



HOGERE ZEEVAARTSCHOOL ANTWERPEN

NAUTISCHE FACULTEIT

**De aansprakelijkheid en regelgeving aan
boord van autonome schepen**

Robrecht Makelberge

Scriptie voorgedragen tot het behalen
van de graad van
Master in de Nautische Wetenschappen

Promotor: Christophe Sensen
Copromotor: Eduard Somers
Academiejaar: 2020 – 2021

Woord vooraf

Deze thesis is geschreven in het kader van het behalen van mijn masterdiploma voor de opleiding Nautische Wetenschappen aan de Hogere Zeevaartschool Antwerpen. Het schrijven van deze thesis was een leerzaam proces waarbij ik de reeds opgedane kennis tijdens mijn studie volop heb kunnen gebruiken. Het schrijven van deze masterproef heb ik ervaren als zeer interessant en leerzaam, maar ook als niet eenvoudig.

Vroeg in het academiejaar begon ik de zoektocht naar een interessant en geschikt scriptieonderwerp. Al snel had ik gevonden in welke richting ik uit kon gaan, “autonome scheepvaart”. Toen had ik al door dat dit onderwerp mij zeer boeide, met gevolg dat ik het verder onderzocht heb in functie van mijn thesis. Het autonoom tot onbemand varen is een “hot topic”, waarin er recentelijk grote stappen gezet zijn. Door de grote omvang van dit onderwerp, was het nodig om het af te bakenen. Met de raad van enkele personen ben ik dan tot dit besluit gekomen, namelijk het beperken van mijn onderzoeksvraag.

Graag wil ik een aantal mensen hartelijk bedanken voor de hulp die zij geboden hebben bij het schrijven van mijn masterproef. Eerst en vooral wil ik mijn promotors en copromotor voor hun advies en constructieve feedback bedanken. Zonder hun hulp had ik deze scriptie niet tot een goed einde kunnen brengen. Tot slot wil ik ook mijn familie en vrienden bedanken voor hun steun en hulp, en in het bijzonder voor het nalezen van deze thesis.

Samenvatting

De bedoeling van deze thesis is om een probleem toe te lichten dat zich voordoet bij de autonome scheepvaart, want deze tak van de maritieme wereld evolueert heel snel. Momenteel hinken bijna alle bepalingen die nu van kracht zijn in verscheidene takken zwaar achterop. Die probeer ik aan de hand van deze thesis toe te lichten.

In de introductie, wordt er wat extra uitleg gegeven wat er bedoeld wordt met bepaalde termen en worden er verschillende soorten van gradaties gegeven om het niveau van autonomie aan te duiden.

Hierna is er een deel van deze thesis waar er dieper ingegaan wordt op de taken van verschillende partijen en in de voornaamste hedendaagse regelgevingen. Het recht speelt een sleutelrol in deze ontwikkeling en juridische belemmeringen worden vaak als een belangrijk struikelblok voor de snelle invoering van nieuwe technologieën in de scheepvaart gezien.

Ook wordt nagevraagd bij mensen die in deze industrie werken over hun inkijk in deze branche. Dit is gedaan aan de hand van een vragenlijst.

De allerlaatste delen behandelen de aansprakelijkheid aan boord van deze autonome schepen. Eerst worden er verschillende soorten aansprakelijkheden besproken. Hierna wordt er bekeken hoe de hedendaagse aansprakelijkheid stelsel toepasbaar is op deze soort schepen.

Abstract

The purpose of this thesis is to explain a problem that arises in autonomous shipping, because this branch of the maritime world is evolving very quickly. At this moment almost all the provisions that are now in force are lagging heavily in several branches. I try to explain it in this thesis.

In the introduction, some additional explanation is given of what is meant by certain terms and different types of gradations are given to indicate the level of autonomy.

After this there is a part of this thesis where the tasks of different parties and in the main contemporary regulations are discussed in more detail. Law plays a key role in this development and legal obstacles are often seen as an important stumbling block to the rapid introduction of new technologies into shipping.

People who work in this industry are also asked about their insight into this industry. This was done on the basis of a questionnaire.

The very last parts deal with the liability on board these autonomous ships. First, the different types of liabilities are discussed. Hereafter we look at how the current liability system can be applied on these types of ships.

Inhoudsopgave

Woord vooraf	i
Samenvatting	ii
Abstract	iii
Lijst van figuren	vii
Lijst van tabellen	viii
Afkortingen	ix
Inleiding	1
1 Autonomie	3
<i>Autonom is niet altijd onbemand</i>	3
<i>Gradaties in autonomie</i>	3
1.1.1 Classificatiesysteem van Sheridan	4
1.1.2 ABS Classificatie	5
1.1.3 PSA Classificatie	7
1.1.4 Het Classificatiesysteem van Lloyd's Register	8
1.1.5 NFAS Classificatie.....	10
2 Juridische uitdagingen	13
<i>Heeft een schip bemanning nodig om een schip te zijn?</i>	13
<i>Een kapitein versus op afstand bestuurd</i>	14
<i>Recht van de zee</i>	15
2.1.1 Vlaggenstaat	16
2.1.2 Haven- en kuststaat	19
2.1.3 Knelpunten	21
<i>IMO-regelgeving</i>	23
2.1.4 COLREG – Verdrag inzake de Internationale Bepalingen ter voorkoming van aanvaring op zee	25
2.1.5 MARPOL - Internationaal Verdrag ter voorkoming van verontreiniging door schepen....	39
2.1.6 MLC - Maritiem Arbeidsverdrag	43
2.1.7 ISM - Internationale Managementcode voor de veilige exploitatie van schepen en voorkoming van verontreiniging, kort Internationale Veiligheidsmanagementcode.....	45
2.1.8 SAR - Internationaal Verdrag inzake opsporing en redding op zee.....	47
2.1.9 SALVAGE - Internationaal Verdrag inzake hulpverlening	49
2.1.10 SOLAS - Internationaal Verdrag voor de veiligheid van mensenlevens op zee.....	49

2.1.11	STCW - Internationaal Verdrag betreffende de normen voor zeevarenden inzake opleiding, diplomering en wachtdienst	65
3	De hedendaagse aansprakelijkheidsstelsels	68
	<i>Plaatsvervangende aansprakelijkheid van de reder</i>	69
	<i>Contractuele aansprakelijkheid i.v.m. beladingschade</i>	69
3.1.1	Vrijstelling van aansprakelijkheid	70
3.1.2	Beperking van aansprakelijkheid	70
	<i>Aansprakelijkheid i.v.m. letselschade</i>	71
	<i>Aanvaringsaansprakelijkheid</i>	71
3.1.3	Schuldaansprakelijkheid	72
3.1.4	Beperking van aansprakelijkheid	72
	<i>Aansprakelijkheid i.v.m. vervuiling</i>	72
3.1.5	Strikte aansprakelijkheid	73
3.1.6	Beperking van aansprakelijkheid	74
	<i>Schade aan landinfrastructuur</i>	74
	<i>Algemeen economisch verlies</i>	74
4	Aansprakelijkheid bij autonome schepen	76
	<i>Aansprakelijkheid van de autonome scheepseigenaar</i>	76
4.1.1	Op afstand bestuurd schepen – ROV	76
4.1.2	Geautomatiseerde schepen – AV	80
	<i>Aansprakelijkheid van de verwante partijen</i>	84
4.1.3	Aansprakelijkheid voor de scheepsbouwer	84
4.1.4	Aansprakelijkheid voor de classificatiemaatschappijen	86
5	Publieke opinie	90
	<i>Wanneer denk je dat er volledig autonome commerciële schepen zullen varen?</i>	91
	<i>Wat vindt u ervan dat schepen steeds autonomer worden?</i>	91
	<i>Wat zijn de belangrijkste voor- en nadelen van schepen die steeds autonomer worden?</i>	91
	<i>Wat is volgens u het grootste gevaar dat volledig autonome schepen met zich meebrengen?</i>	92
	<i>Heeft u vertrouwen in volledig autonome schepen? Zou u aan boord gaan van zo'n schip? Zo niet, waarom?</i>	92
	Conclusie	93
	Bibliografie	96
	<i>Boeken</i>	96

<i>Verdragen</i>	97
<i>Online</i>	104

Lijst van figuren

Figuur 1: logo ABS.....	5
Figuur 2: de niveaus van automatisatie volgens ABS	6
Figuur 3: logo PSA.....	7
Figuur 4: logo Lloyd's Register	8
Figuur 5: de verschillende automatisatie niveaus volgens het Lloyd's Register	8
Figuur 6: logo NFAS	10
Figuur 7: verduidelijking van de verdragsluitende partijen	16
Figuur 8: uitbeelding van de verschillende zee zones	17
Figuur 9: het in twee gebroken schip de Torrey Canyon	19
Figuur 10: De zeestraat van Dover	21
Figuur 11: logo IMO	23
Figuur 12: Leden van de Paris MOU in kaart	24
Figuur 13: Een aanvaring	25
Figuur 14: verschillende manoeuvres die uitgevoerd kunnen worden bij het stoppen	29
Figuur 15: een voorbeeld van een aanvaring	31
Figuur 16: een samenvatting van het algoritme om een aanvaring te vermijden.....	33
<i>Figuur 17: een voorbeeld van een TSS.....</i>	<i>34</i>
<i>Figuur 18: een voorbeeldscherm van wat je krijgt op je scherm door AIS</i>	<i>38</i>
Figuur 19: De lidstaten van de MARPOL in 2008	40
Figuur 20: Een schip dat duidelijk de lucht vervuult	42
Figuur 21: De werking van een "Safety or Security System"	46
Figuur 22: SAR helikopter tijdens een oefening	48
Figuur 23: RMS Titanic.....	50
Figuur 24: De SOLAS hoofdstukken.....	51
Figuur 25: Een typisch commando en control systeem van een onbemand schip	60
Figuur 26: De zinkende Torrey Canyon	73
Figuur 27: International Ship Autonomy and Sustainability Summit.....	90

Lijst van tabellen

Tabel 1: classificatiesysteem van Sheridan	4
Tabel 2: classificatiesysteem van ABS	6
Tabel 3: classificatiesysteem van PSA	7
Tabel 4: classificatiesysteem van Lloyd's Register.....	9
Tabel 5: autonomietypes volgens NFAS	12

Afkortingen

AAB	Autonomy Assisted Bridge
AAWA	Advanced Autonomous Waterborne Applications Initiative
ABS	American Bureau of Shipping
AEUK	Atlas Elektronik United Kingdom
AIS	Automatic Identification System
ARPA	Automatic Radar Plotting Aid
ASD	Admiralty Sailing Directions
AV	Autonomous Vehicles
BCH	Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk
BIMCO	Baltic and International Maritime Council
BRT	Brutoregister-tonnage
BvA	Het Verdrag inzake de Internationale Bepalingen ter voorkoming van aanvaringen op zee van 1972
CA	Collision Avoidance
CLC	International Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage
CMI	Comité Maritime International
COLREG	Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea
CPA	Closest Point of Approach
CUS	Continuously Unmanned Ship
DNV GL	Det Norske Veritas and Germanischer Lloyd
ECDIS	Electronic Chart Display and Information System
EER	Europese Economische Ruimte
EEZ	Exclusieve Economische Zone
EPIRB	Emergency Position Indicating Radio Beacon
GMDSS	Global Maritime Distress and Safety System
LLMC	Convention on Limitation of Liability for Maritime Claims
LR	Lloyd's Register
IALA	International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities
IAO	Internationale Arbeidsorganisatie

IBC	International Code for the Construction and Equipment of Ships carrying Dangerous Chemicals in Bulk
IGC	International Code of the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk
IMDG	International Maritime Dangerous Goods Code
IMO	International Maritime Organization
ISM	International Safety Management
ISPS	International Ship and Port Facility Security
IT	Informatietechnologie
ITF	International Transport Workers' Federation
LIDAR	Light Detection And Ranging of Laser Imaging Detection And Ranging
MARPOL	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships
MASS	Maritime Autonomous Surface Ships
MAXCMAS	Machine executable collision regulations for Marine Autonomous Systems
MLC	Maritime Labour Convention
MOU	Memorandum of understanding
MSC	Maritime Safety Committee
MSN	Manx Shipping Notices
MUNIN	Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks
MV	Motor Vessel
NFAS	Norwegian Forum for Autonomous Ships
NHTSA	The National Highway Traffic Safety Administration
NMIP	Nordic Marine Insurance Plan
NOx	Stikstofoxide
NWA	Norwegian Maritime Authority
OEM	Original Equipment Manufacturer
PSA	Port of Singapore Authority
PSC	Port State Control
PUB	Periodically Unmanned Bridge
PUS	Periodically Unmanned Ship
RMS	Royal Mail Ship
RO	Recognized organization
ROV	Remotely Operated Vehicles
RSE	Regulatory Scoping Exercise

SAR	Search and Rescue
SART	Search and Rescue Transponder
SCC	Shore Control Centre
SDR	Special Drawing Rights
SMS	Safety Management System
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea
STCW	International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers
STCW-F	International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Fishing Vessel Personnel
TSS	Traffic Separation Scheme
UKHO	United Kingdom Hydrographic Office
UMV	Unmanned Marine Vehicle
UNCLOS	United Nations Convention on the Law of the Sea
USV	Unmanned Surface Vehicles
UUV	Unmanned Underwater Vehicles
WIG	Wing In Ground-effect
WMA	Warsash Maritime Academy

Inleiding

De belangstelling voor autonome schepen is de afgelopen jaren exponentieel gegroeid. Waar nog niet zolang geleden de vooruitzichten van onbemande en autonome schepen die op zee varen als onrealistisch werd beschouwd, concentreert het debat zich nu eerder op wanneer en in welke vorm en tempo de ontwikkeling zal plaatsvinden. Volgens verschillende onderzoeken is het zelfs mogelijk dat schepen in het volgend decennium de omschakeling zullen ondergaan van bemand naar volledig autonoom, waarbij er enkele tussenstappen zullen zijn. Dus de kans is groot dat ikzelf en mijn collega-studenten later in onze carrière op zee in contact zullen komen met autonome schepen.

“Men maket eenen Man tot Schipper.”(Weytsen, 1764) Deze eeuwenoude regel stond in het begin van de 15e eeuw voor het eerst te lezen onder artikel 13 van de Vonnissen van Damme. In de nabije toekomst zou het mogelijk zijn dat deze stelling voorgoed tot het verleden zal behoren. De historische zeilvaartuigen die tientallen eeuwen over de wereldzeeën hebben gevaren, bestuurd door een stevige, stoere en bebaarde zeebonk, staan in groot contrast met het concept van een hoogtechnologisch autonoom schip.

Vooraleer autonome schepen volledig op zichzelf kunnen varen, moeten ze minstens even veilig of veiliger zijn als hun bemande tegen-/voorhangers. Sensoren, camera's, radars en communicatie tussen de verschillende stations ter zee en op het land zijn van cruciaal belang om dit te bekomen. De rol van de mens is nog steeds van groot belang in tijden van autonome scheepvaart, alhoewel er verminderde tot zelfs geen bemanning meer aan boord zal zijn. De bemande offshore controllers gaan zeer bepalend worden, door het op afstand besturen en monitoren van schepen.

Een groot voordeel van meer autonomie in de scheepvaart is dat menselijke fouten drastisch zullen verminderen, met als gevolg dat er minder maritieme ongevallen zullen zijn.

In enkele jaren tijd zijn autonome schepen van een non-issue veranderd in één van de belangrijkste regelgevende onderwerpen die door de Internationale Maritieme Organisatie worden behandeld. De discussie over de regelgeving staat echter nog in

de kinderschoenen en hoewel er veel nieuwe vragen zijn gesteld, zijn er tot op heden weinig antwoorden gegeven. Een grotere automatisering van taken die van oudsher door scheepsbemanningen worden uitgevoerd, roept interessante juridische vragen op over het hele spectrum van het zeerecht.

1 Autonomie

Het indelen van een bepaald autonoom schip hangt af van de gradatie in de autonomie van een schip. Niet alleen op het water zijn er vaartuigen aanwezig, maar ook onder het wateroppervlak wordt er autonoom gevaren. De Amerikaan David Bushnell was de uitvinder van de allereerst onderzeeër de 'Turtle' op het einde van de 18^{de} eeuw (The Editors of Encyclopaedia Britannica). Hierdoor kan men schepen ook ordenen in oppervlakteschepen en onderzeeërs. Deze laatsten kunnen beschreven worden met bepaalde afkortingen, zoals: USVs (Unmanned Surface Vehicles) en UUVs (Unmanned Underwater Vehicles) of ROVs (Remotely Operated Vehicles) en AVs (Autonomous Vehicles) (Van Hooydonk, 2014).

Autonoom is niet altijd onbemand

Om misvattingen en verwarring te vermijden kunnen we beter beide termen definiëren. NFAS (Norwegian Forum for Autonomous Ships) heeft deze termen goed beschreven voor oppervlakteschepen (Rødseth, 2017).

- *Autonoom* is wanneer een schip operaties kan uitvoeren op zichzelf of met een verminderde bemanning aanwezig op de brug van het schip. Niets wijst erop dat er geen personen meer aanwezig zijn. Het wordt verder nog meer uitgewerkt.
- *Onbemand* wijst aan dat er geen bemanning aanwezig is op de brug van het schip, om bepaalde taken uit te voeren, zoals: het uitoefenen van de navigatie van het schip of het superviseren van operaties. Dit wil niet zeggen dat er geen bemanning meer aan boord is. Er zal nog steeds bemanning aan boord zijn om bepaalde taken uit te voeren, waaronder het onderhoud van het schip (Rødseth, 2017).

Gradaties in autonomie

Zoals eerder vermeld zijn er verschillende niveaus van autonomie. Deze zijn afhankelijk van de taakverdeling tussen de bemanning en het autonoom systeem. Deze niveaus zouden nodig zijn om autonome schepen te kunnen inwerken in het reglement. De indeling van de niveaus hangt telkens af van wie het classificatiesysteem publiceert. Om deze indeling te kunnen uitwerken zou het aan te

raden zijn om een rechtlijnig ondubbelzinnig classificatiesysteem te hebben, want een autonoom schip kan zowel bemand als onbemand zijn.

1.1.1 Classificatiesysteem van Sheridan

Thomas Sheridan, een Amerikaanse professor was een pionier in op afstand bestuurd voertuigen. Het is één van de meest gebruikte classificatiesysteem om de autonomie te beschrijven. Sheridan heeft een stelsel bedacht dat bestaat uit tien niveaus, de 'Sheridanschaal'(Sheridan & Verplank, 1978).

Tabel 1: classificatiesysteem van Sheridan

Niveaus	Beschrijving
1	De computer geeft geen hulp, de bemanning is verantwoordelijk voor het volledige besturen en handelen van het schip
2	De computer biedt een volledige set van alternatieve acties aan, en
3	De computer beperkt het aantal alternatieven tot enkele mogelijkheden, of
4	De computer suggereert slechts één alternatief, en
5	De computer voert met goedkeuring van de persoon in functie de voorgestelde actie uit, of
6	De computer geeft de mens een beperkte tijd, waar die de mogelijkheid heeft om een veto te stellen alvorens de automatische uitvoering inwerking gaat, of
7	De computer voert het automatisch uit, indien het nodig is wordt de mens geïnformeerd, of
8	De computer informeert de mens alleen wanneer het wordt gevraagd door de mens, of
9	De mens wordt geïnformeerd door de computer enkel en alleen als het zelf beslist om dit te doen.
10	De computer neemt alle beslissingen en voert deze acties uit, en negeert de mens volledig.

Bron: Bewerkt van (Sheridan & Verplank, 1978)

Op deze tabel is te zien: hoe hoger het niveau op de schaal, des te meer het schip op zichzelf kan handelen. Bij 1 is het de mens die het schip bedient en bij 10 is het onafhankelijk van de bemanning. Een verduidelijking van waar de operator aanwezig is ontbreekt, bijvoorbeeld: aan boord of aan wal (Sheridan & Verplank, 1978).

Al deze gradaties kunnen ook toegepast worden op verschillende taken van de autonome vaartuigen. Het gedrag van het vaartuig, de grootte van de menselijke interactie bij de handeling en de staat van het schip zijn bepalende factoren van hoe snel de taken autonoom gemaakt kunnen worden. De autonomie van een schip is verstelbaar of dynamisch, doordat de minder complexe taken autonoom uitgevoerd kunnen worden. Deze acties kunnen bijvoorbeeld zijn varen op volle zee (Ringbom, Viljanen, & Collin, 2016).



Figuur 1: logo ABS

Bron:(ABS,)

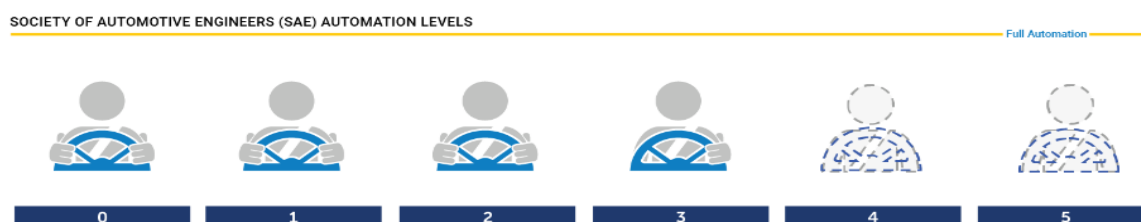
1.1.2 ABS Classificatie

Het ABS of voluit het American Bureau of Shipping, is een classificatiebureau uit de Verenigde Staten, en werd opgericht in samenwerking met Lloyd's Register en Det Norske Veritas. Het heeft voor het moment kantoren in zo'n 70 verschillende landen wereldwijd (American Bureau of Shipping,). Voor de bepaalde niveaus van autonomie heeft ABS het classificatiesysteem overgenomen van de National Highway Traffic Safety Administration. Deze instantie staat in voor volledige autonomie bij voertuigen om zo files en het sterftecijfer op de baan te laten dalen, wat dan zou leiden tot positieve economische gevolgen (National Highway Traffic Safety Administration, 2019).

Tabel 2: classificatiesysteem van ABS

Bron: bewerkt van(National Highway Traffic Safety Administration, 2019)

Niveaus	Beschrijving
0	De persoon die de auto bestuurt is verantwoordelijk voor al het rijden.
1	Een programma ADAS (Advanced Driver Assistance System) kan de bestuurder assisteren met onder andere: sturen, remmen, versnellen. Deze zijn niet mogelijk om tegelijkertijd uitgevoerd te worden.
2	Een programma ADAS (Advanced Driver Assistance System) kan de bestuurder tegelijkertijd assisteren met het sturen en het remmen of versnellen. De bestuurder moet nog steeds de volle focus hebben.
3	Een programma ADS (Automated Driving System) kan onder sommige omstandigheden alle aspecten van het besturen op zich nemen. Tijdens die omstandigheden moet de bestuurder paraat zijn om in te grijpen indien nodig.
4	Een programma ADS (Automated Driving System) kan in bepaalde omstandigheden de volledige taak van rijden op zich nemen en rekening houden met het gebeuren rond het voertuig. De bestuurder kan tijdens die omstandigheden, het volledig overlaten aan het programma.
5	Een programma ADS (Automated Driving System) kan volledig op zichzelf rijden in alle omstandigheden. De personen in het voertuig zijn passagiers en zijn niet betrokken bij het rijden.



Figuur 2: de niveaus van automatisatie volgens ABS

Bron: (National Highway Traffic Safety Administration, 2019)



Bron:(Port of Singapore Authority,)

1.1.3 PSA Classificatie

PSA International is één van de grootste havenbeheerders ter wereld. De naam is afkomstig van Port of Singapore Authority, dat het bedrijf had gekregen toen het opgericht werd in 1964(Port of Singapore Authority,). Het geloof dat er binnen enkele jaren intelligente schepen zullen zijn, die volledig autonoom zouden kunnen varen is groot geworden, door vele landen die onderzoek aan het doen zijn op dat vlak, zoals: Noorwegen, Finland, Japan, China etc. Hun model om autonome schepen in te delen bestaat uit vijf niveaus(Port of Singapore Authority, 2017).

Tabel 3: classificatiesysteem van PSA

Niveaus	Beschrijving
1	Een schip kan voordeel halen uit een op afstand bediende navigatie-assistentie;
2	Een schip is in staat om deels en voor een bepaalde periode op zichzelf te werken;
3	Een schip kan met een geautomatiseerd aandrijfsysteem dat volledig op zichzelf werkt functioneren, waar een operator enkel nog moet ingrijpen waar nodig;
4	Een schip met een geautomatiseerd aandrijfsysteem dat volledig op zichzelf kan werken, waar een operator niet meer hoeft tussen te komen;
5	Een onbemand schip dat evengoed kan handelen als een volledig bemand schip.

Bron: bewerkt van (Port of Singapore Authority, 2017)

Een volledig autonome scheepvaart zou ervoor kunnen zorgen dat het aantal incidenten drastisch verlaagt, doordat 80% van de maritieme ongelukken te wijten zijn aan menselijke fouten. Een ander gevolg zal een grotere efficiëntie zijn.



Figuur 4: logo Lloyd's Register

Bron:(Lloyd's Register,)

1.1.4 Het Classificatiesysteem van Lloyd's Register

Lloyd's Register (LR) is één van de belangrijkste classificatiemaatschappijen, opgericht in 1760. Hun doel is om de veiligheid en de prestaties van de bemanning en infrastructuur aan boord te verbeteren(Lloyd's Register,). Hun classificatiesysteem van de autonomie van schepen bestaat uit zes niveaus, waarbij niveau 6 een volledig autonoom schip is. Dit hebben ze opgesteld om wat duidelijkheid te scheppen bij scheepsbouwers, ontwerpers en andere betrokkenen(Lloyd's Register, 2016).



Figuur 5: de verschillende automatisatie niveaus volgens het Lloyd's Register

Bron: (Lloyd's Register,)

Tabel 4: classificatiesysteem van Lloyd's Register

Niveaus	Beschrijving
0	Manueel: geen autonome functies. Alle beslissingen en acties moeten manueel gemaakt worden.
1	Aan boord beslissingsondersteunend: alles wordt beslist door de bemanning, maar krijgt keuzemogelijkheden d.m.v. data.
2	Aan- en van boord beslissingsondersteunend: alle handelingen worden gedaan door de bemanning, maar krijgt die keuzemogelijkheden met data van systemen aan- en van boord.
3	'Actief' menselijk overzicht: beslissingen worden uitgevoerd onder de supervisie van de bemanning. Data van systemen aan en van boord kunnen gegeven worden.
4	Menselijk overzicht, operator/supervisie: beslissingen en acties worden autonoom uitgevoerd onder de supervisie van de bemanning. Belangrijke zaken worden uitgevoerd met de mogelijkheid dat de operator de kans heeft om in te grijpen.
5	Volledig autonoom: wordt amper gesuperviseerd. Het systeem neemt de beslissingen.
6	Volledig autonoom: wordt niet gesuperviseerd. Het systeem neemt alle beslissingen en voert ze uit.

Bron: bewerkt van Lloyd's Register Cyber Enabled Ships
(Winberg, 2018)



Figuur 6: logo NFAS

Bron:(NFAS,)

1.1.5 NFAS Classificatie

Het Norwegian Forum for Autonomous Ships is een Noorse organisatie die ontstaan is in 2016. Ze richten zich op de verdere ontwikkeling van autonome scheepvaart. Deze organisatie zorgt voor een samenwerking tussen bedrijven en individuen, die samen de uitdagingen aangaan in verband met de autonome vaart, zoals: een aanvaardbare risicolevel, efficiënt design, etc(NFAS,).

Het Maritime Autonomous Surface Ships (MASS) is ontworpen door NFAS. In 2017 heeft het IMO het MASS voorgelegd aan het Maritime Safety Committee (MSC), nadat dit werd voorgesteld door verschillende 'Member States'. Het MSC is een onderdeel van het IMO en heeft als taak het onderzoeken naar de veiligheid, betrouwbaarheid en de milieuvriendelijkheid van het MASS(International Maritime Organization, 2020).

De voornaamste rubrieken van het onderzoek hier zijn:

- Is MASS mogelijk met de bestaande certificaten van de IMO; en/of
- Is het nodig om de bestaande certificaten aan te passen; en/of;
- Zijn nieuwe certificaten nodig(Lloyd, 2019)?

Dit onderzoek was gepland om in 2020 afgerond te zijn, maar hoogstwaarschijnlijk zal het pas rond 2022-2023 voltooid zijn.

Maritime Autonomous Surface Ship (MASS) is het voorstel van NFAS om autonome schepen onder te verdelen. Het bestaat uit vier types, die telkens een andere invloed hebben op een operatie en de wetgeving.

- Autonomy Assisted Bridge (AAB) /Continuously manned bridge:
De brug op het schip is voortdurend bemand. Er kan altijd onmiddellijk ingegrepen worden door het brugpersoneel. Voor deze soort schepen is een aanpassing aan de regulering niet nodig, indien er geen nieuwe prestatiegerichte verbeteringen op de brug zijn aangebracht.

- Periodically Unmanned Bridge (PUB):
Dit schip kan voor bepaalde periodes of situaties functioneren zonder bemanning. Dit zou kunnen wanneer het bijvoorbeeld in volle zee is met goed weer. Indien er problemen voorkomen kan de brugbemanning die nog steeds aan boord is opgeroepen worden.
- Periodically Unmanned Ship (PUS):
Het schip kan al voor langere periodes functioneren zonder dat er brugbemanning nodig is. Dit is bijvoorbeeld mogelijk bij de oversteek van een oceaan. Bij moeilijkere omstandigheden kan een team het schip betreden of een ander vaartuig kan dienen als escort, bijvoorbeeld bij het naderen van een haven. Voor de regulering zal dit gelijkaardig zijn als bij CUS. (Zie volgende)
- Continuously Unmanned Ship (CUS):
Dit schip is ontworpen om voortdurend te functioneren zonder bemanning aan boord, uitgezonderd bij uitzonderlijke situaties, zoals noodgevallen. Dit duidt aan dat er geen enkel bemanningslid aan boord geautoriseerd is om het navigeren op zich te nemen; indien dit wel zo is behoort het schip tot PUB. Er kunnen nog steeds personen aan boord zijn, als bijvoorbeeld voor onderhoud of als passagier.

Er zijn vier **Operationele autonomie niveaus** voor koopvaardij schepen gegeven door NFAS. Deze zijn zeer gelijkaardig aan die van Sheridan. Het grote verschil zit in het gebruik van de brugbezetting, deze worden amper gebruikt bij de classificatie hier.

- Beslissingsondersteunend:
Dit komt goed overeen met wat we vandaag al hebben aan boord door het gebruik van elektronische kaarten, geavanceerde anti-aanvaringsradar (ARPA) en de algemene automatisatiesystemen zoals een automatische- of een track piloot. Deze kunnen de bemanning bijstaan bij het nemen van beslissingen. De bemanning op de brug voert het commando van het schip en controleert alle operaties. Dit niveau komt overeen met “geen autonomie”.
- Automatisch:
Het schip heeft een meer geavanceerd automatisatiesysteem dat verschillende acties zelfstandig kan uitvoeren, zonder tussenkomst van de mens, zoals dynamic positioning. Deze voorgeprogrammeerde acties moeten overgenomen worden bij onverwachte situaties. Tijdens deze

situaties zal een mens overnemen, dat kan op afstand of op de brug zelf door aanwezig personeel. Als het op afstand gebeurt zal dit gebeuren door een controlecentrum aan wal (SCC, Shore Control Centre). Er moet voortdurend iemand in staat zijn om de overschakeling van automatisch naar manueel te kunnen maken.

- Beperkt autonoom:

In de meeste situaties kan het schip zelfstandig handelen en heeft het bij veel voorkomende problemen verschillende opties om deze op te lossen, bijvoorbeeld bij het vermijden van een aanvaring. Het is mogelijk om limieten voor te programmeren; indien deze overschreden moeten worden om een probleem op te lossen is er tussenkomst van een persoon nodig. Dit kan door iemand aan boord of aan wal door een operator (SCC). Er is enkel tussenkomst van een persoon indien het systeem het vraagt.

- Volledig autonoom:

Het schip handelt alle acties zelfstandig af. Hier is er geen SCC of bevoegd brugpersoneel aan boord. Dit zou als een realistisch alternatief gezien worden voor korte afstanden of in een zeer gecontroleerde omgeving. Door de hoge complexiteit, de grote kans op storingen en de mogelijkheid van een falend systeem is dit zeer onwaarschijnlijk op korte termijn. (Rødseth, 2017)

Tabel 5: autonomietypes volgens NFAS

	Bemande brug	Onbemande brug met bemanning aan boord	Onbemande brug zonder bemanning aan boord
Beslissingsondersteunend	Directe controle, geen autonomie	Op afstand bestuurd	Op afstand bestuurd
Automatisch	Automatisch brug	Automatisch schip	Automatisch schip
Beperkt autonoom	-	Beperkt autonoom	Beperkt autonoom
Volledig autonoom	-	-	Volledig autonoom

Bron: bewerkt van (Rødseth, 2017)

2 Juridische uitdagingen

Is het hedendaagse rechtssysteem klaar voor de komst van autonome en vanop afstand bestuurd schepen of moeten er nog aanpassingen geburen? Door de technologische ontwikkelingen van de scheepvaart zijn er verschillende verdragen die aangepast zullen moeten worden, doordat deze al redelijk gedateerd zijn en er toen geen rekening werd gehouden met zulke technologische evoluties, zoals het VN-Zeerechtverdrag van 1982, dat bij het gebruik van volledig autonome schepen de vlaggenstaten het onmogelijk maakt om aan alle verplichtingen te voldoen.

De hoofdgedachte is om het bestaande rechtskader te handhaven en aan te passen voor autonome schepen. Sommige bepalingen zullen autonome schepen zonder wijzigingen kunnen ondersteunen en andere bepalingen botsen volledig met dit nieuwe verschijnsel. Dit hangt sterk af van het niveau van autonomie dat het schip heeft. Sommige autonome schepen hebben nog steeds een bemanning aan boord en zullen dus gemakkelijker worden ondersteund door de bestaande regels. Er moet natuurlijk rekening worden gehouden met het feit dat een groter deel van de regels die zullen botsen met volledig autonome schepen, dan met schepen die enige mindere mate van autonomie hebben. In het algemeen zijn amendementen en verduidelijkingen echter noodzakelijk voor een behoorlijk aantal bepalingen (Bernauw, 2017).

Heeft een schip bemanning nodig om een schip te zijn?

Om te weten onder welk juridisch statuut een autonoom schip valt, moet men eerst kunnen bepalen tot wat het behoort. Uit het Zeerechtverdrag (1982), kan men afleiden dat een vlaggenstaat een schip niet kan afvaren zonder kapitein en bemanning. Als een autonoom schip niet onder de noemer van een schip valt, kan het ook niet genieten van de voordelen die opgesteld zijn in dergelijke conventies. Deze voordelen kunnen zijn: het recht van onschuldige doorvaart vrijheid van de volle zee, beperking van de aansprakelijkheid, uniforme normen ... (Ringbom & Veal, 2017)

Veel conventies en wetten bespreken zaken die van belang zijn voor schepen. Schepen zijn dus het hoofonderwerp; vreemd genoeg is er nergens een uniform begrip van wat dat woord specifiek inhoudt, wat het dus moeilijk maakt om te beslissen of dit soort tuigen onder die noemer vallen of niet, waardoor het ook lastig is om te beslissen onder welk juridisch statuut ze vallen (Tetley, 2002).

Hier enkele voorbeelden:

- Zeewet 'zeeschip'
[...] *alle vaartuigen van ten minste 25 ton, bestemd of gewoonlijk gebruikt voor personen of goederenvervoer, visserij, sleepvaart of enige andere winstgevende scheepvaartverrichting ter zee*(‘Boek II van het Wetboek van Koophandel’, 1879).

- Commissie Maritiem Recht
[...] *elk tuig, met of zonder eigen beweegkracht, met of zonder waterverplaatsing, dat drijft of heeft gedreven en dat wordt gebruikt of geschikt is om te worden gebruikt als middel van verkeer te water, met inbegrip van luchtkussenvaartuigen doch met uitsluiting van vaste tuigen, watervliegtuigen en amfibievoertuigen*(Van Hooydonk, 2016).

- Verdrag inzake de Internationale Bepalingen ter Voorkoming van Aanvaringen op Zee
Elk vaartuig, met inbegrip van vaartuigen zonder waterverplaatsing, WIG-tuigen en watervliegtuigen, gebruikt of geschikt om te worden gebruikt als een middel van vervoer te water.(International Maritime Organization, 1972a)

Een kapitein versus op afstand bestuurd

De volgende bezorgdheid wordt geuit door de IMO, CMI en andere instanties: de 'kapitein', 'bemanning' en nog verschillende verwante termen zullen moeten worden verduidelijkt, aangezien er uiteindelijk geen of weinig bemanningsleden of officieren aan boord zullen zijn op autonome schepen. Een verduidelijking van de toepasbaarheid van deze begrippen zou passend zijn, aangezien een groot deel van het bestaande rechtskader zou moeten worden aangepast en de conventionele kapiteins- en bemanningsrollen zouden aangepast moeten worden aan het autonome scheepsfenomeen. In deze context is het ook interessant om het concept van 'op afstand bestuurd' verder te verklaren, aangezien deze persoon een aantal van de plichten die door de kapitein en de bemanning worden uitgevoerd, zal overnemen. Bovendien moet er duidelijk gespecificeerd worden of de persoon verantwoordelijk voor het op afstand besturen van een autonoom schip kan worden gekwalificeerd als

kapitein van het schip en bij voorkeur zouden ook de toegestane en verboden op afstand bestuurbare acties moeten worden vastgesteld (Maritime Safety Committee, 2018a).

Sommige regels kunnen alleen van toepassing zijn op autonome schepen als er wordt aanvaard dat een volledig geïnformeerde en verbonden op afstand bestuurd control center de rol van de kapitein en de bemanning overneemt (Bernauw, 2017). De heer E. Van Hooydonck geeft aan dat deze interpretatie te uitgebreid zou zijn voor het Internationaal Verdrag inzake het Recht van de Zee (Van Hooydonk, 2014). In de internationale CMI-vragenlijst werd een breed scala aan antwoorden gegeven (Maritime Safety Committee, 2018b). Misschien verdient het op afstand besturen een eigen speciale categorie om ze te onderscheiden van de traditionele zeelieden. De Amerikaanse jurisprudentie ondersteunt bijvoorbeeld een locatiegericht argument: toegepast op het op afstand besturen, doordat ze hier niet op zee werken zijn ze dan ook geen zeelieden (Chwedczuk, 2016). Eén ding is zeker: er is een verduidelijking nodig.

Een andere overweging met betrekking tot het op afstand besturen: hoe zit het met de loods, sleepboot bijstand en verkeersdiensten? Zouden deze betrokkenen nog steeds kunnen functioneren voor autonome schepen? Het zou adviserend zijn dat ze blijven, maar ze moeten ook worden aangepast aan de veranderingen in de technologie.

E. Van Hooydonck maakt hier duidelijk dat er werk aan de winkel is:

“ironically, apart from the possible passengers on board an unmanned ship, it appears that the only person who would retain his status in maritime law is the stowaway” (Van Hooydonk, 2014).

Recht van de zee

Het “recht van de zee” behandelt de rechten en de verplichtingen van staten. Wat de scheepvaart betreft, zijn de belangrijkste kwesties die aan de orde komen in dit verdrag in hoeverre de schepen in verschillende zeegebieden kunnen varen, welke verplichtingen hebben staten ten opzichte van schepen die hun vlag voeren en welke rechten hebben andere staten die zich inmengen in de scheepvaart van schepen in verschillende zeegebieden?

Het huidige “recht van de zee” dat de scheepvaart regelt, is stabielier dan ooit tevoren in de geschiedenis. De "Grondwet voor de Oceanen", Zeerechtverdrag 1982 (United Nations Convention on the Law of the Sea), geniet wereldwijd van een uitgebreide formele acceptatie door de 168 verdragsluitende partijen (the Division for Ocean Affairs and the Law of the Sea, 2020). Op figuur hieronder is kleine onderverdeling te vinden van de lidstaten. De bepalingen van dit verdrag met betrekking tot navigatierechten en -plichten worden algemeen aanvaard als vertegenwoordiger van het gebruikelijke recht en gelden ook voor niet-partijen, zoals in artikel 17 van het Zeerechtverdrag. Het verdrag bevat de regels voor de vestiging en afbakening van maritieme zones en bevat gedetailleerde regels voor elke zone met betrekking tot de rechten en verplichtingen van de staten (United Nations,).

Figuur 7: verduidelijking van de verdragsluitende partijen



Bron: (Secretary-General, 2020)

2.1.1 Vlaggenstaat

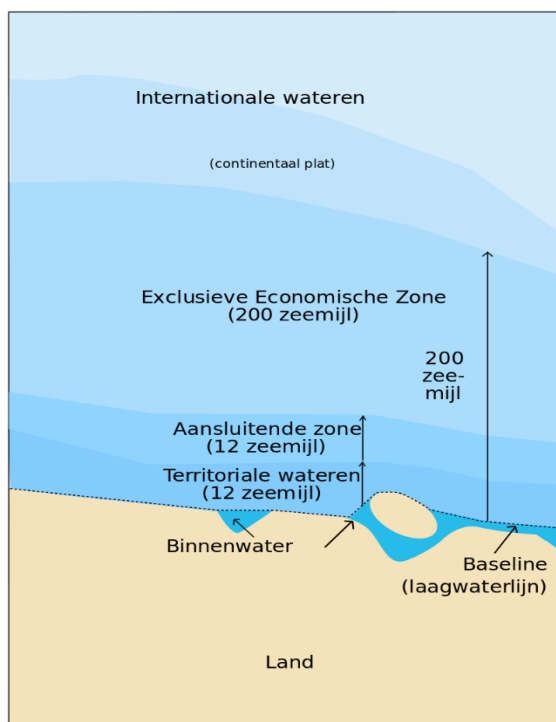
Het ‘Verdrag van de Verenigde Naties inzake het Recht van de Zee’, ook wel ‘het moederverdrag van zeevarenden’ genoemd, voorziet de plichten van de vlaggenstaten en de rechten van de schepen die een vlag voeren.

Die verplichtingen die elke staat heeft is om “het effectief uitoefenen van zijn jurisdictie en controle op administratief, technisch en sociaal gebied ten opzichte van schepen die zijn vlag voeren”(Zeerechtverdrag, 1982a), met inbegrip van “de jurisdictie onder de internationale wet ten aanzien van elk schip dat zijn vlag voert en zijn kapitein, officieren en bemanning betreffende tot administratieve, technische en sociale aangelegenheden met betrekking tot het schip”(Zeerechtverdrag, 1982b). De vlaggenstaat zal ook "maatregelen nemen die nodig zijn om de veiligheid op zee te waarborgen, onder meer de bemanning van schepen, de arbeidsomstandigheden en de opleiding van de crew, rekening houdend met de toepasselijke internationale

instrumenten"(Zeerechtverdrag, 1982c), met inbegrip van de maatregelen die nodig zijn om ervoor te zorgen "dat elk schip onder de leiding staat van een kapitein en officieren die over de passende kwalificaties beschikken, met name op het gebied van zeemanschap, navigatie, communicatie en maritieme techniek, en dat de bemanning over de vereiste kwalificaties beschikt en met voldoende aanwezig zijn voor het type en grootte van de machines en de uitrusting van het schip"(Zeerechtverdrag, 1982d). Bij het aannemen van deze maatregelen is elke vlaggenstaat "dient zich te houden aan algemeen aanvaarde internationale voorschriften, procedures en praktijken en alle stappen te ondernemen die nodig zijn om de naleving daarvan te verzekeren"(Zeerechtverdrag, 1982e).

Vermijdt over het algemeen de noodzaak om meer preciezere verplichtingen van vlaggenstaten te formuleren door te verwijzen naar een voortdurend veranderende reeks van internationale regels, die elders worden ontwikkeld. Op deze manier voorkomt men "bevriezing" van de eisen op een bepaald tijdstip of op een bepaald technisch niveau, met behoud van het internationale karakter van de betrokken regels. De preciezere omvang van de verplichtingen van vlaggenstaten moet dus met name door de IMO ontwikkeld worden.

Figuur 8: uitbeelding van de verschillende zee zones



Bron: (De Roo, 2021)

Dit verdrag regelt ook nog andere zaken, zoals: de exclusieve economische zone (EEZ), het gebruik van de volle zee alsook de exploitatie van de diepzeebodem(*Zeerechtverdrag*, 1982f).

Op volle zee vallen vaartuigen onder de rechtsmacht van de staat waarvan zij de vlag dragen, dus dan hebben ze ook de nationaliteit van die vlagstaat. Met volle zee verstaan we alle delen van de zee, buiten de stukken die behoren tot de interne wateren, EEZ, de laatste 12nm van de aansluitende zone, archipelwateren van een archipel-staat en territoriale wateren. Een vlaggenstaat kan zelf de voorwaarden bepalen voor de registratie van schepen die onder zijn vlag willen varen. Om te mogen registreren bij een vlagstaat moet er ook een wezenlijke band bestaan (genuine link). Het is dus meer dan enkel een vlag hijsen van dat bepaalde land(*Zeerechtverdrag*, 1982g).

De voorwaarden die landen opleggen verschillen van vlaggenstaat tot vlaggenstaat, waardoor scheepseigenaren zich eerder neigen in te schrijven waar er lage eisen zijn, deze worden 'gelegenheidsvlaggen of goedkope vlaggen' genoemd. Om bij te houden welke landen dit allemaal zijn is er een lijst opgesteld(ITF's fair practices committee,). Onder een gelegenheidsvlag-register kunnen scheepseigenaren hun schepen registreren tegen lage kosten of kunnen gebruikt worden voor substandaard schepen die niet zouden voldoen aan de eisen van een strenger register. Helaas gebeurden de meeste en grootste scheepsrampen van de 20e eeuw met schepen die onder een goedkope vlag zijn geregistreerd.

Bijvoorbeeld:

- Torrey canyon in 1967: geregistreerd in Liberia,
- Amoco Cadiz in 1978: geregistreerd in Liberia,
- Erika in 1999: geregistreerd in Malta.

Figuur 9: het in twee gebroken schip de Torrey Canyon



Bron: (Keystone, 1967)

2.1.2 Haven- en kuststaat

Hoewel de jurisdictie van de vlaggenstaat van toepassing is ongeacht de locatie van het schip, is de parallelle jurisdictie van andere staten over hetzelfde schip afhankelijk van de betrokken maritieme zone. Het gezag van de kuststaat over een buitenlands schip neemt toe met de nabijheid van het schip aan zijn kusten, in zijn wateren.

Als een buitenlands schip aanwezig is in één van de havens of binnenwateren, dan heeft de kust- of havenstaat een brede jurisdictie over dat schip. De interne wateren maken deel uit van de soevereiniteit van die staat, dus de jurisdictie over buitenlandse schepen in dit gebied ligt dus volledig bij die kust- of havenstaat. Bovendien hebben schepen geen algemeen recht op toegang tot buitenlandse havens en wordt die ruime discretionaire bevoegdheid toevertrouwd aan de havenstaat om toegangsvoorwaarden voor buitenlandse schepen op te leggen en te zorgen dat deze algemeen erkend zijn (*Zeerechtverdrag*, 1982h). Met andere woorden, een havenstaat kan autonome schepen de toegang tot zijn havens of binnenwateren weigeren, tenzij het land specifieke verplichtingen van het tegendeel heeft aanvaard. De weigering moet voldoen aan bepaalde algemene criteria van redelijkheid die in het algemeen internationaal recht bestaan, zoals: non-discriminatie, evenredigheid tussen de maatregel en de doelstelling ervan en dat het verbod geen misbruik van het recht

vormt(*Zeerechtverdrag*, 1982i). Dit kan een aanzienlijke beperking zijn voor het vrije verkeer van autonome schepen.

Met betrekking tot schepen die door de territoriale zee varen, dit is een zone die zich tot 12 zeemijl van de basislijn kan uitstrekken, zijn in deze zone de rechten van kuststaten meer begrensd. Volgens een al lang bestaand beginsel van het recht van de zee kunnen alle schepen genieten van het recht van 'onschuldige doorvaart' door de territoriale zeeën van andere staten. Doorvaart wordt als onschuldig beschouwd als het "zonder de bedoeling is de binnenwateren binnen of uit te varen of een buiten de binnenwateren gelegen rede of havenvoorziening aan te lopen en de doorvaart dient snel en ononderbroken te zijn. Doorvaart omvat evenwel het stoppen en voor anker gaan, doch alleen voor zover zulks een onderdeel vormt van de normale navigatie of noodzakelijk wordt als gevolg van overmacht of van het feit dat het schip in nood verkeert of voor het verlenen van hulp aan in gevaar of nood verkerende personen, schepen of luchtvaartuigen." Dit is te vinden in artikel 19, lid 2 van de *Zeerechtverdrag* 1982. De lijst richt zich voornamelijk op de activiteiten van schepen, zoals: het gebruik of de dreiging van geweld, militaire activiteiten, visserijactiviteiten of opzettelijke en ernstige verontreiniging. Bepalingen in verband met de bemanning van een schip, hebben geen betrekking op de beslissing of de doorvaart al dan niet niet-onschuldig is, onder de formulering van de *Zeerechtverdrag* 1982.

De gebieden van de territoriale zee van een kuststaat die ook deel uitmaken van een zeestraat, die gebruikt wordt voor internationale scheepvaart, zijn zelfs aan nog meer beperkingen onderworpen voor kuststaten en ook de dienovereenkomstig sterkere doorvaartrechten voor schepen. Waarbij de zeestraat wordt gevormd door een eiland van een Staat die aan de zeestraat grenst en het vasteland van die Staat. De schepen hebben het recht van doortocht door de zeestraten, dat niet mag worden belemmerd. De doortocht is niet van toepassing indien er aan de zeezijde van het eiland een route bestaat door de volle zee of door een exclusieve economische zone van vergelijkbare geschiktheid wat de scheepvaart en de hydrografische kenmerken betreft(*Zeerechtverdrag*, 1982j).

Enkele voorbeelden hiervan zijn de zeestraten van Dover en Malakka. Veel andere belangrijke zeestraten, waaronder de Deense en de Turkse Straat, worden beheerst

door reeds lang bestaande internationale verdragen die de navigatierechten van buitenlandse schepen waarborgen(*Zeerechtverdrag*, 1982k).

De bevoegdheid om nationale vereisten voor te schrijven is nog beperkter met betrekking tot schepen die in de exclusieve economische zone (EEZ) varen, die zich tot buiten de territoriale zee uitstrekken, met een maximum van 200 nautische mijl vanaf de kustlijn/basislijn. In deze zone geldt de vrijheid van scheepvaart voor alle staten, mits rekening wordt gehouden met het belang van andere staten (*Zeerechtverdrag*, 1982d). De meest uitdrukkelijke prescriptieve jurisdictie van kuststaten ten opzichte van buitenlandse schepen in de EEZ, betreft de wetten die gericht zijn op de bescherming van het milieu en zelfs hier is de jurisdictie van kuststaten beperkt tot het voorschrijven van regels die de internationale regels in uitvoering brengen(*Zeerechtverdrag*, 1982l). De handhavingsmaatregelen zijn beperkt tot het eisen van informatie, behalve voor de ernstigste gevallen van verontreiniging en schade waarbij de kuststaat zich bij wijze van uitzondering in de passage kan mengen(*Zeerechtverdrag*, 1982m).

In zeegebieden die buiten de jurisdictie van een kuststaat liggen, genaamd de volle zee, is het uitgangspunt dat alleen de vlaggenstaat jurisdictie heeft over het schip, zoals al eerder vermeld.

2.1.3 Knelpunten

Voorts moet benadrukt worden dat *Zeerechtverdrag* 1982, in zijn huidige staat, niet geschikt is voor onbemande of autonome schepen. Met een snelle blik valt er al meteen op dat sommige zaken in het verdrag zullen leiden tot andere juridische problemen, zoals:

Art. 217 § 3: "De Staten verzekeren dat schepen die hun vlag voeren of bij hen zijn geregistreerd de certificaten aan boord hebben die worden vereist door en afgegeven ingevolge de in het eerste lid bedoelde internationale regels en normen. De Staten verzekeren dat schepen die hun vlag voeren periodiek worden geïnspecteerd ten einde na te gaan of deze certificaten in overeenstemming zijn met de feitelijke staat waarin de schepen verkeren. Deze certificaten worden door andere Staten aanvaard als bewijs van de staat waarin de schepen verkeren en worden door hen geacht dezelfde rechtskracht te

bezitten als door hen afgegeven certificaten, tenzij er duidelijke redenen bestaan om aan te nemen dat de staat waarin het schip verkeert niet wezenlijk overeenkomt met de gegevens van de certificaten.”

Hoe zullen vlaggenstaten hun verplichtingen nakomen om ervoor te zorgen dat schepen die hun vlag voeren of hun register gebruiken, over alle aan boord nodige certificaten beschikken? Want verschillende certificaten vereisen: bemanning, navigatieapparatuur op de brug...

Art. 98 § 1: *“Iedere Staat dient de kapitein van een schip dat zijn vlag voert ertoe te verplichten dat hij, voor zover hij zulks kan doen zonder ernstig gevaar voor het schip, de bemanning of de passagiers : a) hulp verleent aan een ieder die hij op zee in levensgevaar aantreft; b) met de grootst mogelijke spoed personen die in nood verkeren te hulp komt, indien hem is medegedeeld dat zij hulp behoeven, voor zover een dergelijke handelswijze redelijkerwijze van hem verwacht kan worden; c) na een aanvaring hulp verleent aan het andere schip, zijn bemanning en passagiers en, indien mogelijk, het andere schip de naam van zijn eigen schip, de haven waar het is geregistreerd en de dichtstbijzijnde haven waar het zal aanlopen, meedeelt.”*

Hoe kan een autonoom vaartuig hulpverlening aan een persoon die moet gevonden worden op zee zonder zelf verloren te geraken en na een botsing om hulp te verlenen aan het andere schip? Hoe kan er fysieke hulp geboden worden door een schip zonder bemanning aan boord? Hoe kan de staat iets verplichten aan iemand die niet aanwezig is?

Art. 111 §4: *“De achtervolging wordt niet geacht te zijn begonnen voordat het achtervolgende schip zich er met behulp van de ter beschikking staande bruikbare middelen van overtuigd heeft, dat het achtervolgde schip of een van zijn boten of andere schepen die in één verband werken en het achtervolgde schip als moederschip gebruiken zich bevinden binnen de territoriale zee, onderscheidenlijk de aansluitende zone of de exclusieve economische zone of boven het continentale plat. De achtervolging mag slechts worden begonnen nadat een zichtbaar of hoorbaar signaal tot stoppen is gegeven op een afstand die het voor het vreemde schip mogelijk maakt het signaal te zien of te horen.”*

Hoe kan de staat, die de achtervolging heeft ondernomen ervoor zorgen dat het visueel en auditief signaal, is gezien of gehoord door het achtervolgde schip?

Naast het feit dat de maritieme afbakeningen geen bijzondere problemen opleveren met betrekking tot het autonoom vaartuig, laat de Zeerechtverdrag echter ruimte voor tal van onbeantwoorde vragen met betrekking tot specifieke bepalingen. De mogelijke komst van autonome schepen zal waarschijnlijk de behoeften van een herziening van het Verdrag van de Verenigde Naties inzake het Recht van de Zee doen oprijzen of toch minstens van enkele bepalingen.



Figuur 11: logo IMO

Bron: (International Maritime Organization,)

IMO-regelgeving

De IMO heeft al meer dan 50 internationale verdragen en protocollen aangenomen om de regels voor de internationale scheepvaart te harmoniseren. De meeste van deze regels worden afgedwongen door de vlaggenstaten en worden tot op zekere hoogte gecontroleerd door de havenstaatcontrole.

De naleving van dergelijke voorschriften wordt zowel door vlaggenstaten als door contracterende partijen, waar het schip een beroep op kan doen gecontroleerd. Aan de ene kant zijn vlaggenstaten verantwoordelijk om ervoor te zorgen dat schepen die hun vlag voeren aan deze eisen voldoen. Eens aan deze eisen zijn voldaan, wordt een certificaat afgegeven. Anderzijds, als er duidelijke redenen zijn om aan te nemen dat een schip of zijn uitrusting niet aan de eisen voldoet, mag de overeenkomst sluitende partij onderzoek verrichten via havenstaatcontrole. Deze controle wordt vaak uitgevoerd op basis van een memorandum van overeenstemming, bijvoorbeeld de Parijs MOU (Memorandum Of Understanding), dat als doel heeft de exploitatie van ondermaatse schepen te elimineren door middel van een geharmoniseerd systeem van havenstaatcontrole ('Paris MoU',).

Figuur 12: Leden van de Paris MOU in kaart



Bron: ('Paris MoU Ready for Enforcement of MLC', 2013)

De missie van het MOU inzake havenstaatcontrole is te bereiken door de schepen in de MOU-regio's te inspecteren en om ervoor te zorgen dat de koopvaardij schepen in de regio voldoen aan de internationale veiligheids-, en milieunormen, en dat bemanningsleden over voldoende en kwaliteitsvolle leefomstandigheden en arbeidsvoorwaarden beschikken.

Voor de regelgeving heeft de IMO besloten om te beginnen met de RSE (Regulatory Scoping Exercise) om de veilige en milieuvriendelijke werking van MASS te bepalen (Maritime Safety Committee, 2017). De RSE is hoogstwaarschijnlijk een complexe kwestie, omdat het veel gebieden zal omvatten, waaronder veiligheid, beveiliging, interacties met havens en loodsen en dit als reactie op incidenten en het mariene milieu. Aangezien de internationale maritieme verdragen zoals: het Internationaal Verdrag voor de veiligheid van mensenlevens op zee (SOLAS), internationale voorschriften voor het voorkomen van aanvaringen op zee (COLREG) en de normen voor opleiding en certificering van wachtwachters (STCW) zullen worden toegepast op MASS (Maritime Safety Committee, 2018a), zullen de IMO-lidstaten worden verzocht het toepassingsgebied van de nationale wetgeving te herzien, rekening houdend met de naleving van de RSE (Kim, Joung, Jeong, & Park, 2020).

2.1.4 COLREG – Verdrag inzake de Internationale Bepalingen ter voorkoming van aanvaring op zee

Hier wordt dieper ingegaan op de internationale regelgevingen ter voorkoming van aanvaring voor een toetsing aan de autonome scheepvaart. De inhoud wordt geanalyseerd om na te gaan of ze de evolutie naar autonome schepen al dan niet kunnen doorstaan (International Maritime Organization, 1972b). De bevindingen worden onderbouwd door argumenten, geregeld met suggesties voor een toekomstige wetgeving. Deze bevindingen zijn besproken en goedgekeurd door cpt. Christophe Sensen, professor reglementering aan de Hogere Zeevaartschool te Antwerpen.

Figuur 13: Een aanvaring



Bron: (nmri.go.jp, 2019)

2.1.4.1 Deel A – Algemeen

Voorschrift 1 - Toepassing

Alle autonome schepen die op volle zee varen en op wateren die daarmee in verbinding staan (toegankelijk voor zeegaande vaart), behoren tot het toepassingsgebied van “Het Verdrag inzake de Internationale Bepalingen ter voorkoming van aanvaring op zee” (BvA). Het verdrag is al in werking van het jaar 1977 en het kwam er ter vervanging van de ‘Internationale bepalingen ter voorkoming van aanvaringen op zee’ (1960) (International Maritime Organization,).

Voorschrift 2 – Verantwoordelijkheid

In voorschrift 2 (a) staat:

Niets in deze Voorschriften ontheft een schip, zijn reder, kapitein of bemanning van de aansprakelijkheid voor de gevolgen van enige nalatigheid in de naleving van deze Voorschriften, dan wel van veronachtzaming van enige voorzorgsmaatregel die volgens het gewone zeemansgebruik of door de bijzondere omstandigheden waarin het schip zich bevindt, geboden is (International Maritime Organization, 1972c).

Met gewone zeemanschap wordt verwezen naar 'goed zeemanschap', dat beschreven wordt door Ere-Hoogleraar aan de Hogere Zeevaartschool kapitein P. Deseck in zijn boek "Internationale bepalingen ter voorkoming van aanvaring op zee". Daar staat het volgende:

- 1. Het strikte naleven van al de Voorschriften van de Internationale bepalingen ter voorkoming van aanvaringen op zee, 1972, d.w.z. handelen zoals het reglement voorschrijft;*
- 2. Alle maatregelen treffen die nodig zijn om een aanvaring te voorkomen, ook al worden ze door de Voorschriften niet uitdrukkelijk geboden, m.a.w. steunen op zijn kennis en ervaring. Wij zouden goed zeemanschap ook nog als volgt kunnen definiëren: Handelen zoals een ervaren zeeman zou doen, enerzijds door het in acht nemen van de voorschriften en anderzijds door vakkundig te handelen in de gevallen die door de voorschriften niet worden voorzien (Deseck, 1978).*

De toepassing van 'goed zeemanschap' is gebaseerd op persoonlijke ervaringen en de inschatting van situaties. Er is geen vereiste dat er bemanning aan boord nodig is om het schip te besturen, doordat een ervaren kapitein of zeeman een schip kan besturen van aan wal. Voor een volledig autonoom schip vormt dit mogelijk een probleem, omdat er wel nog een menselijke factor aan te pas komt.

Het Europees onderzoeksproject MUNIN, Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks, heeft als doel de ontwikkeling en de verduidelijking van het concept "autonome scheepvaart". In het uitgewerkte autonome navigatiesysteem van MUNIN kan een reisplan geprogrammeerd worden, waar er vervolgens ruimte is voor afwijkingen die overeenstemmen met 'goed zeemanschap'. Niettegenstaande ze dit verwerken in hun programma, hebben ze geen specifieke interpretatie gegeven aan deze term (MUNIN, 2016).

Voorschrift 3 – Algemene begripsomschrijving

Hier worden definities gegeven om alle andere voorschriften te verduidelijken. Daarnaast worden er verschillende types schepen beschreven die uitzonderingen krijgen, waarbij vermeld is wat hun beperking is waardoor ze vrijstellingen kunnen verkrijgen op bepaalde onderdelen van de voorschriften. Deze vaartuigen zijn niet in staat om te voldoen aan alle voorwaarden en verschillende voorschriften, waaronder: schepen bezig met de uitoefening van de visserij, watervliegtuigen, onmanoeuvrerbare schepen, beperkt-manoeuvrerbare schepen en schepen door hun diepgang beperkt in de manoeuvreerbaarheid.

Doordat een autonoom schip niet kan voldoen aan enkele voorwaarden, zouden ze uitzonderingen moeten verkrijgen op bepaalde voorschriften. Een nieuwe rubriek voor autonome schepen gaat dan van toepassing zijn in voorschrift 3.

2.1.4.1.1 Deel B – Voorschriften betreffende het uitwijken

Dit deel bespreekt de regels die moeten nagekomen worden betreffende het uitwijken, om aanvaring te vermijden. Deze bestaat uit drie afdelingen.

Afdeling I

- Afdeling I. – Gedrag van schepen bij elk soort zicht: voorschriften 4 tot en met 10.

Voorschrift 4 – Toepassing

De voorschriften van deze afdeling zijn van toepassing bij elk soort zicht. Er is geen enkele reden dat autonome schepen niet onder dit toepassingsgebied zouden vallen. De schepen moeten voldoen aan de voorschriften 4 tot en met 10.

Voorschrift 5 - Uitkijk

Tijdens het opstellen van de BvA werd geen rekening gehouden met autonome schepen. De navigatiehulpmiddelen waren toen veel minder ontwikkeld in vergelijking met nu, er was dan ook nog geen sprake van autonome vaart. Het belang van fysieke mensen op de brug was toen ook vitaal voor veilige navigatie.

Het is mogelijk om dit voorschrift op te splitsen in enkele vereisten die cruciaal zijn voor een goede uitkijk:

- Visueel,
- Auditief en
- Gebruik maken van alle beschikbare en passende middelen.

Eén van de vereisten die wordt besproken is “kijken”. Nergens staat specifiek vermeld dat het moet gebeuren door een fysiek persoon die het zelfstandig waarneemt, zonder de hulp van technologie. Bij de verklaring van dit voorschrift staat “elk vaartuig”, dit duidt niet expliciet op een persoon. Het is dan ook mogelijk om hieraan te voldoen, door het combineren van verschillende informatiebronnen, zoals: AIS, verschillende soorten camera’s, radars en audio-opneembare toestellen. Deze camera’s kunnen bijvoorbeeld zijn: daglicht- en infraroodcamera’s.

Een andere vereiste die besproken wordt is “luisteren”. Nergens in dit voorschrift staat er omschreven dat het moet gebeuren door een menselijk oor of op welke wijze er geluisterd moet worden. Het is mogelijk om dit uit te voeren aan de wal door een operator of een computersysteem.

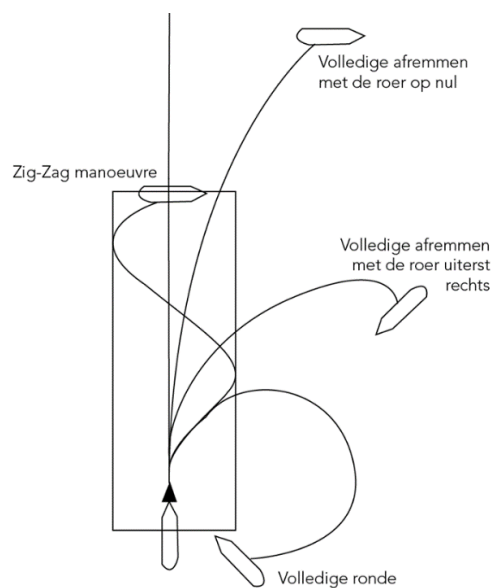
Voorschrift 6 – Veilige vaart

In dit voorschrift worden de verschillende factoren besproken die betrekking hebben op “veilige vaart”; dit zijn verschillende maatregelen die genomen worden om aanvaring te vermijden en wat er allemaal bepalend is voor het stoppen van een schip. Zoals vermeld in het begin van dit voorschrift is dit geldig voor alle vaartuigen, inclusief autonome schepen. Het eerste deel is een goede samenvatting van dit voorschrift:

Elk vaartuig dient te allen tijde een veilige vaart aan te houden zodat het juiste en doeltreffende maatregelen kan nemen ter vermijding van aanvaring en kan worden gestopt binnen een aan de heersende omstandigheden en toestanden aangepaste afstand (International Maritime Organization, 1972d).

De stopafstand van een schip kan zeer variëren gezien de omstandigheden, door bijvoorbeeld de toestand van de wind, zee, stroom en de nabijheid van gevaren voor navigatie. (Voorschrift 6 a) v)) Tijdens een proefvaart worden er minstens twee inspecties gedaan in verband met het stoppen. Die inspecties voeren ze uit bij verschillende condities van het schip zelf: geladen, niet geladen, in ballast en geen ballast. De testen hangen ook af van wat het schip doet tijdens het stoppen. Bepalende factoren kunnen zijn de voortbeweging van het schip en een mogelijke uitgevoerde manoeuvre. Mogelijke manoeuvres zijn uitgebeeld op volgende afbeelding.

Figuur 14: verschillende manoeuvres die uitgevoerd kunnen worden bij het stoppen



Bron: eigen werk

Er is veel onduidelijkheid doordat er geen specifieke stopafstanden genoteerd staan voor bepaalde schepen in verschillende omstandigheden. Een ander moeilijkheid is dat er geen concrete beschrijving is van het begrip 'veilige vaart'. We kunnen wel afleiden dat het betekent: het in staat zijn een aanvaring te vermijden, maar voor een computer is dit nietszeggend. Er zijn enkele factoren waar rekening mee gehouden moet worden tijdens de programmering van het navigatiesysteem voor het bepalen van de snelheid van het schip. De verschillende factoren die te vinden zijn in (a) en (b) van dit voorschrift kunnen waargenomen worden aan de hand van meerdere soorten sensoren. Die input zal dan gebruikt worden in een bepaald algoritme, dat als output heeft de snelheid van het schip.

Bij de bepaling van een veilige vaart dient onder meer rekening te worden gehouden met de volgende factoren:

a) Door alle vaartuigen:

- i) De zichtbaarheid;*
- ii) De verkeersdichtheid, met inbegrip van concentraties van vissersvaartuigen of andere vaartuigen;*
- iii) De manoeuvreerbaarheid van het vaartuig, in het bijzonder wat betreft de afstand waarbinnen gestopt kan worden en de wendbaarheid in verband met de heersende toestanden;*

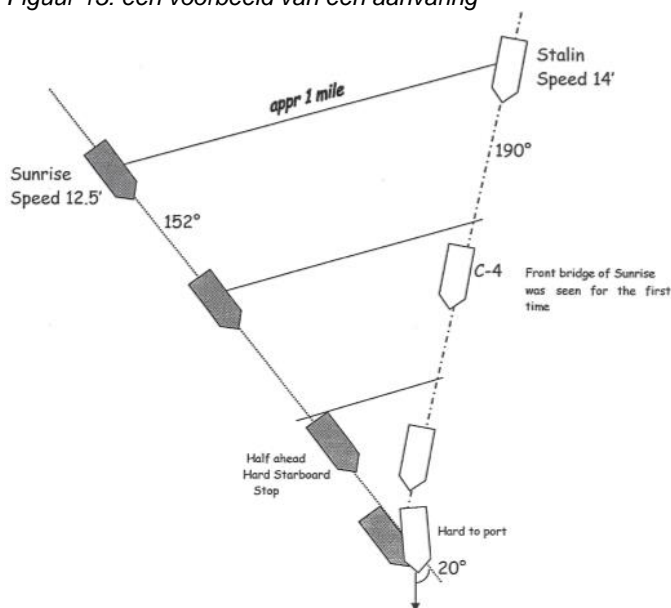
- iv) *Des nachts de aanwezigheid van achtergrondlicht zoals van wallichten of het stralen van zijn eigen lichten;*
 - v) *De toestand van wind, zee en stroom en de nabijheid van gevaren voor de navigatie;*
 - vi) *De diepgang ten opzichte van de beschikbare waterdiepte.*
- b) *Bovendien, door vaartuigen met een goed werkende radar:*
- i) *De kenmerken, doeltreffendheid en beperkingen van de radarinstallatie;*
 - ii) *Eventuele beperkingen opgelegd door het gebruikte radarbereik;*
 - iii) *De invloed van de toestand van de zee, het weer en andere storende invloeden op de detectie met behulp van radar;*
 - iv) *De mogelijkheid dat kleine vaartuigen, ijs en andere drijvende voorwerpen niet op voldoende afstand met behulp van radar worden ontdekt;*
 - v) *Het aantal, de plaats en de beweging van met behulp van radar waargenomen vaartuigen (International Maritime Organization, 1972d);*

Voorschrift 7 – Gevaar voor aanvaring

Het gevaar voor aanvaring staat centraal in dit voorschrift. Een aanvaring wordt beschreven in het 'Juridisch Woordenboek' als, aanraking van schepen met elkaar; botsing van schepen met andere schepen of met andere roerende of vaste voorwerpen. Om dit te onderzoeken moeten er peilingen genomen worden van het eigen schip en de schepen rondom. Met de gemeten snelheid en koers van de verschillende schepen, is het mogelijk om de CPA (closest point of approach) te berekenen. Als deze zo goed als nul is, heb je een aanvaring. Om dit te vermijden, zal er een koersverandering en/of snelheidsaanpassing moeten volgen.

Er zijn drie factoren die bepalen of het al dan niet tot een aanvaring komt, en deze zijn:

Figuur 15: een voorbeeld van een aanvaring



- De afstand tussen de twee vaartuigen;
- De naderingssnelheid en
- Of de verlenging van de koersen van de twee vaartuigen elkaar kruisen.

(International Maritime Organization, 1972e)

Bron: cursus reglementering derde bachelor

Zoals beschreven in deel (a) van voorschrift 7, moet men alle beschikbare middelen gebruiken om een aanvaring te vermijden. Continue controle tijdens het varen is dan ook noodzakelijk, er is altijd kans dat een mogelijke aanvaring zich voordoet. Bij twijfel moet men ervan uitgaan dat er een aanvaring is.

a) *Elk vaartuig dient alle beschikbare middelen te gebruiken passend in de heersende omstandigheden en toestanden, om te bepalen of er gevaar voor aanvaring bestaat. In geval van twijfel wordt een zodanig gevaar geacht te bestaan*(International Maritime Organization, 1972e).

De voorschriften 8, 12, 14, 15, 16, 17, 18 en 19 geven aan welke handelingen er uitgevoerd moeten worden en aan wat die moeten voldoen. Voor autonome schepen kan de menselijke inschatting hier ontbreken, waardoor er duidelijke parameters noodzakelijk zijn voor de programmatie van het navigatiesysteem.

Voorschrift 8 – Maatregelen ter vermindering van aanvaring

Dit voorschrift verduidelijkt wie een uitwijkingsmanoeuvre moet uitvoeren en specificeert de vereisten van het manoeuvre, indien er een mogelijkheid tot aanvaring is gedetecteerd.

In voorschrift 8 (a) vinden we de term 'goed zeemanschap' terug, hiervoor geldt hetzelfde als besproken in voorschrift 2. Indien het mogelijk is dit toe te passen in het computersysteem kan een dergelijk autonoom schip voldoen aan dit voorschrift.

- a) *Alle maatregelen ter vermindering van aanvaringen moeten worden genomen in overeenstemming met de Voorschriften van dit deel, en moeten, indien de omstandigheden dit toelaten, doelmatig zijn en ruim op tijd worden genomen, overeenkomstig met de gebruiken van goed zeemanschap*(International Maritime Organization, 1972f).

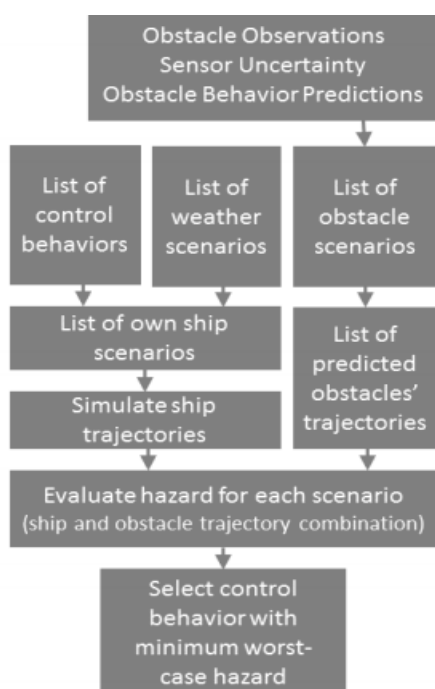
De verdere vereisten voor een uitwijkingsmanoeuvre staan in voorschrift 8 (b t.e.m. f). Deze zijn niet altijd even duidelijk en concreet omschreven. Dit is nodig bij een volledig autonoom schip, omdat daar geen menselijke factor aanwezig is aan boord. Duidelijke cijfers zijn dan ook noodzakelijk om dit te kunnen inwerken in het computersysteem, die kunnen gegeven zijn in graden of zeemijlen. Voor volgende begrippen zou dit dusdanig nodig zijn:

- Veilige afstand,
- Voldoende afstand,
- Verandering van koers groot genoeg en
- Te dicht.

Kongsberg heeft al een collision avoidance (CA) module die instaat voor een veilige navigatie, zonder aanvaringen. Dit is gebaseerd op het gebruik van radar, in samenwerking met verschillende sensoren aan boord. Die sensoren gaan zich specificeren op objecten in de dichte nabijheid van het schip. Het project van Kongsberg heeft de naam 'AUTOSEA'. Er is nog verder onderzoek nodig om de COLREG's in te passen, met eenduidigheid van alle toepassingen (Kongsberg, 2015).

Rolls Royce heeft in samenwerking met Lloyd's Register, Warsash Maritime Academy (WMA), Queen's University Belfast en Atlas Elektronik (AEUK), het onderzoeksproject MAXCMAS (MACHINE eXecutable Collision regulations for Marine Autonomous Systems) opgestart, een project om de COLREG's in te werken in hun CA-module, dit door middel van het gebruik van algoritmes. Een samenvatting hiervan is te zien op de volgende figuur ter verduidelijking. Rolls Royce heeft zijn systeem al getest op de autonome ferry 'Falco' en dit in samenwerking met Finferries(Rolls-Royce, 2018).

Figuur 16: een samenvatting van het algoritme om een aanvaring te vermijden



Een verduidelijking van hoe een algoritme werkt, is uitgebeeld in de figuur hiernaast. Daar is per stadium te zien welke input het nodig heeft om een verdere beslissing te maken in verband met een mogelijkheid tot aanvaring.

Bron: (Johansen, Perez, & Cristofaro, 2016)

Voorschrift 9 – Nauw vaarwater

Hier wordt besproken welke maatregelen een schip of schepen moeten volgen in een nauw vaarwater of vaargeul. Er zijn meerdere beschrijvingen van een nauw vaarwater, in de BvA beschrijft Kapitein P. Deseck het met bepaalde criteria:

Een vaarwater aan weerszijden beperkt door boeien, of een vaarwater met een breedte van 2 à 3 mijl aan weerszijden beperkt door ondiepten(International Maritime Organization, 1972g).

De hydrografische dienst van het Verenigd Koninkrijk, de UKHO (United Kingdom Hydrographic Office), heeft de Admiralty Sailing Directions (ASD) gepubliceerd; hierin kan men vinden welke wateren en geulen onder nauw vaarwater vallen. Deze publicaties ook wel Pilot Books genaamd, zijn van groot belang bij kustnavigatie en bij het havenaanlopen door hun gedetailleerde informatie. Enkele voorbeelden van wat er te vinden valt in deze publicaties zijn: de lokale navigatie regels (TSS, IALA...) en meteorologische informatie (getij, stromingen en wind) (Admiralty Maritime Products and Services,).

Een volledig autonoom schip kan manueel of autonoom bepalen of het zich bevindt in een nauw vaarwater.

- Manueel, telkens bij ieder vaarwater dat het ingaat beslissen of het aan de voorwaarden voldoet van een nauw vaarwater.
- Automatisch, aan de hand van vooringestelde parameters die ingewerkt zijn in een programma, dat dan vaststelt of het zich al dan niet in een nauw vaarwater begeeft.

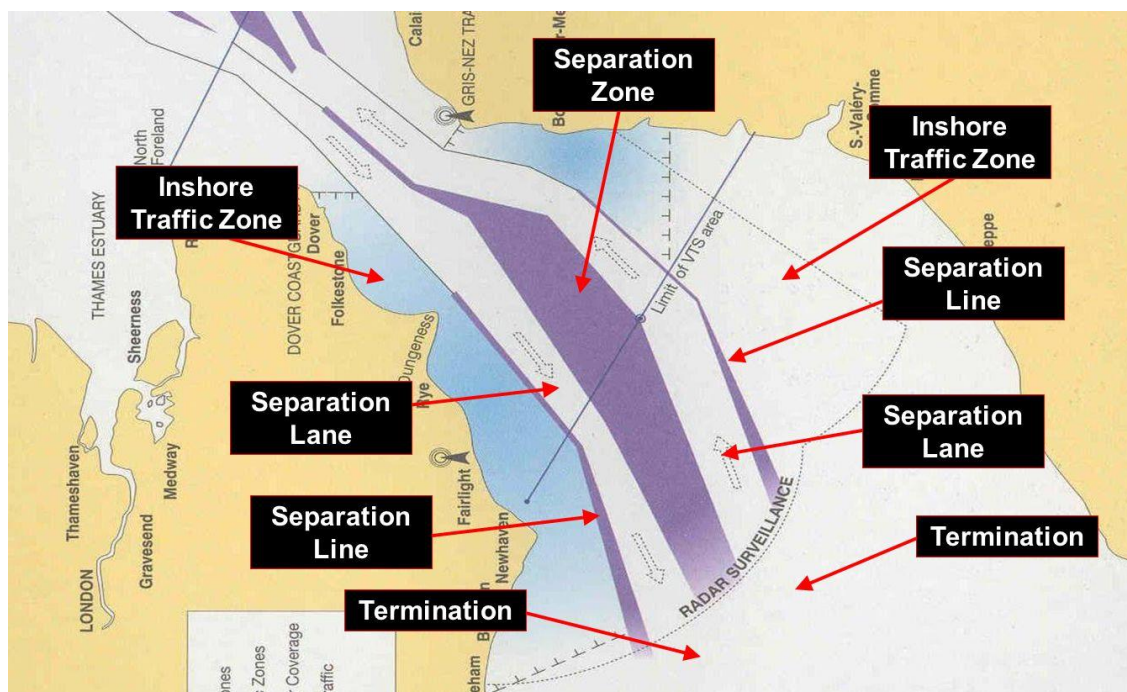
Voorschrift 10 – Verkeersscheidingsstelsel

Het eerste deel van dit voorschrift vormt een goede samenvatting. Voorschrift 10 (a) luidt als volgt:

Dit voorschrift is van toepassing op de door de Organisatie aangenomen verkeersscheidingsstelsels en ontslaat geen enkel vaartuig van de verplichtingen voorzien bij gelijk welk van deze Voorschriften dan ook (International Maritime Organization, 1972h).

Een verkeersscheidingsstelsel wordt door de IMO (International Maritime Organisation) beschreven als een verkeersmaatregel die zich baseert op de separatie van het verkeer dat in een tegenovergestelde richting vaart en dit aan de hand van verkeersbanen. Al deze stelsels kunnen teruggevonden worden als Traffic Separation Scheme in de IMO Ship's Routing (IMO,).

Figuur 17: een voorbeeld van een TSS



Bron: (Caldwell, 2016)

Afdeling II

- Afdeling II. – Gedrag van schepen die in zicht van elkaar zijn: voorschriften 11 t.e.m. 18.

Voorschrift 11 – Toepassing

De voorschriften van 11 tot en met 18 van deze afdeling zijn van toepassing bij vaartuigen die in zicht zijn van elkaar. Dit is al eerder besproken in Voorschrift 3 (k).

Voorschrift 12 – Zeilvaartuigen

Dit voorschrift beschrijft hoe zeilschepen moeten handelen, als er gevaar is voor een aanvaring. Dit voorschrift is niet van belang voor autonome schepen, omdat die zich niet op zeil voortbewegen.

Voorschrift 13 – Oplopen

Het gebeuren van het oplopen van een ander vaartuig wordt hier besproken. Het vaartuig dat een ander oploopt moet altijd uitwijken voor het opgelopen vaartuig. De criteria van het oplopen van een vaartuig worden duidelijk beschreven in voorschrift 13 (b):

Een vaartuig wordt geacht op te lopen wanneer het een ander vaartuig nadert uit een richting van meer dan 22,5 graden achterlijker dan dwars, dat wil zeggen in een zodanige positie met betrekking tot het vaartuig dat opgelopen wordt, dat het des nachts alleen het heklicht van dat vaartuig doch geen van zijn zijlichten zou kunnen zien (International Maritime Organization, 1972i).

De gegeven voorwaarden zouden geen probleem mogen vormen bij het programmeren van het navigatiesysteem, het is ondubbelzinnig en duidelijk.

Voorschrift 14 – Recht tegen elkaar insturen

Het uitwijken van schepen die elkaar kruisen moet gebeuren volgens verschillende maatregelen, die hier beschreven zijn. Deze maatregelen zijn objectief te programmeren en hierdoor vormt dit geen probleem voor autonome schepen.

Voorschrift 15 – Koers kruisen

Kruisende koersen van twee werktuigelijk voortbewogen vaartuigen kunnen voor aanvaringsgevaar zorgen. Indien dit voorkomt dient het niet-bevoorrechte vaartuig uit te wijken of als het twee evenwaardige vaartuigen zijn moet het vaartuig die het ander

aan zijn stuurboordzijde heeft uitwijken. De uitwijkingsmanoeuvres zijn mogelijk te programmeren. Het bepalen van het bevoorrechte vaartuig is doenbaar, doordat de gegevens van het andere vaartuig te verkrijgen zijn via AIS en zichtbaar zijn aan dagmerken en lichten.

Voorschrift 16 – Maatregelen van het vaartuig dat moet uitwijken

In voorschrift 16 is te vinden dat het uit te wijken vaartuig zijn te treffen maatregelen tijdig moet doen:

Elk vaartuig dat verplicht is uit te wijken voor een ander vaartuig dient, voor zover dit mogelijk is, tijds ruim voldoende maatregelen te nemen om goed vrij te blijven(International Maritime Organization, 1972j).

Voorschrift 17 – Maatregelen van het vaartuig dat koers en vaart moet houden

De maatregelen van het vaartuig dat koers en vaart moet aanhouden staan in dit voorschrift. Er zijn terug verschillende onduidelijkheden in de voorschriften 16 en 17, doordat er gebruik gemaakt wordt van bepaalde vage termen, zoals: ruim, groot genoeg, veilige afstand en tijds. Er dienen concrete cijfers afgesproken te worden, om misopvattingen te vermijden zodat het mogelijk is om het te verwerken in het navigatiesysteem voor autonome schepen.

Voorschrift 18 – Verantwoordelijkheden van vaartuigen onderling

De voorrangsbepalingen tussen de verschillende groottes en types vaartuigen, zijn te vinden in voorschrift 18. Deze zijn gebaseerd op de manoeuvreerbaarheid. Een wendbaar vaartuig moet indien mogelijk voorrang verlenen aan een minder wendbaar vaartuig.

De herkenning van vaartuigen kan voor problemen zorgen bij een autonoom schip. Er zijn verschillende manieren om een schip te herkennen: dagmerken, lichten en Automatic Identification System (AIS).

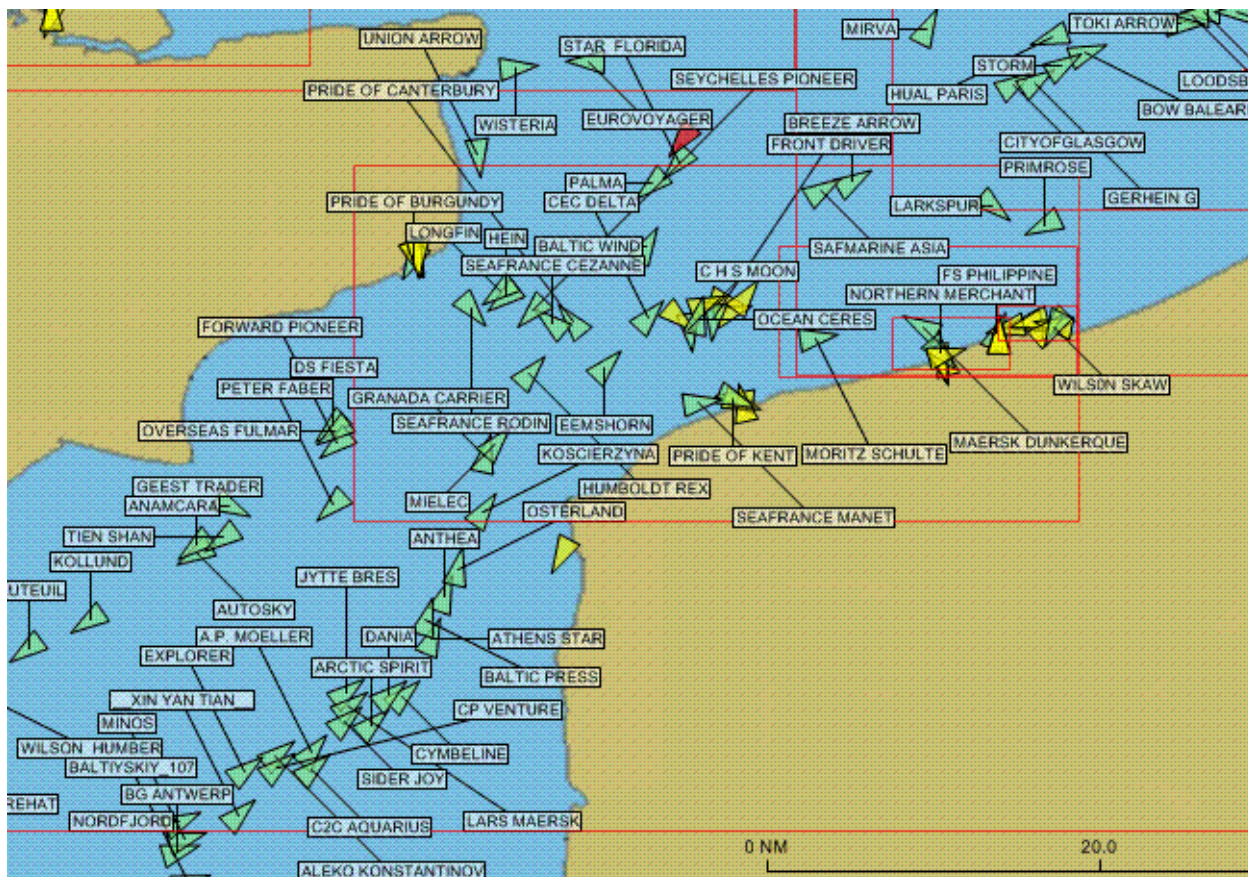
De voorschriften 20 tot en met 31 die onderdeel zijn van deel C van de BvA, omschrijven lichten en dagmerken; daarbij wordt ook telkens de bijpassende klasse vaartuig gegeven. Lichten dienen te branden aan boord van zonsondergang tot zonsopkomst en bij slecht zicht. Buiten die periode horen de dagmerken getoond te worden. Dit maakt het mogelijk dat sensoren van autonome schepen andere vaartuigen kunnen herkennen aan hun getoonde dagmerk. Bij het gebruik van deze

methode bestaat de mogelijkheid dat een bepaald vaartuig een verkeerde klasse krijgt toegewezen; dit kan bijvoorbeeld doordat de bovenbouw van een schip de spanwijdte van een licht verkleint of omdat een vaartuig te ver weg is en er geen duidelijk onderscheid meer kan gemaakt worden. Een veel veiliger systeem om andere schepen te detecteren is AIS.

AIS is een autonoom en continu identificatiesysteem, dat schepen traceert die in de nabijheid zijn. Via een transponder wordt er info heen en terug naar andere vaartuigen verzonden die aan boord zijn uitgerust met een actieve AIS-transponder. De info wordt met verschillende tussenpozen uitgestuurd. De verstuurde data bestaan o.a. uit type van het schip, koers over grond, lengte en breedte, IMO-nummer, naam, type van cargo, etc. De statussen van het schip van op het moment van de zending, kunnen zijn:

- Op motor varend,
- Ten anker,
- Onmanoeuvrerbaar,
- Beperkt manoeuvreerbaar,
- Door de diepgang beperkt in de manoeuvreerbaarheid,
- Aangemeerd,
- Aan de grond,
- Aan het vissen,
- Zeilend en
- Slepend(Bhattacharjee, 2019).

Figuur 18: een voorbeeldscherm van wat je krijgt op je scherm door AIS



Bron: ('Automatic Identification System', 2021)

Afdeling III

- Afdeling III. – Gedrag van schepen bij beperkt zicht: voorschrift 19.

Voorschrift 19 – Gedrag van vaartuigen bij beperkt zicht

Het gedrag van vaartuigen bij beperkt zicht wordt hier besproken. Indien er beperkt zicht geconstateerd wordt gelden de voorschriften 11 t.e.m. 18 niet meer, de uitwijkingsmanoeuvres van voorschrift 19 dienen dan gevolgd te worden.

Beperkt zicht kan gedetecteerd worden door autonome schepen aan de hand van sensoren, camera's en weersvoorspellingen.

2.1.4.2 Deel C – Lichten en dagmerken

Voorschriften 20 t.e.m. 31 zijn onderdeel van dit deel. Deze verwijzen naar de mogelijke lichten en dagmerken van vaartuigen. Zoals eerder aangegeven in voorschrift 18, maken ze het type van het schip duidelijk.

Deze voorschriften vormen geen hinderpaal voor autonome schepen. Zonder enige belemmering is het installeren van navigatielichten mogelijk op autonome schepen.

In de toekomst kan het handig zijn dat er een bepaald navigatielicht en dagmerk voor een autonoom schip komt.

2.1.4.3 *Deel D – Geluids- en lichtseinen*

Dit deel bestaat uit de Voorschriften 32 t.e.m. 37. Deze bespreken het gebruik van de noodzakelijke en de vrijwillige geluid- en lichtseinen. Ook deze voorschriften kunnen perfect toegepast worden op een autonoom schip.

2.1.4.4 *Deel E – Vrijstellingen*

Vrijstellingen zijn te vinden in Deel E, zoals bijvoorbeeld vaartuigen waarvan de bouw werd vervolledigd voordat deze voorschriften van kracht waren; dit staat beschreven in Voorschrift 38. Het is hoogst onwaarschijnlijk dat één van deze schepen als basis zou dienen voor een autonoom schip. De vrijstellingen gaan voornamelijk over de plaatsing van lichten en toestellen voor het geven van geluidseinen.

2.1.4.5 *Bijlagen*

Tenslotte zijn er nog drie bijlagen:

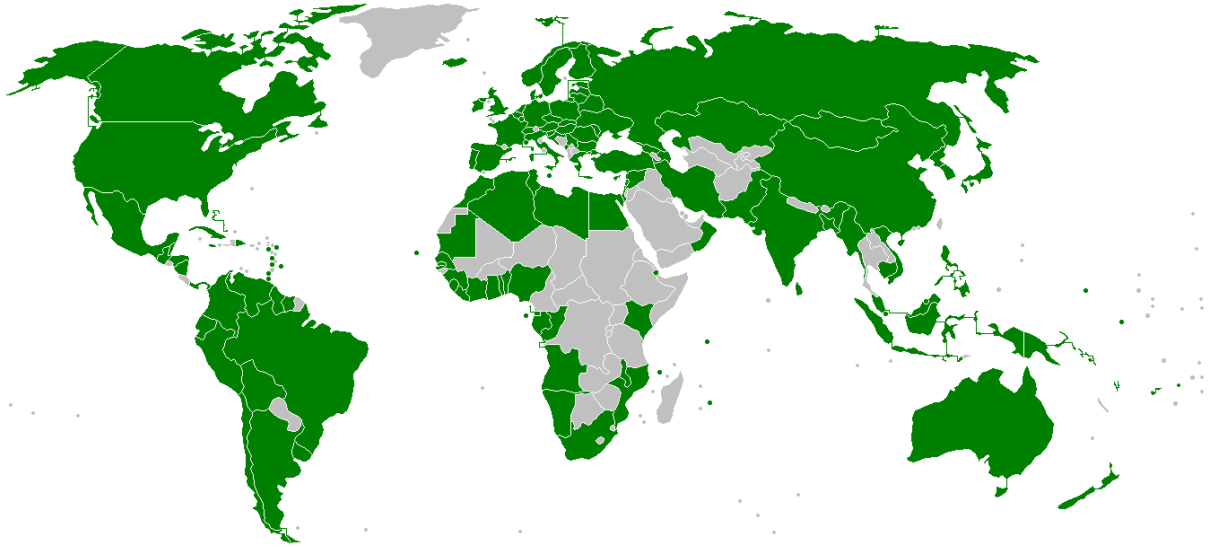
- Bijlage |: Plaatsing en technische bijzonderheden van lichten en dagmerken
- Bijlage ||: Aanvullende seinen voor vissersvaartuigen die in elkaars nabijheid vissen
- Bijlage |||: Technische bijzonderheden van toestellen voor geluidseinen

Hierin staan technische bijzonderheden, hoogtes, afstanden, etc. Zaken die perfect aangebracht kunnen worden op een autonoom schip en niet van belang zijn op de programmatie van het navigatiesysteem.

2.1.5 MARPOL - Internationaal Verdrag ter voorkoming van verontreiniging door schepen

MARPOL is een van de belangrijkste internationale mariene milieuverdragen, dat zich bezighoudt met de door schepen veroorzaakte vormen van vervuiling. Het verdrag werd opgericht als poging om de vervuiling van de oceanen en zeeën tegen te gaan. Het doel is om het dumpen, de olie- en luchtvervuiling, tot een minimum te beperken. Het omvat bepalingen over de bouw en uitrustingsvereisten van bijvoorbeeld olietankers. Dit verdrag omvat de operationele en procedurele vereisten, met inbegrip van lozingslimieten, procedures voor overdracht van schip naar schip en talrijke rapportagevereisten in geval van opzettelijke of onopzettelijke lozing (Ringbom & Veal, 2017). Het is op 2 oktober 1983 in werking getreden. Vanaf april 2016 zijn er 156 staten, goed voor 99,42 procent van de wereldwijde scheepvaarttonnage, lid van het verdrag ('MARPOL INTERNATIONAL CONVENTION FOR THE PREVENTION OF POLLUTION FROM SHIPS 1973 1978').

Figuur 19: De lidstaten van de MARPOL in 2008



Bron: (Jrockley, 2008)

Alle schepen vanwaar de vlaggenstaat onder MARPOL-landen valt, zijn onderworpen aan de vereisten ervan, ongeacht waar ze varen. De lidstaten zijn verantwoordelijk voor de schepen die zijn geregistreerd in hun nationale scheepsregister (International Maritime Organization, 1973).

MARPOL behandelt verschillende vormen van verontreiniging die gecreëerd worden door schepen en ook zijn de vereiste maatregelen om dergelijke verontreinigingen te voorkomen beschreven in de zes bijlagen van het verdrag:

- Bijlage I - Voorschriften ter voorkoming van verontreiniging door olie (RO) (in werking getreden op 2 oktober 1983)
Het beheren van maatregelen ter voorkoming van verontreiniging door olie van operationele en onopzettelijke lozingen. De dubbelwandige eis voor tankers komt uit deze bijlage.
- Bijlage II - Voorschriften voor het beheersen van verontreiniging door schadelijke vloeistoffen die in bulk worden vervoerd (RO, BCH, IBC, IGC) (in werking getreden op 2 oktober 1983)
Hier worden de lozingscriteria en -maatregelen voor de bestrijding van verontreiniging door schadelijke vloeibare stoffen die in bulk worden vervoerd

beschreven. Het lozen van hun residuen is alleen toegestaan aan opvangvoorzieningen tot bepaalde concentraties en omstandigheden.

- Bijlage III - Voorschriften ter voorkoming van verontreiniging door stoffen die over zee worden vervoerd in verpakte vorm (IMDG) (in werking getreden op 1 juli 1992)

De algemene eisen verbonden aan de gedetailleerde normen voor verpakking, markering, etikettering, documentatie, stuwage, hoeveelheidsbeperkingen, uitzonderingen en kennisgevingen van verpakte schadelijke goederen worden erin omschreven.

- Bijlage IV - Voorschriften ter voorkoming van verontreiniging door sanitair afval van schepen (in werking getreden op 27 september 2003)

Deze bijlage legt voorschriften op ter bestrijding van verontreiniging van de zee door afvalwater. Het lozen van afvalwater in zee is verboden, behalve onder bepaalde voorwaarden.

- Bijlage V - Voorschriften ter voorkoming van verontreiniging door vuilnis van schepen (in werking getreden op 31 december 1988)

Deze specificereert de afstanden tot het land en de wijze waarop verschillende soorten afval mogen worden verwijderd. Het heeft ook het volledige verbod op de verwijdering in de zee van alle vormen van kunststoffen opgelegd.

- Bijlage VI - Voorschriften ter voorkoming van luchtverontreiniging door schepen (NOx) (in werking getreden op 19 mei 2005)

Hierin staan er vaste grenswaarden voor zwaveloxide- en stikstofoxide-uitstoot die gecreëerd zijn door scheepsuitlaten en verbiedt opzettelijke uitstoot van ozonafbrekende stoffen(International Maritime Organization, 1973).

Figuur 20: Een schip dat duidelijk de lucht vervuilt



Bron: (Chambers, 2020)

Artikel 4 van MARPOL definieert de term "schip" ruim genoeg waardoor autonome schepen ook onder die noemer vallen:

“Ship means a vessel of any type whatsoever operating in the marine environment [...]”(International Maritime Organization, 1973)

Voor de bescherming van het milieu, zullen autonome schepen waarschijnlijk moeten voldoen aan de eisen die in dit Verdrag worden voorgesteld. Deze schepen zullen de bepalingen van MARPOL in diezelfde mate moeten naleven als hun bemande tegenhangers, hoewel het onwaarschijnlijk is dat de verplichtingen van MARPOL ten opzichte van de andere IMO-voorschriften niet de grootste uitdagingen voor autonome schepen zullen opleveren (Ringbom & Veal, 2017). Normaal gezien zou dit niet problematisch mogen zijn, omdat slechts kleine aanpassingen en wijzigingen de volledige naleving ervan mogelijk maken. Er zullen verschillende soorten bepalingen moeten worden herzien, variërend van bouw gerelateerde vereisten tot de exploitatie van schepen.

MARPOL viel officieel niet onder de ‘IMO Regulatory Scoping Exercise (RSE)’, maar de CMI behandelde het verdrag in hun voorbereidende werken. Gelet op de algemene

overwegingen wijzen zij er bijvoorbeeld op dat de termen "documenten", "master" en "Havenstaatcontrole" moeten verduidelijkt of gewijzigd worden (Bernauw, 2017). Het aansprakelijkheidsconcept moet ook worden verduidelijkt, omdat er een complicatie zou zijn wanneer volledig autonome schepen worden geconfronteerd met de termen "met opzet" en "roekeloos met kennis" (Ringbom e.a., 2016).

2.1.6 MLC - Maritiem Arbeidsverdrag

Zeevarenden zijn een essentieel onderdeel geworden van de binnenlandse en de internationale handel. De arbeidsomstandigheden van zeevarenden waren echter geen essentiële zorg voor hun werkgevers. De arbeids- en levensomstandigheden van zeevarenden waren, en zijn voor sommigen nog steeds, ondermaats. Daarom heeft de Internationale Arbeidsorganisatie (IAO) in 2006 de Maritieme Arbeidsovereenkomst (MLC) aangenomen, die in 2013 in werking is getreden. Het doel van het MLC was de arbeidsomstandigheden voor zeevarenden over de hele wereld te verbeteren door mensenrechten en arbeidsrechten voor alle zeevarenden vast te leggen (International Maritime Organization, 2006). Het MLC behandelt een reeks onderwerpen, zoals de minimumeisen voor het werken op een schip, de arbeidsvoorwaarden, medische zorg en huisvesting en recreatieve voorzieningen aan boord.

Het type werk en levensstijl aan boord van het schip verschillen sterk tussen de zeevarenden en de werknemers op het land. Het aantal intrinsieke gevaren in verband met het werken als zeeman is nog steeds veel groter dan banen aan de wal. Een van de belangrijkste aspecten van het beroep van de zeevarende is het feit dat al hun taken en "vrije tijd" aan boord van het schip moeten gebeuren. Een zeevarende werkt, slaapt, woont en socialiseert op het schip, in een multinationale bemanning met onbekende mensen uit verschillende culturen. Bovendien moeten zeevarenden door meerdere zeeën, verschillende tijdzones, veranderende klimaten en contrasterende weersomstandigheden reizen. Het dagelijks leven van een zeevarende vindt plaats in een eenzame en gevaarlijke omgeving, met verschillende storende factoren zoals trillingen, zee bewegingen, geluiden en dergelijke (Dimitrova & Blanpain, 2010). Het is dan ook duidelijk dat de bestuurders van op afstand de autonome schepen in luxueuze omstandigheden zullen werken, in vergelijking met die van zeevarenden. Maar dat roept de vraag op, in hoeverre kunnen deze mensen worden geassimileerd met zeevarenden?

In volgend artikel worden er verschillende relevante elementen besproken. Op het eerste zicht lijkt dit Verdrag niet echt van toepassing op autonome schepen, aangezien het onderwerp beperkt is tot zeevarenden die aanwezig zijn aan boord van het schip. Momenteel krijgen landen de vrijheid om te bepalen of de verantwoordelijke voor het op afstand besturen al dan niet een zeevarende is (Ringbom e.a., 2016).

In artikel II van het MLC staat uitdrukkelijk:

1. For the purpose of this Convention and unless provided otherwise in particular provisions, the term:

[...]

(f) seafarer means any person who is employed or engaged or works in any capacity on board a ship to which this Convention applies;

[...]

2. Except as expressly provided otherwise, this Convention applies to all seafarers.

3. In the event of doubt as to whether any categories of persons are to be regarded seafarers for the purpose of this Convention, the question shall be determined by the competent authority in each Member after consultation with the shipowners' and seafarers' organizations concerned with this question.

4. Except as expressly provided otherwise, this Convention applies to all ships, whether publicly or privately owned, ordinarily engaged in commercial activities, other than ships engaged in fishing or in similar pursuits and ships of traditional build [...]" (International Maritime Organization, 2006)

De regelgevende onderzoeksopdracht van de IMO gaat niet over het maritiem arbeidsverdrag, maar men kan ervan uitgaan dat dezelfde conclusies gelden zoals bij andere conventies, met betrekking tot verduidelijkingen en amendementen inzake de offshore controllers die schepen op afstand besturen. Als argument om dezelfde regeling toe te passen, kan aangevoerd worden dat ze dezelfde plichten hebben. Deze bestuurders op afstand worden echter niet geconfronteerd met de gevaren van de zee en andere particuliere en sociale uitdagingen, wat de belangrijkste reden is waarom zeevarenden een speciaal regime op het gebied van het maritiem recht genieten. Daarom denk ik dat de beste oplossing zou zijn om de externe exploitanten te zien als gewone werknemers met bepaalde capaciteiten, en om de maritieme wetgeving alleen toe te passen op de traditionele zeevarenden, die effectief op zee werken. Dus dan

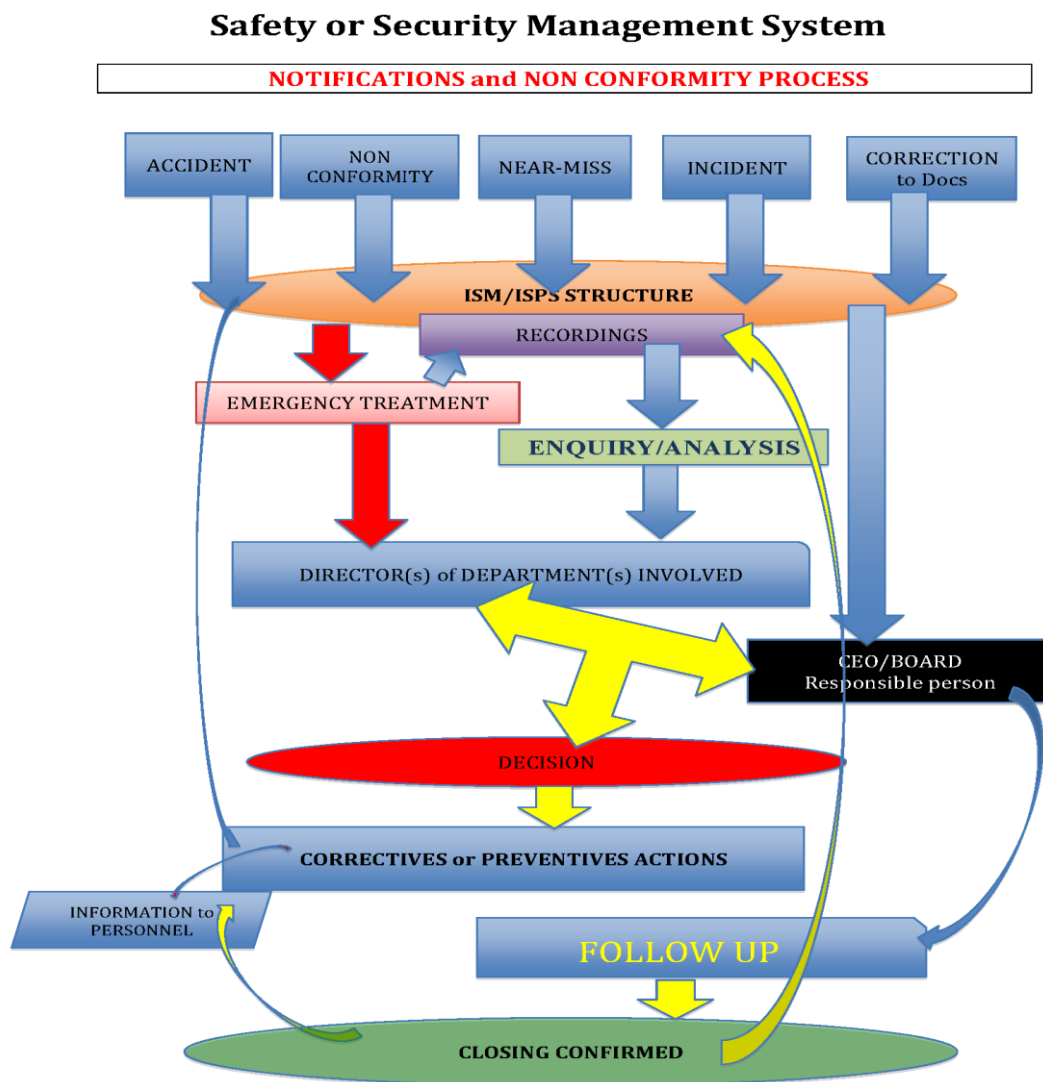
zouden voor externe controllers en land gebonden ondersteuning van autonome schepen op lange termijn hun eigen regels opgesteld krijgen.

2.1.7 ISM - Internationale Managementcode voor de veilige exploitatie van schepen en voorkoming van verontreiniging, kort Internationale Veiligheidsmanagementcode

Officieren op de brug zijn verantwoordelijk voor de navigatie, noodtrainingen, administratie, documentatie en communicatie met de wal en andere schepen. De hoofdnavigator ook wel de kapitein genoemd, is de verantwoordelijke voor de veiligheid van de bemanning, het schip en de lading. Passagiers vallen hier ook onder. Het Internationaal Verdrag voor de veiligheid van mensenlevens op zee (SOLAS) van de Internationale Maritieme Organisatie (IMO) bevat de International Safety Management Code (ISM-code)(International Maritime Organization, 1993a). Het negende hoofdstuk van de SOLAS gaat over het beheer voor de veilige exploitatie van schepen, wat de International Safety Management (ISM) Code verplicht maakt. De ISM-code in zijn huidige vorm werd in 1993 aangenomen en werd verplicht gesteld met de inwerkingtreding, op 1 juli 1998, door de wijzigingen van het SOLAS-verdrag van 1994(IMO,).

Het maakt reders verantwoordelijk voor de veiligheid op hun schepen. Bovendien vereist de ISM-code dat elke eigenaar en elk schip een veiligheidsbeheersysteem heeft. Een bedrijf dat schepen bezit of exploiteert, moet beschikken over een zogenaamd 'Safety Management System' (SMS). Het SMS zal moeten ingaan op de gestelde doelstellingen van de code, namelijk het waarborgen van de veiligheid op zee, het voorkomen van menselijk letsel of het verlies van mensenlevens en het voorkomen van schade aan het milieu, met name het mariene milieu(International Maritime Organization, 1993a). Dit zorgt voor complicaties voor autonome schepen, omdat deze bijvoorbeeld communicatielijnen en rapportage met "scheepspersoneel" vereist(Ringbom e.a., 2016). De bijzonderheden van deze communicatielijnen zouden wellicht kunnen worden heroverwogen.

Figuur 21: De werking van een "Safety or Security System"



Bron: (Apperry,)

Om dit probleem aan te kaarten heeft het bedrijf Wilhelmsen Ship Management een akkoord gesloten met DNV GL (Det Norske Veritas and Germanischer Lloyd) (MI News Network, 2019) en NMA (Norwegian Maritime Authority) voor een samenwerking om een oplossing te vinden (MI News Network, 2018).

Het artikel in de code dat zeker nagezien moet worden is 6.2., waarin staat dat:

The company should ensure that each ship is:

1. *manned with qualified, certified and medically fit seafarers in accordance with national and international requirements; and*

2. *appropriately manned in order to encompass all aspects of maintaining safe operation on board.* *

* *Refer to the Principles of minimum safe manning, adopted by the Organization by Resolution A.1047(27) (International Maritime Organization, 1993b)*

Wanneer er geen bevoegde bemanning meer aan boord zal zijn, is dit niet mogelijk. Voor autonome vaartuigen en op afstand bestuurd schepen moeten de voorschriften worden aangepast. Zo kan bijvoorbeeld een addendum gemaakt worden dat de kwalificaties van de zeevarende bevat.

De apparatuur gebruikt voor de navigatie van het schip moet gecontroleerd en getest worden volgens gedefinieerde schema's door de fabrikant van de originele apparatuur (Original Equipment Manufacturer, OEM). De procedures van de bediener zullen ook moeten worden gecontroleerd. Dit komt bovenop de tests waarnaar in de procedures wordt verwezen om een veilige werking van MASS te garanderen in overeenstemming met de voorschriften en regels van de ISM-code (*MASS UK Industry Conduct Principles and Code of Practice Version, 2019*).

2.1.8 SAR - Internationaal Verdrag inzake opsporing en redding op zee

Het Internationaal Verdrag inzake maritieme opsporing en redding werd in 1979 aangenomen en is gericht op de ontwikkeling van een internationaal SAR-plan (Search And Rescue) (International Maritime Organization, 1979). De redding van personen in nood op zee wordt gecoördineerd door een SAR-organisatie of door samenwerking tussen naburige SAR-organisaties indien nodig. De verplichting van schepen om schepen in nood bij te staan bestond eerder zowel in traditie als in internationale verdragen zoals SOLAS. Met de goedkeuring van het SAR-verdrag werd een internationaal systeem gecreëerd dat wereldwijd betrekking heeft op zoek- en reddingsoperaties. SAR en de "Richtlijnen voor de behandeling van op zee geredde personen" betreffen bemande schepen en verwijzen nergens naar autonome schepen (Komianos, 2018).

Het CMI heeft voor het Internationaal Verdrag inzake maritieme opsporing en redding (International Maritime Organization, 1979) dezelfde bezorgdheid geuit als voor het

Internationaal Verdrag inzake hulpverlening: het is nog steeds onzeker in hoeverre autonome schepen bijstand kunnen verlenen. SAR was naast het Internationaal Verdrag voor veilige containers (International Maritime Organization, 1972k) en het Internationaal Verdrag inzake ladingslijnen (International Maritime Organization, 1966) een van de weinige verdragen waarin de MSC concludeerde dat autonome schepen geen of slechts lichte complicaties zouden veroorzaken (Maritime Safety Committee, 2018a). In het algemeen lijken exactere omschrijvingen nodig, al was het maar om extra duidelijkheid te brengen (Wright, 2020).

Figuur 22: SAR helikopter tijdens een oefening



Bron: (Horgan,)

SAR-regel 3.1.9 heeft het wel specifiek over de kapitein van het vaartuig, terwijl Zeerechtverdrag-artikel 98, lid 1, bijstandsplicht vereist, het eist dat elke staat dit verwacht van hun kapiteins:

“Iedere Staat dient de kapitein van een schip dat zijn vlag voert ertoe te verplichten dat hij, voor zover hij zulks kan doen zonder ernstig gevaar voor het schip, de bemanning of de passagiers:

- a) hulpverleent aan eenieder die hij op zee in levensgevaar aantreft;*
- b) met de grootst mogelijke spoed personen die in nood verkeren te hulp komt, indien hem is medegedeeld dat zij hulp behoeven, voor zover een dergelijke handelswijze redelijkerwijze van hem verwacht kan worden;*
- c) na een aanvaring hulpverleent aan het andere schip, zijn bemanning en passagiers en, indien mogelijk, het andere schip de naam van zijn eigen schip,*

de haven waar het is geregistreerd en de dichtstbijzijnde haven waar het zal aanlopen, meedeelt. (Zeerechtverdrag, 1982n)

Vanuit een ander perspectief, lijken autonome schepen zeer geschikt voor het uitvoeren van bergings- of zoek- en reddingsoperaties. Autonome schepen zouden meer risicovrij kunnen manoeuvreren in gevaarlijke wateren. Dit is vergelijkbaar met het gebruik van drones in gevaarlijke slagveldsituaties, waardoor het risico voor mensenlevens effectief wordt verminderd.

2.1.9 SALVAGE - Internationaal Verdrag inzake hulpverlening

Het Verdrag voorziet de berging van commerciële schepen in bevaarbare wateren, met inbegrip van de rechten en plichten van een berger en de inhoud van de bergingscontracten.

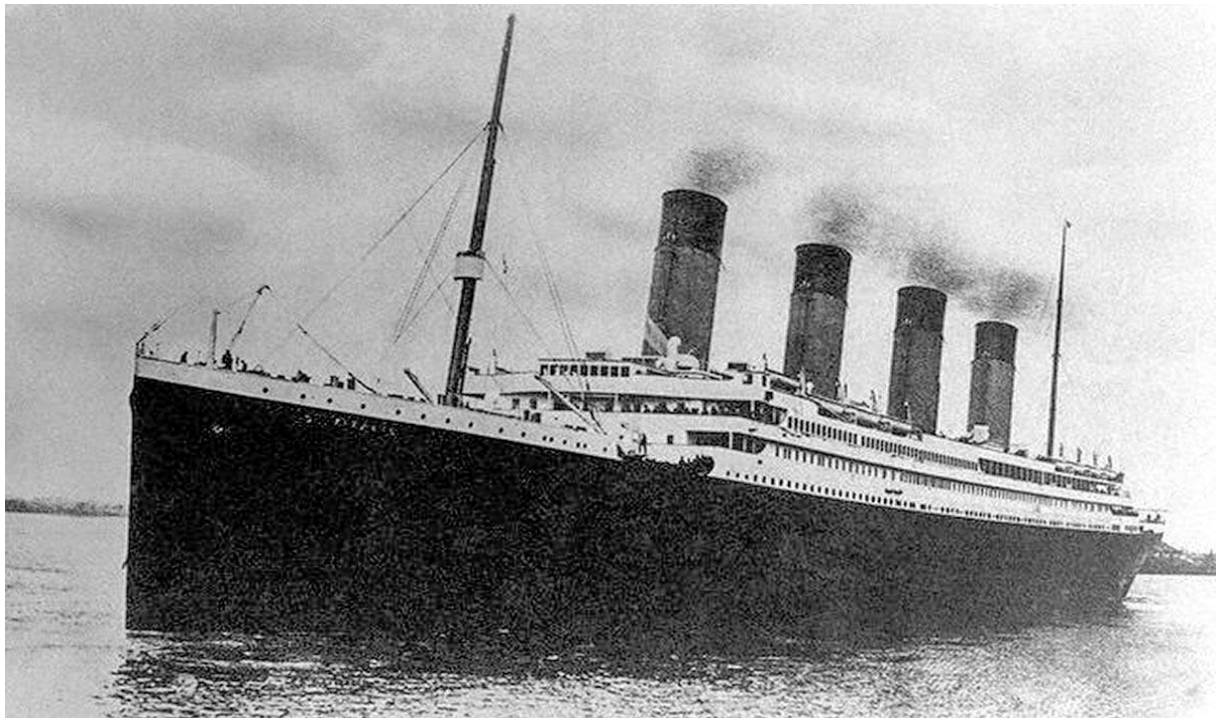
Bij de berging van autonome schepen in nood maakte de CMI de opmerking dat alle beschikbare controle aan de berger moet worden gegeven. Men gaat ervan uit dat de berger ook een autonoom schip en/of de eigenaar ervan kan zijn. Er is een internationale CMI-vragenlijst rondgegaan. Hieruit kwam de conclusie naar voren dat de meeste landen vinden dat het autonoom of onbemand zijn het schip niet uitsluit van de bijstandsplicht. Deze landen zijn het erover eens dat het vermogen van een schip om bijstand te verlenen kan variëren (Maritime Safety Committee, 2018b). Stel je voor dat een commercieel autonoom schip zonder voorzieningen voor mensen wordt geënterd door zeevarenden in nood. Bij de besluitvorming over de veiligheidsvoorschriften moet rekening gehouden worden met dit soort situaties en misschien moet een minimum aan bergingshulpmiddelen aanwezig zijn op autonome schepen(Chwedczuk, 2016).

2.1.10 SOLAS - Internationaal Verdrag voor de veiligheid van mensenlevens op zee

Het Internationaal Verdrag voor de veiligheid van mensenlevens op zee (SOLAS), 1974 (International Maritime Organization, 1974a), is het belangrijkste internationale verdrag inzake maritieme veiligheid. De eerste versie werd aangenomen in 1914, als reactie op de ramp van de Titanic in 1912, die meer dan 1.500 levens kostte(Phil & Barb, 2021). Het was meer dan nodig dat er een nieuw verdrag in het leven werd geroepen om uniforme principes en regels uit te werken ten voordele van de veiligheid op zee. Sindsdien zijn er nog vier versies aangenomen. De laatste toepassing dateert

van 1974 en is al meermaals gewijzigd. Het verdrag specificeert de minimaal aanvaardbare normen voor de bouw, uitrusting, operaties en vereiste certificeringen van schepen, maar eveneens in een bemanningsvereiste. Er zijn twaalf hoofdstukken elk gewijd aan één gebied op vlak van maritieme veiligheid (International Maritime Organization, 1974a).

Figuur 23: RMS Titanic



Bron: (Phil & Barb, 2021)

De vlaggenstaten dragen de verantwoordelijkheid dat de schepen onder hun vlag aan deze normen dienen te voldoen door nalevingscertificeringen uit te geven, zoals het veiligheidsconstructiecertificaat, het veiligheidscertificaat voor veiligheidsuitrusting, het veiligheidscertificaat voor passagiersschepen, enzovoort (Norris, 2013).

Voorschrift 14 van het vijfde hoofdstuk beschrijft dit:

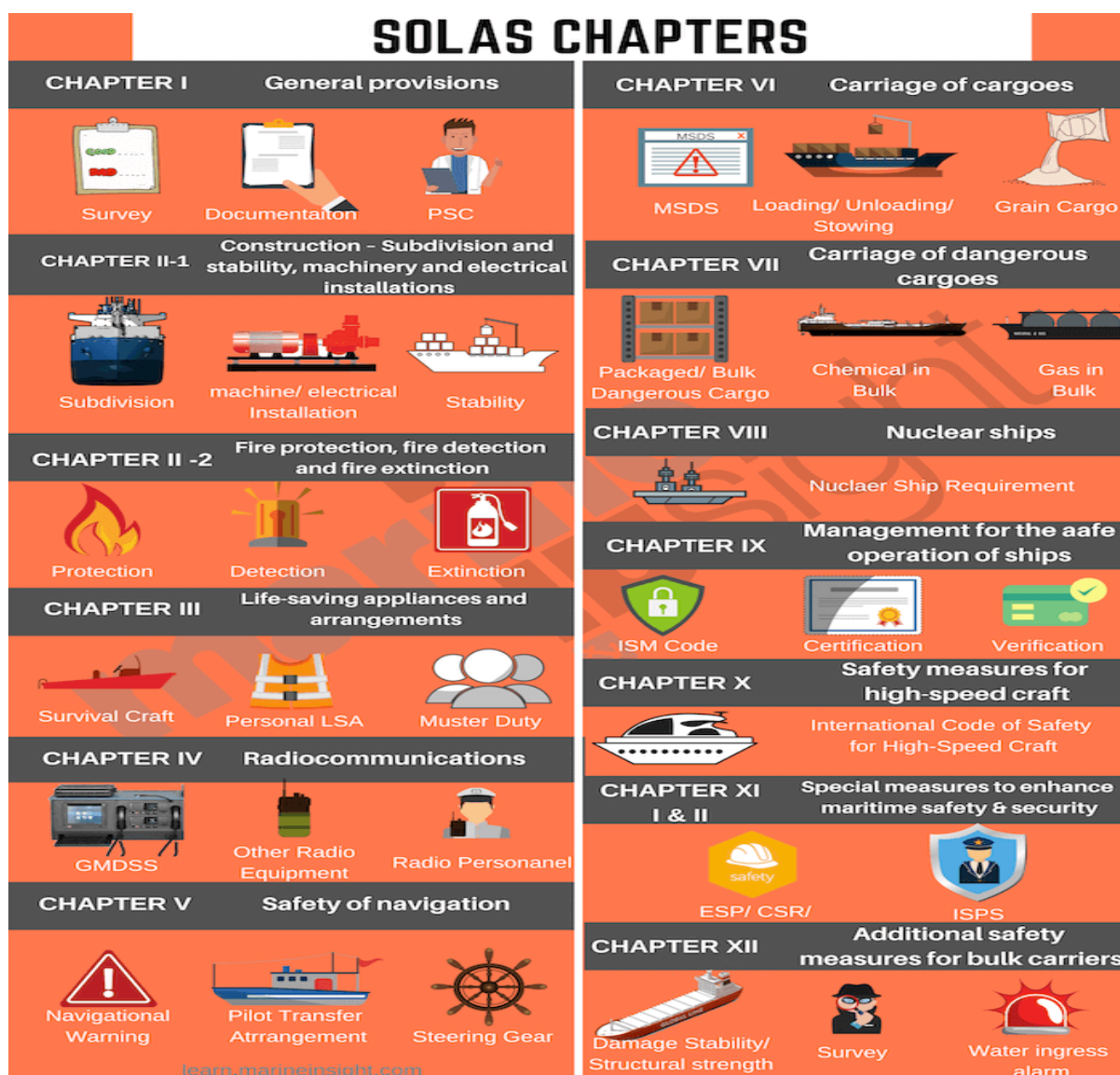
Contracting Governments undertake, each for its national ships, to maintain, or, if it is necessary, to adopt, measures for the purpose of ensuring that, from the point of view of safety of life at sea, all ships shall be sufficiently and efficiently manned.*

** Refer to the Principles of Safe Manning adopted by the Organization by resolution A.1047(27) (International Maritime Organization, 1974b).*

Havenstaten hebben de bevoegdheid om deze certificaten aan boord van buitenlandse schepen te inspecteren (PSC). Indien de voorwaarden aan boord niet in

overeenstemming zijn met de ontvangen certificaten, hebben zij de mogelijkheid om verdere onderzoeken uit te voeren en maatregelen te nemen (Norris, 2013). De mogelijkheid bestaat dat een vlaggenstaat besluit om een schip vrij te stellen van deze vereisten van sommige hoofdstukken, om het onderzoek naar bepaalde innovatieve kenmerken niet te belemmeren door de toepassing ervan (International Maritime Organization, 1974c). Ook is het mogelijk dat een staatsbestuur een alternatieve oplossing kan aanvaarden indien zij besluiten dat deze oplossing ten minste even doeltreffend zou zijn als de maatregelen die door het verdrag worden geëist (International Maritime Organization, 1974d). Deze bepalingen bieden autonome vaartuigen enige vrijheid om aan de voorschriften van dit hoofdstuk te voldoen.

Figuur 24: De SOLAS hoofdstukken





Bron: (Anish, 2020)

Zoals hierboven besproken, is dit een van de belangrijkste verdragen en daarmee ook een van de belangrijkste doelstellingen om dit aan te passen. MUNIM en ROLLS ROYCE waarborgen alleszins het hoogste veiligheidsniveau bij autonome en onbemande projecten. Zoals Levander zegt: “A remote controlled ship must be as safe or safer than a conventional ship!” (Neate, 2014)

Dit onderdeel behandelt de hoofdstukken van het SOLAS-verdrag met betrekking tot de exploitatie van schepen en ook hoofdstuk V die de juridische uitdagingen in verband met de bemannings- en bemanningsvereisten van schepen behandelt. Met name hoofdstuk II-1, hoofdstuk II-2, hoofdstuk III, hoofdstuk IV, hoofdstuk V, hoofdstuk VI, hoofdstuk IX, hoofdstuk XI-1 en hoofdstuk XI-2 zullen worden besproken met betrekking tot de uitdagingen die zij voor onbemande vaartuigen vormen. De overige hoofdstukken van het SOLAS-verdrag zullen niet worden herzien, aangezien ze op autonome schepen kunnen worden toegepast zonder dat dit moeilijke problemen oplevert. Vanuit dit veiligheidsperspectief worden de belangrijkste bepalingen in het SOLAS-verdrag besproken met nadruk op het vijfde hoofdstuk, Veiligheid navigatie.

Hoofdstuk II-1: Constructie - Onderverdeling en stabiliteit, machines en elektrische installaties en Hoofdstuk II-2: Brandbeveiliging, branddetectie en branduitsterving

Hoofdstuk II-1 van de SOLAS gaat over de bouw van schepen, de onderverdelingen in waterdichte compartimenten, de stabiliteit van schepen, machines en elektrische installatie op schepen. Hoofdstuk II-2 behandelt de noodzakelijke maatregelen voor brandbeveiliging, branddetectie en branduitsterving op schepen. Beide hoofdstukken regelen meestal hoe een schip moet worden gebouwd en welke apparatuur het schip aan boord moet hebben. Bijvoorbeeld bespreekt hoofdstuk II-1 de mate van onderverdeling, gemeten aan de hand van de maximaal toelaatbare afstand tussen twee aangrenzende schotten. Dit varieert afhankelijk van de scheepslengte en de

dienst waarin het is ingeschakeld. De hoogste mate van onderverdeling geldt voor passagiersschepen(IMO,). Het is duidelijk dat er geen reden is waarom deze hoofdstukken niet op onbemande schepen mogen worden toegepast. Wanneer een schip wordt gebouwd, moet het voldoen aan bepaalde stabiliteitsvereisten en kenmerken zoals een dubbele bodem of een dubbele romp. Het feit dat het schip plotseling autonoom vaart, rechtvaardigt niet dat deze vereisten worden verwaarloosd, noch dat er aanvullende maatregelen nodig zijn(Ringbom e.a., 2016).

Toch zullen er enkele gedetailleerde bepalingen moeten worden aangepast zodat ze voldaan kunnen worden door autonome schepen. Zo moeten de bewakingssystemen, alarmsystemen en veiligheidsbesturingssystemen plaatsvinden in de SCC en moet er in de term 'brug navigeren' verwijzing zijn naar het SCC, zodat deze bepalingen hun betekenis voor autonome schepen kunnen behouden(Ringbom e.a., 2016).

Hoofdstuk III: Levensreddende apparaten en arrangementen

Hoofdstuk drie van het SOLAS-verdrag bevat de eisen voor levensreddende apparaten en voorzieningen. Dit omvat eisen voor reddingsboten en reddingsvesten, afhankelijk van het type schip waarop de apparatuur is gemonteerd(Grace, 2017). In principe zijn autonome vaartuigen ook aan de toepassing van dit hoofdstuk onderworpen. Toch rijst de vraag of autonome schepen moeten worden uitgerust met levensreddende apparatuur, ook al is er geen enkele persoon aan boord(Deketelaere, 2017).

De gedetailleerde lijst van uitrusting die een schip aan boord moet hebben, is er om de bemanning te helpen in geval van nood. Op autonome schepen is er geen of weinig bemanning aan boord. Aan de ene kant zou de redenering achter dit SOLAS-hoofdstuk achterhaald raken. Het installeren van alle apparatuur, overlevingsvloten en reddingsboten enzovoort, betekent extra kosten voor de scheepseigenaar. Dit lijkt een beetje nutteloos. Aan de andere kant zou het kunnen dat een schip zonder levensreddende uitrusting aan boord, als niet-zeewaardig kan worden beschouwd(Chwedczuk, 2016).

Eventueel zou voorschrift 2 een oplossing kunnen bieden. Deze voorziet de mogelijkheid om individuele schepen of klassen van schepen vrij te stellen van "de toepassing van specifieke eisen van hoofdstuk III die als onredelijk of onnodig worden

beschouwd". Deze vrijstelling is nog steeds vrij beperkt omdat alleen schepen die tijdens hun reis niet meer dan 20 mijl van het dichtstbijzijnde land varen, kunnen worden vrijgesteld(International Maritime Organization, 1974e). Autonome schepen zullen hoogstwaarschijnlijk op internationale reizen varen, dus veel verder dan die 20 mijl en daardoor zal deze voorwaarde niet geldig zijn. Ook moet de vrijstelling nog worden gegeven door de vlaggenstaatadministratie, terwijl een internationale organisatie (zoals de IMO) in een betere positie is om een algemene vrijstelling voor autonome schepen op te stellen(International Maritime Organization, 1974f).

Een ander knelpunt is wanneer er iets zou gebeuren met een bemand schip in de buurt van een volledig autonoom schip en de SCC een noodoproep ontvangt. De plicht om hulp te verlenen aan schepen in nood is een van de oudste regels in het zeerecht, maar wat als het hulpvaartuig geen bemanning heeft, noch de apparatuur om het schip in nood bij te staan. Een volledig autonoom schip zou niet veel kunnen helpen voor de bemanning in nood. Zelfs als volledig autonome schepen zouden worden uitgerust met reddingsboten en dergelijke, is er nog het probleem: wat als er niet genoeg boten of middelen beschikbaar zijn om de hele bemanning in nood te helpen. Bovendien zullen volledig autonome schepen niet ontworpen zijn om een bemanning te huisvesten aan boord. Zonder voorzieningen zoals: hutten, zoet water, verwarming, voeding... is het niet gepast om mensen aan boord te brengen. Toch zou het nog steeds beter zijn dan die personen aan hun lot over te laten(Chwedczuk, 2016).

Al deze factoren wijzen erop dat de toepassing van hoofdstuk III op autonome vaartuigen niet zo eenvoudig is als het lijkt. Aan de ene kant zou het nutteloos zijn om levensreddende apparatuur aan boord te hebben, omdat het schip geen bemanning of passagiers heeft. Terwijl het schip aan de andere kant bepaalde apparatuur aan boord moet hebben om de andere bemande schepen in nood te helpen. Een specifieke verordening of een strenge herziening van hoofdstuk III, waarin de juiste levensreddende apparatuur is vastgelegd zou nodig zijn. Specifieke regels moeten toepasbaar gemaakt worden voor autonome vaartuigen, zodat deze de nodige hulp kunnen bieden voor anderen in nood.

Hoofdstuk IV: Radiocommunicatie

Dit hoofdstuk bevat de eisen van verschillende radiocommunicatieapparatuur die aan boord van schepen wordt gebruikt, zoals GMDSS, SART, EPIRB enz. voor vracht- en passagiersschepen. ... Verder omvat het de vrijstellingsverplichting en de details van GMDSS-satellietaanbieders (Anish, 2020). Vaartuigen moeten bijvoorbeeld berichten en noodmeldingen met ten minste twee afzonderlijke en onafhankelijke middelen kunnen verzenden en ontvangen. Deze en soortgelijke eisen zijn in dit hoofdstuk geregeld om de kans op redding na een ongeval te vergroten (International Maritime Organization, 1974g).

Autonome vaartuigen zullen in principe ook onderworpen zijn aan de toepassing van dit hoofdstuk. Om dit hoofdstuk doeltreffend na te leven, moet de radiocommunicatie worden doorgegeven aan het SCC, waar personeel aanwezig is met de volledige kennis van het schip. Afgezien van enkele kleine wijzigingen die nodig zouden zijn, mag hoofdstuk IV geen grote belemmering creëren voor de exploitatie van autonome vaartuigen (Ringbom e.a., 2016).

Hoofdstuk V: Veilige navigatie

Het vijfde hoofdstuk van de SOLAS stelt de eisen voor de veiligheid van de scheepvaart. De nieuwe regelgeving omvat de nieuwste internationale eisen over bijvoorbeeld elektronische kaarten en de identificatie en tracking van schepen op lange afstand. De meeste SOLAS-voorschriften zijn alleen van toepassing op de grote commerciële schepen, maar sommige secties van dit hoofdstuk zijn van toepassing op alle schepen. Om dit nader toe te lichten is het MSN 063 (Isle of Man Ship Registry Manx Shipping Notice) gepubliceerd. Hierin is een korte samenvatting gegeven van de eisen van SOLAS-hoofdstuk V en met een verduidelijking over hoe de eisen zich verhouden t.o.v.: grote commerciële schepen, vissersboten, pleziervaartuigen en commerciële vaartuigen die zijn geregistreerd als kustvaart ('New SOLAS Chapter V Regulations: Safety of Navigation'), met uitzondering van oorlogsschepen en schepen die door de Grote Meren van Noord-Amerika varen (International Maritime Organization, 1974h). Een aantal verschillende onderwerpen worden behandeld, waaronder het onderhoud van meteorologische diensten voor schepen, de ijspatrouilledienst, het routeren van schepen en het onderhoud van zoek- en reddingsdiensten. Sommige voorschriften van hoofdstuk V zullen moeilijker te implementeren zijn via onbemande schepen, bijvoorbeeld: de verordening inzake de

bemanning van schepen, de reisplanning, de zichtbaarheidseisen voor bruggen en de plicht om schepen in nood te helpen. Het lijkt voor de hand liggend dat het SOLAS-verdrag met betrekking tot deze voorschriften moet worden gewijzigd om autonome schepen toe te laten op openbare wateren (Ringbom e.a., 2016).

Sommige voorschriften van het SOLAS-hoofdstuk V kunnen een aantal uitdagingen vormen voor de autonome vaartuigen. De plausibele uitdagingen zullen in dit hoofdstuk kort worden besproken, met name de problemen met de vereisten van de zichtbaarheid van de brug, de plicht om bijstand te verlenen en de vereisten van veilige navigatie zullen worden behandeld.

Voorschrift 5 en 31

In verscheidene voorschriften van dit hoofdstuk speelt communicatie en observeren een belangrijke rol, bijvoorbeeld in voorschrift vijf en eenendertig (Voorschrift 5: Meteorologische diensten en waarschuwingen en Voorschrift 31: Gevarenberichten). Om te kunnen communiceren over mogelijke navigatierisico's, moet de operator zich er ook van bewust zijn wat er gaande is. MUNIM wil via de Advanced Sensor Module de waarnemingen van de officier van de wacht vervangen. De Advanced Sensor Module is verantwoordelijk voor objectdetectie en classificatie en milieuperceptie. Het maakt gebruik van invoergegevens via infrarood- en visuele spectrumcamera's, evenals radar- en AIS-gegevens om objecten te detecteren en te bepalen of ze een gevaar vormen voor het schip of gevaren voor navigatie. Het garandeert een goede uitkijk voor scheepsverkeer, obstakels en bewaakt de omgeving van het schip. Het systeem verzamelt en beoordeelt gegevens van navigatie-, meteorologische en veiligheidssensoren om een lokale kaart van objecten en potentiële gevaren op te bouwen. Bovendien optimaliseert het de Diepzee Navigatiesysteem voor transoceanische reisplannen op basis van meteorologische voorspellingen. Ten slotte kan een autonoom navigatiesysteem de route aanpassen vanwege ontstane ontmoetingssituaties of significante veranderingen in het weer (MUNIN, 2016).

Het AAWA-project heeft onderzocht welke bijdrage verschillende sensortechnologieën leveren om een schip of zijn externe operators ten allen tijde en onder alle omstandigheden een nauwkeurig perspectief te bieden op de omgeving van het schip. Door naar verschillende soorten radars, high-definition visuele camera's, thermische beeldvorming en LIDAR te kijken heeft het project geconcludeerd dat het

samenvoegen van meerdere sensoringen de beste resultaten oplevert(Ringbom e.a., 2016).

Met betrekking tot de verplichting om navigatie- en meteorologische informatie uit te zenden, kunnen we stellen dat een dergelijke procedure geen belemmering zou vormen voor de naleving, aangezien de bestaande procedures die in bemande vaartuigen worden gebruikt, toepasbaar zijn. Hierdoor zouden ontwikkelaars van het autonome schip geen tegenargumenten hebben om hun projecten in staat te stellen aan deze veiligheidsverordening te voldoen.

Voorschrift 14

Voorschrift 14 schrijft voor dat de nationale autoriteiten maatregelen moeten handhaven of vaststellen om ervoor te zorgen dat alle schepen die hun vlag voeren, voldoende en efficiënt worden bemand(International Maritime Organization, 1974i). Rolls Royce geeft echter een uitgebreide interpretatie van de term en betoogt dat het aan de administratie is om te bepalen of het aantal en de kwalificaties van de bemanning toereikend zijn voor het schip in kwestie. Meestal oordeelt men op basis van een schatting en rechtvaardiging die door de eigenaar van het schip wordt voorgesteld, waardoor de autoriteit een veilig bemanningsdocument (minimum safe manning document) voor het schip zal afgeven(Ringbom e.a., 2016). Inhoudelijk vereist SOLAS in wezen alleen dat “from the point of view of the safety of life at sea, all ships shall be sufficiently and efficiently manned.” De centrale vraag met betrekking tot autonome schepen is of de bemanning aan boord kan worden teruggebracht tot de mate waarin een document voor veilige bemanning kan worden afgegeven, zelfs als er geen enkel bemanningslid aan boord van het schip is, d.w.z. dat de veilige bemanning nul zou zijn. Ik ben het daar niet mee eens, aangezien het een omkering is van de interpretatie van de geest van de tekst.

Om te beslissen of het rechtmatig is om een veilig bemanningsdocument of een soortgelijk document uit te geven, kan het bestuur van de vlaggenstaat zich laten leiden door de principes van minimale veilige bemensing(*Principles of Minimum Safe Manning*, 2011a). Voor onbemande of autonome schepen komt het natuurlijk neer op de vraag of de autoriteiten van de vlaggenstaat een document voor veilige bemanning zullen afgeven, terwijl er geen persoon aan boord van het schip werkt. Ondanks het feit dat er niemand aan boord is, zal het staatsbestuur van de vlag ervan overtuigd zijn dat een onbemand of autonoom schip al zijn operaties veilig kan uitvoeren. Natuurlijk

zal het antwoord op deze vragen afhangen van de mate waarin bemanning aan de wal de taken van een traditionele crew kan overnemen en uitvoeren. De gespecificeerde personen aan de wal zullen waarschijnlijk in staat zijn om de operationele activiteiten en de onderhouds- en onderhoudswerkzaamheden uit te voeren aan boord (Ringbom e.a., 2016).

De vlaggenstaat zal bij het nemen van de beslissing of er al dan niet een veilig bemanningsdocument kan worden afgegeven, rekening houden met alle relevante factoren, zoals: de grootte en het type schip, de constructie en uitrusting van het schip, de te vervoeren lading, enz. In de richtlijnen van de principes van veilige bemanning (the Guidelines of the Principles of Safe Manning) worden ook drie factoren genoemd die van bijzonder belang zullen zijn in het geval van onbemande schepen: de technische uitrusting van het schip, het niveau van scheepsautomatisering en de mate van ondersteuning aan de wal die door de onderneming aan het schip wordt verleend (*Principles of Minimum Safe Manning*, 2011b). De beslissing of een autonoom schip het document gaat ontvangen zal voornamelijk afhangen aan deze drie factoren vinden. Uiteraard kan dit alleen worden afgegeven als ook aan alle onderliggende principes van veilig bemannen (veilige navigatie, veilig aanmeren) is voldaan. Als dat zo is en als het schip correct is geconfigureerd, kan een vlaggenstaat een veilig bemanningsdocument voor een schip afgeven, waarbij de minimale bemanningsvereiste daadwerkelijk wordt teruggebracht naar nul (Pritchett, 2015). Bovendien zou het heel goed mogelijk kunnen zijn dat autonome schepen veiliger zijn dan de traditionele schepen, wanneer er meer functies worden toegewezen aan mensen aan wal en geavanceerde systemen en apparatuur aan boord van de schepen komen (Ringbom e.a., 2016).

Vooraleer de vlaggenstaat een veilig bemanningsdocument kan uitgeven en de toestemming geeft om hun vlag te voeren, moet het de zekerheid krijgen van de reders dat hun autonoom schip onder alle omstandigheden kan opereren, dit omdat de vlaggenstaat de verantwoordelijkheid heeft die ermee gepaard gaat. Daarom is het ook zeer onzeker in hoeverre we de SOLAS-bepalingen en de richtlijnen voor veilig bemanningsdocument kunnen vertalen naar autonome tot onbemande schepen, omdat ze niet duidelijk zijn opgesteld met het oog op de toekomst van de automatisatie in de scheepvaart (Ringbom e.a., 2016).

Zolang er dus geen aangepaste regelgeving voor autonome schepen is, komt het neer op het oordeel van de vlaggenstaatautoriteiten of een schip voldoende "bemand" is, terwijl er misschien niemand aan boord van het schip is. De beginselen van het document bevatten enkele clausules die de vlaggenstaat in staat zouden stellen hun beslissing te baseren bij de afgifte van een document voor veilige bemanning.

Tegenwoordig bevindt de technologie zich in een vergevorderde fase, terwijl de modernisering van de regelgeving nog steeds enigszins terughoudend is. En één ding is al duidelijk; wanneer de technologie geavanceerd genoeg is om operationele taken uit te voeren zonder de hulp van een bemanning aan boord, zullen de vereisten van minimale bemanning hun relevantie verliezen en een belemmering vormen voor technologische innovaties(Pritchett, 2015).

Voorschrift 22

Dit voorschrift omschrijft de verschillende eisen met betrekking tot de navigatiebrug, om het zicht te garanderen bij het uitkijken vanaf de brug. Het zicht op het zeeoppervlak mag bijvoorbeeld niet met meer dan 2 scheepslengtes worden verduisterd en de lading mag geen dode hoek veroorzaken die het zicht op het zeeoppervlak zou kunnen belemmeren. Het is duidelijk dat deze vereisten hun bestaan vinden in het feit dat de brugbemanning een duidelijk overzicht nodig heeft van wat er op zee gebeurt om de veiligheid van de scheepvaart te vergroten(International Maritime Organization, 1974j).

Figuur 25: Een typisch commando en control systeem van een onbemand schip



Bron: (Davis, 2017)

Bij autonome schepen zal de brug zoals we die nu kennen waarschijnlijk enkele veranderingen ondergaan, doordat er geen of veel minder brugbemanning meer is, verliezen deze zichtbaarheidseisen hun relevantie. Geavanceerde sensormodules en radars nemen deze taken over, wat te zien is op figuur 25. Maar om ervoor te zorgen dat deze systemen goed kunnen functioneren, mag hun zicht niet worden belemmerd. Daarom kan het een goede oplossing zijn om een amendement aan te nemen met betrekking tot de zichtbaarheid van de sensoren. Een dergelijke verordening moet bepalingen bevatten over de minimumhoogte van deze sensoren en de maximale hoogte van de lading, om ervoor te zorgen dat de sensoren niet worden belemmerd.

Voorschrift 24

We kunnen niet zien hoe een autonoom schip niet aan dit voorschrift kan voldoen, omdat de navigatie ofwel op afstandsbediening kan zijn voor havenoperaties, navigatie in overbelaste gebieden, geavanceerde manoeuvresituaties... of op automatische piloot voor navigatie op open zee, waar er een totaaloverzicht is van het scheepsverkeer, route- en snelheidsoptimalisatie. Normaal gezien veroorzaakt dit voorschrift geen al te grote problemen(MUNIN, 2016).

Voorschrift 33

Dit voorschrift beschrijft de taken en procedures wanneer noodberichten zijn afgegeven;

“the master of a ship at sea which is in a position to be able to provide assistance, on receiving a signal from any source that persons are in distress at sea, is bound to proceed with all speed to their assistance, if possible informing them or the search and rescue service that the ship is doing so”(International Maritime Organization, 1974k).

De Kapitein is dus verplicht bijstand te verlenen aan personen die op zee in nood verkeren, ongeacht hun nationaliteit, status of de omstandigheden waarin zij zich bevinden. Dit is een jarenlange maritieme traditie en een verplichting die is vastgelegd in het internationaal recht. Bij de behandeling van dit voorschrift kan men verschillende redenen aanvoeren om aan te voeren dat deze bepaling niet van toepassing zal zijn op volledig autonome vaartuigen. Er is geen kapitein aan boord en de operator in de SCC kan niet worden geassimileerd met de kapitein. Bovendien zouden reders ook kunnen stellen dat een volledig autonoom schip geen *“ship in a position to be able to provide assistance”*, simpelweg omdat er niemand aan boord is.

Toch zou het tot onethische situaties leiden als een schip en zijn bemanning in nood verkeren en een volledig autonoom schip gewoon voorbij zou varen. Daarom kan het een goede gelegenheid zijn om een specifieke verordening vast te leggen met betrekking tot de taken van volledige autonome vaartuigen en de exploitanten aan wal. Op zijn minst moet er een verplichte kennisgeving zijn aan de opsporings- en reddingsdiensten van de SCC. Het zou ook een goed idee kunnen zijn om te eisen dat de volledig autonome schepen zijn uitgerust met wat veiligheids- en reddingsmateriaal, zodat ze de hulp aan personen in nood op afstand kunnen bedienen.

Helaas hebben MUNIN en ROLLS ROYCE in de huidige staat van de door MUNIN en ROLLS ROYCE ontwikkelde technologie geen manier gevonden om aan deze wijdverbreide verplichting te voldoen. "Het communicatiegedeelte van de dienst kan vermoedelijk worden vervuld door op afstand bediende schepen met doorgeefradiocommunicatie, maar het is minder duidelijk hoe fysieke hulp kan worden verleend door een schip zonder bemanning aan boord"(Ringbom e.a., 2016).

Voorschrift 34

Hier staat veilig navigeren en om gevaarlijke situaties vermijden beschreven. Dit voorschrift legt op dat de kapitein een exclusief beslissingsrecht heeft als het gaat over beslissingen i.v.m. de veiligheid van de scheepvaart en de bescherming van het mariene milieu. Noch de reder, noch de bevrachter of zijn vertegenwoordigers kan de kapitein beperken of verhinderen zijn oordeel te volgen (International Maritime Organization, 1974). Zoals eerder vermeld, zal er hoogstwaarschijnlijk geen kapitein betrokken zijn bij de exploitatie van volledig autonome schepen, dus de vraag is of dit exclusieve beslissingsrecht nog steeds zal bestaan? En zo ja, wie is er dan in de beste positie om deze beslissing te nemen?

Het antwoord hangt af van verschillende factoren. Aangezien de personen die het schip in de SCC besturen echt verantwoordelijk zijn voor het schip, worden zij geacht de meeste kennis en ervaring te hebben om veiligheidskwesties te beoordelen, moeten zij ook de bevoegdheid hebben om de definitieve beslissingen te nemen met betrekking tot de veiligheid van het schip. Of de reder, bevrachter of zijn vertegenwoordigers over een beslissingsbevoegdheid moeten beschikken, kan worden betwijfeld, omdat die andere prioriteiten hebben dan de veiligheid, zoals de snelheid en het kostenplaatje. Hoe dan ook, de concrete opstelling van deze beslissingsbevoegdheid met betrekking tot de veilige navigatie moet ook worden aangepast aan de autonome scheepvaart.

Hoofdstuk VI: Vervoer van ladingen

Dit hoofdstuk heeft betrekking op alle soorten lading (met uitzondering van vloeistoffen en gassen in bulk) "waarvoor, gezien er extra gevaren zijn voor deze schepen en de personen aan boord, hierdoor bijzondere voorzorgsmaatregelen kunnen worden genomen". Het voorschrift omvat eisen voor het opbergen en beveiligen van lading of vrachteenheden (zoals containers) (International Maritime Organization,). Het vereist ook dat vrachtschepen die graan vervoeren voldoen aan de Internationale Graancode. Deze taken moeten goed worden uitgevoerd, aangezien zij van cruciaal belang zijn voor de veiligheid van de lading en de stabiliteit en veiligheid van het vaartuig. Daarom moet dit hoofdstuk ook worden toegepast op autonome vaartuigen.

Sommige van de gereguleerde procedures vereisen echter een actieve communicatie tussen de kapitein, de verlader en de terminalexploitant. Met het oog op de moderne

communicatietechnologieën mag de communicatie tussen deze partijen niet het echte probleem vormen. Het enige wat zal verschillen met volledige autonome schepen, is dat er geen kapitein zal zijn, die de eindverantwoordelijkheid draagt voor de veiligheid van laad- en losprocedures(Ringbom e.a., 2016).

Deze verantwoordelijkheid kan waarschijnlijk niet worden overgedragen aan de manager of de exploitanten in de SCC, omdat ze niet met het schip zullen meereizen, dus zij kunnen het laden, opbergen en vastzetten van de lading niet controleren. Daarom moet de eindverantwoordelijkheid voor een veilige laad- en losprocedures liggen bij iemand die nauwer betrokken is bij deze operaties, of het nu gaat om de expediteur, een lokale vertegenwoordiger van de SCC of de terminalexploitanten die de lading verwerken.

Hoofdstuk IX: Vervoer van gevaarlijke ladingen

Het hoofdstuk bevat de International Safety Management (ISM)-code, waardoor het verplicht is voor alle ondertekenende landen van de SOLAS. Die code vereist dat een veiligheidsbeheersysteem wordt opgezet door de reder of een persoon die de verantwoordelijkheid voor het schip heeft overgenomen(International Maritime Organization,). Dit hoofdstuk is van toepassing op alle commerciële schepen, dus ook autonome schepen(International Maritime Organization, 1974m). De ISM-code werd in 1993 aangenomen na enkele ernstige zee slachtoffers in de jaren '80, die werden veroorzaakt door menselijke fouten of nalatigheid. Om deze fouten te verminderen, streeft de ISM naar een grotere betrokkenheid van het walbedrijf bij het veiligheidsbeheer van hun individuele schepen(Ringbom e.a., 2016).

Om de veiligheid en milieubescherming te waarborgen zullen de menselijke fouten moeten verminderen; dit vereist de ISM-code van de reders en andere personen die verantwoordelijk zijn voor de exploitatie van het schip, zoals beheerders of bareboatbevrachters, dit d.m.v. veiligheidsbeheersystemen (SMS) te implementeren(Norris, 2013). Het SMS is een schriftelijk plan dat is aangepast aan een specifiek type vaartuig en dat het veiligheids- en milieubeschermingsbeleid en de procedures bevat die door het vaartuig en de bemanning aan wal moeten worden gevolgd. Het sms-bericht moet voorzien in specifieke vereisten voor het bijhouden, rapporteren en interne audit van de records, zodat men de veiligheidsfouten kan onthullen en oplossen(Rodriguez & Hubbard, 2005). Voor autonome vaartuigen zou

de SCC verantwoordelijk zijn voor de tenuitvoerlegging van een veiligheidsbeheersysteem(Safari & Sage, 2013).

De kans op menselijke fouten zal al aanzienlijk worden verkleind in het geval van autonome schepen en zal de band tussen de SCC-exploitanten en het schip ook met technologische middelen aanscherpen, wat in overeenstemming is met het doel van de ISM-code.

Hoofdstuk XI-1: Bijzondere maatregelen ter verbetering van de maritieme veiligheid en hoofdstuk XI-2: Bijzondere maatregelen ter verbetering van de maritieme veiligheid

De hoofdstukken XI-1 en XI-2 van het SOLAS-verdrag regelen beide enkel de bijzondere maatregelen om de maritieme veiligheid te verbeteren. Autonome vaartuigen zouden onderworpen zijn aan de toepassing van beide hoofdstukken. Hoofdstuk XI-1 verduidelijkt de vereisten met betrekking tot de toelating van erkende organisaties (die verantwoordelijk zijn voor het uitvoeren van enquêtes en inspecties op de administraties), uitgebreide enquêtes, scheepsidentificatienummerregeling en havenstaatcontrole op operationele vereisten(International Maritime Organization,). Het is onwaarschijnlijk dat dit hoofdstuk problemen oplevert voor onbemande vaartuigen.

Hoofdstuk XI-2 implementeert de “International Ship and Port Facility Security (ISPS) Code” en heeft voornamelijk betrekking op verplichtingen voor de staatsadministraties van vlaggen en de scheepseigenschappen om de veiligheid van schepen en havenfaciliteiten te waarborgen. Deel A van de Code is verplicht en deel B bevat richtlijnen over hoe het beste aan de verplichte eisen kan worden voldaan. Om dit hoofdstuk toegankelijk te maken voor autonome vaartuigen, moeten verschillende wijzigingen worden aangebracht in de bepalingen betreffende de eisen van de kapitein van het schip. Voorschrift XI-2/8 bevestigt de rol van de Kapitein bij de uitoefening van zijn professionele oordeel over beslissingen die nodig zijn om de veiligheid van het schip te garanderen. Zoals hiervoor al aangegeven, zou vanwege het feit dat er geen kapitein aan boord is, het beslissingsrecht worden overgedragen aan de manager van de SCC. Andere voorschriften in dit hoofdstuk hebben betrekking op het verstrekken van informatie aan de IMO, de controle van schepen in de haven (met inbegrip van maatregelen zoals vertraging, detentie, beperking van operaties, waaronder

verplaatsing binnen de haven of verwijdering van een schip uit de haven), het verplichten van een scheepsveiligheidswaarschuwingssysteem, en de specifieke verantwoordelijkheid van bedrijven(International Maritime Organization,).

Als er geen wijziging zou worden aangenomen, zouden de nationale regeringen kunnen gebruik maken van de mogelijkheid om alternatieve veiligheidsovereenkomsten toe te passen. Voorschrift XI-2/12 biedt de staatsadministratie de vrijheid om gelijkwaardige veiligheidsmaatregelen toe te staan voor bepaalde schepen of voor type van schepen, indien deze maatregelen ten minste even doeltreffend zijn zoals ze zijn voorgeschreven in de ISPS-code(International Maritime Organization, 1974n). Deze alternatieve regeling of gelijkwaardige maatregelen kunnen een goede oplossing zijn voor de toepassing van veiligheidsmaatregelen die zijn aangepast aan onbemande schepen.

2.1.11 STCW - Internationaal Verdrag betreffende de normen voor zeevarenden inzake opleiding, diplomering en wachtdienst

Het internationaal verdrag betreffende de normen voor zeevarenden inzake opleiding, diplomering en wachtdienst is opgemaakt in 1978 en is sinds 28 april 1984 is dit IMO-verdrag in werking. De hoofddoelen van deze conventie zijn het bevorderen van de veiligheid op zee en de bescherming van het mariene milieu(International Maritime Organization, 1978a).

Autonome schepen

In Artikel III staat dat het verdrag van toepassing is op alle bemanning aan boord van zeeschepen, met uitzondering van schepen die eigendom zijn van de staat, zoals militaire schepen. Het STCW-verdrag is hierdoor ook van toepassing op autonome schepen. Dit kan voor problemen zorgen bij volledige autonome schepen, doordat de besturing en dergelijke niet op de brug van het schip gebeurt, maar aan wal. Het eerste hoofdstuk duidt aan dat de kapitein nog steeds diegene is die het bevel voert. De op afstand bestuurde schepen dienen nog steeds een verantwoordelijke te hebben die instaat voor de bevelen. Het is vrij logisch dat de personen die aan wal instaan voor de navigatie en de besturing van schepen, de gepaste training gevolgd moet hebben(International Maritime Organization, 1978b).

Artikel III. Toepassing

Het Verdrag is van toepassing op zeevarenden, dienstdoende aan boord van zeeschepen die zijn gerechtigd tot het voeren van de vlag van een Partij, met uitzondering van zeevarenden, dienstdoende aan boord van:

- (a) oorlogsschepen, hulpschepen voor de marine of andere schepen die eigendom zijn van of geëxploiteerd worden door een Staat en die uitsluitend worden gebezigd voor een regeringsdienst waarmee geen handelsdoeleinden worden beoogd; niettemin dient elke partij door de invoering van passende maatregelen te verzekeren dat de personen, dienstdoende aan boord van dergelijke schepen, aan de eisen van het Verdrag voldoen voor zover dat redelijk en praktisch uitvoerbaar is, zonder dat door die maatregelen de operaties van dergelijke schepen die die Staat in eigendom heeft of exploiteert, worden belemmerd of hun operationele vermogen wordt aangetast;*
- (b) vissersvaartuigen;*
- (c) pleziervaartuigen die niet worden gebezigd voor handelsdoeleinden; of*
- (d) houten schepen van primitieve bouw (International Maritime Organization, 1978b).*

Eén van de hoofddoelen is het garanderen van de veiligheid; daarom is een scholing voor ieder die het bevel voert een vereiste. Een uitbreiding is nodig, zodat het niet begrensd blijft bij personen die aan de slag gaan aan boord van een schip. Er zouden enkele principes aangepast en ingevoegd worden in het verdrag, die dan gevolgd worden door aanpassingen in de wetgevingen. Dit is een meer rechtlijnige oplossing, doordat die voor ieder deelnemende staat gelijk is.

Door het gebruik van Artikel IX kan er anders veel verwarring komen. Daar is het mogelijk dat staten een bijkomende opleiding voorzien voor ander type schepen zolang de veiligheid niet in gedrang komt; hier zouden autonome schepen kunnen onder vallen.

Hoofdstuk VIII van dit verdrag bespreekt de wachtdiensten, een onderdeel dat voor moeilijkheden zorgt. De verantwoordelijkheid dat er een correcte en voortdurende wacht gehouden wordt ligt bij verschillende personen, namelijk de eigenaar van het schip, de kapitein of de hoofdingenieur. De opgegeven regels zijn moeilijk tot niet haalbaar voor autonome schepen, daarom is er een aanpassing in de regelgeving

nodig. Die kunnen dan aantonen of het kan dat er wacht gehouden wordt in een controlecentrum (SCC), waarbij nog steeds de veiligheid gegarandeerd kan worden. Een mogelijk gebruik van een aangepast STCW-verdrag, zoals STCW-U en STCW-F, die onder andere gevormd zijn voor de visserij, zou een gepaste oplossing kunnen zijn.

3 De hedendaagse aansprakelijkheidsstelsels

Scheepvaart is zoals elk ander soort business niet risicovrij. Hierdoor is het van essentieel belang dat alle partijen die rechtstreeks contact hebben bij de scheepvaart, de verdeling van de risico's kennen, voornamelijk die van de reder. Het bezitten van een schip brengt grote verantwoordelijkheden met zich mee, die meestal in contracten beschreven staan. De contractuele verantwoordelijkheden bepalen vervolgens de verplichtingen van elke betrokken partij. Voorbeelden van een contractuele relatie kunnen zijn tussen de reder en de ladingeigenaar, tussen de reder en de sleepbooteigenaar, of tussen de reder en de bemanning, enzovoort. Niet alle verplichtingen staan echter in de contracten. De reder is soms ook aansprakelijk voor de schade jegens derden die niet in het contract zijn gespecificeerd. Een goed voorbeeld van een niet-contractuele verplichting zou de milieuvervuiling door het vaartuig zijn. De reder heeft ook andere soorten verplichtingen wanneer die een schip runt. Deze aansprakelijkheden kunnen worden onderverdeeld in verschillende groepen, zoals schade aan eigendommen van de anderen, persoonlijk letsel enzovoort.

De traditionele benadering is om vast te stellen of er sprake is van aansprakelijkheid voor schade die wordt veroorzaakt door nalatigheid. Het betekent dat als iemand schade heeft veroorzaakt aan andere partijen als gevolg van zijn of haar verwijtbare manier van werken, hij of zij dus aansprakelijk is voor de schade die aangericht wordt. Er moet sprake zijn van zowel oorzakelijk verband als nalatigheid om de pleger van de onrechtmatige daad aansprakelijk te stellen voor de schade. De overtreder moet aantonen dat hij niet nalatig is geweest. Indien de onrechtmatige daad erop wijst dat het ongeval te wijten is aan zijn nalatigheid, is de nalatige persoon aansprakelijk voor de aangerichte schade. Het is ook een vereiste dat de schade voldoende proximaal is. Met andere woorden, de overtreder had moeten voorzien dat de schade zou plaatsvinden. Naast de aansprakelijkheid veroorzaakt door nalatigheid, zijn er ook andere vormen van aansprakelijkheid erkend in het kader van het zeerecht, zoals de strikte aansprakelijkheid en plaatsvervangende aansprakelijkheid (Falkanger, Bull, & Brautaset, 2011).

Een van de unieke kenmerken van het zeerecht is echter dat de aansprakelijkheid voor de reder wordt beperkt. Daarom kan de reder zich gewoonlijk beroepen op de beperking van de aansprakelijkheid om zich te beschermen tegen volledige

blootstelling aan de enorme hoeveelheid financiële vorderingen. Dit specifieke deel richt zich op de huidige aansprakelijkheidsregelingen van de reder om een beter inzicht te krijgen in hoe de aansprakelijkheidsregelingen van autonome schepen zullen worden geconstrueerd (Falkanger e.a., 2011).

Plaatsvervangende aansprakelijkheid van de reder

Net als alle andere bedrijven heeft de reder als werkgever een plaatsvervangende aansprakelijkheid voor de bemanning die aan boord werkt en die eigenlijk zijn werknemers zijn (Baughen, 2012). Met andere woorden, de reder is aansprakelijk voor de fouten van de bemanning tijdens het uitoefenen van hun dienst. De plaatsvervangende aansprakelijkheid van een reder dekt niet alleen de bemanning, maar ook al het personeel dat dienst doet op het schip (Solvang, 1994). De redenering hierachter is dat deze verbonden partijen meestal de fouten maken die de ongevallen kunnen veroorzaken in plaats van door de reder zelf. De plaatsvervangende aansprakelijkheid van de reder zal er dus voor zorgen dat de benadeelde partijen schadevergoeding kunnen eisen van de reder die over voldoende kasreserves beschikt om de schade te betalen. Daarom heeft de reder over het algemeen een risicoaansprakelijkheid voor incidenten veroorzaakt door zijn schip door de plaatsvervangende aansprakelijkheid (Ulfbeck, 2015).

Contractuele aansprakelijkheid i.v.m. beladingschade

Zodra de lading aan boord is geladen, ontvangt de verzender een “bill of lading” uitgegeven door de Kapitein als ontvangstbewijs. Naast het dienen als ontvangstbewijs, is de “bill of lading” ook een contract voor het vervoer van goederen. In de vervoersovereenkomst worden de verantwoordelijkheden van de reder ten aanzien van de aan boord vervoerde lading uiteengezet. De reder is derhalve aansprakelijk voor de ladingschade op grond van de afgegeven vervoersovereenkomst. Er zijn vier belangrijke internationale regels die gewoonlijk van toepassing zijn op het vervoer van goederen over zee, namelijk de “Haagse Regels” 1924, “Haags-Visbysche Regels” 1968, “Hamburgse Regels” 1979 en “Rotterdamse Regels” 2009. Elk van deze regels hebben een verschillende interpretatie over de wijze waarop de verantwoordelijkheden onder de verzender en vervoerder moeten worden verdeeld. Op dit moment gebruiken de meeste landen nog steeds de regels van de “Haags-Visbysche Regels” als de belangrijkste regels in hun maritieme code. Hoewel

vele landen de “Hamburg Rules” tot nu toe niet hebben geratificeerd (United Nations, 1978), hebben ze allemaal een aantal bepalingen van de “Hamburgse Regels” opgenomen om het aansprakelijkheidssysteem in de “Haags-Visbysche Regels” te wijzigen (Falkanger e.a., 2011).

3.1.1 Vrijstelling van aansprakelijkheid

Een klassiek voorbeeld van een vrijstellingsclausule kan worden ingeroepen in geval van ladingschade. De vrijstellingsclausule is een zeer nuttig instrument voor de reder, omdat veel ongevallen gemakkelijk kunnen worden herleid tot nautische fouten. In de vrijstellingsclausule staat duidelijk dat *"Neither the carrier nor the ship shall be responsible for loss or damage arising or resulting from act, neglect, or default of the master, mariner, pilot, or the servants of the carrier in the navigation or in the management of the ship"* (The Hague-Visby Rules Article IV, 1968). Dit wil zeggen dat noch de vervoerder, noch het schip verantwoordelijk is voor verlies of schade die voortvloeit uit of het gevolg is van handelen, nalaten van de kapitein, de matroos, de loods of de bedienden van de vervoerder in de navigatie of in het beheer van het schip. In de situatie waarbij de ladingschade gevolg is van nalatigheid van de bemanning bij de navigatiefout van het schip, kan de reder zich dus nog steeds vrijstellen van de aansprakelijkheid zoals vermeld in de “Haags-Visbysche Regels”, op voorwaarde dat het schip aanvankelijk zeewaardig is. De vrijstellingsclausule is zeer gunstig voor de reder, omdat het de reder kan bevrijden van de aansprakelijkheid voor de schade van lading aan boord. Deze specifieke vrijstellingsclausule is geschrappt uit de “Hamburgse” en “Rotterdamse Regels”. Hierdoor is de aansprakelijkheid van reders voor de ladingschade uitsluitend gebaseerd op schuld zonder dat enige vrijstelling is toegestaan (Yang, 2011).

3.1.2 Beperking van aansprakelijkheid

Hoewel de reder geen beroep kan doen op de aansprakelijkheidsvrijstelling, kan hij bij ladingschade toch de aansprakelijkheidsbeperking inroepen. Het maximumbedrag varieert afhankelijk van welke internationale regels worden gebruikt. Voor de Haags-Visbysche Regels gelden de grenzen van 2 “Special Drawing Rights” (SDR) per kilo of 667 SDR per verpakking. De reder kan zijn aansprakelijkheid voor de schade aan de lading altijd beperken, tenzij de schade door hemzelf of door nalatigheid wordt veroorzaakt en met de wetenschap dat dit tot een dergelijke schade zou leiden (*The Hague-Visby Rules Article IV, 1968*).

Aansprakelijkheid i.v.m. letselschade

Een persoonlijk letsel omvat een letsel van de bemanning en de passagiers aan boord van het schip. De aansprakelijkheid voor letselschade verschilt van land tot land; sommige landen vertrouwen nog steeds op een traditionele nalatigheidstest en sommige landen hebben een wettelijke strikte aansprakelijkheid aangenomen. In België wordt in eerste instantie altijd de aansprakelijkheid van een bedrijfsongeval bij de werkgever gelegd. Het kan echter voorkomen dat de werkgever de aansprakelijkheid kan weerleggen, dit is bijvoorbeeld het geval wanneer al het nodige is gedaan om de veiligheid te garanderen voor de werknemers. In België beschikt ieder bedrijf over een speciale verzekering voor zijn werknemers ('Werkgever aansprakelijk stellen letselschade—Ongeluk',). Eveneens heeft een dergelijke vordering ook een verjaringsbedrag zoals bepaald in het Verdrag inzake de beperking van aansprakelijkheid voor maritieme vorderingen (International Maritime Organization, 1976a).

Voor de aansprakelijkheid van letselschade bij passagiers aan boord moet er rekening gehouden worden met de aansprakelijkheidsregelingen. De reisorganisator waarbij de passagier een pakketreis geboekt heeft, zal steeds vrijgesteld worden in geval van overmacht, daar waar op de vervoerder een striktere aansprakelijkheid rust (Bourdeaud'huy, 2015). Door het Verdrag van Athene kan de reisorganisator worden aangemerkt als contractuele vervoerder, wat nog niet ingewerkt is in verordening 392 (2009) van het Europees parlement en de raad betreffende de aansprakelijkheid van vervoerders van passagiers over zee bij ongevallen (Het Europees Parlement en de raad van de Europese Unie, 2009).

Aanvaringsaansprakelijkheid

Ondanks het feit dat de meest geavanceerde communicatieapparatuur aan boord is, vinden er nog vaak aanvaringen tussen schepen plaats, voornamelijk vanwege de grote concentratie aan schepen in bepaalde gebieden en het reizen met hoge snelheid tijdens slecht weer. Aanvaring van schepen verwijst meestal naar het daadwerkelijke fysieke contact van twee schepen, ongeacht of ze bewegen of stil blijven liggen. Er is niet noodzakelijk fysiek contact nodig voor een aanvaring, bijvoorbeeld wanneer schade wordt veroorzaakt door het accidenteel bewegen van een kraan of container als gevolg van het manoeuvreren van een ander vaartuig (Falkanger e.a., 2011).

3.1.3 Schuldaansprakelijkheid

Schuldaansprakelijkheid is een vorm van aansprakelijkheid waarbij u zelf de schuldige bent en u iets te verwijten valt. Dat kan met opzet zijn, maar dit is zeker niet altijd het geval. De oorzaak kan bijvoorbeeld onvoorzichtigheid of nalatigheid zijn (Schenkeveld Advocaten,).

Aanvaringsaangelegenheden vallen momenteel onder het Brussels Aanvaringsverdrag van 1910. In geval van aanvaring tussen schepen is de reder alleen aansprakelijk voor de schade aan het gebotste vaartuig indien de oorzaak van de schade te wijten is aan zijn verantwoordelijkheid of die van de partijen voor wie hij plaatsvervangend aansprakelijk is. Het Verdrag inzake de Internationale Bepalingen ter voorkoming van aanvaring op zee wordt gebruikt om te bepalen of er sprake is van nalatigheid (Comité Maritime International, 1910).

3.1.4 Beperking van aansprakelijkheid

Het beperken van de aansprakelijkheid oftewel exoneratiebeding is een contractueel beding waarbij een partij stipuleert geheel of gedeeltelijk bevrijd te zullen zijn indien zijn contractuele of buitencontractuele aansprakelijkheid in het gedrang komt (Stijns, 2002).

De beperking van de aanvaringsaansprakelijkheid wordt gedekt door de sectie materiële schade in het Verdrag inzake beperking van aansprakelijkheid voor maritieme vorderingen. De beperking is gebaseerd op de brutoregister tonnage (BRT) van het vaartuig (International Maritime Organization, 1976b).

Aansprakelijkheid i.v.m. vervuiling

De scheepvaart is al altijd een grote oorzaak geweest van de milieuvervuiling op zee, zoals olierampen, lozingen van vervuilde stoffen, enzovoort. In de afgelopen decennia zijn er al verschillende catastrofale incidenten geweest, zoals: Torrey Canyon (1967) en Amoco Cadiz (1978). Beide hebben ze bijgedragen tot de toenemende regelgeving om de vervuilingproblemen van de scheepvaartsector aan te pakken.

Figuur 26: De zinkende Torrey Canyon



Bron: (Profimedia, 2021)

3.1.5 Strikte aansprakelijkheid

Strikte aansprakelijkheid is een theorie die wettelijke verantwoordelijkheid oplegt voor schade of letsel, zelfs als de persoon die strikt aansprakelijk werd bevonden niet met schuld of nalatigheid handelde. Deze theorie is meestal van toepassing in drie soorten situaties: dierlijke beten (in bepaalde toestanden), fabricagefouten en abnormaal gevaarlijke activiteiten(Justia, 2018).

Er zijn verschillende conventies die in verschillende scenario's verband houden met de vervuilingaansprakelijkheid van reders. Voor olieverontreiniging wordt het momenteel geregeld door het Internationaal Verdrag inzake de wettelijke aansprakelijkheid voor schade door verontreiniging door olie (CLC). Voor bunkerolievervuiling is het anders, die valt onder het Internationaal verdrag inzake de wettelijke aansprakelijkheid voor schade door verontreiniging door bunkerolie(International Maritime Organization, 1969). Niettemin is de aansprakelijkheid van de reder met betrekking tot deze twee soorten verontreiniging strikt, tenzij de reder kan bewijzen dat het ongeval is veroorzaakt door een

oorlogshandeling, opzettelijk handelen van derden of nalatigheid van de overheid(International Maritime Organization, 2001a).

3.1.6 Beperking van aansprakelijkheid

De beperking van het scenario van olieverontreiniging heeft enerzijds zijn eigen bijzondere beperkingsregels zoals bepaald in artikel 5 van het CLC-verdrag. Anderzijds moeten de incidenten met bunkerolieverontreiniging dezelfde beperkingshoeveelheid volgen als de andere maritieme claims in LLMC(International Maritime Organization, 2001b).

Schade aan landinfrastructuur

Wat de schade aan landinfrastructuur betreft zijn onderworpen aan beperking van de aansprakelijkheid, zelfs indien dit via een beroep wordt gedaan of schadeloosstelling op grond van een overeenkomst of anderszins(International Maritime Organization, 1976c). Onder sommige rechtsgebieden zoals het Verenigd Koninkrijk is de reder strikt aansprakelijk voor de schade aan de pier, maar in de Scandinavische regio is dit anders(Parliament of the United Kingdom, 1847). Zo zal bijvoorbeeld een Noorse rechter alleen strikte aansprakelijkheid opleggen als er sprake is van een technische storing van het schip (mv Sokrates (1952), botsing met een dok als gevolg van een technisch probleem). Het is interessant dat de strikte aansprakelijkheid alleen wordt opgelegd wanneer het schip schade toebrengt aan installaties op het land zoals pieren en bruggen. Als het schip andere eigendommen beschadigt, zal de rechter de op fouten gebaseerde aansprakelijkheid nog steeds toepassen, zelfs met de aanwezigheid van technische storingen (mv Uthaug (1973)).

Algemeen economisch verlies

Ongevallen kunnen soms ook leiden tot het daaropvolgende economische verlies voor andere partijen. Deze partijen kunnen dus aanspraak maken op schadevergoeding op grond van het algemene onrechtmatige daadrecht. Of de schade al dan niet kan worden geclaimd, hangt meestal af van de oorzaak van de schade. Al deze maritieme claims hebben een maximumbedrag onder dezelfde categorie als aangegeven in het LLMC. De aansprakelijkheidsregelingen van de reder zijn zeer uitgebreid zoals hierboven vermeld. Met de vrijstellingsclausules en het maximumbedrag staat vast dat de reder goed wordt beschermd door de huidige regelingen. Deze huidige positie kan worden gewijzigd zodra het autonome schip wordt geïntroduceerd. Daarom zal in het

volgende deel worden besproken hoe de nieuwe aansprakelijkheidsregelingen zullen worden gebaseerd op de twee soorten autonome schepen(International Maritime Organization, 1976c).

4 Aansprakelijkheid bij autonome schepen

Zoals vermeld in de vorige sectie, zijn er twee soorten volledig autonome schepen: op afstand bestuurd schepen (Remotely Operated Vessel, ROV) en geautomatiseerde schepen (Automated Vessel, AV). Beide schepen hebben het gemeenschappelijke kenmerk dat er geen of weinig bemanning aan boord is, maar de werking van deze twee schepen is totaal anders. Voor ROV wordt de bediening van het schip op afstand uitgevoerd door een operator aan wal (zal vanaf nu onshore controller worden genoemd). De onshore controller is verantwoordelijk voor alle navigatie van het schip via een extern systeem.

Aansprakelijkheid van de autonome scheepseigenaar

Het concept van AV is gewoon het overbrengen van de taken van de bemanning naar de onshore controller. Aan de andere kant is AV een volledig geautomatiseerd schip. Het schip zal worden gemanoeuvreed op basis van de geavanceerde artificiële intelligentie waarmee het uitgerust is. In tegenstelling tot de ROV worden de taken van de bemanning in AV volledig vervangen door het robotsysteem. De reder heeft hier slechts een beperkte of zelfs geen controle over zijn eigen schip. In dit geval kan het moeilijk de fout of nalatigheid zijn van de reder. Hoewel het autonome schip nog steeds onder de huidige maritieme verdragen valt, schept het dus meer onzekerheden voor de maritieme industrie over de wijze waarop de aansprakelijkheid van reders moet worden geregeld (Falkanger e.a., 2011).

Het is van essentieel belang dat de reder inzicht krijgt in de werking van het schip en de blootstelling aan andere gevaren als gevolg van de uitvoering van autonome schepen. Zij zijn immers de partijen die deze schepen gaan kopen en in de echte zakenwereld gaan besturen. De discussie zal in twee deelaspecten worden verdeeld vanwege de verschillende aard van deze twee soorten autonome schepen.

4.1.1 Op afstand bestuurd schepen – ROV

Idealiter moet de kapitein de reisinstructies volgen en dat met goede zeemanschap. Er zijn veel soorten fouten die gemaakt kunnen, met mogelijks een combinatie van enkele. Soms kan de kapitein of bemanning echter fouten maken als gevolg van een gebrek aan communicatie met de exploitant, wat vervolgens kan leiden tot schade aan de lading. De overdracht om bemanningstaken aan boord te verplaatsen naar de wal betekent dat de mogelijkheid om fouten te maken aanzienlijk zal verminderen. De

onshore controller kan vertrouwen op alle sensoren die het heeft van het schip en hierdoor navigeert die volgens het reisplan veiliger via de ROV. Het staat buiten twijfel dat het de plicht van de vervoerder is om de redelijke naarstigheid te handhaven om het schip zeewaardig te maken, als het autonoom schip geïntroduceerd wordt. De ROV moet bij de invoering worden uitgerust met het naar volwaardig functionele IT-mechanisme en een goed opgeleide walcontroller.

4.1.1.1 Contractuele aansprakelijkheid

De waakzaamheidsplicht voor een autonome reder moet precies dezelfde zijn als een gewone reder, aangezien beide in principe dezelfde diensten verlenen. Het is niet eerlijk om te verwachten dat een ROV-reder een hogere waakzaamheidsplicht zou moeten uitoefenen dan de anderen. Indien het autonome schip zeewaardig is, moet de vrijstellingsclausule dienovereenkomstig worden geacht toegepast te worden op de autonome reder voor situaties waarin de walbeheerder de nautische fout begaat die vervolgens tot de schade van de lading leidt. Daarom verandert er niet veel aan de contractuele aansprakelijkheid voor ROV-eigenaar.

4.1.1.2 Niet-contractuele aansprakelijkheid

Hoewel het autonome schip de menselijke foutfactor kan verminderen, is het onvermijdelijk dat er in de nabije toekomst nog steeds aanvaringsongevallen zullen plaatsvinden. In tegenstelling tot schade aan de lading is er geen vrijstellingsclausule voor de reders om te ontsnappen aan de aansprakelijkheid voor aanvaringen van schepen. Zoals vermeld in het vorige deel, is de huidige regeling voor aanvaringsaansprakelijkheid gebaseerd op nalatigheid. Indien de onshore controller dus een fout begaat die leidt tot een aanvaring met één of meerdere schepen, is de ROV-reder aansprakelijk voor de schade. Van de onshore controller wordt verwacht dat hij zich aan de regels (COLREG) houdt om aanvaringen te voorkomen en dat die desgevallend als nalatig wordt bestempeld. De regels zijn ontworpen voor de kapitein of de bemanning om hun taken dienovereenkomstig uit te voeren om aanvaring met andere schepen te vermijden. Desondanks zijn deze regels nog steeds van toepassing op ROV, omdat de genoemde taken zoals het handhaven van een goede uitkijk, veilige snelheid... nog steeds kunnen worden gecontroleerd door de onshore controller. Zolang de onshore controller de taken vervult zoals vermeld in het "Internationaal Verdrag inzake de Internationale Bepalingen ter voorkoming van aanvaring op zee", mag de ROV niet als onachtzaam varen worden beschouwd (International Maritime Organization, 1972a).

Het is mogelijk dat de onshore controller zijn plicht gedaan heeft door het probleemloos te navigeren, maar er kunnen nog steeds ongelukken voorkomen door bijvoorbeeld een storing bij de sensoren. In dit geval wordt het oorzakelijk verband van het ongeval beschouwd als het technische defect van het schip. Het is erg belangrijk om te weten of het oorzakelijk verband al dan niet een technisch defect is, omdat het de aansprakelijkheidsregeling kan veranderen van op fout gebaseerd naar strikte aansprakelijkheid.

Voor andere relevante economische schade zijn er geen verschillen tussen schade veroorzaakt door de bemanning of de reder zelf. Hierdoor heeft de overdracht van de rol van de walcontroller geen invloed op dit soort aansprakelijkheid. Hetzelfde geldt voor de milieuvervuiling en letselschade die strikte aansprakelijkheden zijn voor de reder. Met andere woorden, de aansprakelijkheid van de ROV ten opzichte van deze soorten schade blijft gelijk.

4.1.1.3 De rol van een Onshore Controller

Zodra het autonome schip behoort tot het ROV-type, is de onshore controller ook een partij aan wie de reder plaatsvervangend aansprakelijk is. Voor een autonoom schip van het ROV-type wordt de bemanningsplicht allemaal overgedragen aan de onshore controller. Aangezien de verantwoordelijkheden van de bemanning worden overgedragen aan de verantwoordelijke aan de wal, is de navigatie en het beheer van het schip zijn verantwoordelijkheid. Het voornaamste probleem is om vast te stellen of de onshore controller nog steeds kan worden gezien als "bemanning" in het algemeen. De onshore controller heeft inderdaad de rol van de Kapitein en de bemanning overgenomen om het schip te navigeren zoals eerder besproken. Het verschil is dat terwijl men op het kantoor aan de wal werkt, het schip op eender welke locatie de bevelen overneemt en uitvoert. Daarom moet dit gezien worden als één en de dezelfde partij (Falkanger e.a., 2011).

Het is echter van zeer groot belang dat de vrijstellingsclausule in geval van ladingschade alleen betrekking heeft op nautische fouten die door de bemanning zijn begaan, maar niet door de reder zelf (Hague-Visby Rules Article IV 2(a)). Met andere woorden, het recht om een beroep te doen op de vrijstellingsclausule vervalt als de fouten gemaakt zijn door een persoon die geen partij is van de overeenkomst, zelfs wanneer de overeenkomst is gesloten met het oog op de toekenning van een voordeel

aan de derde (Privity of contract). De identificatie van de verantwoordelijke aan de wal is van zeer groot belang. De ROV-eigenaar kan mogelijk geen beroep doen op de vrijstellingsclausule voor een nautische fout van de ROV als de exploitant aan wal andere rollen heeft dan enkel het op afstand navigeren van het schip. Of er een beroep op het vrijstellingsbeding kan worden gedaan hangt sterk af van de omstandigheden. De bewijslast ligt bij de reder en deze moet dan ook aantonen dat het door een nautische fout is veroorzaakt. Het is inderdaad iets moeilijker voor de ROV-reder om het bewijs te leveren. Zolang de autonome reder evenwel kan aantonen dat de walbeheerder uitsluitend verantwoordelijk is voor de navigatie van schepen, maar niet meer, moet de vrijstellingsclausule dienovereenkomstig van toepassing zijn. Enkele andere vrijstellingen kunnen zijn: een daad van god, oorlogsdaad, rellen en burgerlijke onlusten (Falkanger e.a., 2011; *The Hague-Visby Rules Article IV*, 1968).

De rol van de onshore controller heeft ook invloed op de zeeverzekering. Als het de nalatigheid van de bemanning is die tot de aanvaring heeft geleid, kan de reder nog steeds aanspraak maken op de verzekeraar. De zeeverzekering wordt bepaald op basis van de risico's van het bedrijf. De nieuwe rol van de walcontroller brengt zeker nieuwe risico's met zich mee. Hoewel de walcontroller in de context van de wet als "bemanning" zal worden beschouwd, zal de verzekeraar zeer waarschijnlijk tegengestelde meningen hebben als gevolg van de nieuwe verandering. Neem het Nordic Marine Insurance Plan nog eens als voorbeeld. In artikel 3-36 van NMIP staat dat "*The insurer may not invoke against the assured faults or negligence committed by the ship's master or crew in connection with their service as seamen.*" (Nordic Insurance Plan artikel 3-36) De walcontroller werkt aan wal en kan niet als matroos worden beschouwd. De schuld van onshore controller wordt daarom beschouwd als de schuld van de reder, indien gebaseerd op de huidige clausule. Daarom moeten de huidige clausules worden bijgewerkt om dekking te garanderen. Een andere mogelijkheid kan zijn om dit te overbruggen, dat de reder met de onshore controller een contract aangaat, waarin duidelijk de werkzaamheden en de kwalificaties van de walcontroller omschreven staan en als een bemanningslid aan boord van het schip kan beschouwd worden. Dit mag echter niet worden gezien als een obstakel voor het autonome schip. De premie voor een autonoom schip zal naar verwachting op de lange termijn dalen als gevolg van de betere veiligheidsbalans van dit type schip (Sage-Fuller, 2015).

Kortom, ROV is een autonoom schip dat nog handmatig bestuurd moet worden. Het belangrijkste verschil is de overdracht van de taken van de bemanning naar de exploitant aan de wal. De relatie tussen de eigenaar en de offshore controller moet duidelijk zijn om de eigenaar dezelfde aansprakelijkheid te laten behouden. Het taakbereik van de walcontroller moet worden beperkt tot alleen navigatie en het beheer van de schepen. Hierdoor kan de op wal gebaseerde verwerkingsverantwoordelijke nog steeds worden beschouwd als "bemanning" en kan die zich beroepen op de vrijstellingsclausule op basis van nautische fouten, met dezelfde contractuele aansprakelijkheid als voorheen. Voor niet-contractuele aansprakelijkheid, zoals aanvaringsaansprakelijkheid en vervuilingaansprakelijkheid zal de ROV-eigenaar dezelfde aansprakelijkheid hebben als andere gewone reders.

4.1.2 Geautomatiseerde schepen – AV

In tegenstelling tot ROV is AV een volledig geautomatiseerd schip. Het schip is uitgerust met een geavanceerd systeem voor dynamische positionering en navigatie zonder menselijke interferentie

4.1.2.1 Contractuele aansprakelijkheden

In gevallen van ladingschade heeft de AV-eigenaar de bewijslast om aan te tonen dat het ongeval is veroorzaakt door de genoemde oorzaken in het vrijstellingsbeding, zoals de navigatiefout of brand als die van de aansprakelijkheid wil worden vrijgesteld. Een storing van het geïnstalleerde systeem is zeer moeilijk te associëren als een nautische fout. In plaats daarvan wordt het beschouwd als een technisch defect van het schip. Technisch mankement van de AV is niet een van de oorzaken genoemd in de vrijstellingsclausule. De AV-eigenaar kan zich dus niet beroepen op de vrijstellingsclausule om zich te beschermen tegen de schade aan de lading. In vergelijking met de gewone reders heeft de AV-eigenaar op dit punt zeker een nadeel, aangezien het voor de gewone reders heel gebruikelijk is om aansprakelijkheid op grond van de nautische fout vrij te stellen. Het is duidelijk als het geavanceerde systeem correct is gemaakt, dat AV het veiligste vaartuig moet zijn, aangezien het vaartuig 100 % vrij is van menselijke fouten. De realiteit is echter dat dit nooit zal gebeuren, omdat het geïnstalleerde systeem in de eerste plaats door de mens is gemaakt. Er zijn ook scenario's waarin het systeem verkeerd is ontworpen of de programmeur niet had verwacht dat dergelijke gebeurtenissen zich zouden voordoen. Als dit het geval is zal het zeer onwaarschijnlijk zijn dat het vrijstellingsbeding kan worden ingeroepen in geval van een claim voor ladingschade (Falkanger e.a., 2011).

4.1.2.2 *Niet contractuele aansprakelijkheden*

Dit geldt voor cases die betrekking hebben op fouten gebaseerde aansprakelijkheid, zoals de aanvaring van schepen. Hier is de aansprakelijkheid van de reder gebaseerd op de mate van schuld. Om te beginnen is het de reder die moet bewijzen dat het ongeval niet te wijten is aan nalatigheid van hemzelf of de partijen waarvoor hij verantwoordelijk is. Zoals in het vorige hoofdstuk is vermeld, moeten zowel oorzakelijk verband als nalatigheid zich voordoen om de reder aansprakelijk te stellen voor de schade. Dit zal echter enige problemen veroorzaken als hetzelfde op AV wordt toegepast voor eventuele botsingsincidenten van AV in de toekomst (Falkanger e.a., 2011).

In bepaalde zaken kan de rechter concluderen dat de betrokken botsende vaartuigen hun eigen verliezen moeten dragen, omdat het een onvermijdelijk ongeval was. Er was bijvoorbeeld geen fout begaan door iemand aan boord en de oorzaak van de ongevallen lag aan een technische storing in de motor. Indien we de zaak op geautomatiseerde vaartuigen toepassen, zal het eerst aan verschillende vereisten moeten voldoen. De eerste vereiste om de op fouten gebaseerde aansprakelijkheid te activeren, is om een oorzakelijk verband te leggen. Als het oorzakelijk verband de systeemfout van AV is, wordt de fout beschouwd als het technische defect. Het grootste probleem is om aan de tweede eis te voldoen, nalatigheid. De scheepseigenaar hoeft alleen maar te bewijzen dat er geen nalatigheid door hem wordt begaan. Aangezien er geen nalatigheid is begaan, is er dan geen aansprakelijkheid. Wanneer er een botsing tussen twee autonome schepen plaatsvindt, dan zullen beide partijen gewoon hun eigen verliezen zullen moeten dragen. Als het echter gaat om een aanvaring tussen een AV en een ander normaal schip of schepen, kan dit leiden tot een oneerlijkheid tegenover de reder van het niet autonoom schip. Die zal in dit geval, zeer waarschijnlijk meer verantwoordelijkheid dragen dan de reder van het AV. Aangezien er altijd plichtsfouten aan boord van het schip met bemanning wordt toegewezen, bijvoorbeeld het schenden van het niet nemen van voorzorg manoeuvres om de aanvaring te voorkomen (International Maritime Organization, 1972). Het is absoluut oneerlijk dat de gewone reder de kosten op zich zou moeten nemen, zeker als die geen enkele fout heeft begaan. De schuldverdeling van een accident komt nooit tot een 100/0 verdeling, hierdoor zal dit moeten aangepast worden (Falkanger e.a., 2011).

Als gevolg hiervan moet er een zeer hoge standaard voor het onderhoud van de vaartuigen worden opgelegd aan de reder van het autonoom schip om te voorkomen dat die alle aansprakelijkheden gemakkelijk kan vermijden door simpelweg te beweren dat er geen nalatigheid is geweest. Het technische defect van het autonoom schip moet uitgepluisd worden om zo de oorsprong van het probleem te vinden. Indien het gebrek te wijten is aan het eigen verzuim van de reder bij het toezicht op of de slechte selectie van de scheepswerf, dan is die reder aansprakelijk voor de schade. Of de uitvoering van het autonoom schip al dan niet gunstig is voor de reder is afhankelijk van de scheepswerf die het schip ontwerpt en produceert. Het opleggen van een hoge standaard van onderhoud voor de reder is gebruikelijk. In Noorse case werd de reder aansprakelijk gesteld voor het gebrekkige ontwerp van de pneumatische cilinder (mv Bravur (1995), ongeval wegens het falende stuurmachines). De rechter concludeerde dat de reder de inspectie van het schip had moeten uitvoeren en zo de ontwerpfout had moeten identificeren. De hoge standaard van onderhoud kan worden beschouwd als een vrijwel strikte aansprakelijkheid ten aanzien van de autonome scheepseigenaar. Met andere woorden, de reder van het autonoom vaartuig kan aansprakelijk worden gesteld in geval van aanvaring tegen andere schepen. De AV-eigenaar is zeker veel beter af door alle verplichtingen over te dragen aan de anderen en tegelijkertijd te genieten van de economische voordelen van het runnen van een zo'n schip, als ze onderworpen zijn aan dezelfde standaard van onderhoud als een gewoon schip. Het is onwaarschijnlijk dat dit scenario zal gebeuren om de eerlijkheid en het evenwicht tussen de spelers in deze industrie te waarborgen. Dit is zeker een aspect dat de wetgevers moeten uitzoeken voordat deze soort schepen worden geïmplementeerd (Falkanger e.a., 2011).

Voor de cases met letselschade is er een strikte aansprakelijkheid. Het is waar dat er na de implementatie van het autonome schip geen of weinig bemanning aan boord is en dat er dus minder letselschade-incidenten zullen plaatsvinden. Het is ook steeds essentieel om rekening te houden met bijvoorbeeld de passagiers aan boord van de geautomatiseerde cruiseschepen of ander personeel dat diensten aan het schip verleent wanneer het schip in de haven is. De kans dat cruiseschepen volledig geautomatiseerd worden is zeer klein vanwege de aard van de business. De AV-eigenaar ontkomt niet aan aansprakelijkheid omdat het een strikte aansprakelijkheid is voor letselschadeclaims. Voor milieuaansprakelijkheid is de huidige regeling al

strikte aansprakelijkheid. De reder heeft dus dezelfde aansprakelijkheid als de gewone reder als de het autonoom schip vervuilingsschade veroorzaakt.

Het is zeer belangrijk om op te merken dat de bovenstaande discussie volledig is gebaseerd op het oorzakelijk verband van een initiële programmeerfout en dat de fout niet bekend is voordat het incident zich voordoet. Als de oorzaak te wijten is aan de programmeerfout die eerder is ontdekt, maar er geen actie wordt ondernomen door de scheepseigenaar, dan zal dit zeker worden beschouwd als een nalatigheid.

4.1.2.3 Beperken van aansprakelijkheid

Beperking van aansprakelijkheid is kenmerkend in de context van de maritieme aansprakelijkheid, ongeacht het strikte of op fouten gebaseerde aansprakelijkheid is (zie vorig hoofdstuk). Het beperkingsbedrag voor schade veroorzaakt door autonome schepen is gelijk aan de schade die van gewone vaartuigen, overeenkomstig met de huidige toepasselijke maritieme verdragen. Omdat de schade niet volledig kan worden verhaald vanwege de beperking van de aansprakelijkheid, bestaat de mogelijkheid dat de benadeelde partijen in plaats daarvan de schadevergoeding van andere relevante partijen zullen eisen. De scheepswerf zal zeer waarschijnlijk worden aangeklaagd vanwege hun nalatigheid bij het ontwerpen en het vervaardigen van het autonoom schip. Bij de productie van een schip zijn er veel partijen betrokken, waaronder de scheepswerf, verschillende leveranciers van apparatuur, systeemontwikkelaars, enz. In deze thesis zal verder deze discussie i.v.m. hun verplichtingen als geheel besproken worden. Naast scheepsbouwers zijn ook de classificatiebureaus betrokken partij, doordat ze het ontwerp van autonome schepen goedkeuren (Falkanger e.a., 2011).

Kortom, de aansprakelijkheidskwestie m.b.t. een AV-type autonoom schip is uiteraard veel complexer dan de aansprakelijkheid van ROV-type. Indien uitsluitend op basis van de huidige overeenkomsten, zal de AV-eigenaar een deel van de voordelen verliezen, zoals het verlies van het inroepen van vrijstellingsclausules. Het aansprakelijkheidsregime voor de AV kan verschuiven naar strikte aansprakelijkheid om de eerlijkheid en het evenwicht van de industrie te waarborgen. Het is mogelijk dat benadeelde partijen schadevergoeding eisen van andere relevante partijen vanwege het opgelegde verjaringsbedrag.

Aansprakelijkheid van de verwante partijen

De aansprakelijkheid van de AV is veel complexer dan van de ROV. Het autonoom schip is iets dat nog ongeëvenaard en drastisch verschilt met alles wat er voorheen was. Hoewel eerder is besproken dat de reder strikt aansprakelijk zal zijn voor de schade, belet het de benadeelde partijen niet om rechtstreeks op basis van andere regels schadevergoeding te eisen van andere relevante partijen. De belangrijkste reden is dat er geen verjaringsbedrag is voor deze vorderingen, aangezien zij niet als maritieme vorderingen worden beschouwd. Partijen kunnen bijvoorbeeld schadevergoeding eisen van de scheepsbouwer op basis van de productaansprakelijkheidsregelingen. De productaansprakelijkheidsregelingen verschillen enigszins in elk deel van de wereld. Daarom zal in het volgende deel deze kwestie verder worden besproken en zal worden nagegaan hoe de aansprakelijkheid jegens de AV-scheepsbouwer zou worden opgelegd. Naast de scheepsbouwer zijn ook de classificatiebureaus een zeer relevante partij, door het goedkeuren van het ontwerp van het autonoom vaartuig. Zo zijn ze ook een potentiële partij die een schadevergoeding kan aanvragen. Veel relevante partijen in de scheepvaartsector vertrouwen nog steeds op de certificaten van de classificatiebureaus als garantie dat het schip zeewaardig is, bijvoorbeeld zeeverzekeringsmaatschappijen. Als de classificatiebureaus het certificaat aan een autonoom schip hebben afgegeven, moet de kwaliteit van het autonoom vaartuig aan een bepaalde norm voldoen. Daarom zullen de benadeelde partijen, indien er schade ontstaat, schadevergoeding eisen van de classificatiebureaus(Ulfbeck, 2006).

4.1.3 Aansprakelijkheid voor de scheepsbouwer

Net als alle andere productiebedrijven is de scheepsbouwer aansprakelijk voor de producten die hij oplevert. In dit geval is het een geautomatiseerd schip. De omvang van de productaansprakelijkheid is niet volledig bekend, aangezien er niet veel over is gesproken en er vóórdien geen precedent is geweest. De regels voor productaansprakelijkheid verschillen enigszins tussen landen. De Verenigde Staten zijn het eerste land dat de fabrikant strenge regels voor productaansprakelijkheid oplegt(Ulfbeck, 2006).

Er zijn drie belangrijke soorten productaansprakelijkheid in de VS: drie belangrijke soorten productaansprakelijkheidsclaims:

- 1) Fabricagefout,

- 2) Ontwerpfout,
- 3) Marketingfouten (d.w.z. het niet verstrekken van een adequate waarschuwing)(Silvergate, 2001).

Zolang de benadeelde partijen dus kunnen aantonen dat het autonome schip op grond van een van de drie typen onredelijk gevaarlijk en gebrekkig is, is de scheepsbouwer strikt aansprakelijk voor de schade.

In Europa zijn alle EU-landen onderworpen aan de productaansprakelijkheidsrichtlijn (Product Liability Directive) van 1985. Het is ook een strikte regeling voor productaansprakelijkheid om ervoor te zorgen dat schade kan worden verhaald op de producent van de gebrekkige goederen, voor alle landen die geen deel uitmaken van de Europese Unie, bijvoorbeeld Noorwegen. Die landen zullen echter aan dezelfde regels gebonden zijn, aangezien zij deel uitmaken van de Europese Economische Ruimte (EER). De richtlijn beschrijft de minimumeisen van de productaansprakelijkheid, maar elke lidstaat kan er nog strengere regels aan toevoegen. De lidstaten hebben ook het recht om hun eigen beperking van de aansprakelijkheid op te leggen. Kortom, de meeste rechtsgebieden hebben de fabrikanten al strikte aansprakelijkheid opgelegd om de veiligheid van de producten te garanderen(Gard, 2015). De productaansprakelijkheid definieert een product als "alle roerende goederen"(Council Directive 85/374/EEC of 25 July 1985 on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions of the Member States concerning liability for defective products, 1985). Het schip valt zeker in deze categorie. Autonome scheepsbouwers kunnen dus theoretisch gebonden zijn aan productaansprakelijkheid en aansprakelijk zijn voor de schade jegens de benadeelde partijen. Op grond van de productaansprakelijkheid kunnen de benadeelde partijen volledige schade van de scheepsbouwer vorderen in plaats van het beperkte bedrag dat in die huidige maritieme verdragen is vastgesteld. Deze enorme stimulans zal er zeker toe bijdragen dat de partijen een schadevergoeding zullen eisen van de scheepsbouwer in de gebeurtenissen van schade veroorzaakt door autonome schepen in de toekomst.

Om een enorme productaansprakelijkheid te voorkomen, is het heel gebruikelijk dat de scheepsbouwer enkele uitsluitings- of beperkingsclausules zoals de garantiebepalingsclausule in het scheepsbouwcontract opneemt. In het garantiebepalingsbeding wordt de termijn vermeld waarbinnen de scheepsbouwer

volledig aansprakelijk is voor de reparatie van het geproduceerde schip. De logica achter die clausule is vrij eenvoudig: de scheepsbouwer repareert eventuele gebreken van het schip voor een bepaalde periode en is alleen verantwoordelijk tot de in het contract vermelde voorwaarden. Alle verdere ontstane aansprakelijkheden moeten worden uitgesloten. De strikte aansprakelijkheid van de scheepsbouwer wordt derhalve vervangen door deze clausules. Kan de scheepsbouwer echter echt ontsnappen aan alle bijkomende aansprakelijkheden als de schade door het autonoom schip zelf wordt veroorzaakt? Het antwoord op deze vraag is sterk afhankelijk van hoe de garantieclausule wordt geïnterpreteerd. Indien de schade echter te wijten is aan de "directe" gevolgen van het ontwerpdefect, kan geen beroep worden gedaan op de uitsluiting van aansprakelijkheid op basis van het garantiebepalingsbeding (BIMCO, 2007).

Een alternatief voor de bovenstaande situatie is een duidelijke uitsluitingsclausule met een grondige lijst van schadevergoedingen. De duidelijke uitsluitingsclausule is ontegenzeggelijk de beste methode voor scheepsbouwers om van aansprakelijkheid te worden uitgesloten. Kortom, de scheepsbouwer is verantwoordelijk voor het autonoom schip dat hij geproduceerd heeft. Alleen vertrouwen op de garantieclausule zal de scheepsbouwer niet helpen om aan de verplichtingen jegens de partijen te ontsnappen. Indien de scheepsbouwer aansprakelijk is, kan het voor hem mogelijk zijn om een limiet op zijn eigen aansprakelijkheid voor eventuele schade in het scheepsbouwcontract op te zetten. Het toepassen van productaansprakelijkheidsregels in het kader van het zeerecht is nog niet eerder voorgekomen (Ulfbeck, 2006).

4.1.4 Aansprakelijkheid voor de classificatiemaatschappijen

De classificatiebureaus spelen een zeer belangrijke rol bij het waarborgen van de veiligheid van schepen. De classificatiebureaus zijn ongetwijfeld de enige partij in de scheepvaartsector die over de beste kennis, ervaring en expertise beschikken die nodig is om te voldoen aan de verwachtingen van het publiek over scheepsveiligheid, aangezien de wereld hogere normen voor de scheepsveiligheid, operationele en milieubescherming vereist, zal de last om dit mogelijk te maken onvermijdelijk in de eerste plaats op de classificatiebureaus vallen. De belangrijkste rol van de classificatiebureaus is om het schip te inspecteren en ervoor te zorgen dat het schip aan een bepaalde norm voldoet, door de regels te vervullen die door de classificatiebureaus zijn vastgesteld. Als het vaartuig aan de eisen voldoet, wordt een

klassecertificaat afgegeven. Het klassecertificaat dient om te bewijzen dat het specifieke schip geschikt is voor service. De rol van classificatiebureaus om de veiligheid van de maritieme industrie te waarborgen, zal naar verwachting ook na de invoering van een autonoom schip worden voortgezet(Karanjkar, 2016).

Er zijn verschillende redenen die ertoe hebben bijgedragen dat de benadeelde partijen een vordering van classificatiebureaus hebben ingediend. In de eerste plaats is er geen beperking van de aansprakelijkheid voor de classificatiebureaus, zoals de reders gewoonlijk hebben. Daarom is het dat classificatiebureaus grote buffers hebben, omdat ze verplicht zullen zijn om de volledige vordering te betalen als zij aansprakelijk worden gesteld. Veel partijen vertrouwen op het afgegeven klassecertificaat, bijvoorbeeld de maritieme verzekeringsmaatschappijen. Het klassecertificaat is een bewijs om aan te tonen dat het schip voldoet aan de internationale eisen inzake maritieme veiligheid. Het vertrouwensbelang op de klassecertificaten heeft dus geleid tot het ontstaan van aansprakelijkheid mogelijkheid(Lagoni, 2007).

Er zijn twee hoofdtypen aansprakelijkheden voor de classificatiebureaus: contractuele aansprakelijkheid en aansprakelijkheid jegens derden. Wat de contractuele aansprakelijkheid betreft, zal dit hetzelfde zijn voor autonome reders. De eigenaar van het autonome schip hoeft alleen maar te bewijzen dat de classificatiebureaus de vereiste zorgvuldigheid niet hebben nageleefd, zoals aangegeven in de classificatieovereenkomsten om schade te zoeken. Over het algemeen is het erg moeilijk om de classificatiebureaus aansprakelijk te stellen. Het is echter nog steeds gebruikelijk dat de classificatiebureaus enkele beperkings- of uitsluitingsclausules opnemen. De ondubbelzinnigheid van de clausules bepaalt of zij van toepassing zijn. Soms, zelfs als er geen onduidelijkheid is over de clausules, is het nog steeds mogelijk voor de rechter om de clausules te vernietigen, vooral voor de niet-contractuele derden(De Bruyne, 2015).

In het kader van het Europees recht mogen alle benadeelden schadevergoeding eisen van de classificatiebureaus, indien zij kunnen aantonen dat de schade is veroorzaakt door de nalatigheidshandeling van de classificatiebureaus. Daarom zijn classificatiebureaus ook jegens derden aansprakelijk indien zij hun certificeringsdienst uit onachtzaamheid uitvoeren. Het is belangrijk op te merken dat het altijd de plicht van de reder is om ervoor te zorgen dat het schip zeewaardig is(Lagoni, 2007). De door de

verenigingen afgegeven klassecertificaten vervullen niet de rol om de zeewaardigheid van dat schip te waarborgen, aangezien de reder degene is die het schip rechtstreeks controleert en zijn plicht moet vervullen om het te verzorgen (Micallef, 2015). De classificatiebureaus zijn altijd bekritiseerd om immuun te zijn voor elke aansprakelijkheidsclaim. Dit is echter niet helemaal waar. De aansprakelijkheid van de classificatiebureaus door derden is meermaals aangevochten bij de rechter. De huidige ontwikkeling van het internationaal recht lijkt te evolueren om de classificatiebureaus aansprakelijk te stellen jegens derden, als gevolg van de steeds veranderende en toenemende rol van classificatiebureaus en door het vertrouwen van derden op hun ontvangen certificaten en enquêtes. De aansprakelijkheid van derden is gebaseerd op de normale onrechtmatige daad (Lagoni, 2007).

Dit zal de derden dan ook zeker motiveren om schade te zoeken bij de classificatiebureaus op basis van een nalatig certificerend autonoom schip. Uiteraard moeten de benadeelde partijen aantonen dat zij een niet-verre gevolgschade hebben geleden als gevolg van de actie van de classificatiebureaus om hun schadevergoeding met succes te vorderen. Op dit moment bestaat er geen internationale regel om de aansprakelijkheid van classificatiebureaus door derden te regelen (De Bruyne, 2015).

Tot nu toe zijn er geen regels gepubliceerd door een internationale organisatie zoals de IMO over de aspecten van de goedkeuring van het autonome schip. De classificatiebureaus stellen hun eigen regels op om het autonome schip te inspecteren. Eventuele discrepanties bij het opstellen van de regels kunnen worden beschouwd als het oorzakelijk verband van de schade die in de toekomst door het autonoom schip wordt veroorzaakt. De classificatiebureaus moeten immers hun verantwoordelijkheid nemen dat het veiligheidsaspect van de scheepvaartsector niet in gevaar komt met de autonome schepen die door hen zijn goedgekeurd. (De Bruyne, 2015)

Aan de andere kant zijn er ook verschillende argumenten die opgeworpen kunnen worden dat de classificatiebureaus meer verantwoordelijkheden zouden moeten dragen. Classificatiebureaus staan niet garant voor de veiligheid van leven of eigendom op zee. De classificatiebureaus hebben inderdaad geen controle over elke stap in het ontwerp en de fabricage van het autonoom schip. De verantwoordelijkheid om het ontwerp van de schepen te waarborgen, moet uiteindelijk bij de scheepsbouwers liggen. Daarom is het volstrekt oneerlijk om hen aansprakelijk te

stellen voor een malfunctie bij het autonoom schip. Zelfs als de classificatiebureaus aansprakelijk zullen zijn, moeten zij recht hebben op een verjaring van hun aansprakelijkheidsdeel zoals de reder om een bepaald evenwicht te garanderen(Micallef, 2015).

De aansprakelijkheid van classificatiebureaus t.o.v. het autonome schip, indien van toepassing, zal zeker een verzekeringskost worden. Hetzelfde zal aan de eigenaars worden doorgerekend d.m.v. bepaalde klassevergoedingen. Als de aansprakelijkheid van classificatiebureaus te groot wordt, is het beste alternatief voor hen het intrekken of beperken van de diensten bij de afgifte van de klassecertificaten aan de autonome schepen. Scheepsverzekeraars, overheidsinstanties en bevrachters zullen nooit te maken krijgen met schepen zonder klasse.

5 Publieke opinie

Om een beter beeld te maken van wat de toekomst gaat brengen voor de autonome vaart en om een beter algemeen perspectief te krijgen over de gevaren, positieve punten en dergelijke. Is er een vragenlijst rondgestuurd naar mensen die regelmatig in aanraking komen met dit onderwerp.

Ook in gegevens verwerkt zijn de resultaten die het departement van mobiliteit en transport (DG Move) van de Europese Commissie heeft bemachtigd bij het houden van de tweede "International Ship Autonomy and Sustainability Summit" afgelopen jaar. De sprekers en experts waren van een zeer hoog niveau en bespraken de toekomst van maritieme autonome oppervlakteschepen. Bijna 700 deelnemers meldden zich aan voor dit online evenement. Van alle markten uit de scheepvaart waren er mensen vertegenwoordigd, waaronder: ontwerpers, ingenieurs, fabrikanten, scheepsbouwers, eigenaren, operators, de academische wereld, beleidsmakers en andere belanghebbenden in het zeevervoer waren vertegenwoordigd. (the European Commission & the NFAS, 2020)

Figuur 27: International Ship Autonomy and Sustainability Summit



Bron: (the European Commission & the NFAS, 2020)

Wanneer denk je dat er volledig autonome commerciële schepen zullen varen?

Een meerderheid schat dat er binnen de 5 à 10 jaar volledig autonome commerciële schepen zullen varen, waarbij vermoed wordt dat dit voor de Short Sea Shipping of korte vaart zal gaan. De definitie van de Europese Commissie van deze term is “Korte vaart is de verplaatsing over zee van lading en passagiers tussen in het geografische Europa gelegen havens of tussen die havens en havens in niet-Europese landen, waarvan de kustlijn langs de door Europa begrensde binnenzeeën loopt.” In deze regio bevinden zich circa veertig landen (Vlaamse Havencommissie,).

Wat vindt u ervan dat schepen steeds autonomer worden?

De globale lijn bij alle participanten is zeer positief. Waar er dan vooral gericht is op de digitalisering en de duurzaamheid van het autonoom varen. Het kan een zeer belangrijke rol spelen bij het bereiken van de gestelde doelstellingen in dat opzicht, met name voor de veiligheid en voor de "vergroening" van de scheepvaart. Het is dan ook een trend die niet tegen te werken valt en vroeg of laat toch de werkelijkheid wordt.

Aan de andere kant wordt er ook vermeld dat het autonoom varen niet alleen een spannende kans is, maar tegelijkertijd ook een uitdaging. Vanuit een groter perspectief bezien, zijn er enkele aspecten zoals de juridische (zowel op nationaal, regionaal als internationaal niveau), operationele kwesties en zelfs sociale aspecten die in overweging moeten worden genomen.

Wat zijn de belangrijkste voor- en nadelen van schepen die steeds autonomer worden?

Voor de duidelijkheid volgt er een lijst met de meest voorkomende voor- en nadelen.

Voordelen:

- Maakt emissievrije voortstuwing mogelijk;
- Minder of geen menselijke fouten, dus minder accidenten;
- Betere werkomstandigheden;
- De eigenaar en het managementteam zijn meer betrokken bij het schip;
- Reductie van de loonkost, wegens er minder bemanning nodig is.

Nadelen:

- Jobs gaan verloren;
- Piraterij en cyber aanvallen;
- Te veel afhankelijk van machines, indien het fout gaat;
- Nog te veel juridische uitdagingen.

Wat is volgens u het grootste gevaar dat volledig autonome schepen met zich meebrengen?

Meesten denken dat het grootste gevaar de cyber aanvallen zijn. De discussie over cyber security speelt een grote rol. Het autonome schip zal een groter cyberveiligheidsrisico hebben dan de traditionele bemande schepen, vooral voor de volledige autonome schepen. Een van de belangrijkste punten waarom er een grote onzekerheid is in het aspect van de cyberdreigingen is dat er veel nieuwe cyberaanvallen en verschillende combinaties daarvan kunnen zijn, die met de introductie van dergelijke schepen nog niet zijn getest.

Anderen zijn sceptisch over de capaciteiten van volledig autonome schepen en dan speciaal in open water waar er weinig of geen menselijke hulp aanwezig is of in zeer drukbevaren gebieden zoals de straat van Malakka. Dit komt doordat er hedendaags nog veel accidenten gebeuren door het falen van een machine. Dit zou opgelost kunnen worden door enkel het navigatiedeel te digitaliseren en zo nog steeds bemanning ter beschikking te hebben voor onderhoud en dergelijke.

Heeft u vertrouwen in volledig autonome schepen? Zou u aan boord gaan van zo'n schip? Zo niet, waarom?

Zo goed als iedereen zou aan boord gaan, bij sommigen ging het wel af van welk soort schip en het traject. Er is veel vertrouwen in de uitgebreide proeven en tests die zijn geïntroduceerd als een vereiste en cruciale stap voor een veilig en succesvol nieuw scheepvaarttijdperk. De minderheid zou eerder eerst een afwachtende houding hebben tot deze schepen zich bewezen hebben.

Conclusie

Vooraleer autonome schepen volledig op zichzelf gaan kunnen varen, moeten ze minstens even veilig of veiliger zijn als hun bemande tegen-/voorhangers. De implementatie van een autonoom schip zal de huidige regelingen van de reders zeker doen veranderen. De meeste huidige verdragen met betrekking tot het vervoer van goederen over zee zijn nog steeds van toepassing, aangezien er geen universele definitie is die aangeeft dat een schip bemanning aan boord moet hebben. Sommige verdragen moeten echter enigszins worden aangepast om het autonome schip perfect te laten aansluiten, bijvoorbeeld de COLREG, SOLAS en STCW-verdragen. Voor de meeste van de IMO-regelgeving zijn enkele aanpassingen genoeg, maar voor anderen, zoals bv: COLREG, SOLAS en STCW, is er nog veel werk aan de winkel.

Het COLREG-verdrag verbiedt geen autonome schepen en er is niets in vermeld dat echt ondoenbaar lijkt. De term 'goed zeemanschap' zou wel eens een zeer grote uitdaging kunnen zijn, doordat er geen specifieke grenzen zijn vastgelegd, is dit erg moeilijk te programmeren in het navigatiesysteem. Een hernieuwing van de BvA zou zeker aan te raden zijn.

De regelgevende onderzoeksopdracht van de IMO gaat niet over het maritiem arbeidsverdrag (MLC), maar men kan ervan uitgaan dat dezelfde conclusies gelden zoals bij andere conventies, met betrekking tot verduidelijkingen en amendementen inzake de offshore controllers die schepen op afstand besturen.

Geen van de SOLAS-hoofdstukken zal voor grote problemen zorgen bij de uitvoering ervan op autonome schepen. Toch verdient het de voorkeur om verschillende voorschriften aan te passen aan de kenmerken van autonome scheepvaart. Er moet een onderscheid worden gemaakt tussen SOLAS-bepalingen die verouderd of onnodig zijn. Geen van de hoofdstukken bevat een bepaling die autonome vaartuigen volledig van hun toepassing zou vrijstellen. Sommige van deze hoofdstukken geven vlaggenstaatadministraties echter de kans om beperkte vrijstellingen voor bepaalde soorten schepen toe te staan. Met behulp van een brede interpretatie zouden autonome schepen kunnen worden vrijgesteld van bepaalde vereisten die sowieso overbodig zouden zijn. De veiligheid moet ten allen tijde een prioriteit blijven, of het schip nu bemand is of niet.

Het STCW-verdrag is enkel geldig op de bemanning aan boord van schepen. Een aanpassing is hier zeker nodig, zodat het personeel in de offshore centers ook aan de strenge vereisten zal moeten voldoen als die aan boord. Een aangepast verdrag voor autonome schepen kan de oplossing zijn.

Dit zijn de vier belangrijkste conventies en ze staan ook bekend als de vier belangrijkste pijlers van de internationale regelgeving voor de scheepvaart (A Student Perspective: The four pillars of the international regulatory regime for quality shipping and the Greek paradigm). Zij pakken verscheidene problemen binnen de maritieme industrie aan en zijn door de meeste landen in de wereld aangenomen. In de afgelopen decennia heeft de scheepvaart al talrijke technologische vooruitgangen ondergaan, waardoor de noodzaak van menselijk ingrijpen bij elke iteratie effectief is verminderd en tegelijkertijd geavanceerder en betrouwbaarder is geworden. Er zijn nog veel vragen te beantwoorden, maar niets lijkt onhaalbaar en de maritieme wereld heeft al woeligere wateren doorstaan.

De aansprakelijkheid van autonoom schip kan zeer verschillend zijn op basis van het autonominiveau. Het autonome schip van het ROV-type zal naar verwachting dezelfde aansprakelijkheidsregeling hebben als het gewone vaartuig, aangezien het enige verschil tussen hen de overdracht van taken van de bemanning naar de verantwoordelijke aan de wal is. Niettemin is de identificatie van de nieuwe rol, offshore controller, cruciaal om de aansprakelijkheid van de ROV-eigenaar te bepalen.

Aan de andere kant is de aansprakelijkheid van AV-eigenaar ingewikkelder vanwege de gecompliceerde rol van het geïnstalleerde geautomatiseerde systeem. De aansprakelijkheid van de AV-eigenaar zal zeer waarschijnlijk worden verschoven naar een strikte aansprakelijkheid om de economische voordelen te compenseren die de eigenaar van de AV heeft verkregen. Verwacht wordt dat de benadeelde partijen die door de beperking van de aansprakelijkheid niet volledig aanspraak kunnen maken op de schade van de AV-eigenaar. De andere relevante partijen die verband houden met de vervaardiging van het vaartuig zullen dus de potentiële partijen zijn waartegen een vordering kan worden ingediend. De scheepsbouwer is aansprakelijk voor zijn fout tijdens de bouw van autonome vaartuigen op basis van de aansprakelijkheid voor mariene producten. De classificatiebureaus zijn ook een potentiële partij die door derden kan worden geclaimd vanwege hun bijzondere rol en onbeperkte

aansprakelijkheid. De kans dat classificatiebureaus met succes worden geclaimd is momenteel zeer klein, maar de recente trend toont aan dat de classificatiebureaus vatbaarder zijn voor de schade van derden. De verdeling van de verplichtingen tussen partijen moet worden bepaald voordat het autonome schip in de toekomst zal worden gebruikt. Het belangrijkste is om ervoor te zorgen dat de eerlijkheid en veiligheid van de scheepvaartsector niet in het gedrang komt.

Het autonome schip dat gaat varen is zeer waarschijnlijk een combinatie van ROV en AV afhankelijk van de verkeersomstandigheden op zee. Hoewel de vaststelling van de aansprakelijkheid voor autonome schepen geen gemakkelijke taak is, mag het niet worden beschouwd als een belemmering voor de invoering in de reële markt in de nabije toekomst. In plaats daarvan zouden de enorme voordelen iets moeten zijn waar alle belanghebbenden naar uitkijken.

Bibliografie

Boeken

Baughen, S. (2012). *Shipping Law*. Routledge.

Bernauw, K. (2017). The insurance of driverless vehicles, pilotless aircraft and unmanned vessels. *EUROPEAN TRANSPORT LAW*, LII(4), 359–391. ETL Antwerpen.

Boek II van het Wetboek van Koophandel. (1879, 21 augustus). Geraadpleegd van https://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg_2.pl?language=nl&nm=1879082150&la=N

Chwedczuk, M. (2016). Analysis of the Legal Status of Unmanned Commercial Vessels in U.S. Admiralty and Maritime Law. *Journal of Maritime Law and Commerce*, 47, 123.

De Bruyne, J. (2015). Liability of classification societies: Developments in case law and legislation. *New challenges in maritime law: De lege lata et de lege ferenda* (pp. 221–246). Geraadpleegd van <http://hdl.handle.net/1854/LU-7005990>

Deseck, P. (1978). *Internationale bepalingen ter voorkoming van aanvaringen op zee, 1972*. Oostende: Toulon.

Dimitrova, D. N., & Blanpain, R. (2010). *Seafarers' Rights in the Globalized Maritime Industry*. Kluwer Law International B.V.

Falkanger, T., Bull, H. J., & Brautaset, L. (2011). *Scandinavian Maritime Law: The Norwegian Perspective*. Univ.-Forl.

Lagoni, N. (2007). *The Liability of Classification Societies* (Vol. 9). doi:10.1007/978-3-540-72948-8

- Rodriguez, A. J., & Hubbard, M. C. (2005). *The International Safety Management (ISM) Code: A New Level of Uniformity*. Fowler, Rodriguez, Kingsmill, Flint, Gray & Chalos, L.L.P.
- Solvang, T. (1994). *The Norwegian Maritime Code*. artikel 151: Sjørettsfondet.
- Tetley, W. (2002). *International Maritime and Admiralty Law*. Éditions Y. Blais.
- Ulfbeck, V. (2006). Maritime Product Liability. *SIMPLY* (pp. 65–79).
- Van Hooydonk, E. (2014). The law of unmanned merchant shipping: An exploration. *THE JOURNAL OF INTERNATIONAL MARITIME LAW*, (20), 403–423.
- Van Hooydonk, E. (2016). *Proeve van Belgisch scheepvaartwetboek (publiekrecht), publiek scheepvaartrecht: Elfde Blauwboek over de herziening van het Belgische scheepvaartrecht*. Artikel 1.1.1.3: Commissie Maritiem Recht. Geraadpleegd van <http://hdl.handle.net/1854/LU-8559489>
- Weytsen, Q. (1764). *Nederlants see-rechten, avaryen en bodemeryen*: (vierde dr., Vol. Artikel 13). Amsterdam: Dirk Boom.
- Wright, R. (2020). *Unmanned and Autonomous Ships: An Overview of MASS*. doi:10.1201/9780429450655

Verdragen

- Comité Maritime International. (1910). *Internationaal Verdrag tot het vaststellen van enige eenvormige regelen betreffende aanvaring*. Brussel.
- International Maritime Organization. (1973). *Internationaal Verdrag ter voorkoming van verontreiniging door schepen*. London, U.K.: IMO.
- International Maritime Organization. (1976). *Internationaal Verdrag inzake beperking van aansprakelijkheid voor maritieme vorderingen*. London, U.K.: IMO.
- International Maritime Organization. (1993). *Internationale Managementcode voor de veilige exploitatie van schepen en voorkoming van verontreiniging, kort Internationale Veiligheidsmanagementcode*. London, U.K.: IMO.

International Maritime Organization. (2006). *Internationaal Maritiem Arbeidsverdrag*.
Geneva: IMO.

International Maritime Organization. (1966). *Internationaal Verdrag betreffende de
uitwatering van schepen*. London, U.K.: IMO.

International Maritime Organization. (1969). *Internationaal Verdrag inzake de
wettelijke aansprakelijkheid voor schade door verontreiniging door olie Art.3*.
Brussel: IMO.

International Maritime Organization. (1972a). *Internationaal Verdrag inzake de
Internationale Bepalingen ter voorkoming van aanvaring op zee. voorschrift 3
(a)*: IMO.

International Maritime Organization. (1972b). *Internationaal Verdrag inzake de
Internationale Bepalingen ter voorkoming van aanvaring op zee*. London, U.K.:
IMO.

International Maritime Organization. (1972c). *Internationaal Verdrag inzake de
Internationale Bepalingen ter voorkoming van aanvaring op zee. Voorschrift 2
(a)*: IMO.

International Maritime Organization. (1972d). *Internationaal Verdrag inzake de
Internationale Bepalingen ter voorkoming van aanvaring op zee. Voorschrift 6*:
IMO.

International Maritime Organization. (1972e). *Internationaal Verdrag inzake de
Internationale Bepalingen ter voorkoming van aanvaring op zee. Voorschrift 7*:
IMO.

International Maritime Organization. (1972f). *Internationaal Verdrag inzake de
Internationale Bepalingen ter voorkoming van aanvaring op zee. Voorschrift 8*:
IMO.

International Maritime Organization. (1972g). *Internationaal Verdrag inzake de Internationale Bepalingen ter voorkoming van aanvaring op zee*. Voorschrift 9: IMO.

International Maritime Organization. (1972h). *Internationaal Verdrag inzake de Internationale Bepalingen ter voorkoming van aanvaring op zee*. Voorschrift 10 (a): IMO.

International Maritime Organization. (1972i). *Internationaal Verdrag inzake de Internationale Bepalingen ter voorkoming van aanvaring op zee*. Voorschrift 13 (b): IMO.

International Maritime Organization. (1972j). *Internationaal Verdrag inzake de Internationale Bepalingen ter voorkoming van aanvaring op zee*. Voorschrift 16: IMO.

International Maritime Organization. (1972k). *Internationale overeenkomst voor veilige containers*. Geneva: IMO.

International Maritime Organization. (1972l). *Internationaal Verdrag inzake de Internationale Bepalingen ter voorkoming van aanvaring op zee*. Voorschrift 17: IMO.

International Maritime Organization. (1973). *Internationaal Verdrag ter voorkoming van verontreiniging door schepen*. London, U.K.: IMO.

International Maritime Organization. (1974a). *Internationaal Verdrag voor de veiligheid van mensenlevens op zee*. London, U.K.: IMO.

International Maritime Organization. (1974b). *Internationaal Verdrag voor de veiligheid van mensenlevens op zee*. Reg. 14, Chapter V: IMO.

International Maritime Organization. (1974c). *Internationaal Verdrag voor de veiligheid van mensenlevens op zee*. Reg. I/4 (b): IMO.

International Maritime Organization. (1974d). *Internationaal Verdrag voor de veiligheid van mensenlevens op zee*. Reg. I/5 (a): IMO.

International Maritime Organization. (1974e). *Internationaal Verdrag voor de veiligheid van mensenlevens op zee*. Reg. III/2(1): IMO.

International Maritime Organization. (1974f). *Internationaal Verdrag voor de veiligheid van mensenlevens op zee*. Reg. I/2(b): IMO.

International Maritime Organization. (1974g). *Internationaal Verdrag voor de veiligheid van mensenlevens op zee*. Reg. IV/4: IMO.

International Maritime Organization. (1974h). *Internationaal Verdrag voor de veiligheid van mensenlevens op zee*. Reg. V/1: IMO.

International Maritime Organization. (1974i). *Internationaal Verdrag voor de veiligheid van mensenlevens op zee*. Reg. V/14 (1): IMO.

International Maritime Organization. (1974j). *Internationaal Verdrag voor de veiligheid van mensenlevens op zee*. Reg. V/22: IMO.

International Maritime Organization. (1974k). *Internationaal Verdrag voor de veiligheid van mensenlevens op zee*. Reg. V/33: IMO.

International Maritime Organization. (1974l). *Internationaal Verdrag voor de veiligheid van mensenlevens op zee*. Reg. V/34: IMO.

International Maritime Organization. (1974m). *Internationaal Verdrag voor de veiligheid van mensenlevens op zee*. 5 Reg. IX/2: IMO.

International Maritime Organization. (1974n). *Internationaal Verdrag voor de veiligheid van mensenlevens op zee*. Reg. XI-2/12: IMO.

International Maritime Organization. (1976a). *Verdrag inzake beperking van aansprakelijkheid voor maritieme vorderingen Art. 3a*. London, U.K.: IMO.

- International Maritime Organization. (1976b). *Internationaal Verdrag inzake beperking van aansprakelijkheid voor maritieme vorderingen*. LLMC Article 3b: IMO.
- International Maritime Organization. (1976c). *Internationaal Verdrag inzake beperking van aansprakelijkheid voor maritieme vorderingen*. London, U.K.: IMO.
- International Maritime Organization. (1978a). *Internationaal verdrag van betreffende de normen voor zeevarenden inzake opleiding, diplomering en wachtdienst*. London, U.K.: IMO.
- International Maritime Organization. (1978b). *Internationaal verdrag van betreffende de normen voor zeevarenden inzake opleiding, diplomering en wachtdienst*. Artikel III: IMO.
- International Maritime Organization. (1979). *Internationaal Verdrag inzake opsporing en redding op zee*. Hamburg: IMO.
- International Maritime Organization. (1993a). *Internationale Managementcode voor de veilige exploitatie van schepen en voorkoming van verontreiniging*. London, U.K.: IMO.
- International Maritime Organization. (1993b). *Internationale Managementcode voor de veilige exploitatie van schepen en voorkoming van verontreiniging* (London, U.K.). A.741(18): IMO.
- International Maritime Organization. (2001a). *Internationaal verdrag inzake de wettelijke aansprakelijkheid voor schade door verontreiniging door bunkerolie* Art.3. London, U.K.: IMO.
- International Maritime Organization. (2001b). *Internationaal verdrag inzake de wettelijke aansprakelijkheid voor schade door verontreiniging door bunkerolie* Art.6. London, U.K.: IMO.

International Maritime Organization. (2006). *Internationaal Maritiem Arbeidsverdrag*.

Geneva: IMO.

Parliament of the United Kingdom. (1847). *Harbour Dock Piers Clauses Act*.

Parliament of the United Kingdom.

Principles of Minimum Safe Manning. (2011a). IMO.

Principles of Minimum Safe Manning. (2011b). Annex 2: IMO.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982). artikel 94, lid

1: Verenigde Naties.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982a). artikel 94, lid

2, b: Verenigde Naties.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982b). artikel 94, lid

3, b: Verenigde Naties.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982c). artikel 94, lid

4, b: Verenigde Naties.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982b). artikel 94, lid

5: Verenigde Naties.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982c). Deel XV:

Verenigde Naties.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982). artikel 91,

sectie 4.3.1: Verenigde Naties.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982). artikel 25: lid

2, artikel 211: lid 3 en artikel 255: Verenigde Naties.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982d). artikel 300:

Verenigde Naties.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982e). artikel 38:

Verenigde Naties.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982). artikel 35, c:

Verenigde Naties.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982d). artikel 211:

lid 5: Verenigde Naties.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982e). artikel 220:

Verenigde Naties.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982a). artikel 94, lid

1: Verenigde Naties.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982b). artikel 94, lid

2, b: Verenigde Naties.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982c). artikel 94, lid

3, b: Verenigde Naties.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982d). artikel 94, lid

4, b: Verenigde Naties.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982e). artikel 94, lid

5: Verenigde Naties.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982f). Deel XV:

Verenigde Naties.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982g). artikel 91,

sectie 4.3.1: Verenigde Naties.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982h). artikel 25: lid

2, artikel 211: lid 3 en artikel 255: Verenigde Naties.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982i). artikel 300:

Verenigde Naties.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982j). artikel 38:

Verenigde Naties.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982k). artikel 35, c:
Verenigde Naties.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982l). artikel 211: lid
5: Verenigde Naties.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982m). artikel 220:
Verenigde Naties.

Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de Zee. (1982n). artikel 98: lid
1: Verenigde Naties.

Online

ABS. (z.d.). American Bureau of Shipping (ABS). Geraadpleegd van
<https://ww2.eagle.org/en.html>

Admiralty Maritime Products and Services. (z.d.). Sailing Directions (Pilots).
Geraadpleegd van <https://www.admiralty.co.uk/publications/publications-and-reference-guides/admiralty-sailing-directions>

American Bureau of Shipping, A. (z.d.). Who We Are. Geraadpleegd van
<https://ww2.eagle.org/en/about-us/who-we-are.html>

Anish. (2020, 12 november). Safety of Life at Sea (SOLAS) & Convention for
Prevention of Marine Pollution (MARPOL): A General Overview. *Marine
Insight*. Geraadpleegd van <https://www.marineinsight.com/maritime-law/safety-of-life-at-sea-solas-convention-for-prevention-of-marine-pollution-marpol-a-general-overview/>

Apperry, B. (z.d.). Interpretation of ISM code requirements and associated guidelines
for certain responsibilities in the framework of safety management.
Geraadpleegd van
https://www.afcan.org/dossiers_reglementation/ism_p34_gb.html

- Automatic Identification System. (2021, 31 januari). *Wikipedia*. Geraadpleegd van https://nl.wikipedia.org/w/index.php?title=Automatic_Identification_System&oldid=58210929
- Bhattacharjee, S. (2019, 27 maart). Automatic Identification System (AIS): Integrating and Identifying Marine Communication Channels. *Marine Insight*. Geraadpleegd van <https://www.marineinsight.com/marine-navigation/automatic-identification-system-ais-integrating-and-identifying-marine-communication-channels/>
- BIMCO. (2007). NEWBUILDCON clause 35-37. Geraadpleegd van <https://www.bimco.org/contracts-and-clauses/bimco-contracts/newbuildcon#>
- Bourdeaud'huy, E. (2015). Passagiersrechten in de EU. Geraadpleegd van
- Caldwell, L. (2016). Traffic Separation Schemes—Ppt video online download. Geraadpleegd van <https://slideplayer.com/slide/10443185/>
- Chambers, S. (2020, 26 oktober). Mixed reaction to IMO's latest green deliberations. *Splash247*. Geraadpleegd van <https://splash247.com/mixed-reaction-to-imos-latest-green-deliberations/>
- Chwedczuk, M. (2016). Analysis of the Legal Status of Unmanned Commercial Vessels in U.S. Admiralty and Maritime Law. *Journal of Maritime Law and Commerce*, 47, 123.
- Council Directive 85/374/EEC of 25 July 1985 on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions of the Member States concerning liability for defective products*. (1985).210 (Vol. OJ L). Geraadpleegd van <http://data.europa.eu/eli/dir/1985/374/oj/eng>
- Davis, S. (2017 mei). Autonomous Ships Are on Their Way. *Power Electronics*. Geraadpleegd van <https://www.powerelectronics.com/technologies/power-management/article/21863960/autonomous-ships-are-on-their-way>

De Roo, E. (2021, 3 februari). Territoriale wateren. *Wikipedia*. Geraadpleegd van https://nl.wikipedia.org/w/index.php?title=Territoriale_wateren&oldid=58236790

Deketelaere, P. (2017). The Legal Challenges of Unmanned Vessels.

Dimitrova, D. N., & Blanpain, R. (2010). *Seafarers' Rights in the Globalized Maritime Industry*. Kluwer Law International B.V.

Gard. (2015, 26 maart). Warranty claims in shipbuilding contracts. *Gard*.

Geraadpleegd van

<https://www.gard.no/web/updates/content/20822944/warranty-claims-in-shipbuilding-contracts>

Grace, P. (2017). Department of Economic Development Isle of Man Ship Registry Consultation: Proposed update to legislation implementing SOLAS III Life-saving appliances and arrangements. Technical Policy Lead Isle of Man Ship Registry St Georges Court Upper Church Street Douglas Isle of Man.

Het Europees Parlement en de raad van de Europese Unie. (2009, 23 april). De aansprakelijkheid van vervoerders van passagiers over zee bij ongevallen. Europese Unie.

Horgan, L. (z.d.). LHP_5673. *Vertical Mag*. Geraadpleegd van

https://assets.verticalmag.com/wp-content/uploads/2017/11/LHP_5673.jpg

IMO. (z.d.-a). Ships' routeing. *IMO*. Geraadpleegd a van

<https://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Navigation/Pages/ShipsRouteing>

IMO. (z.d.-b). The International Safety Management (ISM) Code. Geraadpleegd b

van <https://www.imo.org/en/OurWork/HumanElement/Pages/ISMCode.aspx>

International Maritime Organization. (2020). Autonomous shipping. *IMO*.

Geraadpleegd 20 april 2020, van

<https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Autonomous-shipping>

- International Maritime Organization. (z.d.-a). International Maritime Organization Home Page. Geraadpleegd a van <https://imo.org/>
- International Maritime Organization. (z.d.-b). COLREG. *IMO*. Geraadpleegd 16 mei 2021, b van <https://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/COLREG.aspx>
- International Maritime Organization. (z.d.-c). International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), 1974. Geraadpleegd c van [https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-\(SOLAS\),-1974.aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-(SOLAS),-1974.aspx)
- ITF's fair practices committee. (z.d.). Flags of convenience. *Itf Global*. Geraadpleegd 16 mei 2021, van <https://www.itfglobal.org/en/sector/seafarers/flags-of-convenience>
- Johansen, T., Perez, T., & Cristofaro, A. (2016). Ship Collision Avoidance and COLREGS Compliance Using Simulation-Based Control Behavior Selection With Predictive Hazard Assessment. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 17, 1–16. doi:10.1109/TITS.2016.2551780
- Jrockley. (2008). *Parties to the MARPOL 73/78 convention on marine pollution*. Geraadpleegd van https://commons.wikimedia.org/wiki/File:MARPOL_73-78_signatories.png
- Justia. (2018, 25 april). Strict Liability in Personal Injury Cases. *Justia*. Geraadpleegd van <https://www.justia.com/injury/negligence-theory/strict-liability/>
- Karanjkar, G. (2016, 14 maart). Are classification societies above the law? *LinkedIn*. Geraadpleegd van <https://www.linkedin.com/pulse/classification-societies-above-law-capt-gajanan-karanjkar/>

- Keystone, G. (1967, 29 maart). The Torrey Canyon, split in two on the Seven Stones reef. Getty Images.
- Kim, M., Joung, T.-H., Jeong, B., & Park, H.-S. (2020). Autonomous shipping and its impact on regulations, technologies, and industries. *Journal of International Maritime Safety, Environmental Affairs, and Shipping*, 4(2), 17–25. Taylor & Francis. doi:10.1080/25725084.2020.1779427
- Komianos, A. (2018). The Autonomous Shipping Era. Operational, Regulatory, and Quality Challenges. *TransNav, the International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, 12, 335–348. doi:10.12716/1001.12.02.15
- Kongsberg. (2015, 2 juni). New research project to investigate sensor fusion and collision avoidance for advanced ships. Geraadpleegd van <https://www.kongsberg.com/es/maritime/about-us/news-and-media/news-archive/2015/new-research-project-to-investigate-sensor-fusion-and-collision-avoidance-for/>
- Lloyd, R. (2019). GSDM Maritime Autonomous Surface Ships (MASS) and Framework Development Challenges. *GSDM Global*. Geraadpleegd van <https://www.gsdm.global/2019/07/25/maritime-autonomous-surface-ships-mass-and-framework-development-challenges/>
- Lloyd's Register. (2016, 8 juli). LR defines 'autonomy levels' for ship design and operation. *Lloyd's Register*. Geraadpleegd van <https://www.lr.org/en/latest-news/lr-defines-autonomy-levels-for-ship-design-and-operation/>
- Lloyd's Register. (z.d.-a). Lloyd's Register België—Samenwerken voor een veiligere wereld. Geraadpleegd a van <https://www.lr.org/nl-be/>
- Lloyd's Register. (z.d.-b). Dit zijn wij. *Lloyd's Register*. Geraadpleegd b van <https://www.lr.org/nl-be/dit-zijn-wij/>

Lloyd's Register. (z.d.-c). Cyber & Information Security Assurance. *Lloyd's Register*.

Geraadpleegd 16 februari 2020, c van <https://www.lr.org/en/cyber-security/>
Maritime Safety Committee. (2017). Report of the maritime safety committee on its
ninety-eighth session. IMO.

Maritime Safety Committee. (2018a, 7 december). Regulatory Scoping Exercise for
the Use of Maritime Autonomous Surface Ships (MASS). *IMO*. Geraadpleegd
a van [https://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/Pages/MSC-
100th-session.aspx](https://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/Pages/MSC-100th-session.aspx)

Maritime Safety Committee. (2018b, 25 mei). Regulatory Scoping Exercise for the
Use of Maritime Autonomous Surface Ships (MASS). *IMO*. Geraadpleegd 16
mei 2021, b van
[https://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/Pages/MSC-99th-
session.aspx](https://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/Pages/MSC-99th-session.aspx)

MARPOL INTERNATIONAL CONVENTION FOR THE PREVENTION OF

POLLUTION FROM SHIPS 1973 1978. (z.d.). *Oceansplasticleanup*.

Geraadpleegd van

[http://www.oceansplasticleanup.com/Politics_Plastics_Oceans_Cleanup/MAR
POL_International_Convention_For_The_Prevention_Of_Pollution_From_Ship
s_1973.htm](http://www.oceansplasticleanup.com/Politics_Plastics_Oceans_Cleanup/MARPOL_International_Convention_For_The_Prevention_Of_Pollution_From_Ships_1973.htm)

MASS UK Industry Conduct Principles and Code of Practice Version. (2019).

Maritime UK.

MI News Network. (2018, 6 november). Wilhelmsen Ship Management Shapes

Regulatory Framework In Autonomous Shipping. *Marine Insight*.

Geraadpleegd van [https://www.marineinsight.com/shipping-news/wilhelmsen-
ship-management-shapes-regulatory-framework-in-autonomous-shipping/](https://www.marineinsight.com/shipping-news/wilhelmsen-ship-management-shapes-regulatory-framework-in-autonomous-shipping/)

MI News Network. (2019, 27 juni). 7 Major Developments in Autonomous Shipping in 2018. *Marine Insight*. Geraadpleegd van <https://www.marineinsight.com/know-more/7-major-developments-in-autonomous-shipping-in-2018/>

Micallef, D. (2015 februari). A legal analysis of the Limitation of Liability of Classification Societies.

MUNIN. (2016). Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks. Geraadpleegd van <http://www.unmanned-ship.org/munin/wp-content/uploads/2016/02/MUNIN-final-brochure.pdf>

National Highway Traffic Safety Administration, N. (2019). Automated Vehicles for Safety. Geraadpleegd van <https://www.nhtsa.gov/technology-innovation/automated-vehicles-safety>

Neate, R. (2014, 30 mei). Rolls-Royce plans remote-controlled ships with no captain or crew on board. *The Guardian*. Geraadpleegd van <http://www.theguardian.com/business/2014/may/30/rolls-royce-remote-controlled-cargo-ships>

New SOLAS Chapter V Regulations: Safety of Navigation. (z.d.). *Isle of Man Ship Registry*. Geraadpleegd van <https://www.iomshipregistry.com/news/2018/aug/new-solas-chapter-v-regulations-safety-of-navigation/>

NFAS. (z.d.-a). NFAS | Autonomous Ship | Unmanned | Smart ships. *NFAS*. Geraadpleegd a van <http://nfas.autonomous-ship.org/>

NFAS. (z.d.-b). About us. *NFAS*. Geraadpleegd b van <https://nfas.autonomous-ship.org/about-us/>

nmri.go.jp. (2019, 4 augustus). 10 Important Things To Do During Ship Collision Accident. *Marine Insight*. Geraadpleegd van <https://www.marineinsight.com/guidelines/ship-collision-accident/>

- Norris, A. (2013). *Legal Issues Relating to Unmanned Maritime Systems Monograph*.
The United States Naval War College.
- Paris MoU. (z.d.). *Paris MoU*. Geraadpleegd van <https://www.parismou.org/about-us/organisation>
- Paris MoU Ready for Enforcement of MLC. (2013). *Industrialmarinepower*.
Geraadpleegd van <https://www.industrialmarinepower.com/paris-mou-ready-for-enforcement-of-mlc/>,<https://www.industrialmarinepower.com>
- Phil, E., & Barb, S. (2021, 2 maart). Mystery ship's lights seen by Titanic sinking victims. *The Sarnia Journal*. Geraadpleegd van <https://thesarniajournal.ca/mystery-ships-lights-seen-by-titanic-sinking-victims/>
- Port of Singapore Authority, P. S. A. (2017, 30 november). Autonomous Ships. *PSA International*. Geraadpleegd van <https://www.globalpsa.com/autonomous-ships/>
- Port of Singapore Authority, P. S. A. (z.d.). PSA International. *PSA International*.
Geraadpleegd van <https://www.globalpsa.com/psa-international/>
- Pritchett, P. W. (2015). Ghost Ships: Why the Law Should Embrace Unmanned Vessel Technology. *Tulane Maritime Law Journal*, 40, 197.
- Profimedia. (2021, 21 maart). Amoco Cadiz: Jedna z největších ekologických katastrof | interez.sk. Geraadpleegd van <https://www.interez.sk/ryby-posiate-nadormi-a-tisicky-mrtvych-zvierat-pri-havarii-tankera-amoco-cadiz-uniklo-260-milionov-litrov-ropy/>
- Ringbom, H., & Veal, R. (2017). Unmanned ships and the international regulatory framework. *Journal of International Maritime Law*, 23.
- Ringbom, H., Viljanen, M., & Collin, F. (2016). Remote and Autonomous Ships. The next steps. AAWA Position Paper. Rolls-Royce. Geraadpleegd van

- <https://www.rolls-royce.com/~media/Files/R/Rolls-Royce/documents/%20customers/marine/ship-intel/rr-ship-intel-aawa-8pg.pdf>
- Rødseth, Ø. J. (2017). Definitions for Autonomous Merchant Ships. Norwegian Forum for Autonomous Ships, NFAS.
- Rolls-Royce. (2018, 3 december). Rolls-Royce and Finferries demonstrate world's first Fully Autonomous Ferry. Geraadpleegd van <https://www.rolls-royce.com/media/press-releases.aspx>
- Safari, F., & Sage, B. (2013). Legal and Liability Analysis for Remote Controlled Vessels. MUNIN.
- Schenkeveld Advocaten. (z.d.). Schuldaansprakelijkheid—Betekenis. *Schenkeveld Advocaten*. Geraadpleegd van <https://www.schenkeveldadvocaten.nl/woordenboek/schuldaansprakelijkheid/>
- Secretary-General. (2020). Secretary-General Annual Report: 2020 | International Seabed Authority. Geraadpleegd van <https://isa.org.jm/index.php/es/node/19813>
- Sheridan, T. B., & Verplank, W. L. (1978). *Human and Computer Control of Undersea Teleoperators*: Fort Belvoir, VA, Defense Technical Information Center. doi:10.21236/ADA057655
- Silverglate, S. (2001 december). The Restatement (Third) of Torts Products Liability: The Tension Between Product Design and Product Warnings. *The Florida Bar*. Geraadpleegd van <https://www.floridabar.org/the-florida-bar-journal/the-restatement-third-of-torts-products-liability-the-tension-between-product-design-and-product-warnings/>
- Stijns, S. (2002). Contractualisering van sancties in het privaatrecht, inzonderheid bij contractuele wanprestatie. *Rechtskundig Weekblad*, 65, 1258–1286. Intersentia.

the Division for Ocean Affairs and the Law of the Sea, O. of L. A. (2020).

Chronological lists of ratifications of, accessions and successions to the Convention and the related Agreements. *United Nations*. Geraadpleegd van https://www.un.org/Depts/los/reference_files/chronological_lists_of_ratifications.htm

the European Commission & the NFAS. (2020). *The 2nd International Ship Autonomy and Sustainability Summit*. Webinar. Geraadpleegd van <https://vimeo.com/491231705>

the European Commission & the NFAS. (2020). About—MASS Summit 2020.

Geraadpleegd van <https://www.autonomysummit2.com/en/page/about/>

The Hague-Visby Rules Article IV. (1968). Brussel: Federale Overheidsdienst Buitenlandse Zaken van België.

Ulfbeck, V. (2015). *Liability of the shipowner*. University of Copenhagen en University of Oslo.

United Nations. (1978). *United Nations Convention on the Carriage of Goods by Sea*. Hamburg.

United Nations. (z.d.). Oceans and the Law of the Sea. *United Nations*. United Nations. Geraadpleegd van <https://www.un.org/en/sections/issues-depth/oceans-and-law-sea/>

Vlaamse Havencommissie. (z.d.). SSS - Shortsea Shipping. *SERV*. Geraadpleegd van <https://www.vlaamsehavencommissie.be/vhc/pagina/sss-shortsea-shipping>

Werkgever aansprakelijk stellen letselschade—Ongeluk. (z.d.). *Rechtskundig*. Geraadpleegd van <https://www.rechtskundig.be/letselschade-werkgever-aansprakelijk-stellen/>

Winberg, M. (2018). DEVELOPMENT OF CLASSIFICATION PROCEDURES FOR
AUTONOMOUS SHIPS, 26.

Yang, Y. (2011). The Abolition of the Nautical Fault Exemption: To Be or Not To Be.

Geraadpleegd van <http://lup.lub.lu.se/student-papers/record/1969992>