

# JURIDISKE UDFORDINGER VED UBEMANDEDE SKIBE

**Af**

**Kristoffer Kloch**

**&**

**Anders Hytting Larsen**

**Tak til**

Andrew Bardot, Philip Belcher, Tilo Berger, Volker Bertram,  
Morten Bjerregaard, Helle Hammer, Jonathan Hare, Øssur J. Hilduberg,  
Henning Jessen, Henrik M. Ringbom, Nikos Späth & Frank Stevens,

DS Norden, Stena Weco, Nordic Tankers,  
Herning Shipping & Uni-Tankers,

Mike P. B. Jensen & Jarle Fosen,

Julie R.R. Jørgensen for korrekturlæsning

## ABSTRACT

---

This thesis identifies and analyses the legal challenges that will arise in the operation of unmanned ships.

First, different international and national legislation is analysed in order to find possible legal challenges to unmanned shipping. Based on the discrepancies identified, a questionnaire survey serves to consolidate opinions of Captains from a handful of selected Danish shipping companies.

In addition, the legal challenges are investigated based on e-mail interview correspondence with numerous highly acknowledged professionals within the maritime industry, including professors, lawyers, insurers, flag state and classification society representatives, as well as members of ministerial agencies and NGOs.

The research finds that clear legal definitions are needed to unequivocally determine the legal eligibility of unmanned ship operations, and that unmanned shipping will find several legal challenges exactly because most current international maritime conventions do not unambiguously allow for such operation.

Further legal challenges for unmanned ship operation are found in the process of securing insurance from underwriters, who at present are cautious due to the lack of approval of unmanned shipping from flag state administrations and classification societies.

# INDHOLDSFORTEGNELSE

---

Abstract .....	1
1. Indledning .....	5
2. Problemstilling.....	5
3. Problemformulering.....	6
4. Afgrænsning.....	6
5. Arbejdsfordeling.....	7
6. Metode .....	7
6.1 Pentagon .....	7
6.1.1 Undersøgelsens opgavespørgsmål .....	7
6.1.2 Undersøgelsens faglige formål .....	7
6.1.3 Undersøgelsens empiri .....	7
6.1.4 Undersøgelsens redskaber .....	8
6.1.5 Undersøgelsesmetoden.....	8
6.2 Informationssøgning .....	8
6.3 Interessenter.....	9
6.3.1 Andrew Bardot.....	9
6.3.2 Phillip Belcher .....	9
6.3.3 Tilo Berger .....	10
6.3.4 Volker Bertram .....	10
6.3.5 Morten Bjerregaard .....	10
6.3.6 DNV-GL .....	10
6.3.7 Helle Hammer .....	10
6.3.8 Jonathan Hare .....	11
6.3.9 Øssur J. Hilduberg .....	11

6.3.10 Henning Jessen.....	11
6.3.11 Henrik M. Ringbom .....	11
6.3.12 Frank Stevens .....	12
6.4 Spørgeskemaundersøgelse til skibsførere .....	12
6.4.1 Spørgeskema med mulighed for neutralt svar .....	12
6.4.2 Respondenterne .....	13
6.4.3 Pilot test .....	13
6.5 Interview .....	13
7. Det Ubemandede Skib .....	15
8. Ubemandede skibe og lovgivningen .....	17
8.1 UNCLOS .....	18
8.2 SOLAS .....	18
8.3 MARPOL .....	21
8.4 STCW .....	22
9. Ubemandede skibe og forsikringen .....	23
10. Diskussion .....	26
10.1 Autonom vs. Fjernstyret .....	26
10.2 Sikkerhed .....	28
10.2.1 Brand og Sikkerhedsudstyr .....	28
10.2.2 Equal Arrangements .....	29
10.2.3 ISPS sikkerhed .....	31
10.2.4 The Human Element .....	33
10.3 Bemanning .....	35
10.3.1 Manned vs. Attended .....	35
10.3.2 Besætningsfastsættelse .....	35

10.3.3 Kaptajnens rolle .....	44
10.4 Sødygtighed.....	47
10.4.1 Forsikringsrisiko.....	49
11. Metode kritik .....	53
11.1 Kritisk informationssøgning på internettet .....	53
11.2 Kritik af spørgeskemaundersøgelsen.....	53
11.3 Kritik af e-mail korrespondance .....	54
11.4 Remote and Autonomous Ships, AAWA .....	55
12. Konklusion .....	56
13. Perspektivering.....	58
Litteraturliste .....	59
Bøger .....	59
Rapporter fra internettet.....	59
Artikler fra internettet .....	61
Hjemmesider .....	61
Lovgivning.....	61
Bilagsliste .....	63

# 1. INDLEDNING

---

Den nordiske gud *Odin* havde ved sin side to ravne: *Hugin* og *Munin*. Hver morgen fløj de ud i verden, og vendte tilbage om aftenen til *Odin* for at rapportere, hvad de havde set. Indtil videre har denne historie kun været tildelt Skandinavisk folkløse, men her ved starten af det autonome gennembrud, har den fået en ny mening.

*MUNIN*<sup>1</sup> er sammen med *AAWA*<sup>2</sup> de to største forskningsprojekter beskæftiget med præsentationen af et godkendt ubemandet skibskoncept. Disse belyser flere af udfordringerne, der skal overkommes, før ubemandede skibe kan realiseres. Indtil nu har projekternes fokus primært drejet sig om de teknologiske løsninger, mens de juridiske udfordringer står mere i baggrunden.

Autonome teknologier udvikler sig hurtigere, end nogen havde forestillet sig. I takt med, at opmærksomheden retter sig mod disse teknologier på tværs af adskillige industrier, virker interessen større end aldrig før. Skibsindustrien er ingen undtagelse. Det bliver derfor aktuelt at undersøge: *Hvilke juridiske udfordringer opstår der ved drift af ubemandede fragtskibe?*

# 2. PROBLEMSTILLING

---

Gældende lovgivning for skibe er blevet til før, man havde ubemandet skibstransport i tankerne. Dette medfører en juridisk interesse for om ubemandede skibe kan overholde lovgivningen, eller om det vil være nødvendigt at lave en ny evt. tilpasset lovgivning for ubemandede skibe.

I takt med at besætningen forsøges flyttet væk fra skibene, opstår spørgsmålet om deres værdi i driften af selve skibet. Derudover vil skibsførerens rolle ligeledes flyttes til land, hvilket intuitivt vil afstedkomme spørgsmålet omkring hans nuværende og eventuelt kommende rolle, ansvar og pligter.

---

<sup>1</sup> Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks (MUNIN final brochure , 2016)

<sup>2</sup> Remote and Autonomous Ships (AAWA, 2016)

Dertil rejser sig også spørgsmålet, hvordan mulige assurandører vil reagere på en sådan flytning af besætning og skibsfører, og hvorledes dette vil påvirke forsikringsinteressen i skibene.

Projektets formål er derfor at undersøge og diskutere, hvilke juridiske udfordringer et ubemandet skib vil møde ifm. sin drift.

### 3. PROBLEMFORMULERING

---

Hvilke juridiske udfordringer opstår der ved drift af ubemandede fragtskibe?

### 4. AFGRÆNSNING

---

Følgende projekt er afgrænset til at omhandle generelle juridiske udfordringer ved drift af ubemandet skibe, hvorfor forfatterne så vidt muligt ikke har vurderet de tekniske kapaciteter af fremtidens ubemandede systemer. Ej heller er der taget højde for eventuelle finansielle eller organisatoriske udfordringer.

Projektet omhandler følgende konventioner, som direkte vil have indflydelse på skibets drift:

1. UNCLOS
2. SOLAS
3. MARPOL
4. STCW (med reference til Vagtholdsbekendtgørelsen)

Derudover er følgende lovgivning også inddraget, som via et forsikringsaspekt indirekte vil have indflydelse på skibets drift:

1. The Marine Insurance Act
2. Dansk Søforsikrings-konvention
3. Søloven

Ved analyse af lovgivning er der udelukkende fokuseret på elementer, som har reference til skibes bemanning.

Projektet omhandler ikke lastspecifikke krav til skibet, dets besætning eller drift, men udelukkende generelle juridiske udfordringer.

## 5. ARBEJDSFORDELING

---

Begge forfattere er ansvarlige for samtlige afsnit i dette projekt.

## 6. METODE

---

### 6.1 PENTAGON

Projektet anvender pentagonen fra *Den Gode Opgave* for at sikre, at alle de fornødne elementer til opgaveskrivning indgår.<sup>3</sup> Elementerne er som følger:

#### 6.1.1 UNDERSØGELSENS OPGAVESPØRGSMÅL

Hvilke juridiske udfordringer opstår der ved drift af ubemandede fragtskibe?

#### 6.1.2 UNDERSØGELSENS FAGLIGE FORMÅL

Forfatterne søger ved besvarelsen af problemformuleringen at belyse mulige juridiske udfordringer for en nærliggende ubemandet skibstransport.

#### 6.1.3 UNDERSØGELSENS EMPIRI

Der er i projektet benyttet forskellige ”kildetyper”<sup>4</sup>; både primær og sekundær data, som *Den Gode Opgave* beskriver.

#### Primær empirisk data benyttet i projektet:

- E-mailkorrespondance/interview
- Spørgeskemaundersøgelse

#### Sekundær empirisk data benyttet i projektet:

- Organisationers og myndigheders hjemmesider
- Internationale konventioner
- National lovgivning

---

<sup>3</sup> Den Gode Opgave (Rienecker & Jørgensen, 2012) s. 30-31

<sup>4</sup> Den Gode Opgave (Rienecker & Jørgensen, 2012) s. 174



- Lloyd's Rulefinder 9.26 July 2016
- Forskningsrapporter
- Prognoser

#### 6.1.4 UNDERSØGELSENS REDSKABER

Indhentningen af undersøgelsens primære empiri bygger på forskningsinterviews foretaget via e-mail samt en spørgeskemaundersøgelse med kvalitative såvel som kvantitative spørgsmål.

#### 6.1.5 UNDERSØGELSESMETODEN

Først vil udvalgt lovgivning analyseres, med henblik på at finde mulige juridiske udfordringer for ubemandede skibe, som kan danne grundlag for en diskussion. Heri vil den primære empiri indsamlet hos praktiserende skibsførere via spørgeskemaundersøgelse, og fagfolk via e-mail interview korrespondance, blive inddraget for at diskutere udstrækningen og validiteten af de fundne udfordringer. Diskussionen vil afslutningsvis munde ud i en konklusion, som vil erklære de primære juridiske udfordringer for drift af ubemandede skibe.

### 6.2 INFORMATIONSSØGNING

Projektet har fra start af benyttet en informationssøgningslog, for at holde styr på ord, som er benyttet i informationssøgningen. Dette giver et hurtigt overblik over denne, hvilket er anbefalet i *Informationssøgning til bachelorprojektet for professionsbachelor* af Trine Toft.<sup>5</sup>

I begyndelsesfasen blev Google og Google Scholar brugt til den brede søgning, med danske såvel som engelske søgeord, for at få hits på vores emne. Forskellige ord og kombinationer blev brugt, for at få det ønskede brede søgnings-resultat. Søgningen har udviklet sig gennem hele projektet, alt efter hvilke informationer og hints vi fik fra vores interessenter, hvilket har optimeret søgningen.

E-mail har været vores mest brugte informationsgivende metode, da vores projekt har involveret interessenter fra hele verden. Vi har igennem projektet været

---

<sup>5</sup> Informationssøgning til bachelorprojektet for professionsbachelor. (Toft, 2012) s. 24

åbne for at modtage empiri fra vores interessenter, da de ligger inde med viden, om igangværende projekter inden for dette projekts afgrænsning. Der har ligeledes været en målrettet søgning på interessenterne samt organisationernes hjemmesider, både før men i særdeleshed efter, at interessenterne ønskede at bistå projektet.

## 6.3 INTERESSETER

Vi har i projektet været afhængige af udtalelser fra og samarbejde med vores interessenter for at vurdere, hvor vores emne lå i den aktuelle forskningsverden. Løbende har vores interessenter også formidlet kontakt til nye interessenter, som vi ikke før havde kendskab til. Vores *interessent liste*<sup>6</sup> er derfor blevet lang undervejs, som projektet har udviklet sig. Nogle interessenter har fungeret som direkte kilder, med brugbare udtalelser til vores projekt, mens andre har fungeret indirekte som idé-sparring og kontaktformidling.

Følgende interessenter er brugt direkte ifm. empirien i projektet:

### 6.3.1 ANDREW BARDOT

*Mr. Bardot* er *Executive Officer* for *The International Group of P&I Clubs*, hvor han bl.a. repræsenterer gruppen på inter-industrielt, offentligt og mellemstatsligt plan. *Mr. Bardot* har derudover over 25 års erfaring som praktiserende maritim advokat, og er tidligere senior partner i advokatfirmaet *Bentleys, Stokes and Lowless*. *Mr. Bardot* er valgt til at belyse projektets forsikringsmæssige aspekter.

### 6.3.2 PHILLIP BELCHER

*Dr. Belcher* er *Marine Director* i *INTERTANKO* og har ansvarsområder inden for navigation og sikkerhed mm. Tidligere har *Dr. Belcher* arbejdet for *Bahamas Maritime Authority*, og var da Bahamas' repræsentant ved møder i *IMO*<sup>7</sup> regi. *Dr. Belcher* er valgt til at belyse projektets lovgivningsmæssige aspekter.

---

<sup>6</sup> Bilag 1, Interessent liste

<sup>7</sup> International Maritime Organisation

### 6.3.3 TILO BERGER

*Mr. Berger er Head of ISM/ILO Department, Ship Safety Division i BG Verkehr (German Flag State Administration).*

*Mr. Berger er valgt til at belyse projektets lovgivningsmæssige aspekter.*

### 6.3.4 VOLKER BERTRAM

*Dr. Ing. Bertram er Extraordinary Professor ved University of Stellenbosch, Senior Lektor ved Hamburg Universitet samt Guest Lecturer ved IMO World Maritime University. Derudover er han Senior Projekt Manager for DNV-GL, hvor han arrangerer konferencer om den maritime teknologiske fremtid, og forfatter af en lang række publikationer om maritim teknologi.*

*Dr. Bertram er valgt til at belyse projektets lovgivningsmæssige aspekter.*

### 6.3.5 MORTEN BJERREGAARD

*Mr. Bjerregaard er Technical Manager og Claims Executive for P&I klubben Skuld. Derudover er han lejlighedsvis gæste-foredragsholder på Svendborg International Maritime Academy.*

*Mr. Bjerregaard er valgt til at belyse projektets forsikringsmæssige aspekter.*

### 6.3.6 DNV-GL

*DNV-GL (Det Norske Veritas og Germanischer Lloyd) er et af verdens største klassifikationsselskaber. Selskabet har seks divisions, hvor dette projekt har været i kontakt med DNV-GL Maritime.*

*DNV-GL er valgt til at belyse projektets lovgivningsmæssige aspekter.*

### 6.3.7 HELLE HAMMER

*Ms. Hammer er Managing Director i Cefor: The Nordic Association of Marine Insurers, hvorfra hun er medlem af Det Norske Veritas' Council, samt medsidende i komitéer hos Bureau Veritas, ABS, RINA & DNV-GL. Derudover er hun bestyrelsesmedlem i det norske Maritimt Forum, Chair for International Union of Marine Insurers' Political Forum og medlem af Representantskabet i Norges Bank.*

*Ms. Hammer* er valgt til at belyse projektets forsikringsmæssige aspekter.

#### 6.3.8 JONATHAN HARE

*Mr. Hare* er *Senior Vice President, General Counsel* for P&I klubben *Skuld*.

*Mr. Hare* er valgt til at belyse projektets forsikringsmæssige aspekter.

#### 6.3.9 ØSSUR J. HILDUBERG

*Mr. Hilduberg* er undersøgelseschef ved enheden *Den Maritime Havarikommision* under *Erhvervs- og Vækstministeriet*. Derudover er *Hr. Hilduberg* lejlighedsvis gæsteforedragsholder ved *Svendborg International Maritime Academy*.

*Mr. Hilduberg* er valgt til at belyse projektets lovgivningsmæssige aspekter.

#### 6.3.10 HENNING JESSEN

*Dr. Jur. Jessen* er *Associate Professor* ved *IMO World Maritime University*. Tidligere har han arbejdet som handelsadvokat for det tyske ministerium *Economic Cooperation and Development* (BMZ).

*Dr. Jessen* er valgt til at belyse projektets lovgivningsmæssige aspekter.

#### 6.3.11 HENRIK M. RINGBOM

*Dr. Jur. Ringbom* er professor ved det *Nordiske Institutt for Sjørett*. Ligeledes er han *Docent* ved *Åbo Akademi*, og har derudover udgivet adskillelige videnskabelige artikler inden for maritim-, miljø- og international lovgivning. *Dr. Ringbom* er en del af *Comité Maritime International* arbejdsgruppen: *Maritime Law for Unmanned Craft*, samt *Oslo Law of The Sea Forum* (OSLOS). Hertil har han bistået *Advanced Autonomous Waterborne Applications* (AAWA), ledt af *Rolls-Royce*, i deres bearbejdning af konceptet om ubemandede skibe i papiret *Remote and Autonomous Ships, The next steps*. Endvidere er *Dr. Ringbom* præsident for "*The Finish Maritime Law Association*" og har tidligere været afdelingschef i *European Maritime Safety Agency* (EMSA).

*Dr. Ringbom* er valgt til at belyse projektets lovgivningsmæssige aspekter.

### 6.3.12 FRANK STEVENS

*Dr. Jur. Stevens* er senior partner ved *Roosendaal Keyzer Advocaten*, hvor han praktiserer international transport- og handelsret inden for skibsfart, og sidder som vicepræsident i *The Belgian Maritime Law Association*. Derudover er *Dr. Stevens* foredragsholder ved *Erasmus University Rotterdam* og har udgivet flere artikler og bøger om transport- og handelsret.

*Dr. Stevens* er valgt til at belyse projektets lovgivningsmæssige aspekter.

## 6.4 SPØRGESKEMAUNDERSØGELSE TIL SKIBSFØRERE

Vores spørgeskemaer blev udfærdiget med såvel kvantitative samt kvalitative spørgsmål i overensstemmelse med udførelsen fra "*Den Gode Opgave*"<sup>8</sup>. De kvantitative spørgsmål er udformet som lukkede konkrete spørgsmål, som er brugt til at synliggøre et statistisk billede af skibsførernes holdninger. De kvalitative spørgsmål har en åben formulering, for at belyse en mere detaljeret beskrivelse af deres praktiske erfaring på spørgsmålenes områder. Deres praktiske erfaring ombord vil vi ligeledes bruge til at se på, om der er sammenfald mellem deres kommentarer, vores analyse af de store internationale konventioner og interessenternes svar.

Et enslydende spørgeskema blev sendt ud til skibsførere på forskellige typer fragtskibe, med spørgsmål af forskellig spørgsmålstyper. Vores indledende spørgsmål skulle vise det statistiske billede af vores respondenter, mens de senere spørgsmål skulle give svar til analytisk brug i diskussionen.

Som udgangspunkt fokuserede problemformuleringen oprindeligt på tankskibe, hvorfor en højere tankskibsprocent skal findes i besvarelsene. Undervejs valgte vi af forskellige årsager, at ændre segmentet til alle typer af fragtskibe. Derfor har vi haft opsøgt flere tankskibsrederier end andre typer rederier.

### 6.4.1 SPØRGESKEMA MED MULIGHED FOR NEUTRALT SVAR

I en artikel af *Geert A. Nielsen og Karen Schmedes* står: "*Accept af ved ikke-svar øger mange gange chancen for at få ærlige svar*"<sup>9</sup>. Vi har derfor i

---

<sup>8</sup> Den Gode Opgave (Rienecker & Jørgensen, 2012) s. 208

<sup>9</sup> Ledetråde til design og brug af spørgeskemaer (Nielsen & Schmedes, 2009) s. 5

spørgeskemaundersøgelsen valgt at medtage ”Don’t know” som svarmulighed i nogle af spørgsmålene. Dette medfører at vores respondenter ikke bliver påtvunget en holdning til et spørgsmål.

#### 6.4.2 RESPONDENTERNE

Spørgeskemaundersøgelsen er sendt ud til 230 skibsførere på forskellige typer fragtskibe i rederierne: *Maersk Line*<sup>10</sup>, *DS Norden*<sup>11</sup>, *Stena Weco*<sup>12</sup>, *Nordic Tankers*, *Herning shipping*<sup>13</sup> og *Uni-Tankers*<sup>14</sup>. Vi har valgt en repræsentativ gruppe, ved at vælge forskellige rederier af forskellige størrelser og skibstyper. Spørgeskemaet har skibsførerne modtaget på e-mail, og enkelte skibsførere direkte på Facebook. Der var mulighed for at svare direkte på e-mail, hvis adresse fremgik af vores spørgeskema, eller ved at deltage på et identisk spørgeskema online på Google Forms. Den ene skibsfører fra *Maersk Line*, tilbød at dele vores spørgeskema i *Facebook* gruppen *Maersk Line Captains*<sup>15</sup>, og derved sikre deltagelse fra *Maersk Line*. Svarene som blev modtaget direkte på e-mail, blev indtastet i Google Forms for at sikre respondenternes anonymitet.

#### 6.4.3 PILOT TEST

For at skabe et spørgeskema af en vis kvalitet, har vi valgt at sende spørgeskemaet til en pilot gruppe, bestående af tre skibsførere, samt tre af vores klassekammerater. Der er givet feedback på ordlyd, skrifttype, tvetydighed, opsætning samt mængden af spørgsmål. Vores feedback har medført små rettelser til vores spørgeskema, inden det endelige blev sendt ud til respondenterne.

### 6.5 INTERVIEW

Da vi berør en juridisk problemformulering, bevirker det, at hovedparten af vores interessenter er internationalt beskæftiget, og derfor er kontaktet pr. e-mail. Da vi fra starten kendte det høje akademiske niveau af vores interessenter, har vi

---

<sup>10</sup> Maersk Line kontakt udgør 93 kaptajner

<sup>11</sup> DS Norden (Tankskibs afd.) kontakt udgør 36 kaptajner

<sup>12</sup> Stena Weco kontakt udgør 52 kaptajner

<sup>13</sup> Nordic Tankers / Herning shipping kontakt udgør 32 kaptajner

<sup>14</sup> Uni-Tankers kontakt udgør 17 kaptajner

<sup>15</sup> Maersk Line Captains Facebook gruppe bestående af 131 medlemmer, hvoraf 93 havde set opslaget

skrevet til adskillige for at tage højde for evt. manglende svar. E-mail interviews har medført kortere dialoger, ift. hvis man havde haft fysiske interviews, hvorfor vores empiri fra interviewsne bærer præg heraf. Omvendt kan den langsommere kommunikation medvirke til, at de modtagne svar er mere gennemtænkte og reflekterende.<sup>16</sup> En styrke ved e-mail interview er muligheden for at svare, når der er tid og lyst inden for sin egen komfortzone. Ligeledes kan det være en svaghed, da nogle af vores svar er modtaget for sent til at kunne blive behandlet i dette projekt. Derudover har vi brugt e-mail metoden til at holde parallelle interviews, hvor interessenter kommenterer på hinandens udtalelser. Spørgsmålene der er anvendt har varieret fra åbne til lukkede.

---

<sup>16</sup> Lokman, I. Meho: E-Mail Interviewing in Qualitative Research: A Methodological Discussion, JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY FOR INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY—, 2006:  
<http://staff.aub.edu.lb/~lmeho/meho-email-interviewing.pdf> (besøgt d. 19.03.2017) s. 1290

## 7. DET UBEMANDEDE SKIB

---

Det følgende afsnit vil beskrive, hvad der i denne opgave menes med ubemandede skibe, for lettere at forstå projektets analyse, diskussion og konklusion.

Vores projekt tager udgangspunkt i to forskningsprojekter, som begge omhandler ubemandede skibe. Det første projekt, *Advanced Autonomous Waterborne Application (AAWA)*<sup>17</sup>, ledes af *Rolls Royce*, har været støttet bl.a. af den Finske regering og har sammenført flere universiteter, skibsdesignere, udstyrsproducenter og klassifikationsselskaber. Tilsammen belyser de økonomiske, sociale, juridiske, lovgivningsmæssige samt teknologiske faktorer, for at klarlægge hvilke udfordringer der skal løses, for at kunne gøre autonome skibe til en realitet.

Det andet projekt, *Maritime Unmanned Navigation through intelligence in Networks (MUNIN)*<sup>18</sup>, har støtte fra bl.a. *EU-Kommissionen*. *MUNIN*'s fokus er at udvikle et godkendt koncept for et ubemandet skib. Forskellen mellem de to ligger i, at hvor *MUNIN* har fokus på et delvist autonomt og delvist fjernstyret koncept, tager *AAWA* ikke højde herfor. Endvidere er *MUNIN* skibstypespecifik modsat *AAWA*.

I de to ovenstående projekter benævner de koncepter som fjernstyring og autonomi. Det er derfor vigtigt at få beskrevet, hvad disse begreber helt præcist betyder, da det har stor betydning for tilgangen til problemstillingerne.

*MUNIN* projektet har fokus på, at skibet skulle være 100% autonomt fra lodsstation til lodsstation, med et landbaseret kontrol center, som er døgnbemandet af en operatør, der overvåger flere skibe af gangen<sup>19</sup>. På et hvilket som helst tidspunkt, kan operatøren som er ansvarlig for skibet og dets forpligtelser tage fjernkontrollen over skibet.

---

<sup>17</sup> Remote and Autonomous Ships (AAWA, 2016)

<sup>18</sup> Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks (MUNIN final brochure, 2016)

<sup>19</sup> Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks (MUNIN final brochure, 2016)



I forlængelse deraf har *MUNIN* seks operationelle tilstande<sup>20</sup>, fra

1. Autonom udførelse:	Operationen er fuldt kontrolleret af systemet ombord
2. Autonom kontrol:	Den autonome udførelse er afbrudt af autonom problemløsning i tilfælde af kollisionskurs mm.
3. Indirekte kontrol:	Operatøren opdaterer rejseplanen som det autonome system følger
4. Direkte kontrol:	Det autonome system holder kun kurs og undgår kollision
5. Fjernkontrol:	Operatøren har fuld kontrol over skibet
6. <i>Fail-to-safe</i> :	Hvis kommunikationen mellem det landbaserede kontrol center og skibet bryder sammen, vil skibet aktivere <i>fail-to-safe</i> , og prøve at stationere sig på en fast position

Figur 1

AAWA projektet snakker derimod om "*levels of autonomy (LOA)*"<sup>21</sup>, men har mange fællestræk til *MUNIN*. AAWA snakker om LOA ud fra en 10 trins skala:

Level	Description
10	The computer does everything autonomously, ignores human
9	The computer informs human only if it (the computer) decides so
8	The computer informs human only if asked
7	The computer executes automatically, when necessary informing human
6	The computer allows human a restricted time to veto before automatic execution
5	The computer executes the suggested action if human approves
4	Computer suggests single alternative
3	Computer narrows alternatives down to a few
2	The computer offers a complete set of decision alternatives
1	The computer offers no assistance, human in charge of all decisions and actions

Figur 2<sup>22</sup>

Denne skala har stor indflydelse på, hvordan man ser på skibet. Et skib der er ubemandet kan sagtens være under kontrol af en *remote controller*, mens et fuldt

<sup>20</sup> Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks (MUNIN Quantitive Assessment, 2015) s. 79

<sup>21</sup> Remote and Autonomous Ships (AAWA, 2016)

<sup>22</sup> Remote and Autonomous Ships (AAWA, 2016) s. 7

autonomt skib udelukkende sejler efter algoritmer. AAWA beskriver et sikkerhedssystem betegnet "*fallback strategy*"<sup>23</sup>, som automatisk skal blive aktivt ved fejl, for at sikre sikkerheden af skibet og miljøet.

*For at opsummere er det derfor vigtigt at notere sig, at ubemandede skibe kan komme i to modeller:*

- *Autonome ubemandede skibe*
- *Fjernstyrede ubemandede skibe*

*Juridisk vil forskellen primært ligge i, om skibet bliver dikteret (fjernstyret) eller selv håndterer situationer (autonomt). De to primære koncepter på området har lagt sig et sted imellem de to stadier, da operatøren kan skifte mellem, at skibet er autonomt eller fjernstyret, givet ud fra de forskellige tilstande/niveauer.*

## 8. UBEMANDEDE SKIBE OG LOVGIVNINGEN

---

Det følgende afsnit vil analysere gældende internationale konventioner, og give et bud på, om disse fortsat vil kunne overholdes af et ubemandet skib. Analysen vil omhandle de fire største internationale maritime konventioner; UNCLOS, SOLAS, MARPOL, STCW og derefter kigge i underliggende koder som ISM og ISPS.

Først og fremmest skal man vurdere, om konventionerne overhovedet er gældende for ubemandede skibe. Det viser sig, at definitionen *vessel/ship* varierer meget fra konvention til konvention. Dette primært fordi begrebet er defineret ud fra den funktion, skibet har i konventionen. *Van Hooydonk* kommer til konklusionen, at begrebet skib ikke i sin essentielle definition kræver, at det skal have en besætning eller en skibsfører ombord. Andre konventioner har slet ikke forsøgt at give en definition på begrebet *vessel/ship*.<sup>24</sup> Derfor må man forvente at størstedelen af definitionerne i de nuværende konventioner vil være gældende for et ubemandet skib, hvorfor sådan et skib i princippet ville skulle følge konventionerne.

---

<sup>23</sup> Remote and Autonomous Ships (AAWA, 2016)

<sup>24</sup> The law of unmanned merchant shipping – an exploration (Hooydonk, 2014) s. 407

## 8.1 UNCLOS<sup>25</sup>

Flagstaten er forpligtet til at sørge for, at ethvert skib er i ansvaret hos en skibsfører og officerer, som besidder passende kvalifikationer, samt at besætningen ligeledes er passende i kvalifikation og størrelse for skibet<sup>26</sup>. Intet i denne paragraf kræver dog, at sådan en skibsfører og besætningen skal være ombord. Ikke så længe, at flagstaten har truffet de foranstaltninger, som paragraffen påskriver ifm. administrative, teknologiske og sociale anliggender samt sikkerheden til søs.<sup>27</sup>

## 8.2 SOLAS<sup>28</sup>

Hovedformålet med *SOLAS* er, at specificere minimumskrav for skibets konstruktion, udstyr og drift i en sådan udstrækning, at sikkerheden til søs sikres.<sup>29</sup>

Ift. brandudstyr og -arrangementer ombord, skal besætningen være trænet og familiær med skibets arrangement og brandbekæmpelsessystemer/-udstyr<sup>30</sup>. Derudover skal skibets brandbekæmpelsesevner evalueres regelmæssigt ved at foretage øvelser ombord, der skal identificere forbedringsområder samt sikre at brandbekæmpelseskompetencer og det operationelle beredskab fastholdes. Regulativets krav til træning og familiarisering af besætningen ombord vil virke forældet, da der ikke længere vil være en besætning. I sin enkelthed er formålet med regulativet at sørge for, at skibets brandbekæmpelsesevner holdes ved lige eller endda løbende forbedres. Besætningskravet er til at sikre dette, men det betyder ikke, at man ikke kan sikre det uden.

Dertil skal det noteres, at der senere står, at brandsikkerhedsdesign og -arrangementer "... *may deviate from the prescriptive requirements...*"<sup>31</sup>, dvs. kan afvige fra de foreskrevne krav, forudsat, at disse opfylder målsætningerne og de operationelle krav til brandsikkerhed. Her vil et ubemandet skib kunne anses som

---

<sup>25</sup> United Nations Law of the Sea

<sup>26</sup> UNCLOS, Artikel 94 (4)

<sup>27</sup> UNCLOS, Artikel 94 (2)

<sup>28</sup> International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974

<sup>29</sup> SOLAS, 1974. [http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-\(SOLAS\),-1974.aspx](http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-(SOLAS),-1974.aspx) IMO hjemmeside, besøgt 20 feb. 2017

<sup>30</sup> SOLAS, Chapter II-2, Regulation 15 (2.2)

<sup>31</sup> SOLAS, Chapter 2-2, Regulation 17

havende devierende arrangementer, hvorfor det ikke nødvendigvis skal opfylde førstnævnte krav såfremt brandsikkerheden ombord ikke forringes herved.

Hvad angår skibets redningsudstyr og arrangementer<sup>32</sup>, må man først og fremmest vurdere, i hvilken udstrækning et skib uden besætning vil skulle overholde sådanne paragraffer. Dertil står der også, at redningsudstyret og de dertilhørende arrangementer kan deviere fra kravene forudsat, at de - som tilfældet også var for ovenstående - opfylder hensigten med de pågældende krav og derved giver et tilsvarende sikkerhedsniveau ombord<sup>33</sup>. Ved at fjerne besætningen ombord vil man få en fuldstændig ny ramme at definere sikkerhedsniveauet ud fra, og man må derfor i højeste grad forvente, at ubemandede skibe vil falde under dette regulativ indtil nærmere specifikke regulativer er implementeret.

Omhandlende radiokommunikation er det påkrævet, at ethvert skib når det er til søs, skal opretholde en kontinuerlig radiovagt.<sup>34</sup> Der står dog ingen steder, at sådan en vagt skal holdes ombord. Om dette er muligt, er op til diskussion.

Kigger man på navigationssikkerheden hos ubemandede skibe, er det først og fremmest interessant at se på, hvilke krav SOLAS sætter til den deciderede bemanning ombord på skibe. Kapitlet påkræver at flagstaterne etablerer en passende besætningsfastsættelse samt udsteder et bevis til skibet, som anfører denne fastsættelse.<sup>35</sup> Derudover skal besætningsfastsættelsen ske under hensyntagen til skibets evne til at udføre en række operationer.<sup>36</sup> Det eneste, som springer i øjnene ved dette besætningsfastsættelsesprincip, er, at skibsbesætningen skal fastsættes til at kunne opretholde sikker vagt og vedligehold. Hvorvidt dette kan være muligt uden

---

<sup>32</sup> SOLAS, Chapter 3

<sup>33</sup> SOLAS, Chapter 3, Regulation 38

<sup>34</sup> SOLAS, Chapter 4, Regulation 12

<sup>35</sup> SOLAS, Chapter 5, Regulation 14

<sup>36</sup> IMO Resolution A.1047(27) – Principles of Minimum Safe Manning af 20 dec. 2011, Annex 1, Punkt 3: *at opretholde sikker bro-, maskin-, havne- & radiovagt, fortøjningsarbejde, at udføre miljøforebyggende arbejde, at minimere ildrisikoen ved vedligeholdelse, at sørge for lægehjælp ombord, at sørge for sikker transport af gods, inspicering og vedligehold i forhold til den strukturelle integritet samt at operere i overensstemmelse med skibets SSP.*

en besætning ombord, er op til diskussion. I forlængelse deraf opstår spørgsmålet, om et skib kan have en besætningsfastsættelse til 0 personer.

Kapitel 9 i SOLAS omhandler *ISM*<sup>37</sup>, hvorfor det kommende stykke vil analysere selve *ISM* kravene. *ISM* kræver bl.a., at rederiet udpeger en *Designated Person*.<sup>38</sup> Sådan en rolle kan virke overflødig i takt med, at besætningen fjernes fra skibene. Ansvarer virker dog stadig aktuelt, men spørgsmålet er, om denne opgave ikke kan overtages af en landbaseret operatør. Når det kommer til skibsførerens ansvar og autoritet, er der umiddelbart intet i *ISM*, som ikke kan videregive dette ansvar til en landbaseret operatør. Det kræver udelukkende, at rederiet klart har defineret skibsførerens ansvar i den *SMS* som opererer ombord samt, at han har "*overriding authority*" og er tildelt magten til at kunne tage beslutninger egenhændigt. At overgive sådan et ansvar til en operatør i land kan dog kun godtages, såfremt man vil kunne anse ham som værende skibsfører. Ordet *master* er nemlig ikke defineret i *ISM*, ej heller i SOLAS. *STCW*<sup>39</sup> definerer som den eneste konvention begrebet som "*the person having command of a ship*"<sup>40</sup>. Ifølge ordbogen *Merriam-Webster*, er en *master* "*a person licensed to command a merchant ship*"<sup>41</sup>. Disse definitioner giver ikke umiddelbart anledning til at påstå, at sådan en stilling ikke vil kunne overføres til en landbaseret operatør. I forlængelse deraf forlanger *ISM*, at rederiet skal sørge for, at ethvert skib er bemannet jf. nationale og internationale krav for søfarendes kvalifikationer (dvs. dem fremsat i *STCW* til deres respektive stillinger) og ift. at kunne "*encompass all aspects of maintaining safe operations on board*."<sup>42</sup> Udfordringen ligger i kravets anden del vedrørende at kunne vedligeholde alle aspekter af sikker drift. Eftersom begrebet *safe operations* ikke er specificeret, vil der fremkomme spørgsmål omkring, hvorledes et ubemandet skib vil kunne drives sikkert.

---

<sup>37</sup> International Safety Management Code

<sup>38</sup> *ISM*, Part A, Punkt 4

<sup>39</sup> International Convention on Standards of Training, Certification & Watchkeeping for Seafarers (*STCW*)

<sup>40</sup> Annex to *STCW*, Chapter 1, Regulation I/1, 1.3

<sup>41</sup> <https://www.merriam-webster.com/dictionary/master> besøgt 20 feb. 2017

<sup>42</sup> *ISM* Code, 6.2.2

Vedligeholdelseskravene fra *ISM*<sup>43</sup> påskriver, at rederiet skal etablere procedurer til nøgleoperationerne, at der holdes regelmæssige inspektioner og at stand-by instrumentationen regelmæssigt bliver efterset. Ved regulære havneanløb, vil man kunne få inspektionspersonale ombord til at gennemgå skibet og dets udrustning, hvilket muligvis kan varetages under opfyldelse af lovgivningen.

Kapitel 11-2 i *SOLAS* omhandler maritim sikkerhed med reference til *ISPS*.<sup>44</sup> *SOLAS* kapitlet foreskriver, at skibsføreren må foretage foranstaltninger egenhændigt, hvad angår skibets sikkerhed<sup>45</sup>, på samme måde som specificeret i ovenstående om *ISM*. Det overordnede spørgsmål ligger i, hvem der kan pålægges og varetage sådan et ansvar.

Ved laveste sikkerhedsniveau skal skibet bl.a. kontrollere adgangen til skibet og indskibningen af personer, deres ejendele samt generelt at overvåge skibet og dets miljø.<sup>46</sup> Overvågningen vil muligvis set i forbindelse med lovgivningen kunne gøres via kamerateknik. Hvorledes man kan kontrollere adgangen til skibet og personer der går om bord, samt deres ejendele, vil være et spørgsmål om, hvad der menes med en sådan kontrol.

### 8.3 MARPOL<sup>47</sup>

Gennemgående i *MARPOL* finder man formuleringen "*The master or other person having charge of any ship involved in an incident...*"<sup>48</sup>, hvilket må indikere at *MARPOL* ikke tager højde for, hvorvidt denne person, som har skibet *in charge*, er fysisk tilstede eller ej.

Paragraffen differentierer heller ikke imellem skibsførerens og rederens ansvar, hvorfor man må forvente, at den fysiske ombordværende rolle ikke er interessant. Derudover, såfremt at skibets *person-in-charge* ikke vil være i stand til selv at varetage de pligter, der er pålagt denne, vil både reder, befragter, operatør etc.

---

<sup>43</sup> ISM Code, 10 - Maintenance of the Ship and Equipment

<sup>44</sup> International Ship and Port Facility Security Code (ISPS)

<sup>45</sup> SOLAS, Chapter 11-2, Regulation 8

<sup>46</sup> ISPS, 14.2

<sup>47</sup> International Convention for the Prevention of Pollution from Ships

<sup>48</sup> MARPOL, Protocol 1, Article 1

inddrages til samme retslig ansvar for sådanne pligter. Det virker derfor ikke til, at ubemandede skibe vil have store udfordringer med at overholde *MARPOL*.

## 8.4 STCW

Først og fremmest er det vigtigt at notere sig, at *STCW* gælder for *"seafarers serving on board seagoing ships..."*<sup>49</sup>. Der vil derfor være spørgsmålstejn ved, om en landbaseret operatør overhoved skal overholde *STCW* kravene. Derudover står der, at en flagstat godt kan sætte egne specielle krav til kvalifikationerne af sine maritime arbejdere såfremt disse er mindst lige så sikre som dem specificerede i *STCW*<sup>50</sup>. I Annex til *STCW* står:

---

*"Administrations shall require the master of every ship to ensure that watchkeeping arrangements are adequate for maintaining a safe watch or watches, taking into account the prevailing circumstances and conditions and that, under the master's general direction:*

*.1 officers in charge of the navigational watch are responsible for navigating the ship safely during their periods of duty, when they shall be physically present on the navigating bridge or in a directly associated location such as the chartroom or bridge control room at all times;*

*.2 radio operators are responsible for maintaining a continuous radio watch on appropriate frequencies during their periods of duty"*<sup>51</sup>

---

Her har vi den største udfordring i *STCW*; dét, at officeren, der er ansvarlig for vagten, skal være *physically present* på broen. Det kan være svært, at omgå dette regulativ med en acceptabel fortolkning, som vil tillade ubemandede skibe at leve op til sådan et krav om fysisk tilstedevær på broen. Skulle man dog tillade at flytte den såkaldte bro til et landbaseret kontor, vil det fysiske tilstedevær på broen ligeledes flyttes til det dertilhørende kontor. Derudover ser vi igen føromtalte krav til den

---

<sup>49</sup> *STCW*, Article 3

<sup>50</sup> *STCW*, Article 9(1)

<sup>51</sup> *STCW*, Attachment 1, Resolution 1, Annex to *STCW*, 1978, Regulation VIII/2 (2)



kontinuerlige radiovagt som i SOLAS<sup>52</sup>. Afslutningsvis er det vigtigt at bemærke sig, som nævnt i begyndelsen af dette afsnit, at STCW kun er gældende for søfolk ombord på skibe. Kigger man derimod på den danske Vagtholdsbekendtgørelse<sup>53</sup>, kan man se, at vagtholdskravene gælder alle danske skibe<sup>54</sup> og ikke kun til søfolkene ombord. Udfordringen om den ubemandede bro vil derfor ikke ligge i om operatørerne er søfolk, men om det er muligt at definere det landbaserede operationskontor som broen på et ubemandet skib.

*Skib er ikke defineret ens i alle konventioner, men begrebet kræver ikke i sin essentielle definition en besætning ombord. Derfor må ubemandede skibe skulle leve op til samme gældende krav som konventionelle skibe. Nogle af sikkerhedskravene i SOLAS virker forældet for ubemandede skibe, hvilket kan løses gennem dispensation fra flagstaten såfremt sikkerhedsniveauet opretholdes. Derudover stiller ISM og ISPS krav til ansvaret hos skibsføreren, som muligvis kan overgives til en landbaseret operatør. MARPOL virker derimod ikke til at differentiere dette ansvar. Udfordringerne i kravet til bemanningen skal findes i vagt- og vedligehold. Førstnævnte er største udfordring i STCW, som kræver fysisk vagthold ombord samt kontinuerlig radiovagt.*

## 9. UBEMANDEDE SKIBE OG FORSIKRINGEN

---

Følgende afsnit vil undersøge mulige udfordringer ifm. at forsikre et ubemandet skib. For at holde konceptet over for forsikringsmæssige krav, vil den britiske konvention ”The Marine Insurance Act 1908” (MIA) - ofte brugt som standard i akademiske værker - og den danske ”Dansk Søforsikrings-konvention 1934” (DSK) blive analyseret. Disse to konventioner omhandler ejendomsforsikring. Dertil vil Søloven<sup>55</sup> også analyseres ift. kravene til ansvarsforsikring over for tredjemand.

---

<sup>52</sup> SOLAS, Chapter 4, Regulation 12

<sup>53</sup> BEK nr. 1758 af 22/12/2006 - Bekendtgørelse om vagthold i skibe

<sup>54</sup> BEK nr. 1758 af 22/12/2006 - Bekendtgørelse om vagthold i skibe, §1

<sup>55</sup> LBK nr. 75 af 17/01/2014 - Bekendtgørelse af søloven



Først og fremmest er det vigtigt at notere sig, at i takt med den begrænsede menneskelige kontrol bliver pålideligheden og evnen til at løse problemer hos autonome systemer altafgørende - specielt i tilfælde, hvor menneskelig interaktion ikke er mulig.<sup>56</sup> Derfor kan det være vanskeligt at lægge et skadesansvar på menneskelige handlinger på samme måde, som det er tilfældet i dag.

Mest bemærkelsesværdigt for begge love er kravene til skibets sødygtighed. *MIA* nedskriver kravene som *"there is an implied warranty that at the commencement of the voyage the ship shall be seaworthy for the purpose of the particular adventure insured."*<sup>57</sup> Definitionen på sødygtighed gives som, at skibet skal være *"reasonably fit in all respects"*<sup>58</sup> til at kunne møde de almindelige maritime farer, som opstår under den forsikrede rejse. Det forventes altså, at skibet er sødygtigt til netop den rejse, det bliver sendt afsted på. Spørgsmålet er dog, om ubemandede skibe kan vurderes som sødygtige ud fra netop den rejse, som de skal varetage, hvilket vil tage højde for skibenes "ubemandethed". Modsat *MIAs* definition på sødygtighed som værende *reasonably fit in all respects* - dvs. alle tænkelige henseender - har *DSK* ikke en decideret definition. *DSK* nævner dog i forlængelse af sødygtigheden, at skibet skal være *"tilbørligt udrustet og bemandet, forsynet med de fornødne dokumenter vedrørende skib og ladning eller forsvarligt lastet"*<sup>59</sup>. Man vil derfor mene, at de to love giver samme intuitive følelse af, hvad der kræves af et skibs kondition. Netop dette kan være en udfordring for ubemandede skibe, da det er uvist, i hvilken udstrækning de vil betragtes som sødygtige. Sådan en forpligtelse betyder dog ikke, at skibet skal være i perfekt stand. Det betyder, at det skal være så sødygtigt, som det med rimelighed kan forventes, ift. den forestående rejse.<sup>60</sup>

Ydermere er der krav til ansvarsforsikringsaftaler jf. Søløven<sup>61</sup>. Sådanne krav er ikke ift. gyldigheden og udstrækningen af selve aftalerne, men angiver et krav om garantistillelse. Rederen af ethvert skib på mindst 300 bruttoton skal have en

---

<sup>56</sup> Remote and Autonomous Ships (AAWA, 2016) s. 49

<sup>57</sup> The Marine Insurance Act 1908, §39(1)

<sup>58</sup> The Marine Insurance Act 1908, §39(4)

<sup>59</sup> Dansk Søforsikrings-konvention 1934, §114

<sup>60</sup> The Legal Aspects of Seaworthiness: Current Law and Development, (Kassem, 2006) s.15

<sup>61</sup> LBK nr. 75 af 17/01/2014 - Bekendtgørelse af søloven

forsikring over for søretslige krav<sup>62</sup>, som fremsat i LLMC<sup>63</sup>. Endvidere siger paragraffen, at *"Skibet må ikke gå i fart, medmindre det har et certifikat, som bekræfter, at der foreligger en sådan forsikring."*<sup>64</sup> I forlængelse af ovenstående, skal en reder af ethvert skib på over 1.000 bruttotons have et tilsvarende bekræftende certifikat over for forureningsskade forårsaget af bunkerolie<sup>65</sup>, som fremsat i BUNKER<sup>66</sup>. Der er derfor nøje krav til, at et ubemandet skib er i besiddelse af forsikringer over for søretslige og forureningskrav. Umiddelbart er der intet til hinder for, at et ubemandet skib kan opnå en sådan forsikring. Udfordringen kan dog ligge i, at disse forsikringer oftest tegnes igennem en P&I klub, hvad et muligt krav for medlemskab i en P&I klub vil være.

*Søloven sætter krav til ansvarsforsikring, hvorfor skibet ellers ikke må gå i fart. Derfor er P&I klubbens holdning til ubemandede skibe essentiel. Derudover sætter forsikringerne krav til sødygtighed jf. MIA og DSK, om dette inkluderer krav til en besætning er uklart. Det er derfor tvivlsomt om skibene kan betragtes som sødygtige.*

---

<sup>62</sup> LBK nr. 75 af 17/01/2014 - Bekendtgørelse af søloven, §153

<sup>63</sup> Convention on Limitation of Liability for Maritime Claims 1976 (LLMC)

<sup>64</sup> Ibid.

<sup>65</sup> LBK nr. 75 af 17/01/2014 - Bekendtgørelse af søloven, §186

<sup>66</sup> International Convention on Civil Liability for Bunker Oil Pollution Damage 2001 (BUNKER)

## 10. DISKUSSION

---

### 10.1 AUTONOM VS. FJERNSTYRET

Følgende afsnit vil uddybe forskellen mellem et autonomt og et fjernstyret koncept fra et juridisk perspektiv.

Det er vigtigt først at notere sig forskellen mellem de to koncepter som angivet i teoriafsnittet. Denne del vil ikke direkte forholde sig til skibenes *ubemandethed*, men udelukkende differentieringen mellem autonom og fjernstyret operation. *Dr. Ringbom* siger:

---

*”Vi måste hålla isär situationen då skipet är totalt automatiserat eller 'bara' fjärrstyrt (...) Det är en väldigt stor skillnad, också hur man löser problemet juridiskt.”<sup>67</sup>*

---

Sådan en forskel kan i særdeleshed ses ift. regulativerne i *SOLAS*. Over for fjernstyrede skibe vil man skulle vurdere, hvilke af disse krav, der kan varetages fra en fjernstation, og i hvilken udstrækning de vil kunne varetages. Over for autonome skibe vil man vurdere, om man overhovedet kan substituere kravene med autonome systemer. Dertil vil løsningerne bygge på, om det er muligt at opfylde lovgivningen. *Dr. Stevens* mener, at man kan.<sup>68</sup> *Dr. Ringbom* giver udtryk for, at man i fjernstyrede tilfælde vil kunne fortolke på lovgivningen, men at det i autonome tilfælde ikke vil være en mulighed. En løsning herpå, jf. *Dr. Ringbom*, vil være at tilføje et yderligere kapitel i konventionerne, forlænget med en særskilt kode, som vil omhandle ubemandet skibsfart.<sup>69</sup>

*Dr. Jessen* mener, at den største juridiske udfordring af de to ubemandede skibskoncepter er det autonome, eftersom den menneskelige aktivitet ikke længere er forbundet til skibets drift.<sup>70</sup> For at udfordre denne holdning, spurgte vi *Mr. Berger* fra den tyske flagstatsadministration om det mest udfordrende vil ligge i at gøre et

---

<sup>67</sup> Bilag 2, Henrik M. Ringbom interview, linje 174-177

<sup>68</sup> Bilag 3, Frank Stevens interview, linje 66-68

<sup>69</sup> Bilag 2, Henrik M. Ringbom interview, linje 174-177

<sup>70</sup> Bilag 4, Henning Jessen interview, linje 52-54

skib autonomt, men stadig have få mennesker ombord (dog uden indflydelse), eller at gøre det fjernstyret. Dertil sagde han:

---

*“Making the ship autonomous is more or less already possible today. In the engine we have watch-free operation and on the bridge we have navigational systems available allowing automatic course tracking.”<sup>71</sup>*

---

Udfordringen ligger her i at fjerne besætningen fra skibet nærmere end at fjerne dem fra operationen. *Dr. Jessens* udtalelse omkring den manglende menneskelige interaktion som værende det mest udfordrende, virker derfor ikke til at være delt af *Mr. Berger*. Her ses det, at industrien er splittet ift. udfordringerne i de to præsenterede koncepter.

Forsikringsmæssigt virker det dog til, at den mindre risiko vil tilfalde fjernstyrede skibe. Dette skyldes, jf. *Mr. Hare*, at der fortsat er en menneskelig overvågning ligesom tilfældet med flypiloter i luftfarten<sup>72</sup>. *Ms. Hammer* mener derimod, at det er for tidligt at spå om<sup>73</sup>. *Mr. Hare* siger endvidere, at en stor del af de nuværende forsikringskrav tilskrives menneskelige fejl, hvorfor der kan være et incitament, (såfremt systemerne fungerer ordentligt) til en reduceret risiko snarere end en øget.<sup>74</sup> Han siger dog også, at det er for tidligt at spå om.<sup>75</sup> Det virker derfor altafgørende hvilket set-up, der præsenteres, og i hvilken udstrækning man vil kunne overvåge dette. Fra et forsikringsmæssigt perspektiv er der gennemgående manglende overvejelser på området, som antydtes hos størstedelen af projektets adspurgte vedr. forsikringsaspekterne, men umiddelbart vil det fjernstyrede koncept for nuværende være at foretrække.

*Det virker til, at der er en juridisk forskel på, om skibet er fjernstyret eller autonomt. Da fremtidens ubemandede skibe ligger et sted herimellem, er det svært at vurdere, hvordan man skal tackle dem juridisk. En mulighed kunne være at tilføje*

---

<sup>71</sup> Bilag 5, Tilo Berger interview, linje 163-165

<sup>72</sup> Bilag 6, Jonathan Hare og Morten Bjerregaard interview, linje 267-268

<sup>73</sup> Bilag 7, Helle Hammer interview, linje 129-130

<sup>74</sup> Bilag 6, Jonathan Hare og Morten Bjerregaard interview, linje 286-287

<sup>75</sup> Bilag 6, Jonathan Hare og Morten Bjerregaard interview, linje 287-288

nye afsnit til gældende lovgivning, evt. opfulgt med en selvstændig kode. Industrien er splittet ift. de to koncepter. Forsikringsmæssigt har man svært ved at favorisere den ene grundet konceptets nyhed, men man hælder dog til det fjernstyrede koncept.

## 10.2 SIKKERHED

Følgende afsnit vil diskutere sikkerhedskravene som fremsat i analysedelen, og vurdere i hvilken udstrækning disse vil være udfordrende for ubemandede skibe. I dette afsnit er det som start vigtigt at bemærke sig følgende udsagn fra Dr. Stevens:

---

*“Once the rule is there, however, we do what lawyers usually do: we forget about the purpose (safety), and the means (a crew) becomes an end in itself. The ship must be manned, because that is what the rule says. Never mind that you can now (arguably) obtain the initial purpose (safety) in a better way through other means, the rule is sacred and must be complied with”<sup>76</sup>*

---

Det kan altså være værd at kigge på regulativets formål frem for dets middel.

### 10.2.1 BRAND OG SIKKERHEDSUDSTYR

SOLAS kræver, at brandberedskabet ombord skal opretholde en minimum standard og træning, hvortil Dr. Ringbom skriver:

---

*“Om fartyget har ett brandsläckningssystem som sköts från en annan plats, måste självfallet också utbildningen om detta basera sig på det (dvs kan ske annanstans än ombord). Om det är helt automatiserat, minskar behovet av utbildning, men i stället ökar kraven på regelbunden kontroll, redundans etc.”<sup>77</sup>*

---

Hvis udstyret kræver træning, må man forvente, at det tilpasses herefter f.eks. i land. Hvis det endvidere er helt automatiseret, er der et mindre behov for træning,

---

<sup>76</sup> Bilag 3, Frank Stevens interview, linje 58-62

<sup>77</sup> Bilag 2, Henrik M. Ringbom interview, linje 216-219

hvilket derimod kan afstedkomme regelbunden kontrol, udstyrsdublering mm. Med andre ord vurderes ombordværende træning som forældet. Kigger man på den overordnede fare for brand, vil denne menes at være betydelig mindre for ubemandede skibe end for bemandede<sup>78</sup>. Det må forventes, at der vil blive installeret mere effektive og avancerede systemer ombord, som ikke vil skulle tage højde for den menneskelige biologi ifm. brandslukning.

Hvis vi kigger på kravet om LSA<sup>79</sup>, skal et skib været udstyret og udrustet iht. kravene i SOLAS.<sup>80</sup> Spørgsmålet er, om der overhovedet skal være LSA om bord, når der ikke er nogen besætning at redde. Dr. Ringbom skriver:

---

*“Om ett fartyg inte har en enda mänska ombord, behövs väl strängt taget inga LSA, då det inte finns några liv att rädda. Om fartyget är designat för att ibland ha folk ombord, anser jag att LSA reglerna ska gälla.”<sup>81</sup>*

---

Med andre ord handler det udelukkende om, hvorvidt der på noget tidspunkt i skibets operation vil være personale ombord eller ej. Såfremt der vil være personer ombord, vil det ligeså være påkrævet at have LSA ombord. Dr. Belcher siger dertil:

---

*“Realistically you cannot remove all persons from a ship.”<sup>82</sup>*

---

LSA må derfor være påkrævet grundet den i praksis umulighed i at fjerne alt tilstedevær fra skibet.

### 10.2.2 EQUAL ARRANGEMENTS

En generel bemærkning ift. både skibets brand- og sikkerhedsudstyr er flagstaternes mulighed for at godkende udstyr, som *may deviate from the prescriptive requirements*.<sup>83</sup> Så længe sikkerhedsniveauet, dvs. formålet med kravene, bevares, er

---

<sup>78</sup> Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks (MUNIN Quantitive Assessment, 2015) s. 19

<sup>79</sup> Life Saving Appliances (LSA)

<sup>80</sup> SOLAS, Chapter III

<sup>81</sup> Bilag 2, Henrik M. Ringbom interview, linje 224-226

<sup>82</sup> Bilag 8, Philip Belcher interview, linje 154

<sup>83</sup> SOLAS, Chapter 2-2, Regulation 17 & Chapter 3, Regulation 38

dette muligt. Netop dette ville spille en betydelig rolle for ubemandede skibe.<sup>84</sup> Ifølge Dr. Ringbom har flagstaterne faktisk ganske store muligheder for, at lave *equivalent arrangements*<sup>85</sup>. Ligeledes siger DNV-GL, at vi allerede nu ser, at flagstaterne er forberedte på at lave undtagelser til konventionerne<sup>86</sup>. Til dette siger Mr. Berger:

---

*“it is correct that flag States may grant exemptions and equivalents under SOLAS, however these instruments are mainly related to equipment/construction matters and not to manning issues.”<sup>87</sup>*

---

Med andre ord, vil flagstaterne godt kunne acceptere disse *equivalent arrangements*, hvad angår skibets udstyr og konstruktion, bl.a. brandsluknings- og sikkerhedsudstyr og arrangementer, men ikke ift. bemanningen. Hvis man sætter dette over for Dr. Ringboms kommentar om, at så længe der er mennesker ombord, vil man være nødt til at have redningsudstyr ombord<sup>88</sup>, kan der ikke være samme frihed over for dette udstyr som over for brandslukningsudstyr. Ikke desto mindre kunne en mulighed være, at lade ubemandede skibes konstruktion og udstyr falde under begrebet *equivalent arrangements* - den ubemandede del virker dog jf. Mr. Berger's kommentarer noget vanskeligere. Til denne idé siger Dr. Jessen:

---

*“We had a recent panel in Germany on this issue where a German representative to the IMO argued that no legal changes are necessary because the flag States could invoke exceptions and exemptions and “equivalent design” under SOLAS. I oppose this view, I think a lot of legal changes will be necessary”<sup>89</sup>*

---

Det virker derfor til, at flagstaterne som begyndelse skal give undtagelser til skibene, for at få dem i drift, men at dette ikke vil være en holdbar løsning over længere sigt. Netop dét at få skibene i drift virker yderst reelt, før man kan vurdere, om disse

---

<sup>84</sup> Remote and Autonomous Ships (AAWA, 2016) s. 42

<sup>85</sup> Bilag 2, Henrik M. Ringbom interview, linje 214-215

<sup>86</sup> Bilag 9, DNV-GL interview, linje 134

<sup>87</sup> Bilag 5, Tilo Berger interview, linje 244-245

<sup>88</sup> Bilag 2, Henrik M. Ringbom interview, linje 224-226

<sup>89</sup> Bilag 4, Henning Jessen interview, linje 63-66

*equivalent arrangements* rent faktisk er *equivalent* (dvs. tilsvarende). Dertil skal det siges, at flytningen af operatøren til lands har et særdeles ulykkesforebyggende potentiale, men at det alligevel ikke vil være muligt at opnå et 100% fejlfrit system.<sup>90</sup> Spørgsmålet er derfor, om et ubemandet system kan designes som værende mere sikkert end nutidens bemandede systemer.

### 10.2.3 ISPS SIKKERHED

Hvis vi vender vores blik mod *ISPS* sikkerhed<sup>91</sup>, finder vi først og fremmest kravet om at kontrollere adgangen ombord, indskibningen af personer og deres ejendele samt regelmæssige sikkerhedsinspektioner.

Til inspektionerne mener *Dr. Ringbom*, at dette burde kunne klares med videoovervågning:

---

*"Sen ska man väl komma ihåg att en del securityrisker (kidnappning, mord, misshandel etc.) bortfaller om fartyget är obemannat, och då kanske också preventionen kan rikta in sig på en lite annorlunda hotbild."*<sup>92</sup>

---

Denne observation deles af *Dr. Belcher*, som inkluderer kontrollen af adgangen ombord, som værende mulig. Han siger:

---

*"... the ship could comply with the ISPS code as all access could be controlled and the ship could be made impervious to hijacking."*<sup>93</sup>

---

Med andre ord vil skibet blive designet på sådan en måde, at det ikke vil være muligt at komme ombord. Denne kommentar er delt af en af skibsførerne.<sup>94</sup> Omvendt mener en anden skibsfører, at netop dét at være ombord er en vigtig del for at vurdere situationen korrekt. Netop vurderingen vil være svær for ubemandede skibe.

Over halvdelen af de adspurgte skibsførere mener, at det ikke i praksis vil være muligt at overholde ISPS:

---

<sup>90</sup> Can unmanned ships improve navigational safety? (TRA, 2014) s. 8

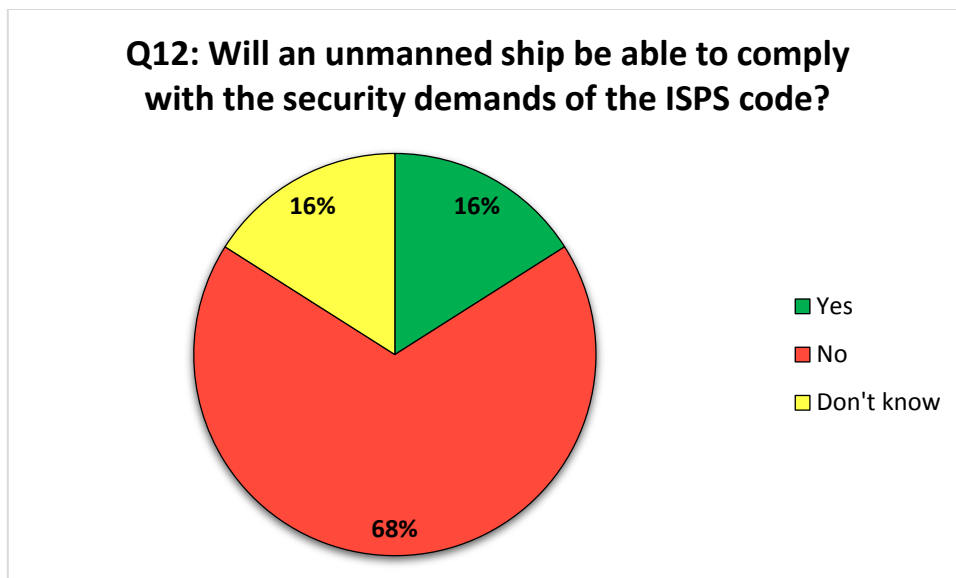
<sup>91</sup> Security på engelsk

<sup>92</sup> Bilag 2, Henrik M. Ringbom interview, linje 300-301

<sup>93</sup> Bilag 8, Philip Belcher interview, linje 141-142

<sup>94</sup> Bilag 10, Questionnaire, svar nr. 13





Figur 3<sup>95</sup>

En af udfordringer, jf. en af skibsførerne, er gangvejsvagten, som det ikke vil være muligt at varetage på et ubemandet skib. Ligeledes kan man ikke foretage afsøgning inden afgang og løbende under lasteoperationen:

---

*” With the regulation as today it will not be possible, no watch, no stowaway checks, no vessel searches...”<sup>96</sup>*

---

Hertil skal det dog nævnes, at der vil være mulighed for at kontrollere området omkring skibet for landpersonalet ved havneophold, hvorfor der fortsat kan være et fysisk tilstedevær til vurderingen. Bl.a. har den ene forfatter observeret dette praktiseret i *Yantian* i *Kina*. Derved vil man kunne opretholde kontrollen.

En anden grund til, at skibet vil have svært ved at overholde *ISPS* jf. skibsførerne, er skibets begrænsede evne til at modstå piratangreb. Skibene vil, for at bruge skibsførernes egne ord, være *“a gift for pirates”<sup>97</sup>*. Nogle mener dog, at skibene ikke vil være i piraternes interesse, grundet den manglende mulighed for at kræve løsepenge for besætningsmedlemmer. Dette understøttes af *MUNIN*.<sup>98</sup> Fokus

---

<sup>95</sup> Bilag 10, Questionnaire, spørgsmål 12.1

<sup>96</sup> Bilag 10, Questionnaire, svar nr. 19

<sup>97</sup> Bilag 10, Questionnaire, svar nr. 1

<sup>98</sup> Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks (MUNIN Quantitative Assessment, 2015) s.

skal dog ikke ligge på interessen, men opfyldelsen af de juridiske krav. Erhvervet er uenige, om disse vil være mulige at overholde for ubemandede skibe.

#### 10.2.4 THE HUMAN ELEMENT

Et sikkerhedsemne som går igen i de modtagne svar, er begrebet *The Human Element*. Størstedelen af forsikringskravene i dag tilskrives menneskelige fejl, siger *Ms. Hammer*, og der kan derfor potentielt være nogle sikkerhedsfordele ved at fjerne besætningen fra skibet og erstatte dem med mere autonome systemer<sup>99</sup>. Dette afhænger dog stærkt af, hvilke sikkerhedsforanstaltninger der sættes ind over for systemernes kontinuerlige operation<sup>100</sup>. Med andre ord handler det om den tekniske udførelse af systemerne, og hvordan de viser sig at arbejde. *Dr. Belcher* er dog af en anden holdning end ovenstående:

---

*“Removing the human from factories has certainly helped in reducing accidents. But the sea is different. The perils of the sea are many. Things break and if it can go wrong then it will. Then how do you fix it? So some types of accidents will be removed but others will emerge.”<sup>101</sup>*

---

Det vil jf. *Dr. Belcher* være svært at konkludere, at dét at fjerne *The Human Element* fra skibene vil være sikkerhedsmæssigt succesfuldt, da der som resultat vil opstå andre typer af ulykker. *Dr. Belcher* referer derefter til flyindustriens brug af piloter, som ikke er nødvendige, men blot en sikkerhedsforanstaltning.<sup>102</sup> Det samme vil være tilfældet med søfarende, som forhindrer mange ulykker i at opstå. Ved at fjerne *The Human Element* vil man ligeledes fjerne den menneskelige sikkerhedsforanstaltning. Netop menneskers forudseenhedsevne, som vi også har set kommenteret fra en skibsfører, og reaktionsevne er altså en vigtig egenskab, som kan gå tabt ved at fjerne dem fra operationen.

Forsikringsmæssigt mener *Ms. Hammer*:

---

<sup>99</sup> Bilag 7, Helle Hammer interview, linje 83-85

<sup>100</sup> Bilag 7, Helle Hammer interview, linje 85-86

<sup>101</sup> Bilag 8, Philip Belcher interview, linje 148-151

<sup>102</sup> Bilag 8, Philip Belcher interview, linje 165-167

---

*“Knowing that human error is a factor in almost all incidents leading to an insurance claim, there are potentially some safety benefits in removing the human factor and replacing crew with new and more advanced solutions on board.”<sup>103</sup>*

---

Dette støttes op af Allianz, som skriver, at der i de sidste ti år har været en stigning i fatigue-relaterede forsikringskrav, pga. besætningstørrelsen ofte er så lav som mulig. Industrien forventer en fremtidig bemandingsmangel, hvilket kunne forværre problemet.<sup>104</sup> Andre mener, at påstanden at et ubemandet skib vil fjerne *Human Error* og derved begrænse søulykker, er groft misforstået over for menneskets involvering i processen. *Human Error* vil fortsat være den største udfordring, og skal behandles omhyggeligt.<sup>105</sup> Mr. Hilduberg mener, at menneskelige fejl ikke i sig selv er en årsag men snarere en begivenhed, og at man derfor ikke kan sige, at ulykker skyldes menneskelige fejl.<sup>106</sup> Med andre ord er det uklart, om skibe vil miste *The Human Element* og overhovedet være sikrere.

*SOLAS stiller krav til brand og redningsudstyr, men ikke direkte til bemanning. Nuværende skibe kan ikke gøres ubemandede grundet kravene til ovenstående, som dog bliver forældet i lyset af den manglende besætning. Flagstaterne har mulighed for at give dispensation såfremt sikkerhedsniveauet opretholdes. Dette kan være en midlertidig løsning, men skal ikke være en langsigtet plan. Over for ISPS er industrien splittet. Hvad angår havneophold, vil mange krav menes at kunne opfyldes juridisk, men ift. pirateri er man uenige. Størstedelen af forsikringskravene i dag tilskrives menneskelige fejl, og om der er potentiale til at minimere disse, er der ligeledes splittede holdninger til. Derudover er havet uforudsigeligt, hvorfor en menneskelig interaktion og reaktion er vigtig.*

---

<sup>103</sup> Bilag 7, Helle Hammer interview, linje 83-85

<sup>104</sup> Safety and Shipping Review 2016 (Allianz, 2016) s. 3

<sup>105</sup> Situation Awareness in Remote Control Centres for Unmanned Ships (Porathe, Prison, Man, 2014) s. 7

<sup>106</sup> Bilag 11, Øssur J. Hilduberg interview, linje 95-96

## 10.3 BEMANDING

Følgende afsnit vil diskutere de bemandingsrelaterede krav som fremsat i analysedelen, og vurdere i hvilken udstrækning disse vil være udfordrende for ubemandede skibe.

### 10.3.1 MANNED VS. ATTENDED

UNCLOS kræver, at ethvert skib er i ansvaret hos en passende kvalificeret officerstab, samt en besætning af passende størrelse og kvalificering. Besætningen er dog ikke pr. regulativerne påkrævet ombord. I AAWA nævnes det bl.a., at *"manned"* ikke nødvendigvis er ensbetydende med *"attended"*<sup>107</sup>. Dette går igen i *MUNIN*, som siger, at et skib reelt kan betragtes som værende bemandet, ved at have skibspersonale til at bemande passende stationer i et landbaseret kontor.<sup>108</sup> Til dette siger *Hr. Berger*:

---

*"From my point of view if we talk about "manning" than we always expect that the crew is physical present on board the ship and not situated at a shore-based remote control station."*<sup>109</sup>

---

Det virker derfor essentielt at definere, hvad der i konventionerne menes med bemanding. Det er vigtigt at notere sig, at den nuværende lovgivning er skrevet før man overhovedet havde udsigt til idéen om ubemandede skibe, og at de midler, der er blevet indskrevet som krav bl.a. ifm. ovenstående sikkerhed, kun dengang kunne varetages ved at have en besætning fysisk ombord. Derfor har der som udgangspunkt ikke være brug for at definere bemanding. Netop dette eksempel er hvad *Dr. Stevens* påpeger i det tidligere fremsatte citat.<sup>110</sup>

### 10.3.2 BESÆTNINGSFASTSÆTTELSE

En anden udfordring ift. bemandingen er besætningsfastsættelsen. Som noteret tidligere er der en række aspekter, som flagstaterne skal tage hensyn til, når de

---

<sup>107</sup> Remote and Autonomous Ships (AAWA, 2016) s. 43-44

<sup>108</sup> Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks (MUNIN Quantitative Assessment, 2015) s. 75

<sup>109</sup> Bilag 5, Tilo Berger interview, linje 156-157

<sup>110</sup> Bilag 3, Frank Stevens interview, linje 58-62

fastsætter besætningerne på skibene. Mange af de udstyrsspecifikke karakteristika, som brand- og redningsudstyr, falder i ovenstående diskussionsafsnit. Kravet kommer af en IMO resolution<sup>111</sup>, og som *Dr. Ringbom* siger:

---

*"IMO resolutionen är inte bindande i meningen att alla punkter måste uppfyllas."*<sup>112</sup>

---

Ikke alle aspekterne refereret til i analysen er derfor nødvendige. Ej heller er det lovpligtigt, at flagstaterne skal fastsætte deres besætninger efter netop disse aspekter. Derfor er disse resolutionskrav blevet kortet ned til de for denne opgave mest essentielle: vagt- og vedligehold.

#### 10.3.2.1 VAGTHOLD

Over for vagtholdet, er der som nævnt påkrævet kontinuerlig fysisk tilstedevær på broen. Om denne paragraf er mulig at omfortolke til at tillade ubemandede skibe, sagde *Mr. Berger*:

---

*"The current jurisdiction assumes that the Captain as well as the other part of the crew are physically present on board (...) It's always required that persons have to be on board carrying out essential duties like watchkeeping etc."*<sup>113</sup>

---

Endvidere refererer *Mr. Berger* til COLREG<sup>114</sup>, som kræver, at ethvert skib til enhver tid skal opretholde en *full appraisal* herunder udgig.<sup>115</sup> En *full appraisal* kræver, jf. *Mr. Berger*, at der er folk fysisk tilstede:

---

*"... COLREG states in Rule 5 that every vessel shall at all times maintain a proper look-out by sight and hearing. (...) It's always required*

---

<sup>111</sup> IMO Resolution A.1047(27) – Principles of Minimum Safe Manning

<sup>112</sup> Bilag 2, Henrik M. Ringbom interview, linje 243

<sup>113</sup> Bilag 5, Tilo Berger interview, linje 200-206

<sup>114</sup> International Regulations for Preventing Collisions at Sea

<sup>115</sup> COLREG Rule 5: "... a proper look-out by sight and hearing as well as by all available means appropriate in the prevailing circumstances and conditions so as to make a full appraisal of the situation and of the risk of collision"

*that persons have to be on board carrying out essential duties like watchkeeping etc.”<sup>116</sup>*

---

Derfor kan vagthavende navigatør ikke holde en sikker vagt uden at være ombord.  
Dr. Stevens mener dertil:

---

*“I would say that it is possible to make a 'full appraisal' without physically being on board of the ship. Technology obviously has its limitations (...) But human crew members also have limitations.”<sup>117</sup>*

---

Derudover ytrer Dr. Stevens, at såfremt den landbaserede operatør er trænet og indforstået med sin forhåndenværende teknologi, vil han være i stand til at lave en *full appraisal*,<sup>118</sup> - hvilket stemmer fint overens med Dr. Ringboms udtalelser om sikkerhedstræning.<sup>119</sup> Dette vil også være tilfældet for autonome skibe, da de input der vil være tilgængelige for den landbaserede operatør, er de samme som til skibet. Med andre ord, vil det godt kunne være muligt at lave en *full appraisal*. Dette står i skarp kontrast til Mr. Hilduberg's udtalelse om opfattelsen af brovagten til søs:

---

*Beslutningen om at flytte styringen fra skibet til et eksternt sted skal bero på en viden om, hvad man laver på broen. (...) Det vil være en fejlagtig slutning at lave, at besætningen på broen udelukkende styrer skibet til bestemmelsesstedet. Der foregår mange ting knyttet til skibets drift, men også i forhold den måde som skibet agerer på i forhold til omverdenen.<sup>120</sup>*

---

Det ses her tydeligt, at industrien er splittet over for muligheden for at flytte vagtholdet. Generelt set mener skibsførerne, at ombordværende personale er essentielt for skibets navigering - og dermed også det fysiske vagthold:

---

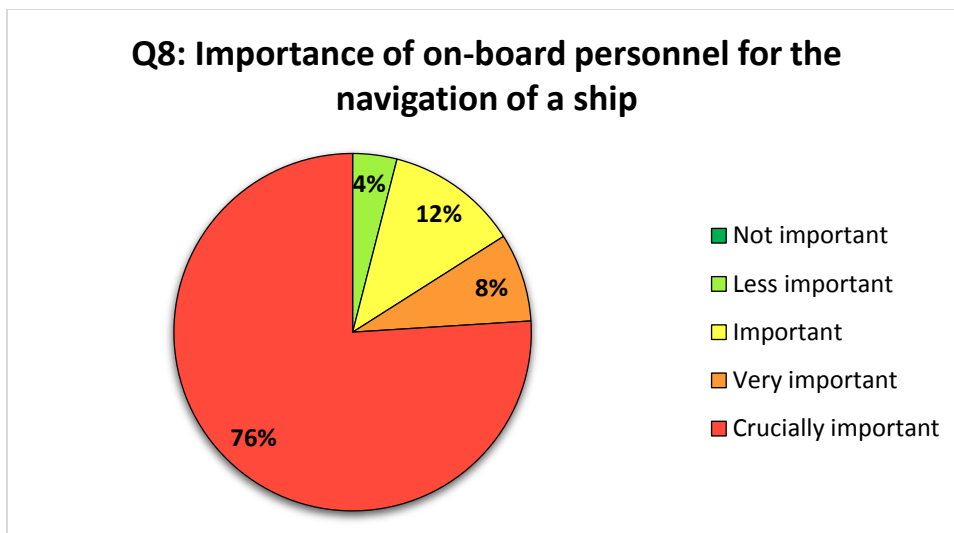
<sup>116</sup> Bilag 5, Tilo Berger interview, linje 203-206

<sup>117</sup> Bilag 3, Frank Stevens interview, linje 169-172

<sup>118</sup> Bilag 3, Frank Stevens interview, linje 173-175

<sup>119</sup> Bilag 2, Henrik M. Ringbom interview, linje 216-217

<sup>120</sup> Bilag 11, Øssur J. Hilduberg interview, linje 123-127



Figur 4<sup>121</sup>

Derudover kan det ses, at der vil opstå et problem, hvis et ubemandet skib, som følger reglerne, møder et bemanded skib, som ikke nødvendigvis følger reglerne:

---

*” If all ships are run through computers = ok. But that will never happen. Unmanned ships will follow the rules - manned ships sometimes don't!”<sup>122</sup>*

---

Der bliver antydnet, at hvis alle skibe sejlede ubemandet og var kodet til at følge samme regler, var det ikke et problem. Problematikken skal derfor findes i, at ikke alle bemandede skibe følger søvejsreglerne. Dette kan muligvis ses som en vurdering af begrebet *godt sømandskab*, men spørgsmålet vil da være, om computeren eller mennesket vil være bedst til at følge sådant begreb. *Van Hooydonk* stiller ligeledes spørgsmålstegn ved, hvordan autonome systemer vil kunne følge *godt sømandskab*,<sup>123</sup> men det virker til, ud fra ovenstående kommentar, at netop den frie fortolkning til sådan et begreb kan være en udfordring.

En af skibsførerne mener dertil, at fysisk tilstedevær er vigtigt pga. navigatørens evne til at være forudseende.<sup>124</sup> Dét, at kunne undgå at komme i en situation, som

---

<sup>121</sup> Bilag 10, Questionnaire, spørgsmål 8.1

<sup>122</sup> Bilag 10, Questionnaire, svar nr. 3

<sup>123</sup> The law of unmanned merchant shipping – an exploration (Hooydonk, 2014) s. 414

<sup>124</sup> Bilag 10, Questionnaire, svar nr. 9

kræver manøvrering, ved at se fremefter og forudsige situationer, kan ikke erstattes. *MUNIN* skrev i deres projekt:

---

*“There will be no physical connection between the human and the vessel, and no directly perceived information from the ship’s environment. Specifically, the visual perception of the environment, a vital sense in ship handling for bridge officers, will be lost.”<sup>125</sup>*

---

*MUNIN* bekræfter derved skibsføreren ved at påstå, at man mister noget af den føling som en ombordværende officer har af fornemmelse af skibet og dets miljø, grundet det manglende fysiske tilstedevær. Situationsbestemt viden er ikke indsamlet via nautiske instrumenter, men snarere via skibsførerens sanser; dét at føle og mærke skibets bevægelse.<sup>126</sup> Dette har stor betydning for den sikre brovagt, og vil gå tabt hos en landbaseret operatør.<sup>127</sup> Skibet kan derved blive udsat for voldsommere kræfter, end hvis der havde været en ombordværende officer til at tage bestik af situationen - eller endda helt have undgået den, ved at se fremefter. *Dr. Ringbom* ser dog en anden tilgang:

---

*“Man kan lika gärna tänka på en trött, eller berusad vakthavande officer som somnar. Eller t.ex. värmekameror som uppfattar saker ett mänskligt öga inte ser. Det är klart att det i vissa situationer kan vara säkrare med folk ombord, men det utesluter inte att det i andra situationer kan vara säkrare att låta maskiner ta över.(...) I en fjärrstyrningssituation har man möjlighet att kombinera det bästa av de två, åtminstone gällande skipets manövrering.”<sup>128</sup>*

---

*Dr. Ringbom* mener altså, at man skal forsøge at kombinere det bedste fra navigatøren og automatiseringen. Derved modsiger han påstanden om den

---

<sup>125</sup> Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks (*MUNIN Quantitive Assessment*, 2015) s. 85

<sup>126</sup> Situation Awareness in Remote Control Centres for Unmanned Ships (Porathe, Prison, Man, 2014) s. 4

<sup>127</sup> Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks (*MUNIN Quantitive Assessment*, 2015) s. 44

<sup>128</sup> Bilag 2, Henrik M. Ringbom interview, linje 308-314



ombordværende officer og hans sanselighed. Tværtimod vil vagthavende officer være bedre udrustet til at foretage en *full appraisal*, samt navigere skibet fra mindre stressede rammer i land. Dertil vil ubemandede skibe frigøre officererne fra rutineopgaver, som sikkerhedscheck, og lade dem fokusere udelukkende på mere kognitivt krævende udfordringer ved navigationen.<sup>129</sup> Flere af interessenterne og skibsførerne nævner derudover også den mulige udfordring, der kan opstå som følge af nedbrud på udstyret, hvilket gør det vigtigt, at der er en vagthavende fysisk ombord. Alt i alt er der uklarhed og uenighed i erhvervet vedr. brovagten.

#### 10.3.2.2 RADIOVAGT

I forlængelse af ovenstående, stiller SCTW også krav til at opretholde en kontinuerlig radiovagt til søs<sup>130</sup>, som nævnt i SOLAS<sup>131</sup>. Modsat brovagten er der intet i regulativerne, som tilskriver, at radiovagten skal foregå fysisk ombord. Dertil mener Dr. Ringbom:

---

*”Relay kan ske helt automatiskt och förutsätter inte att någon är ombord. Så det här ser jag inte som problematiskt att överföra till land helt och hållet.”<sup>132</sup>*

---

Muligheden for relay radiokommunikation fra skib til land vil i dette tilfælde imødekomme kravet for at overholde radiovagten. Derfor vil det teoretisk kunne lade sig gøre at overholde kravene. Hvad angår den praktiske udførelse, ses det tydeligt, at erhvervet er splittet:

---

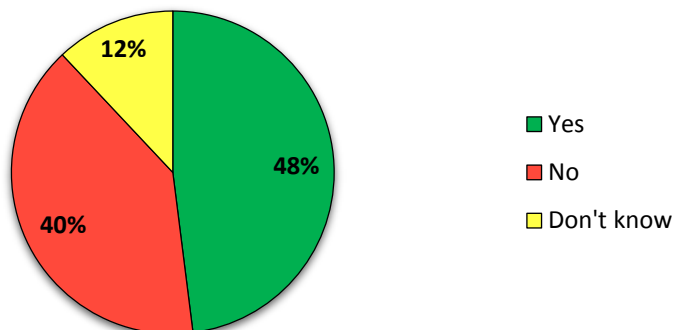
<sup>129</sup> Developments-toward-the-unmanned-ship (Rødseth, Burmeister, 2012) s. 10

<sup>130</sup> STCW, Attachment 1, Resolution 1 Annex to STCW 1978, Regulation VIII/2 (2)

<sup>131</sup> SOLAS, Chapter IV, Regulation 16.1

<sup>132</sup> Bilag 2, Henrik M. Ringbom interview, linje 235-236

**Q11:** Can a proper radio watch can be held in a shore based office, on behalf of the ship?



Figur 5<sup>133</sup>

Dertil skriver en skibsfører, at den radiosupport man ser i mange havne, kan bruges for radiovagten for skibene ligeledes.<sup>134</sup> Det vil dog afhænge af forbindelsen til skibet. DNV-GL belyser dette i deres *Technology Outlook 2015*:

---

*“In the next decade, a variety of new communications technologies will be deployed: cellular networks in coastal areas; VDES (new data service on the VHF band); Wi-Fi in ports, and, most importantly, satellite communications, improving coverage and bandwidth.”<sup>135</sup>*

---

Denne teknologiske beskrivelse støtter Dr. Ringbom i en vis grad om muligheden for radio relay<sup>136</sup>. En af skibsførerne mener dog, at de kommunikerende parter skal være i syne af hinanden, og ikke 3000 sømil fra hinanden - i hvert fald ikke ift. antikollision.<sup>137</sup> Det virker derfor ikke direkte til, at det er juridisk umuligt at varetage vagten men snarere uhensigtsmæssigt. Derudover er der skibsførere, som er skeptiske overfor, hvordan man vil opretholde radiovagten, hvis ubemandede skibe får

---

<sup>133</sup> Bilag 10, Questionnaire, spørgsmål 11.1

<sup>134</sup> Bilag 10, Questionnaire, svar nr. 14

<sup>135</sup> Technology outlook 2025 (DNV-GL, 2016) s. 44

<sup>136</sup> Bilag 2, Henrik M. Ringbom interview, linje 235-236

<sup>137</sup> Bilag 10, Questionnaire, svar nr. 19

et teknisk problem ombord.<sup>138</sup> Dette betragtes nærmere som et vedligeholdsspørgsmål.

### 10.3.2.3 VEDLIGEHOOLD

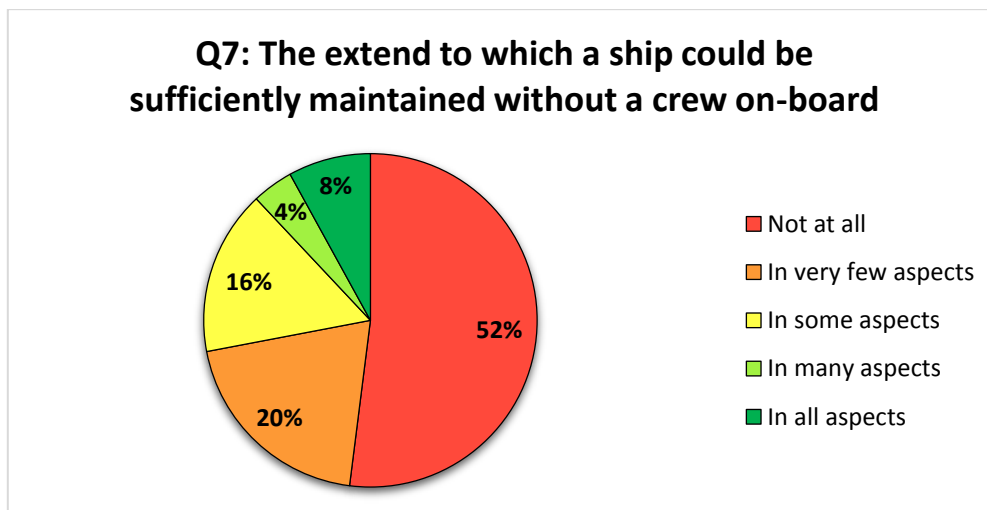
Et af de mest udfordrende punkter nævnt ifm. skibets besætningsfastsættelse, er kravet til at vedligeholde udstyret ombord i en kontinuerlig funktionsdygtig tilstand. Dr. Bertram siger bl.a.:

---

*“Technological hurdles lie in the maintenance requirements of current ships.”<sup>139</sup>*

---

Der bliver ikke decideret sagt, at det er umuligt, men at det netop er i vedligeholdskravene, at de ubemandede skibe vil møde udfordringer. Over halvdelen af de adspurgte skibsførere mener, at det overhoved ikke er muligt at vedligeholde et skib tilstrækkeligt uden en besætning ombord - f.eks. fordi tingene går i stykker selv med planlagt vedligehold.<sup>140</sup>



Figur 6<sup>141</sup>

Her er det vigtigt at notere sig *ISM* kravene til vedligehold. Kravene bygger på etablering af procedure og ikke udformning af udførelsen og regelmæssige

---

<sup>138</sup> Bilag 10, Questionnaire, svar nr. 10

<sup>139</sup> Bilag 12, Volker Bertram interview, linje 130

<sup>140</sup> Bilag 10, Questionnaire, svar nr. 3

<sup>141</sup> Bilag 10, Questionnaire, spørgsmål 7.1

inspektioner. Alligevel, er der tilfælde, hvor det planlagte vedligehold ikke er tilstrækkeligt - selv efter opfyldelsen af *ISM* kravene. I forlængelse deraf skal *Dr. Belcher's* kommentar noteres:

---

*"Driverless cars are getting near to the safety levels of a driven car. (...) But the sea is different. The perils of the sea are many. Things break and if it can go wrong then it will. Then how do you fix it?"<sup>142</sup>*

---

Lignende kommentarer ser vi også hos de adspurgte skibsførere.<sup>143</sup> Udfordringen ligger derfor nærmere i, at gøre skibet funktionsdygtigt igen efter en fejl end at holde skibet funktionsdygtigt. Vedligeholdsudfordringen omhandler derfor primært, hvordan der vil blive reageret i tilfælde af, at ting går i stykker. For nuværende holdes der alligevel ikke en tilstrækkelig funktionsdygtighed, da der argumenteres for, at tingene stadig går i stykker i dag på uforudsigeligvis. Derudover er det vigtigt at bemærke sig de operationelle udfordringer, man vil kunne få ved at foretage vedligehold under havneophold. En skibsfører siger:

---

*"Most the vessels maintenance is done at sea. There is not sufficient time to only maintain in port"<sup>144</sup>*

---

Muligheden for at opretholde et tilstrækkeligt vedligehold ved kun at udføre denne under havneophold, er for nuværende skibe ikke en mulighed. *Dr. Belcher* er af overbevisningen, at det vil være alt for dyrt for rederierne, at tage skibet ud af drift for at reparere, hvad man ellers vil kunne have holdt vedlige.<sup>145</sup> Dette argument ser vi ligeledes fremsat iblandt skibsførerne. Der er generelt uenighed om, hvorvidt vedligeholdelsen vil kunne varetages under havneophold. Argumentet om pris er ikke umiddelbart en juridisk udfordring men snarere en forretningsmæssig.

Kigger man dog på selve systemerne ombord på ubemandede skibe, mener *Dr. Ringbom*, at man kan forvente, at disse på sigt behøver betydeligt mindre vedligehold

---

<sup>142</sup> Bilag 8, Philip Belcher interview, linje 148-150

<sup>143</sup> Bilag 10, Questionnaire

<sup>144</sup> Bilag 10, Questionnaire, svar nr. 18

<sup>145</sup> Bilag 8, Philip Belcher interview, linje 158-159

end nuværende systemer<sup>146</sup> og vil have andre vedligeholdsmuligheder. Man vil derfor godt kunne finde grundlag for, at skibene vil kunne blive tilstrækkeligt vedligeholdt via deres regelmæssige havneophold. Dr. Ringbom siger:

---

*”I praktiken vill förarlösa fartyg i längden bli konstruerade på annat sätt, för att minimera behovet av underhåll ombord. Mindre rörliga delar i maskineriet, mer moduler som kan bytas ut i land och repareras på land (som flyg) och, där det inte lyckas, redundans.”<sup>147</sup>*

---

Förnævnte udfordring med at opretholde et funktionsdygtigt niveau ombord vil her varetages af udstyrsdublering. Der vil derfor være tekniske løsninger på udfordringen, som dog muligvis alligevel kan synes juridisk.

### 10.3.3 KAPTAJNENS ROLLE

Som nævnt kræver UNCLOS, at ethvert skib skal være under en skibsførers ansvar.<sup>148</sup> UNCLOS har ikke definition på skibsfører, men STCW, som har, indikerer ikke sort-på-hvidt, at denne skal befinde sig om bord.<sup>149</sup> MUNIN skriver, at selvom skibsførerens pligter er blevet reduceret, vil han juridisk stadig holdes til ansvar, når noget går galt med skibet.<sup>150</sup> Hertil siger Dr. Ringbom:

---

*”Jag ser inga problem med att ha en master iland om han/hon sköter alla uppgifter som en traditionell master gör. (...) I förlängelsen, kunde man kanske t.o.m. tänka sig att ett helt automatiserat skip har en 'designated captain' dvs en naturlig person som ansvarar för fartyget även om den inte är aktivt engagerad i framförandet.”<sup>151</sup>*

---

Dr. Ringbom støtter idéen om at flytte skibsføreren i land, såfremt skibene bliver ubemandede. Rollen vil bestå og ligeledes ansvaret men dog i land. Endvidere kunne

---

<sup>146</sup> Bilag 2, Henrik M. Ringbom interview, linje 249-250

<sup>147</sup> Bilag 2, Henrik M. Ringbom interview, linje 249-252

<sup>148</sup> UNCLOS, Artikel 94 (4)

<sup>149</sup> Annex to STCW, Chapter 1, Regulation I/1, 1.3

<sup>150</sup> Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks (MUNIN Quantitative Assessment, 2015) s. 86

<sup>151</sup> Bilag 2, Henrik M. Ringbom interview, linje 266-270

man forestille sig, at der vil blive udpeget en *designated captain (DC)*, som selvom han ikke direkte er engageret i skibets drift stadig er ansvarlig. Ved indførelsen af en DC vil man muligvis se DPens rolle blive mere overflødig og gå ind under DCens arbejde. Dette er på nuværende tidspunkt udelukkende spekulation. Dr. Stevens støtter op om idéen om en DC:

---

*"I'd guess that there are actually no issues that you can't solve in another way than by having a Master physically on board"*<sup>152</sup>

---

Mr. Berger er dog af en anden holdning. Han mener ikke, at det vil være muligt at fjerne skibsføreren fra skibet - i hvert fald ikke under de nuværende regulativer:

---

*"The current jurisdiction assumes that the Captain as well as the other part of the crew are physically present on board. Consequently, the position of the Captain is part of the shipboard organization and cannot be allocated to a shore-based person."*<sup>153</sup>

---

Det ses derfor, at erhvervet er splittet omkring muligheden for at flytte skibsføreren. Dr. Belcher indikerer, at så snart der er mennesker ombord på et skib, vil én af dem skulle være autoriteten.<sup>154</sup> Derfor bliver loven nødt til at blive ændret, for at åbne op for muligheden for en landbaseret autoritet over ombordværende personale.

Fra et forsikringsperspektiv, er Mr. Hare ligeledes for idéen om en DC:

---

*"Both laws and insurance policies refer to masters/captains so it would make sense for there to be a designated captain."*<sup>155</sup>

---

Denne overbevisning støttes af Mr. Bardot, som mener, at det er vigtigt at have en ansvarlig figur ifm. sikkerheden og navigationen:

---

<sup>152</sup> Bilag 3, Frank Stevens interview, linje 79-80

<sup>153</sup> Bilag 5, Tilo Berger interview, linje 200-202

<sup>154</sup> Bilag 8, Philip Belcher interview, linje 131-132

<sup>155</sup> Bilag 6, Jonathan Hare og Morten Bjerregaard interview, linje 334-335

---

*“It is early days, but it is likely that remotely operated autonomous ships will have a “designated captain or captains” based ashore and with responsibilities relating to the safe operation and navigation of the vessel just as if they were on board.”<sup>156</sup>*

---

Dette må menes også at være vigtigt selvom vedkommende ikke, som Dr. Ringbom nævner, er direkte involveret i skibets drift. Spørgsmålet er dog, om man vil kunne have en ansvarshavende person i land - også selvom der fortsat vil være en besætning ombord, og netop dette er der uenighed om i erhvervet.

*Industrien er uenige om definitionen på manned og unmanned, hvorfor det virker essentielt først og fremmest at klarlægge, hvad manned og unmanned er. De to mest essentielle emner ift. besætningsfastsættelsen af et ubemandet skib vil være vagt- og vedligehold, som begge splitter erhvervets holdninger. Vagtholdet kræver fysisk tilstedevær på broen, og det er for tidligt at konkludere, om man kan betegne det landbaserede kontor som skibets bro. Det fysiske tilstedevær kommer af udkigskravet full appraisal, og der er i erhvervet uenighed om, hvorvidt sådan en vurdering vil kunne varetages i land. Muligheden for at varetage radiovagten i land er umiddelbart forstående. Skibsførerne er dog uenige; ikke grundet muligheden, men kvaliteten af sådan en vagt. Hvad angår vedligehold er erhvervet også splittet primært grundet systemernes uforudsigelighed. Såfremt det påkrævede sikkerhedsniveau i de internationale konventioner ikke kan overholdes, må man forvente, at flagstaten ikke kan godkende besætningsfastsættelsen dertil. Erhvervet er endvidere splittet over for muligheden om at flytte skibsføreren i land; en såkaldt Designated Captain. Skibsførerens rolle er ikke klart defineret, hvilket skaber uenighed i erhvervet. Forsikringsmæssigt er skibsførerens rolle ligeledes vigtig, men her kan man godt se incitamentet til, at have en landbaseret skibsfører.*

---

<sup>156</sup> Bilag 13, Andrew Bardot interview, linje 175-177

## 10.4 SØDYGTIGHED

Følgende afsnit vil i forlængelse af ovenstående to diskussionsafsnit diskutere de forsikringsrelaterede krav som fremsat i analysedelen, og vurdere i hvilken udstrækning disse vil være udfordrende for ubemandede skibe.

Først er det yderst reelt at vurdere skibets sødygtighed ved ubemandet skibsfart - især eftersom dette kriterie er højt prioriteret inden for forsikring. *Dr. Stevens* siger:

---

*“A 'normal' ship these days cannot operate without a crew, and thus would indeed not be seaworthy without a crew”<sup>157</sup>*

---

Nuværende skibe vil altså pt. ikke være sødygtige uden en besætning. *Dr. Stevens* siger dog derefter, at man allerede nu har set store forandringer i besætningens størrelse over de sidste 20 år<sup>158</sup>, hvorfor den måske ikke er så nødvendig, som vi nødvendigvis troede. Dertil tilføjer *Dr. Ringbom*:

---

*”Om automaitken fallerar kan jag gott tänka mig att ett annars sjödyktigt skip förlorar denna sjödyktighet. Inte bara under Sjölagens kap 13, men mer generellt. IMO-konventionerna har inte uttryckliga krav på sjödyktighet.”<sup>159</sup>*

---

Ubemandede skibe vil derfor som udgangspunkt godt kunne betragtes som sødygtige jf. *Dr. Ringbom*, men sådan en sødygtighed vil tabes idét skibet mister sin automatik. Dertil er det vigtigt at tilføje, at i forsikringsregi gælder sødygtighedskravene umiddelbart kun ved rejsens begyndelse. Derfor vil ovenstående benævnelse af mulige automatikfejl under rejsen ikke som udgangspunkt have indflydelse på sødygtighedskravene, såfremt det ikke ellers står i policen. Som *Dr. Ringbom* nævner, er der ikke jf. IMO konventionerne udtrykkeligt krav på sødygtighed,<sup>160</sup> og ift. forsikring er der i lang udstrækning aftalefrihed.

---

<sup>157</sup> Bilag 3, Frank Stevens interview, linje 186-187

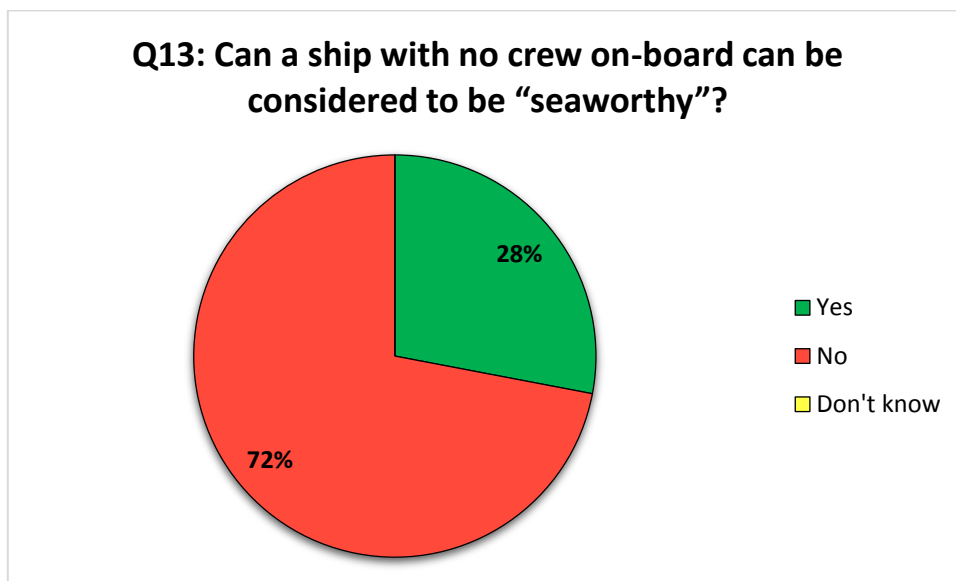
<sup>158</sup> Bilag 3, Frank Stevens interview, linje 187-189

<sup>159</sup> Bilag 2, Henrik M. Ringbom interview, linje 321-323

<sup>160</sup> Bilag 2, Henrik M. Ringbom interview, linje 243



De adspurgte skibsførere gav en indikation af, at skibet ikke vil betragtes som værende sødygtigt:



Figur 7<sup>161</sup>

Den udslagsgivende faktor vedr. usødygtigheden for denne antagelse bygger primært på den manglende besætning ombord, da man herved ikke vil overholde besætningsfastsættelsen.<sup>162</sup> Derudover går udfordringen med den uforudsigelige natur af en skibsrejse igen, da det menes, at man ikke kan forberedes hertil. De, der dog mener, at skibet godt vil kunne betragtes som sødygtigt, refererer bl.a. til flagstaternes mulighed for at skræddersy kravene<sup>163</sup> f.eks. under *equal arrangements*. Det virker gennemgående for skibsførernes kommentarer, at det er svært for skibet at varetage dets forpligtelser uden en besætning, men de deciderede krav til besætningen, skal ikke findes i dét at opfylde kravene til sødygtighed. Med andre ord indikerer sødygtighed ikke, at skibet kan opfylde sine forpligtelser over for andre til søs, men udelukkende om skibet kan varetage den forestående rejse. Endvidere står der i DSK<sup>164</sup>, at skibet udover at være sødygtigt, skal bemannes ordentligt. Derfor må man forvente, at bemanning ikke er et emne under selve definitionen på sødygtighed.

<sup>161</sup> Bilag 10, Questionnaire, spørgsmål 13.1

<sup>162</sup> Bilag 10, Questionnaire, svar nr. 19

<sup>163</sup> Bilag 10, Questionnaire, svar nr. 22

<sup>164</sup> Dansk Søforsikrings-konvention

#### 10.4.1 FORSIKRINGSRISIKO

Dertil kan man stille spørgsmålet, om ubemandede skibe overhovedet er en risiko som assurandører er villige til at påtage sig. Til dette siger *Dr. Stevens*:

---

*“Insurers are primarily concerned with risk. If they are confident that the new technology will work without (too many) problems, they will insure unmanned vessels.”<sup>165</sup>*

---

I sidste ende handler det om troen på teknologien ombord. Derudover mener *Dr. Stevens*, at man allerede nu forsikrer emner, som er betydeligt mere risikable end ubemandet skibsfart<sup>166</sup>. Dette følges op af *Ms. Hammer*:

---

*“In the end, it will all come down to the risk appetite of the insurers to determine whether a risk is at all insurable.”<sup>167</sup>*

---

Man vil muligvis kunne se *sultne* assurandører, som gerne påskriver sig risikoen ved ubemandede skibe. Dette kan dog afspejle sig i policens klausuler. *Mr. Hare* udtaler til samme emne, at det er et standard forsikringskrav, at skibene er fuldt klassificeret (oftest ved et IACS<sup>168</sup> medlem), og derudover opfylder alle kravene fremsat af skibets flagstat.<sup>169</sup> Derfor vil assurandørerne som udgangspunkt ikke stille spørgsmålstejn ved skibets *ubemandethed*, hvis de kan godkendes af en autoritær enhed som klassen eller flagstaten. *Ms. Hammer* siger dog, at man som assurandør vil foretrække klare internationale regulativer frem for nationale alternativer,<sup>170</sup> hvorfor man må håbe, at flagstaterne ikke sætter for separate krav.

Derudover nævner *Mr. Hare*, at der inden for P&I forsikringsbranchen ligeledes er et kundenanliggende:

---

<sup>165</sup> Bilag 3, Frank Stevens interview, linje 189-190

<sup>166</sup> Bilag 3, Frank Stevens interview, linje 190-193

<sup>167</sup> Bilag 7, Helle Hammer interview, linje 99-100

<sup>168</sup> International Association of Classification Societies Ltd.

<sup>169</sup> Bilag 6, Jonathan Hare og Morten Bjerregaard interview, linje 268-270

<sup>170</sup> Bilag 7, Helle Hammer interview, linje 181-182

---

*“The first unmanned vessels may be operated by the established and sophisticated operators who have the ability to make the necessary investment in systems, training etc. and who will make sure they are operating in a safe way. These owners may operate large and diverse fleets and be seen by insurers as valuable clients and an overall good risk. (...) In contrast, a new operator or a small operator who sees unmanned vessels purely as a cost cutting exercise may face difficulty in finding insurance, at least in an International Group Club.”<sup>171</sup>*

---

Forsikringsinteressen vil derfor også afhænge af, hvem som fremsætter idéen om ubemandede skibe. Er det en af de større operatører, med gode forsikringsstatistikker og stor markedsandel, vil assurandørerne være mere villige til at acceptere skibenes risici. På anden vis vil man kunne frygte, at vedkommende forsikrer sine skibe hos en anden assurandør. Derudover handler det om, hvad skibet skal bruges til. Sejler det i kystnære farvande eller over Atlanten? Der vil være forskellige risici ved de to rejsetyper, og forsikringskravene vil derfor være anderledes. Netop forsikringskravene kan forandre sig meget, som Ms. Hammer siger:

---

*“The parties to an insurance agreement can of course always make necessary adaptations to a contract to make a risk insurable. Other than the premium itself, these will include the use of higher deductibles, writing smaller shares of a risk (hull & machinery) or adding safety regulations (in addition to class and regulations).”<sup>172</sup>*

---

Der vil derfor kunne foretages foranstaltninger for de opfattede risici, som vil kunne gøre skibe, der ellers ville være uønskede, forsikringsværdige.

#### 10.4.1.1 PRODUCT LIABILITY

En mulig foranstaltning dertil vil kunne være at indføre *product liability*<sup>173</sup> over for de autonome systemer. Hertil siger Mr. Hare:

---

<sup>171</sup> Bilag 6, Jonathan Hare og Morten Bjerregaard interview, linje 277-284

<sup>172</sup> Bilag 7, Helle Hammer interview, linje 100-103

<sup>173</sup> Remote and Autonomous Ships (AAWA, 2016) s. 52

---

*“As a P&I club we provide cover for liabilities towards third parties. If we agree to insure an unmanned ship, it would follow that we would cover liabilities towards third parties...”<sup>174</sup>*

---

Med andre ord er man som P&I klub erstatningsansvarlig for skaden over for tredjemand, og såfremt man ikke er klar til dette ansvar, skal man ikke påskrive sig som assurandør. Ms. Hammer udtaler sig i lignende baner:

---

*“... there are always regress possibilities against manufacturers of any component onboard a vessel, if deemed relevant and worthwhile by insurers and their clients. Any supplier to the shipping industry should therefore consider their potential exposure in this respect, and the need thereafter for any liability insurance”<sup>175</sup>*

---

Kravet vil altså som udgangspunkt blive erstattet af P&I klubben, men såfremt disse finder det relevant, kan de efterfølgende søge regres hos producenten af det autonome system og dertilhørende komponenter. Mr. Bardot kommer med en lignende udtalelse.<sup>176</sup> Product liability virker derfor ikke umiddelbart til at være løsningen til at gøre skibene forsikringsbare, da P&I klubberne som udgangspunkt vil påtage sig ansvaret. Derudover vil regres-mulighederne virke som en indirekte form for product liability.

#### 10.4.1.2 UDSTYRSDUBLERING

En anden mulig foranstaltning, som nævnt af Dr. Ringbom, er udstyrsdublering.<sup>177</sup> Hvis det ene system sætter ud, vil et andet tage over, indtil det er muligt at korrigere fejlen på det første. Til dette siger Ms. Hammer:

---

*“This may be one of the requirements to make the risk insurable, but more work needs to be done before concluding on this.”<sup>178</sup>*

---

---

<sup>174</sup> Bilag 6, Jonathan Hare og Morten Bjerregaard interview, linje 298-299

<sup>175</sup> Bilag 7, Helle Hammer interview, linje 140-143

<sup>176</sup> Bilag 13, Andrew Bardot interview, linje 144-147

<sup>177</sup> Bilag 2, Henrik M. Ringbom interview, linje 250-252

<sup>178</sup> Bilag 7, Helle Hammer interview, linje 146-147

Dertil skal det siges, som Mr. Bardot nævner, at det i en lang udstrækning handler om hvorvidt udstyrsdublering bliver lovpligtigt eller frivilligt eller ej<sup>179</sup>. Fra skibsførerne er der ligeledes en kommentar, som indikerer muligheden for udstyrsdublering:

---

*“Proper design of the bridge integrated console (like double equipment) can and will replace a human in future.”<sup>180</sup>*

---

Det virker derfor til, at dette vil være en mulighed for at gøre et ellers ikke-forsikringsbart skib til forsikringskandidat. Fokus vil igen først og fremmest ligge på, om flagstaterne og klassen har godkendt skibene.

*En mulig juridisk udfordring kan opstå, hvis skibene ikke kan finde en garanti-stilling over for de lovpligtige forsikringer. Ellers må de ikke gå i drift. Lovgivningsmæssigt er der ikke direkte krav på sødygtighed, men kravet kan indirekte komme til udtryk igennem et forsikringsregi. Erhvervet er splittet vedr. om et skib vil være sødygtigt uden en besætning, men størstedelen er enige i, at ubemandede skibe generelt vil have svært ved at overholde kravene til sødygtighed. En klar holdning fra assurandørerne er, at hvis et ubemandet skib er godkendt af flagstaten og klassen, er der ingen umiddelbare udfordringer i at tilbyde forsikring. Dette afhænger også af troen på teknologien, og operatøren som fremsætter idéen og de mulige tilpasninger i policen. Dette vil kunne være at indføre udstyrsdublering. Product liability virker derimod ikke umiddelbart til at være vejen frem. Derudover kan man forvente, at assurandørerne gerne vil associeres med konceptet, hvis det opfattes positivt i industrien.*

---

<sup>179</sup> Bilag 13, Andrew Bardot interview, linje 150-152

<sup>180</sup> Bilag 10, Questionnaire, svar nr. 12

## 11. METODE KRITIK

---

Følgende afsnit vil reflektere over den brugte metodiske fremgang og forfatternes kritik hertil.

### 11.1 KRITISK INFORMATIONSSØGNING PÅ INTERNETTET

Vores informationssøgning er foretaget efter kritisk udvælgelse. Den brede søgning i starten gav en masse hits på ældre artikler og dokumenter. De er blevet valgt fra, mens vi har fokuseret på at have nyest mulige empiri. Kun en del af empirien har været tilgængelig på nettet, men den nyeste empiri har vi fået tilsendt af interessenterne. Vores kilder har vi vurderet til at være valide, da vi berører internationale konventioner, Dansk lov og forskningsrapporter samt forudsigelser fra etablerede professionelle organer. Derudover har vi fået empiri tilsendt fra internationale myndigheder, klassifikationsselskaber, anerkendte maritime doktorer og advokater, internationale P&I klubber og ministerielle enheder.

Vores log over singlestående ord og ordkombinationer kunne have været mere struktureret, hvilket betyder, at vi kan have overset en kilde eller empiri, som kunne have belyst en anden vinkel på projektet.

### 11.2 KRITIK AF SPØRGESKEMAUNDERSØGELSEN

Vores spørgeskemaundersøgelse specificeret til skibsførere, var igennem en PILOT gruppe. Denne gruppe bestod af tre skibsførere og tre medstuderende, så i alt 6 personer. Der kunne argumenteres for valg af en større PILOT gruppe, men vanskeligheden ved at få kontakt til skibsførere, gjorde det nødvendigt at acceptere PILOT gruppens størrelse. Det kom frem, at ikke alle kunne besvare den nyeste Word-fil, som vores spørgeskema var udfærdiget i. Vi forsøgte imidlertid at konvertere spørgeskemaet til PDF-format, dette skabte dog nye problematikker, så denne løsning gik vi bort fra. I stedet oprettede vi en identisk spørgeskemaundersøgelse i *Google Forms*. Derudover ændrede vi vores Word fil til en ældre filtype, så den blev mulig at åbne på skibenes computere.

Da spørgeskemaet var klar til udsendelse i godkendt format, blev en deadline på 5 dage valgt. Dette for at belyse seriøsiteten af spørgeskemaet, og fordi

spørgeskemaundersøgelsen ikke skulle blive skubbet til side og glemt af respondenterne. Dette kan have påvirket antallet af modtagne svar. I et enkeltstående tilfælde blev selve skemaet glemt i mailen til skibene ved første udsendelse, men få minutter senere blev endnu en mail sendt ud med skemaet vedhæftet. Selve linket til Google Forms spørgeskemaet var dog inkluderet i første mailudsendelse, dette kan have påvirket svarprocenten.

230 skibsførere fra forskellige rederier har haft vores spørgeskema tilgængeligt, hvorfra 25 besvarelser er modtaget. Svarprocenten ligger derfor på 10,87%<sup>181</sup>, hvilket kan gøre det svært at afgøre om, hvorvidt det er repræsentativt for erhvervet. Vi har skrevet til så mange rederier som muligt. Flere rederier kom vi ikke igennem til, og to rederier svarede tilbage, at de ikke ønskede at deltage i undersøgelsen. Repræsentativiteten er derfor også påvirket af den manglende tilslutning fra de forskellige typer af fragtskibs rederier. Vores besvarelser har derfor også den usikkerhed, at et større antal af deltagerne er beskæftiget inden for samme type fragtskib, i dette tilfælde tankskib. Disse skibsførere kan derfor have fokuseret på nogle andre juridiske udfordringer end de gængse.

### 11.3 KRITIK AF E-MAIL KORRESPONDANCE

Kontakten til nogle af vores interessenter skete for tidligt i vores projekt, da de var klar til at svare på spørgsmål med det samme. Dette var anbefalet for at sikre, at kontakten til vores interessenter ville blive etableret. Vores projekt er opbygget i lag, og for at kunne stille kvalificerede spørgsmål til vores interessenter, var vi nødt til at vente på empiri fra tidligere niveau. Den tidlige kontakt til nogle interessenter gjorde dog, at vi havde mulighed for at få inspiration fra deres umiddelbare udtalelser, og benytte disse i vores videre indhentning af empiri. Efter vores deadline for databehandling har vi modtaget yderligere svar fra andre interessenter, hvilket kunne have belyst emnerne i en anden vinkel. Derudover har vi også fået dokumenter tilsendt, som ikke er blevet medtaget grundet den sene modtagelse.

---

<sup>181</sup> Svarprocent = 25 besvarelser / 230 skibsførere \* 100 = 10,87%

## 11.4 REMOTE AND AUTONOMOUS SHIPS, AAWA

Et af projektets elementære dokumenter<sup>182</sup> tilhører *Rolls-Royce*, og har indskrevet en *copy right*. Dokumentet er fundet online på *Rolls-Royce* egen hjemmeside på følgende adresse:

<http://www.rolls-royce.com/~media/Files/R/Rolls-Royce/documents/customers/marine/ship-intel/aawa-whitepaper-210616.pdf>

Adressen er senest kontrolleret d. 19.03.2017 kl. 20:55

Vi mener derfor ikke, at vi ved at bruge dette dokument bryder nogle rettigheder, da dokumentet allerede er offentliggjort online af *Rolls-Royce* selv.

---

<sup>182</sup> Remote and Autonomous Ships (AAWA, 2016)



## 12. KONKLUSION

---

Projektet havde til formål at besvare følgende problemformulering:

*Hvilke juridiske udfordringer opstår der ved drift af ubemandede fragtskibe?*

Projektet konkluderer, at der er en betydelig juridisk forskel på, om det ubemandede skib er fjernstyret eller autonomt. Koncepterne til fremtidens ubemandede skibe veksler mellem begge stadier, hvilket gør dem svære at definere juridisk - og det vil i sig selv være en udfordring for deres drift.

Hvad angår SOLAS, konkluderer projektet, at skibene vil møde juridiske udfordringer ift. at leve op til konventionens krav om brandsikkerheds- og redningsudstyr, da disse beror på, at en besætning er ombord for at opnå et ønsket sikkerhedsniveau. Dertil vil flagstaterne kunne give dispensation såfremt sikkerhedsniveauet ikke formindskes, men dette er ikke en langsigtet løsning. Skibene vil derfor i højeste grad være udfordret juridisk i denne del af SOLAS.

ISM og ISPS stiller begge krav til skibsførerens ansvar, og projektet konkluderer, at der er uenighed i industrien, om dette ansvar kan overgives til en såkaldt *Designated Captain* på land. Dette er for nuværende en reel juridisk usikkerhed, som er en udfordring for ubemandede skibe. MARPOL vil derimod ikke umiddelbart være en udfordring, da den ikke giver forskel på skibsføreren og rederen, og denne tilgang kan være en løsning på ovenstående.

Over for sikkerheden i ISPS konkluderer projektet, at erhvervet ligeledes er splittet, hvilket indikerer, at der er en mulighed for, at ubemandede skibe vil få juridiske udfordringer i at leve op til kodens krav. Dette berør sig primært på pirateri, som bliver svært at reagere på.

Endvidere konkluderer projektet, at industrien er uenige om, hvad der menes med bemanded, og det er derfor essentielt for ubemandede skibe helt præcist at få klarlagt i loven, hvad begrebet indebærer. Indtil da vil ubemandede skibe møde udfordringer grundet den manglende definition om, hvorvidt de faktisk er bemandede eller ej.

Hvad angår besætningsfastsættelsen af et ubemandet skib, konkluderer projektet, at vagt- og vedligehold er de to mest essentielle elementer. Erhvervet er splittet, hvad angår muligheden for at opfylde disse krav. Det fysiske krav til vagtholdet giver juridiske udfordringer for ubemandede skibe, såfremt man ikke kan acceptere det landbaserede kontor som skibets bro. Dertil er det dog muligt for skibene at varetage deres radiovagt i land. Udfordringen hertil skal findes i kvaliteten af vagten, hvilket ikke vil være af juridisk karakter. Angående vedligehold er erhvervet ligeledes splittet. Det vil i en vis udstrækning afhænge af de nye automatiske systemer, og såfremt man ikke kan vedligeholde det påkrævede sikkerhedsniveau i de internationale konventioner, kan flagstaten ikke godkende besætningsfastsættelsen dertil.

Projektet konkluderer videre, at en juridisk udfordring også vil opstå, hvis skibene ikke kan forsikres som krævet i Søloven. Såfremt dette ikke kan lade sig gøre, vil skibene ikke blive tilladt at sejle. Assurandørerne er afhængige af flagstaterne og klassens godkendelse af ubemandede skibe, og såfremt skibene ikke lever op til gældende lovgivning eller *equal arrangements*, vil denne godkendelse ikke kunne finde sted.

I forlængelse deraf konkluderer projektet, at skibene vil have udfordringer i at leve op til kravene om sødygtighed som forsikringen kræver. Erhvervet er splittet om et skib vil være sødygtigt uden en besætning, men størstedelen er enige i, at ubemandede skibe generelt vil have svært ved at overholde kravene til sødygtighed.

Den endegyldige konklusion er, at selvom konventionerne kan fortolkes til at tillade ubemandet skibsfart, er de skrevet under forudsætningen, at et mandskab er ombord. De er derfor nødt til at blive revideret, før man tydeligt kan klarlægge, om ubemandet skibsoperation er en juridisk mulighed. Dette er ubemandet skibsfarts primære juridiske udfordring.

## 13. PERSPEKTIVERING

---

Projektet har via diskussionen af de juridiske udfordringer fundet at mange af begreberne, som indgår i de internationale konventioner, ikke er defineret med tilstrækkelig nøjagtighed. Da disse fortolkes forskelligt mellem mange af de deltagende interessenter, vil en konkret definering af begreber som *bemanding* og *skibsfører* m.fl. derfor være yderst vigtigt for klart at vurdere, hvorledes man skal forstå begreberne. Det virker foreløbigt uklart hvem, der skulle udforme sådan en defineringsklargørelse, og om det er muligt at finde konsensus omkring definitionerne på internationalt plan.

Derudover er der delte meninger omkring muligheden for at flytte skibsførerens rolle i land. Dette skyldes, at det ej heller er fuldstændig klarlagt, hvad en skibsfører foretager sig juridisk og i praksis ombord. I forlængelse deraf er der ligeledes uenighed om, hvorvidt man kan opretholde en sikker brovagt væk fra skibet, primært grundet uklarheden til, hvad det præcist er en vagthavende navigator foretager sig på sin vagt. En dybere analyse vil derfor være ideel for at klarlægge præcist, hvad skibsførerens rolle er til søs, samt hvad der i praksis helt nøjagtigt kræves af et sikkert vagthold på et skib.

Foreliggende projekt er afgrænset til alene at omhandle generelle juridiske udfordringer ved drift af ubemandede skibe, og en nærmere undersøgelse af lastspecifikke krav til de specifikke skibstyper, deres besætninger og deres drift vil evt. belyse yderligere udfordringer.

## LITTERATURLISTE

---

### BØGER

Kvale, Steinar; Brinkmann, Svend (2009). *InterView - Introduktion til et håndværk*. 2 udgave. Hans Reitzels forlag

Rienecker, Lotte; Jørgensen, Peter Stray (2012). *Den Gode Opgave - Håndbog i opgaveskrivning på videregående uddannelser*. 4 udgave. Samfundslitteratur

Toft, Trine (2012). *Informationssøgning til bachelorprojektet - for professionsbachelor*. 1 udgave. Samfundslitteratur

### RAPPORTER FRA INTERNETTET

Allianz Global Corporate & Specialty.

*Safety and Shipping Review 2016 - An annual review of trends and developments in shipping losses and safety*. Allianz (2016). Hentet d. 03.03.2017

[http://www.agcs.allianz.com/assets/PDFs/Reports/AGCS\\_Safety\\_Shipping\\_Review\\_2016.pdf](http://www.agcs.allianz.com/assets/PDFs/Reports/AGCS_Safety_Shipping_Review_2016.pdf)

*The Legal Aspects of Seaworthiness: Current Law and Development*. Ahmad Hussam Kassem (2006). Hentet d. 02.03.2017

<http://discovery.ucl.ac.uk/6988/1/6988.pdf>

*The law of unmanned merchant shipping - an exploration*. Eric Van Hooydonk (2014). Hentet d. 01.02.2017

[https://www.nvkk.nl/files/3214/7691/3502/X-Hooijdonk-lang\\_Symposium-54f3185ce9304.pdf](https://www.nvkk.nl/files/3214/7691/3502/X-Hooijdonk-lang_Symposium-54f3185ce9304.pdf)

Human Factors in Ship Design & Operation

*Situation awareness in remote control centres for unmanned ships.* T Porathe, J Prison, and Y Man (2014). Hentet d. 01.02.2017

[http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/194797/local\\_194797.pdf](http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/194797/local_194797.pdf)

Transport Research Arena

*Can unmanned ships improve navigational safety?.* Hans-Christoph Burmeistera, Wilko C. Bruhna, Ørnulf J. Rødsethb, Thomas Porathec (2014). Hentet d. 01.02.2017

[http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/198207/local\\_198207.pdf](http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/198207/local_198207.pdf)

AAWA.

*Remote and Autonomous Ships - The next steps.* AAWA (2016). Hentet d. 20.02.2017.

<http://www.rolls-royce.com/~media/Files/R/Rolls-Royce/documents/customers/marine/ship-intel/aawa-whitepaper-210616.pdf>

Wiley InterScience

*E-Mail Interviewing in Qualitative Research: A Methodological Discussion.* Wiley InterScience (2006). Besøgt d. 19.03.2017

<http://staff.aub.edu.lb/~lmeho/meho-email-interviewing.pdf>

DNL-GL

*Technology Outlook 2025.* DNV-GL (2016). Hentet d. 13.03.2017

<http://to2025.dnvgl.com/>

*Developments toward the unmanned ship.* Ørnulf Jan Rødseth, Hans-Christoph Burmeister (2012). Hentet d. 01.02.2017

<http://www.unmanned-ship.org/munin/wp-content/uploads/2012/08/R%C3%B8dseth-Burmeister-2012-Developments-toward-the-unmanned-ship.pdf>

MUNIN.

Quantitative assessment. MUNIN (2015). Hentet d. 20.02.2017

<http://www.unmanned-ship.org/munin/wp-content/uploads/2015/10/MUNIN-D9-3-Quantitative-assessment-CML-final.pdf>

MUNIN.

Research in maritime autonomous systems project Results and technology potentials. MUNIN (2016). Hentet d. 20.02.2017

<http://www.unmanned-ship.org/munin/wp-content/uploads/2016/02/MUNIN-final-brochure.pdf>

## ARTIKLER FRA INTERNETTET

Nielsen, Geert A; Schmedes, Karen (2009). Ledetråde til design og brug af spørgeskemaer. Forlaget Columbus. Hentet d. 23.02.2017

[http://www.forlagetcolumbus.dk/fileadmin/user\\_upload/pdf/Lede\\_spoerge.pdf](http://www.forlagetcolumbus.dk/fileadmin/user_upload/pdf/Lede_spoerge.pdf)

## HJEMMESIDER

[http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-\(SOLAS\),-1974.aspx](http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-(SOLAS),-1974.aspx) Besøgt d. 20.02.2017

<https://www.merriam-webster.com/dictionary/master> Besøgt d. 20.02.2017

## LOVGIVNING

Dansk Søforsikrings Konvention 1934. Besøgt d. 13.02.2017

<http://www.forsikringogpension.dk/medlemmer/branchesamarbejde/erhvervsforsikringer/vejledende-betingelser>  
[soekaskoforsikring/Documents/kaskobetingelser\\_for\\_soeforsikring.pdf](http://www.forsikringogpension.dk/medlemmer/branchesamarbejde/erhvervsforsikringer/vejledende-betingelser/soekaskoforsikring/Documents/kaskobetingelser_for_soeforsikring.pdf)

Marine Insurance Act 1906. Besøgt d. 13.02.2017

<http://www.legislation.gov.uk/ukpga/Edw7/6/41/data.pdf>

**BA Marts 2017**  
SIMAC, Denmark

Kristoffer Kloch  
[kristoffer@kloch.eu](mailto:kristoffer@kloch.eu)

Anders Hytting Larsen  
[domend87@hotmail.com](mailto:domend87@hotmail.com)

Retsinformation 2016.

LBK nr. 75 af 17/01/2014

Søloven. Besøgt d. 13.02.2017

<https://www.retsinformation.dk/forms/r0710.aspx?id=161129>

Retsinformation 2016.

BEK nr. 1758 af 22/12/2006

Vagtholdsbekendtgørelsen. Besøgt d. 13.02.2017

<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=27399>

## BILAGSLISTE

---

Bilag 1: Interessent liste

Bilag 2: Ringbom, H. M. (17. februar 2017). Henrik Mikael Ringbom e-mail interview (transkript). (Anders. H. Larsen. Kristoffer Kloch, Interviewer)

Bilag 3: Stevens, F. (2. marts 2017). Frank Stevens e-mail interview (transkript). (Anders. H. Larsen. Kristoffer Kloch, Interviewer)

Bilag 4: Jessen, H. (2. marts 2017). Henning Jessen e-mail interview (transkript). (Anders. H. Larsen. Kristoffer Kloch, Interviewer)

Bilag 5: Berger, T. (28. februar 2017). Tilo Berger e-mail interview (transkript). (Anders. H. Larsen. Kristoffer Kloch, Interviewer)

Bilag 6: Jonathan Hare, M. B. (18. februar 2017). Jonathan Hare & Morten Bjerregaard e-mail interview (transkript). (Anders. H. Larsen. Kristoffer Kloch, Interviewer)

Bilag 7: Hammer, H. (1. marts 2017). Helle Hammer e-mail interview (transkript). (Anders. H. Larsen. Kristoffer Kloch, Interviewer)

Bilag 8: Belcher, P. (17. februar 2017). Philip Belcher e-mail interview (transkript). (Anders. H. Larsen. Kristoffer Kloch, Interviewer)

Bilag 9: DNV-GL. (22. februar 2017). DNV-GL e-mail interview (transkript). (Anders. H. Larsen. Kristoffer Kloch, Interviewer)

Bilag 10: Questionnaire

Bilag 11: Hilduberg, Ø. J. (18. februar 2017). Øssur Jarleivson Hilduberg e-mail interview (transkript). (Anders. H. Larsen. Kristoffer Kloch, Interviewer)

Bilag 12: Bertram, V. (18. februar 2017). Volker Bertram e-mail interview (transkript). (Anders. H. Larsen. Kristoffer Kloch, Interviewer)

Bilag 13: Bardot, A. (18. februar 2017). Andrew Bardot e-mail interview (transkript). (Anders. H. Larsen. Kristoffer Kloch, Interviewer)