse av forutsetninger i LMC flyttes.

Havarikommisjonen vurderer at ubalanse mellom oppgaver og ressurser knyttet til teknisk drift er et sikkerhetsproblem og fremmer en sikkerhetstilråding til Forsvarsmateriell om prioritering av sikker drift. Se sikkerhetstilråding SJØ nr. 2021/41T i kapittel 5.

4 Konklusjon

4.1	Innledning.....	180
4.2	Hovedfunn.....	180
4.3	Faktorer som medvirket.....	180

4 KONKLUSJON

4.1 Innledning

Havarikommisjonens undersøkelse har kartlagt hendelsesforløpet etter kollisjonen, til grunnstøting og frem til fartøyet ble skjøvet mot land. Undersøkelsen har vist at en rekke faktorer medvirket til at fartøyet grunnstøtte og senere forliste.



Figur 79: KNM Helge Ingstad etter kollisjonen. Illustrasjon: Kripos/CIAAS/SHK

4.2 Undersøkelsens hovedfunn

KNM Helge Ingstad fikk store skader i kollisjonen og vannfylling i flere seksjoner samtidig. Basert på den kunnskapen besetningen hadde der og da mener Havarikommisjonen det var forståelig at det ble besluttet å evakuere fartøyet og ikke risikere liv og helse.

Allikevel viser beregninger Havarikommisjonen har utført i ettertid at nedstengning av fartøyet ved evakuering kunne forhindre at fartøyet forliste. Stabilitetsberegningene viser også at grunnstøting ikke hadde avgjørende betydning for at fartøyet forliste, da den manglende nedstengningen uansett ville medført forlis. Videre havaribekjempelse med prioritering av riktige tiltak kunne bidratt til å få kontroll på vanninntrengningen.

For at besetningen skulle kunne vurdert andre handlinger enn de som ble foretatt mener Havarikommisjonen dette ville krevd ytterligere kompetanse, trening, øvelse samt bedre beslutningsstøtteverktøy enn det besetningen hadde.

4.3 Andre funn

4.3.1 Situasjonen rett etter kollisjonen

- a) Kollisjonen resulterte i en betydelig skade på fartøyet utover designkriteriet.
- b) Besetningen befant seg i en dramatisk, ukjent, kompleks og uoversiktlig situasjon med høyt stressnivå. Det var kun ti minutter mellom kollisjonen og grunnstøtingen. Det var svært vanskelig for besetningens å forstå hva som hadde skjedd, opparbeide

seg adekvat situasjonsforståelse, bestemme hvilke tiltak som måtte iverksettes, iverksette tiltakene og oppnå den ønskede effekten på den korte tiden de hadde til rådighet.

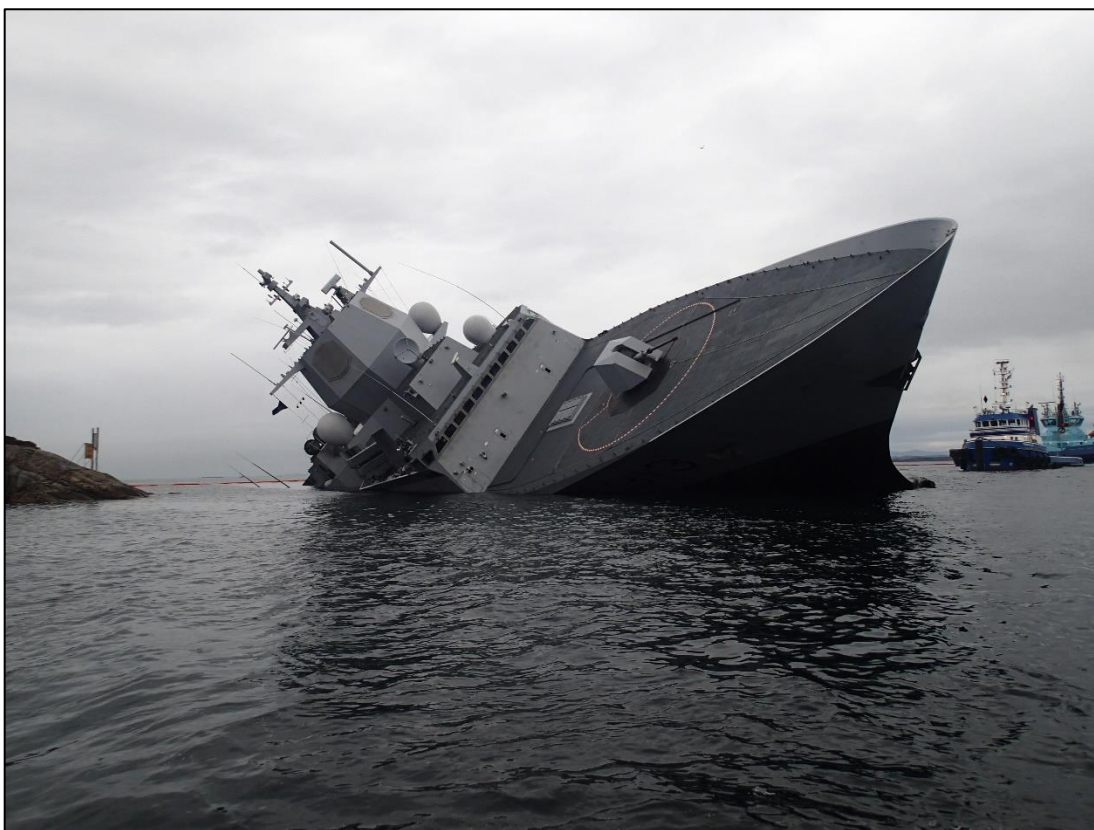
- c) Situasjonen var helt annerledes enn noe besetningen tidligere hadde trent på, og kontrasten mellom hendelsen og gjennomførte øvelser var stor.
- d) Manglende systematisk iverksetting av nødprosedyrene.
- e) Hovedsambandet var falt ut og dette bidro til at samhandling ble utfordrende.
- f) Grunnstøtingen var ikke avgjørende for at fartøyet forliste, men medførte at vanninntrengningen gikk hurtigere. Besetningen fikk dermed mindre tid til å vurdere tiltak for å berge fartøyet.

4.3.2 Beslutningsstøtte skadestabilitet

- a) Besetningen manglet tilstrekkelig grunnlag for å vurdere tiltak som kunne forhindre forlis.
- b) Skadediagrammet om bord var lite egnet til å bedømme fartøyets overlevelsespotensial ved skade.
- c) Det var lite stabilitetskunnskap om bord, og det var kun et par besetningsmedlemmer som hadde dybdekunnskap om stabilitet og skadestabilitet.

4.3.3 Nedstengning av fartøyet

- a) Fartøyets dører, luker og andre åpninger som var forutsatt stengt for å ivareta stabilitet og flyteevne, var ikke stengt da det ble evakuert. Dette medførte at vanntett integritet og oppdrift ikke ble tilstrekkelig ivaretatt, og at fartøyet til slutt forliste.
- b) Skipssjefen besluttet at det var for risikabelt å sende personell ned for å forbedre nedstengningen.
- c) Beregninger har vist at manglende nedstengning hadde avgjørende betydning for fartøyets overlevelsessevne. Grunnstøting hadde ikke avgjørende betydning for at fartøyet forliste, da den manglende nedstengningen uansett ville medført forlis.
- d) Verken Sjøforsvaret eller Forsvarsmateriell (FMA) som land-/støtteorganisasjon hadde oversikt over merkesystemet for nedstengning av det enkelte fartøy, og de hadde heller ikke kontroll med hvordan dette ble ivaretatt om bord.
- e) Det var ikke gjort nok i forkant av ulykken for å gi fartøyets besetning tilstrekkelig kompetanse og bevissthet om nedstengning og dermed ivaretagelse av fartøyets overlevelsessevne.
- f) Nedstengning var også utfordrende på grunn av at kabler og slanger til mobile lensepumper ble trukket gjennom dører og luker i vanntette seksjoner.



Figur 80: KNM Helge Ingstad krenget kraftig over til styrbord ca. kl. 1027 som følge av å ha blitt skjøvet av taubåter. Foto: KV Bergen

4.3.4 Q-dekk

- a) Q-dekk, som del av en vanntett seksjon, var av stor betydning for fartøyets overlevelsessevne, spesielt ved skade i akterskipet. Fylling av seksjon 13 medførte betydelig reduksjon i fartøyets oppdrift, men var ikke av avgjørende betydning for forliset.
- b) Dekket var designet med et stort antall stengbare åpninger og ment å fungere som et arbeidsdekk hvor en av lukene var forutsatt å kunne være åpen under operasjon av fartøyet. Det store antall åpninger er et sårbart design som stiller strenge krav til operasjon.
- c) Overtrykksventilene med fjærretur på 2 dekk kompromitterte den vanntette integriteten i seksjon 13.
- d) Forutsetninger i designfasen, om et vanntett Q-dekk, ble ikke fulgt opp og implementert i drift. Det var ikke etablert tilstrekkelige systemer som ivaretok videreføring av denne kunnskapen til de som skulle operere fartøyet ved overføring av fartøyene fra prosjekt til drift.

4.3.5 Vanntett integritet mellom vanntette seksjoner

- a) Fylling av girrommet gjennom den hule propellakslingen hadde negativ effekt på fartøyets stabilitet, men var ikke avgjørende for at fartøyet forliste.

- b) Sammen med flere andre faktorer hadde dette en negativ psykologisk effekt på besetningen og bidro til beslutningen om evakuering.
- c) Design og implementering av de hule akslingene på fregatten viser at store og komplekse prosjekter stiller høye krav til ivaretagelse av grensesnitt mellom ulike fagdisipliner. Grensesnittet ble ikke ble tilstrekkelig ivaretatt i prosjektfasen.



Figur 81: KNM Helge Ingstads helikopterdekk kommer under vann på styrbord side. Foto: KV Bergen

4.3.6 Lensesystemet

- a) Lensing ble aldri effektiv.
- b) Besetningen manglet inngående systemkompetanse, og det var uført lite praktisk trening og øvelse.
- c) Det var mangel på separasjon mellom hovedlensesystem og lensesystem for daglig lensing og lensing av oljeholdig vann. Designet ble godkjent av FMA¹⁴², uten at risikoen som følge av dette ble forstått. Dette førte til lite trening og øvelse på systemet og at sårbarheter ikke ble avdekket.
- d) Det var ikke mulig å operere de motoriserte ventilene manuelt fra et høyere nivå enn 4 dekk da fjernstyring fra havarisentralen (HAS) eller på lokalt panel på 2 dekk falt bort. Flere av ventilene til lensesystemet var montert under fastmonterte dørkriste som gjorde det utfordrende å operere disse manuelt dersom fjernstyring bortfalt.

¹⁴² På det tidspunktet FLO/SJØ

- e) Regelmessig verifikasjon, korreksjon og/eller kalibrering av systemet var ikke utført. Flere av ventilene i lensesystemet var ikke tette. Utette ventiler førte til at systemet hadde betydelig redusert lensekapasitet. Disse tekniske forholdene medførte at det var nærmest umulig for besetningen å avdekke dette under hendelsen.
- f) Undersøkelsen har vist at den totale lensekapasiteten om bord på et søsterfartøy ikke var i henhold til spesifikasjonen FMA hadde fastsatt til fartøysklassen ved bygging. Lensesystemet var definert som et sikkerhetskritisk system, men leverte ikke i henhold til forventet kapasitet.
- g) Sjøforsvaret og FMA hadde urealistiske forventninger til hva det stasjonære lensesystemet skulle levere i et scenario med skade på fartøy.
- h) Regelverket til lensesystemet slik det er utformet, tar ikke tilstrekkelig hensyn til et systems kompleksitet og obstruksjoner. Fregattene kan dermed seile med et system som verken leverer i henhold til forventet kapasitet eller ivaretar reelt behov i en havarisituasjon, selv om det er designet i henhold til gjeldende regelverk.

4.3.7 Støtte fra landorganisasjon ved havari

- a) Skipsledelsen på havaristedet måtte ta beslutninger ut ifra den kunnskapen og begrensede informasjonen de selv hadde. Undersøkelsen har vist at krisestaben ikke hadde tilstrekkelig kompetanse innen stabilitet. Forsvarsmateriell hadde kompetanse på stabilitet, men de kom sent på plass og var lite koordinert med krisestaben. Manglende samordning mellom kriseplanverket i Sjøforsvaret og Forsvarsmateriell førte til at beslutningsstøtte ikke ble organisert og gitt tidlig nok etter grunnstøtingen.

4.3.8 Manglende læring fra ulykker og hendelser

- a) Forsvaret har ikke etablert en systemisk tilnærming for å lære av uønskede hendelser og forbedre sikkerhetsstyringen på en helhetlig og konsistent måte. Tidligere ulykkesrapporter har også tydelig pekt på behov for læring og foreslått tiltak som ikke er tilstrekkelig fulgt opp eller implementert. Mye av ansvaret for læring forblir lokalt. Læring på tvers av avdelingene eller ut i resten av organisasjonen har dermed uteblitt.
- b) Verken Sjøforsvaret eller Forsvarsmateriell hadde tilstrekkelig kunnskap om hvilken betydning kjente tekniske avvik kunne ha på sikker drift av fregattene. Dette har medført at Sjøforsvaret har operert fregattene uten å kjenne til den totale risikoen fartøyet seilte med ved ikke å utbedre avvikene. Flere av avvikene har hatt direkte påvirkning på hendelsesforløpet.

4.3.9 Bemannings og oppøving

- a) Det har vært få eller ingen systemkurs eller simulatortrening tilgjengelig i Sjøforsvaret for å kunne gi ytterligere dybdekompetanse innen flere tekniske system. Seilingsprogram og operativt ambisjonsnivå har gjort det utfordrende å sette av nødvendig tid til gjennomføring av kurs og simulatortrening. Besetningen hadde dermed ikke gode nok forutsetninger til å kunne håndtere scenarioet de stod i ulykkesnatten.
- b) Besetningens oppøving manglet viktige øvelseselementer. For lite tid og ressurser ble satt av til realistisk øving på å mestre komplekse havariscenarioer. Besetningen hadde

derfor ikke de nødvendige forutsetninger for å mestre en kompleks og tidskritisk havarisituasjon.

- c) Bemanningen på fregattene oppfylte ikke sentrale forutsetninger i Sjøforsvarets bemanningskonsept LMC. Det har heller ikke fremkommet hvordan forutsetningene i LMC skulle ivaretas for fregattbesetningene gjennom tydelige krav til både fagkompetanse, erfaring og personellrotasjon. Dette utgjør en sårbarhet for sikker drift av fartøyene, og kompromitterer Marinens evne til å produsere kampklare enheter.

4.3.10 Dokumentasjon

- a) Det har ikke vært mulig å finne gjeldende teknisk dokumentasjon på enkelte av systemene om bord fregatten KNM Helge Ingstad. Uten god konfigurasjonsstyring og oppdatert teknisk dokumentasjon er sikker drift og operering av fregattene ikke mulig.
- b) Fregattbesetningene har, over flere år før ulykken, meldt inn manglende oppdatering av manualverket. Det fremstod også som uklart for besetningene hvem som skulle følge opp og faktisk oppdatere manualverket.
- c) Fartøysbesetningene fant egne løsninger og lokale rutiner og prosedyrer. Dette innvirket negativt både på prosedyreløjaliteten og kvaliteten på manualverket, og har ført til et redusert sikkerhetsnivå i Sjøforsvaret.

4.3.11 Felles integrert forvaltningssystem

- a) Innføringen av et felles integrert forvaltningssystem med nye tekniske løsninger, endring i prosesser og mulig endrede organisatoriske faktorer har vært utfordrende for Forsvaret. Standardisering for hele Forsvaret har bidratt til at Sjøforsvaret som driftsansvarlig rederi har vært pålagt å benytte prosesser, teknologi og til dels organisering som ikke har vært optimale for å understøtte driften. Dette har på enkelte områder påvirket sikker drift negativt i Sjøforsvaret.

4.3.12 Rammeverk

- a) Organiseringen av tilsynsordningen for sjømilitær virksomhet i forsvarssektoren fremstår som fragmentert og uoversiktlig. Den ivaretar ikke i tilstrekkelig grad formålet med en helhetlig og uavhengig tilsynsordning. Havarikommisjonen mener dette er uheldig og at det kan ha påvirket sikker drift i forsvarssektoren.
- b) Myndighetsroller er mangelfullt definert og organisert, og det kan derfor være utfordrende for FMA å opprettholde tilstrekkelig uavhengighet. FMA har en dobbeltrolle som ansvarlig for både krav og regelverk som skal gjelde for materiellet samt teknisk sikkerhet for Marinen. Dette reduserer grenseskiller og uavhengighet og kan føre til situasjoner som kan påvirke sikker drift av fregattene negativt.
- c) Det har ikke vært balanse mellom oppgaver og ressurser knyttet til teknisk drift av fregattene. Dette har ført til en gradvis og lite merkbar drifting bort fra det som er god sikkerhetsstyring til det som har blitt en ustabil situasjon.

- d) Siden skipssikkerhetsloven trådte i kraft 1. juli 2007 mangler det fortsatt et helhetlig og forpliktende regelverk for forsvarssektoren. Et uferdig regelverk med uklare rammer bidrar til at sikker drift av fartøyene ikke kan ivaretas godt nok.

5 Sikkerhetstilrådingar

5 SIKKERHETSTILRÅDINGER

Undersøkelsen av denne sjøulykken har avdekket 28 områder hvor Havarikommisjonen anser det som nødvendig å fremme sikkerhetstilrådinger som har til formål å forbedre sikkerheten¹⁴³.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/14T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelse har vist at besetningen om bord på fregatten opplevde at det manglet et fungerende beslutningsstøtteverktøy (stabilitetskalkulator) under hendelsen. Skadediagrammet om bord var lite egnet til å bedømme fartøyets overlevelsespotensial ved skade.

Statens havarikommisjon tilrår Sjøforsvaret å sørge for at fregattbesetningene har et beslutningsstøtteverktøy om bord for å kunne vurdere fartøyets skadestabilitet og overlevelsessevne ved enhver skade.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/15T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelsen har vist at det var lite stabilitetskunnskap om bord på fregatten og at det var kun to besetningsmedlemmer som hadde dybdekunnskap om stabilitet og skadestabilitet. Kombinert med opplevd mangel på et fungerende beslutningsstøtteverktøy, førte dette til at besetningen manglet tilstrekkelig grunnlag for å vurdere skadens kritikalitet.

Statens havarikommisjon tilrår Sjøforsvaret å styrke sin kompetanse på skadestabilitet og identifisere hvem i fregattbesetningene som skal ha nøkkelroller innenfor stabilitet og skadestabilitet.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/16T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelsen har vist at fregatten ikke seilte i henhold til beordret materiellsikringsgrad og at det ikke ble stengt ned da det ble evakuert. Besetningen manglet kompetanse om skadestabilitet og om betydningen av nedstengning for overlevelse av fartøyet ved skade. Dette bidro til at vanntett integritet ikke ble tilstrekkelig ivaretatt, og at fartøyet til slutt forliste.

Statens havarikommisjon tilrår Sjøforsvaret å styrke fregattbesetningenes bevissthet og kompetanse om nedstengning for opprettholdelse av vanntett integritet og fartøyets overlevelse ved skade.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/17T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelsen har vist at manglende nedstengning også hadde bakgrunn i utfordringer med at kabler og slanger til mobile lensepumper gikk gjennom dører og

¹⁴³ Undersøkelserapport oversendes Nærings- og fiskeridepartementet og Forsvarsdepartementet som treffer nødvendige tiltak for å sikre at det tas behørig hensyn til sikkerhetstilrådingene.

luker mellom fregattens vanntette dekk og seksjoner. Undersøkelsen har også vist at det var vanskelig å få en oversikt over vannmengden som kom inn i fartøyet og få vurdert dette opp mot den lensekapasiteten de hadde tilgjengelig.

Statens havarikommisjon tilrår Sjøforsvaret i samarbeid med Forsvarsmateriell å definere i hvilke scenarier mobile lensepumper kan forventes å ha effekt, og gjennomføre tiltak for å ivareta den vanntette integriteten samtidig med en effektiv havaribekjempelse.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/18T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelsen har vist at Q-dekk, som del av en vanntett seksjon, er av stor betydning for fregattens overlevelsessevne, spesielt ved skade i akterskipet. Dekket var designet med et stort antall stengbare åpninger og ment å fungere som et arbeidsdekk i havn og enkelte kampsituasjoner. En løsning med mange luker, hvor enkelte skal stå åpne under drift, kan skape konflikt med kravet til vanntett integritet.

Statens havarikommisjon tilrår Forsvarsmateriell å vurdere hvordan gjeldende regelverk kan utvikles for å bedre ivareta krav til vanntett integritet samtidig som fartøyet opererer.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/19T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Q-dekk var designet med et stort antall stengbare åpninger. Dette er et sårbart design der verifikasjon av vanntetthet er nødvendig for å ha kontroll med fregattens sjødyktighet. Undersøkelsen har vist at testmetoder brukt for verifisering av vanntetthet av luker og dører på Sjøforsvarets fregatter ikke avdekket lekkasjepunkter på Q-dekk.

Statens havarikommisjon tilrår Forsvarsmateriell å gjennomgå etablerte rutiner og metoder for verifisering av vanntetthet for å sikre kontroll med den vanntette integriteten til fartøyet.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/20T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelsen har vist at forutsetningen i designfasen, om et vanntett Q-dekk, ikke ble fulgt opp og implementert i drift. Det var ikke etablert tilstrekkelige systemer som ivaretok formidling av denne kunnskapen til de som skulle operere fartøyet ved overføring av fartøyene fra prosjekt til drift.

Statens havarikommisjon tilrår Forsvarsmateriell i samarbeid med Sjøforsvaret å gjennomgå alle forutsetninger fra designfasen og gjennomføre nødvendige tiltak for at disse ivaretas i drift.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/21T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelsen har vist at overtrykksventilene med fjærretur på 2 dekk i seksjon 13 kompromitterte den vanntette integriteten.

Statens havarikommisjon tilrår Forsvarsmateriell i samarbeid med Sjøforsvaret å gjennomføre tiltak for å ivareta den vanntette integriteten for seksjon 13.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/22T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelsen har vist at lensing aldri ble effektiv om bord på fregatten. Besetningen manglet inngående systemkompetanse og det var uført lite praktisk trening og øvelse på dette området.

Statens havarikommisjon tilrår Sjøforsvaret å sikre at fregattbesetningene har tilstrekkelig kompetanse, trening og øvelse til å kunne operere lense-systemet i enhver relevant situasjon.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/23T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelsen har vist at det var mangel på separasjon mellom hovedlensesystem og lense-system for daglig lensing og lensing av oljeholdig vann om bord på fregatten. Designet ble godkjent av Forsvarsmateriell, uten at risikoen som følge av dette ble forstått. Dette bidro blant annet til lite trening og øvelse på bruk av systemet og at sårbarheter ikke ble avdekket.

Statens havarikommisjon tilrår Forsvarsmateriell i samarbeid med Sjøforsvaret å utbedre avviket knyttet til lense-systemet slik at det samsvarer med gjeldende regelverk.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/24T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelsen har vist at flere av ventilene til lense-systemet, som er definert som et sikkerkritisk system av Forsvaret, var utilgjengelige for besetningen om bord på fregatten under hendelsen. Flere av ventilene var montert under fastmonterte dørkriste som gjorde det utfordrende å operere disse manuelt dersom fjernstyring bortfalt. Det var heller ikke mulig å operere de motoriserte ventilene manuelt fra et høyere nivå enn 4 dekk dersom fjernstyring fra HAS eller på lokalt panel på 2 dekk falt bort.

Statens havarikommisjon tilrår Forsvarsmateriell i samarbeid med Sjøforsvaret å utføre en risikovurdering med formål å sikre nødvendig tilgjengelighet for manuell operering av motoriserte ventiler i lense-systemet.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/25T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelsen har vist at flere av ventilene i lense-systemet om bord på fregatten var utette, noe som førte til at systemet hadde betydelig redusert lensekapasitet. Disse tekniske forholdene medførte at det var nærmest umulig for besetningen å avdekke dette under hendelsen. Undersøkelsen har også vist at regelmessig verifikasjon, korreksjon og/eller kalibrering av systemet ikke ble utført.

Statens havarikommisjon tilrår Sjøforsvaret i samarbeid med Forsvarsmateriell å gjennomføre tiltak som sikrer at ventilene i lense-systemet holder tett i stengt posisjon for å kunne oppnå forventet lensekapasitet.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/26T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelsen har vist at den totale lensekapasiteten om bord på søsterfartøy med samme design som KNM Helge Ingstad ikke var i henhold til spesifikasjonen Forsvarsmateriell hadde fastsatt til fartøysklassen. Lensesystemet var definert som et sikkerhetskritisk system, men leverte ikke i henhold til forventet kapasitet.

Statens havarikommisjon tilrår Forsvarsmateriell i samarbeid med Sjøforsvaret å vurdere behovet for lensekapasitet, og basert på dette, identifisere og gjennomføre tiltak.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/27T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelsen har vist at Forsvarsmateriell ikke kunne redegjøre for bakgrunnen for hvilket behovet de hadde for lensing, og hvordan dette ble ivare tatt gjennom det gjeldende regelverket. Regelverket slik det er utformet tar ikke tilstrekkelig hensyn til et systems kompleksitet og obstruksjoner. Fartøyene kan derfor seile med et system som verken leverer i henhold til forventet kapasitet eller ivaretar reelt behov i en havarisituasjon.

Statens havarikommisjon tilrår Forsvarsmateriell å vurdere behov for å stille tilleggskrav til lense systemet utover det gjeldende regelverket for å sikre at kapasitetsbehov blir identifisert og ivare tatt og systemkompleksitet blir tatt hensyn til i design og i krav til testing av anlegget.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/28T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelsen har vist at krisestaben i Sjøforsvaret ikke hadde tilstrekkelig kompetanse innen stabilitet. Forsvarsmateriell hadde kompetanse på stabilitet, men de kom sent på plass og var lite koordinert med krisestaben. Manglende samordning mellom kriseplanverket i Sjøforsvaret og Forsvarsmateriell førte til at beslutningsstøtte ikke ble organisert og gitt tidlig nok etter grunnstøtingen. Skipsledelsen på havaristedet måtte derfor ta beslutninger ut ifra den kunnskapen og begrensede informasjonen de selv hadde.

Statens havarikommisjon tilrår Sjøforsvaret i samarbeid med Forsvarsmateriell å gjennomgå kriseplaner og vurdere organiseringen og kompetansebehovet i krisehåndteringen, slik at det raskt kan ytes bistand som kan redusere faren for at liv eller fartøy går tapt i en kritisk situasjon.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/29T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelsen har vist at Forsvaret ikke har etablert en systemisk tilnærming for å lære av uønskede hendelser og forbedre sikkerhetsstyringen på en helhetlig og konsistent måte. Tidligere ulykkesrapporter har også tydelig pekt på behov for læring og foreslått tiltak som ikke er tilstrekkelig fulgt opp eller implementert. Mye av ansvaret for læring forblir lokalt. Læring på tvers av avdelingene eller ut i resten av organisasjonen har dermed uteblitt.

Statens havarikommisjon tilrår Forsvaret å etablere mekanismer for at læring fra uønskede hendelser og ulykker gir organisatorisk læring.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/30T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelsen har vist at verken Sjøforsvaret eller Forsvarsmateriell, hadde tilstrekkelig kunnskap om hvilken betydning kjente tekniske avvik kunne ha på sikker drift av fregattene. Dette har medført at Sjøforsvaret har operert fregattene uten å kjenne til den totale risikoen fartøyet seilte med ved ikke å utbedre avvikene. Flere av avvikene har hatt direkte påvirkning på hendelsesforløpet.

Statens havarikommisjon tilrår Sjøforsvaret i samarbeid med Forsvarsmateriell å gjennomføre tiltak som sikrer driftsansvarlig for fregattene oversikt over risikobildet ved alle avvik som påvirker sikker drift.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/31T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelsen har vist at det har vært få eller ingen systemkurs eller simulatorentrening tilgjengelig i Sjøforsvaret rettet mot å tilegne seg ytterligere dybdekompetanse innen flere tekniske system. Undersøkelsen har også vist at seilingsprogram og operativt ambisjonsnivå har gjort det utfordrende å sette av nødvendig tid til gjennomføring av kurs og simulatorentrening. Besetningen hadde dermed ikke gode nok forutsetninger til å kunne håndtere scenarioet de stod i ulykkesnatten.

Statens havarikommisjon tilrår Sjøforsvaret i samarbeid med Forsvarsmateriell å gjennomføre tiltak for å sikre at fregattbesetningene har tilstrekkelige forutsetninger til å operere alle de ulike tekniske systemene i enhver relevant situasjon.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/32T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelsen har vist at besetningens oppøving manglet viktige øvelseselementer. For lite tid og ressurser ble satt av til realistisk øving på å mestre komplekse havariscenarioer. Besetningen hadde derfor ikke de nødvendige forutsetninger for å mestre en kompleks og tidskritisk havarisituasjon.

Statens havarikommisjon tilrår Sjøforsvaret å evaluere og gjennomføre tiltak innen eget trenings- og øvelsesprogram for å sikre fregattbesetningenes forutsetninger for å håndtere komplekse havariscenarier.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/33T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelsen har vist at bemanningen på fregattene ikke oppfylte sentrale forutsetninger i Sjøforsvarets bemanningskonsept. Det har heller ikke fremkommet hvordan forutsetningene i bemanningskonseptet skulle ivaretas for fregattbesetningene gjennom tydelige krav til både kompetanse, erfaring og personellrotasjon. Dette utgjør en sårbarhet for sikker drift av fartøyene, og kompromitterer Marinens evne til å produsere kampklare enheter.

Statens havarikommisjon tilrår Sjøforsvaret å gjennomgå og risikovurdere bemanningskonseptet for fregattene og innføre nødvendige tiltak som tydeliggjør forutsetningene i konseptet og hvordan disse skal følges opp.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/34T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelsen har vist at det ikke har vært mulig å finne gjeldende teknisk dokumentasjon på enkelte systemer om bord på fregatten KNM Helge Ingstad. Uten god konfigurasjonsstyring og oppdatert teknisk dokumentasjon er sikker drift og operering av fregattene ikke mulig.

Statens havarikommisjon tilrår Forsvarsmateriell i samarbeid med Sjøforsvaret å gjennomgå og oppdatere teknisk dokumentasjon for Nansen-klassen fregatter for å oppnå sikker drift og operering av fregattene.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/35T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelsen har vist at det ikke har vært mulig å finne gjeldende teknisk dokumentasjon på enkelte systemer om bord på fregatten KNM Helge Ingstad. Uten god konfigurasjonsstyring og oppdatert teknisk dokumentasjon er sikker drift og operering av fregattene ikke mulig.

Statens havarikommisjon tilrår Forsvarets materielltilsyn å gjennomføre tilsyn med Forsvarsmateriell og Sjøforsvaret med den hensikt å oppnå sikker drift og operering av fregattene gjennom å sikre varig god konfigurasjonsstyring og oppdatert teknisk dokumentasjon.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/36T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelsen har vist at fregattbesetningene, over flere år før ulykken, har meldt inn manglende oppdatering av manualverket. Det fremstod også som uklart for besetningene hvem som skulle følge opp og faktisk oppdatere manualverket. Dette medførte at fartøysbesetningene implementerte egne løsninger, lokale rutiner og prosedyrer. Dette innvirket negativt både på prosedyrelojaliteten og kvaliteten på manualverket, og har ført til et redusert sikkerhetsnivå i Sjøforsvaret.

Statens havarikommisjon tilrår Sjøforsvaret å oppdatere og implementere manualverket for fregattene.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/37T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelsen har vist at innføringen av et felles integrert forvaltningssystem med standardisering for hele Forsvaret har bidratt til at Sjøforsvaret som driftsansvarlig rederi har vært pålagt å benytte prosesser, teknologi og til dels organisering som ikke har vært optimale for å understøtte driften. Dette har på enkelte områder påvirket sikker drift negativt i Sjøforsvaret.

Statens havarikommisjon tilrår Forsvaret i samarbeid med Forsvarsmateriell å gjennomgå Sjøforsvarets behov for systemunderstøttelse og gjennomføre tiltak for sikker drift av fartøyene.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/38T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelsen har vist at siden skipssikkerhetsloven trådte i kraft 1. juli 2007 mangler det fortsatt et helhetlig og forpliktende regelverk for forsvarssektoren. Et uferdig regelverk med uklare rammer bidrar til at sikker drift av fartøyene ikke kan ivaretas godt nok.

Statens havarikommisjon tilrår Forsvarsdepartementet, som overordnet ansvarlig for skipssikkerheten i forsvarssektoren, å gjennomføre tiltak for at sektoren får klare juridiske rammevilkår slik at skipssikkerheten ivaretas.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/39T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelsen har vist at organiseringen av tilsynsordningen for sjømilitær virksomhet i forsvarssektoren fremstår som fragmentert og uoversiktlig. Den ivaretar ikke i tilstrekkelig grad formålet med en helhetlig og uavhengig tilsynsordning. Havarikommisjonen mener dette er uheldig og at det kan ha påvirket sikker drift i sjømilitær virksomhet i forsvarssektoren.

Statens havarikommisjon tilrår Forsvarsdepartementet å gjennomføre tiltak for å sikre en helhetlig og uavhengig tilsynsfunksjon for sjømilitær virksomhet i forsvarssektoren.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/40T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelsen har vist at myndighetsrollene er mangelfullt definert av Forsvarsdepartementet, og at det i mangelen av en definert sjømilitær administrasjon kan være utfordrende å opprettholde tilstrekkelig uavhengighet for underliggende etater. Forsvarsmateriell har en dobbeltrolle som ansvarlig for både krav og regelverk som skal gjelde for materiellet samt en «sørge for»-plikt med teknisk sikkerhet. Dette reduserer grenseskiller og uavhengighet og kan føre til situasjoner som kan påvirke sikker drift av fregattene negativt.

Statens havarikommisjon tilrår Forsvarsdepartementet å gjennomføre tiltak som sikrer uavhengighet mellom ansvarlig for krav og regelverk og ansvarlig for teknisk sikkerhet etter skipssikkerhetsloven.

Sikkerhetstilråding Sjøfart nr. 2021/41T

Natt til torsdag 8. november 2018 kolliderte fregatten KNM Helge Ingstad og tankskipet Sola TS utenfor Stureterminalen i Hjeltefjorden. Fregatten gikk deretter på grunn og forliste. Undersøkelsen har vist at det ikke har vært balanse mellom oppgaver og ressurser knyttet til teknisk drift av fregattene. Dette har ført til en gradvis og lite merkbar drifting bort fra det som er god sikkerhetsstyring til det som har blitt en ustabil situasjon.

Statens havarikommisjon tilrår Forsvarsmateriell i samarbeid med Sjøforsvaret å gjennomføre tiltak i egen organisasjon som sikrer riktig prioritering for å oppnå balanse mellom oppgaver og ressurser knyttet til teknisk drift av fregattene.

Statens havarikommisjon

Lillestrøm, 20. april 2021

6 Detaljer om fartøyet og ulykken

6 DETALJER OM FARTØYET OG ULYKKEN

Fartøyet	
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
Driftsansvarlig	Marinen
Konstruksjonsmateriale	Stål
Lengde	133,24 m
Ankomsthavn	Dundee, Skottland
Personer om bord	137
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	Ankerklyset til Sola TS traff KNM Helge Ingstad styrbord side aktenfor midtskips
Skadde/omkomne	7 lettere skadde på KNM Helge Ingstad
Skader på skip/miljø	KNM Helge Ingstad fikk revet opp ca. 46 meter av styrbord skuteside.
Skipsoperasjon	Seilas innaskjærs, fartsområde 2
Hvor i reisen var fartøyet	Underveis
Ytre miljø	Sørlig bris, god sikt, nattemørke

Vedlegg

VEDLEGG¹⁴⁴

Vedlegg A	Forkortelser
Vedlegg B	Utdrag fra P-200 manualen – Nødprosedyrer
Vedlegg C1 (B)	Merkeplan
Vedlegg C2 (B)	Fylle- og nedstengningsbeskrivelse
Vedlegg D	Stabilitetsberegninger utført av SHK
Vedlegg D1 (B)	Krengesprøve rapport
Vedlegg D2 (B)	Verifikasjonstilstander
Vedlegg D3 (B)	Havaritilstander
Vedlegg D4 (B)	Havaritilstander ved maksimalt nedstengt fartøy
Vedlegg D5 (B)	Andre (hypotetiske) beregnede tilstander
Vedlegg D6	Tegninger anvendt av SHK som grunnlag for stabilitetsberegninger
Vedlegg D7 (B)	Skrogmodell
Vedlegg E1 (B)	Navantia-rapport: IPMS data – Bilge and sea water fire main systems operation
Vedlegg E2 (B)	Navantia-rapport: IPMS data – Doors, hatches & HVAC valves status
Vedlegg E3 (B)	Navantia-rapport: IPMS data for progressive flooding analysis
Vedlegg E4 (B)	Navantia-rapport: Analysis for the propulsion and steering plant control
Vedlegg E5	Navantia-rapport: Navantia's safety measures and barriers following the HNoMS Helge Ingstad and Sola TS collision
Vedlegg F	Sammendrag av Aker Solutions observasjoner og betraktninger rundt lensesystemets funksjon og design
Vedlegg G1	Forsvarsmateriells tekniske undersøkelse etter ulykken med KNM Helge Ingstad
Vedlegg G2 (B)	Vedlegg B: Analyse av teknisk hendelsesforløp med KNM Helge Ingstad
Vedlegg G3 (B)	Vedlegg C: Teknisk undersøkelse av ulykken med KNM Helge Ingstad
Vedlegg G4	Vedlegg D: Sikkerhetsstyring, Teknisk undersøkelse av ulykken med KNM Helge Ingstad

¹⁴⁴ Vedleggene merket med (B) er gradert Begrenset i henhold til sikkerhetsloven av informasjonseier Forsvaret og Forsvarsmateriell.

Vedlegg H Utnyttelse av kapasiteter og tekniske tiltak for å forhindre grunnstøting