



HOGERE ZEEVAARTSCHOOL ANTWERPEN

NAUTISCHE FACULTEIT

**Onderzoek naar de huidige en toekomstige
nationale en internationale regelgevingen
omtrent Unmanned Surface Vehicles (USV) en
de nodige competenties voor USV-operators**

Aaron Strubbe

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

Promotor: Kapt. Axel Annaert

Academiejaar: 2020 – 2021

Woord vooraf

Deze scriptie is onderdeel van mijn opleiding Master in de Nautische Wetenschappen aan de Hogere Zeevaartschool in Antwerpen.

De scriptie beschrijft de regelgeving rond *Unmanned Surface Vehicles* (USV's) in België. Ik zag enkele jaren geleden een autonoom vaartuig metingen doen in de Brugse achterhaven en sindsdien is de autonome hydrografische vaart mij blijven intrigeren. Terwijl ik over dit onderwerp steeds meer te weten kwam door mijn eigen onderzoek, ontdekte ik hoezeer de regelgeving nog in de kinderschoenen staat.

Mijn thesis is vooral gericht op kleinere typen vaartuigen die gebruikt kunnen worden voor verschillende (hydrografische) onderzoeken en kleinere taken. De autonome koopvaardijvaart is nog toekomstmuziek in tegenstelling tot kleinere USV's.

Gezien er grote veranderingen in de regelgeving op til zijn, is het ook interessant om te kijken wat de industrie en overheid verlangen van een USV-operator. Een opleiding voor operators die deze vaartuigen zouden kunnen bedienen is noodzakelijk. Later zou mijn onderzoek naar de STCW-regelgeving (*International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers*) voor USV's van pas kunnen komen als de Hogere Zeevaartschool beslist om deze opleiding aan haar scala van opleidingen toe te voegen.

Graag wil ik enkele mensen bedanken. Mijn promotor kapitein Annaert voor zijn hulp en het aanreiken van contactpersonen in de sector. Jean-Baptiste Merveille, Ann-Sofie Pauwelyn en Flores Dewitte voor de interessante interviews en de hulp bij de regelgeving in België. Ook bedank ik graag mijn vriendin, ouders, zus en Philippe Perneel voor de interessante feedback en het lezen van mijn thesis.

Samenvatting

Het doel van deze thesis is om de huidige regelgeving en de toekomstige veranderingen van de regelgeving in de USV-sector in kaart te brengen. Momenteel is er geen internationale regelgeving die de gehele onbemande vaart omvat. Deze regelgeving is wel in de maak bij de *International Maritime Organisation* (IMO). Daarom moet nu nog elk land zijn eigen regelgeving opstellen. Door het ontbreken van internationale regels in de internationale sector die de zeevaart is, zorgt dit vaak voor grijze zones en onduidelijke nationale regelgeving. Dat is ook het geval in België.

Door de internationale richtlijnen te onderzoeken en te vergelijken werd duidelijk wat de nieuwe regelgeving rond dit onderwerp op zijn minst moet bevatten. Via interviews met de overheid is onderzoek gedaan naar de regelgeving in België en Vlaanderen. Met vragenlijsten is gepolst hoe de USV-sector in België omgaat met de regelgeving.

Er is dringend behoefte aan een goed regelgevend kader voor USV's, zowel internationaal als in België. Daarin moet ook uitgelegd worden wat de operators van USV's moeten kunnen.

De uitgebreide antwoorden op de onderzoeksvragen staan in de conclusie.

Abstract

The objective of this thesis is to identify current regulations and future regulatory changes in the USV sector. Currently there is no international regulation covering unmanned shipping as a whole. The International Maritime Organization (IMO) is working on this. This means that each country has to draw up its own regulations. Due to the lack of international rules in the international sector that is shipping, this often leads to grey areas and unclear national regulations. This is also the case in Belgium.

By researching and comparing international guidelines, I was able to understand what the new regulations on this subject should contain at the very least. Through interviews with the government, I researched the regulations in Belgium and Flanders. Through questionnaires I am able to sound out how the Belgian USV sector deals with the regulations.

There is an urgent need for a good regulatory framework for USVs, both internationally and in Belgium. This should also explain what USV operators must be able to do.

The detailed answers to the research questions can be found in the conclusion.

Inhoud

Woord vooraf	i
Samenvatting	iii
Abstract	v
Inhoud	vii
Lijst Figuren	xi
Lijst Tabellen	xiii
Lijst Afkortingen	xv
1. Inleiding	1
1.1 Verkennd onderzoek MASS	3
1.2 Gebruik USV in havens	15
1.2.1 Zeebrugge	15
1.2.2 Hamburg	16
1.2.3 Antwerpen	17
1.3 Gebruik USV voor bedrijven	19
1.3.1 DEME Group	19
1.3.2 Jan De Nul Group	20
1.3.3 Olie- en gasindustrie	21
1.4 Gebruik USV voor overheden	23
1.4.1 Militair	23
1.4.2 Hydrografisch onderzoek	23
1.4.3 Havenstaatcontrole	26
1.5 Onderzoeksvraag	27
2. Voorlopige USV-regelgeving op internationaal vlak	29
2.1 Algemeen	29
2.2 IMO voorlopige richtlijnen (interim guidelines)	31
2.2.1 Algemeen	31
2.2.2 Inleiding	31
2.2.3 Principes en hoofddoelen	32
2.2.4 Bespreking	34

2.3	Unmanned Maritime Systems Best Practices (NAVSAC & US Coast Guard)	35
2.3.1	Algemeen	35
2.3.2	Inleiding	35
2.3.3	Doel	36
2.3.4	Veiligheid	36
2.3.5	Professionaliteit	38
2.3.6	Respectvol	38
2.3.7	Procedures	38
2.3.8	Bespreking	40
2.4	UK Industry Conduct Principles (UK Maritime)	41
2.4.1	Toepassingsgebied	42
2.4.2	Toepassing	43
2.4.3	Verantwoordelijkheden van bestuurders van bedrijven	43
2.4.4	Veiligheid en gezondheid	44
2.4.5	Milieu	44
2.4.6	Product veilig ontwerp en bouw	44
2.4.7	Informatie tegenover klanten	44
2.4.8	Certificatie en gebruiksvergunning	44
2.4.9	Handelsbeperkingen en exportcontroles	45
2.4.10	Operationele verantwoordelijkheden	45
2.4.11	Naleving van de regelgeving en wetgeving	45
2.4.12	Opleiding en ontwikkeling	45
2.4.13	Bespreking	45
2.5	UK Industry Code of Practice (UK Maritime)	47
2.5.1	Toepassing	47
2.5.2	Werking	48
2.5.3	Overwegingen op het vlak van cyberbeveiliging voor MASS	51
2.5.4	Veiligheidsbeleid	52
2.5.5	Automatisering op binnenwateren	55
2.5.6	Scheepsontwerp- en productienormen voor MASS	56
2.5.7	Navigatieverlichting, vormen en geluidssignalen	57
2.5.8	Situatiebewustzijn en controle	57
2.5.9	Communicatiesystemen	58
2.5.10	Bediening op afstand	59
2.5.11	Systeemintegriteitscertificering en testprocedures	60
2.5.12	STCW voor operators en kwalificaties	60
2.5.13	Identificatie, registratie, certificering, onderzoek, onderhoud en logboeken	61

2.5.14	Beveiliging	62
2.5.15	Preventie van vervuiling	62
2.5.16	Vervoer van goederen (inclusief gevaarlijke goederen)	63
2.5.17	Bijstand aan personen in nood op zee	64
2.5.18	Berging en slepen	65
2.5.19	Bespreking	66
2.6	Guidelines for Autonomous Shipping (Bureau Veritas)	67
2.6.1	Algemeen	67
2.6.2	Veiligheid en beveiliging	67
2.6.3	Regels en regelgeving	68
2.6.4	Risicoanalyse	69
2.6.5	Technische analyse	69
2.6.6	Navigatiesysteem	69
2.6.7	Communicatie	69
2.6.8	Motor	70
2.6.9	Cargo	70
2.6.10	Passagiers	70
2.6.11	Controlecentrum	70
2.6.12	Storingen	71
2.6.13	Ontwerp	71
2.6.14	Mens-machine	71
2.6.15	Software	71
2.6.16	Kwaliteitsvolle data	71
2.6.17	Cybercriminaliteit	72
2.6.18	Testen	72
2.6.19	Bespreking	72
2.7	EU Operational Guidelines for Safe, Secure and Sustainable trials of MASS	73
2.7.1	Doel	73
2.7.2	Omvang en toepassing	73
2.7.3	Te overwegen acties voor de overheid	73
2.7.4	Te overwegen acties voor de aanvrager	76
2.7.5	Rapportage-eisen en informatie delen	78
2.7.6	Bespreking	79
2.8	Vergelijking van de internationale richtlijnen	81
2.9	Veranderingen mogelijk in de toekomst op internationaal vlak	89
3.	USV-regelgeving in België	91

3.1	Federale overheid (Noordzee)	91
3.1.1	Regelgeving momenteel	91
3.1.2	Regelgeving in de toekomst	95
3.1.3	Regelgeving voor USV's	95
3.1.4	Informereren sector over regelgeving	96
3.2	Vlaamse Overheid (binnenwateren)	97
3.2.1	Regelgeving momenteel	97
3.2.2	Vlaamse gedragscode	101
3.2.3	Regelgeving in de toekomst	105
3.2.4	Regelgeving USV's	105
3.2.5	Informereren sector over regelgeving	106
3.3	Vlaamse Havens en kustjachthavens	107
3.3.1	Haven van Antwerpen	107
3.3.2	Haven van Zeebrugge	107
3.3.3	Kustjachthavens	107
3.3.4	Gemeenschappelijk Nautisch Beheer	108
4.	<i>Benodigde competenties voor een USV-operator</i>	109
4.1	Huidige competenties voor de Belgische USV sector	113
5.	<i>Conclusie</i>	115
6.	<i>Bibliografie</i>	117
7.	<i>Lijst van bijlagen</i>	123

Lijst Figuren

Figuur 1: Verslag achtste MSC-vergadering	1
Figuur 2: USV van de HPA	16
Figuur 3: Echodrone van Havenbedrijf Antwerpen en dotOcean	17
Figuur 4: De trechter en vaste installatie van de Marine Litter Hunter van DEC	19
Figuur 5: De Marine Litter Hunter USV van DEC	20
Figuur 6: Vraag naar AUV (Commerciële sector) 2013-2022	21
Figuur 7: Onderzoeksschip Simon Stevin en AUV Barabas	24
Figuur 8: De USV 'Maxlimer' van Sea-Kit	25
Figuur 9: Q-Boat van Vlaamse Hydrografie	26
Figuur 10: Maritime Safety Committee	34
Figuur 11: Logo US Coast Guard	40
Figuur 12: Voorblad MASS UK Industry Conduct Principles & Code of Practice, vierde versie	42
Figuur 13: SEAKIT en begeleidingsvaartuig komen aan in Oostende	94
Figuur 14: Testgebieden Onbemande vaart Vlaanderen	97
Figuur 15: Aanduiding 'Autonoom vaartuig actief' op de Temsebrug	100
Figuur 16: Flowchart voor Smart Shipping aanvragen binnen het GNB-gebied	108
Figuur 17: Het controlecentrum van Seafar in Antwerpen	109
Figuur 18: De vaardigheden van een zeevarende in de toekomst	111

Lijst Tabellen

Tabel 1: Gradaties in autonomie van MASS volgens de IMO	4
Tabel 2: Pro-formadocument van het verkennend onderzoek	6
Tabel 3: Klassen van MASS	47
Tabel 4: Controle Niveaus MASS	50
Tabel 5: Vergelijkend schema van de internationale richtlijnen	82
Tabel 6: Stappenplan Vlaamse overheid naar Smart Shipping	98

Lijst Afkortingen

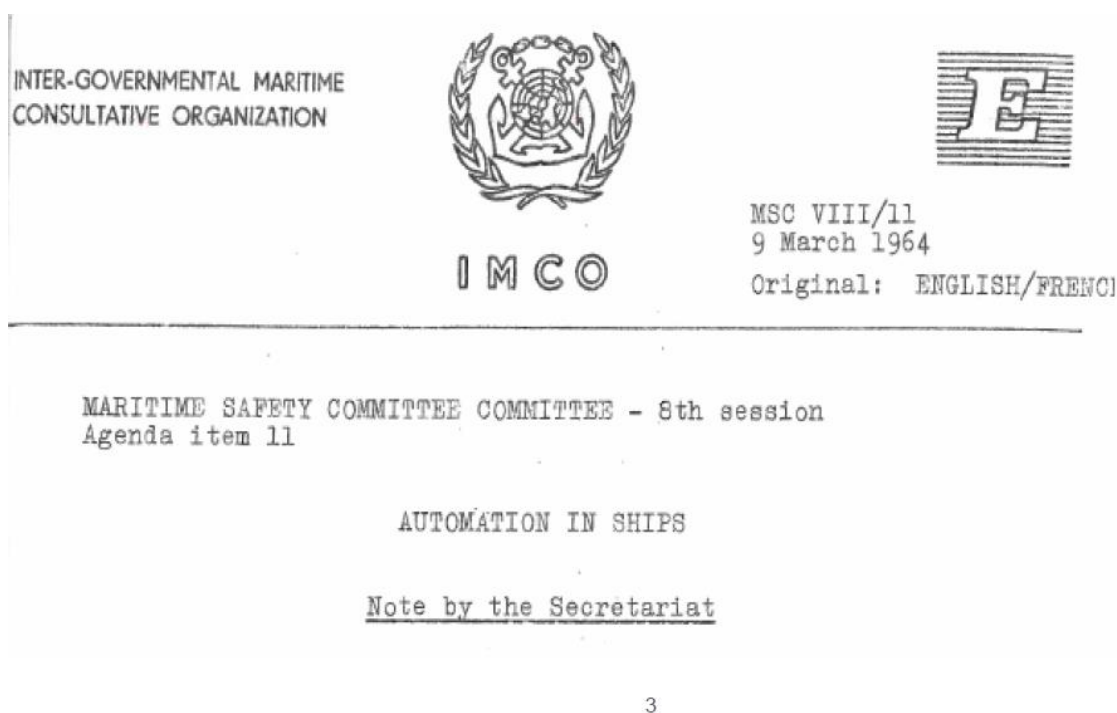
5G	5 th Generation
ABM	Automated Behaviour Monitoring
AI	Artificiële Intelligentie
AIS	Automatisch Identificatie Systeem
ASV	Autonomous Survey Vehicle
AUV	Autonomous Underwater Vehicle
BIPT	Belgisch Instituut voor Postdiensten en Telecommunicatie
BSW	Belgisch Scheepvaart Wetboek
CCR	Central Commission for the Navigation of the Rhine
CO ₂	Koolstof dioxide
COLREG	Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea
CONOPS	Concept of Operations
COVID-19	Corona Virus Disease 2019
CSO	Company Security Officer
DEC	DEME Environmental Contractors
DEME	Dredging, Environment and Marine Engineering
DG	Directoraat-Generaal
DNV GL	Det Norske Veritas en Germanischer Lloyd
DWT	Deadweight Tonnage
ECDIS	Electronic Chart Display Information System
EEZ	Exclusive Economic Zone
EMSA	European Maritime Safety Agency
EPIRB	Emergency Position-Indicating Radio Beacon
EU	Europese Unie
FOD Mobiliteit	Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer
GMDSS	Global Maritime Distress and Safety System
GNA	Gemeenschappelijk Nautische Autoriteit
GNB	Gemeenschappelijk Nautisch Beheer
GT	Gross Tonnage
HPA	Hamburg Port Authority

IHO	International Hydrographic Office
IMDG	International Maritime Dangerous Goods Code
IMO	International Maritime Organisation
IMS	Integrated Maritime Services
ISM	The International Safety Management Code
ISO	International Standardisation Organisation
ISPS	The International Ship and Port Facility Code
KB	Koninklijk Besluit
KBRV	Koninklijke Belgische Redersvereniging
LOA	Length Over All
LOF	Lloyd's Open Form
M	Meter
MARPOL	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships
MASS	Marine Autonomous Surface Ships
MASSOPEP	MASS Oil Pollution Emergency Plan
MBZ	Maatschappij van de Brugse Zeehaven
MDK	Agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust
MF	Medium Frequency
MIK	Maritiem Informatie Kruispunt
MLC	Maritime Labour Convention
MoU	Memorandum Of Understanding
MRCC	Maritiem Reddings- en Coördinatiecentrum
MSC	Maritime Safety Committee
MSO	MASS Security Officer
NAVSAC	Navigation Safety Council
Navtex	Navigational Telex
NFAS	Norwegian Forum for Autonomous Shipping
P&I	Protection and Indemnity
Prof.	Professor
R/C	Continue Radio
RCC	Remote Control Center
RO	Recognised Organisation

ROV	Remotely Operated Vehicle
RSE	Regulatory Scoping Exercise
SAR	Search And Rescue
SMS	Safety Management System
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea
SPOC	Single Point Of Contact
STCW	International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers
TDM	Traffic Density Maps
TTA	Toelating Tot Afvaart
UAV	Unmanned Aerial Vehicles
UK	United Kingdom
UKHO	United Kingdom Hydrographic Office
UMS	Unmanned Maritime Systems
UNCLOS	United Nations Convention on the Law Of the Sea
US	United States
USD	United States Dollar
USV	Uncrewed Survey Vessel
USV	Unmanned Surface Vessel
VHF	Very High Frequency
VLIZ	Vlaams Instituut voor de Zee
VTs	Vessel Traffic System

1. Inleiding

AI jaren is autonoom varen een actueel thema in de scheepvaart. Met de regelmaat van een klok worden artikelen gepubliceerd waarin de vooruitgang op het vlak van autonoom varen beschreven wordt. Al sinds 9 maart 1964 stond dit onderwerp op de agenda van de Maritime Safety Committee (MSC). De vooruitgang gaat de laatste jaren veel sneller dan voorspeld (Daffey, 2018). De laatste jaren heeft de autonome zeevaartsector grote stappen voorwaarts gezet door de evolutie in de technologie van artificiële intelligentie (AI); dit zorgt ervoor dat technologie echt het werk van een operator kan verlichten doordat de technologie zelf beslissingen kan nemen (Van Hooydonck, 2015).



*Figuur 1: Verslag achtste MSC-vergadering
Bron: (Tunfors, 2019)*

Autonome vaart zal de veiligheid op zee en het milieu bescherming verhogen. Bovendien wordt de scheepvaart er meer kostenefficiënt van. Ook zullen schepen milieuvriendelijker zijn omdat ze bijvoorbeeld efficiënter manoeuvreren. Toch varen er op de dag van vandaag nog steeds geen commercieel gebruikte schepen autonoom op de oceanen. Dat komt omdat het enerzijds erg moeilijk is om een computer belangrijke beslissingen te laten nemen en anderzijds omdat er te allen tijde een back-upsysteem moet zijn als er iets mis zou gaan met de technologie. Dit is te herleiden tot de bekende discussie dat mensen onmisbaar zijn op schepen (Europese Commissie & NFAS, 2020).

Maritime Autonomous Surface Ships, kortweg MASS, is een term die gebruikt wordt door de MSC van de *International Maritime Organisation* (IMO) (IMO, z.d.-a).

De IMO beschrijft MASS met de volgende definitie:

“a ship which, to a varying degree, can operate independent of human interaction”
(zie bijlage 12).

USV's zijn kleinere autonome vaartuigen, maar kenmerken zich door een groot scala van verschillende kenmerken. Ze vallen onder de algemene noemer voor autonome vaartuigen (MASS), maar zijn er de kleinste versie van. Er is nog geen sluitende of officiële definitie voor USV's, maar in de industrie wordt deze term vaak gebruikt als gerefereerd wordt aan de kleinste vorm van MASS (zie bijlage 1).

Het is nog steeds onduidelijk wat de juiste definities zijn voor alle onbemande vaartuigen aan boord, maar de *International Standardisation Organisation* (ISO) is bezig termen op te stellen, gerelateerd aan alles wat met MASS te maken heeft (ISO, 2019). De reden dat dit even duurt, is omdat de ISO de IMO niet wil passeren in haar verkennend onderzoek over MASS. Bij de volgende MSC-samenkomst in mei 2021 publiceert de ISO wel een kladversie waar de MSC-leden dan opmerkingen bij kunnen maken (zie bijlage 14).

1.1 Verkennend onderzoek MASS

De IMO, en in het bijzonder de MSC, is al een tijd bezig met het onderzoek naar regelgeving voor MASS. Sinds juni 2017 (MSC 98-vergadering) is er een onderzoeksgroep die zich bezighoudt met MASS-regelgeving. Dat besluit werd genomen op de MSC 98-vergadering. De oproep om dit verkennend onderzoek of de *scoping exercise* op te starten kwam van Denemarken, Estland, Finland, Japan, Nederland, Noorwegen, Zuid-Korea, het Verenigd Koninkrijk en de Verenigde Staten (MSC, 2017), (DNV GL, 2018). De MSC onderzoekt of MASS in de bestaande regelgevingen al dan niet past. Dit verkennend onderzoek beoogt in geen geval het aanpassen van de regelgeving, het is louter een analyse ervan (zie bijlage 1).

Het hoofddoel van het verkennend onderzoek van de MSC is dat het alle problemen in kaart brengt die zouden kunnen voorkomen op het vlak van het menselijke aspect, veiligheid, beveiliging, verantwoordelijkheden en compensatie voor schade, havenaanloop, beloodsing, reacties op incidenten en bescherming van het milieu. De IMO en Europese Commissie willen regelgeving maken die met alles rekening houdt en om te vermijden dat er, zoals bij de regelgeving in de conventionele vaart, vaak aanpassingen doorgevoerd moeten worden na een ongeval in de maritieme sector (Europese Commissie & NFAS, 2020).

Om dit onderzoek te kunnen uitvoeren zijn vier gradaties opgesteld van autonome vaartuigen (zie tabel 1). Voor elke regelgeving die al bestaat, op het vlak van de scheepvaart kijkt men per gradatie of er aanpassingen moeten plaatsvinden voor autonome vaart of dat die regelgeving nog van toepassing is als er ook MASS rondvaren. Door op deze manier schematisch te werk te gaan, wil de IMO vermijden dat de regelgeving achterpoortjes of grijze zones bevat. (Europese Commissie & NFAS, 2020)

Tabel 1: Gradaties in autonomie van MASS volgens de IMO

Bron: (IMO, z.d.-a)

Gradaties in autonomie van MASS volgens de IMO	
1	Schip met geautomatiseerde processen en beslissingsondersteuning: zeevarenden zijn aan boord om de systemen en functies aan boord van het schip te bedienen en te controleren. Sommige operaties kunnen geautomatiseerd zijn en soms zonder toezicht, maar met zeevarenden aan boord die klaar staan om de controle over te nemen.
2	Op afstand bediend schip met zeevarenden aan boord: het schip wordt bestuurd en bediend vanaf een andere locatie. Er zijn zeevarenden aan boord om de controle over te nemen en de systemen en functies aan boord van het schip te bedienen.
3	Op afstand bediend schip zonder zeevarenden aan boord: het schip wordt bestuurd en bediend vanaf een andere locatie. Er zijn geen zeevarenden aan boord.
4	Volledig autonoom schip: het besturingssysteem van het schip is in staat om zelf beslissingen te nemen en acties te bepalen.

Het grote verschil tussen *Maritime Autonomous Surface Ships* is de gradatie in autonomie. De IMO heeft vier verschillende gradaties van autonomie gecreëerd. Dat wil evenwel niet zeggen dat een MASS gebonden is aan deze gradatie. Tijdens de reis kan van gradatie gewisseld worden. Deze gradaties worden enkel tijdens het onderzoek van de MSC gebruikt, want er is al vastgesteld dat ze te beperkend zijn. De vier gradaties zijn te beperkend bijvoorbeeld aangezien het begrip ‘zeevarende’ niet in elke context hetzelfde betekent. Er is een groot verschil voor bijvoorbeeld iemand op de brug of een matroos aan dek (zie bijlagen 9 en 10). Die opdeling, is

niet operationeel genoeg om mee te werken en om vervolgens een diepte-analyse te maken. Dit werd door meerdere leden tijdens het verkennend onderzoek als algemene opmerking gemaakt. Het nadeel bij meerdere gradaties zou wel kunnen zijn dat het verkennend onderzoek dan veel ingewikkelder was geweest. Voor een eerste verkennend onderzoek was dat niet voordelig (zie bijlage 1).

Tabel 2: Pro-formadocument van het verkennend onderzoek

Bron: Jean-Baptiste Merveille

Appendix 1

Template for the regulatory scoping exercise

Instrument: [Name of instrument]

Provision	Degree of autonomy	First step		Second step	
		MASS application (.A, .B, .C, D)	Comments/Remarks (explain analysis conducted in determining "MASS application and potential gaps)	Possible-The most appropriate way of addressing MASS operations (.I, .II, .III, .IV)	Comments/Remarks (taking into account, inter alia, human element, technology and operational factors)
	.1				
	.2				
	.3				
	.4				
	.1				
	.2				
	.3				
	.4				

References:

Degrees of autonomy:

- .1 Ship with automated processes and decision support
- .2 Remotely controlled ship with seafarers on board
- .3 Remotely controlled ship without seafarers on board
- .4 Fully autonomous ship

MASS application:

- .1 A apply to MASS and preclude MASS operations; or
- .2 B apply to MASS and do not preclude MASS operations and require no actions; or
- .3 C apply to MASS and do not preclude MASS operations but may need to be amended or clarified, and/or may contain gaps; or
- .4 D have no application to MASS operations.

Possible Most appropriate way of addressing MASS operations:

- .1 I equivalences as provided for by the instruments or developing interpretations; and/or
- .2 II amending existing instruments; and/or
- .3 III developing new instruments; or
- .4 IV none of the above, as a result of the analysis.

Tabel 2 laat zien hoe de MSC-leden te werk gaan.

Stap 1 is al afgerond in 2020. Bij *provision* wordt ingevuld welk deel/regel van de huidige regelgeving wordt behandeld. Een voorbeeld is COLREG-regel 1 (Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea). Dan wordt gekeken in de tweede kolom voor de vier gradaties of deze regel toepasbaar is op MASS en al dan niet problemen oplevert. Er kunnen in de commentaarbox altijd opmerkingen geschreven worden. Dit is een eenvoudige beginstap, maar deze geeft al snel een beeld van hoe zwaar het werk zal zijn om MASS in de regelgeving te implementeren. Toen elke vlaggenstaat klaar was met het behandelen van zijn deel, werd het online gepubliceerd op een afgesloten platform. Zo konden de vlaggenstaten elkaars werk bekijken en er eventueel commentaar op geven. Nadien werd het online platform afgesloten en ging stap 2 van start. In bijlage 11 staat welk land welk deel heeft behandeld.

België neemt ook deel aan dit gigantische onderzoek en de Federale overheidsdienst Mobiliteit (FOD Mobiliteit en Vervoer) onderzoekt samen met Chinese en Nederlandse collega's bijvoorbeeld hoofdstuk 3 van de SOLAS-Conventie (*Life-Saving Appliances and Arrangements*), (zie bijlagen 9 en 10). De samenvatting van stap 1 over SOLAS, hoofdstuk 3 in die bijlage, beschrijft kort dat de onderzoekende landen het moeilijk hebben met het concept van passagiersschepen die geen bemanning hebben. Dit probleem kan gecatalogiseerd worden onder het algemene probleem dat hierboven al werd aangekaart, over het begrip zeevarende. Ook in die samenvattingen worden heel praktische zaken aangeduid, zoals het nut van *line-throwing appliances* en *rescue-boats* om drenkelingen te redden op zee als er zich toch niemand aan boord bevindt. De oplossing voor deze zaken wordt nog niet gezocht, enkel het aankaarten volstaat in stap 1 (zie bijlagen 9 en 10).

Stap 2 beschrijft hoe de mogelijke problemen opgelost kunnen worden, bijvoorbeeld door nieuwe regels op te stellen of regels aan te passen. Stap 2 is door de meeste landen/leden al voltooid maar tijdens de MSC 103-vergadering moet er nog over gediscussieerd worden.

Het was de bedoeling om die tweede stap en daarbij ook het volledige verkennend onderzoek af te hebben in november 2020 (MSC 102-vergadering). Maar omdat de bestrijding van de COVID-pandemie absolute voorrang kreeg, is afronden van het verkennend onderzoek verschoven naar mei 2021 (MSC 103-vergadering) (zie bijlage 1).

Het onderzoek van België (met Nederland en China) haalde opnieuw de problemen aan die aan het licht kwamen bij het onderzoek in stap 1. Er werd specifieker ingegaan op bepaalde problemen en hoe deze op te lossen (met een nieuwe regelgeving of de bestaande regelgeving aanpassen) (zie bijlagen 9 en 10).

Bijlagen 9 en 10 bevatten de volledige documenten van SOLAS hoofdstuk 3, het deel waar België aan meewerkt. Deze documenten tonen duidelijk aan dat de MSC niets aan het toeval wil overlaten en alles heel duidelijk uitspit.

Momenteel is het MASS nog niet opgenomen in 27 IMO-conventies/-regelgevingen:

- + COLREGS;
- + SOLAS;
- + MARPOL;
- + SAR;
- + STCW;
- + MLC;
- + ISPS;
- + ISM;
- + IMDG;
- + Fire Safety Code;
- + Load Line Convention, Safe Container Convention,...

Ook andere niet IMO-conventies als de UNCLOS hebben aanpassingen nodig.

Vanaf de MSC 103-vergadering is het voorbereidend onderzoek afgelopen en dan neemt de IMO tijdens de MSC 103-vergadering duidelijkere stappen inzake de internationale regelgeving. Een groot vraagteken is of de IMO in alle aparte wetgevingen (zie lijst hieronder) telkens regels zal aanpassen. Dat is een heel traag proces, omdat het een enorme taak is om alle regels in alle conventies aan te passen zonder de structuur te verliezen, doordat de regels te ingewikkeld worden. Bovendien moet elke vlaggenstaat daarna elke regel goedkeuren wat veel tijd vergt. De IMO kan ook een nieuwe, specifieke code opstellen, zoals dat bij de *Polar Code* is gebeurd. Deze methode is minder complex, maar zo'n nieuwe code ontwikkelen kost ook heel veel tijd. Welk proces wordt gehanteerd, wordt normaliter beslist in de MSC 103-vergadering in mei 2021. De kans is groot dat er een nieuwe MASS-Code komt omdat dat eenvoudiger is. Aangezien discussiëren over dergelijke ingewikkelde zaken aan de hand van een online medium niet vanzelfsprekend is, is het nog niet zeker of dit in één meeting afgewerkt zal kunnen worden (zie bijlage 1).

Momenteel is er amper wetgeving rond het MASS. De verwachting is dat daar verandering in gaat komen. Het maken van een regelgeving heeft zijn voor- en nadelen. Wanneer de internationale regelgeving van kracht is, zal dat de veiligheid van MASS-operaties verhogen. Daarnaast zal de MASS-sector rechtvaardiger zijn als iedereen dezelfde regels moet volgen. Een nadeel van regelgeving is dat deze limieten zet op bepaalde zaken, zoals technologische vooruitgang, en dat het veel tijd in beslag neemt zoals we zagen met de onderzoeksgroep (Europese Commissie & NFAS, 2020).

Volgens Prof. Henrik Ringbom (Oslo University en Åbo Academy) is het nodig om deze IMO-instrumenten aan te passen. Als deze globale regels aangepast zijn, volgen de nationale regelgevingen, aangezien het voor landen makkelijker is om hun eigen regels op te stellen (Europese Commissie & NFAS, 2020).

Op de site van de IMO staat al een document met uitleg over het verkennend onderzoek. De IMO heeft in de doelstelling van 2018-2023 verklaard om nieuwe en vooruitstrevende technologieën op voorhand te bekijken om tegemoet te komen aan de sector die moeite heeft met het in gebruik nemen van nieuwe technologieën, omdat het wetgevende kader achterloopt. Daarin moet bekeken worden of de voordelen van de nieuwe technologieën opwegen tegen de bezorgdheden op het vlak van veiligheid en beveiliging van de scheepvaart (IMO, z.d.-a).

Omdat het onderzoek nog steeds bezig is, zijn voorlopige richtlijnen opgesteld met betrekking tot MASS-testvaarten. Deze richtlijnen vrijwaren zo veilig mogelijke testvaarten (voor mens, milieu en schip). Enkele zaken die in de tijdelijke richtlijnen staan, zijn: de MASS-operators moeten de juiste kwalificaties hebben, ook moet er oog zijn voor cyberrisico-problematiek in de infrastructuur die gebruikt wordt bij MASS-testvaarten (IMO, z.d.). Dat deze zaken al in de voorlopige richtlijnen staan, doet vermoeden dat ze een belangrijke rol zullen spelen in de definitieve regelgeving. In hoofdstuk 2 worden deze voorlopige richtlijnen besproken en vergeleken.

Maritime UK heeft proactief al een *Conduct Principles* en *Code of Practice* gemaakt waar bedrijven en organisaties zich op kunnen baseren, zodat ze verantwoord bezig zijn op het vlak van design, constructie en veilig gebruik van hun *Maritime*

Autonomous Surface Ships (Maritime UK, 2019). De *Code of Practice* is voor kleinere MASS (<24m) gemaakt en daarom perfect toepasbaar op USV's. Deze *Code of Practice* is niet bindend en moet dus eerder als hulp aan bedrijven beschouwd worden. De auteur, Maritime UK, is ook een organisatie die bestaat uit een verscheidenheid van bedrijven, classificatiemaatschappijen, overheidsorganisaties, P&I-clubs, universiteiten enzovoort. Alle betrokken partijen willen dus de MSC vóór zijn en kunnen anticiperen op hun beslissingen in de toekomst. Ook deze *Code of Practice* wordt later in deze thesis uitvoerig besproken. Er zijn enkele redenen waarom USV's meer vooruitgang geboekt hebben, en nog steeds boeken, in de autonome vaart dan grotere MASS-vaartuigen.

- + Een USV kost minder om te ontwikkelen.
- + Een groter MASS-vaartuig brengt meer risico's met zich mee dan een USV-schip. Daarom is het eenvoudiger voor overheden om toestemming te geven voor testvaarten met USV's, omdat het risico kleiner is. Een kleine USV is bijvoorbeeld minder gevaarlijk als het enkele uren op drift is in de Noordzee dan een groot MASS-vaartuig. Dat is het MASS *Kinetic Effect* (MKE). Hoe groter een onbemand vaartuig is en hoe sneller het zich verplaatst, hoe groter de risico's zijn die het met zich meebrengt. Kleinere vaartuigen gaan ook vaak minder ver weg uit de kust waardoor er dus makkelijker kan worden ingegrepen bij problemen.
- + Een USV-vaartuig wordt vaak gebruikt als prototype van een grotere MASS. Zo kunnen ze belangrijke zaken, zoals communicatie, al testen op een kleiner vaartuig. Later kunnen ze die technologie dan gebruiken op grotere MASS-vaartuigen.
- + Kleinere schepen varen vaak op binnenwateren of dicht bij de kust. Bij problemen is het eenvoudiger een oplossing te vinden.

- + Een laatste reden is de kost van de bemanning. Bij een groot vaartuig, zoals een intercontinentaal containerschip, is de kost van de bemanning niet zo hoog in vergelijking met de totale kosten om het schip uit te baten. Bij kleinere hydrografische onderzoeksschepen is de kost voor bemanning een veel groter deel van de totale kosten. Daarom vinden velen het niet nuttig om grote investeringen te doen om een containerschip autonoom te kunnen laten varen. Een bijkomende factor waarbij hier geen rekening wordt gehouden, is knelpuntberoepen. In West-Europa is er bijvoorbeeld voor *short sea shipping* een tekort aan bemanning voor deze scheepvaartsector en dat geeft een extra impuls om toch in te zetten op automatisatie.

Al deze redenen zijn besproken in de bijlagen 1 en 2.

De IMO zegt op haar site dat ze voorziet dat autonome scheepsreizen zich zullen beperken tot korte reizen, tussen specifieke havens (IMO, z.d.-a). Waarschijnlijk wil ze daarmee aan de meeste van deze argumenten voldoen.

In de hierboven vermelde redenen is te zien waarom autonoom varen en hydrografie elkaar hebben gevonden. Vele havens en bedrijven gebruiken deze kleine vaartuigen al om onderzoek te doen. Veelal werd dit onderzoek voorheen gedaan door grotere – bemande – schepen. De USV's worden nu ook vaak gebruikt als ondersteuning voor de gewone *survey* schepen. Ook zijn ze handig om onderzoek uit te voeren op plaatsen waar men in het verleden geen toegang toe had met bemande schepen (Truyts, 2021).

De *United Kingdom Hydrographic Office* (UKHO) werkt mee aan onderzoek over autonoom varen, meer bepaald over hoe nauwkeurig de data moeten zijn om autonome vaart op zee te kunnen toestaan, alsook hoe kaarten en updates zijn opgebouwd zodat van die kaarten een *Smart Chart* gemaakt kan worden waarop de autonome vaart zich dan baseert. Daarvoor heeft de UKHO gewerkt met een bedrijf van *Autonomous Survey Vehicles* (ASV) namelijk 'L3 ASV' en de *Maritime and Coastguard Agency*. Dit onderzoek is gestart in november 2018 en toont aan hoe de scheepvaart zich begint op te maken voor meer autonome vaart (UKHO, 2018).

In deze thesis gaat het dus vooral over MASS en de specifieke tak hiervan *Unmanned Survey Vehicle* (USV) of ASV. In vele teksten worden de termen door elkaar gebruikt maar er is wel degelijk een verschil. Bij '*Autonomous*' vaart men op een programma of een vooraf ingestelde route. Het schip kan zelf beslissingen nemen op basis van sensoren en daaraan gekoppelde vooraf ingestelde protocollen of artificiële intelligentie. *Unmanned* is de term die aanduidt dat het schip navigeert zonder brug-crew aan boord. Deze schepen omvatten dus een breder begrip. Ze kunnen op afstand bestuurd worden of autonoom varen. Vaak werken ze deels autonoom om niet in de problemen te komen als de verbinding met het controlecentrum verloren raakt. Het deel autonomie dat het schip heeft, kan de werklast in het controlecentrum verminderen per schip en zo kunnen meerdere schepen bediend worden vanuit één controlecentrum (NFAS, z.d.). Een andere term die gebruikt wordt voor onbemande vaart is geautomatiseerde vaart, de Vlaamse Waterweg gebruikt die term omwille van de breedte van deze term. Zodra er enige automatisatie aan boord is kan deze term gebruikt worden (zie bijlage 2).

Deze thesis hanteert verder de term 'onbemande, *unmanned* of *uncrewed* schepen' omdat dit een brede term is.

In bijlage 14 staan de definities voor de verschillende nieuwe begrippen die ISO voorstelt over MASS. Deze worden voorgesteld om in de toekomst geen verwarring te creëren in de verschillende regelgevingen.

- + Automatisch: deze term wordt gebruikt bij processen die onder gespecificeerde omstandigheden kunnen functioneren zonder menselijke tussenkomst.
(In processen bij schepen bedoelt men: propulsie, stabiliteit, aanvaring vermijden enzovoort)
- + Automatisering: de implementatie van automatische middelen in processen.
- + Autonomie: in de context van schepen wil autonomie zeggen dat het schip gebruikmaakt van automatisering om zonder menselijke tussenkomst een of meer scheepsprocessen uit te voeren. Dit kan voor de volledige duur of voor beperkte perioden van de operaties.

- + Autonomo schipstelsel: alle fysieke en menselijke elementen die samen zorgen voor een doeltreffende beheersing van de autonome scheepsprocessen tijdens beperkte periodes of volledige duur van de vaart van het schip.
- + Schip zonder bemanning, onbemand schip: een schip met geen bemanning aan boord.

Ook wijzigingen in andere definities, zoals wat er bedoeld wordt met 'controlecentrum', worden voorgesteld.

De markt van de USV's groeit al een tijdje met een hoog tempo. Uit gegevens van mei 2020 blijkt dat de USV-markt in 2019 gewaardeerd werd op 1513,0 miljoen USD. De verwachting is dat in 2025 de waarde van de USV-markt tot 3096,0 miljoen USD zal stijgen. De reden dat deze markt zo snel stijgt, is enerzijds dat er veel behoefte is aan hydrografische gegevens wereldwijd en anderzijds veel behoefte aan maritieme veiligheid op de oceanen. Door deze twee behoeften zijn de zeer nauwkeurige USV's welkom. Deze schepen kunnen data verzamelen en patrouilleren voor militaire instanties.

Een kanttekening hierbij is dat de hoofdreden van deze groei de militaire sector is (VynZ Research, 2020). Ook de Belgische marine werkt aan een project met autonome vaart waarbij bekeken wordt om verschillende onbemande schepen aan te schaffen (Jacobus, 2019).

Het gemak waarmee MASS kan ingezet worden, spreekt bedrijven, havens en overheden aan. Andere voordelen van schepen zonder bemanning zijn de volgende:

- deels uitsluiten van *'the human factor'* die foute beslissingen inleiden;
- minder kosten voor bemanning;
- meer plaats voor cargo/sensoren omdat geen accommodatie nodig is;
- bemanning wordt minder in gevaar gebracht.

1.2 Gebruik USV in havens

Zoals reeds vermeld, worden in havens vaak USV's ingezet. Dit hoofdstuk bespreekt enkele havens waar USV's nu al actief zijn of in de toekomst gebruikt worden.

1.2.1 Zeebrugge

De MBZ (Maatschappij van de Brugse Zeehaven) heeft in november 2020 aangekondigd dat de voorhaven voorzien is van een 5G-netwerk. Ze doet de nodige investeringen om de volledige haven met 5G uit te rusten in 2021. Op haar site kondigt ze deze investering aan als een stap naar de haven van de toekomst. Ze vermeldt dat 5G noodzakelijk is om supersnel data in de haven te kunnen rondsturen. Zo kan ze alle data van automatische drones, zelf rijdende voertuigen en onbemande schepen zonder vertraging doorsturen naar het controlecentrum (MBZ, 2020). Dus de vaart van USV's in de haven is een project dat in de nabije toekomst uitgerold wordt.

Ook de haven van Antwerpen is bezig met de uitrol van 5G voor het doorsturen van realtimebeelden en andere gegevens voor onder andere slimme camera's, drones en autonome schepen (Leen, 2020).

1.2.2 Hamburg

Eind juli 2019 stuurde de HPA (Hamburg Port Authority) een persbericht uit met de boodschap dat testen gedaan werden met *Unmanned Surface Vehicles*. Ze kondigde dat aan omdat die vaartuigen enorm veel voordelen bieden bij het meten van de waterdiepte, onderzoek van de bodem en lokalisatie van gezonken objecten. Een groot voordeel van ASV's is de efficiëntie (Hamburg Port Authority, 2019).



Figuur 2: USV van de HPA

Bron: (Hamburg Port Authority, 2019b)

1.2.3 Antwerpen

De haven van Antwerpen werkt al langere tijd met bemande peilvaartuigen, maar sinds augustus 2018 is samen met het Brugse bedrijf dotOcean de Echodrone gelanceerd, een geheel autonoom peilvaartuig. De Echodrone is een aanvulling op de Echo, een bemand peilvaartuig. De Echodrone is efficiënter en kan de waterdiepte overal beter monitoren en zo te allen tijde een veilige doorgang voor de scheepvaart garanderen. Later wil het havenbedrijf de Echodrone ook andere zaken laten verrichten zoals, inspecties van kaaimuren, milieumetingen enzovoort.

De Echodrone vaart volledig autonoom via een *data-cloud*. De Echodrone zet op de *cloud* al zijn meetgegevens, maar ontvangt via de *cloud* ook alle scheepsbewegingen zodat hij beter, nauwkeuriger en veiliger kan navigeren.

(Havenbedrijf Antwerpen, 2018).



Figuur 3: Echodrone van Havenbedrijf Antwerpen en dotOcean

Bron: eigen werk

1.3 Gebruik USV voor bedrijven

Vele sectoren maken gebruik van USV's onder meer: de visserij, olie- en gaswaterwerkzaamheden en onderwaterwerkzaamheden (kabelleggen, baggeren enzovoort).

1.3.1 DEME Group

DEME Environmental Contractors (DEC) installeerde een plastic collector op de Schelde op verzoek van de Vlaamse Waterweg in 2019. De testinstallatie ligt ter hoogte van de Temsebrug in Bornem. In het midden van de Schelde ligt een trechtervormig net dat het meeste afval verzamelt. De camera's op de brug registreren het afval dat iets verder stroomafwaarts opgevangen wordt via de trechter in een drijvende installatie. Alles wat niet opgevangen kan worden door de trechter, wordt gecollecteerd door een CO₂-neutrale ASV. Die ASV weet waar het afval zich bevindt door de AI-camera's op de brug, die op hun beurt de data delen in een cloud die in verbinding staat met de USV (DEME Group, 2019). Dit project heeft van de Vlaamse Waterweg ook toestemming verkregen om onbemand te varen (bijlage 2). Later wordt de Vlaamse regelgeving volledig besproken (hoofdstuk 3).



Figuur 4: De trechter en vaste installatie van de Marine Litter Hunter van DEC

Bron: eigen werk



Figuur 5: De Marine Litter Hunter USV van DEC

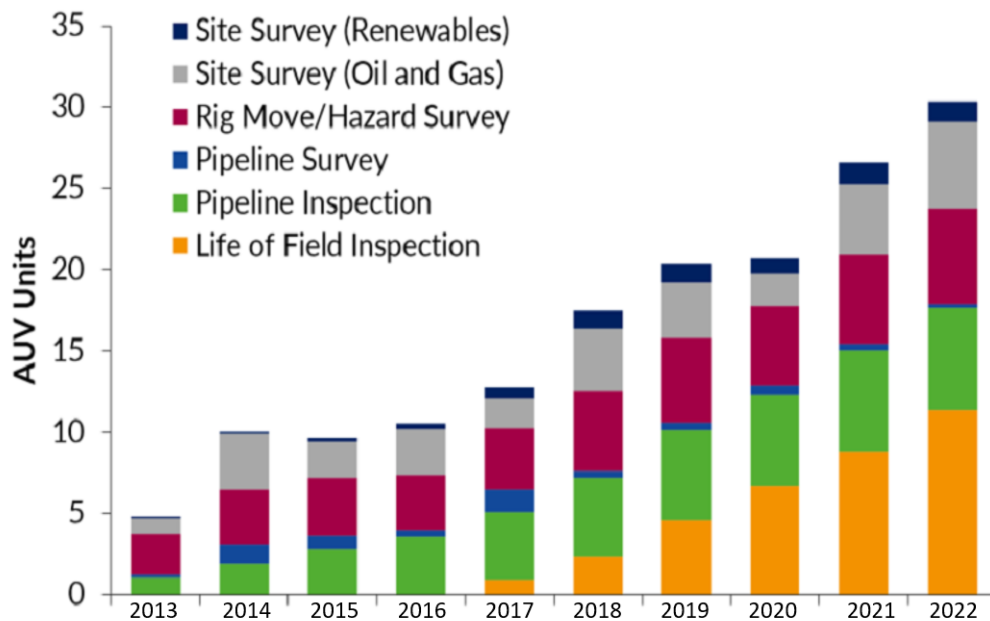
Bron: eigen werk

1.3.2 Jan De Nul Group

Het Belgische baggerbedrijf Jan De Nul Group is ook bezig met de voorbereiding van de implementatie van USV's. Reeds één USV wordt gebruikt bij interne opleidingen en een tweede is in gebruik bij het Project Gambsheim op de Rijn in Frankrijk. Ook overweegt het bedrijf om grotere USV's in te zetten voor zijn projecten in Taiwan. Deze projecten zijn: baggeren van sleuven, leggen van kabels, het bedekken van structuren en het bedekken van kabels (A. Steffen, persoonlijke communicatie, 27 november 2020). USV's zouden die projecten kunnen ondersteunen. In de baggerwereld zal het werken met USV's meer en meer toenemen. Er worden al specifieke USV's ontworpen om bathymetrische metingen te doen bij baggerprojecten (Teledyne Marine, z.d.).

1.3.3 Olie- en gasindustrie

De olie- en gasindustrie gebruikt al lange tijd autonome vaartuigen. Hierbij worden vaak *autonomous underwater vehicle's* (AUV) ingezet. Dit type van autonome vaart is ouder dan de USV's. Deze worden namelijk al sinds de jaren vijftig gebruikt. Ze hebben vergelijkbare sensoren aan boord en het basisprincipe is ook dat ze goedkoper, kleiner en efficiënter zijn op beide toepassingsgebieden (Markets and Markets, 2020).



Figuur 6: Vraag naar AUV (Commerciële sector) 2013-2022

Bron: (Westwood Global Energy Group, 2018)

1.4 Gebruik USV voor overheden

1.4.1 Militair

Zoals hierboven al enkele keren is aangekaart, is er op militair vlak een zeer grote markt voor AI en onbemande instrumenten, maar dit onderwerp wordt niet aangesneden in deze thesis. Om reden dat militaire schepen over het algemeen de IMO-regelgeving niet volgen en daarom minder relevant zijn voor het onderzoek van deze thesis (zie bijlage 1).

1.4.2 Hydrografisch onderzoek

1.4.2.1 Vlaams Instituut voor de Zee

De overheid investeert in onderzoek en daarbij kunnen USV's zeer eenvoudig ingezet worden. De Vlaamse overheid heeft het Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ) en daaronder valt het *Marine Robotics Centre*. Dit voert meerdere onderzoeken uit met de verschillende *Marine Autonomous Systems*. Het *Marine Robotics Centre* bezit een AUV, een USV en een *Remotely Operated Vehicle* (ROV). Deze vaartuigen kunnen onder leiding van het *Marine Robotics Centre* onderzoek doen op verzoek van bedrijven, organisaties of de overheid zelf. Een belangrijk onderzoek dat momenteel loopt, is het controleren en opmeten van de munitie op de Paardenmarkt voor Knokke-Heist (Boone, 2020). Een laatste grote stap die het *Marine Robotics Centre* zette, was dat het onbemande vaartuig vanaf de kade onbemand de haven uitvoer, de test deed en dan onbemand weer binnenvoer. Vroeger werd het onbemande vaartuig gesleept uit de haven en weer naar binnen door een begeleidingsvaartuig (VLIZ et al., 2020).



Figuur 7: Onderzoeksschip Simon Stevin en AUV Barabas

Bron: (Boone, 2020)

1.4.2.2 United Kingdom Hydrographic Office

Ook de UKHO steunt onderzoek naar USV's en maakt ook gebruik van deze vaartuigen. Uiteraard maakt de UKHO ook gebruik van USV's voor hydrografisch onderzoek. In augustus 2020 is de USV Maxlimer naar een locatie in de Atlantische Oceaan gestuurd om bathymetrische metingen uit te voeren voor UKHO, omdat de bestaande data van dit deel van de oceaan verouderd waren. De test met de Maxlimer was geslaagd. Het doel van de missie was om aan te tonen wat USV's kunnen op vlak van hydrografisch onderzoek. Duidelijke voordelen zijn de lage personeelskosten (enkel voor de operators in de controlekamer in Tollesbury) en een lager brandstofverbruik van slechts 2600 liter voor 1000 km². Deze gegevens maken USV's veruit goedkoper dan de onderzoeken met bemande vaartuigen. Het maximale bereik van de Maxlimer is 12.000 zeemijl. Het oorspronkelijke plan was om de Maxlimer de Atlantische Oceaan over te sturen maar ten gevolge van de COVID-19-crisis werd dit geannuleerd (Amos, 2020), (SEA KIT, 2017).



Figuur 8: De USV 'Maxlimer' van Sea-Kit

Bron: (SEA KIT, 2020)

1.4.2.3 International Hydrographic Office (IHO)

Ook de IHO liet in zijn strategisch plan 2021-2026 noteren dat het zaken als de onbemande vaart zal laten onderzoeken, zodat richtlijnen ontwikkeld kunnen worden die ook rekening houden met cybercriminaliteit en de kwaliteit van de onderzoeken (IHO, 2019).

1.4.2.4 Vlaamse Hydrografie

De Vlaamse Hydrografie dat onderdeel is van het Agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust (MDK), gebruikt ook een USV om hydrografisch onderzoek te verrichten. Momenteel beschikt ze over een Q-boat van het merk Teledyne Marine. Met dit kleine onbemande vaartuig kunnen metingen gedaan worden in het Zwin en de kust-jachthavens. Door de kleine diepgang en grote wendbaarheid is het daar zeer geschikt voor. De Q-boat is echter niet krachtig genoeg om metingen uit te voeren op zee. Daarvoor wordt momenteel een onderzoek gedaan naar welke USV de Vlaamse Hydrografie het beste kan bijstaan bij onderzoek op zee. Dit is nodig omdat het merendeel van het werkgebied van de Vlaamse Hydrografie zich op zee

bevindt. De dagen dat de Vlaamse Hydrografie onderzoek kan uitvoeren op zee zijn beperkt, omdat de zee- en weerscondities moeten meezitten. Indien de Vlaamse Hydrografie in de toekomst op zee simultaan gebruik kan maken van het gebruikelijke hydrografische onderzoekschip en de USV zou er dubbel zoveel oppervlakte gepeild kunnen worden. De Vlaamse Hydrografie hoopt in 2022 de eerste testvaarten te kunnen doen met een USV die de zeecondities aankan (Truyts, 2021).



Figuur 9: Q-Boat van Vlaamse Hydrografie

Bron: (Truyts, 2021)

1.4.3 Havenstaatcontrole

In België wordt momenteel nog geen gebruik gemaakt van USV's voor havenstaatcontroles. Dit wordt wel gezien als een mogelijkheid in de toekomst want steeds vaker nemen *Unmanned Aerial Vehicles* (UAV) en drones bepaalde taken over van de havenstaatcontroleurs. Dit gebeurt omdat drones en UAV's naar moeilijk bereikbare plaatsen kunnen. De adviseur-generaal van Scheepvaartcontrole stelt dat in de toekomst USV's ballasttankcontroles kunnen uitvoeren of controles aan het onderwaterschip (B. Heylbroeck, persoonlijke communicatie, 12 november 2020).

1.5 Onderzoeksvraag

Er is momenteel geen duidelijke regelgeving omtrent MASS en USV's. Sinds de opkomst van dit type schepen komt er een internationale regelgeving aan. Deze is nodig omdat onbemande vaart complex is en op veel zaken impact heeft, zoals: veiligheid, beveiliging interactie met andere schepen en havens, beloodsing, maritiem milieu enzovoort. De IMO wil een regelgeving die de technologische vooruitgang niet in de weg staat maar toch rekening houdt met alle standaarden die nu al gelden (Europese Commissie & NFAS, 2020).

Momenteel is het voor velen in de USV-sector in België moeilijk om de regelgeving te volgen gezien de onduidelijkheid, dit bleek ook uit de vragenlijst (zie bijlage 16).

Vanuit dit gegeven is in deze thesis de huidige regelgeving in België (van de federale en Vlaamse overheid) uitgeschreven. Hiervoor worden eerst de voorlopige internationale richtlijnen die nu gelden besproken. Daarnaast is geprobeerd voorspellingen te doen over mogelijke regelgeving voor onbemande schepen voor toekomstige IMO-conventies.

Mensen uit de sector vinden het ook onduidelijk welke stappen te doorlopen om een toelating te verkrijgen om met een onbemande vaart de (Belgische) Noordzee en Vlaamse binnenwateren te bevaren met USV's (zie bijlage 16).

Dit onderzoek bekijkt ook welke vaardigheden operators nodig hebben om een onbemand schip te kunnen navigeren. Dit onderzoek is uitgevoerd bij bedrijven die USV's produceren en/of gebruiken (zie bijlage 17).

Later als de STCW-opleiding voor operators van onbemande schepen eventueel gedoceerd wordt aan de Hogere Zeevaartschool kunnen deze aanbevelingen gebruikt worden om de opleiding tot een hoger niveau te tillen. Uit de vragenlijst blijkt dat de sector zelf niet afkerig staat tegenover een opleiding aan de Hogere Zeevaartschool (zie bijlage 17).

2. Voorlopige USV-regelgeving op internationaal vlak

2.1 Algemeen

De IMO is opgericht in 1958; sindsdien zijn er al verschillende conventies en verdragen opgesteld, maar deze handelden tot nu toe steeds over bemande schepen. Nu onbemande schepen opkomen, dienen revisies zich aan. Deze revisies hebben hun tijd nodig, maar de MSC (afdeling binnen de IMO) is bezig met een verkennend onderzoek om regelgeving op te stellen. In de tussentijd bracht de IMO voorlopige richtlijnen uit, zodat testvaarten met autonome schepen toch veilig kunnen verlopen. Het blijven richtlijnen en geen regelgeving dus ze zijn niet juridisch bindend.

De *United States Coast Guard* bracht ook *Unmanned Best Practices* richtlijnen uit om de industrie een houvast of een leidraad te geven.

Ook de *UK Maritime* bracht een vrijwillige praktijkcode uit, zodat de sector van het autonoom varen voorlopig kan werken met deze richtlijnen. Dit laatste document is speciaal voorzien voor kleine USV's.

Meerdere organisaties hebben dus reeds stappen ondernomen door voorlopige richtlijnen uit te vaardigen in afwachting van de nieuwe wetgeving. Dit maakt het mogelijk reeds proeven uit te voeren zonder (duidelijk) wettelijk kader.

In deze thesis worden vijf voorlopige richtlijnen (IMO, *United States Coast Guard*, *UK Maritime*, Bureau Veritas en Europese Unie) uitgelegd, besproken en vergeleken. Er zijn vanzelfsprekend nog andere richtlijnen van bijvoorbeeld DNV-GL, Lloyd's register enzovoort, maar er is voor deze vijf gekozen omdat ze het meest divers zijn en het beste beeld geven van alle richtlijnen.

2.2 IMO voorlopige richtlijnen (*interim guidelines*)

2.2.1 Algemeen

De IMO heeft interim-richtlijnen opgesteld waarmee de industrie en alle andere belanghebbenden aan de slag kunnen, zodat ze hun proefvaarten veilig kunnen laten verlopen. De MSC heeft deze richtlijnen opgesteld en past ze voortdurend aan op basis van nieuwe ervaringen/inzichten op het vlak van autonoom varen, omdat de sector veel technische vooruitgang boekt. Alle lidstaten en internationale organisaties mogen de richtlijnen gebruiken en ze verspreiden naar alle betrokken partijen bij het autonoom varen (MSC, 2019).

2.2.2 Inleiding

2.2.2.1 Doel

De voorlopige richtlijnen zijn er om alle betrokken partijen te assisteren bij het uitvoeren van testvaarten waarbij rekening gehouden wordt met veiligheid en de bescherming van het milieu.

2.2.2.2 Omvang en toepassing

Deze richtlijnen bieden begeleiding aan enerzijds de kuststaat, de vlaggenstaat en de havenstaat (overheid) en anderzijds aan de andere betrokkenen van MASS-testen zoals scheepseigenaren en operators. De richtlijnen zijn enkel opgesteld voor een test of meerdere tests over een afgebakende periode. Deze tests moeten onderzoeken of er alternatieve methoden bestaan om de IMO-instrumenten na te leven. Bij deze tests moet men minstens even streng zijn op het vlak van veiligheid, beveiliging en bescherming van het milieu als bij conventies of codes. De vlaggenstaat moet de naleving van de instrumenten controleren. Als deze hieraan niet kan voldoen, moet de havenstaat of de kuststaat deze taak overnemen (MSC, 2019).

2.2.3 Principes en hoofddoelen

2.2.3.1 Risicomanagement

Alle risico's op het vlak van veiligheid, beveiliging en bescherming van het milieu moeten onderzocht worden. Ook moeten stappen ondernomen worden om al deze risico's tot het minimum te herleiden. Op basis van de risicobeoordeling moet men passende en doeltreffende noodplannen en -maatregelen opstellen om zo de impact van de voorziene incidenten te kunnen minimaliseren.

2.2.3.2 Naleving van de verplichte regelgeving

Er moet altijd gecontroleerd worden of de verplichte IMO-regelgeving nageleefd wordt. Er moet bepaald worden welke IMO-instrumenten toepasbaar zijn op de testvaart. Deze beslissing wordt genomen op basis van de doelen van de testvaart, de verwachte mogelijkheden en beperkingen van het schip, de aanwezige systemen en infrastructuur bij de testvaart en de risicobeperkende maatregelen die genomen zijn.

2.2.3.3 Bemanning en kwalificaties van personeel betrokken bij MASS-testvaarten

Er moeten stappen ondernomen worden, zodat aan de minimeisen inzake bemanning is voldaan. Aan boord of op afstand besturende operators van MASS moeten naar behoren gekwalificeerd zijn voor het gebruik van MASS in de betreffende proef. Al het personeel betrokken bij de MASS-testvaart (aan boord of op afstand) moet de nodige kwalificaties hebben en over voldoende ervaring beschikken om de testvaart veilig uit te voeren (MSC, 2019).

2.2.3.4 Menselijke factor

Voor het veilig, beveiligd en milieuvriendelijk uitvoeren van de MASS-testvaart moet met de menselijke factor rekening gehouden worden. De test moet rekening houden met zowel de humane als de systeemelementen, omdat die samenwerking een sleutelement is in de test.

2.2.3.5 Infrastructuur voor veilige uitvoering van tests

Een goede infrastructuur om de testvaart veilig, beveiligd en milieuvriendelijk te laten verlopen is noodzakelijk. Plannen dienen uitgewerkt te worden om de gevolgen van incidenten of storingen in de systemen, technologie en tests te beperken. Alle informatie die handelt over de prestaties van het schip en de informatie die geautomatiseerde systemen beslissingen laten nemen moeten beschikbaar zijn voor al het personeel dat bij de MASS-testvaart betrokken is ongeacht of het zich aan boord bevindt of aan de wal.

2.2.3.6 Testbewustzijn

Er moeten maatregelen getroffen worden, zodat mogelijkerwijs betrokken derden op de hoogte worden gebracht van de proefvaart met MASS-systemen en infrastructuur.

2.2.3.7 Communicatie en data-uitwisseling

Er moet in gepaste middelen voorzien worden, zodat communicatie en gegevensuitwisseling kan plaatsvinden.

2.2.3.8 Voorwaarden rapporteren en informatie delen

Alle details van de testvaart moeten zo vroeg mogelijk worden gecommuniceerd naar de bevoegde overheden, zodat die alle informatie kan verspreiden naar derden in het gespecificeerde gebied. Al de IMO-instrumenten in de rapportagevoorschriften moeten worden nageleefd. De MASS-eigenaren worden aangemoedigd om alle resultaten van hun testvaarten te delen met de overheid (MSC, 2019).

2.2.3.9 Gebied en doel van elke aparte testvaart

Elke MASS-testvaart moet een duidelijke reikwijdte en doelstelling specificeren.

2.2.3.10 Cyberrisico-beheer

Er moeten passende maatregelen getroffen worden, zodat er sprake is van een cyberrisico-beheer van de gebruikte systemen en infrastructuur bij het uitvoeren van MASS-proeven (MSC, 2019).

2.2.4 Bespreking

Deze voorlopige richtlijnen blijven vrij algemeen en leggen alle verantwoordelijkheid bij de vlaggenstaat, kuststaat of havenstaat om de regels op te volgen. Zij hebben dan ook het beslissingsrecht om de test al dan niet te laten doorgaan. Daarom is het moeilijk om van een echte internationale regelgeving te spreken. Het is vooralsnog afwachten hoe die eruit zal zien, maar met deze voorlopige richtlijnen kan men zich al een beeld vormen. Ook de industrie kan al verder.

Een conclusie van de regels is dat alle richtlijnen hetzelfde niveau van veiligheid, beveiliging en bescherming van het milieu vereisen als in de betreffende IMO-instrumenten voor conventionele vaart (Kühl, 2019). Het kan ook gezien worden als een eerste echt duidelijke stap van de IMO dat ze MASS-testvaarten accepteert. In bijlage 12 staan alle facetten waarmee IMO rekening hield bij het opstellen van de richtlijnen. Zo hecht ze belang aan risicoanalyses, het volgen van de bestaande regelgeving, personeelsvereisten, infrastructuur, cyberrisicomanagement enzovoort. In de vergelijkende tabel 5 worden deze zaken verder verduidelijkt.



Figuur 10: Maritime Safety Committee

Bron: (IMO, z.d.-b)

2.3 Unmanned Maritime Systems Best Practices (NAVSAC & US Coast Guard)

2.3.1 Algemeen

Dit is een vertaling en samenvatting van de *best practices* richtlijnen van de NAVSAC (*Navigation Safety Council*) met achteraf een bespreking van de regelgeving (NAVSAC, 2016).

2.3.2 Inleiding

Sinds 2008 heeft de *Unmanned Maritime Systems* (UMS) industrie advies en hulp gevraagd aan de United States Coast Guard met betrekking tot UMS-operaties. In 2013 bracht de US Coast Guard een *best practices* uit. Die *best practices* bevatten informatie over visuele en elektronische identificatie-vereisten alsook veiligheidsprocedures. De reden hiervoor is, dat de Amerikaans Kustwacht vindt dat de *best practices* voor de sector van onbemandevaartssystemen doelen moet hebben, zoals:

- + het aanbieden van richtlijnen en informatie voor de UMS-eigenaren en -operators, zodat ze op de hoogte blijven van ontwikkelingen en exploitatie van onbemandevaartssystemen;
- + het informeren van operators over de problemen en potentiële risico's in verband met UMS-activiteiten;
- + de eigenaren en operators van UMS een middel geven waarmee ze kunnen aantonen dat ze veilig en verantwoordelijk UMS-activiteiten uitvoeren.

Om alle voorafgaande richtlijnen, informatie en bewustmaking te kunnen verstrekken legt de NAVSAC deze richtlijnen voor aan de *US Coastguard, Department of Defense* en *National Oceanic and Atmospheric Administration* zodat ze kunnen goedgekeurd worden. Daarna kunnen ze verspreid worden naar de UMS-industrie en de volledige maritieme gemeenschap (NAVSAC, 2016).

2.3.3 Doel

Het doel van deze UMS-*best practices* is het verstrekken van richtlijnen en informatie aan de UMS-eigenaren en -operators die actief zijn in de ontwikkeling en exploitatie van UMS'en in de maritieme sector. Daarnaast kunnen deze *best practices* de operators op de hoogte stellen van de problemen en de potentiële risico's die samenhangen met de UMS-activiteiten. Ten slotte bieden deze *best practices* een middel aan voor scheepseigenaren en -operators om aan te tonen dat ze hun UMS'en op een veilige en verantwoorde manier exploiteren. De *US Coast Guard* moedigt UMS-eigenaren en -operators aan om deze *best practices* over te nemen (NAVSAC, 2016).

2.3.4 Veiligheid

Om de veiligheid te bevorderen moeten UMS-eigenaren en -operators ervoor zorgen dat:

- + zij een UMS niet zullen gebruiken of inzetten op een manier die een buitensporig risico vormt voor personen, eigendommen of het milieu boven en/of onder water;
- + de UMS moet behandeld worden als een vermoedelijk gevaar voor de scheepvaart en op zodanige wijze moet worden uitgerust, ingezet, bediend en onderhouden dat er geen onredelijk risico voor aanvaring of schade aan schepen, personen, eigendommen of het maritieme milieu bestaat, met inbegrip van, maar niet beperkt tot, het gebruik van lichten, geluiden en elektronische signalen om ervoor te zorgen dat het UMS kan gedetecteerd en geïdentificeerd worden;
- + het UMS wordt bediend door personen die goed opgeleid en ervaren zijn om het UMS te bedienen. Deze opleiding en ervaring moet voldoen aan de certificerings- of vergunningvereisten volgens de geldende voorschriften of normen, indien en wanneer deze zijn ontwikkeld;
- + niet-publieke eigenaars (privé) van UMS'en en operators moeten een aansprakelijkheidsverzekering voor derden afsluiten en in stand houden die voldoende is om de te verwachten risico's, verliezen en claims te dekken;
- + eigenaars en operators van UMS'en moeten unieke identificatiemerken op het UMS aanbrengen die de eigenaar of operator van het UMS identificeren;

- + eigenaars en operators van UMS'en moeten ervoor zorgen dat het UMS in de mate van het mogelijke is uitgerust met:
 - een knipperend wit licht (morsecode Romeo “.-.”) dat te allen tijde zichtbaar is op een afstand van ten minste twee zeemijlen tijdens het werken op of nabij het wateroppervlak;
 - unieke retro-reflecterende markeringen;
 - markeringen die het UMS identificeren als een UMS, bijvoorbeeld: UNMANNED;
 - gele verf;
 - een automatisch identificatiesysteem (AIS) dat een unieke identificatiecode uitzendt; bijvoorbeeld: UNMANNED;
 - een radartransponder die de morsecode Romeo weergeeft;
 - een geluid producerend apparaat dat, indien uitvoerbaar, het geluidssignaal morsecode Romeo kan produceren; en
 - een positierecorder;
- + UMS-operaties mogen alleen uitgevoerd worden na een grondige beoordeling van de risico's die aan een activiteit verbonden zijn. Deze risicoanalyse moet onder meer, maar niet uitsluitend, betrekking hebben op:
 - de weersomstandigheden in verhouding tot de prestatiecapaciteit van het UMS;
 - de identificatie van normaal te verwachten storingen (uitval van de verbinding, stroomvoorziening of apparatuur, verlies van controle enzovoort);
 - omstandigheden met betrekking tot het vaargebied, met inbegrip van zichtbaarheidsomstandigheden, verwacht scheepvaartverkeer, naleving van de voorschriften die van toepassing zijn op de operatie en abnormale procedures;
 - de noodzaak om de zeevarenden met alle redelijke middelen in kennis te stellen van hun voorgenomen activiteiten, met inbegrip van het gebruik van begeleidingsvaartuigen waar dat mogelijk is;
 - communicatie-, commando- en controle-eisen; en
 - betrouwbaarheid, prestaties en zeewaardigheid in relatie tot vastgestelde normen (NAVSAC, 2016).

2.3.5 Professionaliteit

Om professionaliteit aan te tonen, moeten eigenaars en operators van UMS'en:

- + voldoen aan alle toepasselijke internationale, federale, staats-, lokale en tribal-regels (stammen met soevereiniteit in Amerika), voorschriften, verordeningen, convenanten en beperkingen voor zover deze betrekking hebben op de activiteiten van UMS;
- + de UMS als verantwoordelijke leden van de maritieme gemeenschap te beheren;
- + inspelen op de behoeften van het publiek en andere gebruikers van de maritieme omgeving;
- + volledig samenwerken met internationale, federale, staats-, lokale en tribale autoriteiten als reactie op noodmaatregelen en onderzoeken naar ongelukken;
- + rampenplannen opstellen voor te verwachten onvoorziene gebeurtenissen en deze openlijk delen met alle bevoegde autoriteiten (NAVSAC, 2016).

2.3.6 Respectvol

Om respect te tonen voor anderen, moeten UMS-eigenaren en -operators:

- + de rechten van alle leden van de maritieme gemeenschap respecteren;
- + de privacy en intellectuele eigendom van anderen respecteren;
- + de publieke bezorgdheden en maritieme gemeenschap in verband met UMS-operaties respecteren;
- + steun geven aan het verbeteren van het publiek bewustzijn en de voorlichting over de functie, het doel, de inzet, de waarde en de werking van een UMS;
- + respect tonen voor de effecten en risico's van UMS-operaties in het maritieme milieu (NAVSAC, 2016).

2.3.7 Procedures

De volgende regels worden aanbevolen voor UMS-operaties:

- + ontwikkelen van industriestandaarden onder vergelijkbare typen UMS;
- + de operationele, veiligheids-, nood- en onderhoudsprocedures moeten worden gedocumenteerd;

- + een duidelijke afbakening van de verantwoordelijkheden voor alle fasen van de operationele cyclus van een UMS, met inbegrip van de identificatie van individuele verantwoordelijkheden moet bijgehouden worden.
- + de operationele, veiligheids-, nood- en onderhoudsprocedures moeten worden gedocumenteerd. Duidelijke verantwoordelijkheidsafbakening voor alle fasen van de operationele cyclus van een UMS, met inbegrip van de identificatie van individuele verantwoordelijkheden voor iedere persoon;
- + het UMS mag alleen worden bediend door goedgekeurd personeel op een wijze die voldoet aan een veilige navigatie om onredelijke navigatierisico's uit te sluiten;
- + de procedures voor de programmering van het UMS en de systeemcontroles moeten worden gedocumenteerd en beschermd;
- + procedures voor reparatie, herconfiguratie of tests van het UMS moeten worden gedocumenteerd en overeengekomen zijn tussen fabrikanten en exploitanten. Voorbeelden hiervan zijn, maar niet beperkt tot deze:
 - onderhoudsprocedures en -intervallen;
 - veiligheids- en integriteitscontroles voorafgaand aan de missie;
 - procedures voor het testen van softwarefuncties voor software-upgrades;
 - bescherming van de cyberveiligheid.

UMS-eigenaren en -operators worden aangemoedigd om deze *best practices* zo volledig mogelijk na te leven en deze praktijken te integreren in hun UMS-bedieningsprocedures (NAVSAC, 2016).

2.3.8 Bespreking

De *best practices* richtlijnen van de NAVSAC, een raad die advies geeft en aanbevelingen doet aan de overheidsdienst binnenlandse veiligheid van de Verenigde Staten (*Department of Homeland Security*). Ze werkt heel nauw samen met de *United States Coast Guard*. De adviezen en aanbevelingen doet ze dan ook via de Commandant van de kustwacht aan de overheidsdienst. Ze stelt vooral adviezen op die handelen over aanvaringen op zee, strandingen, binnenvaartreglementering, COLREG's, navigatie-uitrusting enzovoort. Deze adviezen en aanbevelingen zijn nadien door meerdere overheidsinstanties aangepast en goedgekeurd. Het is een vrij algemeen document dat nooit diep ingaat op onderwerpen en alles omschrijft in brede algemene termen.

Deze *best practices* richtlijnen is voor de industrie concreter en deze is een goede voorbereiding voor het onbemand varen in afwachting van een komende, blijvende regelgeving.



Figuur 11: Logo US Coast Guard

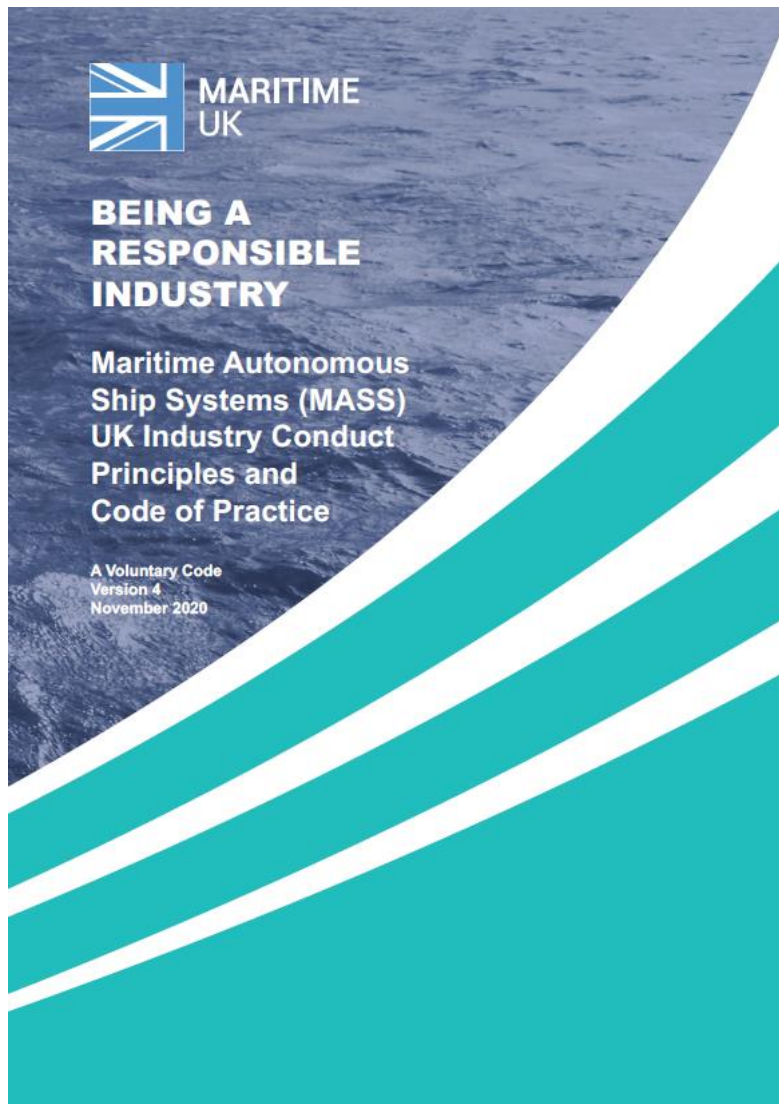
Bron: (US Coast Guard, z.d.)

2.4 UK Industry Conduct Principles (UK Maritime)

UK Maritime heeft een *best practice*-code opgesteld, zodat iedereen die MASS (<24m) ontwerpt, bouwt, samenstelt, beheert, opereert en bestuurt, er gebruik van kan maken. Het feit dat de code bestemd is voor kleinere MASS-vaartuigen, maakt hem interessant voor USV's. De makers van de code verklaren dat deze ook bruikbaar is in andere landen als deze tot hetzelfde milieu en klimaat behoren en dezelfde operationele voorwaarden hebben. Dit is dus een document dat in België ook zou kunnen gebruikt worden. Het blijft up-to-date aangezien er elk jaar een revisie plaatsvindt. De hier gebruikte versie is de vierde versie (2020) van het document.

Zoals alle vorige documenten is deze code ook voorlopig en vervalt deze regelgeving vanaf het moment dat er definitieve regelgeving komt.

Het eerste deel gaat over hoe de MASS-industrie, bedrijven, organisaties en personen zich dienen op te stellen, opdat ethisch en integer werken gegarandeerd is.



Figuur 12: Voorblad MASS UK Industry Conduct Principles & Code of Practice, vierde versie

Bron: (Maritime UK, 2020)

2.4.1 Toepassingsgebied

Dit is een document met praktische richtlijnen, opdat alle ontwerpers, fabrikanten, eigenaren en operators van MASS weten hoe te handelen in specifieke situaties. Het is een aanvulling op de regelgeving, maar vervangt deze niet. Als algemene regel wordt van de gebruikers van deze code verwacht dat zij verantwoordelijk zijn voor het begrijpen en naleven van de wetten, de voorschriften en het beleid die betrekking hebben op hun activiteiten (Maritime UK, 2020).

2.4.2 Toepassing

Dit document is automatisch van toepassing voor alle organisaties die deze code aannemen, hun werknemers, agenten en onderaannemers, wanneer zij handelen in het kader van hun contractuele verplichtingen. Andere organisaties binnen de sector mogen dit ook gebruiken als leidraad en dat wordt vanzelfsprekend aangemoedigd (Maritime UK, 2020).

2.4.3 Verantwoordelijkheden van bestuurders van bedrijven

Degenen die leiding geven aan of toezicht houden op anderen binnen de MASS-sector, hebben extra verantwoordelijkheden op basis van deze code. Deze verantwoordelijkheden omvatten:

- + ervoor zorgen dat de code wordt verstrekt aan, uitgelegd aan en begrepen door werknemers die zij in dienst hebben en waarop zij toezicht houden;
- + ervoor zorgen dat werknemers training en begeleiding krijgen bij de toepassing van de code;
- + ervoor zorgen dat derden, met name binnen hun toeleveringsketen, op de hoogte zijn van het beleid en de principes van deze code en deze waar nodig opvolgen (Maritime UK, 2020).

2.4.4 Veiligheid en gezondheid

Gebruikers van deze code dienen gezonde en veilige werkplekken te onderhouden en veilige werkpraktijken te bevorderen gedurende alle fasen van het MASS-ontwerp, -bouw, -onderhoud en de operationele levenscyclus (Maritime UK, 2020).

2.4.5 Milieu

De gebruikers van deze code dienen zich ertoe te verbinden de middelen efficiënt te gebruiken en de negatieve impact van de producten, activiteiten en missies op het milieu tot een minimum te beperken (Maritime UK, 2020).

2.4.6 Product veilig ontwerp en bouw

De gebruikers van deze code dienen met elke klant samen te werken om het veiligheidsniveau te garanderen dat vereist is. Zij dienen ontwerpen of wijzigingen voor te stellen om, waar mogelijk, geïdentificeerde of vermeende risico's te beperken (Maritime UK, 2020).

2.4.7 Informatie tegenover klanten

Gebruikers van deze code dienen vertrouwelijk om te gaan met informatie alsook met informatie die commercieel gevoelig is (Maritime UK, 2020).

2.4.8 Certificatie en gebruiksvergunning

Gebruikers van deze code zetten zich volledig in voor de ontwikkeling en toepassing van overeengekomen certificatie en goedkeuring voor gebruik (*clearance for use*) van processen om te kunnen aantonen dat de bestaande regelgeving nageleefd wordt (Maritime UK, 2020).

2.4.9 Handelsbeperkingen en exportcontroles

Gebruikers van deze code dienen alle toepasselijke wet- en regelgeving en exportcontroles na te leven bij het importeren en exporteren van producten, diensten en informatie (Maritime UK, 2020).

2.4.10 Operationele verantwoordelijkheden

De gebruikers van deze code dienen de MASS-activiteiten te allen tijde op een veilige en doeltreffende manier uit te voeren, met volledige inachtneming van de andere gebruikers van het maritieme domein (Maritime UK, 2020).

2.4.11 Naleving van de regelgeving en wetgeving

De gebruikers van deze code dienen zich in te spannen om alle toepasselijke regels na te leven. Zij dienen ten volle bij te dragen aan de ontwikkeling van speciale regels en voorschriften voor MASS-activiteiten (Maritime UK, 2020).

2.4.12 Opleiding en ontwikkeling

De gebruikers van deze code zorgen voor een passend opleidings- en certificeringsniveau voor alle MASS-operators. Zij dienen de ontwikkeling van het personeel en de uitwisseling van *best practices* te ondersteunen (Maritime UK, 2020).

2.4.13 Bespreking

Dit stuk loopt op de praktijkcode vooruit. Het zijn principes waar belang aan gehecht wordt en waarvan men wil, dat de industrie er rekening mee houdt. Dit is geen volledige samenvatting van de praktijkcode, maar geeft wel een goed zicht op de zaken die uitgewerkt zullen worden in de praktijkcode. Een uitgebreidere bespreking volgt aan het einde van hoofdstuk 2.5.

2.5 UK Industry Code of Practice (UK Maritime)

2.5.1 Toepassing

2.5.1.1 Doelstelling

Deze code is van toepassing op alle *Maritime Autonomous Surface Ships* met een lengte van minder dan 24 meter. Hij biedt ook algemene richtlijnen: voor grote MASS die in territoriale en binnenwateren worden gebruikt, voor plezier en recreatie, of voor andere doeleinden, tijdens binnenlandse reizen in het Verenigd Koninkrijk.

2.5.1.2 Klassen van MASS

De klassen zijn opgedeeld op basis van: beoogd gebruik, de grootte, de snelheid en het potentiële gevaar voor andere schepen. Deze categorieën zijn niet willekeurig gekozen, ze komen overeen met de categorieën in de COLREG's en *Load Line Convention*.

Tabel 3 geeft een opsomming van de verschillende klassen. Deze code dient vooral voor ultra-lichte, lichte en kleine klassen, soms ook voor de hoge snelheidsklasse. Deze klassen zijn van toepassing op schepen na 1 januari 2019 gebouwd, eerder gebouwde schepen moeten goedgekeurd worden door de overheid. Dit is normaal gezien de uitzondering op de regel.

Tabel 3: Klassen van MASS

Bron: (Maritime UK, 2019)

klassen van MASS	
Klassen van MASS	Karakteristieken
Ultra-licht	Lengte <7m
Licht	Lengte ≥ 7m tot <12m
Klein	Lengte ≥ 12m tot <24m
Groot	Lengte ≥24m
Hoge snelheid	Werkingsnelheid (V) is niet minder dan $V = 7.19 \nabla^{1/6}$ knopen (∇ =displacement in m ³ gemeten met ontwerp waterlijn)

2.5.1.3 Certificering

Alle MASS moeten voldoen aan de geldende nationale en internationale regelgeving voor hun klasse en werkingsgebied. De eis voor en afgifte van certificaten ondersteunen de ontwikkeling van de *best practices*. Ook tonen ze aan de maritieme

gemeenschap dat MASS niet vrijgesteld zijn van alle relevante procedures. Certificaten zijn normaal maximaal vijf jaar geldig (Maritime UK, 2020).

2.5.2 Werking

2.5.2.1 Doelstelling

Het doel van dit hoofdstuk is eigenaars te helpen bij het vinden van de vereiste informatie over een specifieke MASS, hoe en waar deze moet worden gebruikt. Deze informatie is nodig om andere hoofdstukken van deze code te ondersteunen. Ze biedt ook *best practices* aan voor het verkrijgen van toestemmingen voor MASS-proeven en -operaties.

2.5.2.2 Toepassingsgebied

Dit hoofdstuk bestaat uit twee delen. Het eerste deel helpt de eigenaren en operators bij het opstellen van de nodige informatie die in de volgende hoofdstukken nodig is. Enkele voorbeelden waar dit noodzakelijk is, zijn: risicoanalyse, ontwerp, fabricage, ondersteuning bij missies enzovoort. Het tweede deel schetst de activiteiten en planning die nodig zijn om de vereiste vergunningen te verkrijgen voor MASS-activiteiten in territoriale wateren en de *Exclusive Economic Zone* (EEZ) van de kuststaat.

2.5.2.3 Type missie

Het type missie van een MASS moet het doel en de belangrijkste operationele fasen definiëren. Zo kan de reis van een vrachtschip bestaan uit laden, vertrekken, varen, aankomen en lossen. Al deze fasen hebben hun eigen niveau van controle en snelheden.

2.5.2.4 Scheepstype

Een MASS heeft verschillende categorieën volgens bepaalde criteria, waaronder (maar niet beperkt tot):

- + doel (bijvoorbeeld marine, metingen, lading, sleepboot);
- + GT en LOA;
- + vrachttype (indien van toepassing);

+ voortstuwingsmethode.

Dit geeft informatie over de relevante IMO-instrumenten, die in de volgende hoofdstukken besproken worden.

2.5.2.5 *Graden van autonomie en niveaus van controle*

Er zijn verschillende graden van autonomie en niveaus van controle voorgesteld door de IMO. Deze staan in tabel 4. Deze tabel is opgesteld door de *European Defence Agencies and Regulations for European Unmanned Maritime Systems group*. Deze gradaties en niveaus moeten altijd duidelijk aangegeven zijn en kunnen variëren naargelang de fasen van de reis.

Tabel 4: Controle Niveaus MASS

Bron: (Maritime UK, 2019)

Controle niveaus		
Niveau	Naam	Beschrijving
0	Bemand	MASS wordt gecontroleerd door de operators aan boord.
1	Bediend	Onder bediende controle bevindt alle cognitieve functionaliteit zich bij de menselijke operator. De operator heeft direct contact met het MASS over bijvoorbeeld continue radio (R/C) en/of kabel. De operator neemt alle beslissingen, stuurt en controleert alle voertuig- en opdrachtfuncties.
2	Geregisseerd	Onder geregisseerde controle wordt een zekere mate van redenering en reactievermogen geïmplementeerd in het MASS. Het kan de omgeving aanvoelen, de toestand ervan rapporteren en één of meerdere acties voorstellen. Het kan ook mogelijke acties voorstellen aan de operator, zoals bijvoorbeeld het aansporen van de operator om informatie of beslissingen te nemen. De bevoegdheid om beslissingen te nemen ligt echter bij de operator. Het MASS zal alleen handelen als dit wordt bevolen en/of toegestaan.
3	Gedelegeerd	Het MASS is nu bevoegd om bepaalde functies uit te voeren. Het kan de omgeving aanvoelen, zijn toestand rapporteren en acties definiëren en zijn intentie rapporteren. De operator heeft de mogelijkheid om gedurende een bepaalde tijd bezwaar te maken tegen (veto)voornemens die door het MASS worden uitgesproken, waarna het MASS zal handelen. Het initiatief komt voort uit het MASS en de besluitvorming wordt gedeeld door de exploitant en het MASS.
4	Gemonitord	Het MASS voelt het milieu aan en rapporteert de toestand ervan. Het MASS definieert acties, beslist, handelt en rapporteert zijn actie. De operator kan de gebeurtenissen monitoren.
5	Autonoom	Het MASS voelt de omgeving aan, definieert mogelijke acties, beslist en handelt. Het onbemande schip krijgt een maximale mate van onafhankelijkheid en zelfbeschikking binnen de context van de mogelijkheden en beperkingen van het systeem. Autonome functies worden door de systemen aan boord ingeroepen bij gelegenheden die door henzelf worden bepaald, zonder dat externe eenheden of operators daarvan op de hoogte worden gesteld.

2.5.2.6 *Operationele uitvoeringsplanning, evaluatie en autorisatie*

Bedrijven in het Verenigd Koninkrijk doen al jaren ervaring op met MASS op zee. Ze hebben dus ook waardevolle ervaring in het onderhandelen met de overheid over het verkrijgen van vergunningen en goedkeuringen om te mogen varen. Aan de hand van deze ervaring is een advies opgesteld dat als hoogtepunt van deze *best practice* kan omschreven worden: een volledig plan voor operationele en evaluatieproeven met MASS. Het biedt een nuttig sjabloon om in te vullen en zo het proces van goedkeuringen te vergemakkelijken.

Er dient voordien goed bekeken te worden welke autoriteit in welk gebied ingelicht moet worden. Ook de zeevarenden dienen op de hoogte gebracht te worden (zeemansberichten), ook via radiocommunicatie.

Bij het streven naar de noodzakelijke voorwaarden dienen een reeks gezondheids-, veiligheids- en milieu-documenten voorzien te worden, die dan als bijlage bij de goedkeuringsaanvraag zitten. Zo wordt zeker rekening gehouden met die drie aspecten. De goedkeuringsaanvraag kan opnieuw ingediend worden als bewijs dat de industrie verantwoordelijk handelt en de beste praktijken toepast.

In de *code of practice* staat het pro-formadocument dat ingevuld moet worden om bij de overheid goedkeuring te verkrijgen. Het is een invuldocument dat alles bevat dat nodig is om van de overheid een goedkeuring te krijgen (Maritime UK, 2020).

2.5.3 Overwegingen op het vlak van cyberbeveiliging voor MASS

2.5.3.1 Doelstelling

Het doel van dit hoofdstuk is om richtlijnen te geven over de eisen voor cyberveiligheid en beveiliging voor MASS-operaties.

2.5.3.1 Samenvatting

Cybercriminaliteit is de ongeoorloofde toegang tot computersystemen en netwerken met de bedoeling:

- + gegevens te stelen, te onderscheppen of te manipuleren voor verkeerde doeleinden;
- + de controle over een systeem of bedrijfsmiddelen over te nemen;
- + een ander computersysteem te gebruiken om illegaal toegang te krijgen tot legitieme vertrouwelijke informatie (banken, overheden, bedrijven, particulieren).

Bij MASS-operaties zijn computers verbonden met een extern netwerk en dat maakt ze kwetsbaar voor cybercriminaliteit. MASS-operaties moeten dus gebeuren binnen een systeem dat niet kwetsbaar is voor cybercriminaliteit. Dit systeem moet voortdurend aangepast worden, omdat cybercriminelen ook constant nieuwe technieken gebruiken. In dit hoofdstuk staan zaken vermeld waarop gelet moet worden, en hulpmiddelen (Maritime UK, 2020).

2.5.4 Veiligheidsbeleid

2.5.4.1 Doelstelling

Het doel van dit hoofdstuk is richtlijnen te geven met betrekking tot de eisen voor *Safety Management System* (SMS) voor MASS-activiteiten om te voldoen aan de bepalingen van de IMO-instrumenten.

2.5.4.2 Toepassingsgebied

De doelstellingen van deze code zijn het waarborgen van de veiligheid op zee, het voorkomen van letsel of verlies van mensenlevens en het voorkomen van schade aan het milieu, met name aan het mariene milieu. Dit kan door het gebruik van SMS als een onderdeel van het gebruik van MASS te zien.

2.5.4.3 Samenvatting

De operator dient volgende zaken te waarborgen:

- + veilige praktijk in het MASS-bedrijf en een veilige werkomgeving;
- + alle geïdentificeerde risico's voor het MASS, het personeel en het milieu beoordelen en passende veiligheidsmaatregelen treffen;
- + voortdurend verbeteren van de vaardigheden op het gebied van veiligheidsmanagement van het personeel aan wal en aan boord van MASS, met inbegrip van de voorbereiding op noodsituaties op het gebied van zowel veiligheid als milieubescherming.

Het SMS moet ervoor zorgen dat:

- + de regels en voorschriften nageleefd worden;
- + dat men rekening houdt met alle voorschriften van overheden, organisaties, classificatiemaatschappijen enzovoort.

Elke operator moet ervoor zorgen dat de werking van het MASS de volgende zaken omvat:

- + de veiligheid en milieubescherming blijven gewaarborgd in overeenstemming met de relevante internationale en vlaggenstaatwetgeving;
- + er is goede communicatie tussen de wal en het MASS-personeel;
- + procedures voor het rapporteren van ongevallen of momenten dat er van de code is afgeweken;
- + procedures om zich voor te bereiden op noodsituaties;
- + procedures voor interne audits;
- + een reisdatarecorder om de gegevens van een missie te kunnen analyseren (ook wanneer het mis gaat). Deze is ook aanwezig in het controlecentrum.

2.5.4.4 ISM-Codecertificaten

Op basis van International Safety Management Code zal een MASS een niveau van veiligheidscertificering moeten hebben. Dit is zichtbaar aan een:

- + *Document of Compliance*;
- + *Safety Management Certificate*.

2.5.4.6 *Risicoanalyse*

Risico-identificatie en -beoordeling zijn belangrijke instrumenten voor het identificeren van de potentiële gevaren die de werking en het onderhoud van het MASS met zich mee kunnen brengen en voor het beseffen van die gevaren.

Wanneer een MASS gebruikmaakt van stoffen, materialen of vloeistoffen in bulk die, in geval van morsen, een impact kunnen hebben op het milieu, dan wordt de operator aanbevolen een *MASS Oil Pollution Emergency Plan (MASSOPEP)* te ontwikkelen en uit te voeren.

2.5.4.7 *Procedures om de veilige werking van het MASS te garanderen*

De voorschriften en regels, die niet in deze code worden behandeld, zijn van toepassing op alle MASS, maar zijn niet beperkt tot:

- + de IMO-instrumenten;
- + de lokale navigatieregels;
- + de nationale gezondheids- en veiligheidsvoorschriften;
- + de code voor veilige werkpraktijken voor koopvaardis-schepen;
- + alle relevante nationale scheepvaart- of begeleidingsberichten.

De operator/exploitant dient zich aan alle regels te houden want het aspect van onbemand zijn moet tot net meer voorzichtigheid leiden.

Er dienen eenvoudige procedures ontwikkeld te worden voor de werking van het MASS. Deze dienen onder meer, maar niet uitsluitend, te bestaan uit:

- + het testen van de uitrusting, met inbegrip van de voortstuwing en de stuurinrichting, vóór het begin van een doortocht;
- + navigatie en bediening van het MASS;
- + onderhoudsroutines;
- + bunkerwerkzaamheden;
- + waterdichtheid/weerbestendigheid;
- + stabiliteit van het MASS;
- + gedrag van passagiers en bemanning bij gebruik aan boord.

Vanwege het autonome karakter van de MASS-activiteiten dienen naast de traditionele operationele procedures van schepen ook de volgende gebieden in aanmerking te worden genomen:

- + Anti-Aanvaring, onbemand MASS en het vermogen om botsingen op te sporen en te vermijden;
- + *Cyber Security, anti-hacking* en het kapen van schepen voor op afstand bediende MASS;
- + Anti-Piraterij, beveiliging op afstand, afstandsbediening enzovoort;
- + SOLAS Reglement 14, overwegingen met betrekking tot het bewijs van minimum bemanningsniveau-eisen;
- + SOLAS Reglement 33, noodsituaties en hoe de operator zijn verplichtingen en verantwoordelijkheden ten aanzien van andere zeelieden in nood nakomt.

Ook andere procedures voor bepaalde noodsituaties dienen uitgeschreven te worden:

- + verlies van controle in cruciale situatie;
- + brand;
- + aanvaring;
- + stranding;
- + lek;
- + voortstuwings- of stuurmechanismeproblemen (Maritime UK, 2020).

2.5.5 Automatisering op binnenwateren

2.5.5.6 Doelstelling

Het doel van dit hoofdstuk is het huidige standpunt (2019) voor automatisering op de binnenwateren in Europa samen te vatten en is opgenomen als een verwijzing naar de toenemende onderlinge afhankelijkheid van schepen die tussen de binnenwateren en andere zeegebieden varen.

2.5.5.7 *Samenvatting*

De Europese Commissie is bezig met het uitwerken van regelgeving rond autonome binnenvaart, omdat er een grote vraag is uit de sector en de industrie al zeer ver gevorderd is. Dit onderzoek heeft nog geen concrete resultaten gepubliceerd, enkel een opsomming en definiëring van de gradaties in autonomie (Maritime UK, 2020).

2.5.6 **Scheepsontwerp- en productienormen voor MASS**

2.5.6.1 *Doelstelling*

Het doel van dit hoofdstuk is om een proces te voorzien om ervoor te zorgen dat het ontwerp, de ontwikkeling, het onderhoud en de *surveys* in aanmerking komen bij het maken van het MASS, de software, de apparatuur enzovoort. Dit hoofdstuk is geschreven als een doelgerichte eis om de maximale ruimte te bieden aan het introduceren van innovatieve ideeën in het ontwerp van alle zaken die in verband staan met het MASS.

2.5.6.2 *Samenvatting*

Dit hoofdstuk heeft betrekking op het ontwerp, de fabricage door middel van levensduuronderzoek, onderhoudsvoorschriften en verwijderingsvoorschriften van het MASS. Het MASS wordt in dit verband beschouwd als de structuur, de apparatuur en de systemen (inclusief de software), drijvend en aan wal, die alle belangrijke elementen van de MASS vormen.

Het MASS moet met voldoende zorg worden ontworpen, gebouwd en onderhouden, en met name voldoen aan de eisen van een door de vlaggenstaatadministratie erkend classificatiebureau of aan de toepasselijke nationale normen van de vlaggenstaatadministratie die een gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden.

Er dient zeker rekening gehouden te worden met zaken als:

- + structuur van het MASS;
- + stabiliteit;
- + voortstuwing en manoeuvreerbaarheid;
- + elektrische systemen;
- + brandveiligheid;
- + back-upsystemen;
- + software-integriteit;
- + recyclage, doorverkoop MASS (Maritime UK, 2020).

2.5.7 Navigatieverlichting, vormen en geluidssignalen

2.5.7.1 Doelstelling

Het doel van dit hoofdstuk is het aanreiken van richtlijnen over de voor MASS vereiste lichten, vormen en geluidssignalen.

2.5.7.2 Samenvatting

Als kan worden aangetoond dat voor een bepaalde MASS de volledige naleving van de voorschriften onuitvoerbaar is, kan via de *Recognised Organisation* (RO) bij de overheid een aanvraag worden ingediend voor vrijstellingen en gelijkwaardige regelingen, rekening houdend met de klasse en de aard van de werking van de betrokken MASS.

De navigatielichten zijn identiek als in de COLREG's opgenomen. Er zijn geen verschillen (voor lichten, vormen en geluidssignalen) (Maritime UK, 2020).

2.5.8 Situatiebewustzijn en controle

2.5.8.1 Doelstelling

Het doel van dit hoofdstuk is om de belangrijkste eisen en overwegingen te schetsen die dienen te worden opgenomen in een proces om een situatiebewustzijns- en controlesysteem voor een MASS te ontwerpen en te vervaardigen.

2.5.8.2 Samenvatting

Een situatiebewustzijns- en controlesysteem voor een MASS kan de binnenboordsensoren, de buitenboordinformatiebronnen (audio en visueel) en communicatieverbindingen omvatten die het mogelijk maken om het MASS veilig te laten werken.

Het doel van situatiebewustzijns- en controlesystemen is ervoor te zorgen dat het MASS en het controlecentrum voldoende informatie, interpretatie en controle hebben over de positie en de systemen, zodat het net zo veilig is als een bemande tegenhanger. Voor elke beslissing die gevolgen heeft voor de veiligheid en die door het MASS (dat wil zeggen onafhankelijk van een menselijke operator) wordt genomen, moet afdoende zijn aangetoond dat deze in verhouding staat tot hetgeen een competente zeevarende onder dezelfde omstandigheden correct zou doen. Een goed hulpmiddel hierbij is risicoanalyses te maken.

De controle van het MASS, zijn omgeving en zijn bewegingen zijn erg belangrijk voor het opvolgen van de COLREG's (Maritime UK, 2020).

2.5.9 Communicatiesystemen

2.5.9.1 Doelstelling

Het doel van dit hoofdstuk is de eisen te schetsen voor communicatiesystemen die door MASS moeten worden gedragen, zoals vereist voor de naleving van de IMO-instrumenten en voor de besturing van en het toezicht op het MASS.

2.5.9.2 Samenvatting

Het MASS is voor de controle en het toezicht erop sterk afhankelijk van de communicatiesystemen.

De radiocommunicatie-eisen voor MASS omvatten onder meer het volgende:

- + GMDSS-compatibiliteit;
- + communicatie voor controlesysteembewaking en -invoer.

De eisen welke systemen aan boord moeten zijn, VHF, MF, Navtex, EPIRB enzovoort, zijn dezelfde als voor de bemande vaart. Ook de regelgeving rond deze systemen blijft hetzelfde (Maritime UK, 2020).

2.5.10 Bediening op afstand

2.5.10.1 Doelstelling

Het doel van dit hoofdstuk is het definiëren van de indeling en de mogelijke verantwoordelijkheden van een controlecentrum en het geven van een overzicht van de eisen die aan de functies worden gesteld.

2.5.10.2 Samenvatting

Het controlecentrum is de set of het systeem van apparatuur en besturingseenheden die nodig zijn op de locatie of locaties waar het MASS, of meerdere MASS'en, veilig en efficiënt op afstand worden bestuurd, gecontroleerd en/of bewaakt. Het kan evenwel een verplaatsbaar iets zijn (bijvoorbeeld een afstandsbediening).

Het controlecentrum moet ook back-upsystemen hebben, zodat het MASS te allen tijde bestuurd kan worden.

In dit hoofdstuk staan er ook veel tips waaraan een controlecentrum moet voldoen.

Ook een stappenplan van opstellen van een missie tot het schip uit het water halen en de debriefing met daarbij alle vragen en punten waarmee rekening gehouden moet worden.

De zaken waarmee rekening moet gehouden worden in wateren met een loodsplicht staan er ook in. Dit zijn vooral punten waarmee de operator zijn vaardigheden moet kunnen aantonen (Maritime UK, 2020).

2.5.11 Systeemintegriteitscertificering en testprocedures

2.5.11.1 Doelstelling

Het doel van dit hoofdstuk is het schetsen van de certificerings- en testprocedures die nodig zijn voor het situationeel bewustzijn, de controle en andere kritische systemen binnen een MASS.

2.5.11.2 Samenvatting

De verificatie wordt uitgevoerd om te waarborgen dat het situatiebewustmakings- en controlesysteem voldoet aan de bepalingen van deze code en gedurende de gehele operationele levensduur ervan in overeenstemming is met de voorschriften. Daarom wordt overal met zorg naar gekeken en wordt alles getest voor de vaart, zoals sensoren, noodstop enzovoort.

Een ander belangrijk deel is cybercriminaliteit en hoe men zich daarop kan voorbereiden (Maritime UK, 2020).

2.5.12 STCW voor operators en kwalificaties

2.5.12.1 Doelstelling

Het doel van dit hoofdstuk is richtlijnen te formuleren voor de vereiste opleiding en kwalificaties voor de geïdentificeerde rollen binnen een operationele MASS-organisatie, met inbegrip van controlecentrum, voor de verschillende klassen van MASS en operationele controleniveaus.

2.5.12.2 Samenvatting

Het doel van dit hoofdstuk van de code is om voorafgaand aan en naast de vaststelling van de regelgeving in de hele sector overeenstemming te bereiken over de vaardigheids- en competentie-eisen voor het functioneren van MASS. De exploitanten dienen echter aan te tonen dat zij een duidelijk inzicht hebben in de relevante bestaande IMO-instrumenten (COLREG's, SOLAS, MARPOL en STCW).

In dit hoofdstuk worden de beginselen en overwegingen vastgesteld die nodig zijn om MASS op een veilige manier te bedienen.

Alle MASS-operators dienen over een passend bekwaamheidsattest voor zeevarenden te beschikken dat van toepassing is op de categorie van het gebied en de grootte van het vaartuig.

Er dient een opleiding gevolgd te worden waar ook ervaring opgedaan wordt. Die opleiding dient afgestemd te worden op het STCW-verdrag (Maritime UK, 2020).

Dit deel wordt verderop in deze thesis besproken.

2.5.13 Identificatie, registratie, certificering, onderzoek, onderhoud en logboeken

2.5.13.1 Doelstelling

Het doel van dit hoofdstuk is om voor de verschillende klassen van MASS-richtlijnen te geven voor identificatie, registratie, certificering, onderzoek, onderhoud en logboeken.

2.5.13.2 Samenvatting

Voor identificatie zou het MASS een IMO-nummer of iets dergelijks moeten dragen, zodat het snel identificeerbaar is voor derden.

Registratie is het leggen van de *genuine link* tussen het MASS en de vlaggenstaat.

Onderzoek en certificatie handelt over het toetreden tot een register van een land. Dat kan gedaan worden door de vlaggenstaat zelf of een RO.

Een schema voor regelmatig onderhoud moet opgesteld worden.

Het is de verantwoordelijkheid van de operator om een accuraat logboek bij te houden van het vaartuig (Maritime UK, 2020).

2.5.14 Beveiliging

2.5.14.1 Doelstelling

Het doel van dit hoofdstuk is richtlijnen te geven voor de overwegingen en eisen die nodig zijn om aan de bepalingen van de ISPS-code van de IMO te voldoen.

2.5.14.2 Samenvatting

Het doel van dit hoofdstuk is de veiligheid van de werking van MASS te waarborgen door onder meer de volgende maatregelen te nemen:

- + de uitvoering van alle MASS-beveiligingstaken waarborgen;
- + de toegang tot het MASS zelf en tot het controlestation ervan controleren;
- + het risico van het onderscheppen van MASS-communicatie door derden verminderen;
- + controle van de aan boord gekomen personen in het MASS;
- + controle van de afgesloten zone rond het MASS-controlestation om ervoor te zorgen dat alleen geautoriseerde personen toegang hebben;
- + controle van zowel het MASS als het controlestation;
- + zorgen dat de beveiligingscommunicatie gemakkelijk beschikbaar is.

De eigenaar en operator zijn verantwoordelijk voor de ISPS-regelgeving. Er moet een beveiligingsplan opgesteld worden, alsook een logboek waarin alles staat dat met de beveiliging te maken heeft.

Een CSO (*Company Security Officer*) en een MSO (*MASS Security Officer*) dienen aangesteld te worden (Maritime UK, 2020).

2.5.15 Preventie van vervuiling

2.5.15.1 Doelstelling

Het doel van dit hoofdstuk is richtlijnen te geven voor de overwegingen en eisen die nodig zijn om het MASS te laten voldoen aan de bepalingen van de MARPOL-conventie

2.5.15.2 *Samenvatting*

Een MASS die aan de code voldoet, moet voldoen aan de internationale, nationale, regionale en lokale eisen ter voorkoming van verontreiniging van de zee die van toepassing zijn op het gebied waar het schip vaart.

Annex 1 MARPOL, een MASS mag geen olie of mengelingen met olie overboord zetten.

Annex 6, een MASS moet de geldende regels volgen.

Andere annexen zijn niet van toepassing.

Ballastwater, wanneer gebruikt, moet de internationale regelgeving volgen.

Anti-fouling, een MASS mag geen *anti-fouling* gebruiken die schadelijke organotinverbindingen bevat (bv. tributyltin), (Maritime UK, 2020).

2.5.16 Vervoer van goederen (inclusief gevaarlijke goederen)

2.5.16.1 *Doelstelling*

Het vervoer en de overslag van ladingen in het kader van MASS-activiteiten dient op een aanvaardbare veilige manier te worden uitgevoerd om voorschriften voor de bemande scheepvaart in stand te houden. Dit hoofdstuk van de praktijkcode biedt richtlijnen voor MASS-eigenaren en -exploitanten bij de interpretatie van hun 'Plicht tot zorgvuldigheid' (*Duty of Care*) die in samenhang met de MASS-definities, -operaties en -certificering binnen deze code moet worden beschouwd.

2.5.16.2 Samenvatting

Het vervoer en laden/lossen van lading (met inbegrip van gevaarlijke goederen) over zee wordt gecontroleerd om letsel aan personen of schade aan schepen en hun lading te voorkomen en om vervuiling van het maritieme milieu onder normale bedrijfsomstandigheden te voorkomen. Gevaarlijke goederen zijn ladingen die zijn geclassificeerd in de *International Maritime Dangerous Goods* (IMDG) Code.

Deze code geeft regelgeving omtrent dit alles (Maritime UK, 2020).

2.5.17 Bijstand aan personen in nood op zee

2.5.17.1 Doelstelling

Het doel van dit hoofdstuk is vast te stellen welke verplichtingen op grond van het internationaal recht van toepassing zijn op MASS en/of hun operationele personeel in een *Remote Control Center* (RCC) om bijstand te verlenen aan personen die op zee in nood verkeren en de middelen voor te schrijven waarmee een dergelijke verplichting daadwerkelijk kan worden vervuld. Benadrukt moet worden dat dit een gebied van de MASS-operatie is dat in de gaten wordt gehouden naarmate nieuwe klassen van MASS worden ontwikkeld. De feedback van de exploitanten is een essentieel onderdeel van dit proces.

2.5.17.2 Samenvatting

De internationale overheidsverplichting tot het verlenen van bijstand moet in de praktijk worden vervuld door de kapitein van een schip en niet door het schip zelf. De plicht kan dus niet bij het MASS liggen, maar alleen bij de personen die de MASS bedienen. De overheidsverplichtingen zijn alleen van toepassing op MASS-exploitanten in zoverre beide van toepassing zijn:

- + als het MASS zelf een “schip” is; en
- + een individuele operator kan worden beschouwd als zijn “kapitein” op het moment dat hij/zij zich bewust wordt van een incident.

In de veronderstelling dat het MASS een mogelijkheid heeft om van de situatie in nood, een continue terugkoppeling naar het controlecentrum te geven:

- + als het MASS-controlecentrum zich bewust is geworden van personen in nood, dient het alles in het werk te stellen om de juiste opsporings- en reddingsinstanties op de hoogte te brengen via de juiste middelen;
- + in de meeste gevallen moet het MASS-controlecentrum ervoor zorgen dat het MASS in redelijke nabijheid van personen in nood wordt gebracht of blijft, zodat deze kan fungeren als visueel referentie- en communicatiepunt voor onderzoeks- en reddingsinstanties.

Er mogen geen pogingen worden ondernomen om personen aan boord te brengen als dit niet veilig kan gebeuren, in verhouding tot het gevaar dat personen in nood lopen (Maritime UK, 2020).

2.5.18 Berging en slepen

2.5.18.1 Doelstelling

Het doel van dit hoofdstuk is het opsommen van taken en verplichtingen van MASS-eigenaren in omstandigheden waarin het MASS het onderwerp is van een bergingsoperatie of deel uitmaakt van de sleepdiensten.

2.5.18.2 Samenvatting

Naarmate er meer MASS-vaartuigen op zee varen, en ook naarmate ze in omvang en complexiteit toenemen, zullen ze aan dezelfde risico's worden blootgesteld als hun bemande tegenhangers. Het resultaat van deze risico's kan vereisen dat het MASS wordt onderworpen aan ofwel berging ofwel slepen. Er wordt geoordeeld dat de bestaande wetgeving in principe geschikt is voor het doel dat met het MASS wordt nagestreefd.

MASS-eigenaren kunnen dan ook gebruikmaken van bestaande documenten als *Lloyds Open Form (LOF)* (Maritime UK, 2020).

2.5.19 Bespreking

Hier volgt de bespreking van het voorgaande stuk. Dit document is het meest volledig. Er zitten ook pro-formadocumenten in om de eigenaars en operators van MASS het makkelijker te maken. Dit is het meest uitgebreide document, omdat het voor kleinere type boten bestemd is. Deze sector staat al veel verder dan bijvoorbeeld de autonome containervaart. Ook omdat het document slaat op een bepaald type MASS, is het eenvoudiger om de regelgeving te concretiseren. Deze pro-formadocumenten worden ook gebruikt door het VLIZ om hun vaaraanvragen in te dienen. Dit staat dat het een document is dat goed in elkaar zit en internationaal gebruikt wordt.

2.6 Guidelines for Autonomous Shipping (Bureau Veritas)

2.6.1 Algemeen

Vergeleken met de conventionele scheepvaart, is meer automatisering in de scheepvaart een grote kans voor belanghebbenden in de maritieme sector ter verbetering van de veiligheid, betrouwbaarheid en om de kosten te verlagen. Maar terwijl de informatie- en communicatietechnologieën de automatisering in de scheepvaartsector mogelijk maken, zorgen die technologieën ook voor nieuwe gevaren die moeten worden geïdentificeerd, alsook nieuwe bijhorende risico's die moeten worden beperkt.

In deze richtlijnen worden de belangrijkste aanbevelingen uiteengezet voor het ontwerp of de werking van systemen die worden gebruikt om de automatisering in de scheepvaart te verbeteren. De aanbevelingen van deze richtlijnen gaan over het ontwerp en de exploitatie van schepen die zijn uitgerust met automatiseringssystemen die in verschillende mate in staat zijn om beslissingen te nemen en uit te voeren met of zonder menselijke interactie, en de bijbehorende controlecentra mogelijk te maken.

Voor deze richtlijnen is het mogelijk dat ze aanpassingen dienen te ondergaan als ze kleine vaartuigen betreffen waar mensen niet kunnen instappen.

Dit deel gaat ook over de gradatie van automatisering en controleniveaus, deze komen niet overeen met de tabel 1 en tabel 4 over gradaties van het document van UK Maritime. Bureau Veritas koos voor een andere indeling maar in grote lijnen komen ze overeen aangezien ze hetzelfde bedoelen (Bureau Veritas, 2019).

2.6.2 Veiligheid en beveiliging

Elk schip dat onder deze richtlijnen valt, dient te voorzien in ten minste dezelfde mate van veiligheid, beveiliging en bescherming van het milieu als voorzien voor een conventioneel schip met hetzelfde doel of ontwerp.

Dit hoofdstuk handelt over welke documenten de autonome schepen moeten beschikken; deze documenten zijn dezelfde als voor conventionele schepen. Ook moeten ze hun operationele limieten kennen op het vlak van al hun karakteristieken:

- + gradatie van automatisatie;
- + DWT;
- + machine;
- + communicatie;
- + enzovoort.

De identificatie van het vaartuig moet de internationale regelgeving volgen (IMO-nummer, thuishaven, naam enzovoort.)

Het controlecentrum (RCC) moet gezien worden als een verlengstuk van het schip. Daarom kunnen onverwachte gebeurtenissen op het controlecentrum gevolgen hebben voor het schip (bijvoorbeeld brand, aardbeving), moeten de maatregelen ter beperking van de gevolgen ervan worden geïntegreerd in het ontwerp en de werking van het controlecentrum (Bureau Veritas, 2019).

2.6.3 Regels en regelgeving

Elk schip dat aan deze richtlijnen wil voldoen moet alle regels van de classificatiemaatschappij volgen. Als het nodig is een uitzondering te voorzien moet die goedgekeurd worden door de overheid. Andere regelgeving waaraan voldaan moet worden, is:

- + *Interim Guidelines* van de IMO;
- + SOLAS-conventie;
- + MARPOL-conventie;
- + COLREG-conventie;
- + ISM-code;
- + ISPS-code;
- + STCW-verdrag;
- + Maritime Labour Conventie (MLC);
- + *EU Ship Recycling Regulation* (Bureau Veritas, 2019).

2.6.4 Risicoanalyse

Een risicoanalyse moet gemaakt worden die alle zaken opdeelt in kleinere stukken, zodat de risicoanalyse uitgebreid en nauwkeurig is. Achteraf moeten de risico's bekeken worden met een risico-indexberekening, zodat gekeken kan worden welke risico's aanvaardbaar zijn en welke verholpen moeten worden (Bureau Veritas, 2019).

2.6.5 Technische analyse

Dit is een analyse waarbij nieuwe technologieën of bestaande technologieën in een nieuwe omgeving een beoordeling ondergaan om te kijken of er geen problemen zullen ontstaan. Dit gebeurt ook door alle risico's te bekijken (Bureau Veritas, 2019).

2.6.6 Navigatiesysteem

Dit deel gaat over het bespreken van wat een navigatiesysteem nodig heeft om te voldoen aan de richtlijnen van dit document. Enkele belangrijke zaken die daarmee te maken hebben, zijn:

- + *voyage planning*;
- + navigatiesensoren;
- + navigatiedata;
- + aanmeren en afmeren;
- + uitkijk;
- + weerrotering;
- + scheepsdata en status (draft, trim, beweging enzovoort);
- + *voyage data recording*;
- + aanvaringsvermijding;
- + situationeel bewustzijn (Bureau Veritas, 2019).

2.6.7 Communicatie

Communicatie en data uitwisseling zijn heel belangrijk, zowel schip-schip, schip-wal als schip-controlecentrum. De communicatiesoorten en -vereisten blijven dezelfde als in de conventionele vaart en houden ook rekening met de verschillende zeegebieden (*sea areas*) (Bureau Veritas, 2019).

2.6.8 Motor

Het doel van het machine-automatiseringssysteem is dat de veiligheid onder alle vaaromstandigheden, met inbegrip van manoeuvreren, gelijkwaardig is aan dat van een schip met bemande machinekamer. Enkele zaken waarop nauw toegezien moet worden, zijn:

- + controle;
- + onderhoud;
- + noodprocedures (Bureau Veritas, 2019).

2.6.9 Cargo

Het doel van het cargomanagementsysteem is dat de lading de veiligheid van het schip niet in gevaar brengt of het milieu niet aantast. Dat systeem moet informatie over de cargo aan boord verzamelen, controleren en alles monitoren, zowel onderweg als bij het laden en lossen (Bureau Veritas, 2019).

2.6.10 Passagiers

Het doel van dit deel is om een passagiersbeleidsysteem te voorzien voor een veilige vaart voor alle passagiers aan boord. De zaken waarmee rekening gehouden moet worden, zijn:

- + man over boord;
- + het maximaal aantal passagiers aan boord en hoe dit te monitoren;
- + levensreddende apparaten (Bureau Veritas, 2019).

2.6.11 Controlecentrum

Het doel van het controlecentrum is om meerdere schepen van elk type voortdurend te monitoren en te controleren. Zaken waarmee rekening gehouden moet worden, zijn:

- + functionele vereisten;
- + manieren van communiceren;
- + monitoren en controle;
- + bemanning (Bureau Veritas, 2019).

2.6.12 Storingen

Wanneer er storingen zijn in de verbinding(en) tussen het controlecentrum en het vaartuig, moeten gespecialiseerde systemen deze kunnen opvangen. Er moet hierbij gedacht worden aan een minimale communicatieverbinding en communicatie op een zwakker signaal. Ook in systemen die het vaartuig in veiligheid brengen na een communicatiestoring, moet voorzien zijn (Bureau Veritas, 2019).

2.6.13 Ontwerp

Het ontwerp van de boot en alle systemen moet rekening houden met de betrouwbaarheid van de autonome systemen. Dit moet tijdens het ontwerpen van alle elementen in acht genomen worden (Bureau Veritas, 2019).

2.6.14 Mens-machine

De lay-out en interface van de systemen moet erop ingericht zijn dat gebruikers deze makkelijk kunnen begrijpen. Zo dienen er duidelijke symbolen, kleuren, bediening enzovoort voorzien te worden. Daarnaast dienen de personen een opleiding te krijgen om goed met alle systemen te kunnen werken (Bureau Veritas, 2019).

2.6.15 Software

De software die gebruikt wordt aan boord en in het controlecentrum, dient ontworpen te zijn volgens een kwaliteitsplan, voldoende getest te zijn en geconfigureerd te zijn (Bureau Veritas, 2019).

2.6.16 Kwaliteitsvolle data

De data die de boot verstuurt, moet aan tal van voorwaarden voldoen:

- + compleet zijn;
- + uniek, geen meerdere malen opnemen;
- + werken;
- + nauwkeurig zijn;
- + consistent zijn (Bureau Veritas, 2019).

2.6.17 Cybercriminaliteit

De computersystemen moeten beveiligd zijn tegen cybercriminaliteit (Bureau Veritas, 2019).

2.6.18 Testen

Vóór de autonome vaart plaatsvindt, moet er voldoende getest worden. Dit gebeurt op drie niveaus, namelijk: testen van de software, testen in een simulator en uitgebreid testen in de omgeving waar later gevaren zal worden (Bureau Veritas, 2019).

2.6.19 Bespreking

Dit is regelgeving die vrij nauwkeurig de zaken beschrijft. Het is voor alle groottes van vaartuigen gemaakt dus de meest relevante info voor USV's is eruit gefilterd. Het is een andere kijk op de regelgeving, omdat deze opgesteld is door een RO. Enkele nieuwe stukken komen hierin voor die in de andere documenten niet besproken zijn. Het is intussen al weer de tweede versie van het document van Bureau Veritas, bij de update werd rekening gehouden met 140 commentaren van verschillende klanten, producenten van MASS, vlaggenstaten enzovoort. In deze laatste versie wordt er ook op gewezen, dat USV's gebruik kunnen maken van deze richtlijnen (zie bijlage 13).

2.7 EU Operational Guidelines for Safe, Secure and Sustainable trials of MASS

2.7.1 Doel

Het doel van deze richtlijnen is het verlenen van assistentie en begeleiding aan relevante overheden en aanvragers die op een veilige, beveiligde en milieuvriendelijke manier tests willen doen met MASS-systemen (EMSA & Europese Commissie, 2020).

2.7.2 Omvang en toepassing

De richtlijnen proberen voor zover mogelijk dezelfde eisen te stellen aan de tests als de al bestaande IMO-regelgeving voor bemande vaart. Ook proberen ze een doelgerichte aanpak aan te reiken voor het verkrijgen van vergunningen voor het instellen van MASS-testgebieden alsook vergunningen voor het varen met MASS-systemen in deze testgebieden. Deze richtlijnen zijn enkel voor oppervlaktevaartuigen (EMSA & Europese Commissie, 2020).

2.7.3 Te overwegen acties voor de overheid

2.7.3.1 *Aangeduid testgebied (veiligheidszone voor MASS-tests)*

De betrokken overheden dienen een testgebied aan te wijzen dat geschikt is voor het veilig, beveiligd en milieuvriendelijk uitvoeren van de test. Als het testgebied in meer dan één EU-lidstaat ligt, dan dienen deze lidstaten samen te werken. Het testgebied moet voldoen aan de behoeften van de aanvrager van de test. Het gebied moet ervoor zorgen dat ongeplande ontmoetingen met andere vaartuigen beperkt worden. Testgebieden kunnen voor beperkte of onbeperkte duur worden ingesteld. Bij het maken van de risicoanalyse dient er rekening gehouden te worden met de karakteristieken van het testgebied. Enkele van die zaken, maar niet uitsluitend, zijn:

- + mogelijke geografische ligging van het testgebied;
- + type en dichtheid van het “conventionele” zeeverkeer in het voorgestelde gebied;
- + doel en type tests/proeven, met inbegrip van de kenmerken van de te gebruiken MASS/schepen;
- + duur van de tests/proeven;

- + communicatie en infrastructuur aan de wal;
- + naleving van de intentie van verplichte instrumenten voor het schip, zoals bemanning, uitrusting, stuur- en vaarregels (bijvoorbeeld COLREG) en rapportagevoorschriften.

Andere zaken waarmee rekening moet gehouden worden bij het opstellen van de risicoanalyse zijn:

- + geografische identificatie van het gebied;
- + vermelding of het gebied open of gesloten is voor ander maritiem verkeer;
- + bepaling van het “maritieme beeld” met inbegrip van de totale verkeersstroom (en het type);
- + beschikbaarheid van essentiële dynamische en statische gegevens;
- + hydro-meteo, meteo-oceaancondities, kaarten en bathymetrische gegevens, visserijzones, milieugevoelige gebieden;
- + markering van een gebied als het binnen/buiten een VTS-gebied ligt, dit kan met berichten aan zeevarenden, NAVTEX-berichten, boeien;
- + beschikbaarheid van (elektronische) communicatie-infrastructuur aan wal (commandocentra en -systemen aan land) en aan boord, met inbegrip van communicatieverbindingen, specifieke frequentiekanalen en redundantie (satellietcommunicatieverbindingen, specifiek VHF-radiokanaal enzovoort);
- + identificatie van kwetsbaarheden in de satellietcommunicatie-interface van het schip naar de wal (en omgekeerd), dat wil zeggen met het besturings- en commandocentrum;
- + beschikbaarheid van monitoring/toezichtinfrastructuur met inbegrip van radar, camera’s enzovoort.

2.7.3.2 Digitale maritieme diensten en ondersteuning door de *European Maritime Safety Agency* (EMSA)

De EMSA biedt systemen en diensten aan die kunnen helpen bij het identificeren van geschikte gebieden voor MASS-tests en het uitvoeren van MASS-tests.

Deze systemen maken gebruik van *Integrated Maritime Services* (IMS). Dat is een systeem dat data-uitwisseling mogelijk maakt. *Automated Behaviour Monitoring* (ABM) maakt bijvoorbeeld van IMS gebruik om scheepsposities te kunnen voorspellen aan de hand van het analyseren van positierapportage. ABM maakt ook gebruik van Ship Safety Zone. Dat is een systeem dat een dynamische perimeter instelt rond het schip waar andere schepen zich niet mogen begeven. Dit kan helpen bij het monitoren van de test.

Ook maken ze gebruik van *Traffic Density Maps* (TDM), een systeem dat alle scheepsbewegingen volgt en toelaat het maritieme verkeer beter te begrijpen.

2.7.3.3 Beperkingen

De overheid kan altijd beperkingen opleggen met betrekking tot het testgebied, de duur van de tests, het type MASS-schepen, het soort tests, graad van autonomie enzovoort. Bij die limieten dient gekeken te worden naar de uitkomst van de risicoanalyse.

2.7.3.4 Administratieve procedure voor toelaten van tests

De overheid moet een procedure voorzien, gebaseerd op deze richtlijnen, voor alle stappen om een aanvraag te kunnen doen voor een MASS-test op zee.

Ook dient er, voor zover mogelijk is, één punt voorzien te worden waar deze aanvragen kunnen ingediend worden.

Als alles ingediend is dient de overheid:

- + na te gaan of de aanvrager alle nodige informatie heeft ingediend samen met de risicoanalyse;
- + de risicoanalyse te beoordelen;
- + als het nodig is voor de proef, een fysieke inspectie uit te voeren;

- + op basis van dit alles (en indien positief) toestemming te verlenen voor de test, waarin ook duidelijk de beperkingen staan.

2.7.3.5 Beheer, toezicht, communicatie en controle

Het doel is om proeven uit te voeren op een veilige, beveiligde en milieuvriendelijke manier door gebruik te maken van de instrumenten die beschikbaar zijn voor de administratie. Er dient één contactpersoon te zijn gedurende de volledige test en die moet rekening houden met de beperkingen, risicoanalyse enzovoort. De overheid mag nooit tijdens een test het beheer van het schip overnemen. Het moet duidelijk zijn wie er allemaal instaat voor het commando van het MASS. Er moet een plan opgesteld worden voor de noodprocedures die zich zouden kunnen voordoen tijdens de test. In uiterste nood moet de overheid de contactpersoon kunnen bereiken en vragen om de test direct te stoppen.

Als de test plaatsvindt in een gebied dat in een VTS ligt, dan moet de VTS actief betrokken worden bij de test.

2.7.3.6 Verantwoordelijkheden gedurende de test

De overheid kan in nood altijd tussenbeide komen bij de test, omdat ze als kuststaat verantwoordelijk is (EMSA & Europese Commissie, 2020).

2.7.4 Te overwegen acties voor de aanvrager

De aanvrager (van de MASS-test) dient een duidelijke en toegankelijke commando- en controleketen op te zetten, met name voor interventies in noodsituaties van het MASS vóór, tijdens en na de tests. De aanvrager dient altijd mee te werken met de overheid en ook altijd alle en nauwkeurige informatie geven aan de overheid.

De aanvrager dient een risicoanalyse op te stellen om een verzoek tot een test te kunnen doen, de risicoanalyse dient volgende zaken te bevatten:

- + bijbehorende risico's;
- + type test;
- + risiconiveaus;
- + test plan;
- + reikwijdte;
- + duur;
- + de herhalingen.

De aanvrager dient ook:

- + de graad van autonomie te voorzien voor het MASS;
- + de technologieën voor te leggen die gebruikt worden bij de communicatie, controle en automatisatie;
- + te specificeren of de test gebeurt in het zicht van de uitvoerder of niet;
- + de lijn van commando's te verstrekken;
- + te specificeren hoe het contact met het MASS wordt gewaarborgd en de locatie van de operator en de contactpersoon;
- + ervoor te zorgen dat iedereen die betrokken is bij de MASS-test op gepaste wijze gekwalificeerd is en ervaring heeft om de test veilig uit te voeren;
- + nauwkeurige en efficiënte noodplannen op te stellen;
- + een cyberrisico-beheersplan op te stellen;
- + een planning voor te leggen wanneer wat gebeurt tijdens de test;
- + voldoende verzekerd te zijn;
- + in een uitgebreid bergingsplan te voorzien.

2.7.4.1 MASS, het schip

Alle karakteristieken van het schip dienen in overeenstemming te zijn met de *best practices* die beschikbaar zijn. De aanvrager moet alle certificaten hebben die nodig zijn van de overheid, zowel nationaal als internationaal. Alle informatie die nodig is om de *Ship Safety Zone* op te stellen, dient beschikbaar gesteld te worden aan de overheid. De aanvrager moet kunnen aantonen:

- + dat het hetzelfde niveau van veiligheid heeft als voor de conventionele scheepvaart;
- + dat het lichten, dagmerken en extra markeringen heeft;
- + dat het informatie doorstuurt naar de andere maritieme gebruikers door middel van nautische publicaties, AIS, VHF, NAVTEX enzovoort.

Verantwoordelijkheden gedurende de test zijn:

- + dat de aanvrager verantwoordelijk is voor de veiligheid van het maritieme verkeer en de bescherming van het milieu;
- + dat de aanvrager een geldige verzekering moet hebben. Ook een procedure in noodgevallen moet voorgelegd kunnen worden;
- + dat de aanvrager een *pollution response plan* moet hebben (EMSA & Europese Commissie, 2020).

2.7.5 Rapportage-eisen en informatie delen

De aanvrager, overheid en andere belanghebbenden zouden meerdere keren moeten samenkomen om informatie uit te wisselen. Commerciële belangen mogen het uitwisselen van informatie niet in de weg staan. Het delen van kennis moet de overheid helpen om de MASS-regelgeving verder te ontwikkelen.

Het eindrapport met conclusies en een samenvatting van de test moeten gedeeld worden met de overheid (EMSA & Europese Commissie, 2020).

2.7.6 Bespreking

Het gaat hier om nieuwe richtlijnen van de Europese Commissie (gepubliceerd op 30 november 2020). Ze zijn opgesteld met als hoofddoel: een goede samenwerking tussen alle partijen betrokken bij MASS-testvaarten. De Europese lidstaten, de EMSA en de Europese Commissie hebben deze samen opgesteld. Dit document kan altijd aangepast worden, omdat er met de tijd informatie en ervaring wordt opgedaan met autonome vaart.

Net zoals het document van UK Maritime bevat het praktische pro-formadocumenten. Enerzijds een document dat toont welke informatie over de uit te voeren MASS-test dient te worden doorgegeven aan de overheid en anderzijds een document over hoe een risicoanalyse opgesteld wordt. Een belangrijk deel is de incorporatie van *Vessel Traffic Systems* (VTS).

2.8 Vergelijking van de internationale richtlijnen

Hieronder worden alle interessante punten in de richtlijnen voor de USV-vaart op een schematische wijze met elkaar vergeleken. De betreffende regelgevingen zijn opgesteld voor boten van alle verschillende categorieën van grootte, dus regelmatig zijn bepaalde regelingen niet relevant voor het onderzoek van deze scriptie (bijvoorbeeld in het geval er sprake is van passagiers).

De geanalyseerde richtlijnen zijn de meer algemene richtlijnen die zoveel mogelijk aspecten beogen te regelen. Dit is een logisch gevolg van het feit dat het de eerste richtlijnen zijn in deze sector. Naarmate er meer expertise is, worden de richtlijnen specifiek en pas nadat er een sterke regelgeving beschikbaar is kunnen de richtlijnen beter uitgewerkt worden en alle grijze zones geëlimineerd. Niettemin zijn de regels goed onderbouwd opgesteld en voorzien ze in duidelijke richtlijnen.

Aan de hand van het onderstaande schema is eenvoudig te zien in welk document de verschillende aspecten van de regelgeving worden besproken. Eronder volgt een bespreking met verduidelijking van elke rij in het schema. De regelgevingen van de IMO en *United States Coast Guard* omvatten elk vier bladzijden. De richtlijnen van de Europese Unie bevatten 23 bladzijden. De regelgeving van *UK Maritime* omvat er 132. Daardoor zijn sommige regelgevingen concreter en nauwkeuriger dan andere op bepaalde aspecten.

Een in het oog springend verschil is dat het bij de IMO en de Europese Unie steeds gaat over testvaarten en dat de andere regelgevingen het hebben over onbemande systemen (*United States Coast Guard*), autonome vaartuigen (*UK Maritime*) of vaartuigen met een verbeterde autonomie ten opzichte van conventionele schepen (Bureau Veritas). Ook al ligt de nadruk van de verschillende regelgevingen op een ander onderwerp, alle bedoelen ze hetzelfde. Dat is ook merkbaar aan de vele raakpunten tussen de regelgevingen. De meest toepasbare en praktische regelgeving is die van *Maritime UK* omdat deze de nadruk legt op het kleinste type MASS, namelijk kleiner dan 24 meter. Dat is de categorie van de USV's.

Tabel 5: Vergelijkend schema van de internationale richtlijnen

Opgesteld door Inhoud	IMO	United States Coast Guard	Uk Maritime	Bureau Veritas	EU
Omvang en toepassing van de vaart	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Naleving verplichte regelgeving	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Communicatie en data-uitwisseling	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Cyberisicobeheer	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Milieu	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Veiligheid	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Kwalificaties personeel en bemanning	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Risicoanalyse	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Tests	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Voldoende bemanning	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee
Bewustzijn van derden	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja
Noodscenario's	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Beveiliging	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja
Navigatiemerken	Nee	Ja	Ja	Nee	Ja
Verantwoordelijkheden onderling	Nee	Ja	Ja	Nee	Ja
Verzekering	Nee	Ja	Ja	Nee	Ja
Menselijk deel	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee
Bewustzijn zelf	Nee	Nee	Ja	Ja	Nee
Veilig productontwerp en bouw	Nee	Nee	Ja	Ja	Nee
Vervoer van goederen	Nee	Ja	Ja	Nee	Nee
Bediening op afstand, controlecentrum	Nee	Ja	Ja	Nee	Nee
Identificatie en registratie	Nee	Ja	Ja	Nee	Nee
Delen van informatie	Ja	Nee	Nee	Nee	Ja
Gebied en reikwijdte test	Ja	Nee	Nee	Nee	Ja
Veiligheid-, nood- en onderhoudsprocedures	Nee	Ja	Nee	Nee	Ja

Bergen en slepen	Nee	Ja	Nee	Nee	Ja
Infrastructuur	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee
Handelsbeperkingen export	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee
Bijstand aan personen in nood	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee
Technische analyse	Nee	Nee	Nee	Ja	Nee
Kwaliteitsvolle data	Nee	Nee	Nee	Ja	Nee

Omvang en toepassing

De eerste rij omvat de omvang en de toepassing. De organisaties bakenen de regelgeving af door duidelijk te stellen wat de regelgeving inhoudt en voor wie deze geldt.

Naleving verplichte regelgeving

Dit is het basisprincipe van alle regelgevingen, de regels die momenteel van kracht zijn moeten opgevolgd worden, zowel nationaal als internationaal (verschillende IMO-instrumenten).

Communicatie en data-uitwisseling

Alle regelgevingen behandelen dit. Dit is van groot belang voor goede een en veilige vaart. Communicatie dient er te zijn en ook de data van de sensoren en dergelijke dienen vlot uitgewisseld te kunnen worden met het controlecentrum. Met deze gegevens kunnen zij namelijk de situatie op het water goed inschatten. Het verschil met de bemande vaart moet zo klein mogelijk gehouden worden.

Cyberisicobeheer

Alle regelgevingen behandelen dit punt omdat iedereen inziet dat vaartuigen waarin virtueel ingebroken wordt, een gevaar vormen. Het is momenteel een probleem in het dagelijkse leven en men verwacht dat dit ook een aandachtspunt wordt bij de onbemande vaart.

Milieu

Elke regelgeving legt er de nadruk op dat het milieu maximaal beschermd moet worden bij het varen, bij de een wat beknopter dan bij de ander. In het document van de UK Maritime worden de relevante annexen uit de MARPOL-conventie volledig besproken.

Veiligheid

Veiligheid wordt in elke regelgeving besproken, zowel voor het schip als derden op het water. Dit aspect hangt vast aan de risicoanalyse waarbij alle risico's tot een minimum worden teruggebracht. De regelgeving van UK Maritime koppelt de volledige ISM-code aan dit onderwerp.

Kwalificaties personeel en bemanning

Elke regelgeving behandelt dit deel. Het personeel betrokken bij de autonome vaartuigen moet voldoende opleiding gehad hebben, alsook in het bezit zijn van de nodige certificaten. De exacte opleiding wordt niet vermeld. Bureau Veritas gaat er vanuit dat dit nog in het STCW-verdrag opgenomen wordt.

Risicoanalyse

Alle regelgevingen behandelen het principe van de risicoanalyse. Ten eerste worden alle risico's die zich kunnen voordoen opgesomd. Daarna wordt de kans dat het risico voorkomt, eraan gekoppeld. Ten slotte wordt in een risicomatrix bepaald welke maatregelen nog genomen moeten worden om de te gevaarlijke risico's te reduceren of te laten verdwijnen.

Tests

Vóór een systeem in de vaart opgenomen kan worden, moet het uitvoerig getest worden. Alle regelgevingen bespreken deze testfase. De IMO- en EU-documenten gaan nog verder aangezien de volledige documenten refereren naar testvaart.

Voldoende bemanning

Binnen dit thema moet voldaan worden aan de '*minimum manning requirements*'. Deze regels zijn er nog niet voor autonome vaart maar er dient dus genoeg

personeel aanwezig te zijn, opdat het vaartuig vlot bediend kan worden zoals de fabrikant voorschrijft.

Bewustzijn van derden

Dit deel slaat op het bewustmaken van de autonome vaart bij derden, waaronder andere schepen. Er moeten stappen ondernomen worden, opdat iedereen op de hoogte is van het autonome vaartuig.

Noodscenario's

Dit is een deel onder de SOLAS-conventie (voor conventionele schepen), het uitwerken van noodscenario's.

Beveiliging

De informatie en schepen voor de autonome vaart moeten goed beveiligd zijn. Dit wordt vaak gekoppeld aan de ISPS-code (UK Maritime en Bureau Veritas).

Navigatiemerken

Dit onderdeel behandelt de verschillende lichten, dagmerken, markeringen en geluidsignalen die autonome vaartuigen moeten voeren.

Verantwoordelijkheden onderling

Iedereen die verantwoordelijkheden heeft bij een operatie met een autonoom vaartuig moet duidelijk op de hoogte zijn van zijn of haar verantwoordelijkheden, waarbij iedereen op de hoogte moet zijn van de verantwoordelijkheden van de anderen.

Verzekering

Hieronder vallen de regels waaraan voldaan moet worden op het vlak van de nodige verzekeringen voor een autonoom vaartuig.

Menselijk deel

Dit is het deel dat ervoor zorgt dat er voldoende aandacht is besteed aan het humane deel bij het ontwerpen van het vaartuig, de systemen, programma's en dergelijke. De systemen moeten te begrijpen zijn voor de operators.

Bewustzijn zelf

Dit onderdeel bespreekt het bewustzijn van de operator van de omgeving rond het autonome vaartuig. Indien er voldoende sensoren zijn, kan de operator zich een goed beeld vormen van de omstandigheden waaronder het autonome vaartuig opereert. Dit betreft ook de sensoren in het vaartuig zelf om de situatie in het vaartuig door te seinen naar de operator in het controlecentrum.

Veilig productontwerp en -bouw

Het autonome vaartuig moet ontworpen en gebouwd zijn, opdat het zo veilig mogelijk bediend en gebruikt kan worden.

Vervoer van goederen

Het laden en lossen van goederen en het vervoer ervan moet gereguleerd gebeuren. Hierin is de IMDG-code verwerkt.

Bediening op afstand, controlecentrum

In dit stuk worden de eisen voor een controlecentrum voor de autonome vaart opgesomd.

Identificatie en registratie

Identificatie van een vaartuig is mogelijk via IMO-nummers en dergelijke, afhankelijk van de registratie in een soeverein land.

Delen van informatie

Deze informatie is van belang voor overheden om de nieuwe systemen te begrijpen. Met de nieuwe inzichten die de overheden krijgen, kunnen deze een betere regelgeving opstellen. Ongevallen of nieuwe inzichten vallen hier bijvoorbeeld onder. Bedrijven delen soms liever geen informatie, omdat ze de informatie verkregen uit tests willen afschermen voor de concurrent.

Zaken die in de conventionele vaart gedeeld worden met de overheid moeten hier ook gedeeld worden (*reporting scheme*).

Gebied en reikwijdte test

Het gebied en de reikwijdte van de testvaart moeten op voorhand duidelijk vastliggen.

Veiligheid-, nood- en onderhoudsprocedures

Dit omvat de uitwerking van alle procedures die gebruikt worden bij bovenstaande zaken. Bovenstaande zaken moeten op voorhand in acht worden genomen.

Bergen en slepen

Dit gaat over het bergen en slepen van de autonome vaart of het deelnemen van de autonome vaart aan bergings- of sleepoperaties.

Infrastructuur

De infrastructuur waarvan men gebruikmaakt bij de autonome vaart dient van een bepaalde standaard te zijn.

Handelsbeperkingen export

Bij het verhandelen van zaken over landsgrenzen dient voldaan te worden aan de geldende regelgevingen.

Bijstand aan personen in nood

De regels waaraan gedacht moet worden bij het verlenen van bijstand aan personen in nood op zee. Op zee is het namelijk verplicht hulp te verlenen aan personen in nood, maar met onbemande vaartuigen is dit niet meer zo evident.

Technische analyse

Dit gaat over onderzoek naar een nieuw bestaand systeem of een oud systeem op een nieuw soort vaartuig, aan de hand waarvan men standaarden kan opstellen.

Kwaliteitsvolle data

De data die het onbemande vaartuig stuurt naar het controlecentrum moeten van goede kwaliteit zijn, zodat de operator alles goed kan analyseren en onderbouwde beslissingen kan nemen.

2.9 Veranderingen mogelijk in de toekomst op internationaal vlak

De IMO beseft dat ze met het regelgevend kader achter ligt op de technologie die er reeds is. Ze heeft de voorlopige richtlijnen opgesteld om in een tussentijdse oplossing te voorzien. Daarin merkt ze alle ontbrekende en noodzakelijke aspecten op die opgenomen dienen te worden in de nieuwe regelgeving. Zo wordt al duidelijk verwezen naar de nieuwe infrastructuur die nodig wordt. Ook voor de cybersecurity dient de lat hoger te liggen. Daarom vraagt ze iedereen in de onbemande vaartindustrie mee te werken. Op die manier kan zo goed en snel mogelijk een regelgeving opgesteld worden.

Ze verwacht dat het verkennend onderzoek, dat in 2018 is gestart, in mei 2021 is afgerond. Door de COVID-19-pandemie heeft dit vertraging opgelopen (Europese Commissie & NFAS, 2020).

Volgens Henrik Tunfors, die zetelt in de IMO MASS-werkgroep, is het mogelijk dat de richtlijnen die nu gebruikt worden, de basis zullen vormen voor de latere regelgeving. Net zoals de *International Code of Safety for Ship Using Gases or Other Low-flashpoint Fuels* (IGF Code) ook aanvankelijk richtlijnen waren voordat ze tot regelgeving omgevormd werden (Europese Commissie & NFAS, 2020). Wel moet benadrukt worden dat de IMO *Interim Guidelines* zeer beknopt zijn en dat er dus nog veel elementen en hoofdstukken zullen bijkomen zie bijlage 1.

De meeste conventies van de IMO zullen niet veel tijd vergen om aan te passen. De conventies met betrekking op zeevarenden daarentegen, zullen moeilijker zijn om aan te passen en dus ook meer tijd in beslag nemen.

3. USV-regelgeving in België

3.1 Federale overheid (Noordzee)

3.1.1 Regelgeving momenteel

Er worden in de Belgische kustwateren soms ook tests gehouden met onbemande scheepvaart. Zo kan de federale overheid de staat van de technologie inschatten. Bij deze tests dient de veiligheid, het milieu en de beveiliging van de scheepvaart altijd in acht genomen te worden.

Hiervoor heeft het directoraat-generaal Scheepvaart (FOD Mobiliteit en Vervoer) procedures voor onbemande vaarproeven ontwikkeld. Voordat de FOD Mobiliteit en Vervoer een Toelating Tot Afvaart (TTA) kan afgeven, dient ze een analyse van de testvaart te maken. Daarvoor heeft ze verschillende documenten nodig. De belangrijkste staan hieronder vermeld. De aanpak van de FOD Mobiliteit en Vervoer op een TTA te verlenen is telkens per geval. Deze lijst is niet volledig, omdat elke afvaart andere zaken kan bevatten. De lijst toont wel in ruime zin wat van belang is.

- + Eigendomsbewijs van het onbemand vaartuig, de aanvrager van de TTA moet kunnen aantonen eigenaar te zijn van het onbemande vaartuig.
- + Verzekeringsbewijs, het onbemande vaartuig moet verzekerd zijn.
- + Documenten en certificaten met betrekking tot radiocommunicatie moeten aangevraagd worden bij het Belgisch instituut voor Postdiensten en Telecommunicatie (BIPT). Een probleem hierbij is dat het BIPT een certificaat van zeewaardigheid nodig heeft om AIS-telecommunicatiecertificaten uit te kunnen reiken. De FOD Mobiliteit en Vervoer kan geen certificaten van zeewaardigheid uitreiken voor MASS. Dit is opgelost door een onderlinge afspraak tussen FOD Mobiliteit en Vervoer en het BIPT. Nu is het mogelijk om met het eigendomscertificaat, een radiocertificaat uit te reiken.
- + Er moet een tijdlijn van de test doorgegeven worden, zodat de overheid weet wanneer de test ongeveer afgelopen is. FOD Mobiliteit en Vervoer volgt de test passief, terwijl het Maritiem Reddings- en Coördinatiecentrum (MRCC) de test actief volgt.

- + De FOD Mobiliteit en Vervoer vraagt om uitgebreide gegevens van een contactpersoon die meewerkt aan de testvaart.
- + Een *passage plan*, zodat men kan zien door welke gebieden men vaart.
- + Eventueel, als er bijvoorbeeld beslist wordt om te varen in het windmolengebied, moeten de eigenaren van deze gebieden ook een toelating verstrekken.
- + Als de testvaart landsgrenzen overschrijdt, dient de FOD een kopie te krijgen van alle permissies afgegeven door andere landen. Dit is van belang omdat de FOD nooit toelating voor testvaarten kan geven in andere landen.
- + Als het MASS een buitenlandse vlag draagt, dient alles doorgenomen te worden met de betreffende vlaggenstaatoverheid, opdat men er zeker van is dat het MASS alle certificaten heeft. Dit volgt uit het feit dat het niet aan de kuststaat is om alle certificaten uit te vaardigen. Alle certificaten ter toelating van het schip zijn de verantwoordelijkheid van de vlaggenstaat. Als een begeleidingsschip nodig is bij de testvaart (dit kan een voorwaarde zijn die de FOD stelt), en die heeft eveneens een andere vlaggenstaat dan de Belgische, dan geldt dit ook voor het begeleidingsvaartuig.
- + Men verlangt bij elke afvaart een COLREG Compliance Document, omdat België als kuststaat geen uitzondering kan geven op het vlak van COLREG's.
- + Een risicoanalyse, dit is een van de belangrijkste documenten voor de FOD Mobiliteit en Vervoer om een TTA goed te keuren. In de risicoanalyse moet ook gekeken worden naar cyberveiligheid en beveiliging van het MASS.
- + Het Maritieme Informatie Kruispunt (MIK) moet geïnformeerd worden voor beveiligingsdoeleinden. Dit organiseert alle beveiligingszaken in de Noordzee zoals douane, scheepvaartpolitie, marine en MRCC. Uiteraard moet de scheepvaartbegeleiding ook gewaarschuwd worden, opdat zij op de hoogte is en eventueel '*navigational warnings*' uitgestuurd kunnen worden.
- + Het MRCC zelf moet groen licht geven, omdat zij de regionale regering vertegenwoordigt terwijl de FOD Mobiliteit en Vervoer op federaal vlak

functioneert. Beide toelatingen zouden dan alle wetgeving in België moeten dekken.

- + Ook de eventueel betrokken havenautoriteiten, Vessel Traffic Services (VTS), dienen op de hoogte gesteld te worden en dit moet worden aangetoond.
- + Achteraf wil de FOD Mobiliteit en Vervoer een debriefing-document ontvangen. Daarin staat als de test is uitgevoerd zoals aangemeld. Informatie over hoelang gevaren is en de afstand die gevaren is. Een korte beschrijving van alle manoeuvres en eventueel een beschrijving van een menselijke interventie in geval van nood als dit het geval was. Met al die informatie kan ze haar procedures en de latere regelgeving eventueel aanpassen aan de hand van deze feedback.
- + MASS groter dan 24 meter moeten ook een tonnagecertificaat, certificaat van zeewaardigheid, certificaat van registratie, klasse enzovoort hebben. Dit is waarschijnlijk een van de redenen dat tot nu toe enkel kleinere schepen aanvragen deden.

Op basis van een analyse van al deze documenten kan de TTA uitgereikt worden. Deze TTA is dan slechts geldig voor die ene afvaart en moet telkens opnieuw aangevraagd worden en goedgekeurd bij volgende afvaarten (zie bijlage 8).

Wel is het mogelijk dat er een toelating wordt gegeven voor een gelimiteerde periode van normaal twee maanden (zie bijlage 1).

Dit alles staat nog in de kinderschoenen en toen de SEAKIT als eerste een aanvraag deed voor een onbemande vaart, was er nog niets voorzien. Op de dag van vandaag is het reeds duidelijk wie waarvoor verantwoordelijk is en wie er op de hoogte gesteld moeten worden.

Onbemande vaarten hebben een toelating nodig, omdat dit in het Belgisch scheepvaartwetboek geregeld is.

Het Belgisch scheepvaartwetboek vermeldt slechts éénmaal onbemande schepen, namelijk dat de Koning (overheid) de bijzondere regels voor onbemande schepen bepaalt (Belgisch Scheepvaartwetboek, 2019).

Om deze reden kunnen onbemande schepen nooit op regelmatige basis werken, zoals bemande schepen, maar is voor elke vaart toestemming van de overheid noodzakelijk. De reden voor deze korte regel is dat niemand de zee op kan gaan zonder controle. Dit zorgt ervoor dat de overheid nog steeds controleert wie er op zee gaat en of alles veilig gebeurt. Een ander voordeel is dat de overheid weet wat er op de markt is en zo de wetgeving goed en duidelijk kan opstellen (zie bijlage 1).

Een bijkomend probleem van het ontbreken van internationale regelgeving is dat in de internationale scheepvaartsector ieder land andere, zelfgekozen regels opstelt. Het is dus mogelijk dat een bepaald schip in België onbemand mag varen, maar in een ander land niet.

Een project met onbemande kustvaarders tussen België, Nederland en het Verenigd Koninkrijk wordt momenteel op stapel gezet. Daarom willen de overheden van België, Nederland en het Verenigd Koninkrijk een *Memorandum of Understanding* (MoU) opstellen om ervoor te zorgen dat niet elk land eigen regelgeving opstelt. Dat maakt het makkelijker voor internationale bedrijven om hun werk uit te doen. De MoU is nog niet klaar, omdat het project vertraging heeft opgelopen door de COVID-pandemie. Deze MoU is een voorlopig document tot de IMO een duidelijke internationale regelgeving heeft.



*Figuur 13: SEAKIT en begeleidingsvaartuig komen aan in Oostende
Bron: (Descamps, 2019)*

3.1.2 Regelgeving in de toekomst

In de nabije toekomst wil de federale overheid een koninklijk besluit (KB) betreffende onbemande vaart in Belgische maritieme zones (geen binnenwateren) opstellen.

Hierdoor moet het duidelijker worden wat de vereisten zijn voor de overheid of waaraan de aanvrager moet voldoen.

Momenteel is onbemande vaart in het Belgisch Scheepvaartwetboek (BSW) enkel opgenomen in één regel waarin gesteld wordt dat de aanvrager over een TTA moet beschikken.

Dit KB zou de rechtskader concreter en sterker maken, waardoor het voor aanvragers duidelijker is wat van hen verwacht wordt. Het KB zou een aanvulling worden op het BSW.

Het KB zou er ook in voorzien dat het in België mogelijk wordt om het MASS te registreren. België zou dan in de wereld een leidende rol spelen in registreren van MASS, met als gevolg een eventuele aantrekkingskracht op buitenlandse projecten. Ook het feit dat het registreren gratis wordt, draagt daaraan bij.

Momenteel is voor elke testvaart een TTA nodig. Het KB maakt het makkelijker een TTA te verkrijgen. Bijvoorbeeld in het geval van missies of projecten met één MASS voor langer dan twee maanden, kan het KB dergelijke lange TTA's toelaten. Dit maakt het eenvoudiger voor de aanvrager, want volgens het huidige systeem moet voor elke afvaart een nieuwe toelating aangevraagd worden. Anderzijds is het ook voor de overheid voordelig, omdat het aantal TTA's dat goedgekeurd moet worden sterk vermindert.

Zodra het nieuwe KB is goedgekeurd, wordt de regel over onbemande vaart in het BSW geschrapt. Waarschijnlijk wordt het KB goedgekeurd door het parlement in september 2021 (zie bijlage 1).

3.1.3 Regelgeving voor USV's

De FOD Mobiliteit en Vervoer onderzoekt elke aanvraag voor een toelating tot afvaart apart. Er zijn bijvoorbeeld geen vrijstellingen voor kleinere autonome vaartuigen.

Zoals eerder aangegeven zal de aanvraag minder zaken en documenten vereisen, omdat kleinere schepen minder risico's met zich meebrengen. Zo is de kans groot dat radiocertificaten niet nodig zijn, omdat het over een klein schip gaat. Uit de

vragenlijst blijkt dat er in de sector onduidelijkheid bestaat, want sommigen denken dat voor kleiner typen vaartuigen geen TTA nodig is. Dit klopt niet. Elk onbemand vaartuig dient een TTA te verkrijgen van de FOD Mobiliteit om in het Belgisch deel van de Noordzee te mogen varen (zie bijlage 16).

3.1.4 Informeren sector over regelgeving

De federale overheid neemt deel aan de MSC-samenkomsten waarin de internationale regelgeving ten aanzien van onbemande vaart besproken wordt. Daarom organiseert ze regelmatig samenkomsten met mensen uit de industrie, de Koninklijke Belgische Redersvereniging (KBRV) en het kabinet van de Noordzee. Zo weet de FOD Mobiliteit en Vervoer wat de noden en vragen zijn uit de sector en kan ze proberen dit internationaal aan te kaarten. Door deze georganiseerde samenkomsten leert iedereen in de Belgische sector elkaar kennen. Uit de afgenomen vragenlijst blijkt dat slechts één ondervraagde betrokken is bij het opstellen van de regelgeving van de FOD Mobiliteit. De meeste ondervraagden vinden het wel nodig dat zij ook betrokken worden bij het opstellen van de regelgeving (zie bijlage 16).

We zien op het vlak van MASS vaak nieuwe spelers in de sector opduiken. Die hebben er baat bij om van ervaren bedrijven te horen hoe de maritieme industrie in elkaar zit (zie bijlage 1).

De FOD Mobiliteit en Vervoer is ook van plan een flyer op haar site te publiceren waarin uitgelegd wordt hoe er een aanvraag voor onbemande testvaart gedaan kan worden. Een afbeelding van deze flyer is te vinden in bijlage 15. Ook worden de al eerder opsomde punten met betrekking tot de documenten die de FOD Mobiliteit en Vervoer kan opvragen, gepubliceerd. Zo weten bedrijven en organisaties die een test willen aanvragen, goed wat er in de toekomst van hen verwacht wordt.

3.2 Vlaamse Overheid (binnenwateren)

3.2.1 Regelgeving momenteel



Figuur 14: Testgebieden Onbemande vaart Vlaanderen

Bron: (De Vlaamse Waterweg, 2021)

In België is ook veel binnenvaart waarvoor regionale overheden verantwoordelijk zijn. MASS-vaartuigen zijn uitermate geschikt voor de binnenwateren. Figuur 12 geeft een overzicht van alle wateren die onder de Vlaamse bevoegdheid vallen. De Noordzee hoort hier niet bij maar de jachthavens wel (bijlage 1). In de Westerschelde moet bekeken worden op welk grondgebied de test gebeurt. Voor de aanvraag in Vlaanderen wordt de hieronder beschreven procedure gevolgd. Als de test in Nederland plaatsvindt, moet de aanvraag gebeuren bij Rijkswaterstaat (De Vlaamse Waterweg, z.d.).

In de Vlaamse regio is men al lang voorstander van het idee van onbemande binnenvaart. De Vlaamse overheid zet ook in op onbemand varen. Ze heeft een programma, *Smart Shipping* genaamd, met vier pijlers.

- + Slim schip, dit heeft betrekking op geautomatiseerde schepen.
- + Slim verkeersmanagement, het op afstand bedienen van sluizen en bruggen.
- + Slimme communicatie, dit is nodig voor slimme schepen, want die hebben veel data nodig die betrouwbaar, accuraat en op tijd zijn.
- + Slimme regelgeving, de wetgeving moet zorgen dat geautomatiseerde vaart toegelaten wordt (De Vlaamse Waterweg, z.d.).

Deze vier pijlers stimuleren de onbemande binnenvaart.

Vlaanderen wil in vijf stappen Smart Shipping realiseren. Hieronder een opsomming van deze stappen (Pauwelyn, 2018).

Tabel 6: Stappenplan Vlaamse overheid naar Smart Shipping

Bron: (Pauwelyn, 2018)

Stap 1	Voordelen ontdekken van de geautomatiseerde binnenvaart.
Stap 2	Zoeken welke tekortkomingen er zijn in de huidige regelgeving.
Stap 3	Een testgebied openstellen waar testvaarten (mits goedkeuring overheid) kunnen plaatsvinden.
Stap 4	De regelgeving aanpassen, zodat geautomatiseerde vaart mogelijk is.
Stap 5	Geautomatiseerde vaart is mogelijk in Vlaanderen in een sluitend regelgevend kader.

Stap 1 gaat over het zoeken naar de voordelen van de onbemande vaart, die in de inleiding van deze scriptie al aangekaart is. Een bijkomend voordeel in deze context voor de binnenvaart is dat er een personeelstekort is in West-Europa. Door de onbemande vaart zou dit opgelost kunnen worden. Ook door meer cargo te vervoeren op de binnenwateren zou deels het fileprobleem in Vlaanderen kunnen worden opgelost (De Vlaamse Waterweg, z.d.).

Stap 2 werd al uitgevoerd. Op 24 juni 2019 heeft de Vlaamse regering een wet goedgekeurd die toelaat dat testvaarten mogelijk worden in wateren onder Vlaamse bevoegdheid. Dit decreet laat de beheerders van de waterwegen in Vlaanderen toe om goedkeuringen te verlenen voor innoverende testvaarten, proefreizen,

experimenten en pilotprojecten. Wel moeten, als er toestemming gegeven is voor een testvaart, volgende zaken bepaald worden:

- + doel/missie van de testvaart;
- + waar de testvaart uitgevoerd wordt;
- + hoelang de goedkeuring geldig is;
- + van welke regels er afgeweken mag worden en onder welke voorwaarden dat dan gebeurt;
- + opsomming van alle veiligheidsmaatregelen die getroffen zijn voor de testvaart.

(Decreet houdende diverse bepalingen over het mobiliteitsbeleid, de openbare werken en het vervoer, het verkeersveiligheidsbeleid en VVM – De Lijn, 2019)

Deze regelgeving laat dus toe om als testproject vrijgesteld te worden van de bestaande regelgeving die autonoom varen niet toelaat (De Vlaamse Waterweg, z.d.).

Het decreet is zeer breed opgesteld en kan veel omvatten. De Vlaamse Waterweg blijft verantwoordelijk voor wat wel en wat goedgekeurd wordt. De Vlaamse Waterweg heeft dus veel vrijheid op het vlak van de goedkeuring van aanvragen. Dat zorgt ervoor dat de regelgeving niet volledig duidelijk is en dat is ook de mening van de sector (zie bijlage 16).

Stap 3 is in uitvoering. De Vlaamse Waterweg heeft alle waterwegen die onder zijn beheer vallen opengesteld als testgebied. Deze opening was op 18 mei 2018 al een feit en was de eerste in de wereld met zo'n groot testgebied voor de onbemande binnenvaart (De Vlaamse Waterweg, 2018).

Momenteel zit de Vlaamse Waterweg tussen stap 3 en 4, omdat beide stappen gelijktijdig worden uitgevoerd. Stap vier houdt in het per geval aanpassen van het wetgevend kader, zodat er blijvend getest kan worden met autonome vaart tot in stap 5 waarbij volledige autonome vaart mogelijk wordt. Het probleem tussen stap 3 en 4 is dat het enerzijds moeilijk is om regelgeving te geven voor iets dat nog niet volledig bestaat. De Vlaamse Waterweg kan moeilijk inschatten wat gevaarlijk is en wat niet. Anderzijds is het onmogelijk voor de organisaties en bedrijven die tests willen

uitvoeren om zonder regelgeving aan de slag te gaan. Dit is een duidelijk kip-en-eiprobleem (zie bijlage 2).

Een aanvraag voor een test moet gebeuren via het *single point of contact* (SPOC).

Na het contact stuurt het SPOC verschillende aanvraagformulieren op:

- + een CONOPS (*concept of operations*);
- + een gap analyse van het politiereglement;
- + een risicoanalyse.

Als deze documenten ingevuld teruggestuurd zijn, behandelt de Vlaamse Waterweg de aanvraag. Zodra de aanvraag op basis van die documenten goedgekeurd is, volgt er een gesprek om alle praktische zaken door te lopen. De aanvraag wordt goedgekeurd door mensen van de Vlaamse Waterweg zelf, die worden geselecteerd op basis van hun technische kennis van autonoom varen of kennis over het specifieke traject (zie bijlage 2).

De test moet worden uitgevoerd volgens de gedragscode en overeenkomst. Die gedragscode wordt besproken in het volgende hoofdstuk (De Vlaamse Waterweg, z.d.).

Enkele voorbeelden van die praktische zaken die doorgelopen worden zijn, het goed aanduiden van het autonoom testproject op de waterweg (zie figuur 15). Ook het dagmerk van de omgekeerde paarse kegel is een voorwaarde (zie figuur 5).



Figuur 15: Aanduiding 'Autonoom vaartuig actief' op de Temsebrug

Bron: eigen werk

Tijdens de test wordt alles nauwlettend aangetekend in rapporten. Die bevatten de beschrijvingen van de testactiviteiten, alsook de problemen (en eventuele oplossingen). Deze rapporten moeten worden opgestuurd naar de SPOC. De tussentijdse rapporten en de eindrapportage zorgen ervoor dat de overheid constant op de hoogte is en kan ingrijpen waar nodig. De overheid leert op die manier ook bij over hoe de onbemande vaart zich gedraagt en dat is relevante input op tal van vlakken, zoals bijvoorbeeld om de wetgeving te kunnen opstellen, om de aanvraagprocedure eventueel aan te passen enzovoort (zie bijlage 2).

3.2.2 Vlaamse gedragscode

De Vlaamse overheid heeft een gedragscode in gebruik genomen. Deze gedragscode is gebaseerd op de gedragscode van de FOD Mobiliteit en Vervoer over autonome voertuigen (Autonome voertuigen Gedragscode voor testen in België, 2016). De Vlaamse Waterweg ziet de gedragscode als algemene richtlijnen. Ze geeft ook extra informatie over wat er wel en niet kan. Die is juridisch gezien niet bindend, maar als er grote fouten gebeuren bij de testvaart, die in strijd zijn met de gedragscode, kan de test verplicht stopgezet worden (zie bijlage 2).

3.2.2.1 Inleiding

Deze gedragscode zorgt voor duidelijke richtlijnen voor fabrikanten en/of testorganisaties tijdens het testen in een reële omgeving. Het zijn geen rechtsregels maar een hulpinstrument waarbij er dus kennis moet zijn van de geldende regelgeving. De fabrikant moet er zeker van zijn dat de nieuwe technologieën goed getest zijn vooraleer ze gebruikt kunnen worden in een reële omgeving (De Vlaamse Waterweg, 2018a).

3.2.2.2 Doel, toepassingsgebied en definities

Het doel is om richtlijnen te bieden voor testen. Het zijn de minimale voorwaarden om veilig te werken en potentiële risico's te minimaliseren. Er kunnen bijkomende voorwaarden gesteld worden afhankelijk van de test.

Het toepassingsgebied van deze code is:

- + tests met gedeeltelijke of volledig geautomatiseerde vaartuigen op de Vlaamse binnenwaterwegen;
- + het testen gaat van kleine schaalmodellen tot grotere binnenvaartschepen.

Er wordt gewerkt met zes gradaties van automatisatie. Deze liggen uiteraard in de lijn van de andere gradaties die al eerder genoemd werden en zijn ook voor de binnenvaart internationaal vastgelegd (zie bijlage 2) (De Vlaamse Waterweg, 2018a).

3.2.2.3 Algemene vereisten

De tests moeten voldoen aan de toepasselijke wetgeving. Ook de vaartuigen moeten daaraan voldoen om aan het scheepvaartverkeer te mogen deelnemen. Daarnaast moeten ze ook voldoen aan alle vaartuigvereisten. Daarom is het van belang dat de operators de juiste vaarbewijzen en opleiding hebben. Er moet een risicoanalyse gemaakt worden die onderbouwd is met documentatie. Men moet zich bewust zijn van de mogelijke impact op andere vaarweggebruikers tijdens het testen. Daarnaast moeten de vertegenwoordigers van de bevoegde autoriteiten ook toegelaten worden om de tests te kunnen bijwonen. De verantwoordelijkheid ligt altijd bij de testorganisaties. Als er passagiers betrokken zijn bij de test, moeten die op de hoogte gebracht worden. Er moet een verzekering voorzien zijn die geschikt is voor autonome vaart. Testorganisaties moeten goed samenwerken met de bevoegde autoriteit op het vlak het naleven van de regels en de communicatie vóór, tijdens en na de test (De Vlaamse Waterweg, 2018a).

3.2.2.4 Vereisten voor de testbestuurder, -operator en -assistent

De operator van het vaartuig moet opgeleid zijn, want hij is verantwoordelijk voor een veilige besturing van het vaartuig. Hij moet alle systemen aan boord kennen en begrijpen, zodat hij kan ingrijpen wanneer nodig. De operator moet gemachtigd zijn door de testorganisator en moet de regelgeving op de binnenwateren kennen, zodat hij zich eraan kan houden.

De operator moet over het juiste type vaarbewijs beschikken voor de categorie vaartuig die hij bestuurt. Extra ervaring wordt ten zeerste aanbevolen.

Testorganisaties moeten zorgvuldig een operator uitkiezen. Aan de hand van procedures kunnen ze zorgen dat men zeker is over de bekwaamheid van de operator. Deze procedures of opleidingen moeten potentieel gevaarlijke situaties behandelen. Een operator van een autonoom vaartuig moet over vaardigheden beschikken die verdergaan dan van operators van conventionele vaartuigen. De werktijd mag niet te lang zijn, zodat de operator te allen tijde alert blijft. Operators moeten zich bewust zijn van hoe ze door andere vaartuigen worden waargenomen.

Eventueel kan gebruikgemaakt worden van een testassistent die een deel van de taken van de operator op zich neemt. (De Vlaamse Waterweg, 2018a)

3.2.2.5 Vaartuigvereisten

De gebruikte vaartuigen moeten legitiem kunnen werken in het Belgisch wetgevend kader. De gebruikte technologieën moeten voor de test in de reële omgeving uitvoerig getest zijn. De vaartuigen moeten systemen hebben die alle gegevens die binnenkomen, vastleggen. Dit kunnen gegevens zijn van het eigen vaartuig, maar ook van andere. Achteraf kunnen die gegevens nodig zijn om vast te stellen wie op welk moment controle had over het vaartuig. De gegevens moeten worden getoond aan de autoriteit als dat achteraf nodig blijkt. Alle gegevens moeten beschermd worden zoals de wetgeving rond persoonsgegevens voorschrijft. Het vaartuig moet door de fabrikant beschermd worden tegen het risico van onbevoegde (virtuele) toegang, waardoor cyberveiligheid gegarandeerd kan worden. Een belangrijk punt daarbij is het beheer van de overgang tussen geautomatiseerd sturen en klassiek sturen. Die overgang moet uiteraard zo kort mogelijk verlopen.

De operator moet duidelijk zijn in welke gradatie het vaartuig zich bevindt. Voor de test moet de operator testen of het systeem adequaat werkt. Bij problemen tijdens de vaart moet de operator via signalen op de hoogte gebracht worden. De gebruikte software moet gedocumenteerd zijn en getest vóór gebruik (De Vlaamse Waterweg, 2018a).

3.2.2.6 Bespreking

De gedragscode van de Vlaamse overheid is bijna een kopie van de gedragscode voor autonome voertuigen van de federale overheid. De federale overheid heeft het document '*The Pathway to Driverless Cars: A Code of Practice for testing*' van het *Department for Transport* van de Britse overheid hergebruikt (Department for Transport, 2015). De Britse overheid publiceerde dit in 2015. Dat wil niet zeggen dat het document verouderd is en niet toepasbaar voor de autonome vaart. De vele raakpunten in autonoom transport komen naar voren. Het is een basisversie die vrij algemeen blijft, maar toch goed hulp kan bieden om ervoor te zorgen dat het testen veilig verloopt.

Omdat er regelmatig nieuwe technologieën op de markt komen, heeft de Vlaamse Waterweg recentelijk de gedragscode gescreend om te zien of er aanpassingen

nodig waren. Na de screening werd beslist om de gedragscode te behouden, omdat deze nog steeds voldoet aan de eisen van de Vlaamse Waterweg (bijlage 2).

3.2.3 Regelgeving in de toekomst

In de toekomst wil de Vlaamse Waterweg ook via internationale regelgeving werken. Een van de problemen die de Vlaamse Waterweg ook ondervindt, is dat de gradaties van autonomie te beperkend zijn. In de praktijk kunnen veel meer tussengradaties opgesteld worden. Internationaal wordt gekeken naar een gebruiksvriendelijker kader voor de regelgeving.

De Europese en bijgevolg Vlaamse regelgeving van binnenwateren wordt bepaald door de regelgeving van de Centrale Commissie voor de Rijnvaart (CCR). Van die intergouvernementele organisatie zijn de volgende landen lid: België, Duitsland, Frankrijk, Nederland en Zwitserland. Dit is een organisatie die ouder is dan de Europese Unie en dus ook veel ervaring heeft op het vlak van de binnenvaart op de Rijn. De Europese Unie baseert haar regelgeving over alle binnenwateren daarom ook op de CCR-regelgeving. Om die reden wordt gekeken of het mogelijk is om in de CCR-regelgeving autonoom varen te implementeren. Dan zal dit uiteindelijk later ook opgenomen worden in de Europese binnenwaterregelgeving. Het probleem dat aanvragen enkel in Vlaanderen gelden, zal in de toekomst van de baan zijn aangezien het op Europees vlak beslist zal worden.

3.2.4 Regelgeving USV's

USV's zijn over het algemeen kleiner dan twintig meter en vallen dus normaal gezien niet onder de opgestelde regelgevingen. Ook het nieuwe verzameldecreet handelt niet over schepen kleiner dan twintig meter. Deze kleine schepen kunnen in principe geen uitzondering verkrijgen om onbemand te varen. In principe is de regel zo dat indien er een persoon aan boord kan, het verplicht is een persoon aan boord te hebben. Bij USV's is dit meestal niet het geval. De overheid werkt dus voor USV's ad hoc; ze bekijkt de aanvraag enkel voor die specifieke vaart en neemt dan een besluit. Ook voor de overheid is het complex om te oordelen of er al dan niet een uitzondering nodig is. Het is dus ook voor USV-vaart verplicht om een aanvraag in te dienen als men wil varen op wateren die onder het beheer vallen van de Vlaamse Waterweg. Uit de afgenomen vragenlijst blijkt dat dit nog geheel onduidelijk is voor verschillende personen in de sector. Sommigen denken dat door het kleine formaat van het vaartuig er geen aanvraag moet ingediend worden (zie bijlage 16).

De Vlaamse overheid heeft dus momenteel niet echt een specifieke regelgeving voor USV's, de Nederlandse Rijkswaterstaat daarentegen is wel bezig een regelgeving op te stellen voor dit kleinere type vaartuig (zie bijlage 2).

3.2.5 Informeren sector over regelgeving

Ook de Vlaamse Waterweg probeert rekening te houden met alle belanghebbenden in de sector. Zodra iemand contact met opneemt om een test uit te voeren of informatie in te winnen, wordt zo snel mogelijk gereageerd. Ze probeert veel informatie te geven, omdat ze het belangrijk vindt als overheid een positieve bijdrage te leveren. Ze probeert haar website helder en duidelijk op te stellen met veel basisinformatie. Ook gaat ze actief op zoek naar input van de sector zelf door een overleg te organiseren. Er is een werkgroep opgericht op verzoek van de sector waarin specifiek wordt ingegaan op bepaalde zaken. Nadien worden de bevindingen teruggekoppeld naar de sector. Uit de afgenomen vragenlijst blijkt dat niemand die de vragenlijst ingevuld heeft, heeft deelgenomen aan zo'n overleg maar dit komt hoogstwaarschijnlijk doordat de Vlaamse Waterweg zich vooral focust op grotere typen schepen (zie bijlage 16).

De regelgeving van de binnenvaart is ook internationaal vastgelegd waar ze de input en noden van de bedrijven in Vlaanderen probeert aan te kaarten.

3.3 Vlaamse Havens en kustjachthavens

Niet enkel de Vlaamse Waterweg en de federale overheid controleren alle wateren in Vlaanderen. Binnen de havens zelf zijn namelijk de havenautoriteiten verantwoordelijk en in de kustjachthavens is MDK afdeling kust verantwoordelijk. Aangezien zij ook te maken hebben met onbemand varen, hebben ook zij een procedure over hoe een aanvraag voor een autonome vaart dient te verlopen.

3.3.1 Haven van Antwerpen

Het havenbedrijf van Antwerpen bekijkt de aanvragen per geval. Dit is mogelijk omdat het aantal op de dag van vandaag niet bijzonder hoog is. Het havenbedrijf bekijkt de mogelijkheden en risico's. Er is wel een samenwerking met de Vlaamse overheid om een uniform regelgevingskader op te stellen. De meeste autonome vaarten die zich in de haven van Antwerpen afspelen, beperken zich niet enkel tot de haven van Antwerpen. Om die reden moeten andere autoriteiten ook hun goedkeuring verlenen en werkt ze dus ook samen met de collega-overheden. Die samenwerking zorgt er ook voor dat de voorwaarden die gesteld worden in lijn liggen met de andere overheden en elkaar niet tegenwerken (zie bijlage 3).

3.3.2 Haven van Zeebrugge

In de haven van Zeebrugge hebben behalve de Echodrone nog geen onbemande vaartuigen gevaren.

3.3.3 Kustjachthavens

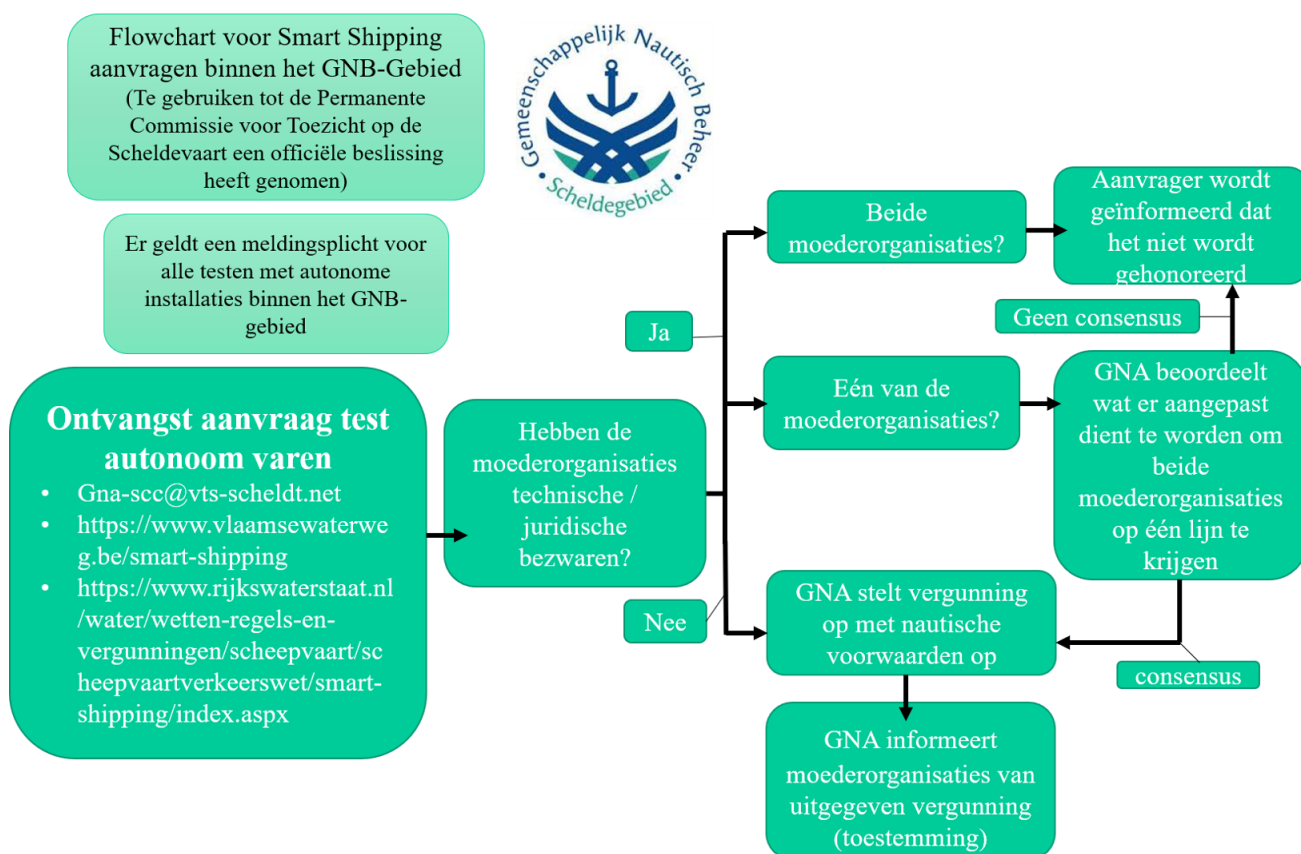
In de kustjachthavens is het eerder uitzondering dan regel dat er autonome hydrografische vaartuigen varen. Daarom is daarvoor nog geen regelgeving opgezet. In de toekomst zal het zeker gebeuren dat er gepeild wordt met autonome vaartuigen en dan zal er een regelgeving opgesteld worden. Doordat er niet veel risico's aan autonoom varen in de jachthavens verbonden zijn en de bootjes lokaal bestuurd worden, zal de regelgeving niet ingewikkeld gemaakt worden (zie bijlagen 4 en 5).

3.3.4 Gemeenschappelijk Nautisch Beheer

Gemeenschappelijk Nautisch Beheer (GNB) is het gebied van de Westerschelde. De Gemeenschappelijke Nautische Autoriteit (GNA) is verantwoordelijk voor de Westerschelde. De Vlaamse en Nederlandse autoriteiten beheren die, omdat beide landen belang hebben bij verschillende aspecten rond de Westerschelde (Vlaamse Overheid, z.d.).

De aanvraag voor een test in verband met autonoom varen is verplicht en dient te gebeuren bij de Vlaamse Waterweg als de test in Vlaanderen gebeurt. Wanneer de test op Nederlands grondgebied gebeurt, moet de procedure bij Rijkswaterstaat opgevolgd worden.

Daarna volgt de procedure in onderstaand schema. De moederorganisaties zijn aan Vlaamse kant, het MDK en aan Nederlandse kant, Rijkswaterstaat.



Figuur 16: Flowchart voor Smart Shipping aanvragen binnen het GNB-gebied

Bron: bewerkt van (De Vlaamse Waterweg, 2018b)

4. Benodigde competenties voor een USV-operator

Momenteel is er nog geen regelgeving omtrent operatordiplomering en -opleiding. De regelgeving die hierover handelt op zee (STCW) gaat ook over zeevarenden die zich aan boord bevinden (International transport workers' federation, 2014). Dat is niet het geval bij de onbemande vaart dus in principe is het gehele STCW-verdrag niet meer rechtsgeldig. De zeevarenden die het schip navigeren zullen zich in een controlecentrum bevinden op een andere locatie dan het schip zelf.



Figuur 17: Het controlecentrum van Seafar in Antwerpen

Bron: (Seafar, 2021)

Wel kan worden aangenomen dat het STCW-verdrag zal gebruikt worden als basis voor de nieuwe conventie die de opleiding en certificatie behandelt voor operators van MASS en USV's. De vereisten voor wat een operator moet kunnen zijn grotendeels vergelijkbaar met de vereisten van een officier aan boord, al zullen er wel zaken wegvallen en bijkomen. Positiebepalen met een sextant wordt overbodig, maar basiskennis hebben over hoe de software werkt zal nodig zijn om te begrijpen hoe de computers redeneren. De dag van vandaag is de STCW-opleiding nog steeds verplicht voor onbemande vaart operators als minimum voor onbemande schepen (die qua grootte onder de STCW-opleiding vallen) te mogen navigeren (zie bijlage 7).

USV's varen vaak dicht onder de kust en op binnenwateren. Dit zorgt ervoor dat de STCW-regelgeving momenteel niet geldt. In de toekomst zullen USV's steeds vaker verder van de kust opereren en dan zal een STCW-regelgeving wel nodig zijn.

Het STCW-verdrag bestaat uit artikelen. Deze zijn erg moeilijk aan te passen dus het is mogelijk dat er een volledig nieuw STCW-verdrag komt voor MASS-operators.

De FOD Mobiliteit en Vervoer, die België vertegenwoordigt, zit in een werkgroep met andere vlaggenstaten om over het STCW-verdrag op het vlak van MASS te discussiëren. In die werkgroep zitten het Verenigd Koninkrijk (met leidende rol), Nederland, Finland, Noorwegen en Nieuw-Zeeland.

De werkgroep onderzoekt of het verdrag aangepast kan worden. Dit is heel moeilijk door de artikelen waaruit het is opgesteld zoals al eerder gezegd. De werkgroep zoekt ook uit wat in een nieuw lessenpakket zou moeten opgenomen worden, zodat de operators overal op voorbereid zijn (zie bijlage 1).

Als het STCW-verdrag voor onbemande vaart er is, zullen de opleidingen gecontroleerd moeten worden door de IMO en zullen deze opleidingen gedoceerd worden aan de zeevaartscholen. Momenteel zijn de bedrijven die onbemand varen niet erg enthousiast over dit idee. Het heeft voor hen immers veel voordelen om de opleiding zelf in te vullen en te doceren. Ze hoeven nergens bepaalde kwaliteitseisen te halen of te voldoen aan bepaalde regelgeving met betrekking tot de opleidingen. Ook zal de regelgeving zich aanpassen aan onbemand varen waarbij de STCW-regelgeving hoogstwaarschijnlijk het laatst aan bod zal komen. Het is namelijk zinloos om een STCW-regelgeving op te stellen als er nog geen regelgevend kader

is om onbemande vaarten uit te voeren. Doctoraatsonderzoeker Elspleth Hannaford bestudeert deze materie en deze bevindingen zijn van haar (zie bijlage 7).

De volgende generatie zeevarenden zal nieuwe vaardigheden nodig hebben alsook zullen zeevarenden hun vaardigheden moeten verbeteren op verschillende vlakken. Jens Schröder-Hinrichs van de World Maritime University voorziet dat de nieuwe vaardigheden vooral zullen bestaan uit programmeren, data analyseren, computerwetenschappen enzovoort, kortom informatica zal een belangrijke rol spelen bovenop de klassieke competenties van een zeevarende, zodat scheepvaart altijd veilig blijft. De snelheid waarmee de IMO deze zaken kan verwerken in een nieuwe STCW-regelgeving zal bepalend zijn voor de snelheid waarmee de onbemande vaart zich ontwikkelt in de wereld (Europese Commissie & NFAS, 2020).

NEW SKILLS, NEW JOBS, NEW CAREERS



9 Dr. Schröder-Hinrichs - Ship Autonomy and Sustainability Summit - Setting the scene - Social aspects - Brussels, 30 November 2020

WMU WORLD MARITIME UNIVERSITY

Figuur 18: De vaardigheden van een zeevarende in de toekomst

Bron: (Europese Commissie & NFAS, 2020)

De Hogere Zeevaartschool (en andere scholen in de wereld) zijn er om studenten voor te bereiden op hun toekomstige carrières, daarom moet de opleiding ook denken aan de toekomst en moet de school anticiperen op de onbemande vaart. Daarom is het belangrijk dat de scholen mee gaan in de aanpassingen nu en in de toekomst. Zo blijven de studenten aantrekkelijk voor de werkgevers. Doordat regelgeving ontbreekt, werken de autoriteiten heel ad hoc voor toelatingen voor de onbemande vaart, ook op het vlak van certificering en opleiding. Overal zijn de certificaten nodig die een normale schipper ook nodig heeft. De Vlaamse

Waterweg verwacht ook nog dat de operator een opleiding volgt binnen het bedrijf, zodat hij veilig kan werken met alle systemen. Dit is uiteraard niet lang houdbaar, omdat er zo op juridisch vlak niets is om op terug te vallen. Doordat de regelgeving ontbreekt werken de autoriteiten heel ad hoc voor onbemande vaart toelatingen. Dit is ook op het vlak van certificering en opleiding. Overal zijn de certificaten nodig die een normale schipper ook nodig heeft. De Vlaamse waterweg verwacht ook nog dat dat de operator een opleiding volgt binnen het bedrijf dat hij veilig kan werken met alle systemen. Dit is uiteraard niet erg lang houdbaar omdat er zo op juridisch vlak niets is om op terug te vallen. Een regelgeving met goede, gecertificeerde opleidingen dringt zich op en daar kan de Hogere Zeevaartschool een rol in spelen. De meeste ondervraagden van de vragenlijst zijn ook van mening dat er in de toekomst een verplichte opleiding zal komen voor USV-operators. Ook denken de meesten dat het handig zou zijn als de Hogere Zeevaartschool dit zou aanbieden maar dat het niet makkelijk is door de vele verschillende typen USV's (zie bijlage 17).

De Hogere Zeevaartschool werkt mee aan een doctoraatsonderzoek over hoe officieren op de brug reageren op onbemande vaart. Daarbij wordt gekeken of de huidige standaard van training voldoende is om operationeel te gaan met deze nieuwe scheepstypen, zowel van het standpunt van conventionele schepen als MASS (Hannaford & Maes, 2021).

4.1 Huidige competenties voor de Belgische USV sector

In de afgenomen vragenlijst werd gepeild wat de ondervraagden nodig vonden als competenties voor een USV-operator.

Uit de vragenlijst kwamen volgende competenties naar voren.

Nautische competenties:

- + kennis over de COLREG;
- + kennis over bebakening;
- + kennis over stroming en getijden;
- + blinde navigatietechnieken;
- + ECDIS;
- + kennis over maritieme meteorologie;
- + kennis over propulsie, manoeuvreren;
- + kennis over maritiem Engels;
- + basiszeemanschap;
- + radiocommunicatie;
- + kennis van het USV-vaartuig zelf.

Algemene competenties:

- + gefocust;
- + goed zijn in risico's inschatten;
- + capabel zijn om juiste beslissingen te nemen op basis van verschillende informatiesystemen.

De ondervraagden die zelf al echte vaarten doen met USV-vaartuigen voorzien opleidingen. In die korte opleidingen leren ze varen met het vaartuig. Ook een hydrografie-opleiding en regelgeving wordt soms aangeleerd.

Vaak willen ze dat de operator nautische kennis heeft en dit kan aantonen met certificaten die via de overheid bepaald kunnen worden. Zoals een:

- + stuurbrevet (algemeen en beperkt);
- + *General Operator Certificate* (radiocommunicatie);
- + yachtman.

Deze resultaten tonen aan dat een opleiding voor dit type vaartuig verwacht wordt van de gebruikers van USV's en dat de overheid deze zou kunnen aanbieden. De antwoorden van de vragenlijst die handelen over de opleiding en competenties van USV-operators staan in bijlage 17.

5. Conclusie

In deze thesis werd de regelgeving met betrekking tot onbemand varen beoordeeld. Meer specifiek werd gekeken naar USV's die in België reeds in de dagelijkse praktijk gebruikt worden. Al snel werd duidelijk dat de regelgeving rond onbemand varen geen echt onderscheid gemaakt in verschillende grootten.

Uit de interviews kan geconcludeerd worden dat het opstellen van nationale regelgeving vaak wacht op internationale beslissingen. De zeevaart is een internationale sector dus de regelgeving zou internationaal gestuurd moeten zijn, zoals dit nu al het geval is bij conventionele, bemande vaart.

Hoewel er internationaal enkel richtlijnen zijn, kunnen we in deze thesis toch al enkele conclusies trekken. In alle richtlijnen die voor deze thesis onderzocht zijn, komen gemeenschappelijke thema's naar voren. Thema's die in elke richtlijn besproken worden, zijn onder andere: naleving verplichte regelgeving, cyberrisicobeheer, milieuzorg, veiligheid, risicoanalyses, testvaarten enzovoort. Die thema's zullen dus hoogstwaarschijnlijk ook behandeld worden in de toekomstige internationale regelgeving (of vergaderingen?). Deze thesis is een handzaam document om voorspellingen te doen over de toekomst van internationale regelgevingen en om inzicht te krijgen in de stappen van de IMO op weg naar een internationale regelgeving.

Een tweede probleem dat duidelijk werd tijdens het naslagwerk van deze thesis staat in verband met het vorige. De nationale regelgevingen zijn vaak onduidelijk. De onbemande vaarttoelatingen worden pragmatisch aangepakt. Dit maakt het vaak moeilijk voor de sector om zicht te krijgen op wat de overheid verlangt voor een onbemande vaarttoelating. Tijdens het onderzoek met interviews waren veel contactpersonen geïnteresseerd in de uitkomst van de thesis, zodat ze beter zicht zouden krijgen op vlak van regelgeving over autonoom varen.

Deze thesis is dan ook bedoeld als naslagwerk voor de nationale regelgevingen in België en de procedure om een onbemande vaart aan te vragen. De aanvraagprocedures in België zijn zeer ad hoc en gelden voor alle groottes van

onbemande vaartuigen. Ondanks de ad hoc aanpak zijn er toch lijnen te trekken aan welke documenten en eisen voldaan moeten worden.

Deze thesis kan dan ook deels gezien worden als een handleiding voor het aanvragen van een toelating tot autonoom varen in België.

Voorspellingen doen over een nieuwe STCW-regelgeving voor onbemande vaart is nog moeilijk aangezien de inleidende gesprekken (waaraan België deelneemt) nog maar pas begonnen zijn. Er wordt voorspeld dat de STCW-regelgeving pas als laatste zal aangepast worden. Op vlak van USV-vaart zien we dat men vanuit de sector enkel met nautische basiscertificaten werkt voor de USV-operators. Zoals er zijn: yachtman, stuurbrevet, basisopleiding over het vaartuig enzovoort. De ondervraagden uit de sector zelf staan niet afkerig van een opleiding georganiseerd door de overheid.

De toekomst van dit onderwerp is al langere tijd veelbelovend, maar qua regelgeving zat de evolutie in een stroomversnelling. Ondanks de opgeschoven deadlines door de COVID19-pandemie komen er het dit decennium interessante beslissingen aan die het concept voorgoed zullen veranderen.

6. Bibliografie

Amos, J. (2020, augustus 14). Robot boat completes three-week Atlantic mission.

BBC News. <https://www.bbc.com/news/science-environment-53787546>

Autonome voertuigen Gedragscode voor testen in België. (2016). FOD Mobiliteit en Vervoer.

https://mobilit.belgium.be/sites/default/files/resources/files/code_of_practice_nl_2016_09.pdf

Boone, W. (2020). *Flanders Marine Institute—Marine Robotics Centre*. Flanders Marine Institute.

Bureau Veritas. (2019). *Guidelines for Autonomous Shipping*. Bureau Veritas.

Daffey, K. (2018). *Technology Progression of Maritime Autonomous Surface Ships*. 19.

De Vlaamse Waterweg. (z.d.). *Smart Shipping*. Geraadpleegd 18 februari 2021, van <https://www.vlaamsewaterweg.be/smart-shipping>

De Vlaamse Waterweg. (2018a). *Smart Shipping Gedragscode voor testen in Vlaanderen*.

De Vlaamse Waterweg. (2018b, juni 12). *Smart Shipping*.

https://www.youtube.com/watch?v=0uXmCna6gnQ&feature=emb_logo

De Vlaamse Waterweg. (2021). *De Vlaamse Waterweg*.

<https://www.vlaamsewaterweg.be/contact>

DEME Group. (2019, december 19). *DEME deploys autonomous plastic collector on the river Scheldt*. <https://www.deme-group.com/news/deme-deploys-autonomous-plastic-collector-river-scheldt>

Department for Transport. (2015). *The Pathway to Driverless Cars: A Code of Practice for testing*.

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/446316/pathway-driverless-cars.pdf

Descamps, E. (2019, mei 9). *PRIMEUR: onbemand vaartuig doet de oversteek van Groot-Brittannië naar Oostende, en terug.*

<https://www.agentschapmdk.be/blog/?p=2224>

DNV GL. (2018). *Remote-controlled and autonomous ships in the maritime industry.*

<https://www.dnvgl.com/maritime/publications/remote-controlled-autonomous-ships-paper-download.html>

EMSA, & Europese Commissie. (2020). *EU OPERATIONAL GUIDELINES FOR SAFE, SECURE AND SUSTAINABLE TRIALS OF MARITIME AUTONOMOUS SURFACE SHIPS (MASS) EU Operational Guidelines for Safe, Secure and Sustainable Trials of Maritime Autonomous Surface Ships (MASS).* EMSA.

Europese Commissie, & NFAS. (2020, november 30). *Ship autonomy and sustainability Summit.* www.autonomysummit2.com/#/programme

Belgisch Scheepvaartwetboek, Kruispuntbank Wetgeving § Zeeschepen:

Uitvoeringsbesluiten (2019).

https://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=nl&la=N&table_name=wet&cn=2019050815

Hamburg Port Authority. (2019a, augustus 29). Watch: Port of Hamburg uses ASVs for hydrography. *SAFETY4SEA*. <https://safety4sea.com/watch-port-of-hamburg-uses-asvs-for-hydrography/>

Hamburg Port Authority. (2019b, november 17). *Autonomous measurement systems.* <https://www.hamburg-port-authority.de/en/themenseiten/autonomous-measurement-systems/>

- Hannaford, E., & Maes, P. (2021, maart 4). *Maritime Autonomous Surface Ships Survey*. <https://www.hzs.be/nl/nieuws/maritime-autonomous-surface-ships-survey>
- Havenbedrijf Antwerpen. (2018, augustus 9). *Primeur in haven van Antwerpen: Innovatieve autonome peilboot met unieke technologie*. <https://www.portofantwerp.com/nl/news/primeur-haven-van-antwerpen-innovatieve-autonome-peilboot-met-unieke-technologie>
- Heylbroeck, B. (2020, november 12). *Gebruik USV's voor PSC* [Blackboard Collaborate].
- IHO. (2019). *International Hydrographic Office Strategic Plan 2021-2026* (p. 6). https://iho.int/uploads/user/About%20IHO/Strategic%20Plan/IHOSP2021_2026_final.pdf
- IMO. (z.d.-a). *Autonomous shipping*. Geraadpleegd 8 november 2020, van <https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Autonomous-shipping.aspx>
- IMO. (z.d.-b). *Maritime Safety Committee (MSC)*. Geraadpleegd 25 november 2020, van <https://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/Pages/MSC-Default.aspx>
- International transport workers' federation. (2014). *STCW A GUIDE FOR SEAFARERS*. https://www.mptusa.com/pdf/STCW_guide_english.pdf
- ISO. (2019, februari 14). *Ships and marine technology—Terminology related to automation of Maritime Autonomous Surface Ships (MASS)*. ISO. <https://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/contents/data/standard/07/71/77186.html>

- Jacobus, R. (2019, maart 15). *Marinecontract mijnenbestrijders voor Belgian Naval & Robotics*. Flows. <https://www.flows.be/nl/shipping/marinecontract-mijnenbestrijders-voor-belgian-naval-robotics>
- Kühl, H. (2019, september). *Report of 101st session of the IMO Maritime Safety Committee*. <https://iumi.com/news/iumi-eye-newsletter-september-2019/report-of-101st-session-of-the-imo-maritime-safety-committee>
- Leen, M. (2020, oktober 23). *'5G-sleepboot' Port of Antwerp bij blikvangers testproject Orange*. Flows. <https://www.flows.be/nl/trade/5g-sleepboot-port-antwerp-bij-blikvangers-testproject-orange-0>
- Maritime UK. (2019). *Maritime Autonomous Surface Ships (MASS) UK Industry Conduct Principles and Code of Practice* (Voluntary Code Nr. 3; Being a Responsible Industry, p. 103). Maritime UK.
<https://www.maritimeuk.org/media-centre/publications/maritime-autonomous-surface-ships-industry-conduct-principles-code-practice/>
- Maritime UK. (2020). *MASS UK Industry Conduct Principles and Code of Practice 2020* (Being a Responsible Industry, p. 132). UK Maritime.
<https://www.maritimeuk.org/priorities/innovation/maritime-uk-autonomous-systems-regulatory-working-group/mass-uk-industry-conduct-principles-and-code-practice/>
- Markets and Markets. (2020, april). *Autonomous Underwater Vehicle (AUV) Market*.
<https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/autonomous-underwater-vehicles-market-141855626.html>
- MBZ. (2020, november). *With its own 5G network, Zeebrugge is ready for the future*.
<https://connectzeebrugge.be/en/2020/10/with-its-own-5g-network-zeebrugge-is-ready-for-the-future>

MSC. (2017, juni 16). *Maritime Safety Committee (MSC), 98th session, 7-16 June 2017*. <https://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/Pages/MSC-98th-session.aspx>

MSC. (2019). *Interim Guidelines For MASS Trials*. IMO.

NAVSAC. (2016). *Unmanned Maritime Systems Best Practices*. US Government.

NFAS. (z.d.). *Why autonomous*. NFAS. Geraadpleegd 9 november 2020, van <http://nfas.autonomous-ship.org/why-autonomous/>

Pauwelyn, A.-S. (2018). *Autonomous Vessels on Inland waterways*. De Vlaamse Waterweg. https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/kalender/ciw-innovatie-event/05_pauwelyn

SEA KIT. (2017, december 5). *Introducing SEA KIT™ Uncrewed Surface Vessel*. <https://www.youtube.com/watch?v=la3THz96XW8>

SEA KIT. (2020). *USVs for commercial sector | SEA-KIT*. SEA KIT. <https://www.sea-kit.com/commercial>

Seafar. (2021). *Seafar Remote Shipmanagement*. Seafar. <https://seafar.eu/nl/>

Steffen, A. (2020, november 27). *Inzetten van USV's in de baggerwereld [Mail]*.

Teledyne Marine. (z.d.). *Z-Boat 1800T - Trimble Edition—Autonomous & Unmanned Surface Vehicle—Oceanscience*. Z-Boat 1800T - Trimble Edition. Geraadpleegd 5 november 2020, van http://www.teledynemarine.com/Z-Boat1800T_Trimble?ProductLineID=62

Truyts, A. (2021, januari 28). *Onbemand peilen: Hydrografie van de toekomst*. <https://www.agentschapmdk.be/blog/?p=4740>

Tunfors, H. (2019). *Regulatory Scoping Exercise of IMO instruments*. Swedish Transport Agency. <https://slideplayer.com/slide/16686249/>

- UKHO. (2018, november 1). *UK Hydrographic Office contributes to autonomous navigation study*. GOV.UK. <https://www.gov.uk/government/news/uk-hydrographic-office-contributes-to-autonomous-navigation-study>
- US Coast Guard. (z.d.). *United States Coast Guard*. Geraadpleegd 25 november 2020, van <https://www.uscg.mil/>
- Van Hooydonck, E. (2015). The law of unmanned merchant shipping—An exploration. *THE JOURNAL OF INTERNATIONAL MARITIME LAW*, 20, 403–423.
- Vlaamse Overheid. (z.d.). *Gemeenschappelijk Nautisch Beheer*. Scheepvaartbegeleiding. Geraadpleegd 7 maart 2021, van <https://www.scheepvaartbegeleiding.be/nl/gnb/nautisch-beheer>
- Decreet houdende diverse bepalingen over het mobiliteitsbeleid, de openbare werken en het vervoer, het verkeersveiligheidsbeleid en VVM - De Lijn, Belgisch Staatsblad § Artikel 50 en 51 (2019). <http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi/api2.pl?lg=nl&pd=2019-06-24&numac=2019013067>
- VLIZ, EWI, MDK, & FOD Mobiliteit. (2020, november 20). *Allereerste Belgische onbemande vaartuig loopt haven van Oostende binnen*. [/nl/persbericht/eerste-belgische-onbemande-vaartuig-oostende](http://nl/persbericht/eerste-belgische-onbemande-vaartuig-oostende)
- VynZ Research. (2020, april). *Global Unmanned Surface Vehicle (USV) Market – Analysis and Forecast (2019-2025)*. VynZ Research. <https://www.vynzresearch.com/>
- Westwood Global Energy Group. (2018, juni 7). *World AUV Market Forecast 2018-2022*. Westwood. <https://www.westwoodenergy.com/reports/world-auv-market-forecast-2018-2022>

7. Lijst van bijlagen

- Bijlage 1: Interview Jean-Baptiste Merveille (nautisch expert DG Scheepvaart)
- Bijlage 2: Interview Ann-Sofie Pauwelyn en Flores Dewitte (RIS Projectleiders – Smart Shipping)
- Bijlage 3: Interview Laurens De Buck (Adviseur Haven van Antwerpen)
- Bijlage 4: Interview Steve Timmermans Adviseur Beheer Kust (MDK)
- Bijlage 5: Interview Samuel Deleu (projectmanager Autonoom varen voor Vlaamse Hydrografie)
- Bijlage 6: Interview MBZ
- Bijlage 7: Interview Elspeth Hannaford (Doctoraatsonderzoeker UA over autonomevaartregelgeving)
- Bijlage 8: Vereisten Toelating Tot Afvaart (FOD Mobiliteit en Vervoer)
- Bijlage 9: RSE (Stap 1) SOLAS H3 door België
- Bijlage 10: RSE (Stap 2) SOLAS H3 door België
- Bijlage 11: Verslag werkgroep RSE
- Bijlage 12: PowerPoint-presentatie: RSE of IMO instruments door Henrik Tunfors
- Bijlage 13: PowerPoint-presentatie: A set of Guidelines towards Autonomous Shipping door Jérôme Faivre
- Bijlage 14: Proposed Terminology for MASS by ISO (RSE)
- Bijlage 15: Flyer (Semi-)autonomous Shipping van FOD Mobiliteit en Vervoer
- Bijlage 16: Vragenlijst regelgeving
- Bijlage 17: Vragenlijst opleiding en competenties

Bijlage 1

Interview Jean-Baptiste Merveille (nautisch expert DG Scheepvaart)

Interview via Skype op 22/02/2021

Wat kan je vertellen over de regulatory scoping exercise (RSE)?

Het uitwerken van de RSE bestaat uit twee delen. De eerste stap is vorig jaar afgerond en normaal gezien zou de tweede stap gefinaliseerd zijn voor MSC 102. Door de COVID-pandemie was er echter een vertraging met de IMO-vergadering. Bovendien bevatte de geplande MSC 102 een beperkte agenda met enkel dringende punten door de COVID-pandemie. Denk hieraan aan voorbeelden zoals inspelen op de COVID-crisis, zoals crew change.

De RSE van MASS was dus geen prioritair agendapunt. Die staat nu wel op de agenda van de volgende MSC en dat zal een belangrijke stap zijn voor de MASS-ontwikkeling aangezien dan de RSE zal worden gefinaliseerd.

De discussie in de volgende MSC zal zijn om de tweede stap af te ronden. Opgepast, de RSE is geen aanpassing van de regelgeving zelf maar is een eerste studie van de actuele regelgeving en hoe die zich verhoudt tot MASS.

Het is zeer belangrijk om te weten welk deel van welk verdrag moet aangepast worden. Daar zitten we nu met stap 2 in het RSE-proces. België is momenteel bezig met de SOLAS Hoofdstuk 3.

Wat is ook belangrijk is, is de voorbereiding van de post-RSE periode. De RSE is nu bijna gedaan en we hebben veel informatie en documenten. Maar wat is nu de beste oplossing om de wetgeving aan te passen? Hierbij zijn twee methodes:

Ten eerste kan de aanpassing van de wetgeving stuk per stuk aangepast worden. Bijvoorbeeld bij SOLAS hoofdstuk 3 moeten we bepaalde regels verbeteren om het MASS te kunnen implementeren.

Het probleem daarbij is natuurlijk dat er veel regels aan te passen zijn. Omdat het zo'n groot werk is, is er een schrik dat het te ingewikkeld zal worden. Als we regel per regel aanpassen kan de structuur in de wetgeving verloren raken.

De tweede oplossing is om een specifieke MASS-code te ontwikkelen. Dat is ook zo gebeurd bij onder andere de POLAR-code. Het voordeel hierbij is om één duidelijk concept neer te zetten. Het nadeel is echter dat het opstellen van zo'n code heel wat tijd vergt.

Desalniettemin moet er bij de eerste methode ook een bepaalde tijdspanne ingerekend worden, omdat alle vlaggenstaten alle aangepaste regels moeten goedkeuren.

Tijdens de volgende MSC-vergadering in mei zal normaal beslist worden welke van de twee methodes gebruikt zal worden om de aangepaste MASS-regelgeving op te stellen.

Dit is enkel het geval natuurlijk als er een consensus kan gevonden worden. Hopelijk kunnen we dat in één vergadering bekomen, wat natuurlijk geen evidentie is vanwege de online meetings waar debatten soms moeizamer verlopen.

Daarnet vertelde u over de twee stappen in de RSE, wat wordt daar precies mee bedoeld?

Wel, we werken met een bepaalde template waarbij we per regel de uitwerking noteren per stap. De eerste stap bevat een analyse van elke regel aan de hand van de vier autonomiegraden. De tweede stap is om een oplossing te vinden voor de problemen die zich eventueel voordoen tijdens die analyse van stap 1. De documenten worden op *IMO-Docs* ingediend en gepubliceerd.

Kunt u de gradaties in de autonomie verder toelichten, omdat er gesproken wordt dat de gradaties nog kunnen aangepast worden?

Inderdaad, dat klopt. Niet enkel de gradaties maar ook de definities van autonome vaart zijn nog niet definitief. De definitie van MASS en de vier graden die we momenteel hebben, waren enkel interessant voor de RSE. De graden die nu gebruikt worden, zijn echter niet zo operationeel. De definities zijn te algemeen om een grondige analyse van de regelgeving te doen. Bijvoorbeeld in het schema van de gradaties komt 'seafarers' voor. Normaal is dat een persoon die aan boord is voor zijn werk. Maar voor SOLAS Hoofdstuk 3 is het vaak toepasselijker om te spreken over een 'navigator', iemand op de brug. Naast SOLAS hoofdstuk 3 is dit ook bij andere wetgevingen een probleem en werd dit al door meerdere landen aangekaart. In de MSC-vergadering in mei is dit dan ook een tweede belangrijk discussiepunt. Wat is een MASS? Hoeveel graden moeten er zijn?

Wij werken nu met vier graden maar er zijn andere mogelijkheden. De classificatiemaatschappijen hebben hun eigen taxonomiesysteem. De eerste stap van de RSE is al heel moeilijk te analyseren aan de hand van de vier graden. Indien

er meer graden zouden zijn, zou het nog complexer zijn geweest. Voor een eerste analyse waren deze definities een goede start, maar voor de volgende stap is het wel nodig om de definities te herbekijken. De International Standardisation Organisation (ISO) werkt samen met de IMO. ISO heeft een kladversie klaar om terminologie te gebruiken op vlak van MASS. Bij de volgende MSC-samenkomst in mei wordt dit voorgelegd. Dan kunnen de MSC-leden opmerkingen geven over de algemene kladversie. Dit is ook een voorlopig project met een geldigheid van drie jaar. Na drie jaar zal er een analyse van de terminologie plaatsvinden om de terminologie te verbeteren. De ISO wil de IMO ook niet inhalen aangezien hun onderzoek nog bezig is.

Ik zag online een nieuwsartikel over een autonomevaartproject van de Belgische defensie. Volgt de FOD Mobiliteit en Vervoer dit ook op?

Defensie moet over het algemeen niet de regels van de IMO, waarmee wij werken, volgen. Ze hebben hun eigen regels, maar voor ons is het project wel interessant om ervaring te verkrijgen in autonome vaart en de technologie ervan.

Kun je wat uitleg geven over het kustvaartproject tussen België, Nederland en het Verenigd Koninkrijk?

Een bedrijf contacteerde ons om autonoom tussen deze drie landen te varen. De vraag van dat bedrijf was om een geharmoniseerde regelgeving tussen deze drie landen te creëren. Ze wilden vermijden dat hun project door het ene land goedgekeurd zou worden, maar door een ander land afgekeurd. Als we met de drie overheden een overleg plegen, kunnen we de benadering van de regelgeving op elkaar afstemmen. Dit is noodzakelijk omdat er juist geen internationale regelgeving is.

Voor ons was het belangrijk dat de Memorandum of Understanding (MoU) geldig was voor een langere tijd en niet enkel voor één project.

Momenteel ligt het project wat stil wegens gebrek aan informatie die vanuit het bedrijf moet komen.

De kwalificatie en de certificatie van het personeel, zie je daar veranderingen op internationaal vlak?

Ja, inderdaad. We hebben net gesprekken opgestart met andere vlaggenstaten om een werkgroep op te richten speciaal over dit onderwerp. We zijn er volop mee bezig en normaal zouden we een akkoord moeten bekomen een dezer dagen. De UK speelt hierin de trekkende rol en België, Nederland, Finland, Noorwegen en Nieuw-Zeeland zijn er ook onderdeel van.

Het idee is om na te denken hoe we het STCW-verdrag kunnen aanpassen om een nieuw lessenspakket samen te stellen voor een operator van een MASS. Ik ben er echter niet van overtuigd dat het mogelijk is om het STCW-verdrag aan te passen. Artikel 3 van de STCW bijvoorbeeld zegt dat het verdrag enkel is voor mensen die zich aan boord bevinden. Uiteraard is de MASS-operator niet aanwezig aan boord, waardoor het aanpassen niet makkelijk zal zijn. Het STCW-verdrag bestaat uit verschillende artikelen en het aanpassen ervan vergt een langdurig protocol. Het kan meer dan tien jaar duren vooraleer de aanpassing afgerond is.

Daarom zal de STCW voor MASS-operators waarschijnlijk opgenomen worden in een nieuwe code. Met deze werkgroep zullen we een structuur proberen opstellen om verder op te werken.

Henrik Tunfors sprak in het autonomy summit over de Europese Commissie dat de interim guidelines van de IMO waarschijnlijk de basis zullen vormen van de nieuwe regelgeving. Wat is uw mening hierover?

Ik begrijp dat hij dit zegt want hij is de voorzitter van de MASS-werkgroep bij de IMO. Voor mij zijn de guidelines interessant en belangrijk maar zijn ze te algemeen om een tekst te bekomen op het niveau van een IMO-regelgeving. Ondanks het een goede tool is, zie ik het niet als een basis voor een volgende stap.

Onderneemt de FOD Mobiliteit en Vervoer bepaalde acties om de sector in België in te lichten over hoe een MASS-operatie dient aangevat te worden?

We proberen nu om de belanghebbenden te verzamelen en samen te brainstormen over de verwachtingen van de industrie. Aan deze tafel zitten ook de Koninklijke Belgische Redersvereniging (KBRV) en het kabinet van de Noordzee. Twee jaar geleden was MASS eerder een hype, iets surreëls, maar nu zijn we in een andere fase aanbeland. Er zijn nu echte projecten aan de gang in de wereld en moeten we een versnelling hoger schakelen. Daarom is het handig om op de hoogte te blijven van alle projecten van de belanghebbenden. Het voordeel van iedereen te betrekken

is dat iedereen elkaar leert kennen. MASS is een nieuwe tak in de maritieme industrie met veel nieuwe spelers. Die zijn vaak niet op de hoogte over hoe de maritieme industrie in elkaar zit.

Een interessant punt is dat nieuwe MASS-projecten getrokken worden door ladingseigenaars en niet door klassieke scheepseigenaars. In de Yara Birkeland, een autonoom containerschip, zijn het de ladingeigenaars en ICT-bedrijven die het project echt dragen.

Als we met België deelnemen aan de IMO-vergaderingen, dan weten we wat de Belgische industrie verlangt van de regelgeving door deze brainstormsessies.

Kun je wat meer uitleg geven over het toekomstig koninklijk besluit (KB) over autonome vaart?

Het koninklijk besluit zal het makkelijker maken om een toelating tot afvaart te verkrijgen. Wat niet wegneemt dat het nog altijd een aanpak blijft die vaart per vaart wordt goedgekeurd. Elke keer het MASS uitvaart, moet er een TTA worden ondertekend door de overheid. Met het nieuwe KB wordt de TTA vervangen door een meer algemene werkwijze per schip om een toelating te verkrijgen. Die toelating is dus geldig voor slechts één project, maar kan dus over een langere periode lopen. Dit maakt het voor ons, als overheid, gemakkelijker om niet telkens een TTA te moeten afleveren. Maar anderzijds is het ook voor de aanvrager minder administratief werk.

Iets anders wat het KB zal toelaten, is het registreren van een MASS. Er zal een 'nieuw' register worden opgesteld. Het is een gratis register omdat we dan zeker op de hoogte blijven van alle initiatieven met MASS in België.

Het KB zal ook het juridisch kader versterken dat momenteel gebaseerd is op het Belgisch Scheepsvaartwetboek (BSW). Wanneer er een aanvraag binnenkomt, doen we een risicoanalyse en op basis van deze analyse verlenen wij vrijstellingen. Een KB kan het rechtskader versterken zodra het door de koning is ondertekend. Ik verwacht deze goedkeuring eind juni/begin juli 2021.

Bij het verkrijgen van een toelating tot afvaart, gelden er andere regels voor kleinere MASS? Bijvoorbeeld dat ze wegens hun lengte geen aanvraag moeten doen?

Momenteel in de meeste regelgevingen is lengte van het schip een belangrijke factor voor het bepalen van welke regels er gevolgd moeten worden. De toelating tot

afvaart is onafhankelijk van de lengte van het schip. Het is uiteraard wel makkelijker om kleinere schepen een toelating te geven omdat de risico's kleiner zijn.

Zie jij een reden waarom USV's meer vooruitgang boeken op vlak van autonome vaart dan grotere MASS?

Ja, het klopt dat de maritieme industrie de term USV vaker gebruikt bij kleinere MASS. Ik wil benadrukken dat dit geen officiële term is. Dit is een veelgebruikte term in de industrie. Deze term is ontstaan omdat er weinig officiële termen zijn met betrekking tot MASS. Dat USV's al verder staan dan de grotere MASS-schepen heeft verschillende redenen.

Ten eerste zijn de risico's beperkter met kleinere schepen en ook het communicatiesysteem daarvan is eenvoudiger te ontwikkelen. Een klein schip dat enkele uren onbestuurbaar ronddrijft, door bijvoorbeeld communicatie-uitval, brengt namelijk minder gevaren met zich mee dan een gigantisch containerschip. We zullen een klein vaartuig dus sneller de toelating geven dan een groot schip. In de UK *code of practice* beschrijven ze dit als de MKE, *MASS Kinetic Effect*. Dit betekent dat je grotere risico's met je meebrengt, als je groot of snel bent. Om die redenen denk ik dat kleinere USV's meer vooruitgang boeken. Verder worden USV's vaak als prototype gebruikt van een later, groter te ontwikkelen schip. Op dat kleiner model kunnen ze dan communicatiesystemen en dergelijke testen.

Ten derde is de kost van de bemanning van een bijvoorbeeld groot containerschip een veel kleiner percentage dan van een klein peilvaartuig. Dus voor een scheepseigenaar van een groot schip is de kost aan bemanning die wegvalt niet in evenwicht met de grote kost die nodig is om de infrastructuur aan te passen om onbemand te varen. Bij kleinere schepen zijn deze kosten wel te overwegen aangezien de personeelskosten respectievelijk hoger zijn.

Tot slot is er in bepaalde sectoren en regio's een tekort aan bemanning. Een voorbeeld hierbij is kustvaart in West-Europa. Over dit laatste argument kan gediscussieerd worden aangezien dit al een lange tijd gezegd wordt.

Biilage 2

Interview Ann-Sofie Pauwelyn (RIS Projectleider) en Flores Dewitte (Smart Shipping bij Vlaamse Waterweg)

Interview via Microsoft Teams op 02/03/2021

Hoe plaats je de gedragscode tegenover het regelgevend kader?

Ann-Sofie: Die gedragscode is een soort van guideline voor de mensen gaan testen. Als ze mogen testen, wordt een overeenkomst getekend met voorwaardes waar ze zich honderd procent aan moeten houden. Die gedragscode is niet bindend, maar geeft wat extra informatie over wat wel en niet kan. Desalniettemin kunnen testen wel stopgezet worden als er grote fouten gebeuren die in strijd zijn met de gedragscode.

Is de gedragscode versie 1/01/2018 nog steeds de actuele versie?

Ann-Sofie: De gedragscode is recentelijk door Flores gescreend geweest op updates. Ze kon concluderen dat alles wat erin staat nog steeds up to date is. De code is geschreven geweest voor 2019 en met de technologische veranderingen hebben we gecheckt of alles nog correct is. Het is een redelijk algemeen document dus het is wel logisch dat er geen aanpassingen nodig waren.

De gedragscode is gebaseerd op de gedragscode van de FOD Mobiliteit en Vervoer. Is die laatste nog steeds operationeel? Ik vind deze namelijk niet terug op het internet.

Ann-Sofie: We zijn in contact geweest met de mensen van Wegverkeer. Via hen hebben we dat gekregen en gekeken hoe we dat kunnen vertalen naar de binnenvaart. Alles wat erin staat was relevant. De gedragscode van ons is gebaseerd op het wegverkeer.

Volgens het vijfstappenplan van de Vlaamse Waterweg zitten we nu in stap 4. Hoever zitten we al in die stap en wat moet er nog gebeuren voor stap 5 af is?

Ann-Sofie: We zitten eigenlijk in stap 3.5 want oorspronkelijk hadden we als eerste stap de hoofdvraag 'Is het al dan niet de moeite om met autonoom varen verder te gaan?'. Stap 2 was kijken of het in een Vlaamse regelgeving paste. Stap 3 hield in om het testgebied te openen en nummer 4 was langzaamaan beginnen stukken

toevoegen aan de wetgeving om te zorgen dat ze kunnen blijven testen. Zo komen we tot stap 5 voor volledige onbemande vaart. Het is moeilijk om regelgeving te schrijven over iets dat nog niet bestaat, omdat we de gevaren niet kennen. Dat vormde de moeilijkheid in realiteit tussen stap 3 en 4. Maar omgekeerd geldt ook; als er geen regelgeving zou zijn, kan je niet doorgaan met testen en loop je vast. Door dat kip-en-eiprobleem zijn we zijn dus stap 3 en 4 tegelijk aan het doen. Hoe kunnen we ervoor zorgen dat dingen veilig gebeuren in een juist juridisch kader? Durven we die risico's wel nemen? Daarom kijken we pragmatisch naar alle testaanvragen en zorgen we ervoor dat de risico's heel goed ingedekt zijn. Dat is ook de reden waarom het verzameldecreet redelijk breed is geschreven in 2019 maar in de praktijk bekijken we de toestemming redelijk specifiek.

Bij een uit te voeren test moet er een rapport geschreven worden, dat achteraf naar de overheid wordt doorgestuurd. Wat is de hoofdreden hiervan?

Flores: Er moeten ook tussentijdse rapporten worden geschreven en de bedoeling daarvan is om te kijken of alles wel veilig gebeurt. Als er in een zo'n rapport staat dat er continu problemen zijn, dan is dat een signaal om ofwel bij te sturen ofwel om de test stop te zetten. Uit die tussentijdse rapporten leren we ook hoe een autonoom schip zich gedraagt. Dat is relevante input voor ons. Als er wordt gevraagd naar een update dan hebben we al iets om ons op te baseren.

Op het einde is er een sluitstuk waarin de conclusie van de test wordt gevormd. Dat geeft ook inzichten in de veiligheid waaruit we kunnen bijleren omtrent het opstellen van de wetgeving en testaanvragen.

Is er een bepaalde tijdslimiet waarbinnen jullie zo'n tussentijds rapport moeten ontvangen?

Ann-Sofie: Dat hangt af van project tot project. We hebben projecten lopen waarbij alles in een elektronische database staat waar wij toegang tot hebben. Zo kunnen we in principe elke dag een controle uitvoeren. Andere projecten sturen na elke projectfase een rapport door.

Wat is volgens jou het verschil tussen onbemand en autonoom varen? Welke term heeft jouw voorkeur en waarom?

Flores: Wij, binnen de Vlaamse Waterweg, gebruiken altijd de term 'geautomatiseerd' en dat is ook iets waar we op letten. In veel artikels zien we dat alles gewoon door elkaar wordt gebruikt. Wij hameren op de term 'geautomatiseerd' omdat dat een breed begrip is. Zodra er enige vorm van automatisatie aan boord is, is die term al van toepassing. Dat kan gaan van iets heel kleins tot een volledig autonoom schip. Onder 'autonoom' verstaan we dat het schip uit zichzelf vaart zonder menselijke tussenkomst. 'Onbemand' zien we als een schip zonder iemand aan boord maar met een eventuele menselijke tussenkomst, bijvoorbeeld als het wordt bestuurd vanuit een Shore Control Center.

Wat zijn volgens jou de redenen dat autonoom varen voor kleinere schepen (binnenvaart, kustvaart enzovoort) al veel verder staat dan grote autonome schepen?

Ann-Sofie: Rivieren en kanalen zijn gewoon veel kleiner en dat is een redelijk geleid systeem. Je kan maar in twee richtingen varen dus als er iets misloopt is er altijd land in de buurt. De business in de binnenvaart is ook anders omdat er veel meer kleinere schepen zijn. Daar is de bemanningskost relatief meer (30%) in vergelijking met de totale kost. Dus als je dat kan reduceren tot 15% dan heb je de helft winst, wat best veel is voor een klein bedrijf. Schepen die zeevarend zijn, hebben een grote crew, maar dat is slechts een klein deel van de totale operationele kost.

Betrekken jullie alle belanghebbenden van autonoom varen bij jullie projecten en hoe doen jullie dit?

Flores: Op kleinschalig vlak, bij een binnenkomst van een aanvraag, wordt die beoordeeld door de evaluatiecommissie. De evaluatiecommissie bestaat uit mensen van de Vlaamse Waterweg met enerzijds mensen met technische kennis en anderzijds personen met kennis van het traject van de testvaart. Op grotere schaal zijn we continu bezig met communiceren. We krijgen vaak mails met de vraag voor informatie en hoe zo'n testvaart werkt. Als we zo'n mail krijgen met een vraag, proberen we zo open mogelijk te antwoorden. We willen immers allemaal hetzelfde doel bereiken en een positieve bijdrage leveren.

Daarnaast is Ann-Sofie ook voorzitter van een werkgroep in de PIANC-commissie die zich bezighoudt met de infrastructuur.

Ann-Sophie: Ja, dat klopt. We hebben ook een site met heel wat basisinformatie. Zo kunnen we anticiperen op vragen die eventueel zouden komen. We wachten niet alleen op vragen, maar we gaan zelf ook actief naar buiten. Er is regelmatig overleg met de sectoren waarin ook Smart Shipping wordt aangehaald. Toen werd de vraag gesteld om een eenmalige werkgroep op te starten. Zo kunnen we specifiek op bepaalde problemen dieper ingaan.

Op internationaal vlak zijn we ook actief bezig, omdat de regelgeving voor binnenvaart internationaal is vastgelegd. Voorlopig kunnen we met onze eigen wetgeving dingen toelaten, maar als je geautomatiseerd varen wil commercialiseren, dan moeten we internationaal samenwerken. We verzamelen input van bedrijven in Vlaanderen en omstreken die met geautomatiseerd varen bezig zijn. We checken wat hun noden zijn en dat nemen we dan mee internationaal. Een voorbeeld hiervan is de autonomiegradaties van de CCR. Vanuit de sector horen we dat deze te beperkend zijn. Internationaal willen we nu proberen de levels gebruiksvriendelijker te maken.

Er zijn twee internationale organisaties van belang voor de binnenvaart. Ten eerste de CCR (Centrale Commissie voor de Rijnvaart) waarin de staten Duitsland, Zwitserland, Frankrijk, België en Nederland zitten. Dat is een oude organisatie, ouder dan de EU, met veel ervaring over veilig varen op de Rijn. Daarom maakte de EU gebruik van hun expertise om dezelfde veiligheidsstandaarden in alle binnenwateren van Europa te hebben. Kort door de bocht kunnen we stellen dat als de CRR een wetgeving aanpast, dat de EU zal volgen. Als wij willen zorgen dat autonoom varen mogelijk wordt in Vlaanderen, dan moeten we ervoor zorgen dat het mogelijk is in de wetgeving van de CCR. Ten tweede is er ook nog de UNEC, onderdeel van de VN. Die hebben een politiereglement voor binnenwateren over de hele wereld en is ook op de CCR gebaseerd.

Flores heeft de PIANC-werkgroep al aangehaald. PIANC doet van alles rond zeevaart- en binnenvaartinfrastructuur. Mijn werkgroep gaat over geautomatiseerd varen, maar dan voornamelijk de effecten op infrastructuur en welke data nog ontbreekt om veilig te kunnen varen. Dat is de werkgroep met leden over de hele wereld waarvan dus input komt.

We werken aan de toekomst van de binnenvaart en dat kunnen we onmogelijk doen zonder de noden en de belangen te weten van de binnenvaart zelf.

Wat acht jij nodig qua competenties van een autonoomvaartuigoperator (buiten die een conventionele schipper al heeft)?

Nu behandelen we dat heel pragmatisch omdat daar weinig over gekend is. We verwachten dat hij dezelfde achtergrond en certificaten heeft als een gewone schipper. Daarnaast moet hij in het bedrijf zelf een interne opleiding volgen, zodat hij veilig kan werken met de gehanteerde systemen. Op lange termijn is dat niet voldoende omdat die mensen een nieuw soort job hebben waarbij er op juridisch vlak niets is om op terug te vallen. Er moet hiervoor nog een juridisch kader komen, zodat er veilig gewerkt kan worden.

Ook internationaal werken we mee om de bemanningsvoorschriften te herschrijven. Zo kunnen ook mensen die aan de *shore* werken daaronder vallen en juridische zekerheid verkrijgen. Daarom zullen we blijvend onderzoek moeten doen hoe dat dan in zijn werk gaat binnen een Shore Control Center.

Die laatste vraag zou ik graag koppelen aan de nodige certificaten. Blijven de certificaten gelijk?

Ann-Sofie: Volgens mij wel. De huidige certificaten zal je in de toekomst ook nog steeds nodig hebben. Iemand die wil werken in een SCC, moet een vaarbewijs en vaarboekje en dergelijke hebben, zoals elke andere schipper. Als je mag varen op een gewoon schip, dan pas mag je in een SCC werken.

Hydrografische autonome vaartuigen zijn vaak maar één tot twee meter qua lengte. Hebben zij ook deze toelatingen nodig? Zo ja, waar ligt de lengte-grens?

Flores: Het is een moeilijke vraag omdat het antwoord redelijk complex is. Schepen kleiner dan twintig meter vallen niet onder de meeste voorschriften (technisch, bemanning enzovoort). Dus alles boven twintig meter kan terugvallen op ons verzameldecreet en kan zo die toestemming en uitzonderingen krijgen of moet voldoen aan alle geldende wetgeving. Schepen kleiner dan twintig meter hebben minder regels wat het soms moeilijk maakt. Is er nu een uitzondering nodig ja of nee? Wat betreft die peilbootjes; de regel is als er een persoon op kan, is er een verplichting dat er een persoon aan boord is. Dat botst natuurlijk met het concept van

autonoom varen. Omdat er geen echte regelgeving is, doen we de aanvragen ad hoc als we iets binnenkrijgen. Een aanvraag is wel altijd nodig om legaal op het water te gaan, ook met een boot onder twintig meter. De procedure zal wel minder ingewikkeld zijn. De Nederlandse collega's van Rijkswaterstaat zijn veel meer gefocust op schepen onder twintig meter en om daar regelgeving rond te creëren. Wij daarentegen zijn meer bezig met de grotere binnenvaartschepen.

Moeten kleinere autonomevaartprojecten, zoals de plasticvanger van DEMA op de Schelde en het peilvaartuig van Port of Antwerp, ook een toelating krijgen?

Ann-Sofie: Ja, zij hebben ook een aanvraag ingediend en wij hebben deze goedgekeurd.

Bijlage 3

Interview Laurens De Buck (Adviseur Haven van Antwerpen)

Telefonisch interview op 04/03/2021

Welke procedure geldt er om autonoom te kunnen varen in de Haven van Antwerpen? Hoe vraag je een test aan?

De haven van Antwerpen ligt tussen de Westerschelde, waar het Gemeenschappelijk Nautisch Beheer (GNB) de toelating moet geven en binnenwateren waar de Vlaamse Waterweg de toelating moet geven. Wij, als verantwoordelijke om toelatingen uit te reiken in de haven bekijken elke aanvraag geval per geval. Dit is mogelijk omdat het aantal aanvragen niet bijzonder hoog is. We kijken geval per geval wat de mogelijkheden en de risico's zijn. Samen met de Vlaamse overheid zijn we wel bezig om een uniform reglementair kader uit te werken.

Een tijdje geleden hebben we een testvaart gehad met Seafar. Deze testen komen vaak via andere gebieden en zijn niet enkel beperkt tot de haven van Antwerpen. Daarom hebben meestal andere autoriteiten de toelating al moeten verlenen, en is dit ook voor ons al een goed teken. Ook de gemaakte risico analyses en dergelijke kunnen we dan makkelijk ingekeken worden. We werken nauw samen met de andere overheden en zo zorgen we ervoor dat de voorwaarden die iedereen oplegt voor een nautische testvaart op elkaar zijn afgestemd. Dit is om te vermijden dat elke autoriteit andere voorwaarden of zelfs tegengestelde voorwaarden oplegt. Dit maakt het makkelijker voor bedrijven om testen aan te vragen.

Bijlage 4

Interview Steve Timmermans Adviseur Beheer Kust (MDK)

Telefonisch interview op 04/03/2021

Hoe verloopt de goedkeuring van hydrografische USV-vaarten in de kustjachthavens?

Er is geen specifieke regelgeving op vlak van die onbemande vaarten. Dit is niet aan de orde, omdat wij zelf deze metingen aanvragen. Ook zijn de testen niet autonoom, het zijn eerder telegeleide bootjes die metingen uitvoeren en die worden bediend door een operator in de buurt ervan. Dus veel grote gevaren houden deze testen niet in.

Biilage 5

Interview Samuel Deleu Team & Projectleider – Vlaamse Hydrografie (MDK)

Telefonisch interview op 08/03/2021

Hoe verloopt de goedkeuring van hydrografische USV-vaarten in de kustjachthavens?

Momenteel is nog maar één autonome hydrografische peiling gebeurd. Dit was een dringende peiling in de jachthaven van Blankenberge en dit was midden in de eerste lockdown, daarom was het niet mogelijk om de peiling bemand uit te voeren. Voor die autonome vaart is er niets van regelgeving opgezet. Er was wel altijd iemand van ons bij, om mee te volgen.

De jachthavens worden door externe firma's gepeild. We lieten het toe om die peilingen autonoom te doen, maar het bedrijf dat het contract binnenhield doet momenteel enkel bemande vaart. Het is heel goed mogelijk dat in de toekomst de peilingen onbemand kunnen gebeuren, maar dit staat nog niet op de planning. In de toekomst zal er wel regelgeving opgesteld worden als het probleem zich stelt, maar omdat de jachthavens niet voor erg veel risico's houden zal de regelgeving simpel gehouden worden.

Bijlage 6

Mail verkeer

Yves Le Clef (havenkapitein van de Haven van Zeebrugge)

Uitgezonderd de Echodrone hebben er nog geen vaartuigen onbemand in onze haven rondgevaren.

De Echodrone is inderdaad werkzaam geweest in Brugge, maar dit was een volledig Antwerps project (POA).

De Echodrone is daarentegen geen autonoom vaartuig, maar wel een dronevaartuig.

Biilage 7

Interview Elspléth Hannaford (Doctoraatsonderzoeker UA over Autonome vaart regelgeving)

Interview via Microsoft Teams op 11/03/2021

How would you describe the evolution in the STCW-regulation for autonomous shipping?

STCW is an International Maritime Organization (IMO) convention written for manned vessels. As of today, there exists no recognized enforceable international regulation or training for autonomous ships. This summer, as part of my research, I will be working in the full mission bridge simulator at the Antwerp Maritime Academy to study unmanned/manned vessel interaction. This experiment is part of a larger project to make recommendations on the future of training and STCW for licensed Deck Officers with the onset of autonomous shipping. Currently there are organizations investigating this matter, such as the Regulatory Scoping Exercise being conducted by the International Maritime Organization, and third parties investigating the future of Remote Control Operators (RCOs). However, these projects have not been completed and/or not yet available to the public. After interviewing experts directly managing autonomous shipping projects, it was concluded that there is no hurry and even some push back to standardize the training of their operators for the long term. This is due to their desire to keep training in house and their responsibility, without having to comply with international regulation as every vessel and project is different. Also, changes to STCW will most likely be one of the last conventions to be amended to include autonomous ships, so as not to put “the cart before the horse.” Regulation and legislation has to be put in place first. This is still a long way off as these vessels are still in the testing phase and their regulation for testing is currently approved on a case by case basis.

Many regulatory and conventional ship operator subject matter experts interviewed did state that RCOs should have the same training as STCW compliant Deck Officers as a minimum, at least for now and for the near future. Having at sea experience was also stressed as crucial, especially for situational awareness. It is the standard now for shipping, and a logical solution for RCOs.

Bijlage 8

Vereisten Toelating Tot Afvaart (FOD Mobiliteit en Vervoer)

Een niet-officieel document verkregen van de heer Jean-Baptiste Merveille als aanvulling op het afgenomen interview.

Documents requested from the applicants before delivering a TTA (**non-exhaustive list**):

- Declaration of ownership
- Certificate of insurance
- radio license (if any)
- explicit identification of the contact point
- Intended Passage Plan
- Confirmation of the departure date/time and arrival date/time
- If the trial crosses national borders: copy of the authorization from the other country involved (important to not give the impression that we grant the authorization to perform a test in the waters of another country)
- If the MASS is registered under another flag, contact the respective administration to know which certificates are needed and request a copy from the applicant (= very important because it recognizes explicitly the flagstate responsibility)
 - o Note: in case a guard vessel is necessary, it goes the same both for the MASS and for the guard vessel
- COLREG Compliance document
- Risk Assessment of the trials (including cyber risk management and security risk assessment) = core document to grant authorization
- Debriefing report after the trial (to be requested before issuing the TTA) with at least the following elements:
 - o how the trials met the intended trial objective(s)
 - o statistics regarding sailed time and distance (nm)
 - o description of manoeuvres including a description of the circumstances when human intervention was necessary to bring the vessels back to safety
- to verify if relevant local authorities have been duly informed (Port authorities, VTS, MRCC, ...)

Bijlage 9

RSE (Stap 1) SOLAS H3 door België



E

INTERSESSIONAL WORKING GROUP ON
MARITIME AUTONOMOUS SURFACE SHIPS
1st meeting
Agenda item 2

ISWG/MASS 1/2/11
30 July 2019
ENGLISH ONLY
Pre-session public release: ☒

CONSIDERATION OF THE RESULT OF THE FIRST STEP OF THE REGULATORY SCOPING EXERCISE

Summary of results of the first step of the RSE for SOLAS chapter III and the LSA Code

Submitted by Belgium and the Netherlands

SUMMARY	
<i>Executive summary:</i>	This document contains a summary of results of the first step of the Regulatory Scoping Exercise (RSE) concerning the review of SOLAS chapter III and the LSA Code.
<i>Strategic direction, if applicable:</i>	2
<i>Output:</i>	2.7
<i>Action to be taken:</i>	9
<i>Related documents:</i>	MSC 100/20/Add.1, MSC 100/WP.8, MSC 101/WP.8, Circular Letters No.3945 and No.3945/Add.1

Introduction

1 This summary contains the results of the first step of the RSE, in accordance with the framework and plan of work as contained in MSC 100/20/Add.1, annex 2, concerning the review of SOLAS chapter III and the underlying LSA Code.

2 The review has been co-ordinated by the Netherlands (Mr. Ringo Lakeman) and has been supported by Belgium and China.

Process followed

3 In order to cope with the limited time available for the review it was decided to divide the work between the three IMO Members involved: SOLAS chapter III regulations 1 to 20

H:\MSC\ISWG-MASS\input documents\ISWG-MASS 1-2-11.docx



were reviewed by the Netherlands, SOLAS chapter III regulations 21 to 38 were reviewed by Belgium, and the LSA Code was reviewed by China. The several parts of the initial review were shared amongst the participating IMO Members for comment, after which a review of the total instrument (including the LSA Code) was determined and uploaded to the GISIS module for comment by all IMO Members, with the consent of all three participants. After the commenting stage the processing of the comments was conducted by the co-ordinator and shared with the supporting IMO Members for consultation, after which the review in the GISIS module was updated.

Summary of results

4 The biggest challenge encountered in the review of SOLAS chapter III and the LSA Code is when passengers are transported, be it on a passenger ship or a cargo ship (up to 12 pax), seafarers are required on board in accordance with SOLAS regulation III/10, in order to assist and/or evacuate those passengers in an emergency. Hence, unless (in future) means could be developed in order to provide such functions in an automated manner, this inhibits the operation of MASS under degrees three and four in many cases, as many of the individual provisions are based on the presence on board of certificated persons to perform such functions. Furthermore the following relevant findings were observed with respect to the four degrees of autonomy:

- .1 In general: The review of SOLAS chapter III revealed that all regulations are applicable to MASS operations, regardless of the degree of autonomy. The review of the LSA Code revealed that the requirements therein relate to the performance and construction of LSA, not to the carriage requirement, and can be complied with regardless the degree of MASS operation. Hence all LSA Code requirements have application category .B.
- .2 Degree one: All regulations of SOLAS chapter III can be complied with for MASS operation, no changes required so far, hence application category .B applies.
- .3 Degree two: Most of the regulations can be complied with and do not require amending or clarification, however one of the seafarers remaining on board may have to be designated as the 'master' ('person having command of a ship' - STCW I/1), in order to cover certain provisions, such as regulations 10, 27, 29 and 37. Furthermore, for remotely operated MASS with seafarers on board, the concept of navigation bridge may have to be clarified for certain provisions, such as regulations 7, 16 and 29.
- .4 Degree three: The suitability of the RSE framework, as established by MSC 100 (MSC 100/20/Add.1, annex 2), to transport of passengers without seafarers on board is questionable, as this would require the presence of seafarers or certificated persons on board. This would automatically require these ships to be categorized under degree two (seen the MLC definition of seafarer, which also includes qualified/certificated persons).
- .5 Degree four: The same findings were observed as for degree three.

Common gaps, themes and/or other relevant findings identified

5 The required presence of seafarers or certificated persons on board when passengers are transported, in accordance with of SOLAS regulation III/10, inhibits the operation of MASS under degrees three and four in many cases, as many of the individual provisions are based

on the presence on board of certificated persons to operate the Life Saving Appliances and to guide the evacuation of passengers. This has mainly to do with the term "seafarer" in the definitions of these degrees in the RSE framework (MSC 100/20/Add.1, annex 2) and should be duly taken into account when developing a regulatory framework for MASS after the RSE.

6 The review also revealed discussions about the goals and functions of certain provisions (and hence the relevance for MASS without seafarers on board), such as the requirement of a rescue boat (SOLAS regulations III/21 and III/31) or a line-throwing appliance (SOLAS regulation III/18).

7 Finally, in particular with regard to SOLAS regulation III/17-1, it was concluded that a principle discussion is necessary whether a MASS without seafarers on board should be required to recover persons from the water.

Recommendations for the intersessional Working Group

8 The following actions are recommended, based on the outcome of the review of SOLAS chapter III and the LSA Code, in order to progress the second step of the RSE and eventually develop a regulatory framework for MASS on LSA requirements:

- .1 consider an amendment of the definitions of the degrees of autonomy, after the RSE has been completed;
- .2 consider establishing the goals and functions of certain existing provisions (e.g. SOLAS III/18, III/21 and III/31) before deciding on their applicability to MASS; and
- .3 start a principle discussion on the requirement to recover persons from the water by a MASS without seafarers on board.

Action requested of the ISWG/MASS

9 The ISWG/MASS is invited to consider the information contained in this document and take action, as appropriate.

Bijlage 10

RSE (Stap 2) SOLAS H3 door België



E

MARITIME SAFETY COMMITTEE
102nd session
Agenda item 5

MSC 102/5/4
10 February 2020
Original: ENGLISH
Pre-session public release: ☒

REGULATORY SCOPING EXERCISE FOR THE USE OF MARITIME AUTONOMOUS SURFACE SHIPS (MASS)

Summary of results of the second step of the RSE for SOLAS Chapter III and the LSA Code

Submitted by Belgium, China and the Netherlands

SUMMARY

<i>Executive summary:</i>	This document contains a summary of results of the second step of the regulatory scoping exercise (RSE) concerning the review of SOLAS chapter III and the LSA Code
<i>Strategic direction, if applicable:</i>	2
<i>Output:</i>	2.7
<i>Action to be taken:</i>	Paragraph 7
<i>Related documents:</i>	MSC 100/WP.8, MSC 100/20/Add.1; MSC 101/WP.8; MSC 102/5/1 and ISWG/MASS 1/2/11

Introduction

1 This summary contains the results of the second step of the regulatory scoping exercise (RSE), in accordance with the framework and plan of work as contained in MSC 100/20/Add.1, annex 2, concerning the review of chapter III of the annex to the International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974, as amended (SOLAS) and the underlying International Life-Saving Appliance Code (LSA Code). It takes into account the guidance and format provided by the Intersessional Working Group on MASS (ISWG/MASS 1/6 chapters 4 and 5 and annex 1).

2 The analysis during the second step has been coordinated by the Netherlands and has been supported by Belgium and China.

I:\MSC\102\MSC 102-5-4.docx



Process followed

3 In anticipation of the availability of the GISIS module for uploading the results of the second step, the coordinator developed a provisional analysis for SOLAS chapter III that was commented on by the co-sponsors. In doing so, the focus was aimed on those regulations that were attributed to MASS application options A and C as per the valuable suggestion by China in paragraph 3 of document ISWG/MASS 1/3. This automatically led to the conclusion that we did not have to consider the LSA Code in the second step, as all chapters of the LSA Code were attributed to MASS application option B, i.e. require no actions. Therefore, only the format containing the analysis for SOLAS chapter III is attached to this document.

4 In our analysis, we consider that seafarers are not present on board MASS of degree four. Even though this is not clearly stated in the definitions of the MASS degrees (as defined in MSC 100/20/Add.1, annex 2, paragraph 4), we assume in our analysis that the presence of seafarers on board is the most significant criterion that distinguishes degrees one and two from degrees three and four. This is therefore reflected in the "general comment section" of our instrument as suggested by the Working Group in MSC 101/WP.8, paragraph 9.

Summary of results

Instrument level

5 The outcome of the analysis of the most appropriate way(s) of addressing MASS operations for SOLAS chapter III is as follows:

- .1 General: for a better understanding of the conclusions (i.e. the most appropriate way of addressing MASS operations) presented under the respective MASS degrees, it should be noted that the co-sponsors concluded that the present definitions of the MASS degrees do not seem appropriate to consider any other option than the development of a new instrument for the degrees three and four. However, even with a new instrument in place, and based on the results of the first step of the RSE, the feasibility of transport of passengers without seafarers on board MASS degrees three and four is questionable, as this would require the presence of seafarers or certificated persons on board. This would automatically require these ships to be categorized under degree two (see the Maritime Labour Convention 2006 (MLC) definition of seafarer, which also includes qualified/certificated persons), with the assumption that there are no LSA available that do not require the presence of these persons on board. In order to get the full picture of this analysis, the conclusions presented under each MASS degree should be read in conjunction with the supplemental matrix on potential gap or theme level (see annex). This matrix serves to identify the transversal themes and potential gaps encountered during the RSE. Pointing out which parts of the regulation and which concepts therein need to be addressed, it can as such be seen as a useful tool for the entire RSE. It should further be noted that the possibility of granting exemptions under the provisions of SOLAS chapter III, regulation 2 has a very limited scope of application and could not realistically be used in order to allow MASS operations of any degree.
- .2 Degree one: as degree one scored MASS application B for all regulations in the first step, no actions are deemed necessary.

- .3 Degree two: all three options (.I, .II or .III) to address MASS operations are considered appropriate in order to capture the concept of remote control, the altered status of the navigation bridge therein, and the definition/role of the master in such a concept, related to the (emergency) process of evacuating persons on board and rescuing persons from the water. However, granting exemptions in accordance with option .I would have a very limited scope of application and should not have preference over the other options. It should be noted that some IMO Members commenting in the second step expressed a clear preference for option .III (i.e. new instrument), arguing that the integrity and application of SOLAS chapter III should be maintained for existing ships. However, as there was an equal amount of commenting IMO Members supporting the view of the co-sponsors, the analysis has been kept as is.
- .4 Degree three: the concept of unmanned MASS requires principle assumptions and new concept thinking related to the process of evacuating persons on board a ship carrying passengers and rescuing persons from the water that cannot just be accommodated by amending existing instruments or applying equivalents, and needs to be addressed through the development of a separate instrument. Although one commenting IMO Member suggested to add option .II (amending existing instruments), and one commenting IMO Member suggested to apply option .IV (i.e. no action) as operation of unmanned passenger ships would not be suitable, the majority of commenting IMO Members supported the analysis by the co-sponsors, and thus it was retained.
- .5 Degree four: see degree three, the same analysis is applicable here. Although, for this degree, one commenting IMO Member suggested to add option .II (amending existing instruments), and one commenting IMO Member suggested to apply option .IV (i.e. no action) as operation of unmanned passenger ships would not be suitable, the majority of commenting IMO Members supported the analysis by the co-sponsors, and thus it was retained.

Potential gaps, themes and/or other relevant findings

- 6 The analysis of the potential gaps, themes and/or other relevant findings is as follows:
 - .1 General: common potential gaps/themes identified for degrees two, three and four are the role of the master and the definition and status of the navigation bridge. Common gaps for unmanned MASS (i.e. degrees three and four) are the appropriateness of carrying passengers, and the functionality of recovering persons from the water and to render assistance in SAR operations. Finally, for degree two, communications on board in emergency situations may have to be extended to the remote operator station, who will have a role in such situations.
 - .2 Degree one: as degree one scored MASS application B for all regulations in the first step, no potential gaps or themes were identified, and thus no actions are deemed necessary.

- .3 Degree two: communications "On board" for coordination of emergency response and through the PA system may have to be extended to the remote operator station, who will have a role in emergency situations, which could be established by an equivalent or exemption, or (preferably) through amending the SOLAS Convention. The role of the master has to be clarified and established through proper definitions, and the definition/status of navigation bridge has to be established, with different meanings for all MASS degrees, which can be done by amending SOLAS or by inclusion in a new instrument.
- .4 Degree three: the appropriateness of transport of passengers without seafarers on board unmanned MASS is questionable, as this would require the presence of seafarers or certificated persons on board, for the manning of survival craft and supervision, and for mustering/drills/embarkation/launching/recovery of survival craft and rescue boat. Also, the functionality of recovering persons from the water and rendering assistance in SAR operations should be carefully considered for unmanned MASS. Finally, similar to degree two, the role of the master has to be clarified and established through proper definitions, and the definition/status of navigation bridge has to be established, with different meanings for all MASS degrees, which can be done by amending SOLAS or by inclusion in a new instrument.
- .5 Degree four: see degree three, the same analysis is applicable here.

Action requested of the Committee

- 7 The Committee is invited to consider this summary of results, in particular the matrices in the annex, and take action, as appropriate.

ANNEX

**RESULT OF THE SECOND STEP OF THE REGULATORY SCOPING EXERCISE
AT INSTRUMENT LEVEL**

Instrument: SOLAS Chapter III

Degree of autonomy	The most appropriate way(s) of addressing MASS operations (I, .II, .III, .IV)	Reason for selecting the most appropriate way(s) of addressing MASS operations	Themes/potential gaps that require addressing
Degree one	.IV	Scored MASS application B for all regulations in the first step	None
Degree two	.I, .II or .III	More than one way possible in order to capture the concept of remote control, the altered status of the navigation bridge therein, and the definition/role of the master in such a concept, related to the (emergency) process of evacuating persons on board and rescuing persons from the water.	Communications between remote operator and crew on board, definition and status of the navigation bridge, definition and role of the master (either on board or at the remote operator station).

Degree of autonomy	The most appropriate way(s) of addressing MASS operations (I, II, III, IV)	Reason for selecting the most appropriate way(s) of addressing MASS operations	Themes/potential gaps that require addressing
Degree three	.III	The concept of unmanned MASS requires principle assumptions and new concept thinking related to the process of evacuating persons on board a ship carrying passengers and rescuing persons from the water that cannot just be accommodated by amending existing instruments or applying equivalents.	Availability of sufficient and qualified persons. Manning of survival craft and supervision of evacuation. Definition and role of the master. Definition and status of the navigation bridge. How to render assistance to other ships in distress, or recover persons from the water without crew on board. Goal and function of rescue boat and line-throwing appliance.
Degree four	.III	The concept of unmanned MASS requires principle assumptions and new concept thinking related to the process of evacuating persons on board a ship carrying passengers and rescuing persons from the water that cannot just be accommodated by amending existing instruments or applying equivalents.	Availability of sufficient and qualified persons. Manning of survival craft and supervision of evacuation. Definition and role of the master. Definition and status of the navigation bridge. How to render assistance to other ships in distress, or recover persons from the water without crew on board. Goal and function of rescue boat and line-throwing appliance.

References:

Degrees of autonomy:

Degree one: Ship with automated processes and decision support.

Degree two: Remotely controlled ship with seafarers on board.

Degree three: Remotely controlled ship without seafarers on board.

Degree four: Fully autonomous ship.

The most appropriate way of addressing MASS operations:

.I: equivalences as provided for by the instruments or developing interpretations; and/or

.II: amending existing instruments; and/or

.III: developing new instruments; or

.IV: none of the above as a result of the analysis.

**RESULT OF THE SECOND STEP OF THE REGULATORY SCOPING EXERCISE
AT THE LEVEL OF POTENTIAL GAPS, THEMES AND/OR OTHER RELEVANT FINDINGS**

Instrument: SOLAS Chapter III

The potential gaps, themes and/or other relevant findings	Degree of Autonomy	The most appropriate way(s) of addressing MASS operations (I., II., III., IV)	Reason for selecting the most appropriate way(s) of addressing MASS operations
Communications: "On board" for coordination of emergency response PA system	Degree two	.I or .II	Communications may have to be extended to the remote operator station, who will have a role in emergency situations.
Appropriateness of operating unmanned ships carrying passengers: Qualified persons Manning of survival craft and supervision Mustering/drills/embarkation/launching/recovery of survival craft/rescue boat	Degrees three and four	.III	The operation of unmanned ships carrying passengers, if at all possible in the future, would require an entire new concept thinking related to the process of evacuating persons on board and rescuing persons from the water that cannot just be accommodated by amending existing instruments or applying equivalents.

The potential gaps, themes and/or other relevant findings	Degree of Autonomy	The most appropriate way(s) of addressing MASS operations (.I, .II, .III, .IV)	Reason for selecting the most appropriate way(s) of addressing MASS operations
Recovery of persons from the water and rendering assistance in SAR operations	Degrees three and four	.II or .III	Either an exemption for this provision should be established for unmanned ships, or an entire new concept thinking related to the recovery of persons from the water for unmanned ships should be established in a new instrument.
Role of the master	Degrees two, three and four	.II or .III	The definition of master has to be established with different meanings for all MASS degrees, which can be done by amending SOLAS or by inclusion in a new instrument.
Definition and status of "navigation bridge"	Degrees two, three and four	.II or .III	The definition/status of navigation bridge has to be established with different meanings for all MASS degrees, which can be done by amending SOLAS or by inclusion in a new instrument.

References:

Degrees of autonomy:

Degree one: Ship with automated processes and decision support.

Degree two: Remotely controlled ship with seafarers on board.

Degree three: Remotely controlled ship without seafarers on board.

Degree four: Fully autonomous ship.

The most appropriate way of addressing MASS operations:

.I: equivalences as provided for by the instruments or developing interpretations; and/or

.II: amending existing instruments; and/or

.III: developing new instruments; or

.IV: none of the above as a result of the analysis.

Bijlage 11
Verslag werkgroep RSE

Zie bijgevoegd digitaal bestand.

Bijlage 12

PowerPoint presentatie: RSE of IMO instruments door Henrik Tunfors

Zie bijgevoegd digitaal bestand.

Bijlage 13

**PowerPoint presentatie: A set of Guidelines towards Autonomous Shipping
door Jérôme Faivre**

Zie bijgevoegd digitaal bestand.

Bijlage 14
Proposed Terminology for MASS door ISO (RSE)

Zie bijgevoegd digitaal bestand.

(Semi-)autonomous shipping

The technology for automated vessels is in full development. Technological innovations are an important impulse for the shipping and mobility policy. Therefore, DG Shipping of the FPS Mobility and Transport wants to support this innovation.

You want to carry out tests at sea?

It must be possible to test new technologies in a real environment, without losing sight of safety. Organisations wishing to carry out tests at sea with autonomous or remote-controlled vessels must submit a request to DG Shipping.

You want to operate an automated vessel under the Belgian flag?

DG Shipping is in charge of the certification of Belgian sea-going vessels, as well as for pleasure boating on inland waterways and at sea.

You want to share knowledge for developing new rules?

On an international level, DG Shipping is involved in the development of a regulatory framework for automated, remote-controlled and/or autonomous vessels. We are willing to consult the parties involved in this new industry to establish a coherent legal framework.

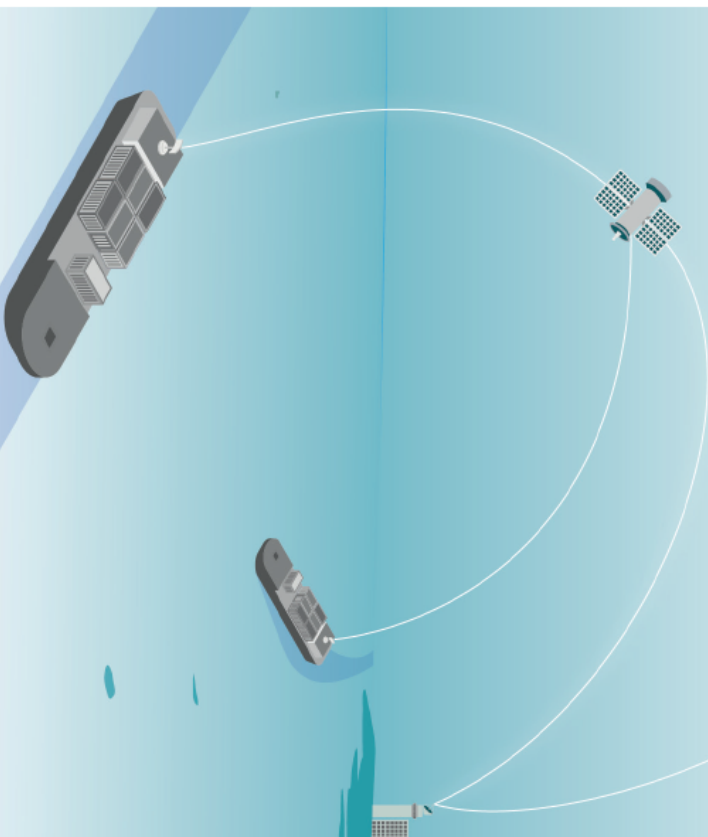
Contact: MASS@mobiliti.fgov.be

Belgium



FEDERAL PUBLIC SERVICE
MOBILITY AND TRANSPORT
Belgium

MASS
Maritime autonomous surface ships



www.mobiliti.belgium.be

.be

(Semi-) autonome zeevaart

De technologie voor geautomatiseerde vaartuigen is in volle ontwikkeling. Technologische vernieuwingen zijn een belangrijke impuls voor het scheepvaart- en mobiliteitsbeleid en DG Scheepvaart van de FOD Mobiliteit en Vervoer wil deze innovatie dan ook ondersteunen.

U wilt testen uitvoeren op zee?

Nieuwe technologieën moeten in een reële omgeving getest kunnen worden, zonder hierbij de veiligheid uit het oog te verliezen. Organisaties die testen op zee met autonome of op afstand bestuurd vaartuigen willen uitvoeren, moeten een aanvraag indienen bij het DG Scheepvaart.

U wilt een geautomatiseerd schip onder Belgische vlag laten varen?

DG Scheepvaart staat in voor de certificatie van Belgische zeeschepen, alsook voor de pleziervaart op binnenwateren en op zee.

U wilt kennis uitwisselen voor het uitwerken van de nieuwe regelgeving?

Op internationaal niveau werkt het DG Scheepvaart mee aan een regelgevend kader voor geautomatiseerde, op afstand bestuurd en/of autonome schepen. Wij stemmen graag af met betrokken partijen in deze nieuwe sector om tot een coherent wetgevend kader te komen.

Contact: MASS@mobilitat.gov.be

Belgie

Navigation (semi-) autonome en mer

La technologie des navires automatisés est en plein développement. Les innovations technologiques constituent une impulsion importante pour la politique en matière de transport maritime et de mobilité et la DG Navigation du SPF Mobilité et Transports souhaite soutenir cette innovation.

Vous voulez effectuer des tests en mer?

Il doit être possible de tester de nouvelles technologies dans un environnement réel, sans perdre de vue la sécurité. Les organisations souhaitant effectuer des essais en mer avec des navires autonomes ou télécommandés doivent en faire la demande auprès de la DG Navigation.

Vous souhaitez naviguer avec un navire autonome sous pavillon belge?

Les permis et certificats de navigation sont délivrés par la DG Navigation, qui est responsable de la navigation en mer et de la navigation de plaisance en mer et dans les eaux intérieures.

Vous souhaitez échanger vos connaissances pour élaborer une nouvelle réglementation?

Au niveau international, la DG Navigation travaille sur un cadre réglementaire pour les navires automatisés, télécommandés et/ou autonomes. Nous nous coordonnons avec les différentes parties prenantes de ce nouveau secteur afin de parvenir à un cadre législatif cohérent.

Contact: MASS@mobilitat.gov.be

Belgique

Biilage 16

Vragenlijst regelgeving

Ondervraagde deelnemer werkt voor:	Heeft uw bedrijf/organisatie al ervaring met het uitvoeren van een onbemande vaart?	Indien ja op de vorige vraag, op welke manier was dit?	Met welke grootte van USV's is uw bedrijf/organisatie aan het varen of van plan mee te varen? Indien meerdere groottes, gelieve ze allemaal aan te duiden.
VLIZ	Ja	De operator kon de USV niet fysiek zien want hij zat in een controlecentrum.	2m-5m
Vlaamse Hydrografie	Ja	De operator kan de USV nog steeds fysiek zien van op de wal/ander schip.	1m-2m, 5m-10m
Jan De Nul Group	Ja	De operator kan de USV nog steeds fysiek zien van op de wal/ander schip.	1m-2m, 2m-5m, 5m-10m
DEME NV	Ja	Beide opties zijn reeds gebruikt	0m-1m, 1m-2m, 2m-5m, 5m-10m
Allterra-Belux	Ja	De operator kan de USV nog steeds fysiek zien van op de wal/ander schip.	1m-2m, 2m-5m
Enviros Survey	Ja	De operator kan de USV nog steeds fysiek zien van op de wal/ander schip.	0m-1m
Geoxyz bvba	Ja	De operator kan de USV nog steeds fysiek zien van op de wal/ander schip.	1m-2m, 2m-5m, 5m-10m
dotOcean	Ja	Beide situaties	0m-1m, 1m-2m, 2m-5m, 5m-10m, 10m-15m, >15m

Bent u betrokken bij het opstellen van de regelgeving rond autonoom varen van de Vlaamse overheid (De Vlaamse Waterweg)?	Acht u dit nodig dat u betrokken moet worden bij de regelgeving rond onbemande vaart bij de Vlaamse overheid (De Vlaamse Waterweg)?	Bent u betrokken bij het opstellen van de regelgeving rond autonoom varen van de federale overheid (FOD Mobiliteit)?	Acht u dit nodig dat u betrokken moet worden bij de regelgeving rond onbemande vaart bij de federale overheid (FOD Mobiliteit)?
Nee	Nee	Ja	Ja
Nee	We gaan niet zoveel werken op de bevaarbare waterlopen maar meer op zee en in de havens maar dit kan zeker interessant zijn al zijn wij geen regelgevende instantie, eerder uitvoerend.	Nee	Idem aan vorige vraag, maar gezien zij verantwoordelijk zijn voor zee kan dit zeker een meerwaarde zijn. We hebben alleszins al contact met elkaar en zij gaan ons ondersteuning bieden bij ons project.
Nee	Ja	Nee	Ja
Nee	Ja	Nee	Ja
Nee	Ja	Nee	Ja
Nee	Nee	Nee	Nee
Nee	Ja	Nee	Ja
Ja	Ja	Ja	Ja

Heeft u reeds een aanvraag gedaan bij De Vlaamse Waterweg gedaan voor toelating tot onbemande vaart?	Denkt u dat het nodig is om een toelating te verkrijgen om onbemand te varen met uw grootte van vaartuig voor De Vlaamse Waterweg? Gelieve te antwoorden met 'ja' of 'nee', gevolgd door de grootte van het vaartuig. Indien u meerdere vaartuigen hebt met verschillende groottes, gelieve dan voor alle vaartuigen deze vraag te beantwoorden.	Vindt u de huidige regelgeving van De Vlaamse Waterweg makkelijk te raadplegen? Vindt u het dus makkelijk om te consulteren wat er allemaal nodig van documenten is om een toelating te verkrijgen voor onbemande vaart?	Vindt u de huidige regelgeving duidelijk van De Vlaamse Waterweg?
Nee	ja, 4.7m.	Makkelijk, als je weet dat je "smart shipping" moet zoeken in plaats van "onbemand"	Nog niet geraadpleegd
Nee	Nee voor de kleine USV van 1.8m. Nee voor de grote omdat we deze enkel op Noordzee gaan inzetten, deze is nog niet aangekocht dus nog geen afmeting.	Nee, dit zou ergens duidelijk mogen gemaakt worden.	Nee
Nee	Er is geen wetgeving voor het varen op de Dender met het type bootje (2m) die wij gebruiken. In havens worden de haven autoriteiten betrokken en wordt een protocol afgesproken; het zijn de haven autoriteiten die uiteindelijk de goedkeuring geven.	Nee	Nee
Ja	Ja, 6.5m. Noodzaak toelating is vooral om ervoor te zorgen dat dit naar behoren gebeurt en niet zomaar ondoordacht door iedereen (ook zonder kennis) autonoom varen kan uitrollen wat toch wel een aantal risico's naar de bemande scheepvaart (professioneel en vooral vrije tijd) met zich meebrengt.	Ja	Nee
Nee	neen, 1 tot 2 m	Nee	Nee
Nee	Neen, omdat ze niet ingezet worden op bevaarbare wateren	nog niet gezocht	Nee
Nee	Hangt van vaarwater af. Ja, indien druk bevaren kanaal. Neen, indien er op een zo goed als niet bevaren kanaal gewerkt wordt, puur als het testvaarten zijn	Nee	Nee
Onze (eind)klant heeft dit gedaan.	Ja, toch voor een boot van +10m (zie voorgaande)	De klant regelt dit zelf maar heeft wellicht gewoon toestemming gevraagd zonder dat er al een eventueel kader is. Staat dit al publiek?	Is vermoedelijk nog niet publiek?

Heeft u al een aanvraag gedaan bij de FOD Mobiliteit voor een toelating tot onbemande vaart?	Denkt u dat het nodig is om een toelating te verkrijgen om onbemand te varen met uw grootte van vaartuig voor de FOD Mobiliteit? Gelieve te antwoorden met 'ja' of 'nee' gevolgd door de grootte van het vaartuig. Indien u meerdere vaartuigen hebt met verschillende groottes, gelieve dan voor alle vaartuigen deze vraag te beantwoorden.	Vindt u de huidige regelgeving in België (federale overheid) makkelijk te raadplegen? Vind u het dus makkelijk om te consulteren wat er allemaal nodig van documenten is om een toelating te verkrijgen voor onbemande vaart?	Vindt u de huidige regelgeving duidelijk in België (federale overheid)?
Ja	Ja, 4.7m	Ja	De regelgeving is te summier om duidelijk te zijn, maar de ondersteuning vanuit de FOD is zeer goed en taylormade
Nee	Ja voor de grote USV. Gaan we ook doen. Nee voor de kleine USV	Nee, is niet zo duidelijk waar alles te vinden is, vermoedelijk moet nog veel uitgewerkt worden.	Nee
Nee	Afhankelijk waar gevaren wordt; absoluut niet duidelijk om hierop met ja of neen te antwoorden	Nee	Nee
Nee	Nee, maar indien op zones waar de federale overheid voor bevoegd is, zeker van toepassing.	nog niet nodig gehad, niet in zone gewerkt waar federale overheid voor bevoegd is	nog niet opgezocht
Nee	neen	Nee	Nee
Nee	neen	Nee	nog niet gelezen
Nee	Ja, best wel als we effectief er mee gaan werken. 1.8m; 2.8m; 6.8m	Nee	Nee
Nee	Geen idee, best navragen bij FOD mobiliteit	Is nog niet publiek volgens onze laatste info.	Is nog niet publiek volgens onze laatste info.

Indien u ook onbemande vaarten uitvoert in het buitenland, kunt u vertellen welke landen en als u vindt dat de regelgeving daar al dan niet duidelijker is?	Gekoppeld aan de vorige vraag, waarom vindt u de regelgeving daar duidelijker?	Vindt u dat de de regelgeving van De Vlaamse Waterweg een rem is op de evolutie van onbemand varen voor uw bedrijf/organisatie?	Vindt u dat de de regelgeving van de FOD Mobiliteit een rem is op de evolutie van onbemand varen voor uw bedrijf/organisatie?
		Wij voeren geen testen uit op binnenwater	De huidige regelgeving (23 maart 2021) op zich is een rem, daar die weinig concrete richtlijnen geeft. De samenwerking met de FOD verloopt echter goed en vanuit de overheid krijgen we geen onredelijke beperkingen opgelegd. Uiteraard is het wel moeilijker om met een onbemand systeem op zee te gaan dan met een bemand vaartuig.
Nee	Nee	Nee	Nee
Frankrijk, Letland, Qatar, Taiwan; overal onduidelijke wetgeving	Ik ken omdat de huidige wetgeving in alle landen geen rekening houdt met onbemand varen.	Momenteel nog niet, maar er moet dringend werk van gemaakt worden	Momenteel nog niet, maar er moet dringend werk van gemaakt worden
Maladiven, geen regelgeving, Nederland, afgesloten gebied, Frankrijk, afgesloten gebied, allen zonder vergunning		ja maar logisch om cowboy toestanden te vermijden	geen idee
neen		Ja	
geen mening	geen mening	geen mening	geen mening
Nederland en Frankrijk, is in beide landen nog niet zo duidelijk	nvp	Nee	Nee
De klant regelt dit in ons geval zelf. Wij zorgen voor de autonome sturing van het schip maar de klant zorgt zelf voor de regelgeving gezien het zijn schip is.		er is nog geen (publieke) regelgeving vermoeden we	er is nog geen (publieke) regelgeving

Wenst u een afgewerkte thesis te ontvangen?
Ja
Ja
Ja
Ja
Ja
Ja
Ja
Ja

Bijlage 17

Vragenlijst opleiding en competenties

Ondervraagde deelnemer werkt voor:	Heeft uw bedrijf/organisatie al ervaring met het uitvoeren van een onbemande vaart?	Indien ja op de vorige vraag, op welke manier was dit?	Met welke grootte van USV's is uw bedrijf/organisatie aan het varen of van plan mee te varen? Indien meerdere groottes, gelieve ze allemaal aan te duiden.
VLIZ Marine Robotics Centre	Ja	De operator kon de USV niet fysiek zien want hij zat in een controlecentrum.	2m-5m
Vlaamse Hydrografie	Ja	De operator kan de USV nog steeds fysiek zien van op de wal/anders schip.	1m-2m, 5m-10m
Jan De Nul Group	Ja	De operator kan de USV nog steeds fysiek zien van op de wal/anders schip.	1m-2m, 2m-5m, 5m-10m
DEME nv	Ja	Beide	0m-1m, 1m-2m, 2m-5m, 5m-10m
Allterra-belux	Ja	De operator kon de USV niet fysiek zien want hij zat in een controlecentrum.	1m-2m, 2m-5m
Geoxyz bvba	Ja	De operator kan de USV nog steeds fysiek zien van op de wal/anders schip.	1m-2m, 2m-5m, 5m-10m
dotOcean	Ja	De operator kan de USV nog steeds fysiek zien van op de wal/anders schip.	0m-1m, 1m-2m, 2m-5m, 5m-10m, 10m-15m

Voorzien jullie een opleiding voor USV operators?	Indien ja, kunt u beschrijven wat er allemaal aangeleerd wordt in die opleiding?	Hoelang duurt deze training?
Wij voorzien geen formele opleiding, maar we voorzien enerzijds systeemspecifieke trainingen, en anderzijds volgen we opleidingen GOC, Algemeen stuurbrevet, Yachtman of STCW		
Ja	Voor de kleine USV: Rijbewijs BE, leren werken met afstandsbediening, leren werken met de hydrografische apparatuur en de verbinding om data vanop de wal te bekijken. Dit is allemaal interne opleiding. Voor de grote USV: opleiding door fabrikant naar onderhoudssoftware, bediening USV, veilig in en uit water halen, regelgeving. Delen zullen voor bemanningsleden zijn, delen voor hydrografen.	Kleine USV: 2 a 3 dagen intern. Grote USV: 1 week door fabrikant, dan nog 1 a 2 weken leren mee werken door bemanning/hydrografen.
Nog niet, we zitten nog steeds in proeffase		
Ja	voor start beschikken over vaarbewijs, vervolgens technische aspecten van de besturing, veiligheid,	1 dag
Ja	Besturen van drone, opleiding multibeam-scanning	4 dagen
Ja	Vorbereiding project (vaargebied ,gevaren, etc..)/tewaterlating/varen op RC/automatisch lijnen varen/survey/trouble shooting/maintenance & repair/...	Variabel. Piloot krijgt een klein stukje op kantoor uitgelegd en de rest is meegaan op werkplek en ervaring opdoen. Na evaluatie met leerling en supervisor/collega's wordt 'brevet' gegeven
Ja	Alle onderdelen van de USV leren kennen + zelf volledig laten opzetten. Applicatie op de tablet uitleggen en verschillende scenario's overlopen en uitvoeren ermee.	1 dag

Zou u het handig vinden als de Hogere Zeevaartschool met hun expertise op nautisch vlak deze opleiding zou aanbieden? Zou u geïnteresseerd zijn in dergelijke opleiding?	Welke competenties acht u nodig van een USV-operator?	Verwacht u in de toekomst een verplichte opleiding voor USV-operatoren?
Dit hangt af van de nodige certificering. Gezien de diversiteit aan USV's en hun kleine marktaandeel, zie ik momenteel niet in hoe een dergelijke opleiding eruit zou zien. Iets vergelijkbaars zie je met ROV's: er bestaan formele opleidingen, maar die focussen op working class ROV's en zijn niet van toepassing op de hele waaier aan systemen. Daarnaast worden USV's vooral gebruikt binnen bedrijven en instellingen. Een formele opleiding is dus idealiter toegespitst op mensen die fulltime werken, geen lang, fulltime academisch traject.	ZAR, bebakening, stromen en getijden, navigatiesystemen, blind navigation, ECDIS, maritieme meteorologie, voorststuwing, elektriciteit, netwerken, communicatiesystemen, manoevreren, maritime english, trackplanning, relatieve bewegingen, LARS, internationale regelgeving voor gebruik USV's en meetsystemen, logistiek en planning van USV-vaarten, radio communicaties, basis zeemanschap, ... ik ben er nog wel een paar vergeten	Ik verwacht dat er verplichte examens en certificeringen zullen komen, afhankelijk van het type USV (Yara Birkeland is niet gelijk aan een speelgoedbootje op afstandsbediening). Mogelijk zullen voor bepaalde (deel)certificaten wel verplichte opleidingen zijn.
Zeker naar regelgeving en voor USV's die op bevaren waterlopen/zee zullen ingezet worden.	Focus, risico's goed inschatten, praktisch iemand, geconcentreerd, niet alten afleiden, juiste beslissingen leren nemen op basis van verschillende informatiebronnen.	Nee
Type USV is equivalent aan pleziervaart, geen vaarbewijs nodig	Het systeem zelf goed beheersen en kennen (opleiding van de fabrikant van USV), en behendigheid om manueel over te nemen.	Ja
moeilijk omdat elk merk van USV totaal anders is	moet nautische achtergrond hebben	Ja
Op zich een goed voorstel maar moet commercieel uitgewerkt worden	Kennis vaarregels (laat ons zeggen een algemeen stuurbrevet)	Ja
Dit zou handig zijn voor de zeegaande USV's. Wij werken vooralsnog op binnenwateren en stuwmeren. Indien het een degelijke EN uitgebreide opleiding is met veel praktijk, dan is dit mssn wel interessant.	Alert! Stress bestendig! Leergierig! Communicatief! Vaarregels kennen!	Ja
Ja	Goede basiskennis + de wil om bij te leren en allerlei zaken te kunnen onthouden en toepassen.	Ja

Indien u nog opmerkingen heeft
mag u ze hieronder formuleren.

De enquête leek me meer over
opleidingen te gaan dan over
competenties en capaciteiten. Die
competenties moeten echter eerst
duidelijk (en wettelijk) worden
bepaald voor ik iets zinnigs kan
zeggen over opleidingen. Mijn
antwoorden zijn maar gewoon een
inschatting.

Zeker geïnteresseerd moesten hier
verder stappen genomen worden.
Ook interesse in jouw thesis.