

Udskriftsdato: 3. januar 2026

VEJ nr 9515 af 09/07/2014 (Gældende)

Vejledning om konstruktion af CO2-anlæg

Ministerium: Erhvervsministeriet

Journalnummer: Erhvervs- og Vækstmin.,
Søfartsstyrelsen, j.nr. 2014013603

Vejledning om konstruktion af CO₂-anlæg

1. Indledning

Meddelelser fra Søfartsstyrelsen B, kapitel II-2, og bekendtgørelse nr. 642 af 13. juni 2014 om fastanbragte CO₂-brandslukningsanlæg fastsætter krav til konstruktion af fastinstallerede brandslukningsanlæg med CO₂ som slukningsmiddel. Disse regler henviser til eller er baseret på kapitel 5 i den internationale "Fire Safety System Code" (FSS-koden), som er vedtaget af den internationale søfartsorganisation (IMO). Reglerne indeholder endvidere nogle få nationale funktionskrav, som skal sikre de søfarende mod fejl med/i anlæggene.

Formålet med denne vejledning er at beskrive, hvorledes højtryks-CO₂-brandslukningsanlæg i skibe, der ikke er omfattet af SOLAS-konventionen, kan opbygges, således at Søfartsstyrelsen anser konstruktionskravene for overholdt. Vejledningen kan anvendes som supplement til/erstatning for kravene i Meddelelser fra Søfartsstyrelsen B eller bekendtgørelse nr. 642 af 13. juni 2014 om fastanbragte CO₂-brandslukningsanlæg.

2. CO₂-rum

2.1 Rum, hvori CO₂-flasker er anbragt, skal være anbragt uden for det beskyttede rum, være særskilt ventileret, have direkte adgang fra frit dæk og må ikke anvendes til andre formål, jf. Meddelelser fra Søfartsstyrelsen B, kapitel II-2, regel 10.4.3. Adgang til CO₂-rummet må ikke ske via lodrette lejdere.

2.2 Rummene skal isoleres, ventileres og arrangeres således, at temperaturen normalt ikke vil overstige 40° C.

2.3 Blæser for udsugning skal have en kapacitet på minimum 6 luftskifter pr. time. Strømforsyningen til blæsermotoren skal ske fra skibets nødstrømtavle.

2.4 Afløb skal føres separat over bord eller til frit dæk.

2.5 Alle døre skal på en enkel måde kunne betjenes fra begge sider.

2.6 Der skal være samtalemulighed via almindelige telefoner, transportable radiotelefoner eller lignende mellem styrehus eller brandkontrolrum og anlæggets udløsningssteder.

2.7 CO₂-flasker skal være solidt fastspændt i opretstående stilling og placeret således, at flaskeventiler let kan kontrolleres. De skal endvidere være hævet over dørk og være beskyttet mod korrosion.

2.8 CO₂-flasker bør ikke være placeret i mere end 2 rækker.

3. CO₂-flasker

3.1 CO₂-flaskerne skal opfylde de til enhver tid gældende danske bestemmelser for beholdere af omhandlede art. CO₂-flasker af udenlandsk oprindelse kan tillades anvendt, såfremt de opfylder et anerkendt klassifikationsselskabs regler for sådanne flasker.

3.2 Enhver flaske eller enhver flaskeventil skal være forsynet med en sprængplade, der af fabrikanten garanteres at sikre flasken mod skadeligt overtryk, og arrangementet skal tillade fri passage af gassen fra flasken, såfremt sprængpladen brister.

3.3 Flaskeventiler i nye anlæg bør være af en selvlukkende type.

3.4 Flaskerne skal være påstemplet tara- og bruttovægt, måned og år for seneste trykprøvning samt prøvetryk.

3.5 Fyldningsfirmaerne er ansvarlige for flaskernes fyldningsgrad, og fyldningsgraden må ikke overstige 0,67 kg pr. liter flaskevolumen. Fyldningsfirmaerne skal udstede certifikat for flaskernes fyldningsgrad.

3.6 CO₂-flaskerne skal trykprøves hvert 10. år. Såfremt der er hengået mere end 5 år siden seneste trykprøvning, må en afladet flaske ikke genoplades, før fornyet trykprøve er afholdt med tilfredsstillende resultat.

4. CO₂-rør m.v.

4.1 I stedet for de dimensioneringskrav, der fremgår af de ISO-standarder, der henvises til i reglerne, kan følgende anvendes:

4.2 Alle rør uden for maskin- og kedelrum skal være ud- og indvendigt galvaniserede, ligesom anvendte fittings skal være korrosionsbestandige.

4.3 Hvis CO₂-rør (fordelerrør) føres igennem apteringsområder, skal samlinger udføres med svejsning, der må ikke forefindes dræn eller andre åbninger, og rørene må ikke passere gennem kølerum, jf. MSC Circular 847, pkt. 5.1.2.

4.4 Mellem flaskeventiler og CO₂-flaskernes samlerør tillades kun fleksible højtryksslanger, der er godkendt til formålet.

4.5 Den indvendige diameter af CO₂-flaskernes forbindelser til samlerør skal være mindst 10 mm.

4.6 Der skal være kontraventiler mellem de enkelte flasker og samlerøret, således at en flaske, om nødvendigt, kan fjernes fra batteriet, uden at dette sættes ud af drift. Kontraventilen skal være fast monteret til samlerøret.

4.7 Der skal umiddelbart efter hovedstopventilen forefindes en tilkoblingsmulighed for gennemblæsning af CO₂-rørledningerne.

4.8 Manifolden frem til blændflangen skal være udført af sømløse certificatrør af stål. CO₂-rørene fra og med samlerør skal være udført af sømløse certificatrør af stål. Der må kun anvendes flanger for tryktrin 10 N/mm². Samlerøret skal være forsynet med sikkerhedsventil, hvis afgangsrør skal føres til fri luft. Ventilen skal åbne ved 13 N/mm² og være dimensioneret således, at den kan forhindre skadeligt overtryk i samlerøret. Udvendige diametre og vægtykkelser skal være i overensstemmelse med tabel 1. Afgivelser i vægtykkelser vil kunne tillades for rør fremstillet efter andre standarder.

Tabel 1
Samlerør inklusive rør til hovedstopventil

<i>Nominal diameter</i>	<i>Vægtykkelse</i>
<i>Mm</i>	<i>Mm</i>
20	3,2
25	4,0
32	4,0
40	4,0
50	4,5
65	5,0
80	5,6
100	7,1
125	8,0
150	8,8

4.9 Fordelingsventilerne til lastrum skal, for at undgå tilfrysning, være af den hurtigåbnende type, og de skal være således mærket, at det tydeligt angives, til hvilke rum rørene er ført.

4.10 Alle anvendte fittings mellem flaskeventiler og hovedstopventil/ventilregister skal være udført af stål. Gevindfittings må kun anvendes i installationer med indtil 2'' RG.

4.11 Hovedstopventiler skal være udført af stål eller tilsvarende godkendt materiale og beregnet for 10 N/mm² som arbejdstryk.

4.12 Alle anvendte fittings mellem hovedstopventiler og/eller mellem ventilregister og udløbsdyser kan være udført af adusergods eller sejjern, og samlingerne skal være således udført, at der ikke forekommer frie gevind. Samlerør og rør til hovedstopventil skal mindst have en udvendig diameter og vægtykkelse som anført i tabel 1. Rør fra hovedstopventil/ventilregister til udløbsdyser (fordelerrør) skal være beregnet for 5 N/mm² som arbejdstryk og skal mindst have en vægtykkelse som anført i tabel 2.

Tabel 2

Rør fra hovedstopventil/ventilregister til udløbsdyser

<i>Nominal diameter</i>	<i>Vægtykkelse</i>
<i>Mm</i>	<i>Mm</i>
20	2,6
25	3,2
32	3,2
40	3,2
50	3,6
65	3,6
80	4,0
100	4,5
125	5,0
150	5,6

4.13 CO₂-rør til »total flooding«-anlæg til maskinrum skal dimensioneres efter den CO₂-mængde, de skal føre. Maksimum CO₂-mængden, som tillades ført i rørene, må ikke overstige værdierne i tabel 3.

Tabel 3

Maksimum CO₂-mængde

<i>CO₂-mængde</i>	<i>Indv. diameter</i>
45 kg	13 mm
100 kg	19 mm
135 kg	25 mm
275 kg	32 mm
450 kg	38 mm
1100 kg	50 mm
2000 kg	76 mm
3250 kg	89 mm
4750 kg	101 mm
6800 kg	114 mm
9500 kg	127 mm
15250 kg	152 mm

5. Trykprøvning af rør

5.1 Hele rørsystemet skal trykprøves med væsketryk.

5.2 Prøvetrykket for manifolden mellem flaskeventiler og blindflange/sikring mod utilsigtet udløsning og mellem flaskeventiler og ventilregister til lastrum skal være mindst 19 N/mm².

5.3 Prøvetrykket i det øvrige rørsystem skal være mindst 2,5 N/mm².

5.4 Prøvetrykket af styreledninger skal dog trykprøves til 1,3 x arbejdstrykket.

5.5 Den under 5.2 nævnte trykprøvning af manifolden frem til blændflangen/ventilregisteret kan evt. foretages inden installationen om bord, men i så fald skal producentens prøvningscertifikat foreligge.

5.6 Når de under 5.1 og 5.2 nævnte trykprøvninger er afholdt, skal der om bord foretages en tæthedsprøvning af hele rørsystemet. Trykket skal være 1 N/mm², og prøvningen kan foretages med luft.

6. Udløserarrangement

6.1 De to krævede udløsergreb skal være arrangeret således, at grebet til åbning af hovedstopventilen skal betjenes før grebet til åbning af flaskeventilerne.

6.2 Såfremt CO₂-mængden overstiger 225 kg, skal der til udløsning af flaskerne forefindes et servo-arrangement til åbning af flaskeventiler og hovedstopventiler. Wiretræk må ikke anvendes i sådanne anlæg.

6.3 Servobetjente udløsningssteder skal være anbragt uden for CO₂-rummet. Der skal være direkte adgang fra frit dæk til betjeningsstedet.

6.4 Servo-arrangementet skal være således indrettet og udført, at det kan udluftes ved udløserstedet, samt at en eventuel fejl i manøvrerækkefølgen ikke hindrer udtømning af CO₂-mængden.

6.5 Hovedstopventiler skal lokalt kunne åbnes og lukkes manuelt ved fuldt CO₂-tryk i manifolden. Ventilen skal være forsynet med indikering for åben og lukket stilling, og den skal være placeret således, at den er let tilgængelig.

6.6 Hvor luft og/eller hydraulisk servo-arrangement anvendes, skal der i rørledningen mellem startflasker og servocylindre være anbragt en mellemventil, som kan betjenes fra det sted, hvor anlægget udløses.

6.7 Anvendes CO₂ til drift af servo-installation, må installationen ikke kunne afluftes til et lukket rum, f.eks. CO₂-rummet, medmindre CO₂-mængden giver en koncentration på under 0,5% i det pågældende rum.

6.8 Manøvreidler og alle til et servo-udstyr hørende komponenter, herunder evt. energikilder og ledninger, skal i brandteknisk henseende være uafhængige af det eller de rum, som anlægget beskytter.

6.9 Servo-arrangementet skal indeholde minimum 2 servocylindre, således at det sikres, at der er servotryk, hvis en af cylindrene ved en fejl er tom.

6.10 Styreledninger fra udløserskab til CO₂-rum skal være udført af rustfrie stålrør eller solidt fastgjorte kobberør.

6.11 Forsinkelsesrelæer skal, hvis de er monteret i udløserkredse, fungere under alle forhold ("dødt skib" mv.). Forsinkelsesrelæet skal kunne sættes ud af funktion, og det skal tydeligt fremgå ved hvert udløserarrangement og ved forsinkelsesrelæet, hvorledes dette fungerer og kan sættes ud af funktion (omgås).

7. Alarmudstyr mv. til »total flooding«-anlæg

7.1 I et CO₂-beskyttet rum skal der forefindes akustisk alarmgiver, som automatisk skal træde i funktion, inden første udløsergreb foretages. Alarmgiverne skal ved maksimalt støjniveau i rummet kunne registreres overalt i det CO₂-beskyttede rum, og de må ikke kunne forveksles med andre alarmgivere. Alarmgiverne skal være mærket »CO₂-ALARM«.

7.2 Der skal være truffet forsvarlige foranstaltninger til sikring mod uagtsom kompromittering af alarm-systemet. Disse foranstaltninger omfatter bl.a. mærkning og blokering i åben stilling af visse ventiler for drivluft til alarmgivere og speciel mærkning af elektriske afbrydere og sikringer. Alarmudstyret må ikke kunne sættes ud af drift på grund af brand i det CO₂-beskyttede rum, ligesom elektrisk alarmudstyr skal strømforsynes fra nødenergikilden. Alarmsignalapparater, der drives af den udstrømmende CO₂, kan ikke godkendes som forskriftsmæssigt alarmsignalapparat i arbejdsrum.

7.3 Manifolden skal være forsynet med manometer og pressostat. Pressostaten skal være tilsluttet maskinalarmanlægget eller anden hensigtsmæssig alarmgiver.

8. Afprøvning af anlægget

8.1 Når anlægget er installeret, trykprøvet og inspiceret, skal der udføres følgende:

- 1) Kontrol af fri gennemstrømning i alle rør og dyser ved gennemblæsning.
- 2) Alarmudstyrets funktion.
- 3) Betjeningsudstyrets funktion, herunder udløsning af anlægget frem til hovedstopventilen med den under 9.1 omhandlede blindflange/sikring mod utilsigtet udløsning isat/aktiveret (»total flooding«-prøve). (Det anbefales at afprøve anlægget med en enkelt flaske tilsluttet samlerøret, før selve "total flooding"-prøven udføres).

9. Særlige bestemmelser

9.1 Anlægget skal kunne sikres mod utilsigtet udløsning under værftsophold o.lign., fx. ved isætning af blindflange (skydeflange) efter hovedstopventilen eller andre tilsvarende sikkerhedstiltag, der sikrer mod utilsigtet udløsning.

9.2 Lokale CO₂-anlæg, som installeres med det formål at slukke brande i maskineriet, fx. skylleluft-brande i dieselmotorer, kan tillades installeret på et hensigtsmæssigt sted i maskinrummet, såfremt CO₂-koncentrationen ikke overstiger 0,5% i det pågældende rum.

9.3 Alle døre til rum beskyttet af et CO₂-anlæg skal have en tydelig påmærkning om, at rummet er beskyttet af et CO₂-anlæg, og at det skal forlades, når alarmen lyder.

10. Eftersyn, kontrol og vedligeholdelse

10.1 Leverandører af CO₂-anlæg skal medlevere en anlægsbeskrivelse, herunder en checkliste for vedligeholdelse, på dansk og engelsk

10.2 CO₂-anlæg skal vedligeholdes og efterses i henhold til den i 10.1 nævnte checkliste for vedligeholdelse samt i henhold til retningslinjer for vedligeholdelse og inspektion af fastanbragte CO₂-brandslukningsanlæg)¹⁾

10.3 Hvis der i forbindelse med kontrolvejning eller kontrolmåling af CO₂-flasker konstateres en vægtforringelse på 10% eller derover i forhold til den påstemplede ladningsvægt, skal den pågældende flaske genopfyldes; dog skal den krævede slukningskapacitet altid være til stede.

10.4 CO₂-flaskerne skal trykprøves hvert 10. år. Såfremt der er hengået mere end 5 år siden seneste trykprøvning, må en afladet flaske ikke genoplades, før fornyet trykprøve er afholdt med tilfredsstillende resultat.

Søfartsstyrelsen, den 9. juli 2014

PER SØNDERSTRUP

/ Palle Kristensen

- ¹⁾ Søfartens vejledning om vedligehold og eftersyn af fastanbragte CO₂-brandslukningsanlæg eller MSC Circ. 1/1318.