



Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Satakunta University of Applied Sciences

SANTERI PERTTULA  
TUOMO HUOLMAN

# **Vaarallisten aineiden kuljettaminen erilaisilla alustyypeillä**

MERENKULUN KOULUTUSOHJELMA  
2020

Tekijä(t) Perttula, Santeri Huolman, Tuomo	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Huhtikuu 2020
	Sivumäärä 59	Julkaisun kieli Suomi
Julkaisun nimi <b>Vaarallisten aineiden kuljettaminen erilaisilla alustyypeillä</b>		
Tutkinto-ohjelma Merikapteeni		
Tiivistelmä  <p>Opinnäytetyön aihe valikoitui aiheen ajankohtaisuudella ja vähäisten suomenkielisten materiaalien takia. Kirjoittajat halusivat saada lisää tietoa IMDG koodista ja vaarallisista aineista ja halusimme selvittää näitä asiasta kiinnostuneille.</p> <p>Opinnäytetyössä selvitettiin vaarallisten aineiden sijoittelua ja erottelua erilaisilla alustyypeillä, sekä tutkittiin IMDG koodia eli kansainvälistä vaarallisten aineiden koodia. Tässä opinnäytetyössä tutkittiin myös kaikki vaarallisten aineiden luokat, pakkausryhmät, vaarallisten aineiden luettelo, alustyytit, vaarallisten aineiden dokumentteja ja IMDG koodin eri lukuja.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli parantaa merenkulun kansipäällystä opiskelijoiden ja aloittelevien vahtiperämiesten tietämystä ja tietotaitoa koskien vaarallisten aineiden kuljetusta sekä IMDG koodia. Opinnäytetyö soveltuu itseopiskelumateriaaliksi.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin tulkitsemalla ja tutkimalla IMDG koodia.</p>		
Vaarallisten aineiden kuljetus, merikuljetus, merivahingot, meriliikenne, alukset.		

Author(s) Perttula, Santeri Huolman, Tuomo	Type of Publication Bachelor's thesis	Date April 2020
	Number of pages 59	Language of publication: Finnish
Title of publication <b>Transport of dangerous goods by different type of vessels</b>		
Degree programme Sea Captain		
Abstract  <p>The topic of the thesis was chosen because of interesting nature of the topic and small amount of Finnish language materials. The authors wanted to know more about the IMDG code and dangerous substances, and we wanted to make it clear to those who are interested.</p> <p>The thesis investigated the placement and segregation of hazardous substances by different types of vessels and investigated the IMDG code, the International Maritime Dangerous Goods Code. Investigated all categories of dangerous goods, packing groups, dangerous goods list, vessel types, dangerous goods documents and various chapters of the IMDG code were examined.</p> <p>The aim of this thesis was to improve the knowledge of the deck officer students and novice deck officers regarding the transport of dangerous goods and the IMDG code. Thesis is suitable for self-study material.</p> <p>The thesis was carried out by interpreting and researching the IMDG code.</p>		
Transport of dangerous goods, sea transport, sea damage, marine traffic, vessels.		

# SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	7
1.1 Aiheen rajaus .....	7
1.2 Tutkimuskysymykset.....	8
2 ERILAISET ALUSTYYPIT .....	9
2.1 Opinnäytetyössä käytetyt alustyypit.....	9
2.1.1 Konttialus .....	9
2.1.2 Ro-Ro alus .....	10
2.1.3 Kuivarahtialus .....	10
2.1.4 Ropax-alus .....	11
2.1.5 Matkustaja-alus .....	12
3 IMDG KOODI .....	13
3.1 Esipuhe .....	13
3.2 Johdanto.....	14
4 YLEISET SÄÄNNÖKSET, MÄÄRITELMÄT JA KOULUTUS (OSA 1).....	15
4.1 Luku 1 esittely .....	15
5 LUOKITTELU (OSA 2) .....	20
5.1 Luku 2 esittely .....	20
5.2 Luokat, jaottelu ja pakkausryhmät .....	20
5.2.1 Määritelmät .....	20
5.2.2 Meriympäristölle haitalliset aineet.....	22
5.2.3 UN numerot ja asianmukaiset laivaus- eli kuljetusnimet .....	22
5.3 Luokat.....	24
5.3.1 Luokka 1 – Räjähteet .....	24
5.3.2 Luokka 2 – Kaasut .....	25
5.3.3 Luokka 3 – Helposti syttyvät nesteet .....	27
5.3.4 Luokka 4 – Helposti syttyvät kiinteät aineet; Aineet taipuvaisia spontaaniin palamiseen; Aineet, jotka vesikontaktissa erittävät helposti syttyviä kaasuja.....	28
5.3.5 Luokka 5 – Hapettavat aineet ja orgaaniset peroksidit .....	29
5.3.6 Luokka 6 – Myrkylliset ja tarttuvat aineet.....	31
5.3.7 Luokka 7 – Radioaktiivinen materiaali.....	32
5.3.8 Luokka 8 – Syövyttävät aineet.....	33
5.3.9 Luokka 9 – Sekalaiset vaaralliset aineet ja artikkelit (Luokka 9) ja ympäristölle vaaralliset aineet .....	34

6 VAARALLISIA AINEITA SISÄLTÄVIEN LASTIYKSIKÖIDEN MERKINTÄ JA DOKUMENTIT .....	36
6.1 Vaarallisten aineiden luokkamerkinät .....	36
6.2 Vaarallisen aineen kuljetusnimike ja UN-numeron merkintä .....	37
6.3 Vaarallista ainetta kuljettavan lastiyksikön dokumentit.....	39
6.4 Alukselta vaaditut dokumentit.....	40
7 VAARALLISTEN AINEIDEN SIJOITTELULUOKAT.....	41
7.1 Vaarallisten aineiden luokan 1 sijoittelu .....	41
7.2 Vaarallisten aineiden luokkien 2-9 sijoittelu.....	42
8 VAARALLISTEN AINEIDEN EROTTelu YLEISESTI.....	44
8.1 Segregoinnin selitys ja termistö .....	44
8.2 Segregointiryhmät .....	45
8.3 Luokan 1 vaarallisten aineiden segregointi ja yhteensopivuusryhmät.....	46
9 VAARALLISTEN AINEIDEN SEGREGOINTI JA SIJOITTELU ERILAISILLA ALUSTYYPEILLÄ.....	48
9.1 Vaarallisten aineiden segregointi ja sijoittelu konttialuksella.....	48
9.2 Vaarallisten aineiden segregointi ja sijoittelu Ro-Ro aluksella.....	51
9.3 Vaarallisten aineiden segregointi ja sijoittelu kuivarahtialuksella .....	52
9.4 Vaarallisten aineiden segregointi ja sijoittelu RoPax-aluksella .....	55
9.5 Vaarallisten aineiden segregointi ja sijoittelu matkustaja-aluksella.....	56
10 VAARALLISET AINEET OSALLISINA ONNETTOMUUKSISSA TAI VAARATILANTEISSA .....	57
11 YHTEENVETO .....	59

LÄHTEET

LIITTEET

## TERMIT JA MÄÄRITELMÄT

IMO	International Maritime Organization, Kansainvälinen merenkulkujärjestö
IMDG	International Maritime Dangerous Goods, Kansainväliset merenkulun vaaralliset aineet
IMDG Code	International Maritime Dangerous Goods Code, Kansainvälisten vaarallisten aineiden koodi
Ro-Ro	Roll-on, Roll-off, Pyörillä sisään, pyörillä ulos
Ropax	Roll-on, Roll-off, Passenger, Pyörillä sisään, pyörillä ulos, matkustaja eli Ro-Ro Passenger Ship
SOLAS	Safety of Life at Sea, Kansainväinen yleissopimus turvallisuudesta merellä
MARPOL	Kansainväinen yleissopimus saastuttamisen ehkäisystä aluksilta
MSC	Maritime Safety Committee, Merenkulun turvallisuuden komitea
ISPS Code	The International Ship and Port Facility Security Code, Kansainväinen alusten ja satamarakenteiden turvatoimikoodi
IAEA	International Atomic Energy Agency, Kansainvälinen atomienergia virasto

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheeksi valitsimme International Maritime Dangerous Goods -koodin (IMDG-koodi) tulkitsemisen ja vaarallisten aineiden kuljettamisen erilaisilla alustyypeillä, koska koemme sen erittäin tarpeelliseksi koulutuksen ja ammattitaidon tueksi. Aihe on myös relevantti tänä vuonna, koska uusi muutossäädös tuli voimaan vuoden 2020 alussa eli vanhaan julkaisuun on lisätty uudet muutokset. Erilaisia vaarallisia aineita kulkee erilaisilla alustyypeillä valtavia määriä ja erilaiset alustyyppit kohtaavat erilaisia vaatimuksia, sijoitteluja ja segregointia vaarallisten aineiden kuljettamiseen liittyen.

Selvitämme vaarallisten aineiden sijoittelua ja segregointia erilaisilla alustyypeillä ja mitkä ovat erot alusten ja aineiden välillä. Segregointi terminä tarkoittaa kahden eri vaarallisen aineen tai lastiyksikön erottelua. Käsittelemme myös läpi perusteellisesti erityyppiset vaarallisten aineiden luokat, pakkaustyyppit, kuljetusmuodot, International Maritime Organization (IMO) määrittämät numeroyhdisteet, sekä vaarallisten aineiden merkitsemisen. Käymme läpi koodista ammattitaidon kannalta oleelliset luvut ja kohdat.

Opinnäytetyö on jaettu kirjoittajien kesken kahteen osioon seuraavasti:

Santeri Perttula: Luvut 2-5

Tuomo Huolman: Luvut 6-10

### 1.1 Aiheen rajaus

Opinnäytetyön aiheen rajaamme koskemaan vain vaarallisten aineiden kuljetusta ja siihen liittyviä osioita ja asioita. Opinnäytetyöstä rajaamme pois IMDG koodin MFAG, vuoto- ja palo-ohjeistuksen. Edellä mainitut rajasimme, koska opinnäytetyöstä olisi tullut erittäin pitkä ja lukijoilla olisi ollut vaikeuksia pysyä aiheen mukana.

## 1.2 Tutkimuskysymykset

Tutkimuksemme on selvittää:

1. Mitä IMDG koodi sisältää?
2. Mitä ovat vaarallisten aineiden luokat, sisältö ja määritelmät?
3. Miten vaarallinen lasti sijoitellaan ja segregoidaan erilaisilla alustyypeillä?



## 2 ERILAISET ALUSTYYPIT

### 2.1 Opinnäytetyössä käytetyt alustyypit

Tässä työssä käytetyt alustyypit löytyvät seuraavista alaotsikoista. Kyseisiin aluksiin voidaan lastata vaarallista lastia alustyypistä riippuen sääkansille, aluksen sisälle oleviin lastitiloihin tai molempiin.

#### 2.1.1 Konttialus

Konttialus kuljettaa lastia meriteitse pakattuna erilasiin, kontteihin, tankkeihin ja laivoihin, edellä mainittuihin voi pakata esimerkiksi elektroniikkaa, huonekaluja, elintarvikkeita, ajoneuvoja ja erityyppisiä nesteitä. Lastin lastaaminen ja purkaminen alukseen ja alukselta tapahtuu yleensä nostureilla, jotka sijaitsevat laiturilla tai vaihtoehtoisesti aluksella olevilla nostureilla.

Kuvassa 1 havainnollistettuna konttialus merellä lastattuna.



Kuva 1. Konttialus Merellä (Libreshotin www-sivut 2020).

### 2.1.2 Ro-Ro alus

Ro-Ro alus kuljettaa lastia, joka siirretään alukseen ja alukselta pyörien päällä. Lastaus ja purkaus tapahtuu yleensä aluksen perällä olevan rampin kautta, joka lasketaan laiturille aluksen tullessa satamaan. Aluksissa saattaa olla myös useampi ramppi perässä ja aluksen sivuilla. Kyseinen lasti voi olla autoja, trailereita, rekka-autoja, lavetteja, metsäkoneita, kaivinkoneita ja niin edelleen. Ro-Ro alukset voivat myös yleensä kuljettaa kontteja, jotka kuljetetaan aluksen niin kutsutulla sääkannella, johon kontit lastataan nostureilla. Alukseen voidaan myös lastata paperirullia tai sellua, jotka kuljetetaan laveteilla alukseen ja nostetaan trukilla aluksen kannelle lavetin kyydistä. Ro-Ro alukset kuljettavat myös yleensä rajallisen määrän matkustajia, joka on 12 matkustajaa, yleensä rekka-auton kuljettajia.

Kuvassa 2 havainnollistettuna Ro-Ro alus peräportti alhaalla.



Kuva 2. RoRo-Alus merellä (Wikimedia Commonsin www-sivut 2020).

### 2.1.3 Kuivarahtialus

Kuivarahtialus on monitoimialus, joka voi kuljettaa kuivarahtia, kontteja ja aluksen luukkujen päällä erilaista lastia. Lastia aluksen ruumassa voi olla esimerkiksi viljaa, soraa, kontteja, rautaromua, paperirullia, sellua tai rautarullia. Ruuman luukkujen päällä voidaan kuljettaa esimerkiksi kontteja, irtotavaraa, autoja, tuulimyllyjen osia ja niin edelleen.

Kuvassa 3 kuivarahtialus merellä havainnollistettuna.



Kuva 3. Kuivarahtialus merellä (Wikimedia Commonsin www-sivut 2020).

#### 2.1.4 Ropax-alus

Ropax-alus kuljettaa pääsääntöisesti matkustajia, trailereita, rekka-autoja ja autoja. Ro-Ro alukseen verrattuna Ropax-alus kuljettaa huomattavasti enemmän matkustajia ja ajoneuvojen kuljettajia, mutta matkustaja-alukseen nähden suuremman määrän lastia eli rahtia. Alus lastataan ja puretaan perässä olevan rampin kautta, mutta usein aluksen keulasta löytyy myös keulaportti, jolloin ajoneuvot ja rahti lastataan perässä olevan rampin kautta ja puretaan keulassa olevan keulaportin kautta, jolloin onnistuu niin sanottu läpiajo.

Kuvassa 4 ropax-alus satamassa havainnollistettuna.



Kuva 4. Ropax-alus satamassa (Flickrn www-sivut 2020).

### 2.1.5 Matkustaja-alus

Matkustaja-alus kuljettaa matkustajia, trailereita, rekka-autoja ja autoja niin kuin Ro-pax-aluskin, mutta rahtia alukseen mahtuu vähemmän. Alus lastataan ja puretaan perässä olevan rampin tai ramppien kautta, mutta usein aluksen keulasta löytyy myös keulaportti, jolloin ajoneuvot ja rahti lastataan perässä olevan rampin kautta ja puretaan keulassa olevan keulaportin kautta, jolloin onnistuu niin sanottu läpiajo.

Kuvassa 5 matkustaja-alus satamassa havainnollistettuna.



Kuva 5. Matkustaja-alus satamassa (Pxfuelin www-sivut 2020).

## 3 IMDG KOODI

### 3.1 Esipuhe

Kansainvälinen sopimus Safety of Life at Sea, 1974 (SOLAS), käsittelee useita merenkulun turvallisuuden näkökohtia ja sisältää luvussa VII pakolliset määräykset, jotka koskevat vaarallisten aineiden kuljetusta pakatussa muodossa tai kiinteän aineen muodossa bulkkina. Vaarallisten aineiden kuljettaminen on kielletty, lukuun ottamatta asiaa koskevien säännösten mukaisesti luvussa VII, joka on vahvistettu International Maritime Dangerous Goods (IMDG Code) mukaan. (IMDG Code 2018, xi)

Säännös II-2/19 Solas sopimuksesta, täsmentää erikoisvaatimuksia alukseen, joka on tarkoitettu kuljettamaan vaarallisia aineita, köli, joka oli laskettu tai, joka oli samantaisessa rakennusvaiheessa päivämääränä 01.07.2002 tai sen jälkeen. (IMDG Code 2018, xi)

Kansainvälinen sopimus alusten saastuttamisen ennaltaehkäisystä 1973, sellaisena kun se on muutettuna protokollalla 1978, siihen liittyvä (MARPOL), käsittelee useita näkökohtia ennaltaehkäisevästä saastuttamisesta ja sisältää liitteen III pakolliset määräykset saastuttamisen ennaltaehkäisyyn haitallisten aineiden osalta, jotka kuljetetaan merellä pakatussa muodossa. Säännös 1(2) kieltää haitallisten aineiden kuljetuksen laivoissa, lukuun ottamatta liitteen III määräysten mukaisesti, jotka ovat myös vahvistettu IMDG koodin mukaan. (IMDG Code 2018, ix)

Määräysten mukaisesti, koskien raportointia vaaratilanteista, johon liittyy haitallisia aineita (protokolla I MARPOL), vaaratilanteet, johon liittyy menetyksiä sellaisiin aineisiin alukselta, pitää päällikön tai muun henkilön, joka on johdossa raportoida asianosaiselta alukselta. (IMDG Code 2018, ix)

### 3.2 Johdanto

Vaarallisten aineiden kuljetus meritse on säännelty kohtuudella ennaltaehkäisemään vahinkoa ihmiselle tai vaurioita alukselle ja niiden lasteille. Merta saastuttavien aineiden kuljetus on ensisijaisesti säännelty ennaltaehkäisemään haittoja meriympäristölle. (IMDG Code 2018, xiii).

Vuosien saatossa, monet merivaltiot ovat tehneet toimenpiteitä sääntelyyn koskien vaarallisten aineiden kuljetusta meritse. Useat määräykset, koodit ja harjoitukset kuitenkin poikkesivat heidän raameissaan ja etenkin identifioimisessa ja merkinnöissä vaarallisissa aineissa. Sekä käytetty terminologia, määräykset pakkauksessa ja lastauksessa vaihteli maasta toiseen ja aiheutti vaikeuksia kaikille, joita asia koski suoraan tai epäsuorasti vaarallisten aineiden kuljetuksessa meritse. (IMDG Code 2018, iiix)

Tarve kansainväliseen säännöstelyyn koskien vaarallisten aineiden kuljetusta meritse tunnistettiin vuonna 1929 kansainvälisessä Solas konferenssissa. Konferenssi suosittelee, että aiheen säännöillä olisi kansainvälinen vaikutus. Vaarallisten aineiden luokitus ja tietyt niitä koskevat yleiset määräykset kuljetettuna aluksilla hyväksyttiin vuonna 1948 Solas konferenssissa. Tämä konferenssi myös suosittelee lisätutkimusta kansainvälisten säännösten kehittämiseksi. (IMDG Code 2018, iiix)

Vuonna 2002 MSC hyväksyi muutossäädökset Solakseen VII lukuun tehdäkseen IMDG koodista pakollisen, joka tuli voimaan 01.01.2004. Muutossäädösten kaksivuotinen jaksollisuus YK:n suositukseen vaarallisten aineiden kuljetuksesta tulee myös tarjoamaan lähteen IMDG koodin päivittämiseen tulevaisuudessa. Muutossäädös julkaistaan kahden vuoden jaksoissa ja otetaan käyttöön kahden vuoden kuluessa julkaisusta. (IMDG Code 2018, iiix)

## 4 YLEISET SÄÄNNÖKSET, MÄÄRITELMÄT JA KOULUTUS (OSA 1)

### 4.1 Luku 1 esittely

Seuraavissa alaotsikoissa käydään läpi IMDG koodin ensimmäisen osan (Part 1) lukuja, joissa käytettynä IMDG koodin numeroituja väli- ja alaotsikoita koodin sisällön selkeyttämiseksi.

#### 1.1 Yleiset säännökset

##### 1.1.1 Säännösten soveltaminen ja täytäntöönpano

Tässä IMDG koodin luvussa 1.1.1 säännösten soveltaminen ja täytäntöönpano käsitellään säännösten soveltamista, täytäntöönpanoa, jäljellä olevia suosituksia, standardien soveltamista, rikkomuksista ilmoittamista, lamppuja, jotka sisältävät vaarallisia aineita, sekä vaarallisten aineiden kuljetusta, joita käytetään jäähdytysnesteinä tai hoitoina. (IMDG Code 2018, 3-4).

##### 1.1.2 Yleissopimukset

Tässä IMDG koodin luvussa 1.1.2 yleissopimukset käsitellään Solaksen lukua VII, jossa käydään läpi säännöksiä järjestyksessä.

Tässä alaotsikossa käydään myös läpi Marpolin Annex III eli liite 3, jossa käsitellään Marpolin asettamat säädökset koskien meritse kuljetettavien haitallisten pakatussa muodossa olevien aineiden saastuttamisen ennaltaehkäisyä.

Myös Annex 1 käydään läpi tässä alaotsikossa, jossa käsitellään säädökset koskien testaamista, tarkatamista, hyväksyntää ja huoltoa koskien merikontteja. (IMDG Code 2018, 4-12).

## 1.2 Määritelmät, mittayksiköt ja lyhenteet

### 1.2.1 Määritelmät

Tässä alaotsikossa käydään läpi määritelmiä, joita käytetään kyseisessä koodissa ja ohessa mainittuna muutamia:

Aerosolit

Vaihtoehtoinen järjestely

Eläinmateriaali

Monenvälinen hyväksyntä

Yksipuolinen hyväksyntä

Säkit ja pussit

Proomunkuljetuslaiva

Syöttöliikenne proomu

Laatikat

Bulk-kontit

Niput sylintereitä

Lastinkuljetusyksikkö

Rahdinkuljettaja

Solumainen laiva

Suljettu lastinkuljetusyksikkö

Suljettu Ro-Ro lastitila

Sulkeminen (IMDG Code 2018, 13-14)

### 1.2.2 Mittayksiköt

Tässä alaotsikossa käydään läpi koodissa käytettyjä mittayksiköitä ja käytettävissä olevia vaihtoehtoisia yksiköitä. Taulukossa 1 esimerkkinä muutamia käytettyjä yksiköitä.



Taulukko 1. Käytetyt mittayksiköt (IMDG Code 2020).

**1.2.2 Units of measurement**

**1.2.2.1** The following units of measurement\* are applicable in this Code:

Measurement of:	SI unit <sup>a</sup>	Acceptable alternative unit	Relationship between units
Length	m (metre)	–	–
Area	m <sup>2</sup> (square metre)	–	–
Volume	m <sup>3</sup> (cubic metre)	L <sup>b</sup> (litre)	1 L = 10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup>
Time	s (second)	min (minute) h (hour) d (day)	1 min = 60 s 1 h = 3,600 s 1 d = 86,400 s
Mass	kg (kilogram)	g (gram) t (ton)	1 g = 10 <sup>-3</sup> kg 1 t = 10 <sup>3</sup> kg
Mass density	kg/m <sup>3</sup>	kg/L	1 kg/L = 10 <sup>3</sup> kg/m <sup>3</sup>
Temperature	K (kelvin)	°C (degree Celsius)	0°C = 273.15 K
Difference of temperature	K (kelvin)	°C (degree Celsius)	1°C = 1 K
Force	N (newton)	–	1 N = 1 kg·m/s <sup>2</sup>
Pressure	Pa (pascal)	bar (bar)	1 bar = 10 <sup>5</sup> Pa 1 Pa = 1 N/m <sup>2</sup>
Stress	N/m <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	1 N/mm <sup>2</sup> = 1 MPa
Work Energy Quantity of heat	J (joule)	kWh (kilowatt hour) eV (electronvolt)	1 kWh = 3.6 MJ 1 J = 1 N·m = 1 W·s 1 eV = 0.1602 × 10 <sup>-18</sup> J
Power	W (watt)	–	1 W = 1 J/s = 1 N·m/s
Kinematic viscosity	m <sup>2</sup> /s	mm <sup>2</sup> /s	1 mm <sup>2</sup> /s = 10 <sup>-6</sup> m <sup>2</sup> /s
Dynamic viscosity	Pa·s	mPa·s	1 mPa·s = 10 <sup>-3</sup> Pa·s

\* The following round figures are applicable for the conversion of the units hitherto used into SI units.

IMDG Code (incorporating amendment 39-18) 21

### 1.3 Koulutus

#### 1.3.1 Maahenkilöstön koulutus

Tässä alaotsikossa käsitellään maahenkilöstön vaadittua koulutusta, jotka ovat koskeuksissa vaarallisten aineiden lähetykseen, käsittelemiseen ja kuljetukseen. Maahenkilöstö määritellään seuraavilla lauseilla:

- luokittelee vaarallisia aineita ja tunnistaa vaarallisten aineiden oikeita rahtinimikkeitä
- pakkaa vaarallisia aineita
- merkitsee, leimaa vaarallisia aineita tai kiinnittää kilpiä
- lastaa / purkaa lastinkuljetusyksiköitä
- valmistelee vaarallisten aineiden kuljetusdokumenteja
- tarjoaa vaarallisia aineita kuljetettavaksi
- hyväksyy vaarallisia aineita kuljetettavaksi
- käsittelee vaarallisia aineita kuljetuksessa

- valmistelee vaarallisten aineiden lastaussuunnitelmia
- kuljettaa vaarallisia aineita
- panee täytäntöön, mittaa tai tarkistaa noudatettavia soveltavia sääntöjä ja määräyksiä
- tai ovat muuten mukana vaarallisten aineiden kuljetuksissa toimivaltaisen viranomaisen määrittelemällä tavalla

Edellä mainitut tulee kouluttaa seuraavilla:

- yleinen tietoisuus / perehdytys koulutus
- toimintokohtainen koulutus
- asiakirjat vastaanotetusta koulutuksesta
- turvallisuuskoulutus (IMDG Code 2018, 29-30).

#### 1.4 Turvatoimimääräykset

Tässä alaotsikossa käydään läpi turvatoimia liittyen vaarallisten aineiden kuljetukseen, käsittelemiseen ja niiden kanssa toimivien henkilöiden vaatimukseen turvatoimin liittyen. Nämä vaatimukset ja määräykset on johdettu ISPS koodista. Asianomaisilla tulee olla vaatimusten mukainen turvatoimikoulutus maaorganisaatiossa, satamassa, aluksella ja varustamolla. (IMDG Code 2018, 34).

##### 1.4.3 Määräykset vaarallisille aineille, jotka aiheuttavat erittäin suuria seurauksia

###### 1.4.3.1 Määritelmät vaarallisille aineille, jotka aiheuttavat erittäin suuria seurauksia

Vaaralliset aineet, jotka aiheuttavat erittäin suuria seurauksia ovat niitä, joita voidaan käyttää väärin terroristisessa tapahtumassa ja jonka tuloksena voi olla vakavia seurauksia, kuten joukkomurhat, joukkotuho tai erityisesti luokalla 7 sosioekonomiset häiriöt. Taulukossa 3 on listattuna erittäin suurien seurausten kategoriaan listattuja vaarallisia aineita luokittain ja selityksineen ilman luokkaa 7. (IMDG Code 2018, 35).

Taulukko 3. Erittäin suurien seurausten kategoriaan listattuja vaarallisia aineita. (IMDG Code 2020).

Table 1.4.1 – Indicative list of high consequence dangerous goods

Class 1, Division 1.1	explosives
Class 1, Division 1.2	explosives
Class 1, Division 1.3	compatibility group C explosives
Class 1, Division 1.4	UN Nos. 0104, 0237, 0255, 0267, 0289, 0361, 0365, 0366, 0440, 0441, 0455, 0456 and 0500
Class 1, Division 1.5	explosives
Class 2.1	flammable gases in quantities greater than 3,000 L in a road tank vehicle, a railway tank wagon or a portable tank
Class 2.3	toxic gases
Class 3	flammable liquids of packing groups I and II in quantities greater than 3,000 L in a road tank vehicle, a railway tank wagon or a portable tank
Class 3	liquid desensitized explosives
Class 4.1	solid desensitized explosives
Class 4.2	goods of packing group I in quantities greater than 3,000 kg or 3,000 L in a road tank vehicle, a railway tank wagon, a portable tank or a bulk container
Class 4.3	goods of packing group I in quantities greater than 3,000 kg or 3,000 L in a road tank vehicle, a railway tank wagon, a portable tank or a bulk container
Class 5.1	oxidizing liquids of packing group I in quantities greater than 3,000 L in a road tank vehicle, a railway tank wagon or a portable tank
Class 5.1	perchlorates, ammonium nitrate, ammonium nitrate fertilizers and ammonium nitrate emulsions or suspensions or gels in quantities greater than 3,000 kg or 3,000 L in a road tank vehicle, a railway tank wagon, a portable tank or a bulk container
Class 6.1	toxic substances of packing group I
Class 6.2	infectious substances of category A (UN Nos. 2814 and 2900)
Class 8	corrosive substances of packing group I in quantities greater than 3,000 kg or 3,000 L in a road tank vehicle, a railway tank wagon, a portable tank or a bulk container

## 1.5 Yleiset säännökset koskien radioaktiivista materiaalia

Tämän koodin säännökset vahvistavaa turvallisuusstandardit, jotka tarjoavat hyväksyttävän valvontatason säteilylle, kriittisyys ja lämpövaarat henkilöille, omaisuudelle ja ympäristölle, joka on yhdistetty radioaktiivisen materiaalin kuljetuksen kanssa. Nämä säännökset perustuvat IAEA:n säännöksiin Safe Transport of Radioactive Material, 2012 Edition, IAEA Safety Standards Series No. SSR-6, IAEA, Vienna (2012). (IMDG Code 2018, 38).

Tämän koodin tarkoitus on vahvistaa säännökset, jotka tulee olla vakuutettu varmistamaan turvallisuus ja suojaamaan henkilöitä, omaisuutta ja ympäristöä säteilyn vaikutuksilta radioaktiivisen materiaalin kuljetuksessa. (IMDG Code 2018, 38).

## 5 LUOKITTELU (OSA 2)

### 5.1 Luku 2 esittely

Luvussa 2 käydään läpi vastuuta, koskien aineiden luokitusta ja ketä tai ketkä siihen ovat valtuutettuja. Luokat, jaottelu ja pakkausryhmät käydään tarkemmin läpi kohta kohdalta, meriympäristölle haitalliset aineet sekä UN numeroiden tarkoitus. Vaaran etusijat, näytteiden kuljettaminen ja vaarallisia aineita sisältävien jätteiden kuljetus käydään luvussa läpi, mutta ei avata edellä mainittuja kohtia enempää työssämme. (IMDG Code 2018, 43-49).

### 5.2 Luokat, jaottelu ja pakkausryhmät

#### 5.2.1 Määritelmät

Tätä koodia varten, on ollut tarpeellista luokitella vaaralliset aineet erilaisissa luokissa, jakaa osa näistä luokista ja määritellä, sekä kuvailla aineiden luonteenpiirteet ja ominaisuudet, materiaalit, artikkelit, jotka voisivat kuulua jokaiseen luokkaan tai osastoon. (IMDG Code 2018, 43).

Aineet (sisältäen seokset ja liuokset) ja artikkelit, jotka kuuluvat tämän koodin alaisiin säännöksiin ovat osoitettu yhteen luokkaan 1-9 vaaran tai eniten hallitsevan vaaran mukaan, joita ne aiheuttavat. Jotkut näistä aineista on jaettu osastoihin. Nämä luokat tai osastot ovat listattuna alle:

#### Luokka 1: Räjähdyksineet

Osasto 1.1: aineet ja artikkelit, joilla on massaräjähdyksivaara

Osasto 1.2: aineet ja artikkelit, joilla on ulkonemavaara, mutta ei massaräjähdyksivaaraa

Osasto 1.3: aineet ja artikkelit, joilla on tulipalovaara, joko vähäinen räjähdysvaara tai vähäinen ulkonemavaara tai molemmat, mutta ei massaräjähdyksivaaraa

Osasto 1.4: aineet ja artikkelit, jotka eivät aiheuta massaräjähdyksivaaraa

Osasto 1.5: hyvin herkäät artikkelit, joilla on massaräjähdyksivaara

Osasto 1.6: erittäin herkäät artikkelit, joilla ei ole massaräjähdyksivaaraa

Luokka 2: Kaasut

Luokka 2.1: helposti syttyvät kaasut

Luokka 2.2: syttymättömät kaasut, myrkyttömät kaasut

Luokka 2.3: myrkylliset kaasut

Luokka 3: Helposti syttyvät nesteet

Luokka 4: Helposti syttyvät kiinteät, taipuvaiset spontaaniin palamiseen; aineet, jotka vesikontaktissa erittäin helposti syttyviä kaasuja

Luokka 4.1: helposti syttyvät kiinteät, itsereaktiiviset aineet, kiinteät flegmatisoidut räjähteet ja polymerisoidut aineet

Luokka 4.2: aineet, taipuvaiset spontaaniin palamiseen

Luokka 4.3: aineet, jotka kontaktissa veteen erittävät helposti syttyviä kaasuja

Luokka 5: Hapettavat aineet ja orgaaniset peroksidit

Luokka 5.1: hapettavat aineet

Luokka 5.2: orgaaniset peroksidit

Luokka 6: Myrkylliset ja tarttuvat aineet

Luokka 6.1: myrkylliset aineet

Luokka 6.2: tarttuvat aineet

Luokka 7: Radioaktiivinen materiaali

Luokka 8: Syövyttävät materiaalit

Luokka 9: Sekalaiset vaaralliset aineet ja artikkelit

Luokkien ja osastojen numeerinen järjestys ei ole vaara-asteen järjestys. (IMDG Code 2018, 43-44).

### 5.2.2 Meriympäristölle haitalliset aineet

Monet luokkiin 1-6.2, 8 ja 9 osoitetut aineet pidetään olevana meriympäristölle haitallisina aineita. Tunnetut meriympäristölle haitalliset aineet ovat huomioutu vaarallisten aineiden luettelossa (Dangerous Goods List) ja ovat huomioitu hakemistossa. (IMDG Code 2018, 44).

Pakkaus tarkoituksiin, muut aineet kuin luokat 1, 2, 5.2, 6.2, ja 7 ja muut kuin itsereaktiiviset aineet luokassa 4.1, ovat osoitettu kolmeen pakkausryhmään vaara-asteen mukaan, joita ne aiheuttavat:

Pakkausryhmä I:	aineet aiheuttavat korkeaa vaaraa
Pakkausryhmä II:	aineet aiheuttavat keskitason vaaraa
Pakkausryhmä III:	aineet aiheuttavat alhaista vaaraa (IMDG Code 2018, 44)

### 5.2.3 UN numerot ja asianmukaiset laivaus- eli kuljetusnimet

Vaaralliset aineet ovat osoitettu UN numeroihin ja asianmukaisiin kuljetusnimiin vaaraluokituksen ja koostumuksen mukaan. (IMDG Code 2018, 44).

Jokainen merkintä vaarallisten aineiden luettelossa on merkitty UN numerolla. Tämä luettelo sisältää myös relevantit informaatiot jokaiselle merkinnälle, kuten vaaraluokan, toissijaisen vaaran(t) (jos mitään), pakkausryhmän (missä osoitettu), pakkaus ja tankki kuljetus säännökset, hätäaikataulut, segregoinnin, ahtaamisen, ominaisuudet ja havainnot. (IMDG Code 2018, 45).

Merkinnät vaarallisten aineiden luettelossa ovat seuraavat neljä tyyppiä:

**.1** Yksittäiset merkinnät hyvin määritetyille aineille tai artikkeleille:

esim. UN 1090	asetooni
esim. UN 1194	etyyli nitraatti liuos

**.2** Yleiset merkinnät hyvin määriteltyjen aineiden tai artikkeleiden ryhmille:

esim. UN 1133	liimat
esim. UN 1266	parfyymi tuote
esim. UN 2757	karbamaatti, torjunta-aine, kiinteä, myrkyllinen
esim. UN 3101	orgaaninen peroksidi tyyppi B, neste

**.3** Yksityiskohtaiset N.O.S merkinnät kattaen ryhmät aineita tai artikkeleita tiettyjä kemikaaleja tai teknillisiä luonteita:

esim. UN 1477	nitraatit, epäorgaaniset, N.O.S.
esim. UN 1987	alkoholit, N.O.S.

**.4** Yleisluontoiset N.O.S. merkinnät kattaen ryhmät aineita tai artikkeleita täyttären yhden luokan kriteerit tai enemmän:

esim. UN 1325	helposti syttyvä kiinteä, orgaaninen, N.O.S.
esim. UN 1993	helposti syttyvä neste, N.O.S. (IMDG Code 2018, 45).

Aineet tai artikkelit, jotka eivät ole erityisesti listattu nimellä vaarallisten aineiden luettelossa (Dangerous Goods List) pitäisi olla luokiteltuna ”generic” tai ”not otherwise specified” (N.O.S.) asianmukaisella kuljetusnimellä. Aine tai artikkeli pitäisi olla luokiteltu luokka määritelmien ja testaus kriteerien mukaisesti tässä osiossa ja artikkeli tai aine luokiteltuna generic tai N.O.S asianmukaisella kuljetusnimellä vaarallisten aineiden kuljetusluettelossa, joka sopivimmin kuvailee artikkelia tai ainetta. (IMDG Code 2018, 45).

### 5.3 Luokat

Tämä väliotsikko käsittelee vaarallisten aineiden luokkien määritelmät, yleiset säännökset ja yleispiirteet

#### 5.3.1 Luokka 1 – Räjähdeet

Luokka 1 on rajoitettu luokka, vain ne räjähtävät aineet ja artikkelit, jotka on listattu vaarallisten aineiden luetteloon, voidaan hyväksyä kuljetukseen. Kuitenkin asianomaiset viranomaiset pitävät oikeuden keskinäisellä sopimuksella hyväksyä räjähtävien aineiden ja artikkelien kuljetuksen erityistarkoituksiin ja erityisolosuhteiden alla. Siksi merkinnät ovat sisällytetty vaarallisten aineiden luetteloon ”aineina, räjähteinä, ei muutoin määriteltynä” ja ”artikkelit, räjähteet, ei muutoin määritellyt”. Sen tarkoitus on, että näitä merkintöjä tulisi käyttää vain, kun muita toimintatapoja ei ole käytettävissä (IMDG Code 2018, 50).

Luokka 1 käsittää:

**.1** Räjähtävät aineet (aine, joka ei ole itsessään räjähtävä, mutta joka voi muodostaa räjähtävän kaasun atmosfääriin, höyry tai pöly ei ole sisällytetty luokkaan 1), paitsi ne, jotka ovat liian vaarallisia kuljettaa tai ne missä yksi hallitseva vaara on sopiva toiseen luokkaan;

**.2** Räjähtävät artikkelit, paitsi laitteet sisältäen räjähtäviä aineita sellaisissa määrissä tai sellaisissa merkeissä, että niiden tahaton tai vahingollinen syttyminen tai alkuunpano kuljetuksen aikana ei pitäisi aiheuttaa vaikutusta ulkoisesti laitteeseen myöskään projisoimalla, tulta, savua, lämpöä tai kovaa ääntä; ja

**.3** Aineet ja artikkelit ei mainittuna .1 ja .2 alla, jotka ovat valmistettu näkymän kanssa tuottamaan käytännöllinen räjähdys tai pyrotekninen vaikutus. (IMDG Code 2018, 50)



Tätä koodia varten, käytetään seuraavia määritelmiä:

**.1** Räjähävä aine tarkoittaa kiinteää tai nestemäistä ainetta (tai aineiden seosta), jotka itse kykenevät kemiallisessa reaktiossa tuottamaan kaasua sellaisessa lämpötilassa ja paineessa ja sellaisessa nopeudessa aiheuttamaan vahinkoa ympäristöön. Pyrotekniset aineet ovat sisällytetty, vaikka ne eivät kehitä kaasua. (IMDG Code 2018, 50).

**.2** Pyrotekniset aineet tarkoittaa ainetta tai aineiden seosta, jotka ovat suunniteltu tuottaa lämmön, valon, äänen, kaasun tai savun vaikutusta tai näiden yhdistelmää tuloksena ei räjähtävää omavaraista eksotermillistä (lämpöä vapauttavaa) kemiallista reaktiota. (IMDG Code 2018, 50)

**.3** Räjähävä artikkeli tarkoittaa artikkelia sisältäen yhtä tai useampaa räjähtävää ainetta. (IMDG Code 2018, 50).

**.4** Massaräjähdyks tarkoittaa yhtä, joka vaikuttaa melkein koko kuormaan käytännössä välittömästi. (IMDG Code 2018, 50)

**.5** Flegmatisoitu tarkoittaa, että aine (tai ”flegmatisoiva”) on lisätty räjähteeseen parantamaan sen turvallisuutta käsittelyssä ja kuljetuksessa. Flegmatisoiva tekee räjähteen epäherkäksi tai vähemmän herkäksi seuraaviin toimintoihin: lämpö, shokki, vaikutus, isku tai hankaus. Tyypillinen flegmatisoiva vaikuttava aine sisältää, mutta ei ole rajoitettu: vahaan, paperiin, veteen, polymeereihin, (kuten kloorifluoripolymeeriin), alkoholeihin, ja öljyihin (kuten vaseliini ja parafiini). (IMDG Code 2018, 50).

### 5.3.2 Luokka 2 – Kaasut

Kaasu on aine, joka:

**.1** 50 celsius asteessa höyryn paine suurempi kuin 300 kPa; tai

**.2** on täysin kaasumainen 20 celsius asteessa 101.3 kPa standardi paineessa. (IMDG Code 2018, 61).

Kaasun kuljetusolosuhteet on kuvailtu sen fyysisen tilan mukaan kuten:

**.1** puristettu kaasu: kaasu, joka kun pakattuna paineen alaisena kuljetettavaksi on kokonaan kaasumainen -50 celsius asteessa;

tämä kategoria sisältää kaikki kaasut kriittisen lämpötilan ollessa vähemmän kuin tai yhtä suuri kuin -50 celsius astetta;

**.2** nesteytetty kaasu: kaasu, joka kun pakattuna paineen alaisena kuljetettavaksi on osittain nestemäisenä lämpötilan ollessa -50 celsius asteen yläpuolella. Ero on tehty välillä:

*korkeapaineinen nesteytetty kaasu: kaasu kriittisen lämpötilan ollessa välillä -50C ja +65C, ja*

*matalapaineinen nesteytetty kaasu: kaasu kriittisen lämpötilan ollessa +65 celsius asteen yläpuolella*

**.3** jäädytetty nestemäinen kaasu: kaasu, joka kun pakattuna kuljetettavaksi tehdään osittain nestemäiseksi sen matalan lämpötilan vuoksi;

**.4** liuennut kaasu: kaasu, joka kun pakattuna paineen alaisena kuljetettavaksi liuotetaan nestemäiseen vaihe liuottimeen;

**.5** absorboitunut kaasu: kaasu, joka kun pakattuna kuljetettavaksi on absorboitunut kiinteäksi huokoiseksi materiaaliksi, jonka seurauksena sisäisen säiliön sisäinen paine on vähemmän kuin 101.3 kPa 20 celsius asteessa ja vähemmän kuin 300 kPa 50 celsius asteessa. (IMDG Code 2018, 61)

Luokka käsittää puristetut kaasut, nesteytetyt kaasut, liuenneet kaasut, jäädytetyt kaasut, absorboidut kaasut, yhden tai useamman kaasun seokset yhden tai useamman luokan höyryjen kanssa, kaasulla ja aerosolilla täytetyt artikkelit. (IMDG Code 2018, 61).

Kaasut ovat normaalisti kuljetettu paineen alaisena vaihtelevasti korkeasta paineesta puristettujen kaasujen tapauksesta matalaan paineeseen jäädytettyjen kaasujen tapaukseen. (IMDG Code 2018, 61).

Niiden kemiallisten ominaisuuksien mukaan tai fysiologisten vaikutusten, jotka saattavat vaihdella laajasti, kaasut voivat olla: helposti syttyviä; syttymättömiä; ei myrkyllisiä; myrkyllisiä; palamisen tukijoita; syövyttäviä; tai voi omistaa kahta tai useampaa näistä ominaisuuksista samanaikaisesti. (IMDG Code 2018, 61).

Jotkut kaasut ovat kemiallisesti ja fysiologisesti reagoimattomia. Tällaiset kaasut samoin kuin muut kaasut, normaalisti hyväksytyt ei myrkyllisenä, kuitenkin siitä huolimatta tukahduttaa suurina pitoisuuksina. (IMDG Code 2018, 61).

Monilla tämän luokan kaasuilla on narkoottinen vaikutus, joka voi esiintyä verrattain matalissa pitoisuuksissa tai voi kehittää erittäin myrkyllisiä kaasuja tulipalon sattuessa. (IMDG Code 2018, 61).

Kaikki kaasut, jotka ovat raskaampia kuin ilma, esittää potentiaalista vaaraa, jos annetaan kertyä lastitilojen pohjalle. (IMDG Code 2018, 61).

### 5.3.3 Luokka 3 – Helposti syttyvät nesteet

Luokka 3 sisältää seuraavat aineet:

**.1** helposti syttyvät nesteet;

**.2** nestemäiset flegmatisoidut räjähteet. (IMDG Code 2018, 64).

Helposti syttyvät nesteet ovat nesteitä, nesteiden seoksia, tai nesteitä jotka sisältävät kiinteitä aineita liuoksessa tai suspensiossa (kuten maalit, lakkaliuokset, lakat pintojen suojaukseen yms., mutta ei sisällä aineita, jotka niiden muiden luonteispiirteiden johdosta ovat sisällytetty muihin luokkiin), jotka vapauttavat helposti syttyviä höyryjä 60 celsius asteessa tai sen alapuolella closed-cup testissä (vastaavasti 65.6 celsius asteessa open-cup testissä), normaalisti viitataan leimahduspisteeseen. (IMDG Code 2018, 64).

Tämä sisältää myös:

**.1** Nesteet, joita tarjotaan kuljetettavaksi leimahduspisteen lämpötilassa tai korkeamassa lämpötilassa; ja

**.2** kuljetettavat aineet tai kuljetettavaksi tarjotut aineet nostetussa lämpötilassa nestemäisessä tilassa, jotka vapauttavat helposti syttyviä höyryjä lämpötiloissa, jotka ovat yhtä suuria tai alhaisempia kuin maksimi kuljetuslämpötila. (IMDG Code 2018, 64).

Tämän koodin säännöksiä ei tarvitse koskea tällaisia nesteitä, joiden leimahduspiste on alle 35 celsius astetta, jotka eivät pidä yllä palamista. Nesteiden katsotaan olevan kyvyttömiä ylläpitämään palamista koodin tarkoituksia varten jos:

**.1** ne ovat läpäisseet sopivan tulenarkuustestin; tai

**.2** niiden palopiste ISO 2592:1973 mukaan on suurempi kuin 100C; tai

**.3** ne ovat veteen sekoittuvia liuoksia, joiden vesipitoisuus on yli 90% massasta. (IMDG Code 2018, 64).

Nestemäiset flegmatisoidut räjähteet ovat räjähtäviä aineita, jotka ovat liuenneet tai suspensioituneet vedessä tai muut nestemäiset aineet, homogeenisen nestemäisen seoksen muodostamiseksi niiden räjähdysominaisuuksien tukahduttamiseksi. Merkinnot vaarallisten aineiden luettelossa nestemäisille flegmatisoiduille räjähteille ovat UN 1204, UN 2059, UN 3064, UN 3343, UN 3357 ja UN 3379. (IMDG Code 2018, 64).

#### 5.3.4 Luokka 4 – Helposti syttyvät kiinteät aineet; Aineet taipuvaisia spontaaniin palamiseen; Aineet, jotka vesikontaktissa erittävät helposti syttyviä kaasuja

Tässä koodissa luokka 4 käsittelee aineita, muita kuin räjähteiksi luokiteltuja, jotka kuljetuksen alaisissa olosuhteissa, ovat helposti palavia tai voivat aiheuttaa palamisen edistämistä. (IMDG Code 2018, 68).

Luokka 4.1 helposti syttyvät kiinteät aineet

Kiinteät aineet, jotka kuljetuksessa kohdatuissa olosuhteissa ovat helposti palavia tai voivat aiheuttaa palamisen edistämistä kitkan kautta; itsereagoivat aineet (kiinteät ja nestemäiset) ja polymerisoivat aineet, jotka ovat taipuvaisia joutua voimakkaan ekso-termisen reaktion alaiseksi; kiinteät flegmatisoidut räjähteet, jotka voivat räjähtää, jos niitä ei ole laimennettu riittävästi;

#### Luokka 4.2 aineet taipuvaisia spontaaniin palamiseen

Aineet (kiinteät ja nestemäiset), jotka ovat taipuvaisia spontaaniin kuumenemiseen normaaleissa kuljetuksessa kohdatuissa olosuhteissa tai kuumenee kosketuksessa ilman kanssa ja on siten taipuvainen syttymiselle;

#### Luokka 4.3 aineet, jotka vesikontaktissa erittävät helposti syttyviä kaasuja

Aineet (kiinteät ja nestemäiset), jotka vuorovaikutuksella veden kanssa ovat taipuvaisia muuttumaan spontaanisti helposti syttyviksi tai vapauttavat helposti syttyviä kaasuja vaarallisissa määrissä. (IMDG Code 2018, 68).

### 5.3.5 Luokka 5 – Hapettavat aineet ja orgaaniset peroksidit

Tässä koodissa luokka 5 on jaettu kahteen luokkaan seuraavasti:

#### Luokka 5.1 hapettavat aineet

Aineet, jotka samalla kun eivät itsessään välttämättä ole palavia, voivat yleensä tuottaen happea, aiheuttaa tai edistää materiaalin palamista. Tällaisia aineita voi olla sisällytettynä artikkeliin. (IMDG Code 2018, 79).

Luokan 5.1 aineet tietyissä olosuhteissa suoraan tai epäsuorasti kehittävät happea. Tästä syystä hapettavat aineet kasvattavat tulipalossa riskiä ja intensiteettiä palavassa materiaalissa, jonka kanssa ne joutuvat kosketuksiin. (IMDG Code 2018, 79).

Hapettavien aineiden seokset palavan materiaalin kanssa ja jopa sellaisen materiaalin kanssa kuin sokeri, jauho, syötävät öljyt, yms., ovat vaarallisia. Nämä seokset syttyvät helposti, joissain tapauksissa kitkasta tai iskusta. Ne voivat palaa väkivaltaisesti ja voivat johtaa räjähdykseen. (IMDG Code 2018, 79).

Useimpien hapettavien aineiden ja nestemäisten happojen välillä tapahtuu väkivaltainen reaktio, kehittäen myrkyllisiä kaasuja. Myrkylliset kaasut voivat kehittyä myös, kun tietty hapettava aine on osallisena tulipalossa. (IMDG Code 2018, 79).

Yläpuolella mainitut ominaisuudet ovat yleisesti yleisiä kaikille aineille tässä luokassa. Lisäksi jotkut aineet omaavat tiettyjä ominaisuuksia, jotka on otettava huomioon kuljetuksessa. Nämä ominaisuudet ovat näytetty vaarallisten aineiden luettelossa luvussa 3.2. (IMDG Code 2018, 79).

#### Luokka 5.2 orgaaniset peroksidit

Orgaaniset aineet, jotka sisältävät kaksiarvoisen rakenteen ja voidaan pitää vetyperoksidi johdannaisina, missä yksi tai molemmat vetyatomeista on korvattu orgaanisella radikaalilla. Orgaaniset peroksidit ovat termisesti epästabiileja aineita, jotka voivat olla eksotermisen itsekiihyvään hajoamisen vaikutuksen alaisena. Lisäksi niillä voi olla yksi tai useampia seuraavista ominaisuuksista:

- taipuvainen hajoamiseen räjähtävästi
- palaminen nopeasti;
- herkkä iskuille tai kitkalle;
- reagoi vaarallisesti muiden aineiden kanssa
- aiheuttaa vahinkoa silmille. (IMDG Code 2018, 79).

Orgaaniset peroksidit ovat taipuvaisia eksotermiseen hajoamiseen normaalissa tai kohoitetussa lämpötilassa. Hajoaminen voidaan aloittaa lämmittämällä, kontaktissa epäpuhtauksiin (kuten hapot, raskasmetalliyhdisteet, amiinit) kitkasta tai iskusta. Hajoamisnopeus kasvaa lämpötilan mukana ja vaihtelee orgaanisen peroksidin muotoilun kanssa. Hajoaminen voi aiheuttaa haitallisten helposti syttyvien kaasujen tai höyryjen kehitystä. Tiettyihin orgaanisiin peroksidiin lämpötila pitää kontrolloida kuljetuksen

aikana. Jotkut orgaaniset peroksidit voivat hajota räjähtävästi erityisesti, jos pakattuna ahtaasti. Tätä ominaisuutta voidaan muokata lisäämällä laimennusaineita tai käyttämällä sopivia pakkauksia. Monet orgaaniset peroksidit palavat voimakkaasti. (IMDG Code 2018, 81).

Orgaanisten peroksidien joutumista silmiin on vältettävä. Jotkut orgaaniset peroksidit aiheuttavat vakavia vammoja sarveiskalvoon myös lyhyen kosketuksen jälkeen tai on syövyttävää iholle. (IMDG Code 2018, 81).

### 5.3.6 Luokka 6 – Myrkylliset ja tarttuvat aineet

Luokka 6 on jaettu kahteen luokkaan seuraavasti:

#### Luokka 6.1 myrkylliset aineet

Nämä ovat aineita, jotka voivat joko aiheuttaa kuoleman tai vakavan vamman tai tehdä pahaa ihmisen terveydelle nieltynä, hengitettynä tai ihokontaktissa. (IMDG Code 2018, 95).

**.1** Myrkytyksen vaarat, jotka ovat luontaisia näissä aineissa riippuvat kosketuksesta ihmiskehoon, eli höyryjä hengittämällä pahaa-aavistamattomat henkilöt jonkun matkan päässä lastista tai välittömät fyysiset vaarat aineen kanssa. Nämä ovat otettu huomioon yhteyksissä onnettomuuksien todennäköisyyksiin merikuljetuksissa. (IMDG Code 2018, 95).

**.2** Lähes kaikki myrkylliset aineet kehittävät myrkyllisiä kaasuja tulipalon sattuessa tai kuumennettuna hajoamiseen. (IMDG Code 2018, 96).

**.3** Aine määritetty ”stabiloituna” ei saa kuljettaa epävakaissa olosuhteissa. (IMDG Code 2018, 96).

#### Luokka 6.2 tarttuvat aineet

Nämä ovat aineita, joiden tiedetään tai joiden voidaan kohtuudella odottaa sisältävän taudinaiheuttajia. Taudinaiheuttajat ovat määritelty mikro-organismeina (sisältäen bakteerit, virukset, riketsiat, loiset, sienet) ja muut vaikuttavat aineet kuten prionit, jotka voivat aiheuttaa tauteja ihmisissä tai eläimissä. (IMDG Code 2018, 95).

Tämän koodin tarkoituksiin:

Biologiset tuotteet ovat tuotteita, jotka ovat peräisin elävistä organismeista, jotka ovat valmistettu ja hajautettu asianmukaisten kansallisten viranomaisten vaatimusten mukaisesti, joilla voi olla erityisiä lisensointi vaatimuksia ja niitä käytetään joko ehkäisyyn, hoitoon tai ihmisten tai eläinten sairauksien diagnosointiin tai siihen liittyviin kehitys-, -kokeellisiin tai tutkimustarkoituksiin. Ne sisältävät, mutta eivät rajoitu, valmiisiin tai keskeneräisiin tuotteisiin kuten rokotteisiin. (IMDG Code 2018, 99)

#### 5.3.7 Luokka 7 – Radioaktiivinen materiaali

Radioaktiivinen materiaali tarkoittaa mitä tahansa ainetta, joka sisältää radionuklideita, missä molemmat, aktiivisuuspitoisuus ja kokonaisaktiivisuus ylittävät määritellyt arvot tavaralähetyksessä. (IMDG Code 2018, 104).

Kontaminoituminen tarkoittaa radioaktiivisen aineen läsnäoloa pinnalla määrissä, jotka ylittävät 0.4 Bq/cm<sup>2</sup> beeta- ja gamma säteilijöille ja vähätoxisille alfasäteilijöille tai 0.04 Bq/cm<sup>2</sup> kaikille muille alfasäteilijöille. (IMDG Code 2018, 104).

Ei kiinteä kontaminaatio tarkoittaa kontaminaatiota, jonka voi poistaa pinnoilta rutiinomaisissa kuljetusolosuhteissa. (IMDG Code 2018, 104).

Kiinteä kontaminaatio tarkoittaa kontaminaatiota, muuta kuin ei kiinteää kontaminaatiota. (IMDG Code 2018, 104).



### 5.3.8 Luokka 8 – Syövyttävät aineet

Syövyttävät aineet ovat aineita, jotka kemiallisella vaikutuksella aiheuttaa peruuttamattomia vaurioita iholle tai vuodon tapauksessa aiheuttaa aineellisia vahinkoja tai jopa tuhoaa muut tavarat tai kuljetusvälineet. (IMDG Code 2018, 125).

Ihosityövyttävyys viittaa peruuttamattomien vahinkojen tuottamiseen iholle, nimellisesti, näkyvä kuolio uloimman ihokerroksen läpi verinahkaan, joka aiheutuu aineelle tai seokselle altistumisen jälkeen. (IMDG Code 2018, 125).

Tapauksissa, missä osittain vakava henkilövahinko on odotettavissa, tätä varten tehdään huomautus vaarallisten aineiden luettelossa luvussa 3.2 sanamuodossa ”aiheuttaa (vakavia) palovammoja iholle, silmille ja limakalvoille”. (IMDG Code 2018, 125).

Monet aineet ovat riittävän haihtuvia kehittääkseen nenää ja silmiä ärsyttäviä höyryjä. Jos niin, tämä fakta on mainittu vaarallisten aineiden luettelossa luvussa 3.2 sanamuodossa ”höyry ärsyttää limakalvoja”. (IMDG Code 2018, 125).

Muutamit aineet voivat tuottaa myrkyllisiä kaasuja, kun hajotetaan korkealla lämpötilalla. Näissä tapauksissa maininta ”kun mukana tulipalossa, kehittää myrkyllisiä kaasuja” näkyy vaarallisten aineiden luettelossa luvussa 3.2. (IMDG Code 2018, 125).

Suoran tuhoavan vaikutuksen lisäksi joutuessaan kontaktiin ihon tai limakalvojen kanssa, jotkut aineet tässä luokassa ovat myrkyllisiä tai harmillisia. Myrkytys voi olla seurauksena niitä nieltynä tai niiden höyryä hengittäessä; jotkut niistä voivat jopa läpäistä ihon. Tätä varten tehdään maininta vaarallisten aineiden luettelossa luvussa 3.2. (IMDG Code 2018, 125).

Kaikilla tässä luokassa olevilla aineilla on enemmän tai vähemmän tuhoisa vaikutus materiaaleihin kuten metalleihin ja tekstiileihin. (IMDG Code 2018, 125).

Vaarallisten aineiden luettelossa, termi ”syövyttävä useimmille metalleille” tarkoittaa, että mitä tahansa metallia, jota todennäköisesti esiintyy laivassa tai sen lastin sisällä, voi syöpyä aineesta tai sen höyrystä. (IMDG Code 2018, 125).

Termi ”syövyttävä alumiinille, sinkille ja tinalle” viittaa siihen, että rauta eikä teräs vaurioidu kosketuksessa aineen kanssa. (IMDG Code 2018, 125).

Muutamit aineet tässä luokassa voivat syövyttää lasia, keramiikkaa ja muita silikaatteja ja materiaaleja. Missä tarkoituksenmukaista, tämä on mainittu vaarallisten aineiden luettelossa kohdassa 3.2. (IMDG Code 2018, 125).

Monet tämän luokan aineet syövyttävät vasta reagoidessaan veden kanssa tai ilmassa olevan kosteuden kanssa. Tämä fakta on osoitettu vaarallisten aineiden luettelossa kohdassa 3.2 sanamuodossa ”kosteuden läsnä ollessa...”. Veden reaktio monien aineiden kanssa tapahtuu vapauttamalla ärsyttäviä ja syövyttäviä kaasuja. Tällaiset kaasut tulevat yleensä näkyviksi höyryinä ilmassa. (IMDG Code 2018, 125).

Muutamit aineet tässä luokassa tuottavat lämpöä reagoidessaan veden tai orgaanisten materiaalien kanssa, sisältäen puun, paperin, kuidut, jotkut pehmustemateriaalit ja tietyt rasvat ja öljyt. Missä tarkoituksenmukaista, tämä on osoitettu vaarallisten aineiden luettelossa luvussa 3.2. (IMDG Code 2018, 125).

### 5.3.9 Luokka 9 – Sekalaiset vaaralliset aineet ja artikkelit (Luokka 9) ja ympäristölle vaaralliset aineet

Luokan 9 aineet ja artikkelit ovat aineita ja artikkeleita, jotka kuljetuksen aikana aiheuttavat vaaran, jotka eivät kuulu muihin luokkiin. (IMDG Code 2018, 131).

Luokka 9 sisältää muun muassa:

**.1** aineita ja artikkeleita, jotka eivät kuulu muihin luokkiin, jotka kokemus on näyttänyt tai saattaa näyttää olevan luonteenlaadultaan vaarallisia, että osa A: n luku VII, Solaksesta, sellaisena kuin se on muutettuna, voidaan soveltaa. (IMDG Code 2018, 131).

**.2** aineet, joihin osa A: n luvussa VII edellä mainitusta yleissopimuksesta ne eivät kuulu, mutta johon sovelletaan Marpolin liitteen III säännöksiä sellaisena kuin se on muutettuna. (IMDG Code 2018, 131).

Luokan 9 aineet ja artikkelit on jaettu seuraavasti alaosastoihin:

Aineet, jotka hengitettynä hienona pölynä voivat vaarantaa terveyden

Aineet, jotka kehittävät helposti syttyviä höyryjä

Litiumparistot

Kondensaattorit

Hengenpelastusvälineet

Aineet ja artikkelit, jotka voivat muodostaa tulipalon sattuessa dioksiineja

Aineita, joita kuljetetaan tai tarjotaan kuljetettavaksi kohotetulla lämpötilalla

Ympäristölle vaaralliset aineet

Geneettisesti muunnetut mikro-organismit ja geneettisesti muunnetut organismit

Ammoniumnitraattipohjaiset lannoitteet

Muut aineet tai artikkelit, jotka aiheuttavat vaaraa kuljetuksen aikana, mutta eivät täytä toisen luokan määritelmiä

Ympäristölle vaaralliset aineet (vesiympäristö) (IMDG Code 2018, 131-133).

Näihin alaosastoihin on vielä määritelty aineet ja artikkelit erikseen numeroineen.

## 6 VAARALLISIA AINEITA SISÄLTÄVIEN LASTIYKSIKÖIDEN MERKINTÄ JA DOKUMENTIT

### 6.1 Vaarallisten aineiden luokkamerkinnät

Vaarallisen aineen päämerkintä tulee sen luokan mukaan, mihin luokkaan aine kuuluu. Minimivaatimuksia vaarallisia aineita sisältävien lastiyksiköiden merkinnöille myös on. Merkin täytyy olla timantin mallinen, vähimmäissivun pituus on 250 mm, merkki täytyy sijoittaa lastiyksikköön niin, että se on selvästi näkyvässä ja standartin mukainen. Merkki täytyy sijoittaa yksikköön niin, että se on yksikössä kiinni ja se ei ns. katoa lastiyksikköön, kontin tai trailerin värin takia. Yleensä tätä varten lastiyksikköön on merkitty paikka, mihin kyseiset merkit täytyy liimata/sijoittaa. Merkinnän tulee pysyä lukukelpoisena pakkauksessa vähintään kolme kuukautta, vaikka lastiyksikkö olisi ollut veden varassa. (IMDG-code 2018, 268-270.)

Kuvassa 6 vaarallisten aineiden merkit, jotka täyttävät kyseiset standartit.



Kuva 6. Vaarallisten aineiden pääluokkien merkit (Flickrn www-sivut 2020).

IMDG-koodi on luonut vaatimuksia, kuinka monta päämerkintää täytyy löytyä vaarallisia aineita sisältävästä lastiyksiköstä. Merkontissa, semi-trailerissa, suljetussa tai suojapeitteellisessä bulkkikontissa tai tankkikontissa on löydettävä joka sivulta yksi päämerkintä, mikä kertoo vaarallisen aineen luokan tai luokat, mitä lastiyksikkö sisäl-

tää. Kapasiteetiltaan enintään 3000 litraa sisältävässä tankkikontissa riittää, että merkinnät löytyvät vastakkaisilla sivuilla. Rautatieyksiköstä on löydyttävä joka sivulta päämerkintä, mitä vaarallista ainetta yksikkö sisältää. Tankkikontista, joka pystyy kuljettamaan monta erilaista nestettä sisällään, merkinnät täytyvät löytyä kohdasta, jossa vaarallista ainetta on, esimerkiksi jos tankkikontti sisältää kahta eri ainetta sisällään, aineen kohdalta löytyy vaarallisen aineen luokka merkintä. Täten merkintöjä voi olla useampia. Jos yksikkö sisältää vain yhtä vaarallista ainetta, riittää että merkinnät löytyvät molemmilta sivulta lastiyksiköstä. Joustavassa bulkkikontissa merkinnät on löydyttävä vähintään kahdella vastakkaisella puolella. Ja muussa lastiyksikössä merkinnät ovat oltava molemmilla sivulla yksikköä ja yksikön takaosassa. (IMDG-code 2018, 282.)

## 6.2 Vaarallisen aineen kuljetusnimike ja UN-numeron merkintä

Tämän lisäksi lastiyksiköstä on löydyttävä aineen virallinen kuljetusnimike, molemmilta puolilta yksikköjä, jos kyseessä on tankkiyksikkö tai bulkkikontti, joka sisältää vaarallisia aineita. Tai jos kyseessä on lastiyksikkö, joka sisältää yhden pakkauksen vaarallista ainetta, mutta yksikkö ei vaadi päämerkintää, UN-numeroa tai meriympäristöä pilaavaa-merkintää. Virallisen kuljetusnimikkeen korkeus täytyy olla vähintään 65 mm ja sen täytyy olla eriväriä kuin itse lastiyksikkö, jotta se erottuu yksiköstä ja on helposti luettavissa. (IMDG-code 2018, 284.)

Lastiyksikön sisältäessä luokkaa 1, yksiköstä täytyy näkyä vaarallisen aineen UN-numero. (IMDG-code 2018, 284).

Tämän lisäksi UN-numero täytyy löytyä myös seuraavista lastiyksiköistä:

1. Tankkikontista, joka pystyy kuljettamaan montaa eri vaarallista ainetta yhtä aikaa.
2. Lastiyksiköstä, joka sisältää yli 4000 kg vaarallista ainetta.

3. Radioaktiivisia aineita kuljettavasta lastiyksiköstä, jossa radioaktiivinen aine ei ole pakattu.
4. Lastiyksiköstä, joka sisältää radioaktiivista ainetta, joka on pakattuna.
5. Bulkkikonteista, jotka sisältävät kiinteää vaarallista ainetta. (IMDG-code 2018, 284.)

UN-numero voi olla luettavissa suoraan päämerkinnästä tai se on oltava omana erillisenä merkintään lastiyksikössä. Merkityn UN-numeron on oltava 65 mm korkea ja sen on oltava merkittynä valkoisella tai vaihtoehtoisesti oranssilla pohjalla maalattuun merkintään. (IMDG-code 2018, 284.)

Kuvassa 7 tankkikontissa vaarallisen aineen UN-numero ja luokkamerkintä.



Kuva 7. Tankkikontti, merkittynä UN-numerolla ja vaarallisen aineen luokkamerkinnällä (Wikipedia www-sivut 2020).

Jos lastiyksikkö sisältää vaarallista ainetta, joka täytyy kuljettaa yli 100°C lämpötilassa nestemäisessä muodossa, yksiköstä täytyy löytyä korkean lämpötilan merkintä. Tämän lisäksi lastiyksikön sisältäessä meriympäristöä saastuttavaa ainetta, yksiköstä on löydettävä merkintä, että meriympäristöön päästyään aine saastuttaa meriympäristöä. Jos

yksikkö sisältää vaarallisia aineita, mutta vain rajoitetussa määrin. Se on merkattava ”limited quantities” merkinnällä. (IMDG-code 2018, 285.)

### 6.3 Vaarallista ainetta kuljettavan lastiyksikön dokumentit

Ennen kuin, lastiyksikkö lastataan alukseen, aluksen yliperämiehen on tarkastettava vaarallisia aineita sisältävien lastiyksiköiden dokumentit. Dokumentit saavat alkunsa siinä vaiheessa, kun vaaralliset aineet pakataan erillisiin pakkauksiin tai tankkikonttiin. Dokumenteista tulee selville vaarallisen aineen lähettäjän ja vastaanottajan yhteystiedot. Vaaralliseen aineen UN-numero, aineen virallinen kuljetusnimike, pakkausluokka ja mahdollinen toinen luokka, jos aineella on mahdollisuus aiheuttaa myös toisen pääluokan mukaisia vaaroja, nämä tiedot täytyvät löytyä dokumenteista. (IMDG-code 2018, 287.)

Tämän lisäksi dokumenteista löytyy merkintä ”empty but uncleaned”, jos lastiyksikkö on tyhjä, mutta puhdistamaton. Lastiyksikön sisältämän vaarallisen aineen kokonaismäärä ja tieto siitä, jos aine on pakattu ”limited quantity”-muotoon, joka tarkoittaa sitä, että vaarallinen aine on pakattu tarpeeksi pieniin pakkauksiin, jolloin se ei aiheuta niin suurta vaaraa. (IMDG-code 2018, 288.)

Lähettäjä allekirjoituksellaan todistaa, että kyseinen vaarallinen aine on juuri sitä, mikä on dokumentissa mainittu ja vaarallinen aine on pakattu ja merkitty oikein. (IMDG-code 2018, 291).

Lastiyksikön pakkaaja todistaa allekirjoituksellaan, että lastiyksikkö on puhdas, kuiva ja soveltuva kyseisten vaarallisten aineiden kuljetukseen. Ja pakkaukset ovat tarkastettu vaurioiden varalta ja segregoitu yksikköön oikein, jos lastiyksikkö sisältää eri luokkaisia vaarallisia aineita. Lastiyksikön pakkaaja merkitsee myös yksikön vaarallisten aineiden merkinnöillä, riippuen siitä mitä vaarallista ainetta yksikkö sisältää. (IMDG-code, 291-292.)

Dokumenteista täytyy siis löytyä lähettäjän ja lastiyksikön pakkaajan allekirjoitukset, joko käsin kirjoitettuna tai sähköisellä allekirjoituksella varustettuna. Allekirjoituksen

tai allekirjoitusten puuttessa, laivalla on oikeus jättää lastiyksikkö rantaan. (IMDG-code 2018, 291-292.)

Liitteessä 1 ja liitteessä 2 tyhjä mallipohja, vaarallista ainetta kuljettavan lastiyksikön asiakirjasta, mutta asiakirjan muoto on vapaaehtoinen, kunhan sieltä löytyy IMDG koodin vaatimat määritellyt tiedot.

#### 6.4 Alukselta vaaditut dokumentit

Alukselle täytyy olla myönnetty vaatimustenmukaisuustodistus (Dangerous Goods-todistus), jotta alus voi kuljettaa pakattuja vaarallisia aineita. Tätä varten alus täytyy katsastaa viiden vuoden välein, jotta todistus voidaan myöntää alukselle. (Aluksen katsastukset 2019, 25, 17.k.)

Merenkulkijoiden koulutuksesta ja perehdytyksestä Suomen laki sanoo seuraavasti:

*” Vaarallisten aineiden aluskuljetukseen osallistuvalla tulee olla tehtävien asianmukaiseen hoitamiseen soveltuvat työnopastuksen ja koulutuksen avulla hankitut tiedot vaarallisten aineiden turvallisesta käsittelystä kuljetuksessa, jos niiden edellyttäminen perustuu Suomea sitovaan kansainväliseen sopimukseen.*

*Laivanisännän on varmistettava, että aluskuljetuksiin osallistuvalla on 1 momentissa tarkoitetut tiedot.*

*Jos maissa työskentelevä 1 momentissa tarkoitettu henkilö ei ole saanut mainitussa momentissa tarkoitettua koulutusta, hänelle on annettava vaarallisten aineiden kuljetuksesta ja tilapäisestä säilytyksestä satama-alueella annetun valtioneuvoston asetuksen (251/2005) 7 §:n mukaista hänen vastuuseensa ja tehtäviinsä soveltuvaa koulutusta IMDG-säännösten määräyksistä” (Asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta kappaletavarana aluksessa 666/1998, 10 a §).*



## 7 VAARALLISTEN AINEIDEN SJOITTELULUOKAT

Vaarallisia aineita sisältävien lastiyksiköiden sijoittelu aluksella tapahtuu IMDG-koodin mukaisesti. On otettava selvää mihin kyseisen lastiyksikön voi sijoittaa. Sitä varten on luotu vaarallisten aineiden sijoitteluluokat. Ne riippuvat siitä, mitä vaarallista ainetta lastiyksikkö pitää sisällään. (IMDG-code 2018, 453.)

Sijoitteluluokka määrittää, mihin vaarallista ainetta sisältävän lastiyksikön voi sijoittaa aluksella. Voitko lastiyksikön sijoittaa ruumaan vai täytyykö lastiyksikkö sijoittaa sääkannelle tai lastiluukkujen päälle, jossa se on raittiissa ulkoilmassa koko ajan. Vaarallista ainetta sisältävän lastiyksikön sijoittelu rahtilaivalla eroaa siitä, kuin lastiyksikkö sijoiteltaisiin matkustaja-aluksen lastitiloihin. Joitain sijoitteluluokkia ei saa kuljettaa lainkaan matkustaja-aluksilla. (IMDG-code 2018, 454-455.)

Vaarallisten aineiden luokalla 1 on oma segregointinsa ja niin on myös omat sijoitteluluokat, luokissa 2-9 käytetään niille ryhmille soveltuvia sijoitteluluokkia. (IMDG-code 2018, 454).

### 7.1 Vaarallisten aineiden luokan 1 sijoittelu

Vaarallisten aineiden luokalle 1 on oma sijoitteluluokkansa. Sijoitteluluokat on eritelty numeroin. Rahtialuksille ja matkustaja-aluksille on omat vaatimuksensa, mihin lastiyksikön voi sijoittaa alukselle. Rahtialuksiksi lasketaan alukset, jotka voivat kuljettaa enintään 12 matkustajaa. Ja matkustaja-aluksiksi lasketaan loput alukset, jotka voivat kuljettaa yli 12 matkustajaa. (IMDG-code 2018, 454.)

Sijoitteluluokassa 01, rahtialuksissa ja matkustaja-aluksissa lastiyksikön voi sijoittaa sääkannelle, kunhan lastiyksikkö on suljettua mallia ja lastiyksikön voi myös sijoittaa ruumaan kuljetettavaksi. (IMDG-code 2018, 454).

Sijoitteluluokassa 02, rahtialuksissa lastiyksikön voi sijoittaa sääkannelle suljetussa lastiyksikössä ja ruumaan. Matkustaja-aluksissa lastiyksikön voi sijoittaa sääkannelle suljetussa lastiyksikössä ja ruumaan suljetussa yksikössä, kunhan luokan 1 yksikössä

on korkeitaan yhteensopivuusluokkia C, D, E tai G ja räjähdysaineen massa ei ylitä 10 kg koko laivassa. (IMDG-code 2018, 454.)

Sijoitteluluokassa 03, rahtialuksissa voi kuljettaa lastiyksikköä sääkannella suljetussa yksikössä ja ruumassa. (IMDG-code 2018, 454).

Matkustaja-aluksessa sijoitteluluokan 03, 04 ja 05 vaarallisten aineiden kuljettaminen on kielletty, ellei yksikössä ole luokan 1 yhteensopivuusluokkia C, D, E tai G ja räjähdysaineenmassa ei ylitä 10 kg koko laivassa, jolloin niitä voi kuljettaa sääkannella tai ruumassa, jos lastiyksikkö sisältää B yhteensopivuusluokan vaarallista ainetta alle 10kg koko laivaa kohden, yksikön voi sijoittaa sääkannelle suljetussa yksikössä. (IMDG-code 2018, 454.)

Sijoitteluluokassa 04, rahtialuksessa yksiköt voi sijoittaa sääkannelle tai vaihtoehtoisesti ruumaan, kunhan vaarallinen aine on suljetussa yksikössä. (IMDG-code 2018, 454).

Sijoitteluluokassa 05, rahtialuksessa lastiyksikön voi sijoittaa ainoastaan sääkannelle, kunhan vaarallinen aine on suljetussa lastiyksikössä. (IMDG-code 2018, 454).

## 7.2 Vaarallisten aineiden luokkien 2-9 sijoittelu

Vaarallisten aineiden luokille 2-9 sijoitteluluokat eritellään kirjaimin. Näissäkin sijoitteluluokissa on rahtialuksille ja matkustaja-aluksille omat vaatimuksensa lastiyksikön sijoittelua kohti. Näissä sijoitteluluokissa on eriteltyä rahti- ja matkustaja-alukset, jotka voivat kuljettaa enintään 25 matkustajaa, tämä on oma ryhmänsä. Ja muut matkustaja-alukset, jotka voivat kuljettaa yli 25 matkustajaa. (IMDG-code 2018, 454-455.)

Sijoitteluluokassa A, molemmissa ryhmissä lastiyksiköt voi sijoittaa sääkannelle tai vaihtoehtoisesti ruumaan kuljetettavaksi. (IMDG-code 2018, 454).

Sijoitteluluokassa B, yli 25 matkustajaa kuljettavassa aluksessa, lastiyksikkö on sijoitettava sääkannelle. Ja rahti- ja matkustaja-aluksissa, jotka voivat kuljettaa enintään 25 matkustajaa, lastiyksikön voi sijoittaa sääkannelle ja ruumaan. (IMDG-code 2018, 454.)

Sijoitteluluokassa C, lastiyksiköt on sijoitettava sääkannelle molempien luokkien aluksissa. (IMDG-code 2018, 455).

Matkustaja-aluksissa, jotka voivat kuljettaa yli 25 matkustajaa, sijoitteluluokkien D ja E vaarallisten aineiden kuljettaminen on kokonaan kielletty. (IMDG-code 2018, 455).

Rahti- ja matkustaja-aluksissa, jotka voivat kuljettaa enintään 25 matkustajaa, sijoitteluluokan D vaarallisia aineita sisältävä lastiyksikkö on sijoitettava sääkannelle. (IMDG-code 2018, 455).

Ja sijoitteluluokan E vaarallisia aineita voidaan kuljettaa lastiyksikössä sääkannella tai ruumassa. (IMDG-code 2018, 455).

Vaarallisten aineiden sijoitteluluokkien lisäksi, on myös sijoittelukoodeja, jotka kertovat, jos tarvitsee yksikkö lisähuomiota, kun suunnitellaan yksikön sijoittamista aluksella. Sijoittelukoodeja on yhteensä 30 kappaletta. Sijoittelukoodit kertovat, esimerkiksi jos lastiyksikkö täytyy sijoittaa pois asumisolosuhteista, yksikkö pitää sijoittaa pois lämpölähteiden läheisyydestä tai kun lastiyksikköä kuljetetaan ruumassa, ruuman tuuletus täytyy olla kytkettynä päälle. (IMDG-code 2018, 460-461.)

Tämän lisäksi lastiyksikkö voi sisältää myös käsittelykoodeja, joita on yhteensä neljä kappaletta. Käsittelykoodit käsittelemme tässä opinnäytetyössä taulukon muodossa. (IMDG-code 2018, 461.)

Taulukko 4. Käsittelykoodit (IMDG-code 2018, 461).

Handling code	Description
H1	Keep as dry as reasonably practicable.
H2	Keep as cool as reasonably practicable.
H3	During transport, it should be stowed (or kept) in a cool ventilated place.
H4	If cleaning of cargo spaces has to be carried out at sea, the safety procedures followed and standard of equipment used shall be at least as effective as those employed as industry best practice in a port. Until such cleaning is undertaken, the cargo spaces in which the asbestos has been carried shall be closed and access to those spaces shall be prohibited.

## 8 VAARALLISTEN AINEIDEN EROTTELU YLEISESTI

### 8.1 Segregoinnin selitys ja termistö

Segregointi on tapahtuma, jossa erotellaan toisistaan kaksi tai useampia pakkauksia tai lastiyksiköitä, jotka sisältävät vaarallisia aineita. Kyseisen tapahtuman yhteydessä pyritään välttämään yksiköiden tai pakkauksien lähikontakti tai vaurioituminen. Lastiyksiköiden lähikontaktin tai vaurioitumisen seurauksena voi olla pakkauksen tai lastiyksikön vuoto tai päästö. Lastiyksiköiden vuodon tai päästön takia saattaa päästä yhteen kaksi tai useampia vaarallista ainetta, mikä eivät sovellu lähikontaktiin keskenään. Lähikontaktin seurauksena saattaa olla tuhoisa tulipalo, räjähdys, kemiallinen reaktio tai meriympäristön pilaantuminen. (IMDG-code 2018, 462.)

Termistönä toimii neljä eri kohtaa ja ne toimivat suurimmaksi osaksi kaikilla alustyypeillä, kun tarvitsee segregoida lastiyksiköitä. (IMDG-code 2018, 462).

Termeinä toimivat seuraavat:

”1. poissa yksikön luota, 2. eroteltuna yksiköstä, 3. eroteltuna eri osastoon tai ruumaan, 4. eroteltuna pituussuunnassa kokonaan eri osastoon tai ruumaan” (IMDG-code 2018, 462).

Tämä termit selitämme paremmin, kun pääsemme aluskohtaisiin segregointeihin ja sijoitteluihin.

Termistöä tarvitaan, kun aletaan käyttämään segregointitaulukkoa, josta löytyy vaarallisten aineiden kaikki pääluokat. Segregointi tapahtuu käyttämällä yllä mainittuja termejä. Lisäksi vaarallisten aineiden luokan 1, erottelussa täytyy käyttää myös niitä koskevia järjestelyjä, riippuen siitä mitä ainetta lastiyksikkö pitää sisällään. (IMDG-code 2018, 463.)

Taulukko 5. Segregointitaulukko (IMDG-code 2018, 463).

CLASS	1,1 1,2 1,5	1,3 1,6	1,4	2,1	2,2	2,3	3	4,1	4,2	4,3	5,1	5,2	6,1	6,2	7	8	9	
Explosives 1.1, 1.2, 1.5	*	*	*	4	2	2	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	X	
Explosives 1.3, 1.6	*	*	*	4	2	2	4	3	3	4	4	4	2	4	2	2	X	
Explosives 1.4	*	*	*	2	1	1	2	2	2	2	2	2	X	4	2	2	X	
Flammable gases	2,1	4	4	2	X	X	X	2	1	2	2	2	2	X	4	2	1	X
Non-toxic, non-flammable gases	2,2	2	2	1	X	X	X	1	X	1	X	X	1	X	2	1	X	X
Toxic gases	2,3	2	2	1	X	X	X	2	X	2	X	X	2	X	2	1	X	X
Flammable liquids	3	4	4	2	2	1	2	X	X	2	2	2	2	X	3	2	X	X
Flammable solids (including self-reactive substances and solid desensitized explosives)	4,1	4	3	2	1	X	X	X	X	1	X	1	2	X	3	2	1	X
Substances liable to spontaneous combustion	4,2	4	3	2	2	1	2	2	1	X	1	2	2	1	3	2	1	X
Substances which, in contact with water, emit flammable gases	4,3	4	4	2	2	X	X	2	X	1	X	2	2	X	2	2	1	X
Oxidizing substances (agents)	5,1	4	4	2	2	X	X	2	1	2	2	X	2	1	3	1	2	X
Organic peroxides	5,2	4	4	2	2	1	2	2	2	2	2	2	X	1	3	2	2	X
Toxic substances	6,1	2	2	X	X	X	X	X	1	X	1	1	X	1	X	X	X	X
Infectious substances	6,2	4	4	4	4	2	2	3	3	3	2	3	3	1	X	3	3	X
Radioactive material	7	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	X	3	X	2	X
Corrosive substances	8	4	2	2	1	X	X	X	1	1	1	2	2	X	3	2	X	X
Miscellaneous dangerous substances and articles	9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

## 8.2 Segregointiryhmät

Vaaralliset aineet, jotka omaavat samantyylliset kemialliset ominaisuudet ovat jaoteltu omiin segregointiryhmiinsä, joita on yhteensä 18 kappaletta. (IMDG-code 2018, 464).

Segregointiryhmät on jaoteltu seuraavasti:

1. Segregointiryhmään 1 sisältyy hapot ja sen sivuluokkaan 1a sisältyy tunnistetut vahvat hapot.
2. Ryhmään 2 sisältyy ammoniumyhdisteet.
3. Ryhmään 3 sisältyy bromaatit.
4. Ryhmään 4 sisältyy klooraatit.
5. Ryhmään 5 sisältyy kloriitit.
6. Ryhmään 6 sisältyy syanidit.
7. Ryhmään 7 sisältyy raskasmetallit ja niiden suolat.
8. Ryhmään 8 sisältyy hypokloriittiset aineet.
9. Ryhmään 9 sisältyy lyijy ja lyijy-yhdisteet.
10. Ryhmään 10 sisältyy nestemäiset hiilivedyt, jotka ovat halogenoitu.

11. Ryhmään 11 sisältyy elohopea ja elohopeayhdisteet.
12. Ryhmään 12 sisältyy nitriiti ja nitriitti sekoitukset.
13. Ryhmään 13 sisältyy perklooraatit.
14. Ryhmään 14 sisältyy permanganaatit.
15. Ryhmään 15 sisältyy jauhetut metallit.
16. Ryhmään 16 sisältyy peroksidit.
17. Ryhmään 17 sisältyy atsidit.
18. Ryhmään 18 sisältyy emäkset. (IMDG-code 2018, 464.)

Taulukko 6. Segregointiryhmät (IMDG-code 2018, 464).

Segregation Group Code	Segregation Group	Description
SGG1	1	acids
SGG1a	1, entries marked *	* identifies strong acids
SGG2	2	ammonium compounds
SGG3	3	bromates
SGG4	4	chlorates
SGG5	5	chlorites
SGG6	6	cyanides
SGG7	7	heavy metals and their salts (including their organometallic compounds)
SGG8	8	hypochlorites
SGG9	9	lead and its compounds
SGG10	10	liquid halogenated hydrocarbons
SGG11	11	mercury and mercury compounds
SGG12	12	nitrites and their mixtures
SGG13	13	perchlorates
SGG14	14	permanganates
SGG15	15	powdered metals
SGG16	16	peroxides
SGG17	17	azides
SGG18	18	alkalis

### 8.3 Luokan 1 vaarallisten aineiden segregointi ja yhteensopivuusryhmät

Luokan 1 vaarallisten aineiden segregointi eroaa hieman muista luokista. Lastiyksiköitä, jotka sisältävät luokan 1 kuuluvia vaarallisia aineita, voidaan kuljettaa samoissa tiloissa muiden yksiköiden kanssa. Mutta jos muut lastiyksiköt sisältävät luokan 1 vaarallisia aineita tai monia vaarallisia aineita, täytyy selvittää segregoinnin avulla, voiko

kyseisiä lastiyksiköitä kuljettaa samassa osastossa tai ruumassa. Tätä varten on olemassa luokalle 1, yhteensopivuustaulukko, jonka avulla voi tarkistaa, voiko lastiyksiköitä kuljettaa samassa osastossa tai ruumassa. (IMDG-code 2018, 467.)

Taulukko 7. Luokan 1 yhteensopivuustaulukko (IMDG-code 2018, 467).

Compatibility group	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	N	S
A	X												
B		X											X
C			X	X <sup>5</sup>	X <sup>6</sup>		X <sup>1</sup>					X <sup>4</sup>	X
D			X <sup>6</sup>	X	X <sup>6</sup>		X <sup>1</sup>					X <sup>4</sup>	X
E			X <sup>6</sup>	X <sup>6</sup>	X		X <sup>1</sup>					X <sup>4</sup>	X
F						X							X
G			X <sup>1</sup>	X <sup>1</sup>	X <sup>1</sup>		X						X
H								X					X
J									X				X
K										X			X
L											X <sup>2</sup>		
N			X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>							X <sup>3</sup>	X <sup>5</sup>
S		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X <sup>5</sup>	X

"X" indicates that goods of the corresponding compatibility groups may be stowed in the same compartment, hold, or closed cargo transport unit.

#### Notes

- <sup>1</sup> Explosive articles in compatibility group G (other than fireworks and those requiring special stowage) may be stowed with explosive articles of compatibility groups C, D and E provided no explosive substances are transported in the same compartment or hold, or closed cargo transport unit.
- <sup>2</sup> A consignment of one type in compatibility group L shall only be stowed with a consignment of the same type within compatibility group L.
- <sup>3</sup> Different types of articles of Division 1.6, compatibility group N, may only be transported together when it is proven that there is no additional risk of sympathetic detonation between the articles. Otherwise they shall be treated as division 1.1.
- <sup>4</sup> When articles of compatibility group N are transported with articles or substances of compatibility groups C, D or E, the goods of compatibility group N shall be treated as compatibility group D.
- <sup>5</sup> When articles of compatibility group N are transported together with articles or substances of compatibility group S, the entire load shall be treated as compatibility group N.
- <sup>6</sup> Any combination of articles in compatibility groups C, D and E shall be treated as compatibility group E. Any combination of substances in compatibility groups C and D shall be treated as the most appropriate compatibility group shown in 2.1.2.3, taking into account the predominant characteristics of the combined load. This overall classification code shall be displayed on any label or placard placed on a unit load or closed cargo transport unit as prescribed in 5.2.2.2.2.

Luokan 1 vaarallisten aineiden segregoinnissa käytetään myös segregointikoodeja, joita on peräti 78 kappaletta. Segregointikoodit kertovat, miten kyseiset lastiyksiköt täytyy segregoida. Koodeissa käytetään termistöä, mitkä olemme käsitelleet opinnäytetyömme kohdassa 8.1. Koodi saattaa kertoa, että lastiyksikkö, joka sisältää luokan 1 vaarallisia aineita, täytyy pitää eroteltuna lastiyksiköstä, joka sisältää esimerkiksi 4.1 luokan vaarallisia aineita. Koodit myös saattavat kertoa, että lastiyksikkö täytyy olla eroteltuna eri osastoon tai ruumaan, lastiyksiköstä, mikä sisältää, jonkun segregointiryhmän vaarallisia aineita. (IMDG-code 2018, 467-470.)

## 9 VAARALLISTEN AINEIDEN SEGREGOINTI JA SIJOITTELU ERILAISILLA ALUSTYYPEILLÄ

### 9.1 Vaarallisten aineiden segregointi ja sijoittelu konttialuksella

Konttialukset jaotellaan kahteen eri ryhmään. Luukullisiin konttialuksiin ja luukuttomiin konttialuksiin. Luukullisissa konttialuksella on suljettavat ja vesitiiviit luukut, jolloin kontteja voidaan lastata ruumaan ja luukkujen päälle painojen sallimissa rajoissa. Luukuttomissa konttialuksissa kontit lastataan, kaikki kontit päällekkäin, jolloin suljettavaa luukkua ei ole estämässä lastausta. (IMDG-code 2018, 480.)

Aluksen kannelle lastattaessa vaarallista ainetta sisältävää lastiyksikköä, ruumien luukkujen on oltava vahvistetut ja niiden täytyy olla tulen ja nesteiden kestäviä. Jos luukut eivät ole tulen tai nesteiden kestäviä, lastiyksikkö on lastattava ruumaan oikein segregoiden ja sijoittaen. (IMDG-code 2018, 480.)

Lastiyksiköt erotellaan kahteen eri luokkaan, suljettuihin lastiyksiköihin ja avoimiin lastiyksiköihin. Suljettu lastiyksikkö on yksikkö, joka saadaan suljettua luukkujen ja ovien avulla, jotka ovat kiinni lastiyksikössä. Avoin lastiyksikkö on yksikkö, joka on peitetty pressulla tai vaihtoehtoisesti sitä ei ole peitetty millään. (IMDG-code 2018, 482.)

Segregointitaulukkoon on merkitty sarakkeet erikseen, miten segregoidaan suljettu lastiyksikkö, suljettua lastiyksikköä kohden, suljettu lastiyksikkö, avointa lastiyksikköä kohden ja avoin lastiyksikkö, avointa lastiyksikköä kohden. (IMDG-code 2018, 482.)

Konttialuksissa tulee ottaa huomioon vaarallisia lastiyksiköitä sijoittaessa ja lastatessa, korkeussuuntainen sijoittelu ja pitkittäissuuntainen sijoittelu. Joitakin vaarallisia aineita sisältäviä lastiyksiköitä sijoiteltaessa, on huomioitava, että lastiyksikköä lastatessa ruumaan, jonka päälle tulee suljettu lastiluukku, ruumassa on oltava mekaaninen tuuletus, joka on kytkettävä päälle. Mekaanisen tuuletuksen puuttuessa lastiyksiköt on lastattava luukkujen päälle. (IMDG-code 2018, 481.)



Tällaisia vaarallisia aineita kuuluu luokkiin:

1. 2.1,
2. 3, jossa leimahduspiste on alle 23°C,
3. 4.3,
4. 6.1, jossa on läheisiä ominaisuuksia luokan 3 vaarallisten aineiden kanssa ja
5. 8, jossa on läheisiä ominaisuuksia luokan 3 vaarallisten aineiden kanssa.  
(IMDG-code 2018, 481.)

Taulukko 8. Luokullisen konttialuksen segregointitaulukko (IMDG-code 2018, 482).

Table of segregation of containers on board containerhips with closed cargo holds

Segregation requirement	Vertical			Horizontal						
	Closed versus closed	Closed versus open	Open versus open	Closed versus closed		Closed versus open		Open versus open		
				On deck	Under deck	On deck	Under deck	On deck	Under deck	
"Away from" .1	One on top of the other permitted	Open on top of closed permitted Otherwise as for "open versus open"	Not in the same vertical line unless segregated by a deck	Fore and aft	No restriction	No restriction	No restriction	No restriction	One container space	One container space or one bulkhead
"Separated from" .2	Not in the same vertical line unless segregated by a deck	As for "open versus open"		Athwartships	No restriction	No restriction	No restriction	No restriction	One container space	One container space
				Fore and aft	One container space	One container space or one bulkhead	One container space	One container space or one bulkhead	One container space	One bulkhead
"Separated by a complete compartment or hold from" .3				Athwartships	One container space	One container space	One container space	Two container spaces	Two container spaces	One bulkhead
				Fore and aft	One container space	One bulkhead	One container space	One bulkhead	Two container spaces	Two bulkheads
"Separated longitudinally by an intervening complete compartment or hold from" .4	Prohibited			Athwartships	Two container spaces	One bulkhead	Two container spaces	One bulkhead	Three container spaces	Two bulkheads
				Fore and aft	Minimum horizontal distance of 24 m	One bulkhead and minimum horizontal distance of 24 m	Minimum horizontal distance of 24 m	Two bulkheads	Minimum horizontal distance of 24 m	Two bulkheads
				Athwartships	Prohibited	Prohibited	Prohibited	Prohibited	Prohibited	Prohibited

\* Containers not less than 6 m from intervening bulkhead.

Note: All bulkheads and decks shall be resistant to fire and liquids.

Segregointi tapahtuu käyttämällä kohdassa 8.1 esiteltyä taulukkoa ja luokullisen konttialuksen segregointitaulukkoa, jolloin saadaan selville etäisyys tai konttiväli, kuinka monta konttia täytyy olla vaarallisia aineita sisältäviä lastiysiköiden välissä. On otettava huomioon merikonttien tyyppi, ovatko ne suljettuja vai pressulla peitetyjä. (IMDG-code 2018, 482).

Etäisyydet kerrotaan korkeussuunnassa ja pitkittäissuunnassa metreinä ja kontti väleinä, kuinka monta konttia täytyy olla vaarallisia aineita sisältävien lastiysiköiden välissä. Huomaamme, miten etäisyysvaatimukset tai konttivälit kasvavat, kun menemme termistössä kohti 4. eroteltuna pituussuunnassa eri osastoon tai ruumaan. Korkeussuunnasta segregoidessa, voi olla vaatimuksia, että samassa pinossa ei saa olla joidenkin luokkien kontteja, jos vaaralliset aineet täytyy segregoida termistön 2, 3 tai 4 mukaan. Pituussuunnasta segregoidessa, tulee vaatimuksia, että konttien välissä

tulee olla 1 tai 2 konttia tai vaihtoehtoisesti termistön kohtaan 4 päästessä saattaa olla vaatimuksena metri määrä tai bulkhead-määrä, miten kauas kontti täytyy sijoittaa toisesta vaarallisen aineen lastiyksiköstä, riippuen siitä mihin luokkaan aineet sijoittuvat. (IMDG-code 2018, 482.)

Siirryttäessä segregoimaan luukuttomaan laivaan, huomataan että etäisyyden ja konttivälit kasvavat, joka johtuu luukuttomuudesta, kun ruumaan ei pysty sulkemaan olenkaan. (IMDG-code 2018, 483).

Taulukko 9. Luukuttoman konttialuksen segregointitaulukko (IMDG-code 2018, 483).

Table of segregation of containers on board hatchless containerhips

Segregation requirement	Vertical			Horizontal						
	Closed versus closed	Closed versus open	Open versus open	Closed versus closed		Closed versus open		Open versus open		
				On deck	Under deck	On deck	Under deck	On deck	Under deck	
"Away from" .1	One on top of the other permitted	Open on top of closed permitted otherwise as for "open versus open"	Not in the same vertical line	Fore and aft	No restriction	No restriction	No restriction	No restriction	One container space	One container space or one bulkhead
"Separated from" .2	Not in the same vertical line	As for "open versus open"		Athwartships	No restriction	No restriction	No restriction	No restriction	One container space	One container space
				Fore and aft	One container space	One container space or one bulkhead	One container space	One container space or one bulkhead	One container space and not in or above same hold	One bulkhead
"Separated by a complete compartment or hold from" .3	Not in the same vertical line	As for "open versus open"		Athwartships	One container space	One container space	Two container spaces	Two container spaces	Two container spaces and not in or above same hold	One bulkhead
			Fore and aft	One container space and not in or above same hold	One bulkhead	One container space and not in or above same hold	One bulkhead	Two container spaces and not in or above same hold	Two bulkheads	
"Separated longitudinally by an intervening complete compartment or hold from" .4	Prohibited	Prohibited	Fore and aft	Minimum horizontal distance of 24 m and not in or above same hold	One bulkhead and minimum horizontal distance of 24 m*	Minimum horizontal distance of 24 m and not in or above same hold	Two bulkheads	Minimum horizontal distance of 24 m and not in or above same hold	Two bulkheads	
			Athwartships	Prohibited	Prohibited	Prohibited	Prohibited	Prohibited	Prohibited	

\* Containers not less than 6 m from intervening bulkhead.

Note: All bulkheads and decks shall be resistant to fire and liquids.

Luukuttoman konttilaivan segregoinnissa etäisyyden ja konttiväli vaatimukset kasvavat. Jopa kolmen konttivälin etäisyyksiä vaaditaan ja vaarallisia aineita sisältäviä kontteja, ei saa lastata samaan ruumaan sisälle tai päälle. Ja vaatimukset suurenevat, kun kyseessä on pressuilla peitetyjä merikontteja, jotka sisältävä vaarallisia aineita. (IMDG-code 2018, 483.)

Vaarallisia aineita sisältävien lastiyksikön sijoittelusta konttialuksessa, tulee aika-aikaisesti palapelin rakentamista, jotta lastiyksiköt saadaan segregoitua ja sijoiteltua oikein alukselle. Taulukoita täytyy osata käyttää ja tulkita oikein.

## 9.2 Vaarallisten aineiden segregointi ja sijoittelu Ro-Ro aluksella

Ro-Ro aluksella segregoinnin ja sijoittelun etäisyyden välit kuvataan metreinä, kansi erotteluina ja bulkhead väleinä. Ro-Ro aluksen ollessa luettuna rahtialuksiin, vaarallisten aineiden määrä, mitä voidaan kuljettaa aluksella, on suurempi verrattuna Ro-Pax tai matkustaja-alukseen. (IMDG-code 2018, 484.)

Ro-Ro aluksen segregointia tehtäessä on myös otettava, lastiyksikön muoto huomioon. Onko kyseessä suljettu vai avoin lastiyksikkö. Ja mitä kohden lastiyksikkö on segregoidaan. (IMDG-code 2018, 484.)

Lastitiloissa kuljettaessa vaarallisia aineita sisältäviä lastiyksiköitä, lastitiloihin menevät ovet on voitava sulkea tiiviisti. Myös lastitilojen luukut ja ovet on suljettava, mitkä johtavat konehuoneeseen ja asuintiloihin on suljettava, vaarallisten aineiden kaasujen ja nesteiden pääsyn estämiseksi. Lastiyksiköt, jotka sisältävät syttymisherkkiä kaasuja tai nesteitä, joiden leimahduspiste on alle 23°C, on sijoitettava vähintään kolmen metrin päähän, mahdollisista paikoista mistä se voisi saada lämmön tai kipinän avulla vaaran syttyä tuleen. (IMDG-code 2018, 484.)

Lastitilojen tuuletus on pystyttävä kytkemään päälle tarvittaessa, jos tilassa on vaarallisista aineista johtuvia kaasuja ja tilaan on mentävä. Mutta on varmistuttava, että tuuletuksen kytkeminen päälle, ei aiheuta räjähdysvaaraa lastitiloissa, joissa on vaarallisia aineita, jotka erittävät kaasuja. (IMDG-code 2018, 485.)

Taulukko 10. Ro-Ro aluksen segregointitaulukko (IMDG-code 2018, 485).

Table of segregation of cargo transport units on board ro-ro ships

Segregation requirement		Horizontal					
		Closed versus closed		Closed versus open		Open versus open	
		On deck	Under deck	On deck	Under deck	On deck	Under deck
"Away from" .1	Fore and aft	No restriction	No restriction	No restriction	No restriction	At least 3 m	At least 3 m
	Athwartships	No restriction	No restriction	No restriction	No restriction	At least 3 m	At least 3 m
"Separated from" .2	Fore and aft	At least 6 m	At least 6 m or one bulkhead	At least 6 m	At least 6 m or one bulkhead	At least 6 m	At least 12 m or one bulkhead
	Athwartships	At least 3 m	At least 3 m or one bulkhead	At least 3 m	At least 6 m or one bulkhead	At least 6 m	At least 12 m or one bulkhead
"Separated by a complete compartment or hold from" .3	Fore and aft	At least 12 m	At least 24 m + deck	At least 24 m	At least 24 m + deck	At least 36 m	Two decks or two bulkheads
	Athwartships	At least 12 m	At least 24 m + deck	At least 24 m	At least 24 m + deck	Prohibited	Prohibited
"Separated longitudinally by an intervening complete compartment or hold from" .4	Fore and aft	At least 36 m	Two bulkheads or at least 36 m + two decks	At least 36 m	At least 48 m including two bulkheads	At least 48 m	Prohibited
	Athwartships	Prohibited	Prohibited	Prohibited	Prohibited	Prohibited	Prohibited

Note: All bulkheads and decks shall be resistant to fire and liquid.

Ro-ro aluksen vaarallisen lastin segregoinnissa käytetään myös kohdassa 8.1 esitettyä taulukkoa ja Ro-Ro aluksen omaa segregointitaulukkoa. Korkeussuuntaista sijoittelua Ro-ro aluksen segregoinnissa ei tarvitse käyttää, koska korkeusvaihtelut tulevat automaattisesti kansien mukaan riippuen siitä, mihin kannelle lastiyksikkö, joka sisältää vaarallisia aineita on sijoitettu. Tässäkin alusluokassa huomaamme, että etäisyysvaatimukset kasvavat, kun lähenemme termistön kohtaa 4. Myös lastiyksikön tyyppin mukaan vaatimukset ovat eriävät, pressuilla peitetyt semi-trailerit, jotka sisältävät vaarallisia aineita, vaativat pidemmän etäisyyden toisesta vaarallista ainetta kuljettavasta lastiyksiköstä. (IMDG-code 2018, 485.)

### 9.3 Vaarallisten aineiden segregointi ja sijoittelu kuivarahtialuksella

Kuivarahtialuksella kuljettaessa vaarallisia aineita aluksen ruumassa, ruuman täytyy olla puhdas, kuiva ja sieltä ei saa löytyä likaa ja pölyä edellisistä lasteista. Aluksen ruumaan ei saa lastata vaarallisia aineita sisältäviä pakkauksia tai lastiyksiköitä, jos ne ovat vaurioituneita tai ne vuotavat. Pakkauksien ja lastiyksiköiden mukana tuleva lumi, jää tai muu materiaali täytyy poistaa, ennen kuin vaarallinen aine lastataan aluksen ruumaan. (IMDG-code 2018, 486.)

Kuivarahtialuksella segregoidessa tulee ottaa huomioon, lastin lastaustapa. Lasta-taanko lasti bulkkimuodossa vai pakettimuodossa. (IMDG-code 2018, 491, 493.)

Lastiyksiköt, jotka sisältävät vaarallisia aineita, mitkä ovat syttyviä kaasuja tai nesteitä ja omaavat alle 23°C leimahduspisteen, ne on kuljettava ulkotiloissa, tässä tapauksessa kannen päällä. (IMDG-code 2018, 486).

Ruumaan sijoittaessa vaarallisia aineita, jotka kuuluvat luokkiin 2.1, 3, jossa on alle 23°C leimahduspiste, 4.3, 6.1, jossa on läheisiä ominaisuuksia luokan 3 vaarallisten aineiden kanssa ja 8, jossa on läheisiä ominaisuuksia luokan 3 vaarallisten aineiden kanssa. Ja muut vaaralliset aineet, jotka vaativat mekaanisen tuuletuksen ruumaan. Ruumasta on löydyttävä mekaaninen tuuletus, joka on kytkettävä päälle. Jos ruumasta ei löydy mekaanista tuuletus mahdollisuutta, kyseiset lastiyksiköt on lastattava kannen päälle. (IMDG-code 2018, 487.)

Sijoittaessa luokan 1 vaarallisia aineita, aluksen kaikki lastitilat tai ruumat ja lasti-yksiköt on lukittava tai vaihtoehtoisesti estettävä asiaankuulumattomien pääsyn käsiksi lastiin, lastauksen tai purkauksen aikana. Lastauksen tai purkauksen aikana kipinä vaarallisia työkaluja tai lastaukseen kuuluvia työkoneita ei saa käyttää räjähdysvaaran takia. (IMDG-code 2018, 487.)

Luokan 2 vaarallisia aineita sijoittaessa, on otettava huomioon, että paineistetut pullot on lastattava pystyasentoon ja varmistuttava, että pullot pysyvät pystyssä. Lastinsur-raukseen voidaan käyttää lautoja, hiekkasäkkejä ja teräslevyjä. Luokan 3 vaaralliset aineet, jotka omaavat alle 23°C leimahduspisteen on sijoitettava aluksen kannelle, vaikka ne olisikin pakattu suljettuun lastiysikköön. Ja pakkaukset on suojattava kuumuudelta. (IMDG-code 2018, 487-488.)

Luokkia 4.1, 4.2 ja 4.3 sijoittaessa ruumaan, pakkaukset täytyy suojata kuumuudelta. Pakkauksien lämpötilaa täytyy seurata merimatkan aikana. Aluksen tulisi olla valmiudessa täyttämään ruuma hiilidioksidilla tai vaihtoehtoisesti inert-kaasulla, jos lasti kuumenee ja halutaan välttää lastista johtuva tulipalo. (IMDG-code 2018, 488.)

Luokan 5.1 vaarallista ainetta ruumaan sijoittaessa, on varmistuttava, että ruumat ovat puhtaat ja kaikki turhat materiaalit ruumasta on poistettava, mitä ei tarvita lastin sijoittamisessa. Vaarallisen aineen kuljettamisen jälkeen, ruuma on pestävä ja tarkistettava huolellisesti ennen seuraavaa lastia, jotta välttyttäisiin seuraavan lastin saastumisesta. (IMDG-code 2018, 489.)

Luokan 6.1 ja 8 vaarallisten aineiden kuljettamisen jälkeen ruumat täytyy puhdistaa huolellisesti. Luokan 8 vaarallinen aine on pidettävä kuivana koko merimatkan ajan, jotta vältytään ruuman pahalta ruostumiselta. Luokan 9 vaarallisia aineita kuljetettaessa, ruumat tulisi olla varustettuna savuantureilla. (IMDG-code 2018, 489-490.)

Taulukko 11. Kuivalastialuksen segregointitaulukko (IMDG-code 2018, 492).

Bulk materials (classified as dangerous goods)	CLASS	Dangerous goods in packaged form															
		1.1 1.2 1.5	1.3 1.6	1.4	2.1	2.2 2.3	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7	8	9
Flammable solids	4.1	4	3	2	2	2	2	X	1	X	1	2	X	3	2	1	X
Substances liable to spontaneous combustion	4.2	4	3	2	2	2	2	1	X	1	2	2	1	3	2	1	X
Substances which, in contact with water, emit flammable gases	4.3	4	4	2	2	X	2	X	1	X	2	2	X	2	2	1	X
Oxidizing substances (agents)	5.1	4	4	2	2	X	2	1	2	2	X	2	1	3	1	2	X
Toxic substances	6.1	2	2	X	X	X	X	X	1	X	1	1	X	1	X	X	X
Radioactive material	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	X	3	X	2	X
Corrosive substance	8	4	2	2	1	X	1	1	1	1	2	2	X	3	2	X	X
Miscellaneous dangerous substances and articles	9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Materials hazardous only in bulk (MHB)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	3	X	X	X

Numbers and symbols relate to the following terms, as defined in this chapter:

- 1 – "away from"
- 2 – "separated from"
- 3 – "separated by a complete compartment or hold from"
- 4 – "separated longitudinally by an intervening complete compartment or hold from"
- X – the segregation, if any, is shown in the Dangerous Goods List in this Code or the individual entries in the IMSBC Code

Kuivarahtialuksella segregoidessa vaarallista lastia etäisyydet ilmoitetaan metreinä. Bulkheadit ja muut siirrettävät kannet täytyy olla tulen ja nesteiden kestäviä. Lastin sijoittelussa voidaan käyttää hyödyksi tween deckkejä. Ja muita ruomia, riippuen siitä, monta erilaista vaarallista ainetta aluksen on tarkoitus lastata. Vain yhtä vaarallista

ainetta lastattaessa on helppo sijoittaa koko ainemäärä samaan ruumaan. (IMDG-code 2018, 491.)

#### 9.4 Vaarallisten aineiden segregointi ja sijoittelu RoPax-aluksella

Ropax-aluksella segregoidessa käytetään Ro-Ro aluksen segregointitaulukkoa hyödyksi, joten lastiyksiköiden väliset etäisyydet ilmoitetaan metreinä. (IMDG-code 2018, 485).

Ropax-aluksella käytetään Ro-Ro aluksen segregointitaulukkoa, tässä tapauksessa on otettava huomioon lastiyksikön tyyppi. Suljettu vai avoin lastiyksikkö. Ja mitä kohden lastiyksikkö on segregoitava. (IMDG-code 2018, 485.)

Ropax-alus kuljettaa yleensä yli 25 matkustajaa, joten on käytettävä sijoittelutaulukon toista ryhmää. Yleensä ropax-aluksilla on vähintään yksi lastitila, joka sijaitsee ulkoilmassa. Tämän seurauksena vaarallisten aineiden määrä on vähäisempi, verrattuna pelkkiin rahtialuksiin. Sijoitteluluokkien D ja E vaarallisia aineita ei saa kuljettaa lainkaan aluksilla. Myös sijoitteluluokkien B ja C vaarallisia aineita kuljettaessa on huomioitava, että lastiyksiköt on sijoitettava sääkannelle. Sijoitteluluokan A vaarallisia aineita sisältäviä lastiyksiköitä, voi kuitenkin sijoittaa aluksen sääkannelle ja sisälle autokansitiloihin. (IMDG-code 2018, 454-455.)

Luokan 1 vaarallisia aineita sijoittaessa on huomioitava myös, vaarallisen aineen sijoitteluluokat, jotka rajoittavat lastiyksiköiden lastaamista alukseen. Luokan 1 sijoitteluluokkien 03, 04 ja 05 vaarallisia aineitten kuljettaminen aluksella on kielletty, ellei yksikössä ole luokan 1 yhteensopivuusluokkia C, D, E tai G ja räjähdysaineenmassa ei ylitä 10 kg koko laivassa, jolloin niitä voi kuljettaa sääkannella tai ruumassa, jos lastiyksikkö sisältää B yhteensopivuusluokan vaarallista ainetta alle 10kg koko laivaa kohden, yksikön voi sijoittaa sääkannelle suljetussa yksikössä. (IMDG-code 2018, 454.)

## 9.5 Vaarallisten aineiden segregointi ja sijoittelu matkustaja-aluksella

Matkustaja-aluksilta ei yleensä löydy sääkantta, johon vaarallisia aineita voisi sijoittaa, jolloin kaikki lastitilat ovat umpinaisia. Tämä rajoittaa vieläkin enemmän vaarallisten aineiden kuljettamista, kuin ropax-aluksella. Lastiyksiköt liikkuvat matkustaja-aluksella pyörien, jolloin segregoidessa käytetään myös Ro-Ro aluksen segregointitaulukkoa. (IMDG-code 2018, 485.)

Matkustaja-aluksella vaarallista lasti segregointaessa, on otettava huomioon myös lastiyksiköiden tyyppi. (IMDG-code 2018, 485.)

Ropax-aluksen tavoin matkustaja-alus kuljettaa yleensä yli 25 matkustajaa, jolloin tässäkin tapauksessa on käytettävä sijoittelutaulukon toista ryhmää. Sijoittaessa lastia on otettava huomioon, että sääkansi puuttuu kokonaan ja vaaralliset aineet on sijoitettava umpinaiseen lastitilaan. Tämän seurauksena sijoitteluluokan A vaarallisia aineita on mahdollisia kuljettaa aluksella. (IMDG-code 2018, 454-455.)

Vaarallisia aineita, jotka kuuluvat luokkaan 1.4 ja yhteensopivuusluokkaan S voidaan kuljettaa aluksella, määrästä riippumatta. Muuten luokan 1 aineiden kuljettaminen on kielletty, paitsi jos lastiyksikössä on luokan 1 yhteensopivuusluokkia C, D, E tai G ja räjähdysaineenmassa ei ylitä 10 kg koko laivassa, jolloin yksikön voi kuljettaa umpinaisessa lastitilassa. (IMDG-code 2018, 456.)



## 10 VAARALLISET AINEET OSALLISINA ONNETTOMUUKSISSA TAI VAARATILANTEISSA

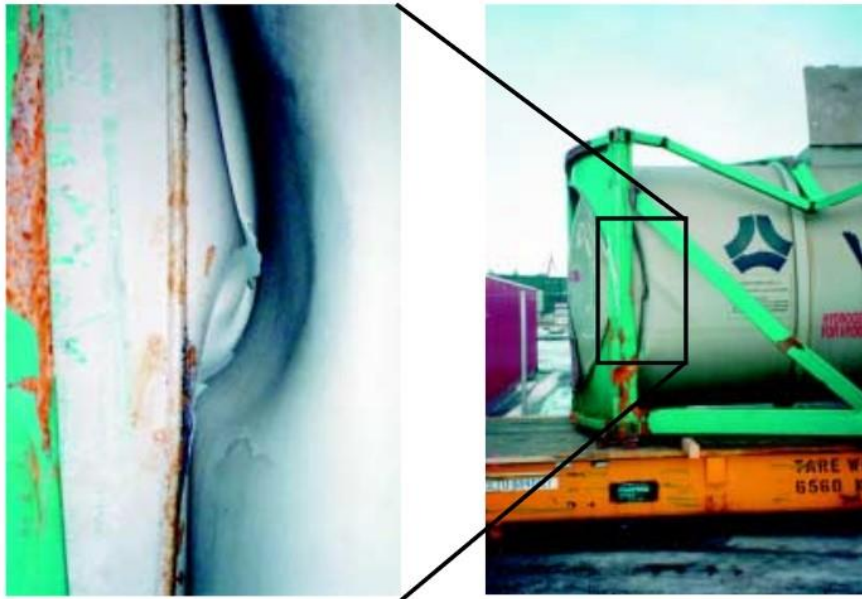
Alukseen ollessa lastattuna vaarallisia aineita sisältäviä lastiyksiköitä, on aina omat vaaransa, vaikka lastiyksikkö olisikin segregoitu ja sijoiteltu aluksella oikein.

Esimerkkitapauksena käytämme, M/S Oihonnalla vuonna 1998 tapahtunutta vaaratilannetta, jossa vaarallista ainetta sisältänyt lastiyksikkö, irtosi kovassa merenkäynnissä kiinnityksistään ja liikkeessaan aluksen lastitiloissa lastiyksikkö alkoi vuotaa vaarallista ainetta, aluksen lasti- ja sisätiloihin. (Turvallisuustutkinnan www-sivut 2020.)

Lastiyksikkö sisälsi 50% vetyperoksidia, jonka UN-numero on 2014. Vaarallinen aine kuului luokkaan 5.1, ja sillä on samankaltaisia ominaisuuksia luokan 8 vaarallisten aineiden kanssa. Vaarallinen aine on pakattava pakkausryhmän 2 mukaan. Vetyperoksidin sijoitusluokka on D, jolloin lastiyksikkö oli lastattava aluksen sääkannelle tai kannelle, jossa se on ulkoilman kanssa tekemisissä. (Turvallisuustutkinnan www-sivut 2020.)

Lastiyksikön alkaessa vuotaa vaarallista ainetta, aluksen miehistö siirtyi pois lastitiloista. Osa aluksen miehistöstä pukeutui kemikaalipukuihin ja paineilmalaitteisiin, jotta lastiyksikköä voitaisiin yrittää kiinnittää uudelleen ja näin yritettiin välttää lisävahingot alukselle ja muulle lastille. (Turvallisuustutkinnan www-sivut 2020.)

Onnettomuuden seurauksena yli 20 tonnia vetyperoksidia, vuoti lastiyksiköstä aluksen lasti- ja sisätiloihin. (Turvallisuustutkinnan www-sivut 2020).



Kuva 8. Vaurioitunut tankkikontti, lastattuna mafin päälle (Turvallisuustutkinnan [www-sivut 2020](http://www.sivut.2020)).

Aina on olemassa vaaransa, kun kuljetetaan vaarallisia aineita alukseen lastattuna. Juuri näitäkin tilanteita varten aluksella pidetään harjoituksia.

## 11 YHTEENVETO

Johtopäätöksiä opinnäytetyössä havaitsimme erittäin laajan vaarallisten aineiden määrän, haastavan ja aikaa vievän segregoinnin sekä erilaiset hankaluudet vaarallisia aineita kuljettaessa.

Alustyyppit olivat kirjoittajille jo ennestään hyvin tuttuja, koska olemme molemmat työskennelleet useilla eri alustyypeillä, mutta tarkoitus olikin selventää opinnäytetyön lukijoille, jotka omaavat vasta vähäisemmän kokemuksen merenkulusta.

Vaarallisten aineiden luokat osoittautuivat monipuolisiksi ja tietyt luokat myös hyvin laajoiksi, koska yksi luokka voi sisältää useamman alaosaston ja osastoilla on erilaisia ominaisuuksia, vaatimuksia ja määräyksiä.

Vaarallisten aineiden lastiyskiköiden merkinnän merkitys osoittautui tarkaksi ja siitä syystä lastiyskikkö ei ole kelvollinen lastaukseen merkintöjen ollessa puutteellisia.

Segregointi osoittautui haastavaksi, koska segregoineilla on isoja eroavaisuuksia alustyyppien välillä ja segregointitaulukoita löytyy erilaisille alustyypeille useampia. Segregointi on kuin palapelin kasaamista, kun alukselle sijoitellaan useampia erilaisia vaarallisten aineiden luokkia.

Opinnäytetyötä kirjoittaessa kävi ilmi paljon uusia asioita ja määräyksiä koskien vaarallisia aineita ja niiden kuljettamista erilaisilla alustyypeillä. Kirjoittajien toimiessa kansipäällystö tehtävissä ja tulevaisuudessa ehkä myös ylemmissä päällystö tehtävissä kuten yliperämiehenä, jolloin aluksen lastaus on vastuullamme, onkin erittäin tärkeää osata toimia vaarallisten aineiden kanssa turvallisesti ja säännösten velvoittamilla toimintatavoilla.

## LÄHTEET

Asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta kappaletavarana aluksella 4.9.1998/666. Viitattu 20.3.2020. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1998/19980666#P10a>

Flickrn www-sivut. Viitattu 20.3.2020. <https://www.flickr.com/photos/rhemkes/16760345094/in/photostream/>

International Maritime Organization. 2018. International Maritime Dangerous Goods Code 2018 Edition. London: International Maritime Organization. Viitattu 15.2.2020. <http://dmr.regs4ships.com.lillukka.samk.fi/docs/international/imo/imdg/2018/contents.cfm>

Libreshotin www-sivut. Viitattu 20.3.2020. <https://libreshot.com/container-ship-freighter/>

Pxfuelin www-sivut. Viitattu 20.3.2020. <https://www.pxfuel.com/en/free-photo-jtkop>


Traficominn www-sivut. Viitattu 20.3.2020. <https://www.traficom.fi/fi/saadokset?category=%5Bobject%20object%5D&filters=%5Bobject%20object%5D&group=%5Bobject%20object%5D&limit=20&merenkulkujaveneily=%255B254%255D&offset=0&query=&sort=title&s%C3%A4%C3%A4d%C3%B6ksentyyppi=%255B12%255D&toggle=Alusten%20katsastukset%20%20>

Turvallisuustutkinnan www-sivut. Viitattu 13.3.2020. <https://www.turvallisuustutkinta.fi/fi/index/tutkintaselostukset/vesiliikenneonnettomuuksientutkinta/tutkintaselostuksetvuosittain/vesiliikenne1998/c31998mmsoihonnakemikaalikontinirtoaminenmyrskyssa31.1.1998.html>

Wikimedia Commonsin www-sivut. Viitattu 20.3.2020. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Melbourne--webb-dock-rollon-rolloff-ship.jpg>

Wikipedian www-sivut. Viitattu 20.3.2020. <https://de.wikipedia.org/wiki/Gefahrgut#/media/Datei:Gefahrguttransport.jpg>

## MULTIMODAL DANGEROUS GOODS FORM

1 Shipper/Consignor/Sender		2 Transport document number				
		3 Page 1 of      pages	4 Shipper's reference			
6 Consignee		5 Freight forwarder's reference				
		7 Carrier (to be completed by the carrier)				
		<b>SHIPPER'S DECLARATION</b> I hereby declare that the contents of this consignment are fully and accurately described below by the proper shipping name, and are classified, packaged, marked and labelled/placarded and are in all respects in proper condition for transport according to the applicable international and national governmental regulations.				
8 This shipment is within the limitations prescribed for: (Delete non-applicable)		9 Additional handling information				
<table border="1"> <tr> <td>PASSENGER AND CARGO AIRCRAFT</td> <td>CARGO AIRCRAFT ONLY</td> </tr> </table>					PASSENGER AND CARGO AIRCRAFT	CARGO AIRCRAFT ONLY
PASSENGER AND CARGO AIRCRAFT	CARGO AIRCRAFT ONLY					
10 Vessel/flight No. and date	11 Port/place of loading					
12 Port/place of discharge	13 Destination					
14 Shipping marks	Number and kind of packages; description of goods*	Gross mass (kg)	Net mass (kg)	Cube (m <sup>3</sup> )		
						
15 Container identification No./ vehicle registration No.	16 Seal number(s)	17 Container/vehicle size and type	18 Tare mass (kg)	19 Total gross mass (including tare) (kg)		
<b>CONTAINER/VEHICLE PACKING CERTIFICATE</b> I hereby declare that the goods described above have been packed/loaded into the container/vehicle identified above in accordance with the applicable provisions. <sup>†</sup> <b>MUST BE COMPLETED AND SIGNED FOR ALL CONTAINER/VEHICLE LOADS BY PERSON RESPONSIBLE FOR PACKING/LOADING</b>		<b>21 RECEIVING ORGANISATION RECEIPT</b> Received the above number of packages/containers/trailers in apparent good order and condition, unless stated hereon: RECEIVING ORGANISATION REMARKS:				
20 Name of company		Haulier's name	<b>22 Name of company (OF SHIPPER PREPARING THIS NOTE)</b>  Name/status of declarant  Place and date  Signature of declarant			
Name/status of declarant		Vehicle registration No.				
Place and date		Signature and date				
Signature of declarant		DRIVER'S SIGNATURE				

\* DANGEROUS GOODS:  
 You must specify: UN No., proper shipping name, hazard class, packing group (where assigned), marine pollutant and observe the mandatory requirements under applicable national and international governmental regulations. For the purposes of the IMDG Code, see 5.4.1.4.

<sup>†</sup> For the purposes of the IMDG Code, see 5.4.2.

**MULTIMODAL DANGEROUS GOODS FORM**  
Continuation sheet

1 Shipper/Consignor/Sender	2 Transport document number					
	3 Page	of	pages	4 Shipper's reference		
				5 Freight forwarder's reference		
14 Shipping marks	Number and kind of packages; description of goods*			Gross mass (kg)	Net mass (kg)	Cube (m <sup>3</sup> )
						

\* DANGEROUS GOODS:  
You must specify: UN No., proper shipping name, hazard class, packing group (where assigned), marine pollutant and observe the mandatory requirements under applicable national and international governmental regulations. For the purposes of the IMCO Code, see 5.4.1.4