

Economic Commission for Europe

Inland Transport Committee

31 July 2024

Working Party on the Transport of Dangerous Goods

English/Dutch

Joint Meeting of Experts on the Regulations annexed to the European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways (ADN) (ADN Safety Committee)

Original: English,
French, German and
Dutch

Forty-fourth session

Geneva, 26-30 August 2024

Item 2 of the provisional agenda

Matters arising from the work of United Nations bodies or other organizations

Summary of amendments to the technical requirements for the use of alternative fuels in inland waterway vessels to be included in the draft of ES-TRIN 2025

Transmitted by the Central Commission for the Navigation of the Rhine (CCNR)



CESNI (23) 22
CESNI/PT/FC (23) 20 rev. 1
CESNI/PT (23) 38 rev. 1
6th October 2023
Or. en fr/de/nl/en

EUROPEAN COMMITTEE FOR DRAWING UP
STANDARDS IN THE FIELD OF INLAND
NAVIGATION
WORKING GROUP ON TECHNICAL
REQUIREMENTS FOR ALTERNATIVE FUELS
WORKING GROUP ON TECHNICAL
REQUIREMENTS

Summary of amendments to the technical requirements for the use of alternative fuels in inland waterway vessels to be included in the draft of ES-TRIN 2025

Communication from the Secretariat

The Secretariat submits hereby a summary of the amendments prepared by the Working Group CESNI/PT/FC and approved by the Working Group CESNI/PT, meaning:

- the requirements for storage and use of methanol (Annex 8, Chapters 2.2 and 3.3, as well as new ESI-III-12),
- the update of general requirements of Chapter 30, notably for the scope of application and the risk assessment,
- the update of definitions of Annex 8 (including a definition of swappable tank),
- the minor revision of existing rules for storage and use of LNG, as well as for fuel cells (to ensure consistency in Annex 8).

The Working Group CESNI/PT wants to inform the Committee of these draft requirements which will be included in the draft ES-TRIN 2025 (examination foreseen in April 2024 at Committee level).

The Working Group CESNI/PT also proposes to the Committee to share the draft requirements with the ADN Safety Committee.

Caption:

Changes and additions are highlighted in grey. Deleted items are highlighted in blue and crossed out.

Annex 1 to CESNI (23) 22 = CESNI/PT/FC (23) 20 rev. 1 = CESNI/PT (23) 38 rev. 1

**“Article 8.01
General**

1. Engines and their ancillaries shall be designed, built and installed in accordance with best practice.
2. Pressure vessels dedicated for the operation of the vessel shall be checked by an expert to verify that they are safe for operation:
 - a) before being put into service for the first time;
 - b) before being put back into service after any modification or repair; and
 - c) regularly, at least every five years.

The inspection shall involve an internal and an external inspection. Compressed-air vessels the interior of which cannot be properly inspected, or the condition of which cannot be clearly established during the internal inspection, are required to undergo additional non-destructive testing or a hydraulic pressure test.

An inspection attestation shall be issued, signed by the expert and showing the date of the inspection.

Other installations requiring regular inspection, particularly steam boilers, other pressure vessels and their accessories, and lifts, shall meet the regulations applying in one of the Member States.

3. Only internal-combustion engines burning fuels having a flashpoint of more than 55 °C may be installed.
4. By way of derogation from (3), craft may be equipped with propulsion or auxiliary systems operating on the following fuels with a flashpoint equal to or lower than 55 °C; ~~if they fulfil the requirements of Chapter 30 and Annex 8 or are outside the scope of application of Chapter 30.~~
 - a) liquefied natural gas (LNG),
 - b) methanol and
 - c) gaseous hydrogen.

For propulsion or auxiliary systems operating these fuels the requirements of Chapter 30 and Annex 8 of this Standard shall apply.”

[...]

**“CHAPTER 30
SPECIAL PROVISIONS APPLICABLE TO CRAFT EQUIPPED WITH
PROPULSION OR AUXILIARY SYSTEMS OPERATING ON FUELS WITH A
FLASHPOINT EQUAL TO OR LOWER THAN 55 °C**

**Article 30.00
Definition**

For the purposes of this Chapter, the following definition shall apply:

“propulsion and auxiliary system”: any system using fuel, including fuel tanks, tank connections, fuel preparation systems, piping, valves, energy converters (such as engines, turbines or fuel cells), control, monitoring and safety systems.

**Article 30.01
Scope of application**

1. This chapter applies to craft with propulsion or auxiliary systems operating on fuels with a flashpoint equal to or lower than 55 °C.
2. In addition to the requirements of this chapter, Annex 8 applies, providing requirements that are specific for the storage and energy converters for the different fuels. ~~provides for those requirements that are specific for certain fuels.~~
3. The provisions of this Chapter shall not apply to fuel cells components, which are part of auxiliary systems operating on fuels with a flashpoint equal to or lower than 55 °C ~~according to (1)~~ and with a cumulative reference power that is less than 20 kW.

**Article 30.02
General**

1. Craft according to Article 30.01(1) must comply with the mitigation measures identified by the risk assessment according to Article 30.04.
2. Unless otherwise specified in Annex 8 and if necessary, derogations to Articles 8.01(3) and 8.05(1), (6), (9), (11), (12) are permitted provided that the craft meets an equivalent level of safety.

If the energy converter of the craft generates gaseous or particulate pollutants but does not fall in the scope of application of Chapter 9, the emissions of gaseous and particulate pollutants from the energy converter shall be equivalent or lower than those of the internal combustion engines referred to in Article 9.01(2). The inspection body may ask for a report which demonstrates its compliance to this requirement.

Article 30.03 **Tasks of the inspection body and technical service, documentation**

1. Propulsion and auxiliary systems of craft according to Article 30.01(1) shall be constructed and installed under the supervision of the inspection body.
2. For the purpose of discharging tasks pursuant to this chapter, the inspection body may employ a technical service. The technical services shall satisfy the European Standard EN ISO 17020 : 2012. The knowledge of the technical service shall cover at least the following areas:
 - a) fuel system including tanks, heat exchangers, pipelines,
 - b) strength (longitudinal and local) and stability of the craft,
 - c) electrical installation and control, monitoring and safety systems,
 - d) ventilation system,
 - e) fire safety, and
 - f) gas warning equipment.

Manufacturers and distributors of propulsion or auxiliary systems, or parts of these systems, cannot be recognised as technical services.

The supervision and testing according to Articles 30.03(1) and 30.11 may be performed by different technical services provided that all the expertise described above is taken into account in the process.

3. Before commissioning of a propulsion or auxiliary system according to Article 30.01(1), the following documents shall be submitted to the inspection body:
 - a) a risk assessment according to Article 30.04,
 - b) a description of the propulsion or auxiliary system,
 - c) drawings of the propulsion or auxiliary system,
 - d) a diagram of the pressure and temperature within the system,
 - e) the operating manual according to 30.05(5), and
 - f) a safety rota according to Article 30.05(1), and
 - ~~g) a copy of the inspection certificate referred to in Article 30.11(4).~~
4. The technical documentation according to (3) shall enable an assessment of whether craft, propulsion and auxiliary systems and their components comply with the applicable rules, regulations, standards applied and principles regarding safety, availability, maintainability and reliability.
5. A copy of the documents according to (3) shall be kept on board.

Article 30.04 Risk assessment

1. A risk assessment shall be conducted to ensure that risks arising from the use of fuels with a flashpoint equal to or lower than 55 °C affecting people on board including passengers, the environment, the structural strength and the integrity of the craft, are addressed.
2. The risk assessment shall include at least:
 - a) a hazard identification (HAZID) which combines techniques, as described in ISO 31010 : 2019, to identify risks, assess the risks and provide ~~find, list and characterize hazards as well as to identify~~ measures to eliminate or mitigate these ~~hazards~~ risks. In selecting the appropriate techniques, the nature and scale of the propulsion or auxiliary system in the craft, as well as the experience of similar systems is to be considered.
 - b) the classification of hazardous areas on board, divided into zones 0, 1 and 2, according to Article 1.01(3.23).

In the light of the outcome of the hazard identification (HAZID), the inspection body may request additional risk analysis (e.g. quantitative risk analysis, failure modes, effects and (criticality) analysis (FME(C)A), hazard and operability study (HAZOP) or fire and explosion risk analysis).

3. As a minimum, the process of the hazard identification (HAZID) shall consider the following risks:
 - a) hazards associated with physical layout,
 - b) the mechanical damage to components,
 - c) influences related to operations, bunkering, purging, maintenance, cargo-related and weather-related influences,
 - d) electrical failures,
 - e) unintended chemical reactions,
 - f) release of toxic vapours,
 - g) self-ignition of fuels,
 - h) fire,
 - i) explosion,
 - j) temporary power outage (blackout),
 - k) flooding of water in parts of the craft which may contain fuel or hazardous vapours,
 - l) craft sinking.
4. As a minimum, the process of the hazard identification (HAZID) shall involve:
 - a) a risk assessment facilitator,
 - b) fuel related safety experts,
 - c) craft and system designers,
 - d) the shipyard or equivalent entity having an overview of the shipbuilding,
 - e) the equipment suppliers,
 - f) the future craft operator,
 - g) a boatmaster.

The inspection body must be permitted to attend as observer the risk assessment process.

5. The risk assessment shall ensure that risks are eliminated wherever possible. Risks which cannot be eliminated entirely are to be mitigated to an acceptable level in accordance with (6). Details of risks, and the measures by which they are mitigated, shall be documented to the satisfaction of the inspection body.
6. Craft according to Article 30.01(1) must fulfil the following requirements:
 - a) A single failure in parts of the craft which may contain fuel or hazardous vapours, such as engines, fuel tanks and associated piping, shall not lead to an unsafe situation.
 - b) The level of safety, reliability and dependability of the craft shall be at least equivalent to that of craft with main and auxiliary machinery using fuels having a flashpoint of more than 55 °C.
 - c) The probability and consequences of fuel-related hazards shall be minimised through system design. Failure of risk-reducing measures shall lead to measures mitigating the impact on safety.
 - d) Fuel supply, storage and bunkering arrangements shall be suitable to receive and contain fuel in the required state without leakage or venting under normal operating conditions.
 - e) A fire or explosion in parts of the craft which may contain fuel or hazardous vapours shall not:
 - aa) damage or disrupt the proper functioning of equipment/systems located in any space other than that in which the incident occurs;
 - bb) damage the craft in such a way that flooding of water below the main deck or any progressive flooding occurs;
 - cc) damage work areas or accommodation in such a way that persons who stay in such areas under normal operating conditions are injured or exposed to hot temperatures or toxic substances;
 - dd) injure persons as well as prevent persons' access to life-saving appliances or impede escape routes either by physical blockage, heat or toxic substances.
7. In agreement with the inspection body, the scope of the risk assessment can exclude concepts in whole or in part that have been previously subjected to a risk assessment, provided that:
 - a) there are no changes to the arrangements or design, location of the installation, mode of operation, type of fuels, use of surrounding spaces or to the number of persons exposed, and
 - b) mitigation measures taken as a result of previous risk assessments are included.

Article 30.05 ***Safety organisation***

1. A safety rota shall be provided on board craft according to Article 30.01. The safety rota shall include safety instructions according to (2) and a safety plan according to (3) of the craft.

2. These safety instructions shall include information on at least the following measures:
 - a) emergency shutdown of the system,
 - b) measures in the event of accidental release of liquid or gaseous fuel, for instance during bunkering,
 - c) measures in the event of fire or other incidents on board,
 - d) measures in the event of collision,
 - e) use of safety equipment,
 - f) raising the alert, and
 - g) evacuation.

3. The safety plan shall include information on at least the following areas and equipment:
 - a) hazardous areas,
 - b) escape routes, emergency exits and gastight rooms,
 - c) life-saving equipment and ships' boats,
 - d) fire extinguishers, fire-fighting systems and sprinkler systems,
 - e) alarm systems,
 - f) emergency circuit-breakers' controls,
 - g) fire dampers,
 - h) emergency power sources,
 - i) ventilation system controls,
 - j) controls for fuel supply lines, and
 - k) safety equipment.

4. The safety rota shall:
 - a) be duly stamped by the inspection body, and
 - b) be prominently displayed at one or more appropriate points on board.

5. A detailed operating manual of the propulsion and auxiliary system shall be provided on board craft according to Article 30.01, and shall at minimum:
 - a) contain practical explanations about bunkering system, fuel containment system, fuel piping system, fuel supply system, engine or energy converter room, ventilation system, leakage prevention and control, monitoring and safety system,
 - b) describe the bunkering operations, especially valves operation, purging, inerting and gas freeing,
 - c) describe the relevant method of electrical insulation during bunkering operations, and
 - d) describe the details of risks identified in the risk assessment as referred to in Article 30.04 and the means by which they are mitigated.

Article 30.06
Marking

Service rooms and system components shall be appropriately marked ~~so that it is clear~~ with a symbol in accordance with the corresponding figure of Annex 4, which clearly shows for what fuels they are being used, with a side length of at least 10 cm.

Article 30.07
Independent propulsion

In the event of an automatic shutdown of the propulsion system or parts of the propulsion system, the craft shall be able to make steerageway under its own power.

Article 30.08
Fire safety

1. Fire detection, protection and extinction measures appropriate to the hazards concerned shall be provided on board.
2. An appropriate fixed fire alarm system shall be provided for all rooms and spaces of the propulsion and ~~or~~ auxiliary system where fire cannot be excluded.
3. An appropriate firefighting system shall be provided for all rooms and spaces of the propulsion and ~~or~~ auxiliary system.

Article 30.09
Electrical installations

1. In accordance with Article 10.04, equipment for hazardous areas shall be of an appropriate type according to zones where such equipment is installed.
2. Electrical generation and distribution systems and associated control systems shall be designed such that a single failure will not result in the release of fuel.
3. The lighting system in hazardous areas shall be divided between at least two branch circuits. All switches and protective devices shall interrupt all poles and phases and shall be located in a non-hazardous area.

Article 30.10
Control, monitoring and safety systems

1. ~~Each~~ propulsion ~~and~~ ~~each~~ auxiliary system of craft according to Article 30.01(1) shall be fitted with its own control and monitoring system and its own safety system. These systems must be independent from each other. All elements of these systems shall be capable of being functionally tested.

2. Spaces in which the propulsion or auxiliary system is installed shall be equipped with permanently installed devices for gas detection and leakage monitoring. The number, type and redundancy of detectors in each space shall correspond to the size, layout and ventilation of the space. Permanently installed gas detectors shall be installed where gas may accumulate and in the ventilation outlets of these spaces.
3. Instrumentation devices shall be fitted to allow a local and a remote reading of essential parameters, where they are necessary to ensure a safe operation of the whole system including bunkering.

Article 30.11 **Testing**

1. Propulsion and auxiliary systems of craft according to Article 30.01(1) shall be inspected by the inspection body:
 - a) before commissioning,
 - b) after any modification or repair, and
 - c) regularly, at least once a year.

The relevant instructions of the manufacturers shall be taken into account in the process.

2. The inspections referred to in (1)(a) and (c), must at least cover:
 - a) a check of conformity of the propulsion and auxiliary systems with the approved drawings and in the case of subsequent checks, whether alterations in the propulsion or auxiliary system were made,
 - b) if necessary, a functional test of the propulsion and auxiliary systems for all operational possibilities,
 - c) a visual check and a tightness check of all system components, in particular valves, pipelines, hoses, pistons, pumps and filters,
 - d) a visual check of the electrical and electronic appliances of the installation, and
 - e) a check of the control, monitoring, and safety systems.
3. The inspections referred to in (1)(b) shall include at least the parts of (2) which have been modified or repaired.
4. For each inspection according to (1), an inspection attestation shall be issued showing the date of inspection.”

[...]

**“ANNEX 8
SUPPLEMENTARY PROVISIONS APPLICABLE TO CRAFT EQUIPPED
WITH PROPULSION OR AUXILIARY SYSTEMS OPERATING
ON FUELS WITH A FLASHPOINT EQUAL TO OR LOWER THAN 55 °C**

Contents

Section I Definitions

Section II Fuel storage

Chapter 1 LNG

Chapter 2 Methanol

Chapter 3 Hydrogen

Section III Energy converters

Chapter 1 Propulsion ~~and/or~~ auxiliary systems with fuel cells

Chapter 2 Propulsion ~~and/or~~ auxiliary systems with internal combustion engines using LNG as primary fuel

Chapter 3 Propulsion ~~and/or~~ auxiliary systems with internal combustion engines using methanol as fuel

Chapter 4 Propulsion and auxiliary systems with internal combustion engines using hydrogen as fuel

Section I Definitions

For the purposes of this Annex, the following definitions shall apply:

1.1 General

- 1.1.1 *Enclosed room*: any room within which, in the absence of forced ventilation, the ventilation will be limited, and any explosive atmosphere will not be dispersed naturally.
- 1.1.2 *Semi-enclosed room*: a room limited by decks or bulkheads in such a manner that the natural conditions of ventilation are notably different from those obtained on open deck.
- 1.1.3 *Pressure Relief Valve (PRV)*: a spring-loaded device which is activated automatically by pressure, the purpose of which is to protect the tank or piping against unacceptable excess internal pressure.
- 1.1.4 *Pressure Vacuum (P/V) valve*: a valve or set of valves which keeps the tank overpressure or underpressure within tank design limits.
- 1.1.5 *Thermally activated pressure relief device (TPRD)*: a device which is activated automatically by temperature, the purpose of which is to protect the tank or piping against unacceptable excess internal pressure.
- 1.1.6 *Controlled tank venting system*: a system fitted with P/V valves to relieve overpressure and underpressure.
- 1.1.74 *ESD*: emergency shutdown, the immediate stopping of the energy converter and of all its processes as a reaction of the control system to deviations of the process parameters in order to avoid damage to the components and craft as well as hazards to people.
- 1.1.85 *Master gas-fuel valve*: an automatic shut-off valve in gas fuel supply lines to engines (respectively fuel cells space).
- 1.1.96 *Double block and bleed valve*: a set of two automated valves in series in a pipe and a third valve enabling the pressure release from the pipe between those two valves leading to a safe location. The arrangement may also consist of a two-way valve and a closing valve instead of three separate valves.
- 1.1.107 *Air lock*: a space enclosed by gastight steel bulkheads with two gastight doors, intended to separate a non-hazardous area from a hazardous area.
- 1.1.118 *Double wall piping*: piping with a double wall design for which the space between the walls is pressurised with inert gas and equipped to detect any leakage of one of the two walls.
- 1.1.129 *Maximum working pressure*: the maximum pressure that is acceptable in a fuel tank or piping during operation. This pressure equals the opening pressure of pressure relief valves or devices.

- 1.1.13~~10~~ *Design pressure*: the pressure on the basis of which the fuel tank or piping has been designed and built.
- 1.1.14~~11~~ *Ventilated ducting*: a gas pipe installed in a pipe or duct equipped with mechanical exhaust ventilation.
- 1.1.15~~12~~ *Gas warning equipment*: warning equipment to protect people and property from hazardous gases and gas-air mixtures. It consists of gas detectors to identify gases, a control unit for processing the signals and a display/alarm unit for displaying the status and warning.
- 1.1.16~~13~~ *Secondary barrier*: the enclosure surrounding of the elements containing fuel (or the fuel cell components), designed to prevent fuel from escaping into the surrounding areas in the case of a leaking component (primary barrier).
- 1.1.17 *Lowest possible waterline*: the waterline corresponding to the displacement of the craft without ballast and without load.
- 1.1.18 *Dual-fuel engine*: an engine that is designed to simultaneously operate on two fuels, both fuels being metered separately, the consumed amount of one of the fuels relative to the other one being able to vary depending on the operation.
- 1.1.19 *Swappable tank*: a container or rack with one or several tanks, intended for temporary storage of fuel on board, supplying fuel for the propulsion or auxiliary systems of the craft and designed for being moved outboard.

2. Liquefied natural gas (LNG)

- 1.2.1 *Liquefied natural gas (LNG)*: natural gas that has been liquefied by cooling it to a temperature of - 161 °C.
- 1.2.2 *LNG system*: all **parts** components of the craft that may contain liquefied natural gas (LNG) or Natural Gas, such as engines, fuel tanks and bunkering piping.
- 1.2.3 *LNG bunkering system*: the arrangement for the bunkering of liquefied natural gas (LNG) on board (bunkering station and bunkering piping).
- 1.2.4 *Bunkering station*: the area on board where all equipment used for bunkering is located, such as manifolds, valves, survey instruments, safety equipment, monitoring station, tools, etc.
- 1.2.5 *LNG containment system*: the arrangement for the storage of liquefied natural gas (LNG) including tank connections.
- 1.2.6 *Gas supply system*: the arrangement, including the gas preparation system, gas supply lines and valves, to supply gas on board to all gas consuming equipment.

1.2.7 *Gas preparation system*: the unit used to convert liquefied natural gas (LNG) into Natural Gas, its accessories and its piping.

~~1.2.8 *Dual fuel engines*: engines using liquefied natural gas (LNG) combined with fuel with a flashpoint above 55 °C.~~

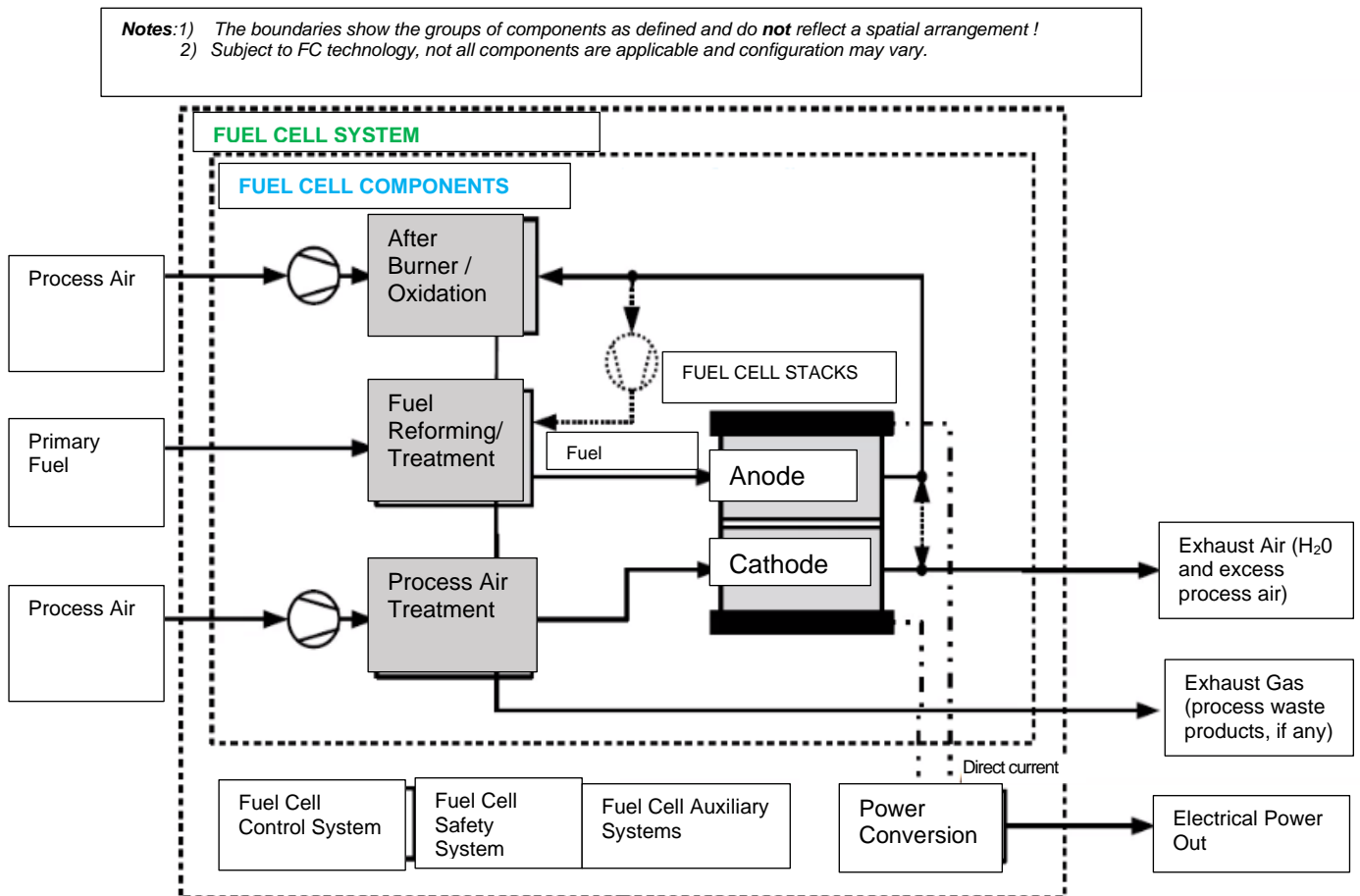
1.2.89 *System components*: all components of the installation that may contain liquefied natural gas (LNG) or Natural Gas (NG) (fuel tanks, pipelines, valves, hoses, pistons, pumps, filters, instrumentation, etc.).

3. Fuel cells

1.3.1 *Fuel cell system*: the system comprising the fuel cell components as well as other components and systems required to operate the fuel cells and to supply electrical power to the craft. This excludes the bunkering, storage and fuel supply systems.

1.3.2 *Fuel cell components*: all components of a fuel cell system which may contain fuel or hazardous vapours.

1.3.3 *Fuel cell space*: any enclosed space or enclosure containing a part or all fuel cell components.



- 1.3.4 *Fuel cell:* an energy converter in which, by oxidation, the chemical energy of the fuel is directly converted to electrical and thermal energy.
- 1.3.5 *Reformer:* a device to convert gaseous or liquid primary fuels to reformat that can be used in fuel cells.
- 1.3.6 *Primary fuel:* fuel supplied to a fuel cell system.
- 1.3.7 *Fuel:* primary fuel or reformat with which the fuel cell is fed to convert energy.
- 1.3.8 *Reformat:* a hydrogen-containing gas generated in the reformer from primary fuel.
- 1.3.9 *Buffer vessel:* a device forming part of the fuel cell system to temporarily hold fuel in order to secure the stable operation of the fuel cell system, in particular to balance the flow of fuel to a fuel cell.

Section II Fuel Storage

Chapter 1 LNG

2.1.1 LNG containment system

- 2.1.1.1 The LNG containment system shall be separated from engine rooms or other high fire risk areas.
- 2.1.1.2 LNG fuel tanks shall be located as close as possible to the longitudinal centreline of the craft.
- 2.1.1.3 The distance between the ship's hull wall of the craft and the LNG fuel tank shall not be less than 1,00 m. If LNG fuel tanks are located:
- a) below deck, the craft shall have a double side and a double bottom at the location of the LNG fuel tanks. The width of the double sides and the height of the double bottom shall not be less than 0,60 m.
 - b) on open deck, the distance shall be at least B/5 from the vertical planes defined by the craft's sides.
- 2.1.1.4 The LNG fuel tank shall be an independent tank designed in accordance with the European Standards EN 13530 : 2002, EN 13458-2 : 2002 in combination with dynamic loads, or the IGC-Code (type C tank). The inspection body can accept other equivalent standards of one of the Member States.
- 2.1.1.5 Tank connections shall be mounted above the highest liquid level in the tanks. The inspection body can accept connections below the highest liquid level.
- 2.1.1.6 If tank connections are below the highest liquid level of the LNG fuel tanks, drip trays shall be placed below the tanks that meet the following requirements:
- a) the capacity of the drip tray shall be sufficient to contain the volume which could escape in the event of a pipe connection failure;
 - b) the material of the drip tray shall be suitable stainless steel; and
 - c) the drip tray shall be sufficiently separated or insulated from the hull or deck structures, so that the hull or deck structures are not exposed to unacceptable cooling in case of leakage of LNG.
- 2.1.1.7 The LNG containment system shall be provided with a secondary barrier. No secondary barrier is required for the LNG containment systems where the probability for structural failures and leakages through the primary barrier is extremely low and can be neglected.
- 2.1.1.8 If the secondary barrier of the LNG containment system is part of the hull structure it may be a boundary of the tank room subject to necessary precautions against leakage of cryogenic liquid.
- 2.1.1.9 The location and construction of the LNG containment system and the other equipment on open deck shall assure sufficient ventilation. Accumulation of escaped NG shall be prevented.

- 2.1.1.10 If condensation and icing due to cold surfaces of LNG fuel tanks lead to safety or functional problems, appropriate preventive or remedial measures shall be taken.
- 2.1.1.11 Each LNG fuel tank is to be fitted with at least two pressure relief valves that can prevent an overpressure if one of the valves is closed off due to malfunctioning, leakage or maintenance.
- 2.1.1.12 If fuel release into the vacuum space of a vacuum insulated LNG fuel tank cannot be excluded, the vacuum space shall be protected by a suitable pressure relief valve. If LNG fuel tanks are located in enclosed or semi enclosed rooms, the pressure relief device shall be connected to a venting system.
- 2.1.1.13 The exhaust outlets of the pressure relief valves shall be located not less than 2,00 m above the deck at a distance of not less than 6,00 m from the accommodation, passenger areas and work stations, which are located outside the hold or the cargo area. This height may be reduced when within a radius of 1,00 m round the pressure relief valves outlet there is no equipment, no work is being carried out, signs indicate the area and appropriate measures to protect the deck are being taken.
- 2.1.1.14 It shall be possible to safely empty the LNG fuel tanks, even if the LNG system is shut down.
- 2.1.1.15 It shall be possible to purge gas and vent LNG fuel tanks including gas piping systems. It shall be possible to perform inerting with an inert gas (e.g. nitrogen or argon) prior to venting with dry air, to exclude an explosion hazardous atmosphere in LNG fuel tanks and gas piping.
- 2.1.1.16 LNG fuel tanks' pressure and temperature shall be maintained at all times within their design limits.
- 2.1.1.17 If the LNG system is switched off, the pressure in the LNG fuel tank, shall be maintained below the maximum working pressure of the LNG fuel tank for a period of 15 days. It shall be assumed that LNG fuel tank was filled at filling limits according to (2.1.8) and that the craft remains in idle condition.
- 2.1.1.18 LNG fuel tanks shall be electrically bonded to the craft's structure.

2.1.2 LNG and NG piping systems

- 2.1.2.1 LNG and NG piping through other engine rooms or non-hazardous enclosed areas of the craft shall be enclosed in double wall piping or ventilated ducting.
- 2.1.2.2 LNG and NG piping shall not be located less than
 - a) 1,00 m from the craft's side, and
 - b) 0,60 m from the bottom.
- 2.1.2.3 All piping and all components which can be isolated with valves from the LNG system in a liquid full condition shall be provided with pressure relief valves.

- 2.1.2.4 Piping shall be electrically bonded to the craft's structure.
- 2.1.2.5 Low temperature piping shall be thermally isolated from the adjacent hull structure, where necessary. Protection against accidental contact shall be provided.
- 2.1.2.6 The design pressure of piping shall not be less than 150 % of the maximum working pressure. The maximum working pressure of piping inside rooms shall not exceed 1000 kPa. The design pressure of the outer pipe or duct of gas piping systems shall not be less than the design pressure of the inner gas pipe.
- 2.1.2.7 Gas piping in ESD protected engine rooms shall be located as far away as practicable from the electrical installations and tanks containing flammable liquids.

2.1.3 Drainage systems

- 2.1.3.1 Drainage systems for areas where LNG or NG can be present shall:
 - a) be independent and separate from the drainage system of areas where LNG and NG cannot be present, and
 - b) not lead to pumps in non-hazardous areas.
- 2.1.3.2 Where the LNG containment system does not require a secondary barrier, suitable drainage arrangements for the tank rooms that are not connected to the engine rooms shall be provided. Means of detecting any LNG leakage shall be provided.
- 2.1.3.3 Where the LNG containment system requires a secondary barrier, suitable drainage arrangements for dealing with any leakage of LNG into the inter-barrier spaces shall be provided. Means of detecting such a leakage shall be provided.

2.1.4 Drip trays

- 2.1.4.1 Suitable drip trays shall be fitted where leakage can cause damage to the craft's structure or where limitation of the area which is affected from a spill is necessary.

2.1.5 Arrangement of entrances and other openings

- 2.1.5.1 Entrances and other openings from a non-hazardous area to a hazardous area shall only be permitted to the extent necessary for operational reasons.
- 2.1.5.2 For entrances and openings to a non-hazardous area within 6,00 m from the LNG containment system, the gas preparation system or the outlet of a pressure relief valve, a suitable airlock shall be provided.
- 2.1.5.3 Air locks shall be mechanically ventilated at an overpressure relative to the adjacent hazardous area. Doors shall be of self-closing type and shall not be fitted with holding back arrangements.

- 2.1.5.4 Air locks shall be designed in a way that no gas can be released to non-hazardous areas in case of the most critical events in the hazardous spaces separated by the air lock. The events shall be evaluated in the risk assessment according to Article 30.04.
- 2.1.5.5 Air locks shall be free of obstacles, shall provide easy passage and shall not be used for other purposes.
- 2.1.5.6 An optical and acoustic alarm shall be given on both sides of the air lock, if more than one door is not closed ~~moved from the closed position~~ or if gas is detected in the air lock.

2.1.6 Ventilation systems

- 2.1.6.1 The ventilators used for ventilation of hazardous spaces shall be of a certified safe type.
- 2.1.6.2 Electric motor driving ventilators shall comply with the required explosion protection in the area where it is installed.
- 2.1.6.3 An optical and acoustic alarm shall be triggered in the wheelhouse or at any other permanently manned location in the event of any loss of the required ventilating capacity.
- 2.1.6.4 Any ducting used for the ventilation of hazardous spaces shall be separate from that used for the ventilation of non-hazardous spaces.
- 2.1.6.5 ~~Required~~ Ventilation systems required to avoid any explosive atmosphere shall have at least two ventilators with independent power supply, each of sufficient capacity, ~~to avoid any gas accumulation~~.
- 2.1.6.6 Air for ventilation of hazardous spaces shall be taken from non-hazardous areas.
- 2.1.6.7 Air for ventilation of non-hazardous spaces shall be taken from non-hazardous areas which are located at least 1,50 m from the boundaries of any hazardous area.
- 2.1.6.8 Where the inlet duct passes through a hazardous space, the duct shall have overpressure relative to this space. Overpressure shall not be required if it is ensured that gases cannot leak into the duct.

Where the outlet duct from a hazardous space passes through a non-hazardous room, the duct shall have underpressure relative to this space. Underpressure shall not be required when structural measures on the duct ensure that gases cannot leak into the room.
- 2.1.6.9 Air outlets from hazardous spaces shall be located in an open area which has the same or less ~~lower risk of~~ hazard than the ventilated ~~space~~room.
- 2.1.6.10 Air outlets from non-hazardous spaces shall be located outside ~~any~~ hazardous spaces.
- 2.1.6.11 In enclosed rooms the ventilation exhaust ducts shall be located at the top of these rooms. Air inlets shall be located at the bottom.

2.1.7 LNG bunkering system

- 2.1.7.1 The LNG bunkering system shall be arranged in such a way that
- no gas is discharged into the atmosphere during filling of LNG fuel tanks, and
 - the quantity of gas discharged while connecting, disconnecting or purging of hoses is minimized.
- 2.1.7.2 Bunkering stations and all valves used for bunkering shall be located on the open deck so that sufficient natural ventilation is provided.
- 2.1.7.3 Bunkering stations shall be so positioned and arranged in such a way that any damage to the gas piping does not cause damage to the craft's LNG containment system.
- 2.1.7.4 Suitable means shall be provided to relieve the pressure and remove liquid contents from pump suctions and bunker piping.
- 2.1.7.5 Hoses used for the bunkering of LNG shall be:
- compatible with LNG, in particular suitable for the LNG temperature, and
 - designed for a bursting pressure not less than five times the maximum pressure they can be subjected to during bunkering.
- 2.1.7.6 The bunkering manifold shall be designed to withstand normal mechanical loads during bunkering. The connections shall be of dry-disconnect type and equipped with appropriate additional safety dry break-away couplings.
- 2.1.7.7 It shall be possible to operate the master LNG bunkering valve during bunkering operations from a safe control station on the craft.
- 2.1.7.8 Bunkering piping shall be arranged for inerting and gas freeing.
- 2.1.7.9 All the components of the bunkering system shall be in accordance with European Standard EN 20519 : 2017/2022 (5.3 to 5.7).

2.1.8 Filling limits of LNG fuel tanks

- 2.1.8.1 The level of LNG in the LNG fuel tank shall not exceed the filling limit of 95 % full at the reference temperature. The reference temperature means the temperature corresponding to the vapour pressure of the fuel at the opening pressure of the pressure relief valves.
- 2.1.8.2 A filling limit curve for LNG filling temperatures shall be prepared from the following formula:

$$LL = FL \cdot \rho_R / \rho_L$$

where:

- LL = loading limit, maximum allowable liquid volume relative to the LNG fuel tank volume to which the tank may be loaded, expressed in per cent,
- FL = filling limit expressed in per cent, here 95 %,
- ρ_R = relative density of fuel at the reference temperature,
- ρ_L = relative density of fuel at the loading temperature.

2.1.8.3 For craft exposed to significant wave heights or significant motion on account of operations, the filling limit curve shall be adapted accordingly, based on the risk assessment, according to Article 30.04.

2.1.9 Gas supply system

2.1.9.1 The gas supply system shall be so arranged that the consequences of any release of gas will be minimised, while providing safe access for operation and inspection.

2.1.9.2 The parts of the gas supply systems which are located outside the engine room or the fuel cell space shall be designed in a way that a failure of one barrier cannot lead to a leak from the system into the surrounding area causing immediate danger to the people on board, the environment or the craft.

2.1.9.3 LNG fuel tank inlets and outlets shall be provided with valves located as close to the tank as possible.

2.1.9.4 The gas supply system to each engine or several engines shall be equipped with a master gas fuel valve. The valves shall be situated as close as practicable to the gas preparation system but, in any case, outside the engine room.

The gas supply system to each fuel cell space or several fuel cell spaces shall be equipped with a master gas fuel valve to shut-off fuel supply lines to consumers. The valves shall be situated as close as practicable to the gas preparation system but, in any case, outside the fuel cell space.

2.1.9.5 In the case of a propulsion and auxiliary system with an internal combustion engine, the master gas fuel valve shall be operable:

- a) within and outside the engine room, and
- b) from the wheelhouse.

2.1.9.6 In the case of a propulsion and auxiliary system with fuel cells, by analogy with Article 8.05(7), the master gas fuel valve shall be operable:

- a) from the outside in the direct vicinity of the fuel cell space,
- b) from the inside in case of fuel cell space referred to in (3.1.1.14.5), and
- c) from the wheelhouse.

2.1.9.7 Any gas consuming equipment shall be provided with a set of double block and bleed valves to assure safe isolation of the fuel supply system. The two block valves shall be of the fail-to-close type, while the ventilation valve shall be fail-to-open type.

- 2.1.9.8 For multi-engine installations, where a separate master gas fuel valve is provided for each engine and for one-engine installations, the master gas fuel valve and the double block and bleed valve functions can be combined.

For installations with several fuel spaces, where a separate master gas fuel valve is provided for each fuel space and for a single fuel cell, the master gas fuel valve and the double block and bleed valve functions can be combined.

One shutdown valve of the double block and bleed valves shall also be manually operated.

2.1.10 Gas supply shut down

- 2.1.10.1 If the fuel gas supply is not changed over to gasoil before stopping, the gas supply system from the master gas fuel valve to the engine and the exhaust system shall be purged in order to discharge any residual gas which may be present.
- 2.1.10.2 In case of an emergency stop or a normal stop or an ESD, the supply of gas supply system shall be automatically shut off not later than
- a) the supply of the other fuel for dual fuel engines. It shall not be possible to shut off the other fuel without first or simultaneously closing the gas supply to the respective cylinders or to the complete engine.
 - b) the ignition source for single fuel engines. It shall not be possible to shut off the ignition source without first or simultaneously closing the gas supply to the respective cylinders or to the complete engine.

~~2.1.10.3 In the case of a propulsion and auxiliary system with an internal combustion engine, it shall not be possible to shut off the combustion ignition source without first or simultaneously closing the gas supply to the corresponding cylinder or to the complete engine.~~

- 2.1.10.34 In the case of a propulsion and auxiliary system with fuel cells, it shall not be possible to shut off the fuel cell system without first or simultaneously closing the gas supply.

2.1.11 Fire Safety

2.1.11.1 General

- 2.1.11.1.1 In addition to Article 30.08, the provisions of (2.1.11) apply.

- 2.1.11.1.2 A room or enclosure containing the gas preparation system or parts thereof shall be regarded as an engine room for fire protection purposes.

2.1.11.2 Fire alarm system

- 2.1.11.2.1 Smoke detectors alone are not sufficient for rapid detection of a fire.

- 2.1.11.2.2 The fire alarm system shall have the means to identify each fire detector or manual call point individually.

2.1.11.2.3 The gas safety system shall shut down the relevant parts of the gas supply system automatically upon fire detection in rooms containing gas installations.

2.1.11.3 Fire protection

2.1.11.3.1 Accommodation, passenger areas, engine rooms and escape routes shall be shielded with Type A60 partitions, where the distance is less than 3,00 m to LNG fuel tanks and bunkering stations located on deck.

2.1.11.3.2 The boundaries of LNG fuel tank rooms and ventilation ducts to such rooms below the bulkhead deck shall comply with Type A60. However, where the room is adjacent to tanks, voids, auxiliary engine rooms of little or no fire risk, sanitary and similar spaces, the insulation may comply with Type A0.

2.1.11.4 Fire prevention and cooling

2.1.11.4.1 A water spray system shall be installed for cooling and fire prevention to cover exposed parts of LNG fuel tank(s) located on open deck.

2.1.11.4.2 If the water spray system is part of the firefighting systems mentioned in Articles 13.04 or 13.05, the required fire pump capacity and working pressure shall be sufficient to ensure the operation of both the required numbers of hydrants and hoses and the water spray system simultaneously. The connection between water spray system and the firefighting systems mentioned in Articles 13.04 or 13.05 shall be provided through a screw-down non-return valve.

2.1.11.4.3 If firefighting systems mentioned in Articles 13.04 or 13.05 are installed onboard a craft where the LNG fuel tank is located on open deck, isolating valves shall be fitted in the firefighting systems in order to isolate damaged sections of the firefighting systems. Isolation of a section of firefighting systems shall not deprive the fire line ahead of the isolated section of water.

2.1.11.4.4 The water spray system shall also provide coverage for boundaries of the superstructures, unless the tank is located 3,00 m or more from the boundaries.

2.1.11.4.5 The water spray system shall be designed to cover all areas as specified above with an application rate of 10 l/min/m² for horizontal projected surfaces and 4 l/min/m² for vertical surfaces.

2.1.11.4.6 The water spray system shall be capable of being put into operation from the wheelhouse and from the deck.

2.1.11.4.7 The nozzles shall be arranged to ensure an effective distribution of water throughout the area being protected.

2.1.11.5 Fire extinguishing

2.1.11.5.1 In addition to the requirements of Article 13.03, two additional portable dry powder fire extinguishers of at least 12 kg capacity shall be located near the bunkering stations. They shall be suitable for Class C fires.

2.1.12 Submerged gas pump motors

2.1.12.1 Submerged gas pump motors and their supply cables may be fitted in LNG containment systems. Arrangements shall be made to alarm in low liquid level and automatically shut down the motors in the event of low-low liquid level. The automatic shutdown may be accomplished by sensing low pump discharge pressure, low motor current, or low liquid level. This shutdown shall give an optical and acoustic alarm in the wheelhouse. Gas pump motors shall be capable of being isolated from their electrical supply during gas-freeing operations.

2.1.13 Control, Monitoring and Safety Systems

2.1.13.1 General

2.1.13.1.1 In addition to Article 30.10, the provisions of (2.1.13) apply.

2.1.13.1.2 The gas supply system shall be fitted with its own gas control and gas monitoring system and its own gas safety system. All elements of these systems shall be capable of being functionally tested.

2.1.13.1.3 The gas safety system shall shut down the gas supply system automatically, upon failure in systems essential for the safety, and upon fault conditions which may develop too fast for manual intervention.

2.1.13.2 LNG bunkering system and LNG containment system monitoring

2.1.13.2.1 Each LNG fuel tank shall be fitted with:

- a) at least two liquid level indicators, which shall be arranged so that they can be maintained in an operational condition,
- b) a pressure indicator capable of indicating throughout the operating pressure range and which is clearly marked with the maximum working pressure of the LNG fuel tank,
- c) a high liquid level alarm operating independently of other liquid level indicators which shall give an optical and acoustic alarm when activated, and
- d) an additional sensor operating independently of the high liquid level alarm which shall automatically actuate the master LNG bunkering valve in a manner that will both avoid excessive liquid pressure in the bunkering piping and prevent the tank from becoming liquid full.

2.1.13.2.2 Each pump discharge line and each liquid and vapour gas shore connection shall be provided with at least one local pressure indicator. In the pump discharge line, the indicator shall be placed between the pump and the first valve. The permissible maximum pressure or vacuum value shall be indicated on each indicator.

2.1.13.2.3 A high-pressure alarm shall be provided at the LNG containment system and at the pump. Where vacuum protection is required, a low-pressure alarm shall be provided.

2.1.13.2.4 Control of the bunkering shall be possible from a safe control station remote from the bunkering station. At this control station the LNG fuel tank pressure and level shall be monitored. Overfill alarm, high and low-pressure alarm and automatic shutdown shall be indicated at this control station.

2.1.13.2.5 If the ventilation in the ducting enclosing the bunkering lines stops, an optical and acoustic alarm shall be actuated at the control station.

2.1.13.2.6 If gas is detected in the ducting enclosing the bunkering piping an optical and acoustic alarm and emergency shutdown shall be actuated at the control station.

2.1.13.2.7 Appropriate and sufficient suitable protective clothing and equipment for bunkering operations shall be available on board according to operating manual.

2.1.13.3 Engine operation monitoring

~~2.1.13.3.1 Indicators shall be fitted in the wheelhouse and the engine room for:~~

~~a) operation of the engine in case of a gas-only engine, or~~

~~b) operation and mode of operation of the engine in the case of a dual fuel engine.~~

2.1.13.3.4 Gas warning equipment

2.1.13.3.4.1 Gas warning equipment shall be designed, installed and tested in accordance with a recognised Standard, such as European Standard EN 60079-29-1 : 2020.

2.1.13.3.4.2 Permanently installed gas detectors shall be fitted in provided for:

- a) tank connection areas including LNG fuel tanks, pipe connections and first valves,
- b) ducts around gas piping,
- c) engine rooms containing gas piping, gas equipment or gas consuming equipment,
- d) the room containing the gas preparation system,
- e) other enclosed rooms containing gas piping or other gas equipment without ducting,
- f) other enclosed or semi-enclosed rooms
 - aa) where gas vapours may accumulate including inter-barrier spaces and
 - bb) tank rooms of independent LNG fuel tanks other than type C,
- g) air locks, and
- h) ~~ventilation inlets to~~ air outlets of rooms in which gas vapours may accumulate.

2.1.13.3.4.3 By derogation to (2.1.13.3.4.2), permanently installed sensors which detect gas by difference of pressure can be used for inter-barrier spaces in double wall piping.

2.1.13.3.4.4 The number and redundancy of gas detectors in each room shall be considered taking size, layout and ventilation of the room into account.

2.1.13.3.4.5 Permanently installed gas detectors shall be located where gas may accumulate and in the ventilation outlets of these rooms.

2.1.13.34.6 An optical and acoustic alarm shall be activated before the gas concentration reaches 20 % of the lower explosive limit. The gas safety system shall be activated at 40 % of the lower explosive limit.

2.1.13.34.7 Optical and acoustic alarms from the gas warning equipment shall be actuated in the wheelhouse.

2.1.13.45 Safety functions of gas supply systems

2.1.13.45.1 If the gas supply system is shut off due to activation of an automatic valve, it shall not be opened until the reason for the disconnection is ascertained and the necessary actions taken. Instructions to this effect shall be placed in a prominent position at the control station for the shut-off valves in the gas supply lines.

2.1.13.45.2 If the gas supply system is shut off due to a gas leak, it shall not be opened until the leak has been found and the necessary actions have been taken. Instructions to this effect shall be placed in a prominent position in the engine room.

2.1.13.45.3 The gas supply system shall be arranged for manual remote emergency stop from the following locations as applicable:

- a) wheelhouse,
- b) control station of the bunkering station, or
- c) any permanently manned location.

Chapter 2 Methanol

(left void)

2.2.1 General

2.2.1.1 Equipment or piping containing liquid methanol fuel shall be arranged in enclosures, spaces or ducts providing a secondary barrier. This requirement applies notably to pump, filters and fittings.

No secondary barrier is required on open deck.

2.2.2 Methanol fuel tanks

2.2.2.1 Methanol fuel shall be stored in tanks which are

- a) either an integral part of the hull or which are firmly attached to the hull;
- b) made in way that they are able to withstand the mechanical, chemical and thermal stresses to which they are likely to be subjected.

Materials other than steel may be used for methanol fuel tanks (consisting of primary barrier and where applicable secondary barrier), provided that these materials have structural and integrity properties equivalent to steel, at the end of the applicable fire exposure according to the standard one-hour fire test. These requirements are deemed fulfilled when the materials used provide Type A60 partitions.

2.2.2.2 Methanol fuel tanks and their piping shall be designed to prevent electrostatic charges. Independent fuel tanks shall be electrically bonded to the craft's structure.

2.2.2.3 Methanol fuel tanks and their piping and other accessories shall be laid out and arranged in such a way that neither fuel nor fuel vapours may accidentally reach the inside of the craft.

2.2.2.4 No methanol fuel tanks may be located ahead of the collision bulkhead or aft of the aft-peak bulkhead.

2.2.2.5 Methanol fuel tanks and their fittings shall not be located directly above engines or exhaust pipes.

2.2.2.6 Directly at tank outlets, the pipework for the supply of fuels shall be fitted with a quick-closing valve that can be operated from the deck, even when the spaces in question are closed.

If the operating device is concealed, the lid or cover shall not be lockable.

The operating device shall be marked in red. If the device is concealed it shall be marked with a symbol for the "quick-closing valve on the tank" in accordance with Figure 9 of Annex 4 with a side length of at least 10 cm.

2.2.2.7 Methanol fuel tanks shall be safeguarded against fuel spills during bunkering by means of appropriate onboard technical devices which shall be entered in item 52 of the inland navigation vessel certificate. Derogation from this requirement is acceptable if fuel is taken on from bunkering stations with their own technical devices to prevent fuel spills on board during bunkering.

2.2.2.8 A fixed piping system shall be arranged to allow safe gas freeing of each fuel tank.

2.2.3 Inerted methanol fuel tanks

2.2.3.1 Inerted methanol fuel tanks shall be inerted at all times during normal operation.

2.2.3.2 The design of the inerted tank system shall eliminate the possibility of an explosive atmosphere in the fuel tank, during any part of the gas change, gas-freeing or inerting operation by using an inerting medium.

2.2.3.3 According to (2.2.1.1), if inerted methanol fuel tanks are located below deck, they shall be surrounded by a secondary barrier for leakage containment and detection. However, the secondary barrier can be omitted on those surfaces bound by

- a) shell plating,
- b) tank tops which are not under the static pressure of the liquid and facing open deck,
- c) tank tops which are not under the static pressure of the liquid and facing spaces permanently ventilated with at least 15 air changes per hour (e.g. engine rooms, pump rooms or similar), or
- d) other methanol fuel tanks or spaces with equipment containing methanol fuel.

2.2.3.4 For inerted methanol fuel tanks below deck,

- a) the distance between the craft's side (shell plating) and the secondary barrier of the tank shall be at least 0,60 m and
- b) the distance between the craft's bottom (shell plating) and the secondary barrier of the tank shall be at least 0,50 m.

For the case referred to in (2.2.3.3)(a), this means:

- a) the distance between the craft's side (shell plating) and the vertical part of the secondary barrier of the tank opposite to the craft's side, shall be at least 0,60 m.
- b) the distance between the craft's bottom (shell plating) and the horizontal part of the upper secondary barrier of the tank, opposite to the craft's bottom, shall be at least 0,50 m.

Because the boundaries of the spaces referred to in (2.2.3.3)(c) and (d) act as secondary barrier,

- a) the distance between the craft's side (shell plating) and the boundaries of these spaces shall be at least 0,60 m and
- b) the distance between the craft's bottom (shell plating) and the boundaries of these spaces shall be at least 0,50 m.

In accordance with the risk assessment referred to in Article 30.04, the inspection body might require greater values for the distances mentioned above.

2.2.3.5 For inerted methanol fuel tanks on open deck, the distance between the vertical planes defined by the craft's sides (shell plating) and the tank shall be at least 0,60 m.

2.2.4 Non-inerted methanol fuel tanks

2.2.4.1 In accordance with (2.2.1.1), if non-inerted methanol fuel tanks are located below deck, they shall be surrounded by a secondary barrier for leakage containment and detection. However, the secondary barrier can be omitted on those surfaces bound by

- a) shell plating below the lowest possible waterline, or
- b) other methanol fuel tanks or spaces with equipment containing methanol fuel.

2.2.4.2 For non-inerted methanol fuel tanks below deck,

- a) the distance between the craft's side (shell plating) and the secondary barrier of the tank shall be at least 0,60 m and
- b) the distance between the craft's bottom (shell plating) and the secondary barrier of the tank shall be at least 0,50 m.

For the case referred to in (2.2.4.1)(a), this means:

- a) the distance between the craft's side (shell plating) and the vertical part of the secondary barrier of the tank opposite to the craft's side, shall be at least 0,60 m.
- b) the distance between the craft's bottom (shell plating) and the horizontal part of the upper secondary barrier of the tank, opposite to the craft's bottom, shall be at least 0,50 m.
- c) the distance between the craft's side (shell plating) and the tank, above the lowest possible waterline, shall be at least 0,60 m.

Because the boundaries of the spaces referred to in (2.2.4.1)(b) act as secondary barrier,

- a) the distance between the craft's side (shell plating) and the boundaries of these spaces shall be at least 0,60 m and
- b) the distance between the craft's bottom (shell plating) and the boundaries of these spaces shall be at least 0,50 m.

In accordance with the risk assessment referred to in Article 30.04, the inspection body might require greater values for the distances mentioned above.

2.2.4.3 For non-inerted methanol fuel tanks on open deck, the distance between the vertical planes defined by the craft's sides (shell plating) and the tank shall be at least 0,60 m.

2.2.5 Tank venting systems

2.2.5.1 Tank venting systems for fuel vapours shall be designed and arranged in such a way that releases are safely led overboard and do not lead to an unsafe situation.

Vent lines shall be designed and arranged in such a way that neither fuel nor fuel vapours may accidentally reach the inside of the craft.

2.2.5.2 Design and arrangement of tank venting systems shall prevent flame propagation into the fuel containment system. Each tank shall be protected by a suitable flame arrestor. Where the venting lines cannot withstand the deflagration, pressure flame screens shall be fitted to the overboard outlet.

2.2.5.3 Tank venting systems shall be sized to permit bunkering at nominal loading rate without overpressurizing the fuel tanks.

2.2.5.4 The tank vent outlets shall be arranged in such a way that no water ingress is possible.

2.2.5.5 In the tank vent lines, no shut-off valves shall be installed. For tank segregation purposes during maintenance work, shut-off valves in common vent lines may be accepted if a secondary independent overpressure or underpressure protection is provided for all connected tanks.

2.2.5.6 If a controlled tank venting system is provided for the fuel tanks:

- a) Pressure Vacuum (P/V) valves (combined or separate valves) shall be fitted to each fuel tank. The controlled tank venting system may be designed with individual vent outlets from each fuel tank or with vent lines from each individual fuel tank connected to a common header; and
- b) The controlled tank venting system shall be designed with redundancy for the relief of full flow overpressure and/or underpressure. As alternative to this redundancy, the inspection body may accept pressure sensors fitted in each fuel tank and connected to an alarm system.

2.2.5.7 The vent lines below deck shall be either:

- a) located at least 0,60 m from the craft's side (shell plating); or
- b) surrounded by a secondary barrier. The distance between the craft's side (shell plating) and the vertical part of the secondary barrier of the vent line opposite to the craft's side shall be at least 0,60 m.

If vent lines pass through accommodations, only double wall piping is allowed.

2.2.6 Methanol fuel piping systems

2.2.6.1 Methanol fuel piping shall be electrically bonded to the craft's structure.

2.2.6.2 Methanol fuel piping and other accessories shall be laid out and arranged in such a way that neither fuel nor fuel vapours may accidentally reach the inside of the craft.

2.2.6.3 In accordance with (2.2.1.1), below deck, methanol fuel piping shall be surrounded by a secondary barrier for leakage containment and detection.

2.2.6.4 The horizontal distance between the secondary barrier of methanol fuel piping below deck and the craft's side (shell plating) shall be at least 0,60 m.

In accordance with the risk assessment referred to in Article 30.04, the inspection body might require greater values for the distance mentioned above.

2.2.6.5 The design pressure of the secondary barrier around a fuel pipe shall not be less than the maximum working pressure of the fuel pipe. As an alternative the secondary barrier around a fuel pipe shall be dimensioned in accordance with the calculated maximum built-up pressure in the case of a pipe rupture.

2.2.6.6 In accordance with (2.2.1.1), on open deck, a secondary barrier is not required, however:

- a) single walled methanol fuel piping shall be located as far away as practicable from the electrical installations, sources of ignition, and tanks containing flammable liquids;
- b) the number of connections of fuel pipes shall be kept to a minimum; and
- c) where necessary, connections of fuel pipes shall be screened or otherwise suitably protected to avoid fuel spray or leakages onto hot surfaces, into machinery air intakes, or other sources of ignition.

2.2.6.7 All pumps in the fuel system shall be protected against running dry (i.e. protected against operation in the absence of fuel or service fluid).

All pumps which are capable of developing a pressure exceeding the design pressure of the system shall be provided with pressure relief valves. Each pressure relief valve shall be in closed circuit, i.e. arranged to discharge back to the piping upstream of the suction side of the pump.

2.2.6.8 The design pressure for any section of the fuel piping system is the maximum gauge pressure to which the system may be subjected in service, taking into account the highest set pressure on any relief valve on the system.

2.2.6.9 For maintenance, it shall be possible that all sections of the fuel system can be safely

- a) isolated, and
- b) drained and purged of fuel.

2.2.7 Drainage systems and drip trays

2.2.7.1 Suitable drainage and purging arrangements shall be provided for dealing with any leakage of methanol fuel into the interbarrier spaces.

2.2.7.2 Drainage systems for areas where methanol fuel can be present shall be independent and separate from the drainage system of areas where methanol fuel cannot be present.

2.2.7.3 For the purpose of draining methanol leakages from interbarrier spaces, provisions shall be made such that the leakages can be drained into suitable mobile or fixed collecting tanks or be lead directly overboard below the lowest possible waterline.

2.2.7.4 Leakage on open deck from single walled tanks or fuel containing equipment shall be contained and drained by a dedicated drain discharging below the lowest possible waterline.

2.2.8 Arrangement of entrances and other openings

2.2.8.1 Access to a hazardous space shall not be possible before

- a) the fuel components and piping inside are safely shut down, and
- b) the inside atmosphere is confirmed gas-free by the means of sensors.

All controls and all parameters required for safe operation of the fuel system and gas freeing of the space shall be remotely operated and monitored from outside the hazardous space.

2.2.8.2 Doors or hatches to hazardous spaces shall bear on the outside the symbol corresponding to Figure 1 in Annex 4 ("No entry for unauthorised persons") as well as the fuel specific symbol in accordance with Article 30.06.

2.2.8.3 The inspection body may allow derogation to (2.2.8.1), provided that

- a) the opening of the space leads directly to open deck;
- b) the opening of the space is through an air lock;
- c) the space is considered as non-hazardous in accordance with Article 10.04; or
- d) the entering of the space does not lead to extending any zone to where a source of ignition is present.

Before allowing a derogation according to d), a classification and evaluation of areas at risk of explosion in accordance with Article 10.04 shall be conducted with accesses opened. Non-hazardous spaces to which a hazardous area could extend while accessing the hazardous space shall be appropriately marked.

2.2.8.4 Air locks shall be mechanically ventilated at an overpressure relative to the adjacent hazardous space. Doors shall be of self-closing type and shall not be fitted with holding back arrangements.

2.2.8.5 Air locks shall be designed in a way that no gas can be released to non-hazardous spaces in case of the most critical events in the hazardous spaces separated by the air lock. The events shall be evaluated in the risk assessment according to Article 30.04.

2.2.8.6 Air locks shall be free of obstacles, shall provide easy passage and shall not be used for other purposes.

2.2.8.7 An optical and acoustic alarm shall be given on both sides of the air lock, if more than one door is not closed or if gas is detected in the air lock.

2.2.9 Ventilation systems

2.2.9.1 Any ducting used for the ventilation of hazardous spaces shall be separate from that used for the ventilation of non-hazardous spaces.

2.2.9.2 The ventilators used for ventilation of hazardous spaces shall be of a certified safe type.

2.2.9.3 Electric motor driving ventilators shall comply with the required explosion protection in the area where it is installed.

- 2.2.9.4 An optical and acoustic alarm shall be triggered in the wheelhouse or at any other permanently manned location in the event of any loss of the required ventilating capacity.
- 2.2.9.5 Ventilation systems required to avoid any explosive atmosphere shall have at least two ventilators with independent power supply, each of sufficient capacity. This requirement does not apply for ventilation of spaces that do not require continuous ventilation.
- 2.2.9.6 It shall be possible to safely ventilate overboard the spaces where methanol fuel may accumulate to ensure a safe atmosphere when entering the spaces is necessary.
- 2.2.9.7 Air for ventilation of hazardous spaces shall be taken from non-hazardous areas.
- 2.2.9.8 Air for ventilation of non-hazardous spaces shall be taken from non-hazardous areas which are located at least 1,50 m from the boundaries of any hazardous area.
- 2.2.9.9 Where the outlet duct from a hazardous space passes through a non-hazardous space, the duct shall have underpressure relative to this space. Underpressure shall not be required when structural measures on the duct ensure that gases cannot leak into the room.
- 2.2.9.10 Where an inlet duct passes through a hazardous space, the duct shall have overpressure relative to this space. Overpressure shall not be required if it is ensured that gases cannot leak into the duct.
- 2.2.9.11 Air outlets from hazardous spaces shall be located in an open area which has the same or less hazard than the ventilated space.
- 2.2.9.12 Air outlets from non-hazardous spaces shall be located outside any hazardous area.

2.2.10 Methanol bunkering system

- 2.2.10.1 Bunkering stations shall be located on open deck so that sufficient natural ventilation is provided. However, the inspection body may accept enclosed or semi-enclosed bunkering stations subject to special consideration with respect to provisions for mechanical ventilation.
- 2.2.10.2 Bunkering stations shall be so positioned and arranged that any damage to the methanol fuel piping does not cause damage to the craft's methanol tank system.
- 2.2.10.3 Suitable means shall be provided to relieve the pressure and remove liquid contents from bunker piping.
- 2.2.10.4 Each fuel tank filler neck shall be designed to withstand the mechanical loads during bunkering.
- 2.2.10.5 The coupling of the bunkering system shall be in accordance with European Standard EN 14420-6 : 2013.

The need for a safety dry break-away coupling shall be considered in the risk assessment in accordance with Article 30.04.

2.2.11 Methanol fuel supply system

2.2.11.1 The methanol fuel supply system to each room or space with consumers shall be equipped with a remotely controlled master fuel valve to shut-off fuel supply lines to consumers. The master fuel valve shall be situated outside the room or space where the consumers are located. For tanks serving only one room or space, the master fuel valve may be combined with the quick closing tank valve.

2.2.11.2 The master fuel valve shall be operable

- a) within and outside the engine room (if present),
- b) from the inside and outside of the fuel cell space (if present), and
- c) from the wheelhouse.

2.2.11.3 The arrangement of the methanol fuel supply system shall ensure safe isolation during maintenance work.

2.2.12 Fire Safety

2.2.12.1 In addition to Article 30.08, the following provisions apply.

2.2.12.2 Spaces, where equipment containing fuel is installed and where a fire hazard cannot be excluded, shall comply with the fire protection requirements for engine rooms. These requirements are deemed fulfilled when:

- a) walls, ceilings, doors and hatches of this space is made of steel or another equivalent non-combustible material;
- b) insulation material used in this space is protected against the intrusion of fuel and fuel vapours;
- c) all openings in walls, ceilings, doors and hatches of this space can be closed from outside the space. The locking devices shall be made from steel or an equivalent non-combustible material; and
- d) this space is equipped with a permanently installed firefighting system in accordance with Articles 13.05 or 13.06.

The firefighting system referred to in (d) is not required in small enclosed spaces which do not contain source of ignition.

Continuously operated electric motors, even if certified as safe according to Article 1.01(3.24), shall be considered a source of ignition, unless they are protected against overheating.

2.2.12.3 Suitable fire detectors shall be selected based on the characteristics of the fuel. Smoke detectors should be used only in combination with detectors which can more effectively detect methanol fires.

2.2.12.4 The fire detection system shall have the means to identify each detector individually.

2.2.12.5 At least one portable fire extinguisher in accordance with Article 13.03(2) shall be available on deck no more than 10 m walking distance away from each bunkering stations.

2.2.13 Control, Monitoring and Safety Systems

2.2.13.1 General

2.2.13.1.1 In addition to Article 30.10, the following provisions apply.

2.2.13.1.2 Without prejudice to Article 30.07, upon failure in systems essential for the safety and upon fault conditions which may develop too fast for manual intervention, the methanol fuel safety system shall shut down the fuel supply system automatically.

2.2.13.1.3 The safety functions shall be arranged in a dedicated fuel safety system that is independent of the fuel control system.

2.2.13.1.4 Instrumentation devices shall be fitted to allow a local and a remote reading of essential parameters, where they are necessary to ensure a safe operation of the whole methanol fuel system including the bunkering system.

2.2.13.1.5 It shall be possible to manually shut down the methanol fuel supply system from the the wheelhouse or a permanently manned location as applicable.

2.2.13.2 Methanol fuel tank and bunkering system

2.2.13.2.1 Each methanol fuel tank shall be fitted with:

- a) at least one closed level gauging device, which must be positioned close to the tank in such a way that the level reading is always obtainable;
- b) an independent sensor (high-high level) triggering an optical and acoustic alarm and allowing to automatically stop the bunkering at 95 % full; and
- c) an optical and acoustic high-level alarm. This shall be able to be functionally tested from the outside of the tank and can be common with the alarm of the level gauging device according to (a), configured as an alarm on the gauging transmitter, but shall be independent of the high-high level alarm according to (b).

2.2.13.2.2 A ship-shore link shall be fitted for automatic and manual transmission of the bunkering stop order to the bunkering source.

At least the signal of the high-high level sensor shall be transmitted to the bunkering station by means of a watertight connection plug meeting the requirements of International Standard IEC 60309-1 : 2021 for 40 to 50 V DC, housing colour white, earthing contact position ten o'clock.

2.2.13.2.3 Provisions shall be made that the bunkering can be supervised and stopped at any time. Overfill alarm and automatic shutdown shall be indicated.

2.2.13.2.4 If a leakage into the interbarrier space of the bunkering line is detected, an optical and acoustic alarm and automatic shutdown of the bunkering shall be initiated.

2.2.13.2.5 Each shore connection for liquids and vapours shall be provided with at least one local pressure indicator. The permissible maximum pressure or vacuum value shall be indicated on each indicator.

2.2.13.2.6 For inerted tanks, means shall be provided that the tanks cannot be overpressurised by the inert gas system.

2.2.13.3 Gas and leakage warning equipment

2.2.13.3.1 Spaces where methanol fuel vapours may accumulate shall be equipped with permanently installed means of fuel leakage detection.

The number, type and redundancy of detectors in each space shall correspond to the size, layout and ventilation of the space.

The effectiveness of leakage detection shall be demonstrated. For gas detectors, this is deemed fulfilled when a gas dispersal analysis or a physical smoke test is used to find the best arrangement.

2.2.13.3.2 Permanently installed gas detection shall be provided for:

- a) enclosed or semi-enclosed rooms,
 - aa) where fuel vapours may accumulate, and
 - bb) which contain a source of ignition.
- b) air locks, and
- c) air outlets of ventilated spaces where a fuel leakage could remain undetected in the space.

2.2.13.3.3 Gas warning equipment shall be designed, installed and tested in accordance with a Standard recognized by one of the Member States, such as European Standard EN 60079-29-1 : 2020.

2.2.13.3.4 In the event of a fuel vapour concentration above 20 % of the lower explosion limit (LEL), an optical and acoustic alarm shall be triggered in the wheelhouse or at any other permanently manned location.

The automatic shutdown required by (2.2.13.1.2) shall be activated at the latest at a fuel vapour concentration of 40 % of the lower explosion limit (LEL).

2.2.13.4 Provisions on safety functions of fuel supply systems

2.2.13.4.1 The safety system shall be manually reset before the propulsion or auxiliary system can be restarted.

**Chapter 3
Hydrogen**

(left void)

Section III **Energy converters**

Chapter 1 **Propulsion and auxiliary systems with fuel cells**

3.1.1 Fuel cell spaces

3.1.1.1 The requirements of this Chapter shall apply to fuel cell spaces located either on deck or below deck.

3.1.1.2 Only components necessary for the operation of the fuel cell systems shall be permitted in fuel cell spaces.

3.1.1.3 Fuel cell components shall be surrounded by a secondary barrier. The boundary of a fuel cell space may act as a secondary barrier.

3.1.1.4 Fuel cell spaces shall be designed in such a way that their geometrical form ensures good air circulation or good distribution of inert gas, as to minimise the possibility of entrapping explosive mixture.

3.1.1.5 A permanently installed, continuously measuring gas detection system shall be in place in fuel cell spaces.

3.1.1.6 Fuel cell spaces containing fuel reformers shall also comply with the requirements for the relevant fuel storage in accordance with Annex 8, Section II.

3.1.1.7 Appropriate fire partition requirements of fuel cell spaces shall be established by the risk assessment in accordance with Article 30.04, with special consideration given to the installation location and fire load of the fuel cell space.

3.1.1.8 Fuel cell spaces shall not be located less than:

- a) 1,00 m or B/5 from the craft's side whichever is less, and
- b) 0,60 m from the craft's bottom.

The inspection body may allow shorter distances in the absence of hazardous areas, based on the risk assessment, according to Article 30.04.

3.1.1.9 One of the following concepts shall be applied to fuel cell spaces:

- a) inerted fuel cell space,
- b) explosion-protected fuel cell space, or
- c) ventilated fuel cell space.

3.1.1.10 Requirements for inerted fuel cell spaces

- 3.1.1.10.1 Inerted fuel cell spaces are fuel cell spaces protected by inert gas. They shall be considered as non-hazardous areas.
- 3.1.1.10.2 The boundary of the fuel cell space that acts as secondary barrier shall be gastight. The design pressure of the boundary shall be suitable for the intended application.
- 3.1.1.10.3 During normal operation of the fuel cell system, the fuel cell space shall be inerted.
- 3.1.1.10.4 In the event of leakage of gas being detected or loss of inertion:
- a) the fuel supply to the fuel cell space concerned, and
 - b) the fuel cell components in the fuel cell space concerned shall be shut down automatically.
- 3.1.1.10.5 Gas tightness and integrity of the secondary barrier shall be permanently monitored by appropriate measures. In the event of leakage of inerted gas being detected in adjacent rooms where persons are present during normal operation, an optical and acoustic alarm shall be triggered
- a) in the affected rooms and
 - b) in the wheelhouse or at any other permanently manned location.
- In the event of failure of the gas tightness and integrity of the secondary barrier, the fuel supply to the fuel cell system shall be shut down automatically.

3.1.1.11 Requirements for explosion-protected fuel cell spaces

- 3.1.1.11.1 Explosion-protected fuel cell spaces shall be considered as hazardous areas (Zone 1).
- 3.1.1.11.2 In accordance with Article 10.04, only explosion-protected equipment (certified safety) is permitted. This shall be deemed to be fulfilled if the equipment meets the relevant provisions of the European Standard series EN 60079.
- 3.1.1.11.3 By way of derogation from (3.1.1.3), the function of the secondary barrier shall be achieved by mechanical ventilation ensuring permanent negative pressure relative to adjacent rooms.
- 3.1.1.11.4 The ventilation system shall:
- a) guarantee a sufficient capacity of ventilation to ensure that the gross volume of air inside the fuel cell space is changed at least 30 times per hour, and
 - b) be independent of all other ventilation systems of the craft.
- 3.1.1.11.5 In the event of leakage of gas leading to a concentration above 20 % of the lower explosive limit (LEL), an optical and acoustic alarm shall be triggered in the wheelhouse or at any other permanently manned location.

- 3.1.1.11.6 In the event of leakage of gas leading to a concentration above 40 % of the LEL or the ventilation system fails,
- a) the fuel supply to the fuel cell space concerned, and
 - b) the fuel cell components in the fuel cell space concerned
- shall be shut down automatically.

3.1.1.12 Requirements for ventilated fuel cell spaces

- 3.1.1.12.1 The possible hazardous areas within the ventilated fuel cell spaces shall be classified in accordance with Article 10.04.

- 3.1.1.12.2 In accordance with Article 10.04, only equipment suitable for the hazardous areas as classified in (3.1.1.12.1) is permitted. This shall be deemed to be fulfilled if the equipment meets the relevant provisions of the European Standard series EN 60079.

- 3.1.1.12.3 By way of derogation from (3.1.1.3), the function of the secondary barrier shall be achieved by mechanical ventilation ensuring permanent negative pressure relative to adjacent rooms.

- 3.1.1.12.4 The ventilation system shall:

- a) guarantee a sufficient capacity of ventilation to ensure that the gross volume of air inside the fuel cell space is changed at least at the rate which has been assumed for the hazardous area calculation referred to in (3.1.1.12.1). This shall be deemed to be fulfilled if the dilution is determined in accordance with Article 10.04(1), and
- b) be independent of all other ventilation systems of the craft.

- 3.1.1.12.5 In the event of leakage of gas leading to a concentration above 20 % of the LEL, an optical and acoustic alarm shall be triggered in the wheelhouse or at any other permanently manned location.

- 3.1.1.12.6 In the event of leakage of gas leading to a concentration above 40 % of the LEL or the ventilation system fails:

- a) the fuel supply to the fuel cell space concerned and
 - b) the fuel cell components in the fuel cell space concerned
- shall be shut down automatically.

3.1.1.13 Specific requirements or derogations for fuel cell spaces on deck

- 3.1.1.13.1 For fuel cell spaces on deck, the inspection body may allow derogation from (3.1.1.3) and (3.1.1.12.3) provided that:

- a) the fuel cell space is located on open deck with no directly adjacent rooms on the same deck;
- b) the fuel cell space is naturally ventilated to ensure that the gross volume of air inside the fuel cell space is changed in accordance with (3.1.1.12.4);
- c) the risk assessment according to Article 30.04 does not identify any contraindication.

3.1.1.14 Access to fuel cell spaces

3.1.1.14.1 Access to fuel cell spaces shall not be possible before the fuel cell components inside are safely shut down, isolated from the fuel supply system, drained of leakages and the inside atmosphere is confirmed gas-free.

It shall be possible to remotely operate and monitor from outside the fuel cell space all controls and all parameters required for safe operation of the fuel cell system and gas freeing of the fuel cell space.

3.1.1.14.2 The fuel cell space openings shall be equipped with an interlock preventing operation of the fuel cell system when the fuel cell space is open.

3.1.1.14.3 Doors to fuel cell spaces shall bear on the outside the symbol corresponding to Figure 1 in Annex 4 (“No entry for unauthorised persons”) as well as the fuel specific symbol in accordance with Article 30.06.

3.1.1.14.4 For the purpose of entering the inerted fuel cell spaces, it shall be possible that the inerted atmosphere in the fuel cell space is replaced by air that is safe to breathe. It shall be indicated outside the fuel cell space whether the air is safe to breathe.

3.1.1.14.5 The inspection body may allow derogation to (3.1.1.14.1), provided that:

- a) the opening of the fuel cell space leads directly to open deck,
- b) the opening of the fuel cell space is through an air lock, or
- c) the fuel cell space is considered as non-hazardous in accordance with (3.1.1.12.1).

3.1.1.14.6 For safe maintenance, it shall be possible that the fuel cell components are:

- a) isolated from the fuel supply system, and
- b) drained and purged of fuel.

3.1.1.14.7 Fuel cell systems and their components shall be installed and fitted in such a way as to be adequately accessible for operation and maintenance and shall not endanger the persons assigned to those tasks.

3.1.2 Fuel Piping systems in the fuel cell spaces

3.1.2.1 The piping used for the supply of primary fuel shall comply with the respective requirements of Annex 8 Section II.

3.1.2.2 Fuel piping shall be protected against hazards arising from electrostatic charges.

3.1.2.3 The maximum working pressure for piping inside fuel cell spaces shall not exceed 1000 kPa (gauge value). The inspection body may allow higher working pressure, based on the risk assessment according to Article 30.04.

3.1.3 Reformer

- 3.1.3.1 The volume of fuel in the reformer shall be limited to the volume required for a stable continuous operation. Storage of fuel in the reformer shall not be permitted.
- 3.1.3.2 Reformer with a design pressure of more than 50 kPa shall comply with the requirements of Article 8.01(2).
- 3.1.3.3 Unintended accumulations of inflammable mixtures in burner systems and oxidation units of the reformer shall be avoided.
- 3.1.3.4 An automatic burner control system shall be installed to enable the safe start, operation and shutdown of the burner system of the reformer.
- 3.1.3.5 The complete combustion of the gases in the burner shall be monitored.
- 3.1.3.6 Surfaces likely to reach high temperatures shall be provided with insulation or protection against contact.

3.1.4 Buffer vessel

- 3.1.4.1 Fuel buffer vessels in fuel cell systems, if present, may only be used to provide process-related fuel and temporary reserves but not as an additional fuel storage.
- 3.1.4.2 The buffer vessels shall be arranged near the fuel cells and shall comply with the requirements of (3.1.2).

3.1.5 Fuel cell systems

- 3.1.5.1 Fuel cell systems shall be constructed and tested in accordance with the applicable standards of the International Standards series IEC 62282 or equivalent standards.
- 3.1.5.2 Materials used for the fuel cell systems shall be suitable for the intended application. This shall be deemed to be fulfilled when the materials comply with:
 - a) the International Standard IEC 62282-3-100 : 2019 or
 - b) an equivalent regulation or Standard recognised by one of the Member States.

3.1.6 Ventilation systems

- 3.1.6.1 The ventilators used for ventilation of hazardous areas shall be of a certified safe type.
- 3.1.6.2 Electric motor driving ventilators shall comply with the required explosion protection in the area where it is installed.
- 3.1.6.3 An optical and acoustic alarm shall be triggered in the wheelhouse or at any other permanently manned location in the event of any loss of the required ventilating capacity.

- 3.1.6.4 At least two ventilators shall be installed for the ventilation of hazardous areas to guarantee 100 % of the required ventilation capacity if one ventilator fails. The supply from the emergency power source shall also enable the ventilation system to provide 100% of the required ventilation capacity.
- 3.1.6.5 Air for ventilation of hazardous spaces shall be taken from non-hazardous areas.
- 3.1.6.6 The air for ventilation of intake from non-hazardous areas shall be located taken from non-hazardous areas which are located at least 1,50 m away from the boundaries of any hazardous area.
- 3.1.6.7 Where the inlet duct passes through a hazardous room, the duct shall have overpressure relative to this room. Overpressure shall not be required if it is ensured that gases will not leak into the duct.
- 3.1.6.8 Air outlets from hazardous areas shall be located in an open area which has the same or less lower risk of hazard than the ventilated room.
- 3.1.6.9 Air outlets from non-hazardous areas shall be located outside any hazardous areas.
- 3.1.6.10 Air inlets and outlets shall be located in appropriate positions, taking into account the characteristics of the fuel used.

3.1.7 Exhaust systems

- 3.1.7.1 The following provisions apply to systems for exhaust air and exhaust gas from fuel cell systems.
- 3.1.7.2 The exhaust systems of the fuel cell systems shall
- a) not be connected to the exhaust pipes of systems other than fuel cell systems and
 - b) shall lead the gases to open air.
- However, the exhaust pipes of the fuel cell systems may be combined with the fuel cell space ventilation at the ventilation outlet of the fuel cell space, provided that the exhaust gases of one fuel cell system cannot escape into another fuel cell system.
- 3.1.7.3 The exhaust systems shall be made of an appropriate material regarding its temperature limit, fire resistance, material strength and resistance to the action of condensate.
- 3.1.7.4 All suitable measures shall be taken to avoid ingress of exhaust air and exhaust gas into the various compartments of the craft.
- 3.1.7.5 Outlets of exhaust systems shall be designed in such a way that they cause no immediate danger to the people on board. They shall be located in appropriate positions, taking into account the characteristics of the exhaust air and exhaust gas.
- 3.1.7.6 The exhaust systems and their outlets are to be classified in accordance with Article 10.04. Only equipment suitable for the hazardous area as classified is permitted.

- 3.1.7.7 The exhaust systems shall be configured to keep accumulation of unoxidized gaseous fuel as low as possible.
- 3.1.7.8 Routing and isolation of the exhaust system shall take the accumulation of condensate into account.
- 3.1.7.9 Exhaust gas systems must allow safe condensate drainage.
- 3.1.7.10 If the exhaust systems are not provided by the fuel cell manufacturer, they must comply with the fuel cell manufacturer's instructions.

3.1.8 Purging system

- 3.1.8.1 For fuel cell systems requiring purging for safe operation, especially before the start-up or after the shutdown of the fuel cell system, a suitable purging system that uses a medium specified by the fuel cell manufacturer shall be used.

3.1.9 Control, monitoring and safety systems

- 3.1.9.1 In addition to Article 30.10, the provisions of (3.1.9) apply.
- 3.1.9.2 Each fuel cell system shall be fitted with its own control and monitoring system and its own safety system. The safety system shall be designed to operate independently of the control and monitoring system. All elements of these systems shall be capable of being functionally tested.

Software for programmable electronic systems shall be developed in accordance with an acceptable quality management system considering all software lifecycle activities as design, development, supply and maintenance.
- 3.1.9.3 Sensors for the safety system shall be first routed to safety system and particular information may be also routed towards control and monitoring systems. Alarm sensors shall be directly routed to the monitoring system.
- 3.1.9.4 It shall be possible to manually shut down the fuel cell system from the following locations:
 - a) wheelhouse,
 - b) from the outside in the direct vicinity of the fuel cell space,
 - c) any permanently manned location.

The safety system shall be manually reset before the propulsion or auxiliary system can be restarted.

- 3.1.9.5 Suitable devices shall monitor chemical reactions in the reformer and in the fuel cells by means of temperature, pressure and voltage control.

Chapter 2

Propulsion and auxiliary systems with internal combustion engines using LNG as fuel

3.2.1 General

3.2.1.1 Requirements of Annex 8, Section II, 2.1.2 to 2.1.6, 2.1.9, 2.1.10, 2.1.11.1, 2.1.11.2, 2.1.13.1, 2.1.13.3, 2.1.13.4 and 2.1.13.5 also apply to propulsion and auxiliary systems with internal combustion engines using LNG as fuel.

3.2.1.2 One of the following concepts shall be applied to engine rooms—~~one of the following concepts shall be applied:~~

- a) gas safe engine room,
- b) explosion safe engine room or
- c) ESD protected engine room.

3.2.2 Requirements for gas safe engine rooms

3.2.2.1 Gas safe engine rooms shall be gas safe under all conditions (“inherently gas safe”). A single failure within the LNG system shall not lead to a leakage of gas into the engine room. All gas piping within engine room boundaries shall be enclosed in a gas tight enclosure, e.g. double wall piping or ventilated ducting.

3.2.2.2 In case one barrier fails, the gas supply to the relevant part of the LNG system shall be shut down automatically.

3.2.2.3 In addition to the provision of (2.1.6), the ventilation system of ventilated ducting shall:

- a) guarantee a sufficient capacity to ensure that the gross volume of air inside the ventilated ducting can be changed at least 30 times per hour;
- b) be equipped to detect gas presence continuously in the space between inner and outer pipes; and
- c) be independent of all other ventilation systems, in particular the ventilation system of the engine room.

3.2.2.4 ~~A gas safe engine rooms shall be considered as a non-hazardous areas, unless the risk assessment according to Article 30.04 demonstrates otherwise.~~

3.2.3 Requirements for explosion safe engine rooms

3.2.3.1 Arrangements in explosion safe engine rooms shall be such that the rooms are considered gas safe under normal conditions. A single failure within the LNG system shall not lead to a gas concentration over 20 % of the lower explosive limit (LEL) into the engine room.

3.2.3.2 In the event of gas being detected or the ventilation system failing, the gas supply to the relevant part of the LNG system shall be shut down automatically.

- 3.2.3.3 In addition to the provision of (2.1.6), the ventilation system shall:
- guarantee a sufficient capacity to maintain gas concentration below 20 % of the LEL in the engine room, and to ensure that the gross volume of air inside the engine room can be changed at least 30 times per hour; and
 - be independent of all other ventilation systems of the craft.
- 3.2.3.4 Under normal operation the engine room shall be permanently ventilated with at least 15 changes of the gross volume of air inside the engine room per hour.
- 3.2.3.5 Explosion safe engine rooms shall be designed to provide a geometrical shape that minimises the accumulation of gases or formation of gas pockets. A good air circulation shall be ensured.
- 3.2.3.6 An explosion safe engine room shall be considered as Zone 2, unless the risk assessment according to Article 30.04 demonstrates otherwise.

3.2.4 Requirements for the ESD protected engine rooms

- 3.2.4.1 Arrangements in ESD protected engine rooms shall be such that the rooms are considered gas safe under normal conditions, but under certain abnormal conditions may have the potential to become subject to gas hazards.
- 3.2.4.2 In the event of abnormal conditions involving gas hazards, emergency shutdown (ESD) of non-safe equipment (ignition sources) and gas machinery shall be automatically executed, while equipment or machinery in use or active during these conditions shall be of a certified safe type.
- 3.2.4.3 In addition to the provision of (2.1.6), the ventilation system shall:
- guarantee a sufficient capacity to ensure that the gross volume of air inside the engine room can be changed at least 30 times per hour,
 - be designed to handle the probable maximum leakage scenario due to technical failures, and
 - be independent of all other ventilation systems of the craft.
- 3.2.4.4 Under normal operation the engine room shall be permanently ventilated with at least 15 changes of the gross volume of air inside the engine room per hour.
If gas is detected in the engine room, the number of air changes shall automatically be increased to 30 changes per hour.
- 3.2.4.5 If the craft is equipped with more than one propulsion engine, these engines shall be located in at least two separate engine rooms. These engine rooms shall have no common partitions. However, common partitions may be accepted, if it can be documented that any consequences of a single failure will not affect both rooms.
- 3.2.4.6 Fixed gas warning equipment arranged to automatically shut down the gas supply to the engine room concerned and to disconnect all non-explosion protected equipment or installations shall be fitted.

3.2.4.7 ESD protected engine rooms shall be designed to provide a geometrical shape that minimises the accumulation of gases or formation of gas pockets. A good air circulation shall be ensured.

3.2.4.8 An ESD protected engine rooms shall be considered as Zone 1, unless the risk assessment according to Article 30.04 demonstrates otherwise.

3.2.5 Exhaust system

3.2.5.1 The exhaust systems shall be configured to keep accumulation of unburned gaseous fuel as low as possible.

3.2.5.2 Unless designed with the strength to withstand the worst case of overpressure due to ignited gas leaks, engine components or systems that can contain an ignitable gas and air mixture, shall be fitted with suitable pressure relief devices.

3.2.5.3 Means shall be provided to monitor and detect incorrect operation of the ignition system, poor combustion or misfiring that may lead to unburned gaseous fuel in the exhaust system during operation.

~~3.2.5.4 If incorrect operation of the ignition system, poor combustion or misfiring is detected, the gas supply system shall be shut down automatically.~~

3.2.5.5 The exhaust pipes of gas or dual fuel engines shall not be connected to the exhaust pipes of other engines or systems.

3.2.6 Engines

3.2.6.1 Indicators shall be fitted in the wheelhouse and the engine room for:

- a) operation of the engine in case of a gas-only engine, or
- b) operation and mode of operation of the engine in the case of a dual fuel engine.

3.2.6.2 If incorrect operation of the ignition system, poor combustion or misfiring is detected, the gas supply system shall be shut down automatically.

3.2.6.3 In case of shut-off of the gas supply system in a dual fuel engine, the engine shall be capable of continuous operation on gasoil only without interruption. If the fuel supply is not changed over to gasoil before shutting off the dual fuel engine, the gas supply system from the master fuel valve to the engine and the exhaust system shall be purged in order to discharge any residual gas which may be present.

Chapter 3

Propulsion and auxiliary systems with internal combustion engines using methanol as fuel

(left void)

3.3.1 General

3.3.1.1 Equipment and piping containing liquid methanol fuel shall be arranged in enclosures, spaces or ducts providing a secondary barrier. This requirement applies notably to pump filters and fittings.

3.3.1.2 The requirements of Annex 8, Section II, (2.2.6), (2.2.7), (2.2.8), (2.2.9), (2.2.11), (2.2.12), (2.2.13) apply also to propulsion and auxiliary systems with internal combustion engines using methanol as fuel.

3.3.1.3 One of the following concepts shall be applied to engine rooms:

- a) gas safe engine room, or
- b) ventilated engine room.

All other spaces where machinery is installed which uses methanol as fuel, such as pump rooms or boiler rooms, shall be subjected to the same requirement as engine rooms.

3.3.2 Requirements for gas safe engine rooms

3.3.2.1 Gas safe engine rooms shall be gas safe under all conditions ("inherently safe concept"). A single failure within the methanol system shall not lead to a leakage of methanol into the engine room.

3.3.2.2 Methanol piping and equipment within the engine room boundaries shall be surrounded by a secondary barrier for leakage containment and detection in accordance with the requirements in (a) or (b).

- a) Methanol piping shall be double wall piping with the methanol contained in the inner pipe. The design pressure of the secondary barrier around the inner pipe shall not be less than the maximum working pressure of the inner pipe. As an alternative the secondary barrier around the inner pipe shall be dimensioned in accordance with the calculated maximum built-up pressure in case of pipe rupture. Suitable alarms shall be provided to detect and indicate leakage from the inner pipe. An optical and acoustic alarm shall be triggered in the wheelhouse or at any other permanently manned location in the event of the inner barrier failing or detection of leakage.
- b) Methanol piping and equipment shall be installed within ventilated ducts or enclosures. The interbarrier space between the methanol piping (or equipment) and the wall of the duct or enclosure shall be equipped with mechanical extraction ventilation having a capacity of at least 6 air changes per hour. The ventilation system shall comply with the requirements of (2.2.9).

Methanol leakage inside the ventilated ducts or enclosures shall be detected by means of suitable detectors in accordance with (2.2.13.3). Methanol leakage must be safely collected and drained by means of leakage collecting arrangements. An optical and acoustic alarm shall be triggered in the engine room and in the wheelhouse or at any other permanently manned location in the event of

- aa) the detection of leakage in the interbarrier space,
- or
- bb) the ventilation system failing.

3.3.2.3 Gas safe engine rooms shall be considered as non-hazardous areas, unless the risk assessment according to Article 30.04 demonstrates otherwise.

3.3.3 Requirements for ventilated engine rooms

3.3.3.1 The possible hazardous areas within the ventilated engine rooms shall be classified in accordance with Article 10.04.

3.3.3.2 In accordance with Article 10.04, only equipment suitable for the hazardous areas as classified according to (3.3.3.1) is permitted. This shall be deemed to be fulfilled if the equipment meets the relevant provisions of the European Standard series EN 60079.

3.3.3.3 By way of derogation from (3.3.1.1), the function of the secondary barrier shall be achieved by mechanical ventilation ensuring permanent negative pressure relative to adjacent rooms.

3.3.3.4 In addition to the provision of (2.2.9), the ventilation system shall:

- a) guarantee a sufficient capacity to ensure that the gross volume of air inside the engine room can be changed at least 6 times per hour,
- b) be designed to handle and purge the probable maximum leakage due to technical failures, as assumed for the hazardous areas calculation referred to in (3.3.3.1), and
- c) be independent of all other ventilation systems.

3.3.3.5 In the event of leakage leading to a methanol vapour concentration above 250 ppm in the engine room, an optical and acoustic alarm shall be triggered in

- a) the engine room, and
- b) the wheelhouse or at any other permanently manned location.

3.3.3.6 In the event of leakage leading to a methanol vapour concentration above 40 % of the lower explosion limit (LEL) in the engine room or the ventilation system failing:

- a) the methanol supply to the engine room concerned shall be shut down automatically then
- b) the methanol components in the engine room concerned shall be shut down automatically.

- 3.3.3.7 If the craft is equipped with more than one propulsion engine, these engines shall be located in at least two separate engine rooms. These engine rooms shall have no common partitions. However, common partitions may be accepted, if it can be documented that any consequences of a single failure will not affect both rooms. In accordance with the risk assessment referred to in Article 30.04, the inspection body may allow propulsions engines in the same ventilated engine room, provided that hazardous areas in the ventilated engine room are being determined to be of negligible extent.
- 3.3.3.8 Ventilated engine rooms shall be designed to provide a geometrical shape that minimises gas release from leakage pools as well as the accumulation of gases or formation of gas pockets. Good air circulation shall be ensured. Air inlets and outlets shall be located in appropriate positions, taking into account the characteristics of methanol.
- 3.3.3.9 Suitable alarms shall be provided to detect and indicate a leakage in the engine room, by means of liquid detectors and high sensitivity gas detectors at suitable places, in accordance with (2.2.13.3).
- 3.3.3.10 Drip trays with self-draining lines to closed collecting tanks shall be provided under all equipment which contain methanol and from where leakage cannot be excluded.
- 3.3.3.11 Spray guards shall be provided on pipes and joints where fuel spray cannot be excluded.
- 3.3.3.12 At least two portable methanol detectors shall be available. The safety rota referred to in Article 30.05(1) shall include instructions for the use and calibration of the portable detectors. Doors of ventilated engine rooms shall bear on the outside the following readily legible instruction: 'Access to engine room only with portable methanol detector'.

3.3.4 Engines

- 3.3.4.1 In accordance with (3.3.1.1), engine components containing liquid methanol shall be effectively sealed to prevent leakage of fuel into the engine room.
- 3.3.4.2 For engines where the space below the piston is in direct communication with the crankcase, a detailed evaluation regarding the hazard potential of fuel gas accumulation in the crankcase shall be carried out and reflected in the safety concept of the engine.
- 3.3.4.3 Means shall be provided to monitor and detect incorrect operation of the ignition system, poor combustion and misfiring that may lead to unburnt fuel in the exhaust system or in the crankcase.

3.3.4.4 If incorrect operation of the ignition system, poor combustion or misfiring is detected, the control system shall trigger an optical and acoustic alarm signal in the wheelhouse. A continued operation may only be allowed to ensure the craft of making steerageway under its own power and provided that

- a) the fuel supply to concerned cylinders can be shut off,
- b) the engine manufacturer has declared the engine to be able to operate safely with one or more cylinders cut-off with respect to torsional vibrations, and
- c) the instructions for the boatmaster according to letter a) are displayed in the wheelhouse close to the controls of the engine.

3.3.4.5 In case of an emergency stop or a normal stop, the supply of methanol shall be automatically shut off not later than

- a) the supply of the other fuel for dual fuel engines. It shall not be possible to shut off the other fuel without first or simultaneously closing the methanol supply to the respective cylinders or to the complete engine.
- b) the ignition source for single fuel engines. It shall not be possible to shut off the ignition source without first or simultaneously closing the methanol supply to the respective cylinders or to the complete engine.

3.3.5 Exhaust system

3.3.5.1 Exhaust systems shall be configured to keep accumulation of unburnt fuel as low as possible.

3.3.5.2 Exhaust pipes of methanol engines shall not be connected to exhaust pipes of other engines or systems.

Chapter 4

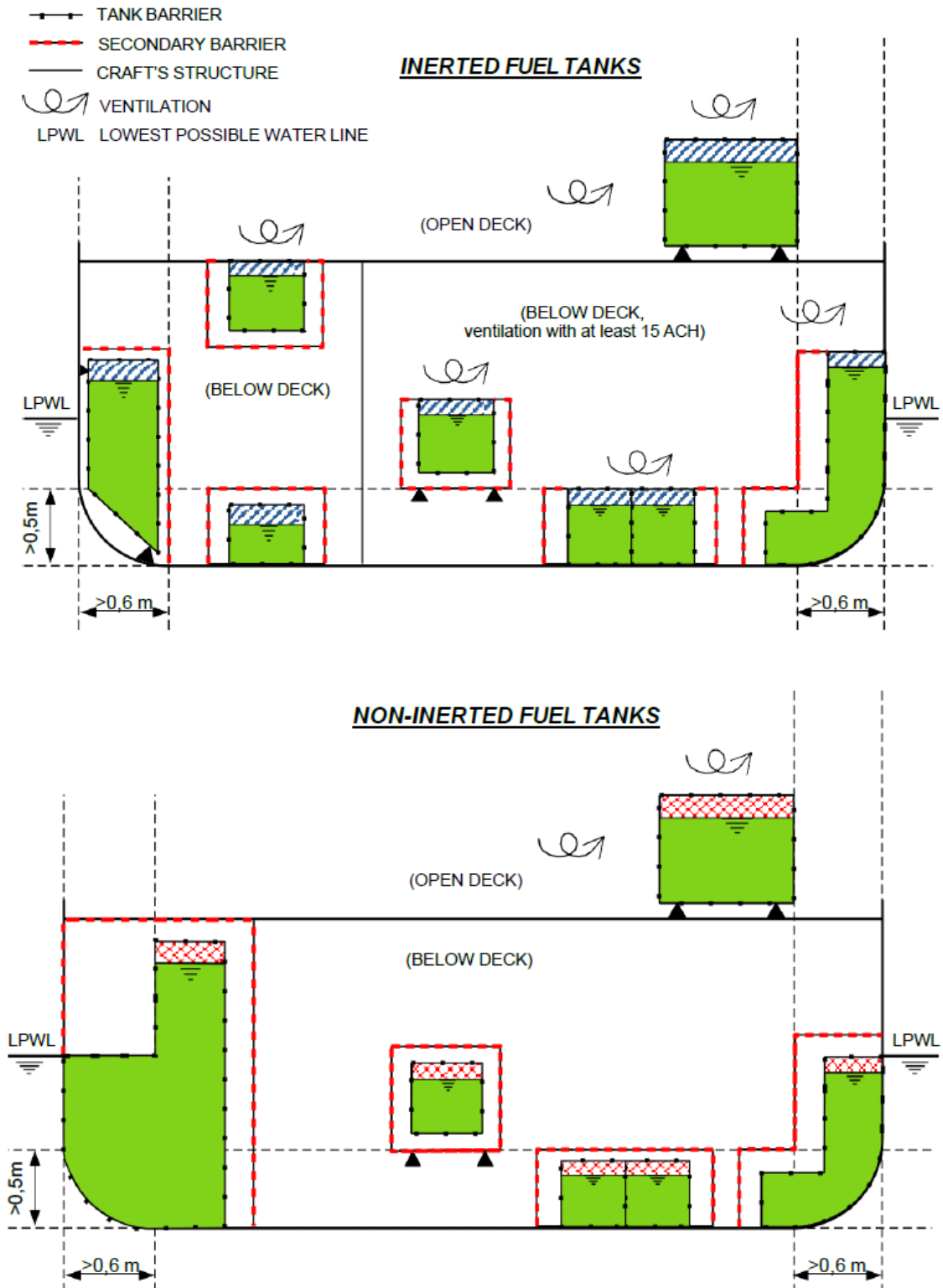
Propulsion and auxiliary systems with internal combustion engines using hydrogen as fuel

(left void)"

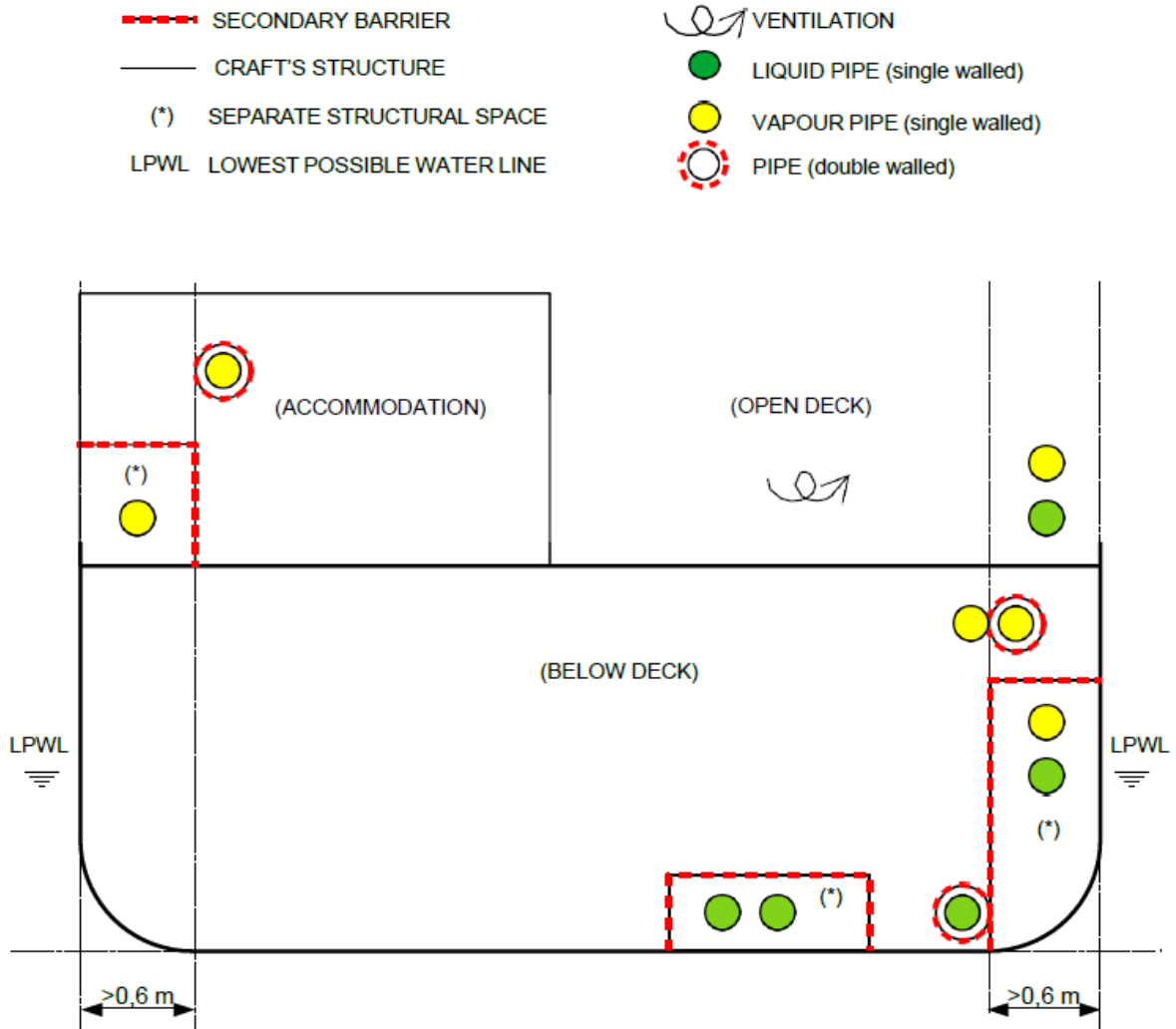
ESI-III-12 ARRANGEMENTS OF METHANOL FUEL TANKS

(Annex 8, (2.2.3) to (2.2.6))

1. Illustration of typical tank arrangements in accordance with ES-TRIN, Annex 8, (2.2.3) and (2.2.4); other configurations are possible.



2. Illustration of typical pipe arrangements in accordance with ES-TRIN, Annex 8, (2.2.5) and (2.2.6); other configurations are possible.





CESNI (23) 22
CESNI/PT/FC (23) 20 rev. 1
CESNI/PT (23) 38 rev. 1
6 oktober 2023
Or. en fr/de/nl/en

EUROPEES COMITÉ VOOR DE OPSTELLING VAN
STANDAARDEN VOOR DE BINNENVAART
WERKGROEP VOOR TECHNISCHE
VOORSCHRIFTEN VOOR ALTERNATIEVE
BRANDSTOFFEN
WERKGROEP VOOR TECHNISCHE
VOORSCHRIFTEN

Samenvatting van de wijzigingen van de technische voorschriften voor het gebruik van alternatieve brandstoffen door binnenschepen die in het ontwerp van ES-TRIN 2025 zullen worden opgenomen

Mededeling van het secretariaat

Het secretariaat legt hierbij een samenvatting voor van de door de werkgroep CESNI/PT/FC voorgestelde en door de werkgroep CESNI/PT goedgekeurde amendementen, namelijk:

- de voorschriften voor de opslag en het gebruik van methanol (bijlage 8, hoofdstukken 2.2 en 3.3 alsmede een nieuwe ESI-III-12),
- de aanpassing van de algemene voorschriften van hoofdstuk 30, met name voor het toepassingsgebied en de risicobeoordeling,
- de actualisering van de begripsbepalingen in bijlage 8 (met inbegrip van een begripsbepaling voor verwisselbare tanks),
- de beperkte herziening van bestaande voorschriften voor de opslag en het gebruik van LNG en voor brandstofcellen (om de conformiteit met bijlage 8 te waarborgen),

De werkgroep CESNI/PT wil het Comité informeren over deze voorgestelde eisen die zullen worden opgenomen in de ontwerptekst voor de ES-TRIN 2025 (onderzoek gepland in april 2024 op het niveau van het Comité).

De werkgroep CESNI/PT stelt het comité ook voor om de voorgestelde eisen te delen met het ADN Veiligheidscomité.

Bijschrift:

Wijzigingen en toevoegingen zijn grijs gemarkeerd. Geschrapte items zijn blauw gemarkeerd en doorgestreept.

Bijlage bij CESNI (23) 22 = CESNI/PT/FC (23) 20 rev. 1 = CESNI/PT (23) 38 rev. 1

**“Artikel 8.01
Algemene bepalingen**

1. Werktuigen alsmede de bijbehorende installaties moeten volgens de regels van de techniek zijn ontworpen, uitgevoerd en geïnstalleerd.
2. Drukvaten voor de bedrijfsvoering van het schip moeten door een erkend deskundige op de bedrijfszekerheid worden gekeurd:
 - a) vóór de eerste ingebruikstelling;
 - b) vóór een hernieuwde ingebruikstelling na een verandering of reparatie, en
 - c) regelmatig, ten minste om de vijf jaar.

De keuring bestaat uit een interne en externe controle. Voor persluchthouders die intern niet goed kunnen worden gecontroleerd of waarvan de staat bij de interne controle niet afdoend kan worden vastgesteld, moet bijkomend een niet-destructief onderzoek of een waterdrukcontrole worden uitgevoerd.

Hiervan moet een verklaring worden afgegeven, ondertekend door de erkend deskundige die de keuring heeft verricht, en waarin de datum van de keuring is aangegeven.

Andere installaties die regelmatige controle vereisen zoals stoomketels, andere drukkaten, alsmede hun toebehoren en liften moeten voldoen aan de voorschriften van één van de lidstaten.

3. Er mogen alleen verbrandingsmotoren worden geïnstalleerd die brandstoffen gebruiken met een vlampunt boven 55 °C.
4. In afwijking van het derde lid mogen vaartuigen uitgerust zijn met voortstuwings- of hulpsystemen die de volgende brandstoffen gebruiken met een vlampunt van 55 °C of minder gebruiken: ~~op voorwaarde dat wordt voldaan aan de vereisten van hoofdstuk 30 en bijlage 8 of indien zij niet onder het toepassingsgebied van hoofdstuk 30 vallen.~~
 - a) vloeibaar aardgas (LNG),
 - b) methanol,
 - c) gasvormige waterstof.

Voor voortstuwings- of hulpsystemen die deze brandstoffen gebruiken zijn de voorschriften van hoofdstuk 30 en bijlage 8 van deze standaard van toepassing.”

[...]

**“HOOFDSTUK 30
SPECIFIEKE BEPALINGEN VOOR VAARTUIGEN MET VOORTSTUWINGS- OF
HULPSYSTEMEN DIE BRANDSTOFFEN GEBRUIKEN MET EEN VLAMPUNT
VAN 55 °C OF LAGER**

**Artikel 30.00
Begripsbepaling**

Voor de toepassing van dit hoofdstuk wordt verstaan onder:

“voortstuwings- en hulpsysteem”: elk systeem dat brandstof gebruikt, met inbegrip van brandstoftanks, tankaansluitingen, brandstofvoorbereidingssystemen, leidingen, afsluiters, energieomvormers (zoals motoren, turbines of brandstofcellen), besturings-, bewakings- en veiligheidssystemen.

**Artikel 30.01
Toepassingsgebied**

1. Dit hoofdstuk geldt voor vaartuigen met voortstuwings- of hulpsystemen die brandstoffen gebruiken met een vlampunt van 55 °C of lager.
2. In aanvulling op de eisen in dit hoofdstuk ~~bevat~~ geldt bijlage 8, die specifieke ~~de~~ vereisten ~~bevat die specifiek voor de opslag en energieomvormers voor de verschillende brandstoffen~~ ~~bepaalde brandstoffen gelden.~~
3. De bepalingen van dit hoofdstuk gelden niet voor ~~brandstofcelonderdelen die deel uitmaken van hulpsystemen~~ ~~als bedoeld in het eerste lid~~ die brandstoffen gebruiken met een vlampunt van 55 °C of lager ~~en met een totaal referentievermogen van minder dan 20 kW.~~

**Artikel 30.02
Algemene bepalingen**

1. Vaartuigen zoals bedoeld in artikel 30.01, eerste lid, moeten voldoen aan de mitigerende maatregelen die bepaald zijn in de risicoanalyse zoals bedoeld in artikel 30.04.
2. Tenzij anders bepaald in bijlage 8 en indien nodig zijn afwijkingen van de artikelen 8.01, derde lid, en 8.05 eerste, zesde, negende, elfde en twaalfde lid, toegestaan, op voorwaarde dat het vaartuig voldoet aan een gelijkwaardig niveau met betrekking tot de veiligheid.

Indien de energieomvormer van het vaartuig schadelijke gassen of luchtverontreinigende deeltjes uitstoot, maar niet onder het toepassingsgebied van hoofdstuk 9 valt, moet de uitstoot van schadelijke gassen en luchtverontreinigende deeltjes door de energieomvormer gelijk aan of minder zijn dan die van de interne verbrandingsmotoren als bedoeld in artikel 9.01, tweede lid. De Commissie van Deskundigen mag een rapport verlangen waarin wordt aangetoond dat aan deze eis voldaan wordt.

Artikel 30.03

Taken van de Commissie van Deskundigen en technische dienst, documentatie

1. Voortstuwings- en hulpsystemen van vaartuigen als bedoeld in artikel 30.01, eerste lid, moeten onder toezicht van de Commissie van Deskundigen worden gebouwd en geïnstalleerd.
2. Voor het verrichten van taken uit hoofde van dit hoofdstuk kan de Commissie van Deskundigen een beroep doen op een technische dienst. De technische diensten moeten voldoen aan de Europese norm EN ISO 17020 : 2012. De vakkennis van de technische dienst moet ten minste de volgende gebieden beslaan:
 - a) brandstofsysteem inclusief tanks, warmtewisselaars, pijpleidingen,
 - b) sterkte (in lengterichting en plaatselijk) en stabiliteit van het vaartuig,
 - c) elektrische installatie en besturings-, bewakings- en veiligheidssystemen,
 - d) ventilatiesysteem,
 - e) brandveiligheid, en
 - f) gasalarminstallatie.

De fabrikanten en leveranciers van voortstuwings- of hulpsystemen of van delen van een dergelijke installatie kunnen niet als technische dienst worden erkend.

Het toezicht en de keuringen als bedoeld in artikel 30.03, eerste lid, en artikel 30.11 mogen door verschillende technische diensten worden verricht, op voorwaarde dat de bovenstaande vakkennis hierbij volledig voorhanden is.

3. Voor de eerste ingebruikstelling van een voortstuwings- of hulpsysteem als bedoeld in artikel 30.01, eerste lid, moeten de volgende documenten aan de Commissie van Deskundigen worden voorgelegd:
 - a) een risicoanalyse overeenkomstig artikel 30.04,
 - b) een beschrijving van het voortstuwings- of hulpsysteem,
 - c) bouwtekeningen van het voortstuwings- of hulpsysteem,
 - d) een diagram van de druk en temperatuur in het systeem,
 - e) de gebruiksaanwijzing als bedoeld in artikel 30.05, vijfde lid, en
 - f) een veiligheidsrol overeenkomstig artikel 30.05, eerste lid, en
 - g) een kopie van de verklaring van keuring als bedoeld in artikel 30.11, vierde lid.
4. Aan de hand van de technische documentatie zoals bedoeld in het derde lid moet beoordeeld kunnen worden of het vaartuig, het voortstuwings- en hulpsysteem en de delen daarvan voldoen aan de toepasselijke regels, voorschriften en standaarden, alsmede de beginselen die gelden ten aanzien van de veiligheid, inzetbaarheid, onderhoudsvoorzieningen en betrouwbaarheid.
5. Er moet een kopie van deze documenten zoals bedoeld in het derde lid aan boord beschikbaar zijn.

Artikel 30.04 Risicoanalyse

1. Er moet een risicoanalyse worden verricht om ervoor te zorgen dat rekening wordt gehouden met de uit het gebruik van brandstoffen met een vlampunt van 55°C of lager voortvloeiende risico's voor alle personen aan boord (met inbegrip van de passagiers), het milieu alsook de sterkte van de structuur, en de integriteit van het vaartuig.
2. De risicoanalyse bestaat op zijn minst uit:
 - a) een HAZID (hazard identification - risicoanalyse) die technieken als beschreven in ISO 31010 : 2019 combineert, om de risico's vast te stellen, in kaart te brengen en te analyseren omschrijven, alsmede de maatregelen aan te geven om deze risico's te voorkomen of af te zwakken. Bij de keuze van de geschikte technieken moet rekening worden gehouden met de aard en de omvang van het voortstuwings- of hulpsysteem aan boord van het vaartuig, evenals met de ervaring met soortgelijke installaties.
 - b) de indeling van gevaarlijke zones aan boord in de zones 0, 1 en 2 overeenkomstig artikel 1.01, lid 3.23.

In het licht van de resultaten van de HAZID (hazard identification – risicoanalyse), mag de Commissie van Deskundigen een aanvullende risicoanalyse eisen (met name een kwantitatieve risicoanalyse, een FME(C)A (failure modes, effects (and criticality) analysis), een HAZOP (hazard and operability study) of een brand- en explosierisicoanalyse).

3. In het kader van de HAZID moeten op zijn minst de volgende risico's onderzocht worden:
 - a) risico's die samen kunnen hangen met de fysieke configuratie,
 - b) mechanische schade aan delen van de installatie,
 - c) invloeden die samenhangen met operationele aspecten, bunkeren, spoelen, onderhoud, de vracht of weersomstandigheden,
 - d) elektrische storingen,
 - e) niet beoogde chemische reacties,
 - f) vrijkomen van toxische dampen,
 - g) zelfontbranding van brandstoffen,
 - h) brand,
 - i) explosie,
 - j) tijdelijk wegvallen van vermogen (blackout),
 - k) vollopen van water in delen van het vaartuig waar zich brandstof of gevaarlijke dampen kunnen bevinden,
 - l) zinken van het vaartuig.
4. Bij de HAZID moeten op zijn minst de volgende personen betrokken worden:
 - a) een coördinator van de risicoanalyse (risk assessment facilitator),
 - b) veiligheidsdeskundigen op het vlak van brandstoffen,
 - c) scheeps- en systeemontwerpers,
 - d) de scheepswerf of een gelijkwaardige instantie die overzicht heeft over de bouw van het schip,
 - e) de leveranciers van de installatie,
 - f) de toekomstig exploitant van het schip,
 - g) een schipper.

De Commissie van Deskundigen moet in de gelegenheid worden gesteld bij het proces van de risicoanalyse als waarnemer aanwezig te zijn.

5. De risicoanalyse moet erop gericht zijn risico's zo veel mogelijk te voorkomen. Risico's die niet volledig vermeden kunnen worden, moeten in overeenstemming met het zesde lid zoveel mogelijk tot een aanvaardbaar niveau worden gereduceerd. De risico's en de wijze waarop de mitigerende maatregelen getroffen zijn, moeten naar tevredenheid van de Commissie van Deskundigen beschreven worden.
6. Een vaartuig als bedoeld in artikel 30.01, eerste lid, moet voldoen aan de volgende eisen:
 - a) Een storing in delen van de installatie aan boord van het vaartuig waar zich brandstof of gevaarlijke dampen kunnen bevinden, zoals de motoren, brandstoftanks en bijbehorende leidingen, mag niet leiden tot een situatie die niet langer veilig is.
 - b) Het niveau van de veiligheid, betrouwbaarheid en afhankelijkheid van het vaartuig moet op zijn minst gelijkwaardig zijn aan dat van een vaartuig met een voortstuwings- en hulpsystemen die gebruik maken van brandstoffen met een vlampunt van 55 °C of hoger.
 - c) Het systeem moet zodanig ontworpen zijn dat de waarschijnlijkheid en gevolgen van risico's die samenhangen met de brandstof minimaal zijn. Falende risico-beperkende maatregelen moeten leiden tot maatregelen die de gevolgen voor de veiligheid zoveel mogelijk te ondervangen.
 - d) De brandstoftoevoer, opslag en bunkervoorzieningen moeten geschikt zijn om de brandstof aan- of af te voeren of te bevatten in de voor deze brandstof vereiste toestand, zonder dat er onder normale omstandigheden brandstof kan lekken of in gasvorm kan ontsnappen.
 - e) Een brand of explosie in delen van het vaartuig waar zich brandstof of gevaarlijke dampen kunnen bevinden, mag
 - aa) in ruimten die grenzen aan de ruimte waar het incident zich voordoet niet tot schade leiden aan installaties of systemen of het goede functioneren daarvan nadelig beïnvloeden;
 - bb) het vaartuig niet zodanig beschadigen dat er onder dek water binnenkomt of het vaartuig geleidelijk volloopt;
 - cc) zones waar gewerkt wordt of verblijven niet zodanig beschadigen dat personen die zich daar ophouden onder normale bedrijfsomstandigheden verwond raken of blootgesteld worden aan hoge temperaturen of toxische substanties;
 - dd) niet tot gevolg hebben dat personen letsel oplopen of de reddingsmiddelen niet meer toegankelijk zijn of vluchtwegen geblokkeerd raken door een fysieke blokkade, wegens hitte of toxische substanties.
7. Met toestemming van de Commissie van Deskundigen mogen concepten (in hun totaliteit of gedeelten ervan) die eerder onderwerp waren van een risicoanalyse, buiten beschouwing blijven, op voorwaarde dat:
 - a) er geen wijzigingen zijn in de configuratie of het ontwerp, de plaats en de werkwijze van de installatie, de benutting van de omgevende ruimten of het aantal personen dat aan de risico's blootgesteld zou kunnen zijn, en
 - b) er op grond van de eerder verrichte risicoanalyses mitigerende maatregelen zijn getroffen.

Artikel 30.05 **Veiligheidsorganisatie**

1. Aan boord van het vaartuig moet een veiligheidsrol aanwezig zijn zoals bepaald in artikel 30.01. De veiligheidsrol moet instructies als bedoeld in het tweede lid en een veiligheidsplan als bedoeld in het derde lid van het vaartuig bevatten.

2. Deze veiligheidsinstructies moeten op zijn minst informatie bevatten over de volgende maatregelen:
 - a) de noodstop van het systeem,
 - b) maatregelen in geval van onopzettelijk vrijkomen van vloeibare of gasvormige brandstof, bij voorbeeld bij het bunkeren,
 - c) maatregelen in geval van brand of andere incidenten aan boord,
 - d) maatregelen in geval van aanvaring,
 - e) gebruik van de veiligheidsuitrusting,
 - f) activering van de alarminstallatie, en
 - g) evacuatie.

3. Het veiligheidsplan moet ten minste informatie bevatten over de volgende zones en installaties:
 - a) gevaarlijke zones,
 - b) vluchtwegen, nooduitgangen en gasdichte ruimten,
 - c) reddingsmiddelen en bijboten,
 - d) blustoestellen, brandblusinstallaties en sprinklerinstallaties,
 - e) alarmsystemen,
 - f) bedieningsapparatuur van noodstopschakelaars,
 - g) brandkleppen,
 - h) noodstroombronnen
 - i) schakelaars van ventilatiesystemen,
 - j) bedieningsapparatuur voor brandstoftoevoerleidingen, en
 - k) veiligheidsuitrusting.

4. De veiligheidsrol moet:
 - a) door de Commissie van Deskundigen zijn gewaarmerkt, en
 - b) duidelijk zichtbaar op één of meer daarvoor geëigende plaatsen aan boord zijn aangebracht.

5. Overeenkomstig artikel 30.01 moet aan boord van het vaartuig een gedetailleerde gebruiksaanwijzing van het voortstuwings- en/of hulpsysteem aanwezig zijn, waarin ten minste:
 - a) praktische uitleg over het bunker-, brandstofopslag- en leidingsysteem, over het gastoevoersysteem, de machinekamer of ruimte waar de energieomvormer staat, het ventilatiesysteem, het voorkomen van en controleren op lekkage, evenals het bewakings- en beveiligingssysteem is opgenomen,
 - b) de bunkerhandelingen, in het bijzonder de bediening van de ventielen, het spoelen, inertiseren en ontgassen beschreven zijn,
 - c) de belangrijkste maatregelen voor de aarding tijdens het bunkeren zijn beschreven, en
 - d) de risico's die in de risicoanalyse als bedoeld in artikel 30.04 zijn geïdentificeerd en de wijze waarop zij worden beperkt, in detail worden beschreven.

Artikel 30.06 **Markeringen**

Bedrijfsruimten en systeemonderdelen moeten ~~zodanig gekenmerkt zijn dat duidelijk is~~ zijn voorzien van een gepaste markering in de vorm van een teken overeenkomstig de bijbehorende schets van bijlage 4, met een lengte van de zijde die ten minste 10 cm bedraagt, waaruit duidelijk blijkt voor welke brandstoffen zij worden gebruikt.

Artikel 30.07 **Onafhankelijke voortstuwing**

In geval van een automatische uitschakeling van het voortstuwingssysteem of delen daarvan, moet het vaartuig op eigen kracht kunnen blijven voortbewegen.

Artikel 30.08 **Brandveiligheid**

1. Er moeten voor de branddetectie, -beveiliging en –bestrijding geëigende middelen aan boord aanwezig zijn, die zijn afgestemd op de vastgestelde gevaren.
2. In alle ruimten van het voortstuwings- ~~en~~ hulpsysteem waar brand niet kan worden uitgesloten, moet een adequaat vast ingebouwde brandmeldinstallatie zijn voorzien.
3. In alle ruimten van het voortstuwings- ~~en~~ hulpsysteem moet een adequaat brandblussysteem voorzien zijn.

Artikel 30.09 **Elektrische installaties**

1. Overeenkomstig artikel 10.04, moet de apparatuur voor gevaarlijke zones van een type zijn dat geschikt is voor de zone waarin de apparatuur geïnstalleerd is.
2. Elektriciteitsopwekking- en verdeelsystemen alsook de daartoe behorende besturingssystemen moeten zodanig zijn ontworpen dat één enkele storing niet leidt tot het vrijkomen van brandstof.
3. De verlichting in gevaarlijke zones moet uit ten minste twee gescheiden, vertakte, circuits bestaan. Alle schakelaars en beschermende voorzieningen moeten zich in een niet-gevaarlijke zone bevinden en bij uitval alle polen en fasen uitschakelen.

Artikel 30.10 **Besturing, bewaking en veiligheidssystemen**

1. ~~Een~~Elk voortstuwings- ~~en~~ hulpsysteem van een vaartuig als bedoeld in artikel 30.01, eerste lid, moet voorzien zijn van een eigen besturings-, bewakings- en veiligheidssysteem. Deze systemen moeten onafhankelijk van elkaar zijn. Elk onderdeel van deze systemen moet op de goede werking gecontroleerd kunnen worden.

2. Ruimten waarin het voortstuwings- of hulpsysteem geïnstalleerd is, moeten voorzien zijn van vast ingebouwde detectoren om vrijkomende gassen of lekkages vast te kunnen stellen. Het aantal, het type en de redundantie van de detectoren in elke ruimte moeten afgestemd zijn op de grootte, ruimtelijke indeling en ventilatie van de ruimte. Vast ingebouwde gasdetectoren moeten geïnstalleerd worden op plaatsen waar gas zich kan ophopen en in de ventilatie-uitgangen van deze ruimten.
3. Meetinstrumenten die nodig zijn om ervoor te zorgen dat het functioneren van het gehele systeem met inbegrip van het bunkeren op een veilige wijze geschiedt, moeten zodanig worden aangebracht dat wezenlijke parameters ter plekke en op afstand kunnen worden afgelezen.

Artikel 30.11 **Keuring**

1. Voortstuwings- en hulpsystemen van een vaartuig zoals bedoeld in artikel 30.01, eerste lid, moeten:
 - a) vóór de eerste ingebruikstelling,
 - b) na een verandering of reparatie, en
 - c) met regelmaat en ten minste eenmaal per jaar,door de Commissie van Deskundigen worden gekeurd.

Daarbij moeten de relevante instructies van de fabrikanten in acht worden genomen.
2. De in het eerste lid, onderdelen a en c, bedoelde keuringen moeten ten minste bestaan uit:
 - a) een controle op het overeenstemmen van het voortstuwings- en hulpsysteem met de goedgekeurde bouwtekeningen, en bij een hernieuwd onderzoek, of er veranderingen in het voortstuwings- of hulpsysteem hebben plaatsgevonden,
 - b) indien noodzakelijk, controle op de goede werking van het voortstuwings- en hulpsysteem met alle bedrijfsmogelijkheden,
 - c) een visuele controle en controle op de dichtheid van alle onderdelen van het systeem, in het bijzonder kleppen, pijpleidingen, slangen, cilinders, pompen en filters,
 - d) een visuele controle van de elektrische en elektronische delen van de installatie, en
 - e) een controle van de besturings-, bewakings- en veiligheidssystemen.
3. De keuringen als bedoeld in het eerste lid, onderdeel b, moeten op zijn minst de in het tweede lid genoemde onderdelen bevatten als deze onderdelen werden gewijzigd of gerepareerd.
4. Bij elke keuring als bedoeld in het eerste lid, moet een verklaring worden opgesteld waaruit de datum van de keuring blijkt.”

[...]

“BIJLAGE 8
AANVULLENDE BEPALINGEN VOOR VAARTUIGEN MET
VOORTSTUWINGS- OF HULPSYSTEMEN DIE WERKEN OP BRANDSTOF
MET EEN VLAMPUNT VAN 55 °C OF LAGER

Inhoud

Onderdeel I Definities

Onderdeel II Brandstofopslag

Hoofdstuk 1 LNG

Hoofdstuk 2 Methanol

Hoofdstuk 3 Waterstof

Onderdeel III Energieomvormers

Hoofdstuk 1 Voortstuwings- en hulpsystemen met brandstofcellen

Hoofdstuk 2 Voortstuwings- en hulpsystemen met interne verbrandingsmotoren die LNG als brandstof gebruiken

Hoofdstuk 3 Voortstuwings- en hulpsystemen met interne verbrandingsmotoren die Methanol als brandstof gebruiken

Hoofdstuk 4 Voortstuwings- en hulpsystemen met interne verbrandingsmotoren die waterstof als brandstof gebruiken

Onderdeel I Definities

Voor de doeleinden van deze bijlage, gelden de volgende definities:

1.1 Algemene bepalingen

- 1.1.1 "Gesloten ruimte": een ruimte waarin de luchtverversing door gebrek aan mechanische ventilatie beperkt zal zijn en een explosieve atmosfeer niet vanzelf wordt verdreven.
- 1.1.2 "Halfgesloten ruimte": een ruimte die op zodanige wijze door dekken en/of schotten wordt begrensd dat de natuurlijke ventilatieomstandigheden sterk van de omstandigheden op open dek verschillen.
- 1.1.3 "Overdrukventiel": (PRV, Pressure Relief Valve): een voorziening met veerwerking, die automatisch door druk wordt geactiveerd om de tank of leidingen tegen ontoelaatbaar hoge interne druk te beschermen.
- 1.1.4 Drukvacuümventiel (Pressure Vacuum (P/V) valve): een ventiel dat of een set van ventielen die de over- of onderdruk in de tank binnen de ontwerp grenswaarden houdt.
- 1.1.5 "Thermisch geactiveerde overdruk inrichting (TPRV, Temperature Activated Pressure Relief Valve)": een inrichting die bij een bepaalde temperatuur automatisch wordt geactiveerd om de tank of leidingen tegen ontoelaatbaar hoge interne druk te beschermen.
- 1.1.6 Gecontroleerd afblaassysteem voor tanks: een systeem met drukvacuümventielen voor het wegnemen van over- en onderdruk.
- 1.1.74 ESD: emergency shutdown, het onmiddellijk stopzetten van de energieomvormer en alle processen die daarin plaatsvinden als reactie van het controlesysteem op afwijkingen van de procesparameters om schade aan de onderdelen en het vaartuig, alsmede risico's voor personen te voorkomen.
- 1.1.85 "Hoofdbrandstofafsluiter": een automatische afsluiter in de gastoevoerleiding brandstof toevoerleiding naar een motor (respectievelijk de brandstofcelruimte).
- 1.1.96 "Dubbele afsluiter met afblaasventiel": twee automatische in serie in een leiding geplaatste kleppen en een derde klep waarmee de druk in de leiding tussen deze twee kleppen naar een veilige plaats kan worden afgeblazen. Deze voorziening kan ook bestaan uit de combinatie van één tweewegklep en één afsluiter in plaats van drie afzonderlijke kleppen.
- 1.1.107 "Luchtsluis": een door gasdichte, stalen schotten begrensde ruimte met twee gasdichte deuren, bedoeld om een niet-gevaarlijke zone van een gevaarlijke zone af te zonderen.
- 1.1.118 "Dubbelwandige leidingen": leiding met een dubbele wand waarbij de ruimte tussen de wanden met inert gas onder druk is gezet en is uitgerust om eventuele lekkage van een van de twee wanden te detecteren.
- 1.1.129 "Maximale werkdruk": de hoogste druk die in een brandstoftank of leiding tijdens het bedrijf toelaatbaar is. Deze druk is gelijk aan de openingsdruk van overdrukventielen of -voorzieningen.

- 1.1.13~~10~~ *"Ontwerpdruk"*: de druk op basis waarvan de brandstoftank of de leidingen ontworpen en gebouwd zijn.
- 1.1.14~~11~~ *"Leiding met ventilatietussenruimte"*: een gasleiding die van een mechanische afvoerventilatie voorzien is en in een pijpleiding of schacht geïnstalleerd is.
- 1.1.15~~12~~ *"Gasalarminstallatie"*: een alarminstallatie voor de bescherming van personen en materiële goederen tegen gevaarlijke gassen en lucht/gasmengsels. De installatie bestaat uit gasdetectoren voor de identificatie van de gassen, een stuureenheid voor de verwerking van de signalen en een weergave/alarmeenheid voor de weergave van de status.
- 1.1.16~~13~~ *"Secundaire barrière"*: de behuizing van het brandstofopslagsysteem (of de brandstofcelonderdelen), die zo ontworpen moet zijn dat er geen brandstof in de omgevende ruimten kan vrijkomen indien er in een onderdeel een lek is ontstaan (primaire barrière).
- 1.1.17 *Laagst mogelijke waterlijn*: de waterlijn die overeenkomt met de waterverplaatsing van het vaartuig zonder ballast, noch belading.
- 1.1.18 *Dual-fuelmotor*: een motor die is ontworpen om tegelijkertijd met twee brandstoffen te werken, waarbij beide brandstoffen apart worden gedoseerd en de verbruikte hoeveelheid van een van de brandstoffen ten opzichte van de andere kan variëren naargelang de bedrijfsomstandigheden.
- 1.1.19 *"Verwisselbare tank"*: een container of rack met één of meerdere tanks, bestemd voor de tijdelijke opslag aan boord van brandstof voor de voortstuwings- of hulpsystemen van het vaartuig, en ontworpen om uit het vaartuig te worden overgebracht.

2. Vloeibaar aardgas (LNG)

- 1.2.1 *"Vloeibaar aardgas (LNG)"*: aardgas dat vloeibaar is gemaakt door afkoeling tot een temperatuur van -161 °C.
- 1.2.2 *"LNG-systeem"*: alle onderdelen van het vaartuig die vloeibaar aardgas (LNG) of aardgas kunnen bevatten, zoals motoren, brandstoftanks en bunkerleidingen.
- 1.2.3 *"LNG-bunkersysteem"*: de installatie voor het bunkeren van vloeibaar aardgas (LNG) aan boord (bunkerstation en bunkerleidingen).
- 1.2.4 *"Bunkerstation"*: de zone aan boord waar zich alle voor het bunkeren gebruikte apparatuur zoals manifolds, afsluiters, meetinstrumenten, veiligheidsapparatuur, controlepanelen, werktuig, enz., bevindt.
- 1.2.5 *"LNG-opslagsysteem"*: de voorzieningen voor het opslaan van vloeibaar aardgas (LNG), tankaansluitingen inbegrepen.
- 1.2.6 *"Gastoevoersysteem"*: de installatie, met inbegrip van gasverwerkingsysteem, gastoevoerleidingen en -ventielen, voor de gasvoorziening van alle gas verbruikende inrichtingen aan boord.

1.2.7 "Gasverwerkingsysteem": de eenheid voor het vergassen van vloeibaar aardgas (LNG), met inbegrip van leidingen en toebehoren.

1.2.8 "Dual fuelmotoren": motoren die hetzij met vloeibaar aardgas (LNG) of met een brandstof met een vlampunt van meer dan 55 °C kunnen worden aangedreven.

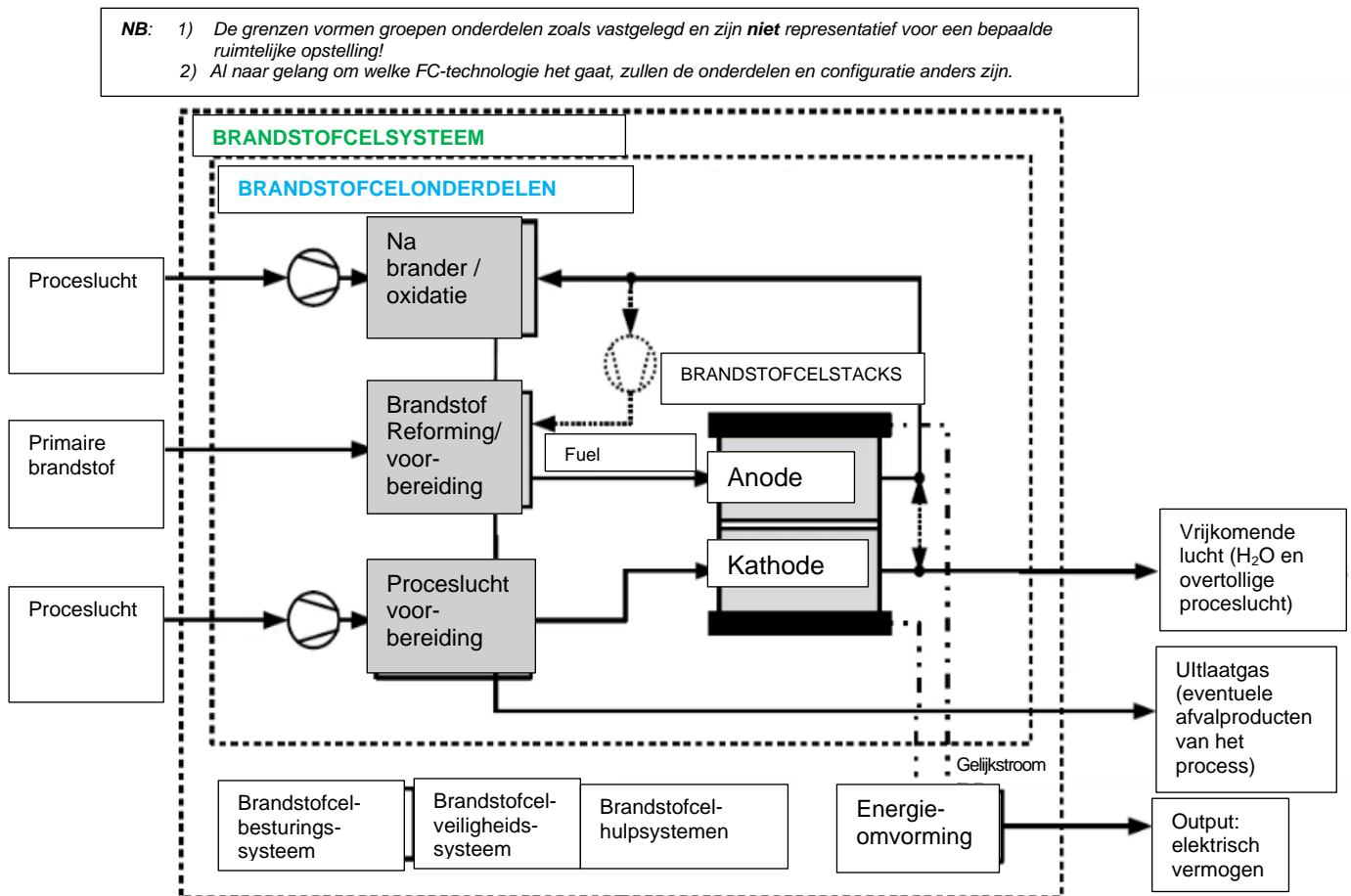
1.2.89 "Systeemonderdelen": alle onderdelen van de installatie die vloeibaar aardgas (LNG) of aardgas (NG) kunnen bevatten (brandstoftanks, pijpleidingen, afsluiters, slangen, cilinders, pompen, filters, instrumenten, enz.).

3. Brandstofcellen

1.3.1 "Brandstofcelsysteem": het systeem bestaat uit de brandstofcelonderdelen samen met andere onderdelen en systemen die nodig zijn om de brandstofcellen te laten werken en het vaartuig van elektrisch vermogen te kunnen voorzien. Bunker-, opslag- en brandstoftoevoorzieningen vallen hier niet onder.

1.3.2 "Brandstofcelonderdelen": alle onderdelen van een brandstofcelsysteem die brandstof of gevaarlijke dampen kunnen bevatten.

1.3.3 "Brandstofcelruimte": de afgesloten ruimte of behuizing waarin alle of een deel van de brandstofcelonderdelen staan.



- 1.3.4 “*Brandstofcel*”: een omvormer van energie waarin de chemische energie van de brandstof (door oxidatie) rechtstreeks wordt omgezet in elektrische en thermische energie.
- 1.3.5 “*Reformer*”: een toestel dat gassen of vloeibare primaire brandstoffen kan kraken zodat zij in brandstofcellen gebruikt kunnen worden.
- 1.3.6 “*Primaire brandstof*”: de brandstof die aan het brandstofcelsysteem geleverd wordt.
- 1.3.7 “*Brandstof*”: primaire brandstof of door een reformer gekraakte brandstof die naar de brandstofcel geleid wordt om energie op te wekken.
- 1.3.8 “*Reformate*”: waterstofhoudend gas dat gegenereerd wordt in een reformer op basis van de primaire brandstof.
- 1.3.9 “*Buffertank*”: een reservoir waarin de brandstof tijdelijk kan worden opgeslagen en als deel van het brandstofcelsysteem bijdraagt aan een goede werking van het brandstofcelsysteem, met name door te zorgen voor een gelijkmatige toevoer van de brandstof naar een brandstofcel.

Onderdeel II Brandstofopslag

Hoofdstuk 1 LNG

2.1.1 LNG-opslagsysteem

- 2.1.1.1 Het LNG-opslagsysteem moet gescheiden zijn van machinekamers en andere ruimten met een hoog brandrisico.
- 2.1.1.2 LNG-brandstoftanks moeten zo dicht mogelijk bij de overlangse middellijn van het vaartuig worden opgesteld.
- 2.1.1.3 De afstand tussen de wand van het vaartuigsscheepsromp en de LNG-brandstoftank mag niet minder zijn dan 1,00 m. Wanneer LNG-brandstoftanks:
- onderdeks zijn geplaatst, moet het vaartuig zijn voorzien van een dubbele huid en een dubbele bodem op de plaats waar de LNG-brandstoftanks zijn opgesteld. De breedte van de dubbele huid en de diepte van de dubbele bodem mogen niet minder zijn dan 0,60 m.
 - op open dek zijn geplaatst, moet de afstand ten minste overeenkomen met B/5 van de verticale vlakken die door de huid van het vaartuig worden begrensd.
- 2.1.1.4 De LNG-brandstoftank moet een losstaande tank zijn, ontworpen in overeenstemming met EN 13530 : 2002, EN 13458-2 : 2002 in combinatie met dynamische belasting, of de IGC-Code (tank van het type C). De Commissie van Deskundigen kan andere gelijkwaardige normen van één van de lidstaten aanvaarden.
- 2.1.1.5 Tankaansluitingen dienen boven het maximale vloeistofniveau in de tanks te worden geplaatst. De Commissie van Deskundigen kan aansluitingen beneden het maximale vloeistofniveau aanvaarden.
- 2.1.1.6 Bij tankaansluitingen onder het maximale vloeistofniveau van de LNG-brandstoftanks, moeten onder de tanks lekbakken worden geplaatst, die aan de volgende eisen voldoen:
- de capaciteit van de lekbak moet voldoende zijn om het volume te kunnen opvangen dat zou kunnen vrijkomen bij een niet correct functionerende leidingaansluiting;
 - de lekbak moet zijn vervaardigd uit geschikt roestvrij staal; en
 - de lekbak moet op voldoende afstand van de romp of dekstructuren worden geplaatst of voldoende worden geïsoleerd zodat de romp of dekstructuren niet ontoelaatbaar afkoelen als er LNG zou lekken.
- 2.1.1.7 Het LNG-opslagsysteem moet zijn voorzien van een secundaire barrière. Voor LNG-opslagsystemen met een zeer geringe kans op schade aan de draagstructuur en lekken van de primaire barrière is een secundaire barrière niet vereist.
- 2.1.1.8 Indien de secundaire barrière van het LNG-opslagsysteem deel uitmaakt van de romp, mag ook een scheidingswand van het tankruim als secundaire barrière worden gebruikt, voor zover voldoende voorzorgsmaatregelen worden getroffen om lekken van cryogene vloeistof te voorkomen.
- 2.1.1.9 De plaats en de constructie van het LNG-opslagsysteem en de andere installaties op open dek moeten voldoende ventilatie garanderen. Ophoping van vrijgekomen NG moet worden voorkomen.

- 2.1.1.10 Indien condensatie en ijsvorming op koude oppervlakken van LNG-brandstoftanks tot veiligheidsproblemen of functionele problemen kunnen leiden, moeten er passende preventieve of remediërende maatregelen worden genomen.
- 2.1.1.11 Elke LNG-brandstoftank wordt uitgerust met ten minste twee overdrukventielen waarmee overdruk kan worden voorkomen, zodat in geval van een defect, een lek of onderhoud één overdrukventiel kan worden afgesloten.
- 2.1.1.12 Als niet kan worden uitgesloten dat er brandstof vrijkomt in de vacuümruimte van een vacuümgeïsoleerde LNG-brandstoftank, moet de vacuümruimte worden beschermd door een gepaste overdrukventiel. Indien LNG-brandstoftanks in een (half)gesloten ruimte zijn geplaatst, moet de overdrukinrichting op een afblaassysteem worden aangesloten.
- 2.1.1.13 De uitlaatbuizen van de overdrukventielen moeten zich ten minste 2,00 m boven het dek bevinden, op een afstand van ten minste 6,00 m van de verblijven, passagiersruimten en werkplekken buiten het laadruim. Deze hoogte kan worden verlaagd wanneer er binnen een straal van 1,00 m rond de uitlaat van het overdrukventiel geen apparatuur aanwezig is, er geen werkzaamheden worden verricht, deze zone door borden gekenmerkt is en gepaste maatregelen genomen worden om het dek te beschermen.
- 2.1.1.14 LNG-brandstoftanks moeten veilig gelegeerd kunnen worden, zelfs wanneer het LNG-systeem is uitgeschakeld.
- 2.1.1.15 LNG-brandstoftanks moeten, net als gasleidingsystemen, afgeblazen en met spoelgas gereinigd kunnen worden. Om een explosiegevaarlijke atmosfeer in de LNG-brandstoftanks en gasleidingen uit te sluiten moet, voordat met droge lucht wordt afgeblazen, met inert gas (bijv. stikstof of argon) geïnertiseerd kunnen worden.
- 2.1.1.16 De druk en temperatuur in de LNG-brandstoftanks moeten te allen tijden binnen de toegelaten waarden blijven.
- 2.1.1.17 Wanneer het LNG-systeem uitgeschakeld is, moet de druk in de LNG-brandstoftank gedurende een periode van twee weken beneden de maximale werkdruk van de LNG-brandstoftank blijven. Hierbij wordt uitgegaan van een LNG-brandstoftank die overeenkomstig de in onderdeel 2.1.8 vastgelegde maximale vullingsgraad is gevuld, en een vaartuig dat stilligt.
- 2.1.1.18 Een LNG-brandstoftank moet elektrisch met de constructie van het vaartuig worden verbonden.

2.1.2 LNG- en NG-leidingsystemen

- 2.1.2.1 LNG- en NG-leidingen door andere machinekamers of niet-gevaarlijke gesloten ruimten van het vaartuig moeten met dubbelwandige leidingen of ventilatiekanalen omhuld zijn.
- 2.1.2.2 LNG- en NG-leidingen moeten zich op een afstand bevinden van ten minste
 - a) 1,00 m van de huid van het vaartuig en
 - b) 0,60 m van de bodem van het vaartuig.
- 2.1.2.3 Alle leidingen en onderdelen die met afsluiters van het LNG-systeem geïsoleerd kunnen worden wanneer zij volledig met LNG gevuld zijn, moeten worden voorzien van overdrukventielen.

- 2.1.2.4 Leidingen moeten elektrisch met de constructie van het vaartuig zijn verbonden.
- 2.1.2.5 Zeer koude leidingen moeten waar nodig thermisch worden geïsoleerd van de aangrenzende romp. Er moet bescherming tegen onopzettelijk aanraken zijn voorzien.
- 2.1.2.6 De ontwerpdruk van de leidingen mag niet minder dan 150% van de maximale werkdruk bedragen. De maximale werkdruk van de leidingen in ruimten mag niet meer dan 1000 kPa bedragen. De ontwerpdruk van de buitenste leiding of schacht van de aardgasleidingen mag niet lager liggen dan de maximale ontwerpdruk van de binnenste gasleiding.
- 2.1.2.7 Gasleidingen in ESD-beschermde machinekamers moeten zo ver mogelijk van alle elektrische installaties en tanks met ontvlambare vloeistoffen worden geplaatst.

2.1.3 Lenssystemen

- 2.1.3.1 Lenssystemen voor zones waar LNG of NG aanwezig kan zijn, moeten:
 - a) onafhankelijk werken van en gescheiden zijn van het lensstelsel van zones waarin LNG en NG niet aanwezig kunnen zijn, en
 - b) niet in verbinding staan met pompen in niet-gevaarlijke zones.
- 2.1.3.2 Bij LNG-opslagsystemen waarvoor geen secundaire barrière is vereist, moet een geschikt lensinrichting voor de tankruimen die niet in verbinding met de machinekamers staan, aanwezig zijn. Er moeten middelen voor het detecteren van lekkage van LNG zijn voorzien.
- 2.1.3.3 Bij LNG-opslagsystemen waarvoor een secundaire barrière is vereist, moeten geschikte lensinrichtingen voor het afvoeren van lekkages in de ruimten tussen de barrières aanwezig zijn. Er moeten middelen voor het detecteren van dergelijke lekkages zijn voorzien.

2.1.4 Lekbakken

- 2.1.4.1 Op plaatsen waar lekken kunnen optreden die de scheepsconstructie van het vaartuig kunnen aantasten of waar een lek beperkt moet blijven, moeten geschikte lekbakken worden geplaatst.

2.1.5 Plaatsing van ingangen en andere openingen

- 2.1.5.1 Ingangen naar en andere openingen tussen een niet-gevaarlijke zone en een gevaarlijke zone zijn uitsluitend toegestaan indien noodzakelijk voor het goede verloop van de werkzaamheden.
- 2.1.5.2 Voor ingangen en openingen naar een niet-gevaarlijke zone op een afstand van minder dan 6,00 m van het LNG-opslagsysteem, gasverwerkingsysteem of de uitlaat van een overdrukventiel moet een geschikte luchtsluis zijn voorzien.
- 2.1.5.3 Luchtsluizen moeten ten opzichte van de aangrenzende gevaarlijke zone mechanisch met overdruk worden geventileerd. De deuren moeten zelfsluitend zijn en mogen niet voorzien zijn van vastzetinrichtingen.

- 2.1.5.4 Een luchtsluis moet zo zijn ontworpen dat er, zelfs bij kritieke situaties in de gevaarlijke zones die door de luchtsluis wordt afgescheiden, geen gas kan ontsnappen naar niet-gevaarlijke zones. Deze situaties moeten geëvalueerd worden in de risicoanalyse als bedoeld in artikel 30.04.
- 2.1.5.5 Luchtsluizen moeten een vlotte, vrije doorgang verzekeren en mogen niet voor andere doeleinden worden gebruikt.
- 2.1.5.6 Er moet een optisch en akoestisch alarm aan beide zijden van de luchtsluis worden afgegeven indien er meer dan één deur ~~wordt geopend~~ niet gesloten is of als er in de luchtsluis gas is gedetecteerd.

2.1.6 Ventilatiesystemen

- 2.1.6.1 De ventilatoren in gevaarlijke zones moeten van een gecertificeerd veilig type zijn.
- 2.1.6.2 De elektrische motoren die de ventilatoren aandrijven, moeten voldoen aan de voor die plaats voorgeschreven explosiebescherming.
- 2.1.6.3 Als de vereiste ventilatiecapaciteit niet langer gewaarborgd is, moet van het stuurhuis of op een andere permanent bemande plaats een optisch en akoestisch alarm afgaan.
- 2.1.6.4 Leidingen die worden gebruikt voor de ventilatie van gevaarlijke zones moeten worden gescheiden van leidingen die worden gebruikt voor de ventilatie van niet-gevaarlijke zones.
- 2.1.6.5 De vereiste ventilatiesystemen ~~om een explosieve atmosfeer te voorkomen~~, moeten ten minste twee ventilatoren met autonome stroomtoevoer hebben die elk over de vereiste capaciteit beschikken ~~om een opeenhoping van gas te voorkomen~~.
- 2.1.6.6 De luchttoevoer voor de ventilatie van een gevaarlijke zone moet uit een niet-gevaarlijke zone afkomstig zijn.
- 2.1.6.7 De ~~luchtinlaat vanuit~~ luchttoevoer voor de ventilatie van een niet-gevaarlijke zone moet ~~uit een niet-gevaarlijke zone afkomstig zijn die zich op een afstand van ten minste 1,50 m van de afscheiding van een gevaarlijke zone bevindt~~en.
- 2.1.6.8 Wanneer de inlaatschacht door een gevaarlijke ruimte wordt gevoerd, moet deze onder overdruk staan ten opzichte van die ruimte. Overdruk is niet vereist wanneer gewaarborgd is dat er geen gassen in de schacht kunnen lekken.
- Wanneer de luchtuitlaat van een gevaarlijke ruimte door een niet-gevaarlijke ruimte wordt gevoerd, moet de druk in deze leiding ten opzichte van de ruimte lager zijn (onderdruk). Onderdruk is niet vereist indien door constructieve maatregelen gewaarborgd is dat er geen gassen in de ruimte kunnen lekken.
- 2.1.6.9 De luchtuitlaat vanuit gevaarlijke ruimten moet uitkomen in een open zone met een risicopotentieel dat niet groter mag zijn dan in de geventileerde ruimte.
- 2.1.6.10 De luchtuitlaat vanuit niet-gevaarlijke zones moet zich buiten gevaarlijke zones bevinden.
- 2.1.6.11 In gesloten ruimten moet de luchtuitlaat van het ventilatiesysteem zich bij het plafond van deze ruimten bevinden. Een luchtinlaat moet bij de vloer worden geplaatst.

2.1.7 LNG-bunkersysteem

- 2.1.7.1 Het LNG-bunkersysteem moet zo worden ingericht dat
- er bij het vullen van de LNG-brandstoftanks geen gas in de atmosfeer vrijkomt, en
 - de hoeveelheid gas die vrijkomt bij het aansluiten, loskoppelen of met spoelgas reinigen van de slangen tot een minimum wordt beperkt.
- 2.1.7.2 Het b Bunkerstations en alle voor het bunkeren gebruikte afsluiters moeten op open dek worden geplaatst, zodat er voldoende natuurlijke ventilatie aanwezig is.
- 2.1.7.3 Het b Bunkerstations moeten zo worden geplaatst en ingericht dat eventuele schade aan de gasleidingen het LNG-opslagsysteem van het vaartuig niet beschadigt.
- 2.1.7.4 Er moeten geschikte voorzieningen worden getroffen om de druk te ontlasten en vloeistof uit de aanzuigzijde van de pomp en de bunkerleidingen te verwijderen.
- 2.1.7.5 Slangen die gebruikt worden om LNG over te pompen, moeten:
- compatibel zijn met LNG en in het bijzonder geschikt zijn voor de LNG-temperatuur, en
 - bestand zijn tegen een barstdruk die niet kleiner mag zijn dan vijf keer de maximale druk waaraan zij tijdens het bunkeren kunnen worden blootgesteld.
- 2.1.7.6 De bunkermanifold moet ontworpen zijn om normale mechanische krachten tijdens het bunkeren te kunnen weerstaan. De aansluitingen zijn van het type dry-disconnect en zijn voor de veiligheid aanvullend uitgerust met dry-break-away-koppelingen.
- 2.1.7.7 De hoofdafsluiter voor het LNG-bunkeren moet tijdens de bunkerhandelingen vanaf een veilige locatie op het vaartuig bediend kunnen worden.
- 2.1.7.8 Bunkerleidingen moeten inert en gasvrij gemaakt kunnen worden.
- 2.1.7.9 Alle onderdelen van het bunkersysteem moeten voldoen aan de Europese norm EN 20519 : 2017/2022 (5.3 tot en met 5.7).

2.1.8 Maximale vullingsgraad van de LNG-brandstoftanks

- 2.1.8.1 Het LNG-niveau in de LNG-brandstoftank mag niet hoger komen dan de maximale vullingsgraad van 95% bij de referentietemperatuur. De referentietemperatuur is de temperatuur die overeenkomt met de dampdruk van de brandstof bij de openingsdruk van de overdrukventielen.
- 2.1.8.2 De maximale vulling bij de heersende temperatuur tijdens het vullen van LNG wordt bepaald aan de hand van een curve die met de volgende formule wordt verkregen:

$$LL = FL \cdot \rho_R / \rho_L$$

In deze formule betekent:

- LL = "loading limit", maximaal toegestaan vloeibaar volume in functie van de LNG-brandstoftankinhoud van de te vullen tank, uitgedrukt in percentage;
- FL = "filling limit", vullingsgraad uitgedrukt in percentage, hier 95%;
- ρ_R = relatieve dichtheid van de brandstof bij de referentietemperatuur;
- ρ_L = relatieve dichtheid van de brandstof bij de bevullingstemperatuur.

2.1.8.3 Voor vaartuigen die vanwege hun bedrijfsomstandigheden blootgesteld zijn aan significante golfhoogten of bewegingen, moet de vulling uitgaande van de risicoanalyse als bedoeld in artikel 30.04 dienovereenkomstig worden aangepast.

2.1.9 Gastoevoersysteem

2.1.9.1 Het gastoevoersysteem moet zo worden voorzien dat de gevolgen van vrijkomend gas **ze gering mogelijk zijn** beperkt worden, terwijl een veilige toegang voor de bediening of inspectie gewaarborgd blijft.

2.1.9.2 De onderdelen van het gastoevoersysteem die zich buiten de machinekamer of de brandstofcelruimte bevinden, moeten zo zijn ontworpen dat een defect aan één barrière niet tot lekkage in de omgeving van de installatie kan leiden met een kans op acuut gevaar voor personen aan boord, het milieu of het vaartuig.

2.1.9.3 De inlaat en afvoer van LNG-brandstoftanks moeten zo dicht mogelijk bij de tank van afsluiters worden voorzien.

2.1.9.4 Het gastoevoersysteem naar elke motor of naar meerdere motoren moet worden voorzien van een hoofdbrandstofafsluiter. De afsluiters moeten zo dicht mogelijk bij het gasverwerkingsysteem worden geplaatst, maar in ieder geval buiten de machinekamer.

Het gastoevoersysteem naar elke brandstofcelruimte of verschillende brandstofcelruimten moet worden voorzien van een hoofdbrandstofafsluiter **waarmee de brandstoftoevoerleidingen naar de verbruikers kunnen worden afgesloten**. De afsluiters moeten zo dicht mogelijk bij het gasverwerkingsysteem worden geplaatst, maar in ieder geval buiten de brandstofcelruimte.

2.1.9.5 In het geval van een voortstuwing en hulpsysteem met een interne verbrandingsmotor, moet de hoofdbrandstofafsluiter bediend kunnen worden

- a) van zowel binnen als buiten de machinekamer;
- b) vanuit het stuurhuis.

2.1.9.6 In het geval van een voortstuwing en hulpsysteem met brandstofcellen moet de hoofdbrandstofafsluiter zoals bepaald in artikel 8.05, zevende lid, bediend kunnen worden

- a) buiten, maar in de directe nabijheid van de brandstofcelruimte,
- b) in de brandstofcelruimte indien het gaat om een ruimte zoals bedoeld in lid 3.1.1.14.5, en
- c) vanuit het stuurhuis.

2.1.9.7 Elke gasverbruiker moet van een set van dubbele afsluiters met afblaasventielen zijn voorzien om een veilige afsluiting van de brandstoftoevoer mogelijk te maken. De twee afsluiters moeten van het type 'fail-to-close' (sluiten bij een storing) zijn, terwijl de afblaasklep van het type 'fail-to-open' (openen bij een storing) moet zijn.

2.1.9.8 Voor installaties die uit meerdere motoren bestaan en waarvan elke motor met een afzonderlijke hoofdbrandstofafsluiter is uitgerust, of bij installaties met een enkele motor, kunnen de functies van een hoofdbrandstofafsluiter en een afsluiter met afblaasventiel worden gecombineerd.

Voor installaties die uit verschillende brandstofcelruimten bestaan en waarvan elke brandstofcelruimte en elke afzonderlijke brandstofcel met een afzonderlijke hoofdbrandstofafsluiter is uitgerust, kunnen de functies van een hoofdbrandstofafsluiter en een afsluiter met afblaasventiel worden gecombineerd.

Een van de afsluiters met afblaasventiel moet tevens handmatig te bedienen zijn.

2.1.10 Uitschakeling van de gastoevoer

2.1.10.1 Indien de gasbrandstoftoevoer voor afkoppeling niet op gasolie wordt omgeschakeld, moeten het gastoevoersysteem met inbegrip van de hoofdbrandstofafsluiter vanaf de hoofdbrandstofafsluiter voor gasvormige brandstof tot aan de motor, en het uitlaatsysteem met spoelgas worden gereinigd ontlucht worden om eventueel aanwezige gasresten restgassen te verwijderen.

2.1.10.2 In geval van een noodstop of een normale uitschakeling of activering van de noodstopinrichting (ESD), mag het de gastoevoersysteem niet later worden uitgeschakeld dan

- a) de toevoer van de andere brandstof voor dual-fuelmotoren. Het mag niet mogelijk zijn de toevoer van de andere brandstof uit te schakelen zonder eerst of tegelijkertijd de gastoevoer naar de betrokken cilinders of naar de gehele motor uit te schakelen.
- b) de ontstekingsbron voor single-fuelmotoren. Het mag niet mogelijk zijn de ontstekingsbron uit te schakelen zonder eerst of tegelijkertijd de gastoevoer naar de betrokken cilinders of naar de gehele motor uit te schakelen.

~~2.1.10.3 In het geval van een voortstuwing en hulpsysteem met een interne verbrandingsmotor mag het niet mogelijk zijn de ontstekingsbron voor de verbranding uit te schakelen zonder eerst of tegelijkertijd de gastoevoer naar de desbetreffende zuiger of naar de gehele motor) af te sluiten.~~

2.1.10.34 In het geval van een voortstuwing en hulpsysteem met brandstofcellen mag het niet mogelijk zijn de het brandstofcelsysteem uit te schakelen zonder eerst of tegelijkertijd de gastoevoer af te sluiten.

2.1.11 Brandveiligheid

2.1.11.1 Algemene bepalingen

2.1.11.1.1 In aanvulling op artikel 30.08 gelden de bepalingen van 2.1.11.

2.1.11.1.2 Een ruimte of behuizing die een gasverwerkingssysteem of delen daarvan bevat, moet voor de brandbescherming worden beschouwd als een machinekamer.

2.1.11.2 Brandmeldinstallatie

2.1.11.2.1 Voor een tijdige brandmelding is het gebruik van alleen rookdetectors niet toereikend.

2.1.11.2.2 De brandmeldinstallatie moet de mogelijkheid bieden elke brandmelder of handbrandmelder afzonderlijk te identificeren.

2.1.11.2.3 Voor brandmelding in ruimten waar zich gasinstallaties bevinden, moet een gasveiligheidssysteem worden voorzien dat de relevante delen van de gastoevoer automatisch afsluit.

2.1.11.3 Brandbescherming

2.1.11.3.1 Verblijven, passagiersruimten, machinekamers en vluchtwegen waar de afstand minder is dan 3,00 m van bovendeks gelegen LNG-brandstoftanks en bunkerstations, moeten afgeschermd worden met type A60 scheidingswanden.

2.1.11.3.2 De zijwanden van de ruimten met LNG-brandstoftanks en ventilatieschachten in deze ruimten onder het schottendek moeten voldoen aan type A60. Indien de ruimte grenst aan tanks, lege ruimten of de hulpmachinekamer met weinig of geen brandgevaar, sanitaire ruimten of vergelijkbare zones, is isolatie klasse A0 toegestaan.

2.1.11.4 Brandpreventie en koeling

2.1.11.4.1 Voor de koeling en brandpreventie van onbeschermden delen van de LNG-brandstoftank(s) op open dek moet een watersproeisysteem zijn voorzien.

2.1.11.4.2 Het watersproeisysteem is een onderdeel van de brandblusinstallaties als bedoeld in de artikelen 13.04 of 13.05 op voorwaarde dat de vereiste capaciteit van de waterpomp en werkdruk voldoende zijn om zowel de werking van het vereiste aantal hydranten en slangen, alsook de werking van het watersproeisysteem tegelijkertijd te waarborgen. De aansluiting van het watersproeisysteem op de brandblusinstallaties als bedoeld in de artikelen 13.04 of 13.05 moet tegen onbedoeld of toevallig openen van een terugslagklep met neerschroefbare klep zijn voorzien.

2.1.11.4.3 Bij een brandblusinstallatie als bedoeld in de artikelen 13.04 of 13.05 aan boord van een vaartuig waarop de LNG-brandstoftank zich op open dek bevindt, moet de brandblusinstallatie voorzien zijn van een afsluiter zodat beschadigde delen van de brandblusinstallatie kunnen worden afgesloten. Afsluiting van een deel van de brandblusinstallatie mag de toevoer van water naar de achterliggende leidingen niet blokkeren.

2.1.11.4.4 Het watersproeisysteem moet tevens de afscheidingen van bovenliggende constructies kunnen besproeien, tenzij de tank zich op een afstand van 3,00 m of meer van deze afscheidingen bevindt.

2.1.11.4.5 Het watersproeisysteem moet zo zijn ontworpen dat alle hierboven genoemde zones met een debiet van 10 l/min/m² voor horizontale oppervlakken en 4 l/min/m² voor verticale oppervlakken besproeid kunnen worden.

2.1.11.4.6 Het watersproeisysteem moet vanuit het stuurhuis en een plaats aan dek in werking kunnen worden gezet.

2.1.11.4.7 De sproeikoppen moeten zo worden geplaatst dat zij een doeltreffende waterverspreiding in de gehele te beschermen ruimte waarborgen.

2.1.11.5 Brandblussers

2.1.11.5.1 Afgezien van de voorschriften van artikel 13.03 moeten er in de nabijheid van het bunkerstation twee extra, draagbare poederblussers met een capaciteit van ten minste 12 kg worden geplaatst. Zij moeten geschikt zijn voor de brandklasse C.

2.1.12 Ondergedompelde gaspompmotoren

2.1.12.1 In LNG-opslagsystemen kunnen ondergedompelde gaspompmotoren en de bijbehorende elektriciteitskabels worden voorzien. Bij een laag vloeistofniveau moet een alarm worden afgegeven en bij een zeer laag vloeistofniveau moeten de motoren automatisch uitschakelen. Deze automatische uitschakeling kan worden bewerkstelligd met behulp van sensoren voor de meting van een lage pompdruk, lage motorstroom of een laag vloeistofniveau. Bij deze uitschakeling moet een optisch en akoestisch alarm in het stuurhuis worden afgegeven. Een gaspompmotor moet tijdens de ontgassing van de stroomtoevoer kunnen worden afgekoppeld.

2.1.13 Besturing, bewaking en veiligheidssystemen

2.1.13.1 Algemene bepalingen

2.1.13.1.1 In aanvulling op artikel 30.10 gelden de bepalingen van 2.1.13.

2.1.13.1.2 Het gastoevoersysteem moet voorzien zijn van een eigen besturings-, bewakings- en veiligheidssysteem. Elk onderdeel van deze systemen moet op de goede werking gecontroleerd kunnen worden.

2.1.13.1.3 Voor storingen die te snel optreden om handmatig te kunnen ingrijpen en zich voordoen in systemen die van wezenlijk belang zijn voor de veiligheid, moet een gasveiligheidssysteem worden voorzien dat de gastoevoer automatisch afsluit.

2.1.13.2 Bewaking van het LNG-bunkersysteem en het LNG-opslagsysteem

2.1.13.2.1 Elke LNG-brandstoftank moet zijn voorzien van:

- a) ten minste twee niveau-indicatoren, die zodanig geplaatst moeten worden dat de goede werking daarvan is gewaarborgd,
- b) een drukmeter die over het hele bereik de werkdruk moet kunnen aangeven en waarop duidelijk afleesbaar is wat de maximale werkdruk in de LNG-brandstoftank is,
- c) een alarm bij het bereiken van een hoog vloeistofniveau dat onafhankelijk functioneert van andere niveau-indicatoren en bij inwerkingtreding een optisch en akoestisch alarm afgeeft, en
- d) een onafhankelijk van het onder c bedoelde alarm werkende sensor voor de automatische bediening van de hoofdafsluiter voor het LNG-bunkeren opdat zowel een te hoge vloeistofdruk in de bunkerleidingen als overvulling van de tank wordt voorkomen.

2.1.13.2.2 Een overloopleiding van de gaspomp en een aansluiting aan wal voor vloeibaar of dampvormig gas moet van ten minste één lokale drukmeter zijn voorzien. In de overloopleiding moet de drukindicator tussen de pomp en de eerste afsluiter zijn geplaatst. Op iedere drukindicator moet afgelezen kunnen worden wat de ten hoogste toelaatbare druk of vacuümwaarde is.

2.1.13.2.3 Het LNG-opslagsysteem en de pomp moeten van een hogedrukalarm zijn voorzien. Indien vacuümbescherming is vereist, moet een lagedrukalarm zijn voorzien.

2.1.13.2.4 Het bunkeren moet vanaf een veilige, op enige afstand van het bunkerstation gelegen plaats bediend kunnen worden. Vanaf die bedieningslocatie moet de druk en het vulniveau in de LNG-brandstoftank bewaakt worden. De alarminstallaties voor overloop, hoge- en lagedruk en de automatische uitschakeling moeten vanaf die bedieningslocatie afgelezen kunnen worden.

2.1.13.2.5 Bij uitvallen van de ventilatie in de schachten waarin zich de bunkerleidingen bevinden, moet op de bedieningslocatie een optisch en akoestisch alarm worden afgegeven.

2.1.13.2.6 Bij het detecteren van gas in de schachten waarin zich de bunkerleidingen bevinden, moet op de bedieningslocatie een optisch en akoestisch alarm worden afgegeven en een noodstop in werking treden.

2.1.13.2.7 Voor het bunkeren moet voldoende geschikte beschermende kleding en geëigende apparatuur aan boord aanwezig zijn overeenkomstig de gebruiksaanwijzing.

2.1.13.3 Bewaking van een motor in werking

2.1.13.3.1 In het stuurhuis en de machinekamer moet een display zijn voorzien voor:

- ~~a) de werking van de motor indien deze uitsluitend met gas wordt aangedreven, of~~
- ~~b) de werking en modus van de motor in het geval van een dual-fuelmotor.~~

2.1.13.3.4 Gasalarminstallatie

2.1.13.3.4.1 Gasalarminstallatie moet worden ontworpen, ingebouwd en getest overeenkomstig een erkende standaard, zoals de Europese norm EN 60079-29-1 : 2020.

2.1.13.3.4.2 Vast ingebouwde gasdetectoren moeten zijn voorzien in:

- a) zones waarin zich tankaansluitingen bevinden met inbegrip van LNG-brandstoftanks, verbindingstukken en eerste afsluiters,
- b) schachten waarin zich gasleidingen bevinden,
- c) machinekamers waarin zich gasleidingen, gasinstallaties of gasverbruikers bevinden;
- d) de ruimte waarin zich het gasverwerkingsysteem bevindt,
- e) andere gesloten ruimten waarin zich gasleidingen of andere gasinstallaties zonder ventilatiekanalen bevinden,
- f) andere gesloten of halfgesloten ruimten
 - aa) waar zich gasdampen kunnen ophopen, met inbegrip van ruimten tussen barrières en
 - bb) tankruimen van afzonderlijke LNG-brandstoftanks voor zover deze niet van het type C zijn,
- g) luchtsluizen, en
- h) ~~luchtoveropeningen in~~ luchtuitlaten vanuit ruimten waar zich gasdampen kunnen ophopen.

2.1.13.3.4.3 Afwijkend van lid 2.1.13.3.4.2 kunnen in ruimten tussen barrières in dubbelwandige leidingen vast ingebouwde sensoren worden gebruikt die door middel van drukverschil gas detecteren.

2.1.13.3.4.4 Het aantal en de redundantie van de gasdetectoren in een ruimte moeten worden bepaald in functie van de omvang, indeling en ventilatie van die ruimte.

2.1.13.3.4.5 Vast ingebouwde gasdetectoren moeten worden aangebracht op plaatsen waar zich gas kan ophopen, alsmede in de luchtafvoeropeningen van deze ruimten.

2.1.13.34.6 Voordat de gasconcentratie 20% van de onderste explosiegrens bereikt, moet een optisch en akoestisch alarm worden afgegeven. Het gasveiligheidssysteem moet bij 40% van de onderste explosiegrens in werking treden.

2.1.13.34.7 Het optisch en akoestisch alarm van de gasalarminstallatie moet in het stuurhuis worden afgegeven.

2.1.13.45 Veiligheidsfuncties van de gastoevoerinstallatie

2.1.13.45.1 Indien het gastoevoersysteem wordt afgesloten als gevolg van de inwerkingtreding van een automatische afsluiter, mag de gastoevoer niet worden geopend totdat de reden voor het uitschakelen is onderzocht en de noodzakelijke maatregelen zijn getroffen. Bij het bedieningspaneel voor de afsluiters van de gastoevoerleidingen moeten op een goed zichtbare plaats instructies hiervoor aanwezig zijn.

2.1.13.45.2 In het geval dat het gastoevoersysteem vanwege een gaslekkeg wordt afgesloten, mag de gastoevoer niet weer in werking worden gesteld voordat het lek is gevonden en de nodige maatregelen zijn getroffen. Instructies hiervoor moeten op een goed zichtbare plaats in de machinekamer aanwezig zijn.

2.1.13.45.3 Het gastoevoersysteem moet, voor zover van toepassing, op de volgende plaatsen over een handmatig op afstand te bedienen noodstop beschikken:

- a) stuurhuis,
- b) bedieningspaneel van het bunkerstation, of
- c) een permanent bemande plaats.

Hoofdstuk 2 Methanol

(zonder inhoud)

2.2.1 Algemeen

2.2.1.1 Installaties of leidingen die vloeibare methanol-brandstof bevatten, moeten zijn omgeven door behuizingen, ruimten of schachten die een secundaire barrière vormen. Deze eis geldt met name voor pompen, filters en appendages.

Een secundaire barrière is op open dek niet vereist.

2.2.2 Methanol-brandstoftanks

2.2.2.1 Methanol-brandstof moet zijn opgeslagen in tanks die

- a) tot de scheepsrump behoren of vast aan de scheepsrump zijn bevestigd;
- b) zodanig zijn vervaardigd dat zij bestand zijn tegen de te verwachten mechanische, chemische en thermische belasting.

Voor methanol-brandstoftanks (met een primaire barrière en eventueel een secundaire barrière) mogen andere materialen dan staal worden gebruikt, op voorwaarde dat voor deze materialen de sterkte-aspecten om het draagvermogen van het schip in stand te houden tijdens een standaardbrandtest van één uur vergelijkbaar zijn met die van staal. Aan deze eisen wordt geacht te zijn voldaan wanneer de gebruikte materialen scheidingswanden van het type A60 vormen.

2.2.2.2 Methanol-brandstoftanks en hun leidingen moeten zodanig zijn ontworpen dat elektrostatische oplading wordt voorkomen. Losstaande brandstoftanks moeten elektrisch met de constructie van het vaartuig zijn verbonden.

2.2.2.3 Methanol-brandstoftanks, hun leidingen en verdere toebehoren, moeten zodanig zijn uitgevoerd en ingericht dat zich geen brandstof of brandstofdampen onopzettelijk in het inwendige van het vaartuig kunnen verspreiden.

2.2.2.4 Voor het aanvaringsschot en achter het achterpiekschot mag zich geen methanol-brandstoftank bevinden.

2.2.2.5 Methanol-brandstoftanks en hun appendages mogen niet boven motoren of uitlaatgassenleidingen zijn geplaatst.

2.2.2.6 De uitgaande leidingen voor vloeibare brandstoffen moeten onmiddellijk bij de tanks zijn voorzien van een snelsluitklep, die van het dek af kan worden bediend, ook wanneer de betrokken ruimten zijn gesloten.

Wanneer de bedieningsinrichting door de wijze van opstelling aan het gezicht is onttrokken, mag de bedekking of de afscherming niet afsluitbaar zijn.

De bedieningsinrichting moet met een rode kleur zijn gemarkeerd. Wanneer de inrichting door de wijze van opstelling aan het gezicht is onttrokken, moet deze worden gemarkeerd met een symbool voor de "snelssluitklep van de tank" overeenkomstig schets 9 van bijlage 4, met een lengte van de zijde van ten minste 10 cm.

2.2.2.7 Methanol-brandstoftanks moeten door geschikte technische inrichtingen aan boord, die in het binnenschipcertificaat onder nummer 52 moeten worden vermeld, zijn beveiligd tegen het uitstromen van brandstof tijdens het bunkeren. Van deze eis kan worden afgeweken wanneer brandstof wordt ingenomen van bunkerstations die door hun eigen technische inrichtingen tegen het uitstromen van brandstof aan boord tijdens het bunkeren beveiligd zijn.

2.2.2.8 Er moet een vast geïnstalleerd leidingsysteem zijn voorzien om elke brandstoftank veilig te kunnen ontgassen.

2.2.3 Geïntertiseerde methanol-brandstoftanks

2.2.3.1 Geïntertiseerde methanol-brandstoftanks moeten tijdens het normale gebruik ervan op ieder moment geïntertiseerd zijn.

2.2.3.2 Het geïntertiseerde tanksysteem moet zodanig zijn ontworpen dat een explosieve atmosfeer in de brandstoftank tijdens enig deel van het proces van verandering van gas, ontgassing, of inertisering met een inertmakend medium, wordt vermeden.

2.2.3.3 Indien geïntertiseerde methanol-brandstoftanks onderdeks zijn geplaatst, moeten ze overeenkomstig lid 2.2.1.1 omgeven zijn door een secundaire barrière voor het opvangen en detecteren van lekkages. De secundaire barrière is echter niet vereist voor oppervlakken die worden begrensd door

- a) de huidbeplating,
- b) de bovenste delen van de tank die niet onder de statische druk van de vloeistof staan en die uitkomen op open dek,
- c) de bovenste delen van de tank die niet onder de statische druk van de vloeistof staan en die uitkomen in constant geventileerde ruimten met ten minste 15 luchtwisselingen per uur (bijvoorbeeld machinekamers, pompkamers en dergelijke), of
- d) andere methanol-brandstoftanks of ruimten met installaties die methanol-brandstof bevatten.

2.2.3.4 Voor onderdeks geplaatste geïntertiseerde methanol-brandstoftanks,

- a) moet de afstand tussen de zijde (huidbeplating) van het vaartuig en de secundaire barrière van de tank ten minste 0,60 m bedragen, en
- b) moet de afstand tussen de bodem (huidbeplating) van het vaartuig en de secundaire barrière van de tank ten minste 0,50 m bedragen.

Voor het in lid 2.2.3.3, onderdeel a, bedoelde geval betekent dit dat:

- a) de afstand tussen de zijde (huidbeplating) van het vaartuig en het naar de zijde van het vaartuig gekeerde verticale deel van de secundaire barrière van de tank ten minste 0,60 m moet bedragen, en
- b) de afstand tussen de bodem (huidbeplating) van het vaartuig en het naar de bodem van het vaartuig gekeerde horizontale deel van de secundaire barrière van de tank ten minste 0,50 m moet bedragen.

Omdat de afscheidingen van de in lid 2.2.3.3, onderdelen c en d, bedoelde ruimten een secundaire barrière vormen,

- a) moet de afstand tussen de zijde (huidbeplating) van het vaartuig en de afscheidingen van deze ruimten ten minste 0,60 m bedragen, en
- b) moet de afstand tussen de bodem (huidbeplating) van het vaartuig en de afscheidingen van deze ruimten ten minste 0,50 m bedragen.

Overeenkomstig de in artikel 30.04 bedoelde risicoanalyse, kan de Commissie van Deskundigen voor de bovengenoemde afstanden hogere grenswaarden voorschrijven.

2.2.3.5 Voor op open dek geplaatste geïntertiseerde methanol-brandstoftanks moet de afstand tussen de verticale vlakken die door de zijden (huidbeplating) van het vaartuig worden begrensd en de tank ten minste 0,60 m bedragen.

2.2.4 Niet-geïntertiseerde methanol-brandstoftanks

2.2.4.1 Indien niet-geïntertiseerde methanol-brandstoftanks onderdeks zijn geplaatst, moeten ze overeenkomstig lid 2.2.1.1 omgeven zijn door een secundaire barrière voor het opvangen en detecteren van lekkages. De secundaire barrière is echter niet vereist voor oppervlakken die worden begrensd door

- a) de huidbeplating onder de laagst mogelijke waterlijn, of
- b) andere methanol-brandstoftanks of ruimten met installaties die methanol-brandstof bevatten.

2.2.4.2 Voor onderdeks geplaatste niet-geïntertiseerde methanol-brandstoftanks,

- a) moet de afstand tussen de zijde (huidbeplating) van het vaartuig en de secundaire barrière van de tank ten minste 0,60 m bedragen, en
- b) moet de afstand tussen de bodem (huidbeplating) van het vaartuig en de secundaire barrière van de tank ten minste 0,50 m bedragen.

Voor het in lid 2.2.4.1, onderdeel a, bedoelde geval betekent dit dat:

- a) de afstand tussen de zijde (huidbeplating) van het vaartuig en het naar de zijde van het vaartuig gekeerde verticale deel van de secundaire barrière van de tank ten minste 0,60 m moet bedragen;
- b) de afstand tussen de bodem (huidbeplating) van het vaartuig en het naar de bodem van het vaartuig gekeerde horizontale deel van de secundaire barrière van de tank ten minste 0,50 m moet bedragen;
- c) de afstand tussen de zijde (huidbeplating) van het vaartuig en de tank, boven de laagst mogelijke waterlijn, ten minste 0,60 m moet bedragen.

Omdat de afscheidingen van de in lid 2.2.4.1, onderdeel b, bedoelde ruimten een secundaire barrière vormen,

- a) moet de afstand tussen de zijde (huidbeplating) van het vaartuig en de afscheidingen van deze ruimten ten minste 0,60 m bedragen, en
- b) moet de afstand tussen de bodem (huidbeplating) van het vaartuig en de afscheidingen van deze ruimten ten minste 0,50 m bedragen.

Overeenkomstig de in artikel 30.04 bedoelde risicoanalyse, kan de Commissie van Deskundigen voor de bovengenoemde afstanden hogere grenswaarden voorschrijven.

2.2.4.3 Voor op open dek geplaatste niet-geïntertiseerde methanol-brandstoftanks moet de afstand tussen de verticale vlakken die door de zijden (huidbeplating) van het vaartuig worden begrensd en de tank ten minste 0,60 m bedragen.

2.2.5 Afblaassystemen voor tanks

2.2.5.1 Afblaassystemen voor tanks met brandstofdampen moeten zodanig zijn ontworpen en ingericht dat vrijkomende dampen veilig naar buitenboord worden afgevoerd en niet tot een onveilige situatie leiden.

Afblaasleidingen moeten zodanig zijn ontworpen en ingericht dat zich geen brandstof of brandstofdampen onopzettelijk in het inwendige van het vaartuig kunnen verspreiden.

2.2.5.2 Afblaassystemen voor tanks moeten zodanig zijn uitgevoerd en ingericht dat vlammen zich niet naar het brandstofopslagsysteem kunnen verspreiden. Elke tank moet door een geschikte vlamkering worden beschermd. Wanneer de afblaasleidingen niet tegen deflagratie bestand zijn, moeten drukbestendige vlamschermen worden aangebracht op de afblaasopening die buitenboord uitmondt.

2.2.5.3 Afblaassystemen voor tanks moeten zodanig zijn uitgevoerd dat bij nominale belading kan worden gebunkerd zonder dat de brandstoftanks onder overdruk komen te staan.

2.2.5.4 De afblaasopeningen van de tank moeten zodanig zijn ingericht dat geen water kan binnendringen.

2.2.5.5 In de afblaasleidingen van de tank mogen geen afsluiters worden ingebouwd. Voor de afsluiting van de tanks tijdens onderhoudswerkzaamheden kunnen afsluiters in gemeenschappelijke afblaasleidingen worden toegestaan, indien een secundaire onafhankelijke overdruk- of onderdrukbeveiliging voor alle aangesloten tanks is voorzien.

2.2.5.6 Indien de brandstoftanks zijn voorzien van een gecontroleerd afblaassysteem voor tanks:

- a) moet elke brandstoftank voorzien zijn van (gecombineerde of afzonderlijke) drukvacuümventielen. Het afblaassysteem voor tanks mag zijn uitgevoerd met afzonderlijke afblaasopeningen vanuit elke brandstoftank of met afblaasleidingen vanuit elke afzonderlijke brandstoftank die verbonden zijn met een gemeenschappelijk spuitstuk; en
- b) het gecontroleerd afblaassysteem voor tanks moet redundant zijn uitgevoerd zodat over- en/of onderdruk bij volledige doorstroming kan worden weggenomen. Als alternatief voor deze redundante uitvoering kan de Commissie van Deskundigen het gebruik toestaan van druksensoren die in elke brandstoftank moeten worden voorzien en die verbonden zijn met een alarmsysteem.

2.2.5.7 Afblaasleidingen die onderdeks lopen moeten:

- a) zich op een afstand van ten minste 0,60 m van de zijde (huidbeplating) van het vaartuig bevinden; of
- b) omgeven zijn door een secundaire barrière. De afstand tussen de zijde (huidbeplating) van het vaartuig en het naar de zijde van het vaartuig gekeerde verticale deel van de secundaire barrière van de afblaasleiding moet ten minste 0,60 m bedragen.

Afblaasleidingen die door verblijven lopen, moeten dubbelwandig zijn.

2.2.6 Methanol-brandstofleidingssystemen

2.2.6.1 Methanol-brandstofleidingen moeten elektrisch met de constructie van het vaartuig zijn verbonden.

2.2.6.2 Methanol-brandstofleidingen en verdere toebehoren, moeten zodanig zijn uitgevoerd en ingericht dat zich geen brandstof of brandstofdampen onopzettelijk in het inwendige van het vaartuig kunnen verspreiden.

2.2.6.3 Overeenkomstig lid 2.2.1.1, moeten methanol-brandstofleidingen die onderdeks lopen, omgeven zijn door een secundaire barrière voor het opvangen en detecteren van lekkages.

2.2.6.4 De horizontale afstand tussen de secundaire barrière van methanol-brandstofleidingen die onderdeks lopen en de zijde (huidbeplating) van het vaartuig moet ten minste 0,60 m bedragen.

Overeenkomstig de in artikel 30.04 bedoelde risicoanalyse, kan de Commissie van Deskundigen voor de bovengenoemde afstand hogere grenswaarden voorschrijven.

2.2.6.5 De ontwerpdruk van de secundaire barrière die een brandstofleiding omgeeft, mag niet lager zijn dan de maximale werkdruk van de brandstofleiding. Een andere mogelijkheid is dat de secundaire barrière die een brandstofleiding omgeeft, wordt gedimensioneerd op basis van de berekende maximale drukopbouw bij een leidingbreuk.

2.2.6.6 Overeenkomstig lid 2.2.1.1, is een secundaire barrière op open dek niet vereist, maar:

- a) moeten enkelwandige methanol-brandstofleidingen zo ver mogelijk van alle elektrische installaties, ontstekingsbronnen en tanks met ontvlambare vloeistoffen worden geplaatst;
- b) moet het aantal verbindingen in deze brandstofleidingen tot een minimum worden beperkt; en
- c) moeten, waar het noodzakelijk is, verbindingen van leidingen afgeschermd of op andere geschikte wijze beschermd zijn, om te vermijden dat de brandstof op hete vlakken, in de aanzuigkanalen van de machines of andere ontstekingsbronnen sproeit of uitloopt.

2.2.6.7 Alle pompen van het brandstofsysteem moeten beveiligd zijn tegen drooglopen (dat wil zeggen beveiligd tegen het functioneren zonder brandstof of bedrijfsvloeistof).

Alle pompen die een hogere druk dan de ontwerpdruk van het systeem kunnen ontwikkelen, moeten zijn voorzien van overdrukventielen. Elk overdrukventiel moet in een gesloten circuit worden geplaatst, waarbij het zodanig moet zijn opgesteld dat een afvoer plaatsvindt naar de leidingen stroomopwaarts van de aanzuigzijde van de pomp.

2.2.6.8 De ontwerpdruk voor een onderdeel van het brandstofleidingsysteem is de maximale overdruk waaraan het systeem tijdens het gebruik ervan mag worden blootgesteld, rekening houdend met de hoogste insteldruk van een overdrukventiel in het systeem.

2.2.6.9 Om veilig onderhoudswerkzaamheden te kunnen verrichten, moet het mogelijk zijn de onderdelen van het brandstofsysteem:

- a) los te koppelen, en
- b) brandstof te verwijderen en door te spoelen.

2.2.7 Lenssystemen en lekbakken

2.2.7.1 Er moeten geschikte lens- en doorspoelingsinrichtingen voor het afvoeren van methanol-brandstoflekkages in de ruimten tussen de barrières aanwezig zijn.

2.2.7.2 Lenssystemen voor zones waarin methanol-brandstof aanwezig kan zijn, moeten onafhankelijk werken van en gescheiden zijn van het lenssysteem voor zones waarin methanol-brandstof niet aanwezig kan zijn.

2.2.7.3 Voor het afvoeren van methanol-brandstoflekkages in de ruimten tussen de barrières moeten voorzieningen worden getroffen waardoor de lekkages in geschikte mobiele of vaste opslagtanks of rechtstreeks over boord onder de laagst mogelijke waterlijn kunnen worden afgevoerd.

2.2.7.4 Lekkages op open dek in enkelwandige tanks of installaties die brandstof bevatten, moeten worden opgevangen en afgevoerd via een speciaal afvoersysteem dat onder de laagst mogelijke waterlijn uitkomt.

2.2.8 Plaatsing van ingangen en andere openingen

2.2.8.1 Het mag niet mogelijk zijn een gevaarlijke ruimte te betreden voordat

- a) de brandstofsysteemonderdelen en -leidingen die zich in de ruimte bevinden, veilig zijn uitgeschakeld en afgesloten, en
- b) door middel van sensoren met zekerheid is vastgesteld dat de atmosfeer in de ruimte gasvrij is.

Het moet mogelijk zijn om alle controles en parameters die nodig zijn voor een veilig functioneren van het brandstofsysteem en de verwijdering van de gassen uit de ruimte buiten de gevaarlijke ruimte op afstand te bedienen en af te lezen.

2.2.8.2 Deuren of luiken die toegang geven tot gevaarlijke ruimten moeten aan de buitenkant voorzien zijn van een symbool overeenkomstig afbeelding 1 in bijlage 4 ("geen toegang voor onbevoegden"), alsmede een symbool voor de gebruikte brandstof overeenkomstig artikel 30.06.

2.2.8.3 In afwijking van lid 2.2.8.1 mag de Commissie van Deskundigen een uitzondering toestaan, op voorwaarde dat

- a) de toe- of uitgang van de ruimte rechtstreeks naar een open dek leidt;
- b) de ruimte via een luchtsluis betreden kan worden;
- c) de ruimte beschouwd wordt als een niet-gevaarlijke zone zoals bedoeld in artikel 10.04;
- d) het betreden van een ruimte geen uitbreiding van enige zone inhoudt tot een zone waar een ontstekingsbron aanwezig is.

Voordat een uitzondering overeenkomstig onderdeel d) kan worden toegestaan, moet een indeling en beoordeling van gevaarlijke zones geschieden overeenkomstig artikel 10.04 met geopende toegangen. Niet-gevaarlijke ruimten waartoe een gevaarlijke zone zich zou kunnen uitbreiden nadat een gevaarlijke ruimte wordt betreden, moeten doelmatig gekenmerkt zijn.

2.2.8.4 Luchtsluizen moeten ten opzichte van de aangrenzende gevaarlijke ruimte mechanisch met overdruk worden geventileerd. De deuren moeten zelfsluitend zijn en mogen niet voorzien zijn van vastzetinrichtingen.

2.2.8.5 Een luchtsluis moet zo zijn ontworpen dat er, zelfs bij kritieke situaties in de gevaarlijke ruimten die door de luchtsluis wordt afgescheiden, geen gas kan ontsnappen naar niet-gevaarlijke ruimten. Deze situaties moeten geëvalueerd worden in de risicoanalyse als bedoeld in artikel 30.04.

2.2.8.6 Luchtsluizen moeten een vlotte, vrije doorgang verzekeren en mogen niet voor andere doeleinden worden gebruikt.

2.2.8.7 Er moet een optisch en akoestisch alarm aan beide zijden van de luchtsluis worden afgegeven indien er meer dan één deur niet gesloten is of als er in de luchtsluis gas is gedetecteerd.

2.2.9 Ventilatiesystemen

2.2.9.1 Leidingen die worden gebruikt voor de ventilatie van gevaarlijke ruimten moeten worden gescheiden van leidingen die worden gebruikt voor de ventilatie van niet-gevaarlijke ruimten.

2.2.9.2 De ventilatoren in gevaarlijke zones moeten van een gecertificeerd veilig type zijn.

2.2.9.3 De elektrische motoren die de ventilatoren aandrijven, moeten voldoen aan de voor die plaats voorgeschreven explosiebescherming.

- 2.2.9.4 Als de vereiste ventilatiecapaciteit niet langer gewaarborgd is, moet van het stuurhuis of op een andere permanent bemande plaats een optisch en akoestisch alarm afgaan.
- 2.2.9.5 De vereiste ventilatiesystemen om een explosieve atmosfeer te voorkomen, moeten ten minste twee ventilatoren met autonome stroomtoevoer hebben die elk over de vereiste capaciteit beschikken. Deze eis geldt niet voor ventilatie van ruimten die niet continu moeten worden geventileerd.
- 2.2.9.6 De ruimten waar zich methanol-brandstof kan ophopen, moeten veilig over boord kunnen worden geventileerd, om een veilige atmosfeer te waarborgen wanneer deze ruimten worden betreden.
- 2.2.9.7 De luchttoevoer voor de ventilatie van een gevaarlijke zone moet uit een niet-gevaarlijke zone afkomstig zijn.
- 2.2.9.8 De luchttoevoer voor de ventilatie van een niet-gevaarlijke zone moet uit een niet-gevaarlijke zone afkomstig zijn die zich op een afstand van ten minste 1,50 m van de afscheiding van een gevaarlijke zone bevindt.
- 2.2.9.9 Wanneer de luchtuitlaat van een gevaarlijke ruimte door een niet-gevaarlijke ruimte wordt gevoerd, moet de druk in deze leiding ten opzichte van de ruimte lager zijn (onderdruk). Onderdruk is niet vereist indien door constructieve maatregelen gewaarborgd is dat er geen gasen in de ruimte kunnen lekken.
- 2.2.9.10 Wanneer een inlaatschacht door een gevaarlijke ruimte wordt gevoerd, moet deze onder overdruk staan ten opzichte van die ruimte. Overdruk is niet vereist wanneer gewaarborgd is dat er geen gasen in de schacht kunnen lekken.
- 2.2.9.11 De luchtuitlaat vanuit gevaarlijke ruimten moet uitkomen in een open zone met een risicopotentieel dat niet groter mag zijn dan in de geventileerde ruimte.
- 2.2.9.12 De luchtuitlaat vanuit een niet-gevaarlijke ruimte moet zich buiten een gevaarlijke zone bevinden.
- 2.2.10 Methanol-bunkersysteem**
- 2.2.10.1 Bunkerstations moeten zodanig op open dek zijn gelegen dat voldoende natuurlijke ventilatie aanwezig is. De Commissie van Deskundigen kan evenwel het gebruik toestaan van gesloten of halfgesloten bunkerstations, op voorwaarde dat bijzondere aandacht wordt besteed aan voorzieningen voor mechanische ventilatie.
- 2.2.10.2 Bunkerstations moeten zodanig worden geplaatst en ingericht dat eventuele schade aan de methanol-brandstofleidingen het methanol-brandstoftankstelsel van het vaartuig niet beschadigt.
- 2.2.10.3 Er moeten geschikte voorzieningen worden getroffen om de druk te ontlasten en vloeistof uit de bunkerleidingen te verwijderen.
- 2.2.10.4 Elke vulleiding van een brandstoftank moet ontworpen zijn om normale mechanische krachten tijdens het bunkeren te kunnen weerstaan.
- 2.2.10.5 De koppeling van het bunkersysteem moet voldoen aan de Europese norm EN 14420-6 : 2013.
- De noodzaak van een dry-break-away-koppeling voor de veiligheid moet worden geëvalueerd bij de risicoanalyse volgens artikel 30.04.

2.2.11 Methanol-brandstoftoevoersysteem

2.2.11.1 Het methanol-brandstoftoevoersysteem naar elke kamer of ruimte met verbruikers moet worden voorzien van een op afstand bediende hoofdbrandstofafsluiter waarmee de brandstoftoevoerleidingen naar de verbruikers kunnen worden afgesloten. De hoofdbrandstofafsluiter moet buiten de kamer of ruimte met verbruikers worden geplaatst. Voor tanks die slechts één kamer of ruimte bedienen, mag de hoofdbrandstofafsluiter worden gecombineerd met de snelsluitklep van de tank.

2.2.11.2 De hoofdbrandstofafsluiter moet bediend kunnen worden

- a) van zowel binnen als buiten de machinekamer (indien aanwezig),
- b) van zowel binnen als buiten de brandstofcelruimte (indien aanwezig), en
- c) vanuit het stuurhuis.

2.2.11.3 Het methanol-brandstoftoevoersysteem moet zodanig zijn ingericht dat het een veilige afsluiting tijdens onderhoudswerkzaamheden mogelijk maakt.

2.2.12 Brandveiligheid

2.2.12.1 In aanvulling op artikel 30.08 gelden de volgende bepalingen.

2.2.12.2 Ruimten met installaties die brandstof bevatten en waar brandgevaar niet kan worden uitgesloten, moeten voldoen aan de brandbeschermingsvoorschriften voor machinekamers. Aan deze voorschriften wordt geacht te zijn voldaan wanneer:

- a) wanden, dekken, deuren en luiken van deze ruimte van staal of een ander gelijkwaardig onbrandbaar materiaal zijn gemaakt;
- b) isolaties in deze ruimte zijn beschermd tegen het binnendringen van brandstof en brandstofdampen.
- c) alle openingen in wanden, dekken, deuren en luiken van deze ruimte van buitenaf kunnen worden gesloten. De afsluitinrichtingen moeten van staal of een ander gelijkwaardig onbrandbaar materiaal zijn gemaakt;
- d) in deze ruimte een vast ingebouwde brandblusinstallatie als bedoeld in de artikelen 13.05 of 13.06 aanwezig is.

De in onderdeel d bedoelde brandblusinstallatie is niet vereist in kleine gesloten ruimten waarin zich geen ontstekingsbron bevindt.

Een of meer permanent aangedreven elektrische motoren worden, zelfs indien zij overeenkomstig artikel 1.01, lid 3.24, als veilig zijn erkend, beschouwd als een ontstekingsbron, tenzij zij tegen oververhitting zijn beveiligd.

2.2.12.3 Geschikte brandmelders moeten worden gekozen op basis van de kenmerken van de brandstof. Rookdetectoren mogen alleen worden gebruikt in combinatie met detectoren die methanolbranden doeltreffender kunnen detecteren.

2.2.12.4 Het branddetectiesysteem moet de mogelijkheid bieden elke brandmelder afzonderlijk te identificeren.

2.2.12.5 Ten minste één draagbaar blustoestel als bedoeld artikel 13.03, tweede lid, moet op het dek aanwezig zijn en wel zodanig dat de afstand tot een blustoestel vanaf een bunkerstation nooit meer dan tien meter bedraagt.

2.2.13 Besturing, bewaking en veiligheidssystemen

2.2.13.1 Algemeen

2.2.13.1.1 In aanvulling op artikel 30.10 gelden de volgende bepalingen.

2.2.13.1.2 Onverminderd artikel 30.07 moet voor storingen die te snel optreden om handmatig te kunnen ingrijpen en zich voordoen in systemen die van wezenlijk belang zijn voor de veiligheid, een methanol-brandstofveiligheidssysteem worden voorzien dat de brandstoftoevoer automatisch afsluit.

2.2.13.1.3 De veiligheidsfuncties moeten voorzien zijn in een daartoe geëigend brandstofveiligheidssysteem dat gescheiden is van het brandstofbesturingssysteem.

2.2.13.1.4 Meetinstrumenten die nodig zijn om ervoor te zorgen dat het functioneren van het gehele methanol-brandstofsysteem met inbegrip van het bunkersysteem op een veilige wijze geschiedt, moeten zodanig worden aangebracht dat wezenlijke parameters ter plekke en op afstand kunnen worden afgelezen.

2.2.13.1.5 Het methanol-brandstoftoevoersysteem moet handmatig kunnen worden afgesloten vanuit het stuurhuis of vanaf een permanent bemande plaats, voor zover van toepassing.

2.2.13.2 Methanol-brandstoftank en -bunkersysteem

2.2.13.2.1 Elke methanol-brandstoftank moet zijn voorzien van:

- a) ten minste één gesloten peilinrichting, die in de nabijheid van de tank moet zijn geplaatst en wel zodanig dat het peil altijd kan worden afgelezen;
- b) een onafhankelijk werkende (zeer hoog niveau) sensor die een optisch en akoestisch alarm in werking stelt en het bunkeren automatisch stopzet bij een vullingsgraad van 95%; en
- c) een optisch en akoestisch hoog niveau alarm. Dit moet van buiten de tank op de goede werking ervan kunnen worden gecontroleerd en kan worden gecombineerd met het alarm van de in onderdeel a bedoelde peilinrichting, geconfigureerd als een alarm op de peilzender, maar moet onafhankelijk zijn van het in onderdeel b bedoelde zeer hoog niveau alarm.

2.2.13.2.2 Een schip-walverbinding (ship-shore link) moet zijn voorzien voor het automatisch en handmatig verzenden van de opdracht tot stopzetting van het bunkeren aan de bunkerbron.

Ten minste het signaal van de zeer hoog niveau sensor moet worden overgebracht naar het bunkerstation via een waterdichte apparatenstekker van een koppelingsinrichting volgens de internationale norm IEC 60309-1 : 2021 voor gelijkstroom van 40 tot en met 50 V, kleur wit, geleidingsnok 10 uur.

2.2.13.2.3 Er moeten voorzieningen worden getroffen opdat het bunkeren op ieder moment kan worden bediend en stopgezet. De alarminstallaties voor overloop en de automatische uitschakeling moeten afgelezen kunnen worden.

2.2.13.2.4 Bij het detecteren van lekkages in ruimten tussen barrières van bunkerleidingen, moet een optisch en akoestisch alarm worden afgegeven en het bunkeren automatisch worden stopgezet.

2.2.13.2.5 Elke aansluiting aan wal voor vloeistoffen en dampen moet van ten minste één lokale drukmeter zijn voorzien. Op iedere drukindicator moet afgelezen kunnen worden wat de ten hoogste toelaatbare druk of vacuümwaarde is.

2.2.13.2.6 Voor geïnertiseerde tanks moeten voorzieningen worden getroffen opdat de tanks niet door het inertgassysteem onder overdruk kunnen worden gezet.

2.2.13.3 Waarschuwingssysteem voor gas- en brandstoflekkages

2.2.13.3.1 Ruimten waar zich methanol-brandstofdampen kunnen ophopen, moeten zijn voorzien van vast ingebouwde middelen voor het detecteren van brandstoflekkage.

Het aantal, het type en de redundantie van de detectoren in elke ruimte moeten afgestemd zijn op de grootte, ruimtelijke indeling en ventilatie van de ruimte.

De doeltreffendheid van de lekkagedetectie moet worden aangetoond. Voor gasdetectoren wordt aan deze eis geacht te zijn voldaan wanneer een gasverspreidingsanalyse of een fysieke rooktest wordt gebruikt om de beste configuratie te vinden.

2.2.13.3.2 Vast ingebouwde gasdetectoren moeten zijn voorzien in:

- a) gesloten of halfgesloten ruimten,
 - aa) waar zich brandstofdampen kunnen ophopen, en
 - bb) waarin zich een ontstekingsbron bevindt.
- b) luchtsluizen, en
- c) luchtuitlaten vanuit geventileerde ruimten waar een brandstoflek in de ruimte onopgemerkt zou kunnen blijven.

2.2.13.3.3 Gasalarminstallaties moeten worden ontworpen, ingebouwd en getest overeenkomstig een door één van de lidstaten erkende norm, zoals de Europese norm EN 60079-29-1 : 2020.

2.2.13.3.4 Bij een brandstofdampconcentratie van meer dan 20% van de onderste explosiegrens (LEL, lower explosion limit), moet van het stuurhuis of op een andere permanent bemande plaats een optisch en akoestisch alarm afgaan.

De in lid 2.2.13.1.2 voorgeschreven automatische afsluitvoorziening moet uiterlijk bij een brandstofdampconcentratie van 40% van de onderste explosiegrens (LEL, lower explosion limit) in werking treden.

2.3.13.4 Bepalingen voor veiligheidsfuncties van brandstoftoevoersystemen

2.3.13.4.1 Het veiligheidssysteem moet handmatig een reset krijgen voordat het voortstuwings- of hulpsysteem weer wordt opgestart.

Hoofdstuk 3 Waterstof

(zonder inhoud)

Onderdeel III *Energieomvormers*

Hoofdstuk 1

Voortstuwings- en/of hulpsystemen met brandstofcellen

3.1.1 Brandstofcelruimten

- 3.1.1.1 De voorschriften van dit hoofdstuk gelden voor brandstofcelruimten die zich onder of boven dek bevinden.
- 3.1.1.2 In de brandstofcelruimten mogen zich alleen delen van de installatie bevinden die nodig zijn om de brandstofcelsystemen te laten werken.
- 3.1.1.3 Brandstofcelonderdelen moeten omgeven zijn door een secundaire barrière. De wanden van een brandstofcelruimte kunnen als secundaire barrière beschouwd worden.
- 3.1.1.4 Brandstofcelruimten moeten zo ontworpen zijn dat hun ruimtelijke indeling een goede luchtcirculatie waarborgt of een goede verspreiding van inert gas, zodat de mogelijkheid van een ophoping van een explosief mengsel minimaal is.
- 3.1.1.5 In de brandstofcelruimten moet een vast ingebouwd gasdetectiesysteem voorzien worden dat ononderbroken metingen verricht.
- 3.1.1.6 Brandstofruimten waarin zich reformers voor de brandstof bevinden, moeten eveneens voldoen aan de voorschriften voor de desbetreffende opslag van brandstof overeenkomstig bijlage 8, onderdeel II.
- 3.1.1.7 Door middel van een risicoanalyse overeenkomstig artikel 30.04 moet vastgesteld worden aan welke brandbeschermingseisen brandstofcelruimten moeten voldoen. Daarbij moet rekening worden gehouden met de plaats van de installatie en de brandlast van de brandstofcelruimte.
- 3.1.1.8 De brandstofcelruimte moet zich op een afstand bevinden van ten minste
- 1,00 m of B/5 van de huid van het vaartuig (al naar gelang wat het minst is), en
 - 0,60 m van de bodem van het vaartuig.

De Commissie van Deskundigen mag een kortere afstand toestaan als er uitgaand van de risicoanalyse als bedoeld in artikel 30.04 geen gevaarlijke zones zijn.

- 3.1.1.9 Voor brandstofcelruimten moet een van de volgende concepten toegepast worden:
- geïnertiseerde brandstofcelruimte,
 - explosie veilige brandstofcelruimte of
 - geventileerde brandstofcelruimte.

3.1.1.10 Vereisten voor geïnertiseerde brandstofcelruimten

- 3.1.1.10.1 Geïnertiseerde brandstofcelruimten zijn brandstofcelruimten die beschermd worden door inert gas. Zij worden beschouwd als niet-gevaarlijke zones.
- 3.1.1.10.2 Indien de afscheiding van de brandstofcelruimte als secundaire barrière fungeert, moet deze gasdicht zijn. De ontwerpdruk van de afscheiding moet geschikt zijn voor de beoogde toepassing.
- 3.1.1.10.3 Tijdens het normale gebruik van het brandstofcelsysteem moet de brandstofcelruimte geïnertiseerd zijn.
- 3.1.1.10.4 Indien er een lek optreedt, gas gedetecteerd wordt of de inertisering niet meer gegeven is:
- moet de brandstoftoevoer naar de desbetreffende brandstofruimte en
 - moeten de brandstofcelonderdelen in de desbetreffende brandstofcelruimte automatisch worden uitgeschakeld.
- 3.1.1.10.5 De gasdichtheid en ongeschonden toestand van de secundaire barrière moet ononderbroken worden bewaakt door adequate metingen. Indien een lek van geïnertiseerd gas wordt vastgesteld in belendende ruimten waar zich tijdens een normale bedrijfstoestand personen ophouden, moet er een optisch en akoestisch alarm afgaan
- in de betrokken ruimten en
 - in het stuurhuis of op een andere permanent bemande plaats.
- Indien de secundaire barrière niet meer gasdicht is of beschadigd is, moet de brandstoftoevoer naar het brandstofcelsysteem automatisch worden uitgeschakeld.

3.1.1.11 Vereisten voor explosiebeschermd brandstofcelruimten

- 3.1.1.11.1 Explosiebeschermd brandstofcelruimten worden beschouwd als gevaarlijke zones (zone 1).
- 3.1.1.11.2 Overeenkomstig artikel 10.04 mag alleen gebruik worden gemaakt van explosiebeschermd apparatuur (gecertificeerde veiligheid). Hieraan wordt geacht voldaan te zijn indien de apparatuur voldoet aan de desbetreffende bepalingen van de Europese normenreeks EN 60079.
- 3.1.1.11.3 In afwijking van 3.1.1.3 kan de functie van secundaire barrière kan worden bereikt door een mechanische ventilatie die zorgt voor een permanente onderdruk ten opzichte van de belendende ruimten.
- 3.1.1.11.4 Het ventilatiesysteem moet:
- voldoende capaciteit hebben om te waarborgen dat het bruto luchtvolume in de brandstofcelruimte ten minste 30 maal per uur geheel kan worden ververs, en
 - onafhankelijk zijn van alle andere ventilatiesystemen van het vaartuig.
- 3.1.1.11.5 Bij een gaslek dat een concentratie van meer dan 20% van de onderste explosiegrens (LEL) veroorzaakt, moet in het stuurhuis of op een andere permanent bemande plaats een optisch en akoestisch alarm afgaan.

- 3.1.1.11.6 Bij een gaslek dat een concentratie van meer dan 40% van de LEL veroorzaakt of indien het ventilatiesysteem uitvalt,
- moet de brandstoftoevoer naar de desbetreffende brandstofcelruimte en
 - moeten de brandstofcelonderdelen in de desbetreffende brandstofcelruimte automatisch worden uitgeschakeld.

3.1.1.12 Vereisten voor geventileerde brandstofcelruimten

- 3.1.1.12.1 De potentieel gevaarlijke zones in de geventileerde brandstofcelruimten worden ingedeeld overeenkomstig artikel 10.04.

- 3.1.1.12.2 Overeenkomstig artikel 10.04 is alleen apparatuur toegestaan die geschikt is voor toepassing in gevaarlijke zones als bepaald in lid 3.1.1.12.1. Hieraan wordt geacht voldaan te zijn indien de apparatuur voldoet aan de desbetreffende bepalingen van de Europese normenreeks EN 60079.

- 3.1.1.12.3 In afwijking van 3.1.1.3 kan de functie van secundaire barrière kan worden bereikt door een mechanische ventilatie die zorgt voor een permanente onderdruk ten opzichte van de belendende ruimten.

- 3.1.1.12.4 Het ventilatiesysteem moet:

- voldoende capaciteit hebben om te waarborgen dat het bruto luchtvolume in de brandstofcelruimte ten minste ververs wordt met de snelheid die als basis werd genomen voor de berekening van de gevaarlijke zone zoals bedoeld in lid 3.1.1.12.1. Hieraan wordt geacht voldaan te zijn indien de verdunning wordt vastgesteld overeenkomstig artikel 10.04, eerste lid; en
- onafhankelijk zijn van alle andere ventilatiesystemen van het vaartuig.

- 3.1.1.12.5 Bij een gaslek dat een concentratie van meer dan 20% van de onderste explosiegrens (LEL) veroorzaakt, moet in het stuurhuis of op een andere permanent bemande plaats een optisch en akoestisch alarm afgaan.

- 3.1.1.12.6 Bij een gaslek dat een concentratie van meer dan 40% van de LEL veroorzaakt of indien het ventilatiesysteem uitvalt
- moet de brandstoftoevoer naar de desbetreffende brandstofcelruimte en
 - moeten de brandstofcelonderdelen in de desbetreffende brandstofcelruimte automatisch worden uitgeschakeld.

3.1.1.13 Specifieke vereisten of uitzonderingen voor bovendecks gelegen brandstofcelruimten

- 3.1.1.13.1 Voor brandstofcelruimten aan dek mag de Commissie van Deskundigen een afwijking toestaan van lid 3.1.1.3 en 3.1.1.12.3 op voorwaarde dat:

- de brandstofcelruimte op open dek gelegen is en er op hetzelfde dek geen belendende ruimten zijn;
- de brandstofcelruimte natuurlijk geventileerd wordt om zeker te stellen dat het bruto volume van de lucht binnen de brandstofcelruimte overeenkomstig lid 3.1.1.12.4 ververs wordt;
- de risicoanalyse overeenkomstig artikel 30.04 geen aspecten oplevert die hiermee strijdig zijn.

3.1.1.14 Toegang tot brandstofcelruimten

3.1.1.14.1 Het mag niet mogelijk zijn de brandstofcelruimten te betreden voordat de brandstofcelonderdelen die zich in de ruimte bevinden veilig zijn uitgeschakeld, van de brandstoftoevoer zijn losgekoppeld, vrij zijn van gelekte vloeistoffen en met zekerheid is vastgesteld dat de atmosfeer in de ruimte gasvrij is.

Het moet mogelijk zijn om alle controles en parameters die nodig zijn voor een veilig functioneren van het brandstofcelsysteem en de verwijdering van de gassen uit de brandstofcelruimte buiten de brandstofcelruimte op afstand te bedienen en af te lezen.

3.1.1.14.2 De openingen die toegang geven tot de brandstofcelruimte moeten voorzien zijn van een vergrendeling die ervoor zorgt dat het brandstofcelsysteem niet kan werken als de ruimte open is.

3.1.1.14.3 Deuren die toegang geven tot brandstofcelruimten moeten aan de buitenkant voorzien zijn van een symbool overeenkomstig afbeelding 1 in bijlage 4 ("geen toegang voor onbevoegden"), alsmede een symbool voor de gebruikte brandstof overeenkomstig artikel 30.06.

3.1.1.14.4 Om de geïnertiseerde brandstofcelruimte te kunnen betreden, moet het mogelijk zijn de geïnertiseerde atmosfeer in de brandstofcelruimte te vervangen door lucht die zonder gevaren kan worden ingeademd. Buiten de brandstofcelruimte moet afgelezen kunnen worden of de lucht veilig is om in te ademen.

3.1.1.14.5 In afwijking van lid 3.1.1.14.1 mag de Commissie van Deskundigen een uitzondering toestaan, op voorwaarde dat

- a) de toe- of uitgang van de brandstofcelruimte rechtstreeks naar een open dek leidt;
- b) de brandstofcelruimte via een luchtsluis betreden kan worden; of
- c) de brandstofcelruimte beschouwd wordt als een niet-gevaarlijke zone zoals bedoeld in lid 3.1.1.12.1.

3.1.1.14.6 Om veilig onderhoudswerkzaamheden te kunnen verrichten, moet het mogelijk zijn de brandstofcelonderdelen:

- a) los te koppelen van de brandstoftoevoer,
- b) brandstof te verwijderen en door te spoelen.

3.1.1.14.7 Brandstofcelsystemen en hun onderdelen moeten zo zijn ingebouwd en opgesteld dat zij voor bediening en onderhoud voldoende toegankelijk zijn en personen die ze moeten bedienen of onderhouden niet in gevaar kunnen worden gebracht.

3.1.2 Brandstofleidingen in de brandstofcelruimte

3.1.2.1 De leidingen die worden gebruikt voor de toevoer van primaire brandstof moeten voldoen aan de desbetreffende eisen in bijlage 8, onderdeel II.

3.1.2.2 Brandstofleidingen moeten beschermd zijn tegen risico's van elektrostatische oplading.

3.1.2.3 De maximale werkdruk voor leidingen in de brandstofcelruimte mag niet hoger zijn dan 1000 kPa (gemeten waarde). De Commissie van Deskundigen mag op basis van de in artikel 30.04 bedoelde risicoanalyse een hogere werkdruk toestaan.

3.1.3 Reformer

- 3.1.3.1 De hoeveelheid brandstof in de reformer mag niet meer zijn dan de hoeveelheid die nodig is om de installatie zonder onderbreking naar behoren te laten werken. De opslag van brandstof in de reformer is niet toegestaan.
- 3.1.3.2 Reformers met een ontwerpdruk van meer dan 50 kPa moeten voldoen aan de eisen van artikel 8.01, tweede lid.
- 3.1.3.3 Een niet beoogde ophoping van brandbare mengsels in brandersystemen en oxidatie-units van de reformer moet worden voorkomen.
- 3.1.3.4 Er moet een automatisch controlesysteem voor de brander worden voorzien om ervoor te zorgen dat het brandersysteem van de reformer veilig kan functioneren en in- en uitgeschakeld kan worden.
- 3.1.3.5 Gemonitord moet worden of de gassen in de brander volledig verbranden.
- 3.1.3.6 Oppervlakken die een hoge temperatuur kunnen bereiken, moeten voorzien zijn van isolatie of een bescherming om aanraking te voorkomen.

3.1.4 Buffertank

- 3.1.4.1 Indien er in het brandstofcelsysteem een buffertank voor de brandstof voorzien is, mag deze uitsluitend gebruikt worden om de procesbrandstof te leveren en als tijdelijke reserve, maar niet als een extra brandstofopslag.
- 3.1.4.2 De buffertank moet zich in de nabijheid van de brandstofcel bevinden en voldoen aan de eisen van lid 3.1.2.

3.1.5 Brandstofcelsystemen

- 3.1.5.1 Brandstofcelsystemen moeten gebouwd en getest zijn overeenkomstig de toepasselijke normen van de internationale normenreeks IEC 62282 of gelijkwaardige normen.
- 3.1.5.2 Materialen die gebruikt worden voor een brandstofcelsysteem moeten geschikt zijn voor de beoogde toepassing. Hieraan wordt geacht te zijn voldaan indien de materialen in overeenstemming zijn met:
 - a) de internationale norm IEC 62282-3-100 : 2019 of
 - b) gelijkwaardige regelgeving of een door een van de lidstaten erkende normen.

3.1.6 Ventilatiesystemen

- 3.1.6.1 De ventilatoren in gevaarlijke zones moeten van een gecertificeerd veilig type zijn.
- 3.1.6.2 De elektrische motoren die de ventilatoren aandrijven, moeten voldoen aan de voor die zone voorgeschreven explosiebescherming.
- 3.1.6.3 Als de vereiste ventilatiecapaciteit niet langer gewaarborgd is, moet in het stuurhuis of op een andere permanent bemande plaats een optisch en akoestisch alarm afgaan.

- 3.1.6.4 Voor de ventilatie van gevaarlijke zones moeten ten minste twee ventilatoren worden voorzien om 100% van de vereiste ventilatie te kunnen waarborgen indien één van de ventilatoren uitvalt. De noodstroombrommer moet zoveel stroom kunnen leveren dat het ventilatiesysteem de vereiste ventilatiecapaciteit voor de volle 100% kan leveren.
- 3.1.6.5 De luchttoevoer voor de ventilatie van een gevaarlijke zone moet uit een niet-gevaarlijke zone afkomstig zijn.
- 3.1.6.6 De luchtinlaat vanuit luchttoevoer voor de ventilatie van een niet-gevaarlijke zone moet uit een niet-gevaarlijke zone afkomstig zijn die zich op een afstand van ten minste 1,50 m van de afscheiding van een gevaarlijke zone bevindt.
- 3.1.6.7 Wanneer de inlaatschacht door een gevaarlijke ruimte wordt gevoerd, moet de druk in deze schacht hoger zijn dan die in de omgevende ruimte. Overdruk is niet vereist wanneer gewaarborgd is dat er geen gassen in de schacht kunnen dringen.
- 3.1.6.8 De luchtuitlaat vanuit gevaarlijke zones moet uitkomen in een open zone met een risicopotentieel dat niet groter mag zijn dan in de geventileerde ruimte.
- 3.1.6.9 De luchtuitlaat vanuit niet-gevaarlijke zones moet zich buiten gevaarlijke zones bevinden.
- 3.1.6.10 Luchtinlaten en -uitlaten moeten op een geschikte plaats worden voorzien, rekening houdend met de kenmerken van de gebruikte brandstof.

3.1.7 Uitlaatsystemen

- 3.1.7.1 De volgende bepalingen gelden voor de systemen voor de luchtuitlaat en uitlaat van gassen die afkomstig zijn van de brandstofcelssystemen.
- 3.1.7.2 De uitlaatsystemen van het brandstofcelstelsel
- mogen uitsluitend worden aangesloten op de uitlaatpijpen van de brandstofcelssystemen en niet op andere systemen en
 - moeten de gassen aan de open lucht afgeven.
- De uitlaatpijpen van de brandstofcelssystemen mogen echter gecombineerd worden met de uitlaat van het ventilatiesysteem van de brandstofcelruimte, op voorwaarde dat de uitlaatgassen van het ene brandstofcelstelsel niet in een ander brandstofcelstelsel kunnen doordringen.
- 3.1.7.3 De uitlaatsystemen moeten vervaardigd zijn van een materiaal dat geschikt is voor de verwachte temperatuur en dat over de vereiste brandweerstand, materiaalsterkte en resistentie tegen condensatie beschikt.
- 3.1.7.4 Het binnendringen van uitlaatgassen in de verschillende ruimten van het vaartuig moet door gerichte maatregelen worden tegengegaan.
- 3.1.7.5 De uitlaatopeningen van de uitlaatsystemen moeten zo worden ontworpen dat er geen gevaren van uit kunnen gaan voor de personen aan boord. Zij moeten zich op een plaats bevinden die uitgaand van de kenmerken van de uitlaat en de uitlaatgassen geschikt is.
- 3.1.7.6 Voor de uitlaatsystemen en uitlaatopeningen van dergelijke systemen gelden de klassen zoals bedoeld in artikel 10.04. Er mag uitsluitend gebruik worden gemaakt van uitrustingen die zijn toegelaten voor gevaarlijke zones overeenkomstig de daarvoor geldende klassen.

- 3.1.7.7 De uitlaatsystemen moeten zo geconcipeerd worden dat een ophoping van onverbrande, gasvormige brandstof zoveel mogelijk vermeden wordt.
- 3.1.7.8 Met betrekking tot de isolatie van het uitlaatsysteem en de ligging van de leidingen moet rekening worden gehouden met het ophopen van condens.
- 3.1.7.9 De uitlaatsystemen moeten de mogelijkheid bieden om condens op een veilige manier te verwijderen.
- 3.1.7.10 Ook als de uitlaatsystemen niet door de fabrikant van de brandstofcel worden geleverd, moeten zij voldoen aan de instructies van de fabrikant van de brandstofcel.

3.1.8 Doorspoeling

- 3.1.8.1 Voor brandstofcelsystemen die met name voordat zij worden opgestart of uitgeschakeld omwille van de veiligheid doorgespoeld moeten worden, moet er een geëigend systeem worden voorzien dat geschikt is voor het gebruik van het door de brandstofcelafabrikant aangegeven middel om het systeem door te spoelen.

3.1.9 Besturings-, bewakings- en veiligheidssystemen

- 3.1.9.1 In aanvulling op artikel 30.10 gelden de bepalingen van 3.1.9.

- 3.1.9.2 Elk brandstofcelsysteem moet voorzien zijn van een eigen besturings-, bewakings- en veiligheidssysteem. Het veiligheidssysteem moet zo ontworpen zijn dat het onafhankelijk van het besturings- en bewakingssysteem werkt. Van alle delen van deze systemen moet afzonderlijk getest kunnen worden of zij naar behoren werken.

Software voor de programmeerbare elektronische systemen moet ontwikkeld worden in overeenstemming met een aanvaardbaar kwaliteitsmanagementsysteem, rekening houdend met alle activiteiten in de levenscyclus van de software zoals ontwerp, ontwikkeling, levering en onderhoud.

- 3.1.9.3 Sensoren voor het veiligheidssysteem moeten de gegevens op de eerste plaats doorgeven aan het veiligheidssysteem en meer specifieke gegevens kunnen doorgegeven worden aan besturings- en bewakingssystemen. Alarmsensoren moeten rechtstreeks verbonden zijn met het bewakingssysteem.

- 3.1.9.4 Het moet mogelijk zijn om het brandstofcelsysteem vanaf de volgende plaatsen handmatig uit te schakelen:

- a) stuurhuis,
- b) buiten, maar in de directe nabijheid van de brandstofcelruimte,
- c) een permanent bemande plaats.

Het veiligheidssysteem moet handmatig een reset krijgen voordat de voortstuwings- of hulpsysteem weer wordt opgestart.

- 3.1.9.5 De chemische reacties in de reformer en in de brandstofcellen moeten aan de hand van temperatuur, druk en voltage met behulp van daarvoor geschikte sensoren worden bewaakt.

Hoofdstuk 2

Voortstuwings- enef hulpsystemen met interne verbrandingsmotoren die LNG als brandstof gebruiken

3.2.1 Algemene bepalingen

- 3.2.1.1 De vereisten van bijlage 8, onderdeel II, 2.1.2 tot en met 2.1.6, 2.1.9, 2.1.10, 2.1.11.1, 2.1.11.2, 2.1.13.1, 2.1.13.3, 2.1.13.4 and 2.1.13.5 gelden ook voor voortstuwings- enef hulpsystemen met interne verbrandingsmotoren die LNG als brandstof gebruiken.
- 3.2.1.2 Voor machinekamers moet een van de volgende concepten toegepast worden:
- gasveilige machinekamer,
 - explosieveilige machinekamer of
 - ESD-beschermde machinekamer.

3.2.2 Voorschriften voor gasveilige machinekamers

- 3.2.2.1 De gasveilige machinekamers moeten in alle omstandigheden gasveilig blijven ("inherently gas safe"). Eén enkele storing in het LNG-systeem mag niet tot gaslekkage in de machinekamer leiden. Alle gasleidingen in de machinekamer moeten omhuld zijn met een gasdicht omhulsel, bijvoorbeeld dubbelwandige leidingen of dubbelwandige leidingen met ventilatietussenruimte.
- 3.2.2.2 Raakt een van de barrières defect, moet de gastoevoer naar dat betreffende deel van het LNG-systeem automatisch worden afgesloten.
- 3.2.2.3 In aanvulling op de bepaling van 2.1.6 moet De afvoerventilatie van de ventilatiekanalen moet:
- een capaciteit van ten minste 30 luchtwisselingen per uur van het bruto luchtvolume binnen de ventilatiekanalen kunnen waarborgen;
 - uitgerust zijn om te allen tijde de aanwezigheid van gassen in de ruimte tussen de binnen- en buitenleidingen te detecteren; en
 - onafhankelijk zijn van alle andere ventilatiesystemen, in het bijzonder het ventilatiesysteem van de machinekamer.
- 3.2.2.4 Een De gasveilige machinekamers worden als een niet-gevaarlijke zones beschouwd tenzij de risicoanalyse volgens artikel 30.04 anders uitwijst.

3.2.3 Voorschriften voor explosieveilige machinekamers

- 3.2.3.1 De explosieveilige machinekamers moeten zodanig zijn ingericht dat de ruimten in normale omstandigheden als gasveilig kunnen worden beschouwd. Eén enkele storing in het LNG-systeem mag niet leiden tot een concentratie van meer dan 20% van de onderste explosiegrens (LEL, lower explosive limit) in de machinekamer.
- 3.2.3.2 Bij het detecteren van gas of het uitvallen van de ventilatie, moet de gastoevoer naar dat betreffende deel van het LNG-systeem automatisch worden afgesloten.

- 3.2.3.3 In aanvulling op de bepaling van 2.1.6 moet het ventilatiesysteem:
- een voldoende capaciteit hebben om te waarborgen dat de gasconcentratie in de machinekamer onder 20% van de LEL blijft, en ervoor te zorgen dat het bruto luchtvolume binnen de machinekamer ten minste 30 maal per uur geheel kan worden ververs; en
 - onafhankelijk zijn van alle andere ventilatiesystemen van het vaartuig.
- 3.2.3.4 Onder normale bedrijfsomstandigheden wordt de machinekamer constant geventileerd met ten minste 15 luchtwisselingen per uur van het bruto luchtvolume binnen de machinekamer.
- 3.2.3.5 Explosieveilige machinekamers moeten zo zijn ontworpen dat de geometrische vorm de ophoping van gassen of het ontstaan van gasbellen tot een minimumbeperkt. Een goede luchtcirculatie moet worden verzekerd.
- 3.2.3.6 Een explosieveilige machinekamer wordt als zone 2 beschouwd tenzij de risicoanalyse volgens artikel 30.04 anders uitwijst.

3.2.4 Voorschriften voor machinekamers voorzien van een noodstopinrichting (ESD)

- 3.2.4.1 De machinekamers voorzien van een noodstopinrichting (ESD) moeten zodanig zijn ingericht dat de ruimten in normale omstandigheden als gasveilig kunnen worden beschouwd, terwijl deze ruimten in bepaalde abnormale omstandigheden wel vanwege aanwezig gas gevaarlijk kunnen worden.
- 3.2.4.2 In abnormale omstandigheden waarbij er gevaar dreigt vanwege aanwezig gas, moet de noodstop (ESD) van onveilige installaties (ontstekingsbronnen) en gasapparatuur automatisch in werking treden, terwijl de installaties of apparatuur die onder deze omstandigheden wel in gebruik of in bedrijf blijven van een gecertificeerd veilig type moeten zijn.
- 3.2.4.3 In aanvulling op de bepaling van 2.1.6 moet het ventilatiesysteem:
- een voldoende capaciteit hebben om te waarborgen dat het bruto luchtvolume binnen de machinekamer ten minste 30 maal per uur geheel kan worden ververs,
 - ontworpen zijn om het hoofd te kunnen bieden aan het scenario van een eventuele maximale lekkage vanwege technische storingen en
 - onafhankelijk zijn van alle andere ventilatiesystemen van het vaartuig.
- 3.2.4.4 Onder normale bedrijfsomstandigheden wordt de machinekamer constant geventileerd met ten minste 15 luchtwisselingen per uur van het bruto luchtvolume binnen de machinekamer.
- Als er gas wordt gedetecteerd in de machinekamer moet het aantal luchtwisselingen automatisch worden verhoogd naar 30 luchtwisselingen per uur.
- 3.2.4.5 Indien het vaartuig is uitgerust met meer dan één motor voor het leveren van het voortstuwingsvermogen, dan moeten deze motoren zich in ten minste twee afzonderlijke machinekamers bevinden. Deze machinekamers mogen geen gemeenschappelijke scheidingsvlakken hebben. Gemeenschappelijke scheidingsvlakken kunnen echter goedgekeurd worden, mits aangetoond kan worden dat één enkele storing niet tegelijkertijd gevolgen zal hebben voor beide machinekamers.
- 3.2.4.6 Er moet een vast gasalarminstallatie worden geïnstalleerd dat de gastoevoer voor de desbetreffende machinekamer automatisch afsluit en alle niet-explosieveilige apparatuur of installaties uitschakelt.

3.2.4.7 Machinekamers voorzien van een noodstopinrichting (ESD) moeten zo zijn ontworpen dat de geometrische vorm de ophoping van gassen of het ontstaan van gasbellen tot een minimum beperkt. Een goede luchtcirculatie moet worden verzekerd.

3.2.4.8 ~~Een m~~ Machinekamers voorzien van een noodstopinrichting (ESD) worden ~~t~~ als zone 1 beschouwd tenzij de risicoanalyse volgens artikel 30.04 anders uitwijst.

3.2.5 Uitlaatsysteem

3.2.5.1 ~~Het~~ De uitlaatsystemen moeten zodanig worden geconfigureerd dat een ophoping van onverbrande brandstofgassen zo gering mogelijk blijft.

3.2.5.2 Motor- of installatieonderdelen die een mengsel van lucht en ontbrandbaar gas kunnen bevatten, moeten voorzien zijn van geschikte overdrukvoorzieningen, tenzij zij zodanig uitgevoerd zijn dat zij de overdruk als gevolg van ontbrand gas in een worst-case-scenario kunnen weerstaan.

3.2.5.3 Er moeten voorzieningen worden getroffen om de werking van het ontstekingsysteem te controleren en een slechte verbranding of haperende ontsteking te detecteren waardoor, terwijl de installatie in werking is, onverbrande brandstofgassen in het uitlaatsysteem kunnen voorkomen.

~~3.2.5.4 Indien een defect in het ontstekingsysteem optreedt, slechte verbranding of haperende ontsteking wordt gedetecteerd, moet het gastoevoersysteem automatisch worden afgesloten.~~

3.2.5.4 De uitlaten van met gas aangedreven motoren of dual-fuelmotoren mogen niet verbonden zijn met de uitlaatpijpen van andere motoren of installaties.

3.2.6 Motoren

3.2.6.1 In het stuurhuis en de machinekamer moet een display zijn voorzien voor:

- de werking van de motor indien deze uitsluitend met gas wordt aangedreven, of
- de werking en modus van de motor in het geval van een dual-fuelmotor.

3.2.6.2 ~~Indien een defect in het ontstekingsysteem optreedt, slechte verbranding of haperende ontsteking wordt gedetecteerd, moet het gastoevoersysteem automatisch worden afgesloten.~~

3.2.6.3 ~~5.6~~ In geval van het uitschakelen van het gastoevoersysteem naar een dual-fuelmotor, moet het mogelijk zijn de motor zonder onderbreking over te schakelen op de verbranding van gasolie. ~~Indien de brandstoftoevoer vóór het uitschakelen van de dual-fuelmotor niet op gasolie wordt omgeschakeld, moeten het gastoevoersysteem vanaf de hoofdbrandstofafsluiter tot aan de motor, en het uitlaatsysteem met spoelgas worden gereinigd om eventueel aanwezig restgassen te verwijderen.~~

Hoofdstuk 3 Voortstuwings- en hulpsystemen met interne verbrandingsmotoren die methanol als brandstof gebruiken

(zonder inhoud)

3.3.1 Algemene bepalingen

3.3.1.1 Installaties en leidingen die vloeibare methanol-brandstof bevatten, moeten zijn omgeven door behuizingen, ruimten of schachten die een secundaire barrière vormen. Deze eis geldt met name voor filters en appendages van pompen.

3.3.1.2 De vereisten van bijlage 8, onderdeel II, lid 2.2.6, 2.2.7, 2.2.8, 2.2.9, 2.2.11, 2.2.12 en 2.2.13 gelden ook voor voortstuwings- en hulpsystemen met interne verbrandingsmotoren die methanol als brandstof gebruiken.

3.3.1.3 Voor machinekamers moet een van de volgende concepten toegepast worden:

- a) gasveilige machinekamer, of
- b) geventileerde machinekamer.

Voor alle andere ruimten waarin machines zijn geïnstalleerd die methanol als brandstof gebruiken, zoals pompkamers of ketelruimen, gelden dezelfde eisen als voor machinekamers.

3.3.2 Voorschriften voor gasveilige machinekamers

3.3.2.1 Gasveilige machinekamers moeten in alle omstandigheden gasveilig blijven ("inherently safe concept"). Eén enkele storing in het methanol-brandstofsysteem mag niet tot methanol-brandstoflekkages in de machinekamer leiden.

3.3.2.2 Methanol-brandstofleidingen en methanol-brandstofinstallaties in de machinekamer moeten zijn omgeven door een secundaire barrière voor het opvangen en detecteren van lekkages overeenkomstig de in onderdeel a of b gestelde eisen.

- a) Methanol-brandstofleidingen moeten dubbelwandig zijn, waarbij de binnenleiding de methanol-brandstof bevat. De ontwerpdruk van de secundaire barrière die de binnenleiding omgeeft, mag niet lager zijn dan de maximale werkdruk van de binnenleiding. Een andere mogelijkheid is dat de secundaire barrière die de binnenleiding omgeeft, wordt gedimensioneerd op basis van de berekende maximale drukopbouw bij een leidingbreuk. Er moeten geschikte alarmen aanwezig zijn om eventuele lekkage van de binnenleiding te detecteren en te melden. Een optisch en akoestisch alarm moet van het stuurhuis of op een andere permanent bemande plaats afgaan wanneer de binnenleiding defect raakt of een lekkage is gedetecteerd.
- b) Methanol-brandstofleidingen en methanol-brandstofinstallaties moeten zijn omgeven door schachten of behuizingen met ventilatietussenruimte. De ruimte tussen de wand van de methanol-brandstofleidingen (of methanol-brandstofinstallaties) en de wand van de schacht of behuizing moet zijn voorzien van mechanische afzuigventilatie met een capaciteit van ten minste 6 luchtwisselingen per uur. Het ventilatiesysteem moet voldoen aan de in lid 2.2.9 gestelde eisen.

Methanol-brandstoflekkages in schachten of behuizingen met ventilatietussenruimte moeten worden opgespoord door middel van geschikte detectoren in overeenstemming met lid 2.2.13.3. Methanol-brandstoflekkages moeten veilig worden opgevangen en afgevoerd via opvangvoorzieningen voor lekkages. Een optisch en akoestisch alarm moet van de machinekamer en van het stuurhuis of op een andere permanent bemande plaats afgaan wanneer

- aa) lekkages in de ruimte tussen de wanden worden gedetecteerd,
- of
- bb) het ventilatiesysteem defect raakt.

3.3.2.3 De gasveilige machinekamers worden als niet-gevaarlijke zones beschouwd tenzij de risicoanalyse volgens artikel 30.04 anders uitwijst.

3.3.3 Voorschriften voor geventileerde machinekamers

3.3.3.1 De potentieel gevaarlijke zones in de geventileerde machinekamers worden ingedeeld overeenkomstig artikel 10.04.

3.3.3.2 Overeenkomstig artikel 10.04 zijn uitsluitend installaties toegelaten die geschikt zijn voor gebruik in gevaarlijke zones, die als zodanig zijn ingedeeld zoals voorzien in lid 3.3.3.1. Hieraan wordt geacht voldaan te zijn indien de installaties voldoen aan de desbetreffende bepalingen van de Europese normenreeks EN 60079.

3.3.3.3 In afwijking van lid 3.3.1.1 kan de functie van secundaire barrière worden bereikt door een mechanische ventilatie die zorgt voor een permanente onderdruk ten opzichte van de belendende ruimten.

3.3.3.4 In aanvulling op het bepaalde in lid 2.2.9 moet het ventilatiesysteem:

- a) een capaciteit van ten minste 6 luchtwisselingen per uur van het bruto luchtvolume in de machinekamer kunnen waarborgen,
- b) zodanig zijn ontworpen dat de maximaal mogelijke lekkage ten gevolge van technische defecten, waarmee rekening is gehouden voor de indeling van de gevaarlijke zones als bedoeld in lid 3.3.3.1, kan worden opgevangen en doorgespoeld, en
- c) onafhankelijk zijn van alle andere ventilatiesystemen.

3.3.3.5 Bij een lekkage die een methanol-brandstofdamconcentratie van meer dan 250 ppm in de machinekamer veroorzaakt, moet een optisch en akoestisch alarm afgaan van

- a) de machinekamer, en
- b) het stuurhuis of op een andere permanent bemande plaats.

3.3.3.6 Bij een lekkage die een methanol-brandstofdamconcentratie van meer dan 40% van de onderste explosiegrens (LEL, lower explosion limit) veroorzaakt of indien het ventilatiesysteem defect raakt:

- a) moet de methanol-brandstoftoevoer naar de desbetreffende machinekamer automatisch worden uitgeschakeld, en vervolgens
- b) moeten de methanol-brandstofsysteemonderdelen in de desbetreffende machinekamer automatisch worden uitgeschakeld.

3.3.3.7 Indien het vaartuig is uitgerust met meer dan één motor voor het leveren van het voortstuwingsvermogen, dan moeten deze motoren zich in ten minste twee afzonderlijke machinekamers bevinden. Deze machinekamers mogen geen gemeenschappelijke scheidingsvlakken hebben. Gemeenschappelijke scheidingsvlakken kunnen echter goedgekeurd worden, mits aangetoond kan worden dat één enkele storing niet tegelijkertijd gevolgen zal hebben voor beide machinekamers. De Commissie van Deskundigen kan op basis van de in artikel 30.04 bedoelde risicoanalyse toestaan dat motoren voor het leveren van het voortstuwingsvermogen zich in dezelfde geventileerde machinekamer bevinden, mits wordt vastgesteld dat de gevaarlijke zones in de geventileerde machinekamer van te verwaarlozen omvang zijn.

3.3.3.8 Geventileerde machinekamers moeten zo zijn ontworpen dat de geometrische vorm het vrijkomen van gassen uit door een lekkage gevormde plassen en de ophoping van gassen of het ontstaan van gasbellen tot een minimum beperkt. Goede luchtcirculatie moet worden verzekerd. Luchtinlaten en -uitlaten moeten op geëigende plaatsen worden voorzien, rekening houdend met de kenmerken van methanol-brandstof.

3.3.3.9 Er moeten geschikte alarmen aanwezig zijn om eventuele lekkages in de machinekamer te detecteren en te melden door middel van vloeistoflekdetectoren en gasdetectoren met een hoge gevoeligheid die op geëigende plaatsen zijn voorzien in overeenstemming met lid 2.2.13.3.

3.3.3.10 Er moeten zelflozende lekbakken met afvoerleidingen naar gesloten opslagtanks zijn voorzien onder alle installaties die methanol-brandstof bevatten en kunnen lekken.

3.3.3.11 Er moeten spatschermen zijn voorzien op leidingen en koppelingen waar brandstof kan opspatten.

3.3.3.12 Er moeten ten minste twee draagbare methanol-brandstofdampdetectoren beschikbaar zijn. De in artikel 30.05, eerste lid, bedoelde veiligheidsrol moet instructies bevatten voor het gebruik en de ijking van de draagbare detectoren. Deuren van geventileerde machinekamers moeten aan de buitenkant voorzien zijn van het volgende goed leesbare opschrift: 'Geen toegang tot de machinekamer zonder draagbare methanol-brandstofdampdetector'.

3.3.4 Motoren

3.3.4.1 Overeenkomstig lid 3.3.1.1 moeten motoronderdelen die vloeibare methanol-brandstof bevatten zijn voorzien van lekdichte afsluitbare openingen om brandstoflekkages in de machinekamer te voorkomen.

3.3.4.2 Voor motoren waarbij de ruimte onder de zuiger rechtstreeks in verbinding staat met het carter, moet een gedetailleerde analyse van het potentiële risico van opeenhoping van brandstofgassen in het carter worden uitgevoerd, en in het veiligheidsconcept van de motor worden weergegeven.

3.3.4.3 Er moeten voorzieningen worden getroffen om de werking van het ontstekingsstelsel te controleren en een slechte verbranding of haperende ontsteking te detecteren waardoor, terwijl de installatie in werking is, onverbrande brandstof in het uitlaatsysteem of het carter kan voorkomen.

- 3.3.4.4 Indien een defect in het ontstekingsstelsel optreedt, slechte verbranding of haperende ontsteking wordt gedetecteerd, moet het besturingssysteem een optisch en akoestisch alarmsignaal in het stuurhuis in werking stellen. De motor mag alleen blijven werken om het vaartuig in staat te stellen zich op eigen kracht voort te bewegen en op voorwaarde dat
- de brandstoftoevoer naar de betrokken cilinders kan worden uitgeschakeld,
 - de motorfabrikant heeft verklaard dat de motor veilig kan werken met één of meer niet functionerende cilinders en geen onaanvaardbare torsietrillingen veroorzaakt, en
 - de instructies voor de schipper met betrekking tot onderdeel a in de nabijheid van de motorbediening in het stuurhuis zijn aangebracht.
- 3.3.4.5 In geval van een noodstop of een normale uitschakeling mag de methanol-brandstoftoevoer niet later worden uitgeschakeld dan
- de toevoer van de andere brandstof voor dual-fuelmotoren. Het mag niet mogelijk zijn de toevoer van de andere brandstof uit te schakelen zonder eerst of tegelijkertijd de methanol-brandstoftoevoer naar de betrokken cilinders of naar de gehele motor uit te schakelen.
 - de ontstekingsbron voor single-fuelmotoren. Het mag niet mogelijk zijn de ontstekingsbron uit te schakelen zonder eerst of tegelijkertijd de methanol-brandstoftoevoer naar de betrokken cilinders of naar de gehele motor uit te schakelen.

3.3.5 Uitlaatsysteem

- 3.3.5.1 Uitlaatsystemen moeten zodanig worden geconfigureerd dat een ophoping van onverbrande brandstof zo gering mogelijk blijft.
- 3.3.5.2 De uitlaatgassenleidingen van motoren die methanol als brandstof gebruiken mogen niet verbonden zijn met de uitlaatgassenleidingen van andere motoren of installaties.

Hoofdstuk 4

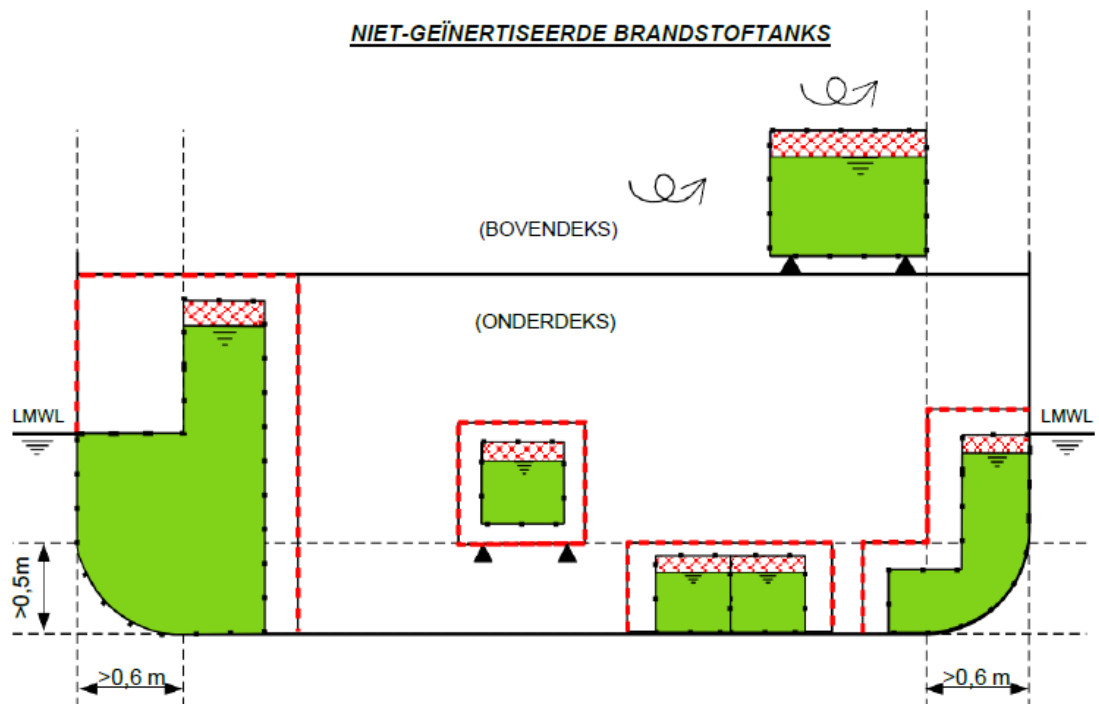
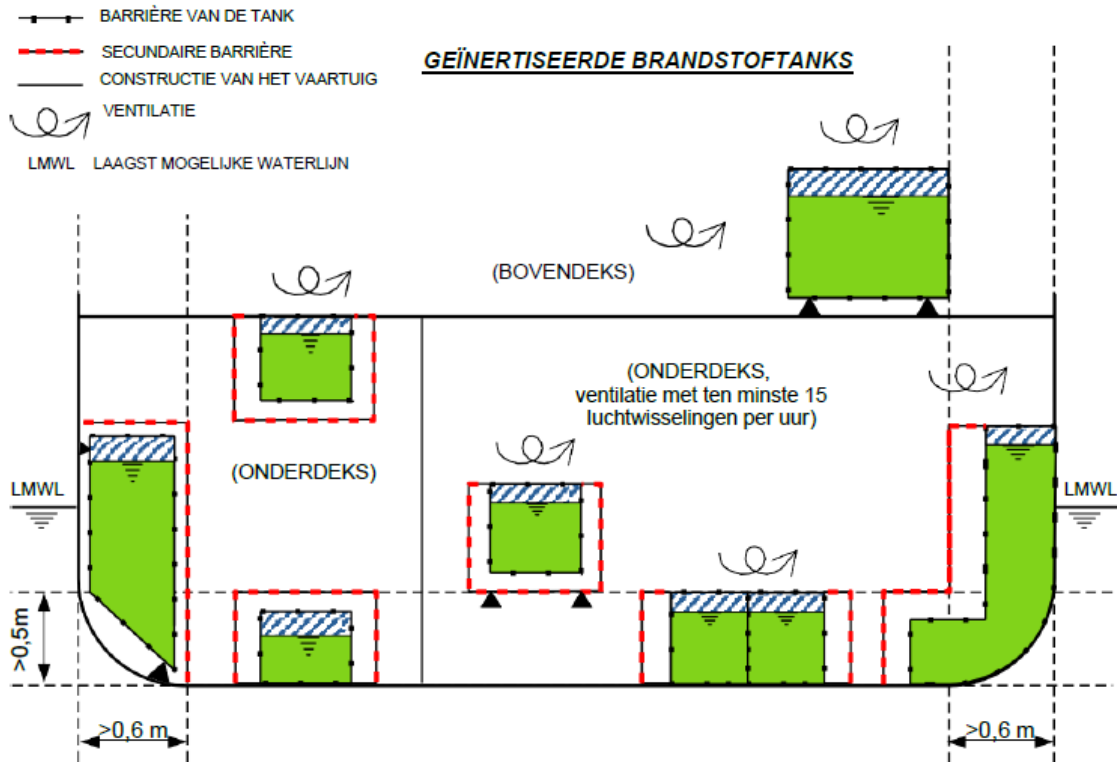
Voortstuwings- en hulpsystemen met interne verbrandingsmotoren die waterstof als brandstof gebruiken

(zonder inhoud)”

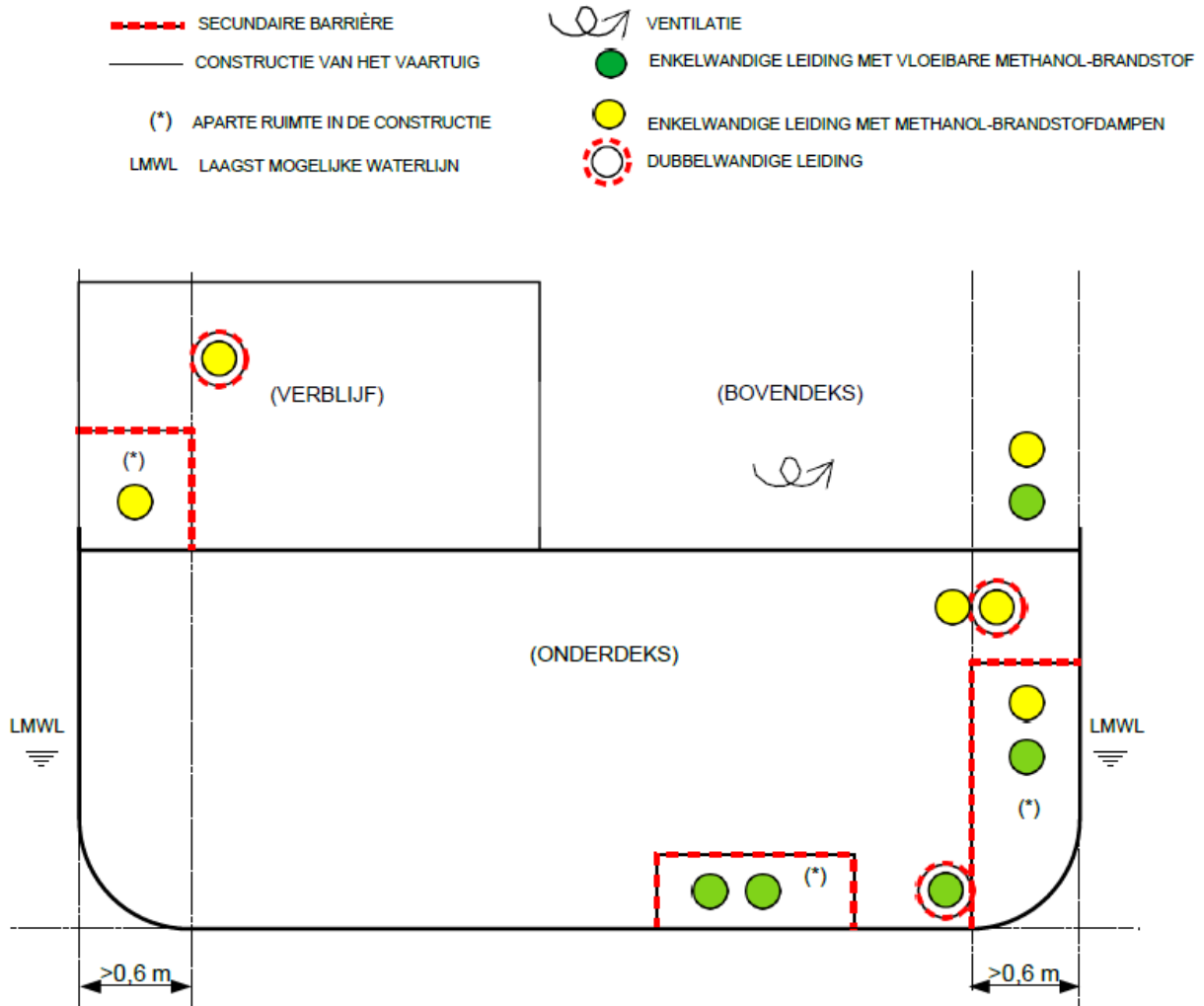
ESI-III-12 CONFIGURATIE VAN DE METHANOL-BRANDSTOFTANKS

(Bijlage 8, lid 2.2.3 tot en met lid 2.2.6)

1. Illustratie van de gebruikelijke configuratie van de tanks overeenkomstig ES-TRIN, Bijlage 8, lid 2.2.3 en 2.2.4; andere configuraties zijn mogelijk.



2. Illustratie van de gebruikelijke configuratie van de leidingen overeenkomstig ES-TRIN, Bijlage 8, lid 2.2.5 en 2.2.6; andere configuraties zijn mogelijk.



Annex



EUROPEAN COMMITTEE FOR DRAWING
UP STANDARDS IN THE FIELD OF
INLAND NAVIGATION

Mr Romain Hubert
UNECE
Sustainable Transport Division
Dangerous goods section
Palais des Nations
8 - 14 avenue de la Paix
1211 Genève 10
SUISSE

Strasbourg, 1st February 2024

Object: technical requirements for the use of alternative fuels in inland waterway vessels
Attachment: CESNI (23) 22 (Dutch, English, French, German translations).

Dear Mr Hubert,

CESNI develops vessel technical requirements to allow the use of alternative fuels, such as methanol and hydrogen, for the propulsion of inland vessels. By establishing the legal certainty for these new technologies, CESNI wants to contribute to the achievements of the emission reduction targets, as set out in the Mannheim Declaration and the European Green deal.

CESNI regularly updates the European Standard laying down Technical Requirements for Inland Navigation vessels (ES-TRIN). Any vessel operating on EU waterways or Rhine must carry a certificate issued in accordance with this standard. As ES-TRIN is focused on the design and equipment of inland vessels, it does not include operational requirements which are covered by international and national police regulations, neither requirements for the transport of dangerous goods which are covered by the ADN regulations.

In 2023, the CESNI has approved in principle amendments to ES-TRIN regarding alternative fuels, in particular for the storage and use of methanol, in view of the next edition of this standard (ES-TRIN 2025/1 to be published in October 2024). It has also invited the Secretariat to share these draft requirements with the ADN Safety Committee, as well as to other competent bodies, notably for police requirements.

Therefore, you will find attached the requirements approved by CESNI which I invite you to share with the competent bodies of the UNECE, in particular with the ADN Safety Committee, fostering the consistency of the different legal frameworks.

1/2

Please rest assured that the CCNR/CESNI will continue to actively contribute to the further development of ADN and remains vigilant to anticipate new challenges in terms of safety, prevention of pollution and economic developments. I highly appreciate the very cooperative and productive work of both our secretariats.

For any questions on the activities of the CESNI, especially the activities on alternatives fuels, the CESNI Secretariat (b.boyer@ccr-zkr.org) remains at your disposal.

Yours sincerely



Raphaël Wisselmann
Chief engineer

Copy:
Alibech Mireles Diaz
Kai Kempmann
Benjamin Boyer