RICHTSNOEREN

COMPETENTIEVEREISTEN VOOR HET BEDIENEN VAN VAARTUIGEN DIE GASVORMIGE **WATERSTOF ALS BRANDSTOF** GEBRUIKEN

November 2026



© Sogestran 2024
Gauthier Mignot

CESNI

Europees Comité voor de opstelling van standaarden voor de binnenvaart

INHOUD

DEEL I INLEIDING 3
1. Doelstellingen en doelpubliek 3
2. Methodologie 3
DEEL II COMPETENTIETABELLEN VOOR HET BEDIENEN VAN VAARTUIGEN DIE GASVORMIGE WATERSTOF ALS BRANDSTOF GEBRUIKEN 5

DEEL I
INLEIDING

1. Doelstellingen en doelpubliek

De CESNI-Werkgroep voor beroepskwalificaties heeft richtsnoeren opgesteld voor de competenties op het gebied van het bedienen van vaartuigen die gasvormige waterstof als brandstof gebruiken. Vooralsnog hebben deze richtsnoeren uitsluitend betrekking op gecomprimeerde (gasvormige) waterstof.

De richtsnoeren zijn in eerste instantie bedoeld voor opleidingsinstituten en scholen die studenten opleiden in nieuwe technologieën. Ze kunnen ook worden gebruikt door scheepseigenaren, die een beroep moeten doen op bemanningsleden die in het gebruik van nieuwe technologieën zijn opgeleid. Daarnaast kunnen ze een nuttige bron van informatie zijn voor verzekeringsmaatschappijen, die bemanningsleden verzekeren tegen arbeidsongevallen en mogelijk ook eisen hebben ten aanzien van de bemanningsleden.

2. Methodologie

Bij het opstellen van de richtsnoeren hebben de deskundigen de volgende belangrijke risico's geïdentificeerd i.v.m. het bedienen van vaartuigen die waterstof als brandstof gebruiken:

- **Hoge ontvlambaarheid en groot explosiegevaar**: een kleine hoeveelheid waterstof kan bij ontsteking door een gewone lucifer al een explosie veroorzaken. Het brand- en explosiegevaar is groter dan bijvoorbeeld bij methanol, vooral in afgesloten of onvoldoende geventileerde ruimten.
- **Risico van elektrostatische ontlading**: in apparatuur waarin waterstof wordt behandeld of getransporteerd, kunnen zich elektrostatische ladingen ophopen. Deze ladingen kunnen plotseling ontladen, waarbij vonken vrijkomen die een explosie kunnen veroorzaken wanneer de waterstofconcentratie voldoende hoog is.
- **Groot risico op lekkage**: door de geringe omvang van waterstofmoleculen (H_2) kan gasvormige waterstof gemakkelijk ontsnappen. Omdat waterstof kleurloos, reukloos en niet-toxisch is, kan de aanwezigheid ervan uitsluitend met een specifieke detector worden vastgesteld. Bij een langzame verbranding is de vlam van de uitstromende waterstof vrijwel onzichtbaar.
- **Risico van hoge geluidsniveaus**: door de geringe omvang van de waterstofmoleculen, de zeer hoge opslagdruk (350 bar) en de hoge uitstroomsnelheid kan bij een waterstoflek een zeer hoog geluidsniveau ontstaan. Bij een waterstoflek onder een druk van 200 bar kan het geluidsniveau bijvoorbeeld gemakkelijk oplopen tot 140 decibel.
- **Verbrossing van materialen** (staal, leidingen en componenten) kan schade veroorzaken aan de scheepsconstructie en de onderdelen daarvan. Dit maakt specifiek aanvullend onderhoud noodzakelijk.
- **Gebruik van flessenrekken met gecomprimeerde waterstof**: het hanteren ervan kan schade veroorzaken en vereist daarom specifieke kennis.

Bij de opstelling van de richtsnoeren zijn ook de volgende elementen in aanmerking genomen:

- Voor deze richtsnoeren is een toepassingsgerichte en samenhangende benadering gehanteerd. De richtsnoeren zijn bewust open geformuleerd, zodat de examencommissies van de lidstaten de inhoud van de examens kunnen afstemmen op het meest recente juridische en technische kader.

DEEL II
COMPETENTIETABELLEN VOOR HET BEDIENEN VAN VAARTUIGEN DIE GASVORMIGE WATERSTOF ALS BRANDSTOF GEBRUIKEN

1. De gespecialiseerde persoon moet in staat zijn de eigenschappen van gecomprimeerde waterstof te herkennen en ervoor te zorgen dat er veilig mee wordt omgegaan.

De gespecialiseerde persoon moet in staat zijn:

KOLOM 1 COMPETENTIE	KOLOM 2 KENNIS EN VAARDIGHEDEN
1. mogelijke gevaren van gecomprimeerde waterstof te herkennen;	1. Kennis van de fysische en chemische eigenschappen van waterstof, zowel in natuurlijke toestand als in de vorm van gecomprimeerd gas. 2. Kennis van de mogelijke gevaren van gecomprimeerde waterstof (zoals de hoge ontvlambaarheid, de druk waaronder het gas staat en verbrossing). 3. Kennis van maatregelen ter beperking van de risico's die verbonden zijn aan gecomprimeerde waterstof en de opslag daarvan. 4. Vaardigheid om andere bemanningsleden bewust te maken van de eigenschappen en mogelijke gevaren van gecomprimeerde waterstof.
2. ervoor te zorgen dat veilig wordt omgegaan met gecomprimeerde waterstof en de bijbehorende apparatuur.	1. Kennis van opslagsystemen voor gecomprimeerde waterstof. 2. Kennis van mogelijke problemen met componenten van opslagsystemen voor gecomprimeerde waterstof. 3. Kennis van noodprocedures. 4. Kennis van veilige bunkerprocedures. 5. Vaardigheid om veilige werkprocedures toe te passen en toe te zien op de naleving daarvan. 6. Vaardigheid om passende actie te ondernemen bij lekkage van gecomprimeerde waterstof.

2. De gespecialiseerde persoon moet in staat zijn te zorgen voor de naleving van wetgeving die van toepassing is op het gebruik van gecomprimeerde waterstof als brandstof.

KOLOM 1 COMPETENTIE	KOLOM 2 KENNIS EN VAARDIGHEDEN
1. de relevante regelgeving op het gebied van waterstof in kaart te brengen en te zorgen voor de naleving daarvan.	1. Kennis van de relevante technische standaarden. 2. Kennis van de relevante politievoorschriften. 3. Kennis van de relevante regelgeving op het gebied van de gezondheid en veiligheid. 4. Vaardigheid om instructies te geven aan en toe te zien op handelingen van bemanningsleden om te zorgen voor de naleving van de relevante regelgeving.

***