

**Appendix G1:
Forsvarsmateriells tekniske
undersøkelse etter ulykken
med KNM Helge Ingstad
(Norwegian only)**

**Appendix G4:
Vedlegg D: Sikkerhetsstyring,
Teknisk undersøkelse av
ulykken med KNM Helge
Ingstad (Norwegian only)**



Forsvarsmateriells tekniske undersøkelse etter ulykken med KNM «Helge Ingstad»

Versjon 2.0

Forsvarsmateriell Maritime kapasiteter

Leder teknisk undersøkelse	Godkjent
Dato: 2020-05-06	Dato: 2020-05-07
Erlend Sandø Hatlevold	Thomas Wedervang
orlogskaptein	flaggkommandør
	sjef Maritime kapasiteter

Direktør Forsvarsmateriell har gjennom direktiv for virksomhetsstyring tildelt sjef Maritime kapasiteter ansvar for eierskapsforvaltning og rollen som fagmyndighet materiell for alt maritimt materiell i forsvarssektoren. Retningslinjer fra Forsvarsdepartementet definerer¹ og utdyper hva dette innebærer:

Fagmyndighet for materiell omfatter ansvar for at materiell skal være trygt å håndtere for forsynings-, vedlikeholds- og driftspersonell og trygt å bruke i styrkeproduksjon og operasjoner (materiellsikkerhet), og at anskaffelse, forvaltning og avhending av materiell skjer i henhold til lov- og regelverk. Dette inkluderer blant annet å fastsette krav, utgi regelverk og annen styrende dokumentasjon, sertifisere, autorisere og kontrollere faglige forhold samt sanksjonere og følge opp ved avvik innen anskaffelse, forvaltning, håndtering, bruk og avhending av materiell. Dette inkluderer videre å godkjenne teknisk og forvaltningsmessig nytt/endret materiell for bruk i forsvarssektoren samt veilede og gi råd innenfor materiellsikkerhet, anskaffelse, bruk, forvaltning og avhending².

Forsvarsmateriell har operasjonalisert retningslinjene fra Forsvarsdepartementet og utgitt direktiv for materiellforvaltning (DMF) som stiller krav til forsvarlig forvaltning av forsvarssektorens materiell.

¹ Retningslinjer for logistikkvirksomheten i forsvarssektoren, definisjoner

² Retningslinjer for materiellforvaltning i forsvarssektoren, pkt. 2.4.1

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	3
1.1 Bakgrunn	3
1.2 Mandat	3
1.3 Arbeidsgruppen	4
1.4 Avgrensninger	4
1.5 Forkortelser	6
1.6 Vedlegg	6
2 Forsvarsmateriells tekniske undersøkelse av ulykken med KNM «Helge Ingstad»	7
2.1 Analyse av tekniske hendelser etter kollisjonen	7
2.2 Gjennomgang av funn avdekket etter eksterne undersøkelser og kvalitetssikring av iverksatte og planlagte tiltak (ref. pkt. a)	12
2.3 Dokumentasjonsgjennomgang (ref. pkt. b i mandatet)	12
2.4 Teknisk befarings av fartøyet etter heving (ref. pkt. c i mandatet)	18
2.5 Fornytt risikovurdering av (HAZID) for Fridtjof Nansen-klassen (ref. pkt. d)	20
2.6 Informasjon om sikkerhetskritiske funn til andre myndigheter og produsenter (ref. pkt. e)	21
2.7 Verifisere Maritime kapasiteters regime for ivaretagelse av materiellsikkerhet (ref. pkt. f)	22
2.8 Verifisere Sjøforsvarets system for rapportering av hendelser (ref. pkt. g)	23
3 Hovedkonklusjon	25
3.1 Anbefaling	26

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Forsvarsmateriell, i rollen som fagmyndighet materiell, skal på eget initiativ vurdere behovet for tekniske undersøkelser etter ulykker eller hendelser med materiell, jfr. direktiv for materiellforvaltning pkt. 3.2.h. Etter ulykken med KNM «Helge Ingstad» 8. november 2018 besluttet Forsvarsmateriell ved Maritime kapasiteter å iverksette en selvstendig teknisk undersøkelse av ulykken. Denne er basert på informasjon om forløpet til havariet, foreløpige funn fra intern og ekstern gransking av ulykken, samt teknisk befaring av fartøyet. Videre har sjef Maritime kapasiteter, iht. internprosedyre FMA-MAR-PRO-056 utgitt et eget mandat for dette oppdraget³.

Rett etter ulykken vurderte Forsvarsmateriell materiellsikkerheten for øvrige fregatter, og iverksatte materiellsikkerhetspåbud basert på funn fra Statens havarikommisjon for transport (SHT) og egne vurderinger. Det ble ikke avdekket forhold som tilsa bruksforbud, men nødvendige tiltak ble gjennomført. Dette gjelder blant annet forhold knyttet til midlertidig tetting for å forhindre vanninntrenging gjennom hovedakslinger. Det er så langt ikke identifisert feil og mangler ved materialet som har hatt direkte innvirkning på hendelsesforløpet førkollisjonen mellom «Sola» TS og KNM «Helge Ingstad» inntraff.

Den tekniske undersøkelsen startet opp i januar 2019. Sjef Maritime kapasiteter ga aksept for at undersøkelsens varighet ble forlenget utover mandatets opprinnelige frist. Dette for å sikre et best mulig informasjonsgrunnlag og vurdering av dette samt harmonisering med havarikommisjonens foreløpige rapport. Arbeidet har i hovedsak vært gjennomført basert på intern kompetanse og med noe ekstern støtte innen elektro og automasjon.

Undersøkelsen har fått tilgang til nødvendig og etterspurt informasjon gjennom samarbeidet med Sjøforsvarets egen undersøkelsesgruppe (SST UG). Det har videre vært gjennomført flere møter med Statens havarikommisjon for transport og Statens havarikommisjon for Forsvaret (SHF) i den hensikt å kvalitetssikre omfang samt understøtte deres arbeid. Dette dokumentet med vedlegg er en intern rapport som kommer i tillegg til SST UG og SHF/SHTs rapporter og andre gjennomganger.

1.2 Mandat

Formålet med den tekniske undersøkelsen er å verifisere at relevante materiellsikkerhetsaspekter for fregattene, og eventuelt også øvrige fartøysklasser, er ivaretatt. Det innebærer å identifisere feil og mangler som kan svekke sikkerheten enten de er årsaksfaktorer eller ikke, samt å fremme tilrådninger for å forbedre sikkerheten.

I mandatet (vedlegg A), datert 28. mars 2019, Doculive-referanse 2015/026564-004, skal arbeidsgruppen:

- a. *Foreta en ny gjennomgang av de funn som er avdekket av eksterne undersøkelser og kvalitetssikre de tiltak som er iverksatt og planlegges iverksatt av Maritime kapasiteter.*
- b. *Foreta en dokumentasjonsgjennomgang av følgende dokumentasjon med fokus på sjødyktighet i forbindelse med uhellet med KNM «Helge Ingstad»:
(1) Konstruksjonsgranskningene.*

³ Vedlegg A Mandat teknisk undersøkelse av ulykken med KNM Helge Ingstad

- (2) Overtakelsesdokumentasjon.
 - (3) Klasseopptak hos DNV GL, herunder gjennomgang av unntak og observasjoner.
 - (4) FMTs sjødyktighetsdokumenter for Fridtjof Nansen-klassen med fokus på FMTs funn.
 - (5) Militært fartssertifikat utstedt av FMA Maritime kapasiteter.
- c. Foreta en teknisk befaring av Helge Ingstad når fartøyet er hevet.
 - d. Foreta en fornyet risikovurdering (HAZID) for Fridtjof Nansen-klassen basert på funn fra eksterne undersøkelser og egne vurderinger knyttet konstruksjon og teknisk drift av fartøysklassen. Det skal vises særlig oppmerksomhet til ror-arrangement, maskinkontroll, internsamband og stabilitet.
 - e. Fortløpende vurdere behov for å informere andre myndigheter og produsenter om eventuelle sikkerhetskritiske funn relatert til ulykken.
 - f. Verifisere Maritime kapasiteters regime for ivaretagelse av materiellsikkerhet, herunder risikovurdering av hendelser og utstedelse av materiellsikkerhetspåbud.
 - g. Verifisere at Sjøforsvarets system for rapportering av hendelser gir Forsvarsmateriell tilstrekkelig grunnlag for oppfølging av materiellsikkerhet.

I tillegg til den tekniske undersøkelsen skal arbeidsgruppen også gjennomgå selve bergingsoperasjonen, herunder de ulike fasene med fokus på organisering, forbedring av beredskapsplanverk, læring og forbedring av kompetanse, prosedyrer og instruksjoner.

Ut i fra omfanget definert i mandatet ble rapporten og arbeidet delt inn i tre deler:

1. Teknisk undersøkelse med dokumentasjonsgjennomgang. Dette dekkes i kapittel 2.1-2.6.
2. Sikkerhetsstyring og prosessgjennomgang. Dette dekkes i kapittel 2.7 – 2.8.
3. Bergingsoperasjonen. Denne delen av mandatet besvares i egen rapport.

Denne rapporten dekker det som er direkte knyttet til etatens rolle som fagmyndighet materiell. Det foreligger flere delrapporter som grunnlag for denne hovedrapporten.

Konsulentselskapet PWC gjennomgår bergingsoperasjonen totalt sett etter mandat fra Stortinget. Gjennomgangen av bergingen, utført av Forsvarsmateriell Maritime kapasiteter (FMA MARKAP) som del av arbeidet med denne undersøkelsen, vil bli benyttet for intern læring.

1.3 Arbeidsgruppen

I samsvar med mandatet for den tekniske undersøkelsen, har FMA MARKAP nedsatt en egen arbeidsgruppe for å gjennomføre undersøkelsen. Den tekniske undersøkelsen har vært ledet av Erlend Sandø Hatlevold i FMA MARKAP. For øvrig har følgende personer deltatt i arbeidsgruppen:

Kapteinløytnant Robert Brynildsen, FMA MARKAP Teknologiavdelingen
Orlogskaptein Lars Kjetil Folgerø FMA MARKAP Systemavdelingen.

Flere personer internt i FMA MARKAP og Sjøforsvaret har bidratt i arbeidet. Utover dette ble det innhentet ekstern bistand for å analysere det elektriske anlegget og *Integrated Platform Management System* (IPMS).

1.4 Avgrensninger

Del én av undersøkelsen, den tekniske undersøkelsen, er avgrenset til å fokusere på tekniske forhold ved ulykken med KNM «Helge Ingstad» den 8. november 2018.

Materiellets egenskaper og brukers utnyttelse av materiellet under hendelsen henger imidlertid tett

sammen. Undersøkelsesgruppen har derfor samarbeidet med Statens havarikommisjon for transport/Statens havarikommisjon for Forsvaret (SHT/SHF) og Sjøforsvarsstabens undersøkelsesgruppe (SST UG) spesielt med tanke på å trekke ut den essensielle informasjonen opp mot bruken av materiellet.

Hovedrapporten besvarer spørsmålene som stilt i mandatet for den tekniske undersøkelsen. Hovedrapporten baserer seg på flere vedlagte delrapporter som underbygger fakta, tekniske funn, resultater og anbefalinger. I hovedrapporten med vedlegg henvises det til dokumenter og annen informasjon som ikke er vedlagt denne rapporten. Denne dokumentasjonen og informasjonen er tilgjengelig i FMA MARKAP styringssystem, forvaltningssystem, arkivsystem og andre systemer.

Det har ikke blitt identifisert feil og mangler ved materiellet som har hatt direkte innvirkning på hendelsesforløpet før kollisjonen mellom «Sola» TS og KNM «Helge Ingstad» inntraff. Denne rapporten fokuserer av den grunn på de tekniske forhold som inntraff etter kollisjonen og hva disse betyr for sikkerheten. Tidsmessig vil den omhandle forhold som inntraff umiddelbart etter sammenstøtet og frem til fartøyet ble forlatt og sank.

Hovedrapporten vil undersøke og identifisere om det er tekniske forhold som kan medvirke til økt materiellsikkerhet for Nansen klasse fregatter og eventuelt øvrige fartøyklasser. Materielle tekniske funn ble registrert i avvikssystemet til FMA MARKAP for videre behandling iht prosesser i FMA MARKAP styringssystem.

Undersøkelsen tar ikke stilling til skyld, straff, disiplinære forføyninger eller erstatningsmessige forhold.

Vedleggene er gradert begrenset eller regnes som skjermingsverdig iht. sikkerhetsloven. Dette begrunnes i at de tekniske egenskapene ved materiellet som detaljert omhandles, og som vil beskrive militære og operative egenskaper ved fregattene, er skjermingsverdige.

1.5 Forkortelser

CPP	Controlable pitch propeller
CDR	Critical Design Review
DNF	Driftsløsning nye fregatter (fartøy)
EO	Endringsordre
FMA TU	Forsvarsmateriell Teknisk undersøkelse av ulykken med HING
HING	KNM «Helge Ingstad»
IPMS	Integrated Platform Management System (Skipskontrollsystem)
RAR	Rules and Regulations for Surface vessels of the Royal Norwegian Navy
SHF	Statens havarikommisjon for Forsvaret
SHT	Statens havarikommisjon for transport
SPTS	Sound power telephone system
SST UG	Sjøforsvarsstabens undersøkelsesgruppe av ulykken med HING
UO	Unntatt offentligheten
B	Begrenset
KNM	Kongelige Norske Marine
DMF	Direktiv for Materiellforvaltning
FIF	Forsvarets integrerte forvaltningssystem (Basert på SAP plattform)
NAVDIST	Naval Distinction (ref DNV-GL NAVAL part 5 ch 14)
FMT	Forsvarets Materielltilsyn
SDD	Sjødyktighetsdokument
MKR	Maskin kontrollrom

1.6 Vedlegg

Vedlegg A: (B) Mandat datert 28. mars 2019, DL 2015/026564-004

Vedlegg B: (B) Analyse av teknisk forhold knyttet til hendelsesforløpet ved ulykken med KNM «Helge Ingstad»

Vedlegg C: (B) Teknisk delrapport av ulykken med KNM «Helge Ingstad»

Vedlegg D: (UO) Teknisk delrapport - Sikkerhetsstyring

2 Forsvarsmateriells tekniske undersøkelse av ulykken med KNM «Helge Ingstad»

I det etterfølgende blir problemstillingene beskrevet i mandatet besvart. Overskrifter har referanse til nummerering i mandatet.

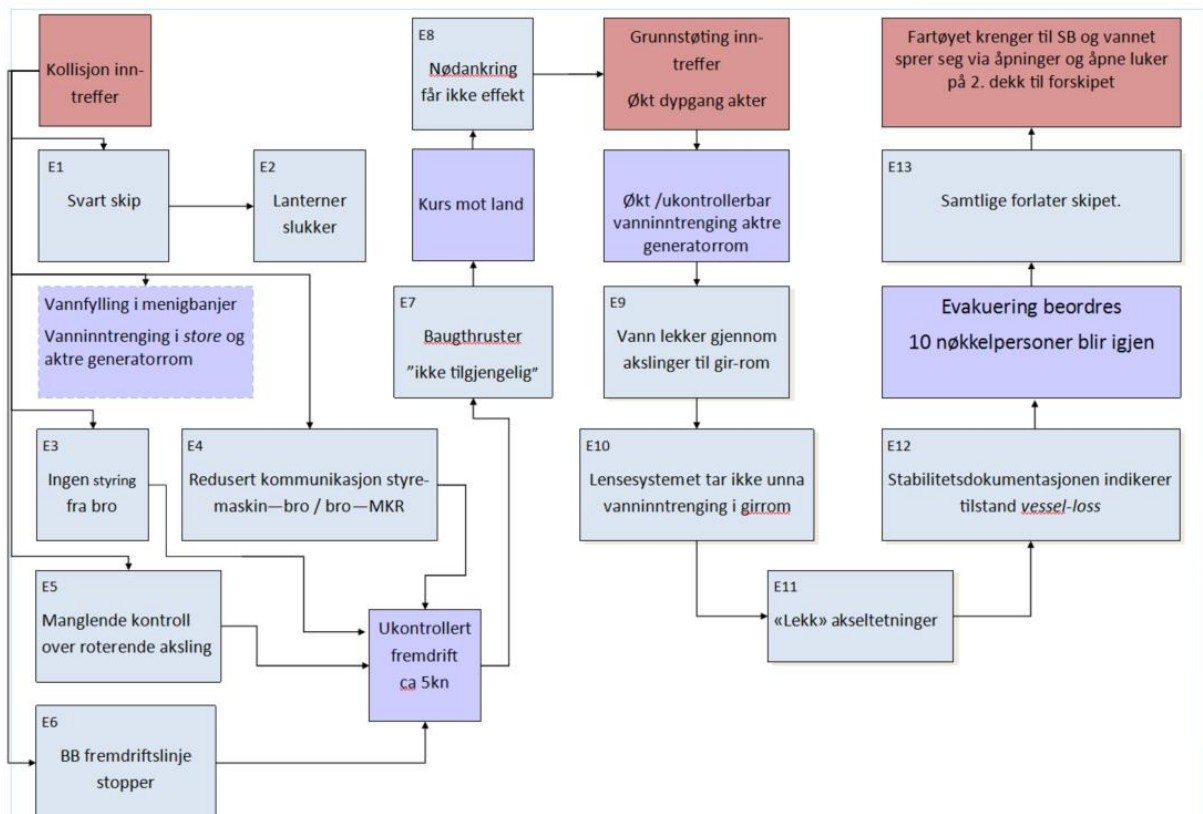
2.1 Analyse av tekniske hendelser etter kollisjonen

Da undersøkelsen startet i januar 2019 var det påpekt forhold som kunne indikere mulige tekniske svakheter ved fartøyet, og som kunne hatt betydning for utfallet av ulykken. Svakheter ble registrert, innledende vurdert og satt i sammenheng tidsmessig i et flytskjema fra kollisjonen inntreffer til skipet blir forlatt. Omfanget ble etter hvert som undersøkelsene pågikk utvidet til å omfatte omfanget identifisert i figur 1

Videre har hver av de materielltekniske forholdene blitt gjennomgått i en dypere analyse for å avdekke bakgrunn for observasjon, tiltenkt funksjonalitet, feilmekanisme, avvik, tiltak og vurdering av disse. Analysene beskrives i de tekniske delrapportene i vedlegg B og C.

Identifisering av hendelser og tekniske forhold ble koordinert med SHT/SHF og SST UG. FMA TU oppfatter at det hersker en felles oppfatning mellom SHT, SST UG og FMA TU vedrørende omfanget a de materielltekniske funnene.

Det understrekes at analysene og vurderingene som fremkommer i liten grad problematiserer den situasjon som rådet om bord på fartøyet blant besetningsmedlemmene etter kollisjonen, men har materiellet og dets evne til å innfri krav samt håndtere uforutsette situasjoner i fokus. Situasjonen besetningen befant seg i kombinert med materiellets tilstand etter kollisjonen er helt sentral for å danne helheten.



Figur 1 Flytskjema over tekniske hendelser fra kollisjon til fartøyet blir forlatt

I det etterfølgende beskrives kort resultatene fra analysen av tekniske forhold knyttet til hendelsene etter kollisjonen:

(E1) Svart skip: Umiddelbart etter at kollisjonen inntreffer mister fartøyet strømforsyningen. Dette inntreffer fordi begge generatorene som lå inne på tavlene ble lagt ut av generatorvernet.

Under kollisjonen rev ankeret til «Sola» TS opp en ca. 45 meter lang flenge i skutesiden. Gjennom inspeksjon av skadeområdet, identifiserte skadde strømforsyningskabler og videre sammenligninger av dette med data fra skipskontrollsystemet (IPMS), ble det konkludert med at kollisjonsskaden førte til flere kortslutninger i kraftfordelingssystemet. Årsaken til kortslutningene var at det ligger en rekke kraftkabler i umiddelbar nærhet til skutesiden som ble ødelagt i kollisjonen.

Hovedtavlenes design kombinert med benyttet operasjonsmode før og under kollisjonen var medvirkende til at systemet ikke håndterte kortslutningene som oppstod og fartøyet ble strømløst. Kortslutningen fikk direkte påvirkning på andre systemer på fartøyet som ikke har UPS.

Undersøkelsene har avdekket at operasjonsmoden som ble benyttet før og under kollisjonen gav forhøyet risiko for svart skip ved feil på anlegget og at denne moden ikke burde vært benyttet.

FMA MARKAP har utgitt et Materiellsikkerhetspåbud for å øke sikkerheten til strømfordelingsanlegget på fregattene.

(E2) Mørke lanterner: Lanternene på fartøyet slukket kort tid etter kollisjonen mellom «Sola» TS og KNM «Helge Ingstad» inntreffer. Årsaken ble identifisert til å være en feil i lanternestyringen på

fartøyene i klassen. Denne feilen, kombinert med bortfall av strøm fra fordelingsystemet, fører til et uvarslet bortfall av navigasjonslanternene.

FMA MARKAP har utgitt et Materiellsikkerhetspåbud for å øke sikkerheten til strømfordelingsanlegget på fregattene.

Politiets undersøkelser har avdekket avvik på lanternesektorene til KNM «Helge Ingstad». Avviket var lite, og stammer sannsynligvis fra monteringsfeil fra fartøyet var nytt, da det var avvik mellom tegning og faktisk plassering. Eksterne undersøkelser har så langt vurdert at dette ikke hadde påvirkning på hendelsesforløpet frem til kollisjonen inntreffer.

Resterende fartøy i klassen ble kontrollert, avvik ble ikke funnet på de andre fartøyene i klassen.

(E3) Kontroll på ror fra bro: Fartøyets kurs ble ikke påvirket av rorbruk mellom kollisjon og grunnstøting. Undersøkelser av roranlegget var derfor nødvendig for å avdekke evt svikt i funksjon og redundans.

Data fra IPMS og de tekniske undersøkelser som ble utført viser at det har vært mulig å operere rorene på fartøyet fra bro etter kollisjonen med «Sola» TS, til tross for at deler av instrumentering og enkelte operasjonsmoder var utilgjengelige. Styremaskinen fikk tidlig tilbake strøm etter kollisjonen.

Utover dette var nødstyring lokalt fra styremaskinrom også tilgjengelig.

(E4) Kommunikasjonssystemene: I tidlig fase av undersøkelsene ble det klart at situasjonsforståelsen mellom bro og maskin-kontrollrom ikke var lik i perioden etter kollisjon og frem til grunnstøting. Videre har besetningen meldt at det var utfordringer med å oppnå kontakt mellom bro og styremaskinrom. Basert på dette var det nødvendig å undersøke kommunikasjonsmidlene mellom lokasjonene.

Undersøkelsene av kommunikasjonssystemene har konkludert med at systemene virket som forutsatt. Systemene har hatt midlertidige degraderinger grunnet bortfall av strøm og permanente degraderinger grunnet kabelbrudd. Systemene som ble degradert hadde redundans i sekundærsystemet. Undersøkelsen viser at det var teknisk mulig å kommunisere mellom posisjonene.

(E5) Kontroll over styrbord fremdriftslinje: Styrbord fremdriftslinje gikk etter kollisjonen. Forsøk fra bro for å endre *pitch* på propellen og turtall på akslingen etter kollisjonen var ikke vellykket. Dette resulterte i at fartøyet holdt en hastighet på ca 5 knop. Det har vært interessant å undersøke hva som var årsaken til dette.

Undersøkelsene har konkludert med at det ikke var mulig å operere styrbord fremdriftslinje fra bro etter kollisjonen mellom «Sola» TS og KNM «Helge Ingstad». Årsaken til dette var skader på kabler. Styrbord fremdriftsmotor kunne vært stoppet fra Bro, MKR og lokalt i aktre hovedmaskinrom. Pitch på propellen var kun mulig å endre lokalt i aktre generatorrom.

(E6) Babord fremdriftslinje stopper: I sekundene etter kollisjonen initieres en automatisk prosess med nedstenging av babord fremdriftslinje. Det ble gjennomført en betydelig innsats i å finne rotårsaken til hvorfor babord fremdriftslinje stoppet etter kollisjonen med «Sola» TS. Undersøkelsene gir ikke et entydig svar, men det ble gjennomført et så stort omfang av analyser at det var grunnlag

for å si at det ikke var åpenbare feil med anlegget som har ført til at fremdriftslinjen stanset. All data og informasjon indikerer at maskineriet kunne vært resatt og startet igjen etter stansen, men under de rådende omstendigheter og det korte tidsvinduet fra kollisjon til grunnstøting ville det vært meget utfordrende å gjennomføre.

(E7) Baugehøvelen: Baugehøvelen ble ikke benyttet for å påvirke kurs og hastighet i tidsperioden etter kollisjonen og frem til grunnstøtingen fant sted. Det ble ikke gjort teknisk funn som tilsier at baugehøvelen ikke kunne vært benyttet til å påvirke kursen. Bruk av baugehøvelen ville krevet prioritering mellom bro og MKR da den måtte ha blitt lagt inn mot en av hovedtavlene og mer kraft måtte vært tilgjengelig, i form av flere generatorer, for at den skulle kunne avgi betydelig effekt på kursen til fartøyet.

(E8) Ankring: Brobesetningen beordret «dropp anker» kort tid før grunnstøtingen, men ankeret ble ikke låret før fartøyet grunnstøtte.

Til tross for at ankersystemet på Nansen-klassen har vært beheftet med utfordringer, og har et krevende brukergrensesnitt, har undersøkelsen konkludert med at ankrene var tilgjengelig for bruk på KNM «Helge Ingstad» ulykkesnatten. Tid tilgjengelig fra beordring om å droppe ankeret til grunnstøting tillot ikke bruk av ankeret for å hindre fartøyet i å grunnstøtte.

(E9) Hule åpne akslinger: En tid etter grunnstøtingen oppdaget besetningen at vann utilsiktet kom inn gjennom de hule fremdriftsakslingene fra aktre generatorrom til girrommet. Den vanntette integriteten mellom disse to seksjonene var forringet og en betydelig vannstrøm entret girrommet.

FMA MARKAP har sørget for midlertidig og permanent tetting av akslingene i Fridtjof Nansen klassen samt undersøkt de andre fartøyene i Sjøforsvaret for tilsvarende feil. Det ble ikke avdekket feil på andre fartøysklasser.

(E10) Lensesystemet: Lensesystemet til fregattene er vakuum basert og har ejetorer i de store seksjonene i fartøyet. Systemet kan sammenkobles og har forgreninger for sug i store deler av fartøyet. Analyser av IPMS data viser at noe var galt med lensesystemet på KNM «Helge Ingstad», da det ikke bygget vakuum selv om flere ejetorer var aktive. Dataene viste at lensing av girrom ikke var effektiv og vannstanden i girrommet økte til rommet var tapt. Da KNM «Helge Ingstad» ble tilgjengelig for undersøkelser, viste det seg at tre ventiler i lensesystemet var delvis åpne. Disse ventilene var lokalisert i seksjoner som ikke hadde vanninntrenging. De åpne ventilene medførte at systemet ikke leverte i nærheten av den kapasitet det ble designet for lense.

Vurderinger av systemets kapasitet sett opp mot vanninntrengingen inn i girrommet gjennom akslingene peker på at lensesystemet sannsynligvis, slik det ble benyttet, ikke ville kunne ta unna for vanninntrengingen inn i girrommet selv om de tre ventilene hadde vært stengt.

(E11) Lekkasje forbi akseltetninger: I forbindelse med intervjuer med besetningsmedlemmer i etterkant av ulykken ble det rapportert om vannlekkasjer forbi akseltetninger (langs akslingssystemene til fremdriftsmaskineriet) til maskinrom som ikke var påvirket av kollisjonsskader eller den brutte vanntette integriteten de hule åpne akslingene utgjorde.

Undersøkelser av akseltetningene har konkludert med at tetningene har lekket mindre mengder vann. De lekkasjer som oppstod ble vurdert til å være innenfor det som kan forventes for de typer (tre forskjellige) akseltetninger som benyttes på fartøysklassen.

(E12) Vurderinger av stabilitet og oppdrift: Vurderinger av stabiliteten antyder at fartøyet, etter kollisjonsskaden og før grunnstøting, hadde en tilfredsstillende stabilitet og flyteevne. Skadestabilitetskriterier fra DNV-GL NAVAL reglene, som var gjeldende for fartøyet, var tilfredsstillende for kondisjonen fartøyet hadde etter kollisjon.

Skadeomfanget fartøyet ble påført resulterte i initiell vanninntrenging i tre seksjoner i akterskipet. Dette er dimensjonerende for fartøyets langskipsskade iht regelkravet på 15% av skipets lengde, ca. 18 meter.

Imidlertid fikk fartøyet vanninntrenging gjennom hoveddakslingene slik at ytterligere én seksjon ble påvirket. Dette omfanget går ut over skaden som fartøyet ble dimensjonert for å overleve iht regelverk. Tilstanden hvor disse fire seksjonene fylles med vann ble simulert. Resultatene indikerer at fartøyet fritt flytende likevel møter skadestabilitetskriteriene. Dette fordrer at den vannrette integriteten ellers var intakt.

Fartøyet hadde skader i det som utgjør fartøyets vannrette integritet i totalt fem seksjoner. Dette resulterte i at etter hvert som fartøyets dypgang og krengevinkel til styrbord økte ble den femte seksjonen påvirket.

Fartøyet ble utrustet med en stabilitetskalkulator som primært er tiltenkt å være et beslutningsstøtteverktøy ifm skader på skipet. Besetningen hadde ikke stabilitetskalkulatoren tilgjengelig under hendelsen pga feil i applikasjonen, de har ellers hatt den påkrevde stabilitetsdokumentasjonen å støtte seg på. Stabilitetskalkulatoren kan ikke regne med krefter og effekter ved at forskipet har grunnstøtt og står på land. Således ville stabilitetskalkulatoren ha hatt begrenset verdi som beslutningsstøtteverktøy i den situasjonen fartøyet befant seg i etter grunnstøtingen.

Skipssikkerhetsloven med forskrifter stiller ikke krav til at fartøyene i Fridtjof Nansen klassen skal ha en integrert stabilitetskalkulator.

Anvendelse av stabilitetsdokumentasjonen for å vurdere alternative handlingsmønstre ville i seg selv være utfordrende og ville ha krevet inngående skadestabilitetskunnskap for fartøyet utover omfang av skader beskrevet i regelverkskrav.

(E13) Nedstenging: Fartøyet ble forlatt uten å være tilstrekkelig nedstengt slik at den vannrette integriteten til flere av de intakte seksjonene i fartøyet ble påvirket. Dette har ført til en progressiv «flooding» til de seksjonene som ikke var skadet i forskipet. Etter hvert som krengevinkelen og dypgående økte kom forskjellige åpninger under vann. Dette bidro ytterligere til fyllingen av fartøyet.

2.1.1 Delkonklusjon

Identifiseringen og de påfølgende analysene av de materielle tekniske forholdene har vist at det var tekniske forhold relatert til kraftfordelingssystemet (E1) som kunne ha vært en bidragende faktor til at grunnstøtingen kunne vært forhindret.

Videre har feilene som ble merkbare etter grunnstøtingen, på både akselsystemet og lensesystemet, bidratt til at fartøyet måtte forlates.

At fartøyet ikke ble stengt ned før det ble forlatt var en bidragende faktor til at den videre bergingsaksjonen var utfordrende og ikke lyktes.

2.2 Gjennomgang av funn avdekket etter eksterne undersøkelser og kvalitetssikring av iverksatte og planlagte tiltak (ref. pkt. a)

SHT rapporterte 29. november 2018 om sikkerhetskritiske funn relatert til fartøyets vanntette inndeling. *Funnet antas å gjelde de fire øvrige fartøyene i Nansen-klassen. Det kan ikke utelukkes at tilsvarende gjelder andre fartøy levert fra Navantia som har samme design, eventuelt at gjeldende designkonsept er videreført i lignende fartøykonstruksjoner. Havarikommisjonen antar at funnet ikke samsvarer med forutsetninger for Nansen-klassens skadestabilitetsstandard.*⁴

SHT gav sikkerhetskritisk varsel hvor det anbefales at Forsvarsmateriell, i samarbeid med Sjøforsvaret og Forsvarets materielltilsyn (FMT), å undersøke funnene som den innledende undersøkelsen har avdekket og iverksette nødvendige tiltak for å ivareta sikkerheten.

Umiddelbart etter at kunnskapen om mangelen på vanntett integritet ble kjent den 8. november 2018 iverksatte Forsvarsmateriell midlertidig tiltak på de andre fartøyene i Fridtjof Nansen-klassen. Tiltaket bestod av en oppblåsbar plugg som ble satt inn i akslingen.

Videre ble det i samarbeid med LMG Marin AS utviklet en endring på fremdriftsakslene for å lukke avviket vedrørende den manglende vanntette integriteten mellom aktre generatorrom og girrom. Det ble gjennomført en varig reparasjon på de fire gjenværende fartøyene og avviket er i dag lukket.

Forsvarsmateriell har gjennomgått designet til andre relevante fartøysklasser i Marinen for å verifisere at tilsvarende feil og mangler ikke eksisterer. Det ble i den forbindelse ikke avdekket tilsvarende feil på den vanntette integriteten på andre fartøysklasser.

2.2.1 Delkonklusjon

FMA MARKAP, i rollen som fagmyndighet maritimt materiell, iverksatte umiddelbart tiltak for å utbedre feilen som førte til vannfylling av girrommet under hendelsesforløpet. Innholdet i varselet fra havarikommisjonen ble ivaretatt for de andre fartøyene i klassen, samtidig som andre fartøy i Marinen ble inspisert for tilsvarende feil og mangler.

2.2.2 Anbefaling

FMA MARKAP vil løpende vurdere alle funn fra eksterne undersøkelser, myndigheter og leverandører som bidrar til økt materiellsikkerhet. Nødvendige tiltak vil utvikles og implementeres iht besluttet plan.

2.3 Dokumentasjonsgjennomgang (ref. pkt. b i mandatet)

I det etterfølgende beskrives resultatene av en overordnet dokumentgjennomgang av design, testing, overleveringsdokumentasjon samt sjødyktighetsdokumentasjon knyttet til KNM «Helge Ingstad».

2.3.1 Konstruksjonsgransking (ref. pkt. b.1 i mandatet)

Kontrakt for utvikling og bygging av Nansen klassen fregatter ble inngått med en omfattende spesifikasjon som grunnlag. Kravene i denne spesifikasjonen ble innledende besvart av de tilbydere som var med i konkurransen. Etter kontraktsinngåelse ble designet utviklet frem til konstruksjonsgranskningene formelt ble godkjent. En godkjenning av CDR fra forsvarets side

⁴ Hentet fra vedlegg A til SHT Foreløpig rapport om sjøulykke utgitt 29. november 2018

verifiserer at løsningen(e) synes å møte kravet på en tilfredsstillende måte og prosjektet kan gå videre. Det fulle ansvaret for designet hviler etter kontrakten fremdeles på leverandøren til tross for aksepter som ble gitt fra forsvaret.

Konstruksjonsgranskninger ble gjennomført i fregatt-prosjektet som såkalte preliminare designgjennomganger (PDR) og kritiske designgjennomganger (CDR) for de respektive hovedsystem og funksjonsområder for fregattdesignet. Undersøkelsene har fokusert på CDR for de relevante systemene som var fremhevet i mandatet og som har vært relevant å undersøke basert på funn (ref. figur 1). «As built» dokumentasjon ble også gjennomgått ifm med gjennomgangen av konstruksjonsgranskningene.

Hovedtavler

Det har i arbeidet med denne undersøkelsen blitt avdekket svakheter med det elektriske kraftfordelingsanlegget som kan spores tilbake til designfasen for anleggene ref 2.1. Det var derfor interessant å se hvordan dette ble håndtert under PDR/CDR.

Undersøkelsene har ikke avdekket dokumentasjon som indikerer at svakheten omtalt i pkt 2.1 ble behandlet under konstruksjonsgranskningene gjennomført tidlig på 2000-tallet.

Lensesystemet

Lensesystemet til fregattene ble i kontrakten kravstilt til å skulle være i henhold til reglene i RAR. Det ble identifisert avvik på lensesystemet i prosjektgjennomføringen, men dette ble avdekket etter CDR. Avviket gjelder mangel på separasjonen mellom hovedlensesystem og lensevannssystem. Den manglende separasjonen medfører blant annet fare for å lense oljeholdig væske på havet samt at det reduserer muligheten til å gjennomføre systemtester på anlegget.

Avviket var planlagt rettet, men dette ble ikke gjennomført på KNM «Helge Ingstad». Retting av avviket er omfattende og har derfor blitt håndtert med prosedyrer og begrensninger for bruk.

FMA MARKAP har utstedt et Materiellsikkerhetspåbud, og en ny vedlikeholdsrutine er implementert for å ivareta at systemet til enhver tid er klart til bruk på de resterende fartøyene i klassen.

Hule hovedakslinger

Hovedakslingene ble designet hule. Akslingene skulle vært forseglet i endene for å ivareta den vanntette integriteten. Dette var ikke ivaretatt i designet ref pkt 2.1.

Det ble i denne forbindelse gjennomgått betydelige mengder dokumentasjon fra prosjektgjennomføringsfasen og konstruksjonsgranskningene (PDR og CDR). Undersøkelsene har ikke funnet informasjon vedrørende denne feilen i dokumentasjonen som er tilgjengelig fra konstruksjonsgranskningene.

Det har ikke blitt gjort endringer eller inngrep etter leveranse av fartøyene som har bidratt til denne materielltekniske tilstanden. Feilen har vært tilstede fra overlevering og var lik for alle fem fartøy i klassen.

Feilen i akselsystemet ble ikke oppdaget under kontraktens verifikasjonsmilepæler i prosjektgjennomføringen.

Stabilitet/vanntett integritet

Stabilitetsberegninger og vurderinger var et fokusområde i prosjektet. Stabilitetsanalysene vedrørende intakt og skadet kondisjon var gjenstand for tredjeparts verifikasjon utført av et norsk firma på oppdrag fra forsvaret. Spesielt et forhold som gjelder aktre fortøyningsdekk ble tatt opp i forbindelse med verifikasjonen.

Akre fortøyningsdekk også kalt *quarter dekk* er en del av det oppdriftsgivende volumet for Fridtjof Nansen-klassen. Dette ble bemerket å være en uheldig løsning da seksjonen har flere luker i skutetidene som er hyppig i bruk og som når de er åpne /ikke tett bryter den vanntette integriteten til seksjonen. Designet ble til tross for dette godkjent der aktre fortøyning som oppdriftsgivende volum var en forutsetning for å innfri fartøyets krav til skadestabilitet.

Kompenserende tiltak ble innført i prosjektet ved å ha ekstra fokus på design av lukene, tetthetsprøving av disse samt vedlikeholdsrutiner.

I forbindelse med undersøkelsene avdekket det at kunnskap om aktre fortøyning og dets betydning ikke var kjent for brukerne. Seksjonen gikk tapt i hendelsesforløpet uten å bli forsøkt holdt tett/lenset.

2.3.1.1 Delkonklusjon

Gjennomgang av dokumentasjon ifm konstruksjonsgranskningene i prosjektet viser at alvorlige feil og svakheter med hovedtavlene og akselsystemet ikke ble avdekket under konstruksjonsprosessen (verifikasjon ved PDR og CDR).

Undersøkelsen viser at kunnskap vedrørende vanntett integritet for aktre fortøyning ikke har fått tilstrekkelig oppmerksomhet i driftsfasen slik at betydningen av at seksjonen var intakt i skadet kondisjon ikke var kjent blant besetningene.

2.3.1.2 Anbefaling

Det anbefales at svakheter og feil som ikke ble avdekket under konstruksjonsgranskningene, men som fremkom i forbindelse med den tekniske undersøkelsen, utbedres. Videre anbefales det at kunnskap og lærdom fra prosjektgjennomføring som angår sikker drift av materiellet overføres til bruker på en måte som gjør at kritisk kunnskap om materiellet ikke forvitrer ved overlevering eller i driftsfasen av materiellet.

2.3.2 Overtakelsesdokumentasjon (ref. pkt. 2)

Fridtjof Nansen-klassen har et teknisk design basert på kravspesifikasjonen som var del av kontrakten med Navantia. Designet har vært igjennom en verifikasjonsprosess opp mot kravene før det ble endelig godkjent. Dette er dokumentert i forvaltningssystemet til FMA MARKAP. Med godkjent design fra konstruksjonsgjennomgangene som grunnlag, ble det gjennomført en omfattende test- og verifikasjonsprosess av fregattene for å verifisere at krav stilt i kontrakten ble oppfylt.

Test- og verifikasjonsprosessen har vært på komponent/enhetsnivå som fabrikktester, og på delsystem/systemnivå som gjennomførte tester ombord. Hele fartøyet som system ble testet ved kai og under sjø-prøver. En del av test- og verifikasjonsprosessen har vært fartøyskassetester, der det kun har vært behov å gjennomføre test på ett fartøy i fartøysklassen. De aller fleste testene har vært spesifikt utført for hvert fartøy i klassen. Hele test- og verifikasjonsprosessen er dokumentert med testprosedyrer og testrapporter i forvaltningssystemet til FMA MARKAP.

Ved overtakelsen av fregattene ble det gjort opp status over godkjente og utestående leveranser/kravoppnåelse. Dette ble dokumentert i «Delivery protocol NF 4».

Ved gjennomgang av overtakelsesdokumentasjonen, ble det ikke funnet dokumentasjon som tyder på at det var kjente feil og avvik relatert til de delsystemene som det ble avdekket at hadde iboende feil eller svakheter gjennom undersøkelsene etter ulykken med KNM «Helge Ingstad».

2.3.2.1 Delkonklusjon

Det ble ikke funnet dokumentasjon som antyder at de systemene, som undersøkelsesgruppen har funnet relevant for denne gjennomgangen, hadde identifiserte feil eller mangler ved den formelle overleveringen av KNM «Helge Ingstad» fra verftet til Forsvaret.

2.3.3 Klasseopptak hos DNV-GL (ref. pkt. b.3 i mandatet)

Det ble den 2. juli 2010 inngått kontrakt⁵ med Det Norske Veritas (DNV) om klassegjennomgang av Fridtjof Nansen-klassen fregatter for opptak i klasse DNV 1A1 Naval HELKD-SHF ICE-C NAUT-NAVY NBC-2⁶.

Av spesielle kontraktsvilkår fremgår at følgende skal gjennomgås:

- Etablere basis for verifikasjon mot klassekrav
- Konstruksjonsgjennomgang – klasse
- Gjennomgang av systemer og komponenter ombord
- Verifikasjon mot Naval Ship Code hvor følgende tekniske deler legges til grunn for samsvarsvurderingen:
 - Skrog
 - Stabilitet
 - Brann
 - Evakuering

DNVs (senere DNV-GL) leveranse for klasseopptak skulle liste samsvar, avvik og foreslåtte tiltak for å lukke avvik mot klasse, samt mulige alternativer for videre oppfølging og drift. DNVs leveranser ble sammenfattet i en sluttrapport, DNV report 2011-1279, datert 2011-12-15. Rapporten danner grunnlag for gjennomføring av prosessen med klasseopptak og utstedelse av samsvarsdokumenter.

Resultat fra DNVs rapport viste at design av Fridtjof Nansen-klassen i stor grad samsvarte med DNVs klasseregler. Et antall mulige avvik fra klassereglene ble avdekket, avvik som behøvde videre avklaringer eller tiltak før DNV kunne konkludere med hvorvidt behandlingen av avviket vil oppfylle kravene til klassen og notasjoner.

DNVs største utfordring ved klasseopptak var noe mangelfullt dokumentasjons- og tegningsunderlag. Utfordringene med konstruksjonsunderlaget ble i verifikasjonsprosessen kompensert ved inspeksjoner om bord for å fastslå status «as built». Alle avvikene ble listet opp i rapportens vedlegg. Avvik som må rettes eller som krevde mer dokumentasjon for å lukke var:

⁵ Kontrakt 101/210, DocuLive referanse 2010005269-17

⁶ **1A1** - hovedklasse for fartøys skrog, maskineri og utstyr i samsvar med DNV regler del 1-4. **Naval** – notasjon som indikerer militært fartøy under nasjonal myndighetskontroll, i samsvar med krav i regler Pt.1-4, og Pt.5 kapittel 14. **HELDK-SHF** – notasjon for kav til landingsplass og hangar for helikopter, sikkerhet, styrke og merking. **ICE-C** – notasjon basert på krav om skrogstyrke mot maksimum istykkelse på 0,4 m. **NAUT-NAVY** – krav til brodesign, instrumentering, plassering av utstyr og broprosedyrer med krav og veiledninger for sikker navigasjon, i samsvar med SOLAS kapittel V. **NBC-2** - skip utrustet med systemer for sikring mot ABC- trusler.

- *The ICE-C notation requires intermediate ice frames to be fitted (not installed).*
- *Rudder horn plate thickness and transverse shear area found to be below rule requirement.*
- *Combination of bushing/liner material and stock/pintle material is not clear. This may lead to extensive rudder damages.*
- *Fire insulation in engine room and helicopter hangar is not according to rules.*
- *Separation between storage rooms for ammunition and several category 6/7/9 spaces.*
- *Bilge System is not according to DNV rules. Several items have been identified.*
- *Watertight integrity plan needs to be presented in order to verify the vessel against the stability requirements.*

DNVs oversikt over avvik ble videreført av FMT i en liste; «Deviations to Class Rules (NAVDIST)». Denne listen er dynamisk, og blir jevnlig oppdatert. Listen inneholder også FLO MARKAPs (senere FMA MARKAPs) respons på den enkelte NAVDIST. Siste NAVDIST-liste over avvik fra DNV GLs klasse/notasjon er datert 2016-07-06, og den fordeler NAVDIST på ti ulike kategorier. Antall NAVDISTer fra prosessen ved klasseopptak frem til i dag er betydelig redusert. Nåværende liste viser bl. a. seks avvik fra klassens regelverk knyttet til lensesystemet. Fem av avvikene ble akseptert av FMT under forutsetning om utbedring ved første hovedoverhaling. Det sjettede avviket ble foreslått utbedret til runde to i syklus for hovedoverhaling. De resterende avvikene i listen har ikke bæring på forhold som har fremkommet i denne undersøkelsen.

Det er verd å merke seg at notasjonene ICE-C og NAUT som medførte flere NAVDISTer initialt, senere ble forlatt. Verifikasjon og kontroll av disse områdene forvaltes i dag av FMA MARKAP. Kravene til disse notasjonene ble derfor tatt ut av NAVDIST-listen. Ivaretagelsen av teknisk sikkerhet for blant annet navigasjonsutrustningen på Fridtjof Nansen-klassen, ivaretas av FMA MARKAP basert på definerte regelverk.

2.3.3.1 Delkonklusjon

Den siste avviksliste (NAVDIST) fra FMT knyttet til klasse og notasjoner i DNV GL viser 39 avvik. Ingen av disse var av en slik karakter at FMT ikke utstedte sjødyktighetsdokument for KNM «Helge Ingstad» i 2017.

2.3.3.2 Anbefaling

FMA MARKAP må videreføre og oppdatere den dynamiske NAVDIST-listen. FMA MARKAP må videre utarbeide spesifikasjoner for lukking av de avvik som ble vurdert dithen at permanente fravik for Fridtjof Nansen-klassen ikke kan innvilges. På denne måten kan avvikene til DNV GL klasse og notasjoner suksessivt lukkes etter hvert som fartøyene gjennomfører hovedoverhaling.

Kontroll med det totale omfanget av den tekniske sikkerheten definert i skipssikkerhetsloven har siden klasseopptaket vært delt mellom FMA MARKAP og DNV GL. Det totale omfanget må vurderes innlemmet i klasseomfanget til DNV GL for fartøysklassen.

2.3.4 Forsvarets materielltilsyns sjødyktighetsdokumenter for Nansen-klassen (ref. pkt. b.4 i mandatet)

Forsvarets materielltilsyn (FMT) baserte sjødyktighetsdokumenter (SDDer) for Fridtjof Nansen-klassen på DNV GLs regelverk og utstedte sertifikater for den enkelte fregatt.

FMT gav tilbakemelding på avvik fra klasseregelverket til DNV GL i lister, «Deviations to Class Rules (nav-dist)» som ble referert til i SDD for klassen. FMT kontrollerer NAVDIST-listen mot det enkelte fartøy ved utstedelse av SDD.

Siste SDD for KNM «Helge Ingstad» utstedt av FMT var datert 2017-04-03, og lyder slik:

“The Norwegian Armed Forces Materiel Safety Authority (NAFMSA) certifies that the abovementioned ship has been surveyed according to scope as for;

- *DNV GL Rules for Classification of Ships*
- *SOLAS safety certificates survey*
- *SOLAS survey for radio equipment (GMDSS)*

The ship has been found seaworthy”.

The survey has been carried out and documented by DNV GL.

The results from the survey are also documented by NDMA.

Naval Distinction (NAVDIST): deviations from the rules and given class notation and or service restriction are specified in a separate appendix (DNF/IFS 1338971 rev 1.8 (dated 2016-01-22)).

This Certificate of Seaworthiness is valid provided that the prescribed maintenance schedules and intermediate checks are performed and documented.”

Den gyldige NAVDIST-listen inneholdt 39 avvik, fordelt på ti ulike kategorier, hvor FMT aksepterer de fleste avvikene blant annet med forutsetning om at enkelte av disse avvikene utbedres ved neste hovedoverhaling. Ingen avvik var av en slik karakter at SDD ikke ble utstedt og det eksisterte en oversikt med plan for lukking av avvikene.

2.3.4.1 Delkonklusjon

FMT vurderte at KNM «Helge Ingstad» var sjødyktig og har gyldig sjødyktighetsdokument. Listen over NAVDIST fra klasse og notasjoner ble akseptert av FMT under forutsetning av utbedring ved første hovedoverhaling. Antall avvik må sees i sammenheng med at fartøyene ikke ble bygget i klasse og således ble det valgt løsninger som går på tvers av det regelverket fartøyene nå ble klasset etter.

2.3.4.2 Anbefaling

FMA MARKAP må videreføre utarbeidelse av spesifikasjoner for lukking av avvik som var vurdert nødvendig å utbedre for Fridtjof Nansen-klassen. På denne måten kan avvik suksessivt lukkes etter hvert som fartøyene går inn for gjennomføring av hovedoverhaling.

2.3.5 Militært fartssertifikat (ref. pkt. b.5 i mandatet)

FMA MARKAP er i dag utsteder av militært fartssertifikat for fregatter av Fridtjof Nansen-klassen. Denne rollen ble overdratt fra FMT til FMA i januar 2018. For utstedelse av militært fartssertifikat følges prosess «P4.9 Sertifisere overflatefartøyer» i FMA MARKAPs styrings-system.

Siste og gjeldende militært fartssertifikat for KNM «Helge Ingstad» ble utstedt 2018-08-30, gyldig til 2021-09-27. Sertifikatet ble utstedt etter inspeksjon i samsvar med gjeldende fastsatte kontrollgrunnlag, og dokumentert slik:

“The surveys have been carried out by DNV GL and NDMA and are documented in IFS:

- DNV GL Annual Class Survey (Included GMDSS Annual Survey)
- DNV GL Classification Certificate , valid until 20 21 - 09 - 27 (IFS : 1421553)
- DNV GL Sewage Pollution Prevention Certificate , valid until 20 21 - 09 - 27 (IFS : 1421555)
- NDMA RADHAZ Certificate , valid until 20 22 - 08 - 01 (IFS : 1421523)
- NDMA AMMO Certificates (IFS: 1387802).

The Naval Seaworthiness Certificate is valid provided that the prescribed maintenance schedules and annual renewal are performed and documented.”

Det var ikke stilt krav om at det militære fartssertifikatet skal formaliseres andre steder enn i forvaltningssystemet IFS. Imidlertid bør sertifikatet og underlag vurderes lagt inn i DocuLive for å understreke formaliteten og sikre langsiktig sporbarhet.

2.3.5.1 Delkonklusjon

FMA MARKAP utsteder militært fartssertifikat for Fridtjof Nansen-klassen fregatter. KNM «Helge Ingstad» hadde gyldig militært fartssertifikat ved kollisjonen 8. november 2018.

2.3.5.2 Anbefaling

Dokumentasjon etter inspeksjoner som danner grunnlag for sertifikatet bør legges inn i DocuLive, i tillegg til i forvaltningssystemet. Det samme gjelder den til enhver gjeldende avvikliste (NAVDIST) fra klasse og notasjoner for fartøyet når militært fartssertifikat utstedes.

2.4 Teknisk befarings av fartøyet etter heving (ref. pkt. c i mandatet)

Gjennom arbeidet med den tekniske undersøkelsen har det blitt foretatt en rekke undersøkelser ombord på fregatten KNM «Helge Ingstad». Befaringene ombord har hatt ulike formål, der noen har ivaretatt FMA MARKAPs interesser, mens andre har ivaretatt SHT og Sjøforsvarets interne undersøkelser.

Omfanget av FMAs befaringer knyttet i stor grad til innledende analyse av IPMS data som ble berget fra fartøyet.

Utfallet av de innledende analysene har vært med å danne grunnlag for hvilke tekniske spørsmål som bør besvares. I tidsrommet før fregatten KNM «Helge Ingstad» ble hevet, ble det planlagt hva som skulle undersøkes når fartøyet ble hevet. Det ble utarbeidet en sjekkliste over hva som skulle kontrolleres og hvor, som ble presentert i møte med SHT. Ettersom omfanget har økt med tiden, har flere befaringer blitt gjennomført i tillegg til befaringen for den opprinnelige sjekklisten. Siste befaring var så sent som i september 2019, for å undersøke aktre fortøyningsdekk og for å granske vannrett integritet.

Forsvarets verksted Bergen (tidligere FLO V) har utført oppdrag på vegne av FMA MARKAP ombord på fregatten. Disse oppdragene har vært knyttet mot sambandssystemet og nødstoppkretsen til hovedmotorene.

Fra et overordnet perspektiv trekkes det frem fem områder fra vedlegg C; *strømforsyning, hovedmotor 2 stopper, styring av Controlable pitch propeller (CPP) anlegget, akseltetting og manglende sug på lenselinjen*. Konsekvens og årsak beskrives ikke her, men det forklares hvorfor disse temaene var sentrale ved befaringen.

Strømforsyning

FMA MARKAP var interessert i å finne ut hvorvidt selektiviteten i hovedtavlene har fungert i henhold til design. I den forbindelse har tavlene og lastsenter blitt dokumentert med bilder samt posisjon for brytere. ABB var delaktig under design og leveranse av bryterne som står ombord. I den forbindelse ble leverandøren engasjert av undersøkelsesgruppen, og var ombord, for å prøve å gi svar rundt soneselektiviteten i hovedtavlene.

Befaringen ombord har ikke gitt vesentlige bidrag til å vurdere systemets ytelse under hendelsen.

Hovedmotor 2 stopper

Ettersom IPMS dataene ikke kunne besvare hvorfor hovedmotor 2 stoppet, ble et selskap engasjert for å undersøke dette nærmere med befaring ombord. Selskapet har vært med på oppgradering av styringen til hovedmotorene tidligere. Hensikten var å se etter avvik som kunne knyttes til stansen av hovedmotor 2.

Befaringen har ikke avklart hvorfor hovedmotoren stoppet. Ut over den gjennomførte befaringen har det blitt gjennomført et så stort omfang av analyser at det er grunnlag for å si at det ikke var åpenbare feil med anlegget som har ført til at fremdriftslinjen stanset. At babord hovedmotor stoppet var sannsynligvis et resultat av den påkjenningen fartøyet ble utsatt for under kollisjonen.

Styring styrbord fremdriftslinje

Befaringen har avdekket at kabler til styring og strømforsyning ble kuttet som følge av kollisjonen, noe som medførte at anlegget ikke virket som forutsatt.

Styring av babord CPP anlegg

Ut ifra IPMS data og utsagn fra besetningen fremkom det spørsmål angående hvorfor endringer i pitch på babord propell skjedde etter grunnstøtingen. Det har i den sammenheng blitt bruk betydelig tid for å avdekke evt feil i de forskjellige posisjonene for styring av CPP. Kabling mellom disse posisjonene (bro, forre hovedmaskin, aktre hovedmaskin og aktre hjelpemaskin) ble også gjennomgått.

En feil som oppstod i signalgangen ble avdekket som årsak til pitch-endringen som inntraff på babord propell etter grunnstøtingen. Denne feilen var relatert til ulykken og utgjør ikke en forhøyet risiko for resterende fartøy i klassen.

Akseltetting

Akseltettingene mellom maskinrommene og girrommet har vært identifisert som mulige kilder til vannspredning i fartøyet.

Befaring av akseltettingene på fremdriftssystemet har vist at disse sannsynligvis har fungert som tiltent. Konstruksjonen tillater mindre vannlekkasjer gjennom akseltettingene.

Manglende sug på lenselinjen

Det ble brukt betydelig med tid under befaringene for å undersøke årsaken til manglede sug på lenselinjen. I tillegg hadde SHT/SHF stor interesse av å undersøke dette. Rett etter at fregatten KNM «Helge Ingstad» var hevet, startet arbeidet med å kartlegge samtlige ventilers posisjon på lenselinjen. Dette ble gjennomført i tett samarbeid med SHT/SHF. Etter at fartøyet ankom Haakonssvern ble det brukt flere dager på å gjennomføre tester på anlegget. Dette innebar blant annet inspeksjon av hele lensesystemet fra baugthruster i front til styremaskin akterut.

Befaringen og tester på KNM «Helge Ingstad» har avdekket tre delvis åpne sugeventiler. Disse tre ventilene medførte at besetningen aldri klarte å opprette vakuum og effektiv lensing under hendelsesforløpet da disse ventilene var plassert i tørre seksjoner i fartøyet.

Basert på dette funnet varslet FMA MARKAP de resterende fartøyene i klassen vedrørende funn og hvilken konsekvens det hadde. Videre ble det gjort endringer på rutiner og føringer for bruk for å ivareta ytelsen til anleggene på de resterende fartøyene i klassen.

Nedstenging av fartøyet

Fartøyet vanntette integritet er avhengig av at dører og luker i vanntette skott er stengt.

Befaringen og videodokumentering utført ifm hevingen avdekket at fartøyet ble forlatt med avvik i forhold til nedstengningsplanen med flere åpne dører og luker inn til, og mellom, de seksjonene som var intakt.

2.4.1 Delkonklusjon

Gjennom befaringene som ble gjennomført har undersøkelsene dekket behovene for avklaringer, verifiseringer og tilstandsvurderinger som var nødvendig. Omfanget var hovedsakelig basert på kartleggingen og analyse av tilgjengelig data før fartøyet ble hevet.

Befaringen har besvart spørsmål knyttet til styring av CPP, bekreftet at akseltetningene var iht. krav, avdekket årsaken til manglende sug på lenselinjen og verifisert at nedstenging av fartøyet ikke var fullstendig.

2.5 Fornyet risikovurdering av (HAZID) for Fridtjof Nansen-klassen (ref. pkt. d)

I fregattprosjektet ble det gjennomført et omfattende arbeid for å identifisere og redusere identifiserte risikoer til et akseptabelt nivå. Dette arbeidet ble sammenstilt i Operational and support Hazard analysis (OSHA) og Sub system Hazard analysis (SSHA).

Hovedhensikten med en «Hazard Identification» (HAZID) prosess er å identifisere relevante farer, dvs. uønskede uheldige utfall som kan påvirke fartøyets operasjon og tilhørende årsaker til at disse oppstår. I en sikkerhetskontekst kan et uønsket utfall omfatte skade på personell, eiendom og/eller forurensning av omgivelsene (Kristiansen, 2008).

Undersøkelsesgruppen har ikke hatt anledning til å gjennomgå ferdigstilte eksterne rapporter med tanke på funn, men har basert undersøkelsen på den informasjon som ble delt i samarbeidet mellom SHT/SHF og SST UG, samt egne vurderinger og funn. I arbeidet med den tekniske delen av undersøkelsen ble det identifisert tekniske forhold/områder hvor utstyr har vært utilgjengelig/ikke virket iht. intensjon etter kollisjonen, og som i større eller mindre grad har påvirket utfallet.

Basert på den informasjonen, de vurderinger og konklusjoner som fremkom gjennom undersøkelsene av de enkelte hendelsene, har undersøkelsesgruppen vurdert at en «Hazard Identification» prosess har vært hensiktsmessig å gjennomføre for det interne kommunikasjonssystemet. Dette fordi systemet har virket i samsvar med design, men likevel spilt en negativ rolle i hendelsesforløpet. Resterende tekniske forhold var av en karakter hvor enten feil ble avdekket og skal rettes, eller at systemene ikke har vært benyttet. Disse systemene ble av den grunn ikke vurdert nødvendig eller hensiktsmessig å gjennomføre en fornyet HAZID for.

Eventuelle nye opplysninger som fremkommer i andre undersøkelser vil være aktuell å vurdere å ta inn i HAZID analysen.

2.5.1 Delkonklusjon

Det ble gjennomført en HAZID for det interne kommunikasjonssystemet. HAZID ble dokumentert på eget format iht. internt styringssystem. Utfallet av denne HAZID prosessen anbefales benyttet i pågående arbeid med å oppgradere internkommunikasjonsmidlene for fregattene.

2.5.2 Anbefaling

Det anbefales ikke å utstede ny revisjon av SSHA eller OSHA for systemene som ble pekt på i mandatet. Eventuell ny informasjon fra andre pågående undersøkelser må vurderes tatt inn i HAZID analysen.

HAZID arbeidet som ble gjennomført i denne undersøkelsen resulterte i en anbefaling om tiltak for det primære interne sambandssystemet mellom bro og MKR. Kommunikasjon mellom disse to lokasjonene ble ikke opprettet før grunnstøtingen var uunngåelig. Bro og MKR hadde blant annet derfor ikke den samme situasjonsforståelsen. Til tross for at fartøyet har sekundære internkommunikasjonssystem om bord, som ikke er avhengig av strøm, anbefales det at det primære interne kommunikasjonssystemet blir endret til å kunne operere en periode uten strømforsyning.

Sambandssystemet på fregattene skal erstattes i nær fremtid grunnet ukurans og elde. Det vil være hensiktsmessig å ta inn denne endringen som del av den planlagte utskiftingen av systemet på de resterende fartøyene.

2.6 Informasjon om sikkerhetskritiske funn til andre myndigheter og produsenter (ref. pkt. e)

Fridtjof Nansen-klassen ble designet og utviklet av Navantia (tidligere BAZAN/ IZAR) med bakgrunn i designet for de spanske fregattene i F100 Alvaro de Bazan klassen. Det første fartøyet i denne klassen ble overlevert i 2002. Navantia har også levert fregatter til den australske marinen basert på samme design. Det eksisterer i dag en brukergruppe, Common Frigate User Group (CFUG), med representanter fra de tre nasjonene for samarbeid relatert til drift av disse tre fartøysklassene. Det har vært viktig for FMA å underrette disse partene vedrørende funn fra undersøkelsene.

Den brutte vanntette integriteten mellom aktre generatorrom og girrom ble kjent for MARKAP like etter kollisjonen. Denne feilen ble formidlet til partnerne i CFUG før de tekniske undersøkelsene i regi av FMA MARKAP ble påbegynt.

2.6.1 Delkonklusjon

Gjennom det arbeidet undersøkelsesgruppen har gjennomgått og utført ble det ikke funnet grunnlag for ytterligere å informere partnerne i brukergruppen, myndigheter eller produsenter om sikkerhetskritiske funn relatert til materiell.

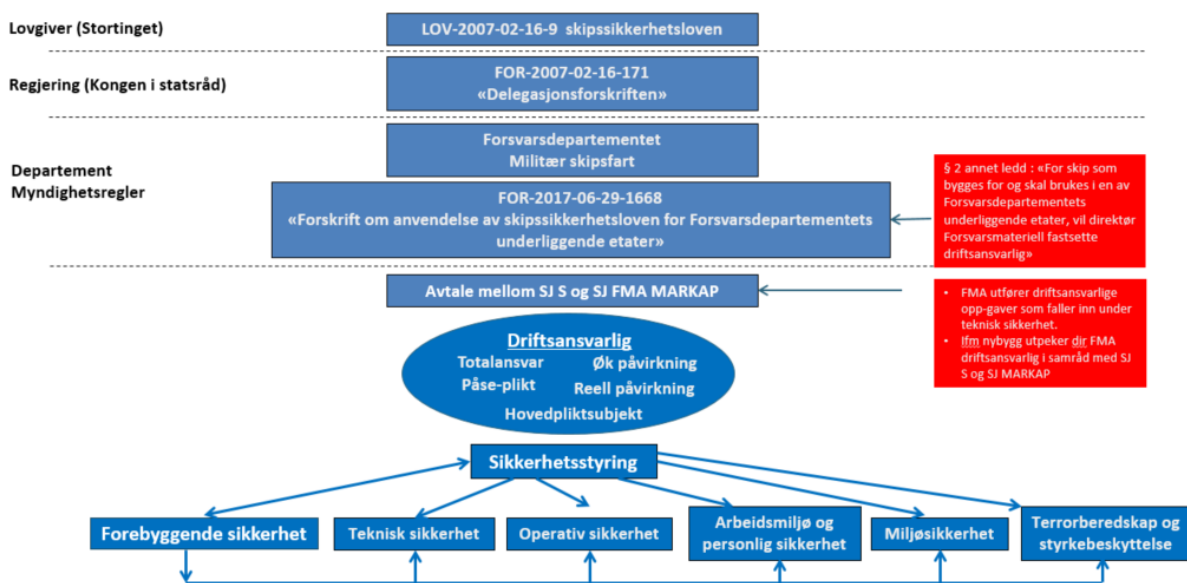
2.6.2 Anbefaling

Dersom det skulle bli avdekket ny informasjon eller nye sikkerhetskritiske funn relatert til materiellet vil FMA MARKAP som fagmyndighet maritimt materiell løpende vurdere hvorvidt det er nødvendig å informere berørte aktører.

2.7 Verifisere Maritime kapasiteters regime for ivaretagelse av materiellsikkerhet (ref. pkt. f)

FMA MARKAP er ansvarlig for teknisk sikkerhet både under bygging av nye skip, men også etter at fartøy overleveres til drift. Omfanget av den tekniske sikkerheten FMA MARKAP er ansvarlig for i driftsfasen er regulert i avtale mellom Sjef Sjøforsvaret og Sjef FMA MARKAP.⁷ Utover dette stiller direktiv for materiellforvaltning (DMF) krav til både bruker og FMA vedrørende forvaltning av materiellet.

For den materiellkategori fregattene representerer var ivaretagelsen av tilsyn basert på en deling mellom hovedsakelige DNV-GL og FMA MARKAP hvor FMA MARKAP utsteder militært fartsattest. DNV-GL dekker en avtalefestet del av omfanget og FMA MARKAP dekker resterende med egne/andre kontroller og prosesser⁸.



Figur 2 Organisering av militær skipssikkerhet

Materiellsikkerheten til maritimt materiell ivaretas av prosesser definert i FMA MARKAPs styringssystem samt gjennom det ansvar og plikter som påhviler bruker. Prosessene i FMA MARKAP

⁷ DL2019/041100 Vedlegg A

⁸ DL 2018/001366-001

ble blant annet utviklet basert på skipssikkerhetsloven med ISO 9000 som bakteppe, og i nært samarbeid med FMT/SJØ og DNV GL.

Den tekniske undersøkelsen har avdekket et potensial for å heve nivået til de kontroller som regelmessig utføres på fregattene for å ivareta den tekniske sikkerheten. Gjennomgang av regelbasis for kontroller og oppfølging av fregattene vil være en naturlig del av dette arbeidet. Samarbeidet og grensegangen med DNV-GL bør i større grad tydeliggjøres slik at grensesnitt ikke danner rom for at utstyr og funksjoner ikke får nødvendig fokus ved tilsyn og kontroller.

Arbeidet med de tekniske undersøkelsene avdekket at enkelte kategorier avvik ikke ble ferdigbehandlet, eller at nødvendige tiltak ble implementert som planlagt. Det fremkommer også at måling av kontroll, fremdrift og prioritering av avviksporteføljen har rom for forbedring.

De fleste fartøy i Sjøforsvaret har i dag blitt overført til FIF⁹ forvaltningssystem. Systemet har modul for hendelsesrapportering, men mangler prosesser og funksjonalitet for saksbehandling av avvik. Dette må utvikles og implementeres for å sikre en enhetlig og effektiv prosess med minimal fare for at viktig informasjon forsvinner eller ikke blir forlagt de ansvarlige.

2.7.1 Delkonklusjon

Undersøkelsen avdekker at FMA MARKAPs avvikssystem ikke følges opp slik som beskrevet i styringssystemet. Flere av avvikstypene blir ikke registrert i avvikssystemet. Dette kombinert med uteblivende fremdrift for implementering av tiltak gjør oppfølging av de samlede avvik vanskelig.

FIF må utvikles slik at registrering, fordeling, saksbehandling og lukking av avvik kan foregå i en plattform på tvers av etatene som har ansvar for forvaltning, bruk og drift av materiellet.

2.7.2 Anbefaling

Det er avdekket et behov for utvikling av FIF med påfølgende implementering av reviderte prosesser i styringssystemet slik at hendelser, avvik og endringer kan behandles på en helhetlig måte.

Det anbefales at det utarbeides prosessmål for oppfølging av den totale avviksporteføljen internt i FMA MARKAP.

Det anbefales å gjennomføre en kartlegging og påfølgende oppdatering av kontrollgrunnlag slik at teknisk sikkerhet og militære ytelseskrav verifiseres og forvaltes i tråd med lov og forskrifter samt direktiv for materiellforvaltning.

2.8 Verifisere Sjøforsvarets system for rapportering av hendelser (ref. pkt. g)

Sjøforsvaret som rederi har etablert og anvender sikkerhetsstyringssystem som påkrevd i «lov om skipssikkerhet». Som et ledd i dette har Sjøforsvaret et system for rapportering av hendelser. Undersøkelsene avdekker at dette følges i stor grad.

Basert på intervju med Sjøforsvarets avdeling for kvalitet og sikkerhet fremgår det at FIF ikke gir bruker nødvendig oversikt over hendelser. Derfor føres det et skyggeregnskap i Excel over hendelsene. Det ble identifisert at saksbehandlingen foregår i flere verktøy med manuelle overføringer mellom systemene. Det anbefales at det utvikles en løsning i FIF der hendelser og avvik

⁹ Felles integrert forvaltningssystem (FIF)

kan registreres, saksbehandles og følges opp på en slik måte at både FMA MARKAP og Sjøforsvaret kan følge status på hendelser og avvik i et felles system.

2.8.1 Delkonklusjon

Sjøforsvaret har et system for rapportering av hendelser, og dette følges i stor grad. Imidlertid opplever Sjøforsvaret at FIF ikke gir dem nødvendig oversikt over hendelser, derfor fører de et skyggeregnskap i Excel over hendelsene.

2.8.2 Anbefaling

Det er behov for en vurdering av styringssystemet og tilhørende verktøy slik at avvik og hendelser kan behandles på en helhetlig måte hos de ansvarlige i forsvarssektoren.

3 Hovedkonklusjon

Besetningens gjøremål kombinert med materiellets funksjonalitet og ytelse under hendelsen henger tett sammen. FMA MARKAPs tekniske undersøkelse har i tråd med mandatet fokusert på de materielle tekniske forhold som ulykken avdekket og som videre undersøkelser kunne avdekke ved fregattene. Et sammensatt og realistisk bilde av hva som totalt sett ville vært mulig fremkommer således ikke av denne rapporten.

Det har så langt ikke identifisert feil og mangler ved materiellet som har hatt direkte innvirkning på hendelsesforløpet før kollisjonen mellom «Sola» TS og KNM «Helge Ingstad» inntraff.

Ulykken og den påfølgende undersøkelsen har avdekket og bekreftet at det var tekniske forhold ved fregatten som var medvirkende til at utfallet ble totalhavari. Disse forholdene relaterer seg til hovedtavlene, vanntett integritet og lense-systemet. De avdekkede forholdene ble fortløpende håndtert slik at sikkerheten til de seilende fregattene ble ivaretatt. Utover de forhold som har hatt direkte påvirkning på hendelsesforløpet ble det avdekket en rekke forbedringspotensial for materiellet. Disse forbedringspotensialene jobbes det aktivt med i henhold til besluttet prioritering med å realisere.

Fridtjof Nansen-klassen fregatter er sjødyktige så lenge fartøyene opererer innenfor rammene gitt av fagmyndighet materiell, inkludert materiellsikkerhetspåbud. Det militære fartssertifikatet for fartøyet var utstedt og godkjent da fartøyet kolliderte og forulykket den 8. november 2018.

Formålet med den tekniske undersøkelsen var å verifisere at relevante materiellsikkerhetsaspekter for fregattene ble ivaretatt. Hendelsen med KNM «Helge Ingstad» avdekket, ved hjelp av eksterne og interne undersøkelser, forhold som direkte har påvirket materiellsikkerheten til Fridtjof Nansen-klassen fregatter. Disse forholdene har blitt løpende håndtert av fagmyndighet maritimt materiell.

De materiellsikkerhetskritiske forholdene ble håndtert gjennom tiltak av forskjellig karakter:

- Gjennom midlertidige og permanente endringer på materiellet:
 - Vanntett integritet
- Gjennom materiellsikkerhetspåbud:
 - Kraftfordelingssystemet
 - Lense-systemet
- Gjennom nye og oppdaterte vedlikeholdsrutiner
 - Lense-systemet
- Gjennom nye og oppdaterte brukerveiledninger
 - Lense-systemet og aktre fortøyningsdekk (vanntett integritet)

Summen av tiltakene gir tilstrekkelige sikkerhetsbarrierer for å hindre at de feil og svakheter som ble avdekket i dette arbeidet medfører et uakseptabelt risikonivå. FMA MARKAP, som fagmyndighet materiell, har basert på tiltak som implementert vurdert materiellsikkerheten for fregattklassen som sjødyktige og teknisk tilgjengelig for bruker. Sikkerheten følges opp løpende og fokus på oppfølging av maritimt materiell er økt i FMA MARKAP.

FMA MARKAP har et styringssystem som skal ivareta materiellforvaltningen av den maritime materiellporteføljen. Ulykken med KNM «Helge Ingstad» har vist behovet for å etablere et helhetlig

system for systematisk oppfølging. FMA MARKAP har iverksatt et større arbeid kalt «prosjekt eierskapsforvaltning» som skal identifisere og lukke avvik og etterslep i eierskapsforvaltningen.

FD har igangsatt et arbeid med å operasjonalisere Skipssikkerhetsloven hvor avklaring av roller og ansvar internt i sektoren skal ivaretas og ISM kodens krav implementeres. Gjennom dette arbeidet skal forvaltningen av maritimt materiell forbedres på kort og lang sikt.

3.1 Anbefaling

FMA MARKAP må løpende vurdere alle funn fra eksterne undersøkelser, myndigheter og leverandører som bidrar til økt materiellsikkerhet. Nødvendige tiltak må utvikles og implementeres iht. prioritert plan.

FMA MARKAP må fullføre arbeidet med prosjekt eierskapsforvaltning.

FMA MARKAP må sammenstille helhetlig avviksoversikt for fregattene. Identifiserte tiltak, som denne og andre undersøkelser anbefaler, må prioriteres i en felles fremdriftsplan sammen med Sjøforsvaret.



Forsvarsmateriell
Maritime Kapasiteter

Versjon 2.0

Vedlegg D - Sikkerhetsstyring

Teknisk undersøkelse av ulykken med

KNM Helge Ingstad

UNDERSØKELSEANSVARLIG sjef: Erlend Sandø Hatlevold

Undersøkelsesansvarlig har kvalitetssikret og godkjent denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre sikkerheten. Formålet med undersøkelsene er å identifisere feil og mangler som kan svekke sikkerheten, enten de er årsaksfaktorer eller ikke, og fremme tilrådinger. Det er ikke den undersøkelsesansvarliges oppgave å ta stilling til militær eller sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar. Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende sikkerhetsarbeid skal unngås.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Denne rapporten inngår som en delrapport i Sjef Forsvarsmateriell Maritime kapasiteters (MARKAP) undersøkelse av ulykken med KNM Helge Ingstad (HING).

Denne rapport svarer på deloppdragene

f: «Verifiser Maritime kapasiteters regime for ivaretagelse av materiellsikkerhet, herunder risikovurdering av hendelser og utstedelse av materiellsikkerhetspåbud.

g: «Verifiser at Sjøforsvarets system for rapportering av hendelser gir Forsvarsmateriell tilstrekkelig grunnlag for oppfølging av materiellsikkerhet.»

1.2 Oppdragstolkning

1.2.1 Deloppdrag f:

Deloppdrag f, forstås slik: *Undersøke tilstedeværelse og oppfyllelse av et system for å ivareta materiellsikkerhet.*

I «Direktiv for Materiellforvaltning» (DMF) [1] er MARKAPs bidrag til materiellsikkerhet gitt i definisjonen av fagmyndighet og kan deles opp i tre punkter:

- Stille krav, utgi regelverk.
- Følge opp at krav og regelverk etterleves, sertifisere og kontrollere.
- Saksbehandle og følge opp avvik.

Risikovurdering og utstedelse av Materiellsikkerhetspåbud (MSP) er en del av, og resultat av, saksbehandlingen av avvik som oppstår.

Det vil bli vurdert hvorvidt MARKAP har en systematisk tilnærming til de overstående punktene. Dette innbefatter vurderinger knyttet til hvorvidt MARKAP sitt styringssystem i tilstrekkelig grad er beskrevet og dekkende og om det etterleves.

1.2.2 Deloppdrag g:

Deloppdrag g, forstås slik: *Undersøke tilstedeværelse og oppfyllelse av et system for behandling av hendelser. Herunder å vurdere om dette system sikrer at Forsvarsmateriell (FMA) får saksbehandlet alle hendelser som hører innunder FMAs ansvarsområde, materiellsikkerhet.*

Det vil i de fleste tilfeller være MARKAP som er ansvarlig for å presentere løsninger på områdene hvor FMA er ansvarlig. Samhandlingen mellom bruker (Sjøforsvaret) og fagmyndighet (MARKAP) er et sentralt tema i denne sammenhengen. Dette inkluderer identifisering av eventuelle situasjoner der viktig informasjon ikke fanges opp av MARKAP.

1.3 Deltagere

Arbeidsgruppen for deloppdrag f og g har bestått av Overingeniør Frode André Ludvigsen, OK Arnstein Qvam og OK Lars Kjetil Folgerø

1.4 Arbeidsmetodikk og avgrensninger

Gruppen har gjennomført dokumentstudier, gjort gjennomgang av styringssystemer på intranett og intervjuet personer i Sjøforsvarsstabens Avdeling for sikkerhet og kvalitet (ASK), personer i MARKAP Systemavdelingen og seksjonssjefer i MARKAP Teknologivdelingen.

Hovedfokus i dette arbeidet har vært å avdekke eventuelle feil og svakheter i dagens systemer, prosesser og metodikk. Funn kan i noen tilfeller ha utspring i årsakssammenhenger med en kompleksitet som gjør at løsningen ikke enkelt kan identifiseres innenfor rammene av dette oppdraget. Bakenforliggende årsaker blir likevel presentert i de tilfeller de fremkommer av undersøkelsen. Eventuelle funn blir anbefalt videre utredet.

2 Drøfting

2.1 Deloppdrag f

Undersøke tilstedeværelse og oppfyllelse av et system for å ivareta materiellsikkerhet. Dette gjøres ved å undersøke om MARKAP:

- Stiller krav og utgi regelverk.
- Følger opp at krav og regelverk etterleves gjennom kontroller og sertifiseringsløp.
- Saksbehandler og følger opp avvik.

2.1.1 MARKAP stiller krav og utgir regelverk

Krav og regelverk knyttet til materiell betegnes som materiellets kontrollgrunnlag. På bakgrunn av kontrollgrunnlaget utarbeides det sjekklister til bruk ved inspeksjon, kontroll og verifikasjon av materiellet.

Militære fartøy og fartøysmateriell vurderes gjerne i forhold til hvordan tilstanden påvirker kampsystemets evner og ytelser innenfor segmentene «Float», «Move» og «Fight».

«Float» og «Move» segmentene omhandler i stor grad grunnleggende sikkerhet og skiller seg ikke vesentlig i fra krav som stilles til sivile fartøy. «Fight» segmentet omhandler evnen til å drive strid med tilhørende krav til sikkerhet og ytelse.

Gjennom intervjuer og dokumentgjennomgang finner vi at MARKAP i stor grad har nødvendig kontrollgrunnlag og sjekklister tilgjengelig for materiellsystemer som inngår i grunnleggende sikkerhet om bord («Float» og «Move»).

For fastsettelse og oppfølging av militære ytelseskrav, «Fight» -segmentet, er det derimot stor variasjon i hvor godt kontrollgrunnlag og sjekklister er definert og utarbeidet. I stor grad er militære ytelseskrav stilt som spesifikasjoner ved nybygg eller ved materiellanskaffelser, men disse kravene er i mindre grad beskrevet i sjekklister for verifikasjon for driftsfasen. Ett og samme materiellsystem kan ha definerte og oppfylte krav til grunnleggende sikkerhet (Float og Move), men manglende krav og oppfølging for militære ytelseskrav (Fight).

2.1.2 System for verifikasjon av krav og regelverk

For å sikre at krav etterleves er det i DMF pkt 3c bestemt at «Fagmyndighet materiell skal gjennomføre inspeksjoner for å kontrollere at materiellet forvaltes i henhold til krav.» I MARKAP styringssystem er det beskrevet hvordan disse kontrollene skal gjennomføres gjennom prosessene i «P4 Verifikasjon og kontroll» [2] (vedlegg a). Her finnes også prosessene for å sertifisere overflate fartøyer «P4.9 Sertifisere overflatefartøy» [3] (vedlegg b) og UVB. Det er varierende hvor oppdaterte prosessene i P4 er (2016 til 2019).

Så vidt gruppen kan avdekke følges grunnleggende materiellsikkerhet godt opp gjennom prosessen «P4.2 Periodisk kontroll» [4] (vedlegg c). Det gjennomføres egne og eksterne kontroller. Eksterne kontroller gjennomføres i stor grad av classeselskapet Det Norske Veritas Germanischer Lloyd (DNVGL). Dette er prosessene som ivaretar kravet til Militært fartssertifikat (MFS) og dermed grunnleggende sikkerhet relatert til «Float» og «Move». Kontrollene beskrevet i prosessene «P4.6 Materiellmønstring» [5] og «P4.7 Materiellinspeksjon» [6] verifiserer i stort militære ytelseskrav. Det er varierende i hvor stor grad disse kontrollene gjennomføres fra seksjon til seksjon, og fra år til år.

2.1.2.1 Oppfølging av avvik

Prosess «S7 Avvikshåndtering» [7] (vedlegg d) i MARKAP styringssystem beskriver hvordan avvik MARKAP har ansvar for skal registreres, prioriteres og følges opp i MARKAP og ombord. Prosessen brukes derimot i begrenset grad. Systemet benyttes for registrering av noen

av avvikstypene og kun i liten grad til saksbehandling av avvik. Den enkelte seksjon i MARKAP har i noen tilfeller egne systemer for å følge opp avvik. At MARKAP ikke følger opp avvik som beskrevet i S7 medfører at det ikke er mulig å gi en samlet oversikt av samtlige avvikstyper med tidsfrister, ansvarlige og saksbehandlingsopplysninger. Avvik etter hendelser i Sjøforsvaret der MARKAP har erkjent ansvar for utbedring, føres ikke inn i avvikssystemet. Det blir rapportert om forskjellige årsaker til at avvikssystemet ikke brukes: Manglende fokus på å bruke avvikssystemet, at det ikke måles hvorvidt avvikssystemet brukes og lite kunnskap om IFS, er årsaker som er nevnt. Avvikssystemet i IFS oppleves også som vanskelig å bruke. Det er også sårbart i forhold til feilføringer i enkelte datafelt.

2.1.3 Delkonklusjon Styringssystem og bruken av systemet

- MARKAP utgir i stor grad krav og regelverk til materiellet der MARKAP er fagmyndighet. Det er derimot varierende i hvilken grad det er beskrevet hvor ofte og hvordan kravene skal verifiseres ved kontrollplaner og definerte sjekklister. For grunnleggende materiellsikkerhet er krav og kontroller bedre definert og fulgt opp enn det er for materiell tilhørende «Fight» dimensjonen.
- Avvikssystemet følges i svært liten grad 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 ansvarlig for å følge opp. Årsak til dette oppgis til å være manglende fokus/måling fra ledelsen og et lite brukervennlig verktøy for avviksoppfølging.

2.2 Deloppdrag g

Undersøke tilstedeværelse og oppfyllelse av et system for behandling av hendelser. Herunder å vurdere om dette system sikrer at FMA får saksbehandlet alle hendelser som hører innunder FMAs ansvarsområde, materiellsikkerhet. Det er Sjøforsvarets samhandling gjennom ASK og MARKAP det er fokusert på.

2.2.1 Tilstedeværelse og bruk av system for behandling av hendelser i Sjøforsvaret

Sjøforsvaret har et system for rapportering av uønskede hendelser som beskrevet i Sjøforsvarets styringssystem (vedlegg e), «Instruks for hendelseshåndtering i FIF» [8], «Instruks for hendelseshåndtering i Sjøforsvaret» [9] og «Prosedyre for hendelsesbehandling i FIF 3.0 i Sjøforsvaret» [10]. Så vidt undersøkelsen kan avdekke, følges prosessene i Sjøforsvaret.

Når en hendelse oppstår kan denne varsles på flere måter. Telefon, mail og en egen App for å nevne noen. Hendelsen registreres i FIF og ASK vurderer hendelsene. I de tilfeller hendelsene blir vurdert å ha en årsak i tekniske løsninger og utstyr, blir disse sakene oversendt til Systemkoordinator i aktuell systemavdeling. Sakene blir da tatt opp i «Configuration control board» (CCB) med Systemansvarlig (SA) og ASK til stede. Dersom det er enighet om det, blir hendelsene derfra saksbehandles vider i MARKAP.

Når en sak er løst og eventuell ny teknisk løsning er implementert, blir det fremmet anbefaling om lukking i sikkerhetsrådet der blant annet SA og ASK deltar.

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 materiellet er modifisert eller skiftet ut.

Selv om hendelsene registreres i FIF kan de ikke saksbehandles der. I stedet holdes oversikten i et skyggeregnskap i et Excel ark og saksbehandling foregår på mail, Doculive og telefon. Hvilke tilbakemeldinger ASK får om status på saksbehandlingen i MARKAP varierer. ASK sitter med

et generelt inntrykk av at saksbehandling i MARKAP tar lang tid. De uttrykker at de er usikker på om dette skyldes lang saksbehandlingstid eller også lang tid til implementering.

ASK uttrykker også usikkerhet rundt hvorvidt MSP fra andre kapasiteter i FMA når brukerne i Sjøforsvaret.

2.2.2 Delkonklusjon Sjøforsvarets system for rapportering av hendelser

- Sjøforsvaret har et system for rapportering avhendelser, og dette følges i stor grad.
- Sjøforsvaret opplever at FIF ikke gir dem nødvendig oversikt over hendelser, derfor fører de et skyggeregnskap i Excel over hendelsene.

3 Sammendrag/anbefalinger

MARKAP utgir i stor grad krav og regelverk til materiellet der MARKAP er fagmyndighet. Det er derimot varierende i hvilken grad det er beskrevet hvor ofte og hvordan kravene skal verifiseres ved kontrollplaner og definerte sjekklister. For grunnleggende materiellsikkerhet er krav og kontroller bedre definert og fulgt opp enn det er for materiell tilhørende «Fight» dimensjonen. Det anbefales at det utarbeides sjekklister og kontrollplan for å verifisere militære ytelseskrav.

Avvikssystemet følges i svært liten grad 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 ansvarlig for å følge opp. Årsak til dette oppgis til å være manglende fokus/måling fra ledelsen og et ikke optimalt verktøy for avviksoppfølging.

Det anbefales følgende:

- At det gjennomføres en grundigere analyse av hvorfor avvikssystemet ikke brukes.
- At det stilles krav til og følges opp at avvikssystemet skal brukes i MARKAP. Det bør ved behov gis opplæring i bruk.
- MARKAP bør være en pådriver for å få et fungerende verktøy for avviksbehandling i FIF.

Sjøforsvaret har et system for rapportering avhendelser, dette følges i stor grad.

Sjøforsvaret opplever at FIF ikke gir dem nødvendig oversikt over hendelser, derfor fører de et skyggeregnskap i Excel over hendelsene. Det anbefales at det utvikles en løsning i FIF der hendelser og avvik kan registreres, saksbehandles og følges opp på en slik måte at både MARKAP og Sjøforsvaret kan følge status på hendelser og avvik i et felles system.

3.1 Referanser

- [1] «Direktiv for Materiellforvaltning»
 - [2] Prosess «P4 Verifikasjon og kontroll» MARKAP styringssystem
 - [3] Prosess «P4.9 Sertifisere overflatefartøy»
 - [4] Prosess «P4.2 Periodisk kontroll»
 - [5] Prosess «P4.6 Materiellmønstring»
-

[6] Prosess «P4.7 Materiellinspeksjon»

[7] Prosess «S7 Avvikshåndtering» MARKAP styringssystem

[8] «Instruks for hendelseshåndtering i FIF», Forsvarsstaben 20. juni 2016

[9] «Instruks for hendelseshåndtering i Sjøforsvaret», SST 12. oktober 2016

[10] «Prosedyre for hendelsesbehandling i FIF 3.0 i Sjøforsvaret», SST 12. oktober 2016

3.2 Vedlegg

vedlegg a: Prosessene «P4 Verifikasjon og kontroll»

vedlegg b: Prosess «P4.9 Sertifisere overflatefartøy»

vedlegg c: Prosess «P4.2 Periodisk kontroll»

vedlegg d: Prosess «S7 Avvikshåndtering»

vedlegg e: Sjøforsvarets styringssystem, behandling av hendelser