



SIKKER HÅNDTERING AF TRYKFLASKER VED BRAND OG REDNINGSINDSATSER SAMT VED AKUTTE UHELD MED FARLIGE STOFFER





Forord

Denne branchevejledning omfatter de vigtigste generelle informationer om trykflasker og angiver retningslinjer for sikkerhedsmæssig forsvarlig håndtering af trykflasker i kritiske situationer.

Retningslinjerne skal anvendes af indsatspersonalet for at mindske risikoen forbundet med sprængning af trykflasker og udslip af farlige gasser.

Trykflasker

Trykflasker er transportable trykbeholdere beregnet til et indhold af komprimerede, fordråbede eller under tryk opløste gasser.

Trykflasker kan have et rumindhold på op til 150 liter, og de kan være fremstillet af stål, aluminium eller af kompositmaterialer. Endvidere findes der trykflasker fremstillet af stål eller aluminium, som er beviklet med kompositmaterialer. Trykflasker kan være fremstillet som svejste trykbeholdere eller som sømløse trykbeholdere.

Der stilles store sikkerhedsmæssige krav til trykflasker, og for at de lovligt kan anvendes i Danmark, skal de enten være mærket med det danske verifikationsstempel (S) eller med de i EU gældende CE mærker (gælder for bærbare flasker til åndemiddelluft og håndildslukkere) eller π (gælder for alle øvrige flasker) for overensstemmelse med henholdsvis trykudstyrsdirektivet og direktivet for transportabelt trykbærende udstyr.

Endvidere skal trykflasker periodisk undersøges: Hvert 5. år for CE mærkede flasker og hvert 10. år for π mærkede flasker i overensstemmelse med de regler, som er fastsat af Arbejdstilsynet og i ADR-konventionen. CE-mærkede CO₂ Håndildslukkere skal periodisk undersøges hver 10. år.

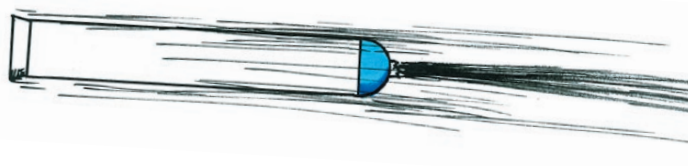


Risici ved håndtering af trykflasker

En fyldt trykflaske skal altid håndteres med respekt for de faresituationer, der kan opstå på grund af sprængning af flasken eller udslip af indholdet – også selv om trykflaskens indhold er en inaktiv luftart, for alene det høje tryk i flasken kan foranledige store skader, hvis udstømningen ikke er kontrolleret.

Der kan opstå farlige situationer, hvis en fyldt trykflaske vælter eller rammes, således at en ubeskyttet flaskeventil beskadiges. Flasken kan som en raket flyve flere hundrede meter væk med bunden forrest og forvolde skader på omgivelserne.

Endvidere er det vigtigt at bemærke, at kombinationen af en trykflaske og en brand altid er en farlig cocktail, fordi en kraftig opvarmning vil svække flaskematerialet og øge risikoen for sprængning. En sprængning vil næsten altid forvolde ødelæggelser på omgivelserne.



Afmærkning

Adgangsvejene til de rum, hvori der befinder sig fyldte trykflasker, skal være mærket med en gul advarselstavle med sort tekst: **TRYKFLASKER FJERNES VED BRAND.**

Advarselstavlen findes også ved store oplag af trykflasker i det fri.

Advarselsafmærkningen med trykflasker er et tydeligt tegn på særlige farer, og dette skal tages i betragtning sammen med de andre mulige særlige farer, inden en indsats iværksættes.

Det kan forventes, at der er fyldte trykflasker i alle metalbearbejdende virksomheder, autoværksteder (svejsegasser) og landbrug, på hospitaler, hos tandlæger og fødeklinikker (lattergas mv.) samt på laboratorier.

Imidlertid skal man være forberedt på, at der kan være fyldte trykflasker mange andre steder, f.eks. er pulverslukkere også trykbeholdere.

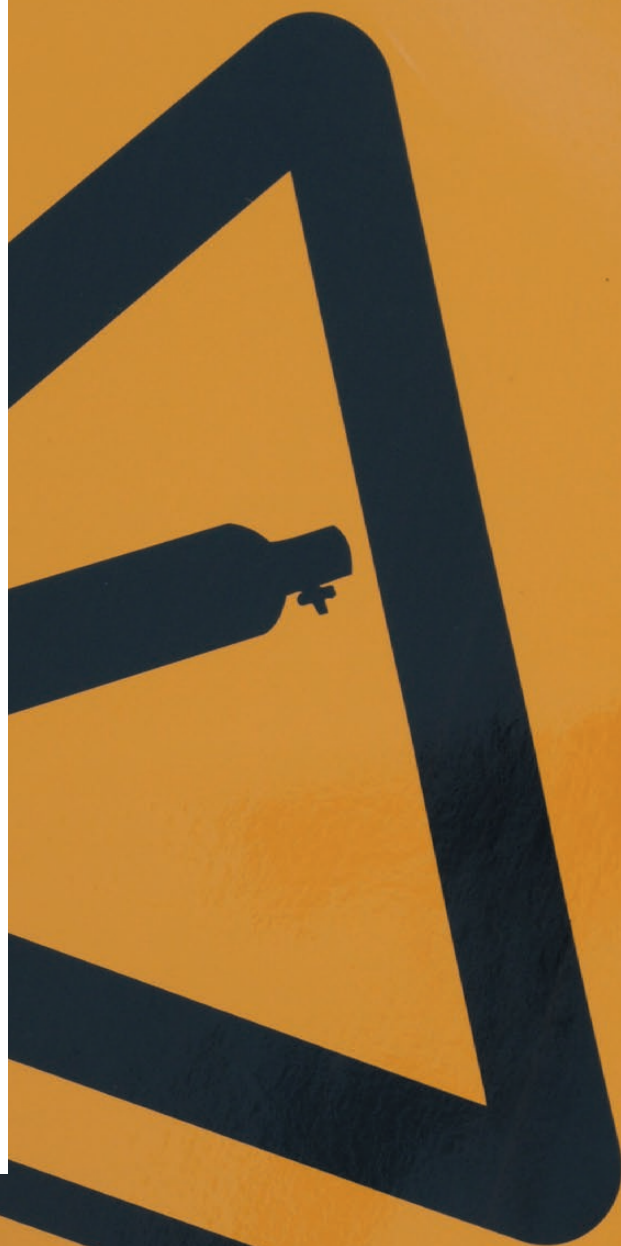
I private hjem opbevares ofte trykflasker med F gas (LPG) til f.eks. grillen, ligesom der kan være svejseanlæg eller trykflasker med medicinsk oxygen til patienter.

Vær derfor altid opmærksom på muligheden for tilstedeværelse af fyldte trykflasker – også selv om der ikke er opsat en advarselstavle! Dette gælder specielt i private hjem.

Vær desuden opmærksom på eventuel tilstedeværelse af kryobeholdere (f.eks. beholdere med flydende oxygen, som anvendes af en del hjemmegående patienter). Tilstedeværelsen af sådanne skal være afmærket specielt.

Trykflaskernes farvemærkning og faresedlernes udseende kan benyttes til en vurdering af risikoen og en stillingtagen til, hvordan trykflaskerne skal håndteres i den givne situation.

Hvis man ikke via farvemærkning eller mærkater kan bestemme en trykflaskes indhold, skal den altid behandles som det værst tænkelige scenarie. Der skal altid laves en risikovurdering.



De hidtidigt anvendte danske regler for farvemærkning af trykflasker er nu erstattet af fælles europæiske regler, men indtil alle ibrugværende flasker er mærket efter de nye regler, vil man kunne møde trykflasker, som er mærket efter begge regelsæt. I de tilfælde, hvor en farves betydning er ændret ved skiftet fra de hidtidige til nye regler, skal den nye farvemærkning indtil videre dog være overmalet med et tydeligt sort N.

Det er vigtigt at bemærke, at den nye farvemærkning af flaskers skulderparti til dels supplerer sikkerhedsmærkaternes indikation af gassernes egenskaber, idet de nye skulderfarver har følgende betydning:

- Gul Giftige og/eller korrosive gasser
- Rød Brændbare gasser
- Lyseblå Oxyderende gasser (brandnærende)
- Lys grøn Inaktive gasser (ikke brandbare og ikke giftige).

Endvidere er der valgt specielle skulderfarver til de mest almindelige gasser:

- Rødbrun Acetylen (brandfarlig)
- Hvid Oxygen (oxyderende)
- Lys blå Dinitrogenoxid (oxyderende)
- Lys/mørkgrøn Argon (inaktiv)
- Lysgrøn/sort Nitrogen (inaktiv)
- Lysgrøn/grå Carbondioxid (kulsyre) (inaktiv)
- Lysgrøn/brun Helium (inaktiv).

En mere detaljeret oversigt af farvemærkningen efter henholdsvis de udgåede og nye regler fremgår af nedenstående tabel, og det skal bemærkes, at der efter de hidtidige regler var krav til farvemærkning af både skulderpartiet og den cylindriske del af trykflasken, mens der efter de nye regler kun er krav til farvemærkning af trykflaskens skulderparti, idet farven på trykflaskens cylindriske del nu er valgfri:

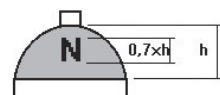
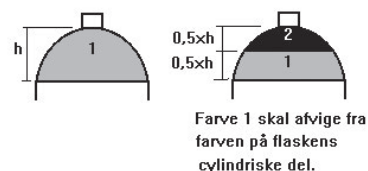




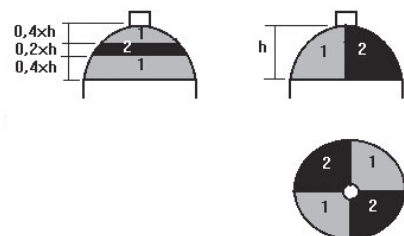
Luftart	Kem. bet.	Nye regler. Skulderparti
Acetylen	C ₂ H ₂	Rødbrun
Ammoniak	NH ₃	Gul
Argon	Ar	Lys el. mørk grøn
Atm. luft		Lys grøn
Atm. luft til indånding		Hvid/sort
Dinitrogenoxid	N ₂ O	Lys blå
Helium	He	Lys grøn el. brun
Hydrogen	H ₂	Rød
Carbondioxid	CO ₂	Lys grøn el. grå
Carbondioxid med dyrør	CO ₂	Grå
Carbonmonoxid	CO	Gul el. gul/rød
Methan	CH ₄	Rød
Nitrogen	N ₂	Lys grøn el. sort
Organiske kølemedler		Lys grøn
Oxygen	O ₂	Hvid
Helium/oxygen, medicinsk	He/O ₂	Hvid/brun
Oxygen/carbondioxid, medicinsk	O ₂ /CO ₂	Hvid/grå
Oxygen/dinitrogenoxid, medicinsk	O ₂ /N ₂ O	Hvid/blå

Ved blandingsgasser kan der som vist i skemaet være flere farver på flas-kernes skulderparti. De vil da fremstå som ringe eller kvadranter i forskellige farver, der indikerer de forskellige egenskaber.

En farve på skulder



To farver på skulderen



Ovennævnte mærkningsregler gælder ikke for F gasflasker LPG), campinggas-flasker og truckgasflasker og lignende indeholdende propan/butan gasblandinger.

Sådanne trykflasker farvemærkes i almindelighed efter gasleverandørens ønsker – og sædvanligvis anvender hver leverandør sin egen farve.





De til flasker anvendte faresedler er vist nedenfor:



2.3
Giftige gasser



2.1
Brandbare gasser



8
Korrosive gasser



5.1
Oxiderende gasser



2.2
Ikke brandbare og ikke giftige gasser

Faresedlerne er hentet fra ADR afsnit 5.2.2.2.2





Almindelige forholdsregler for håndtering af trykflasker ved brand

Det er ofte umuligt på kort tid at bedømme, om en trykflaske er fuld eller delvist tømt og med mindre, trykflasken er uden ventil, bør den derfor altid behandles som en fyldt trykflaske.

Der er risiko for sprængning af enhver trykflaske, som udsættes for åben ild eller kraftig varmepåvirkning. Hvis en fyldt trykflaske er så varm, at den ikke kan håndteres med bare hænder, bør man ikke forsøge at flytte den, men hurtigst muligt sørge for at evakuere alle i området omkring flasken ud i en sikker afstand.

Uanset, hvad flaskeindholdet er, skal man være opmærksom på, at flaskernes materialer svækkes ved høje temperaturer.

For aluminiumflasker opstår der en begyndende materiale-svækkelse ved en opvarmning til ca. 100-150° C, mens materialsvækkelsen først bliver kritisk ved ca. 300° C for stålflasker.

Håndtering af kompositgasflasker ved brand kræver særlig opmærksomhed. Kompositmaterialer som anvendes i moderne gasflasker, kan have forskellige egenskaber sammenlignet med traditionelle stålførende gasflasker.

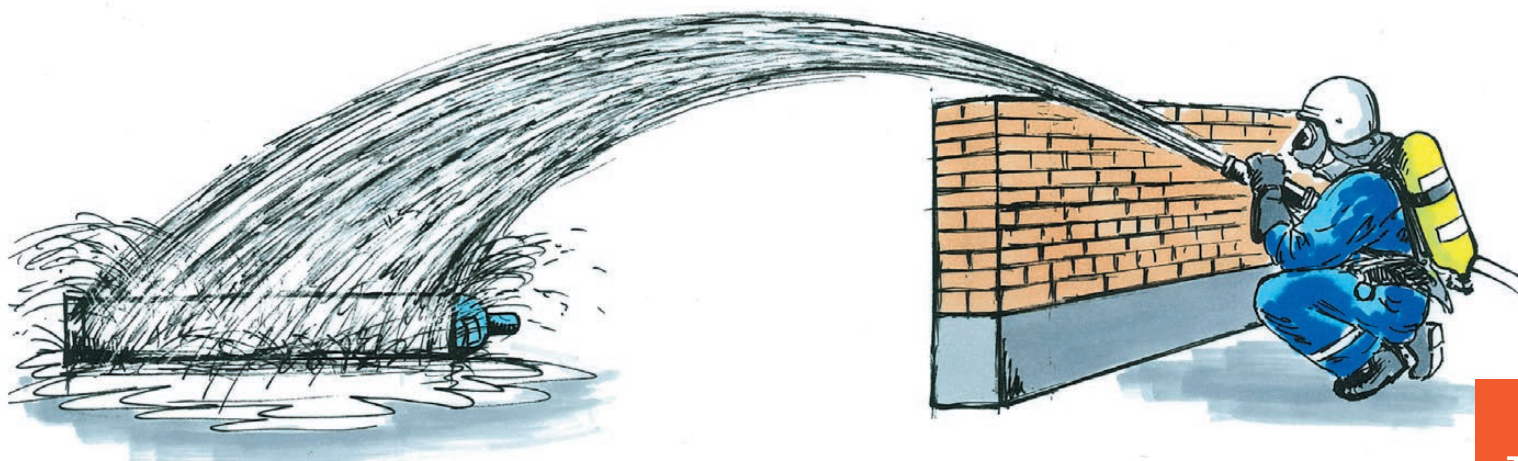
Kompositgasflasker er designet til at kunne modstå tryk, men ved en brand kan de blive udsat for ekstrem varme, hvilket kan føre til at fibrene bliver porøse og flasken bliver utæt.

Hvis flasken er blevet utæt i fibrene, vil der sive gas ud af siden på flasken som kan antændes og brænde med små flammer. Hvis flammerne ønskes slukket, kan der bruges CO₂ eller pulver.

Brug ALDRIG vand på brændende kompositgasflasker, da det vil hæve trykket i flasken og øge brandforløbet uden på flasken, med mindre at branden er til fare for omgivelserne. Bring flasken ud til et godt ventileret sted, så flasken kan tømmes langsom igennem utæthederne.

Når man flytter en trykflaske, bør dette ske med lukket flaskeventil og helst med påmonteret beskyttelseshætte over ventilen. Hvis dette ikke er muligt, skal flytningen ske med stor forsigtighed for at undgå, at trykflasken vælter, hvorved ventilen kan knække.

Der skal altid laves en risikovurdering.



Opvarmede trykflasker med inaktive gasser

skal således først køles med vand, hvorefter de kan fjernes til et sikkert sted. Hvis muligt skal de flyttes med lukket ventil og påmonteret beskyttelseshætte.

Opvarmede trykflasker med brændbare, oxyderende, giftige eller ætsende gasser skal også først køles med vand, men inden de fjernes, skal ventilen være lukket. Med hensyn til, hvilke temperaturer, der er kritiske for trykflasker, gælder følgende:

For trykflasker med fordråbede gasser, f. eks. F gasflasker, CO₂-flasker og trykflasker med dinitrogenoxid (lattergas) er en opvarmning til over 67° C kritisk, uanset hvilket materiale flaskerne er fremstillet af.

Ved opvarmning af fordråbede gasser i en lukket trykflaske øges rumfanget af væskefasen i takt med, at trykket stiger jævnt, indtil flasken er helt væskefyldt. Med de tilladte fyldningsgrader for gasserne (målt i kg gas pr. liter flaskevolumen) bliver flaskerne helt væskefyldte ved 67° C. Ved fortsat opvarmning vil væskerumfanget fortsat øges, og det resulterer i en kraftig stigning af trykket, som kan forårsage sprængning af flasken, hvis den ikke er forsynet med sikkerhedsventil eller en sprængskive.

Nogle trykflasker til fordråbede gasser er forsynet med en sikkerhedsventil eller sprængskive. En sådan sikkerhedsanordning er designet til at åbne ved flaskens prøvningstryk. Man skal altså være forberedt på, at der pludseligt kan ske en ud-tømning af gassen i trykflasken. Dette kan specielt være farligt, hvis flaskens indhold er brændbart, giftigt eller ætsende. F gas flasker er sædvanligvis forsynet med sikkerhedsventil, og nogle CO₂ trykflasker er forsynet med en sprængskive.

Man skal være opmærksom på, at en åben sikkerhedsventil vil lukke for gasudstrømningen ved køling (og deraf følgende trykreduktion) af flasken, mens gasudstrømningen ikke standses, hvis en sprængskive er blevet aktiveret.

For trykflasker med komprimerede gasser, f.eks. åndemiddelluft, argon eller oxygen, sker trykstigningen næsten proportionalt med temperaturen.

Hvis en flaske er varm, skal den afkøles med vand, indtil det ud fra en risikovurdering vurderes, at det er sikkert at arbejde med flasken.



Acetylen HF PRO LINE

C₂H₂

UN 1001 Acetylen. Opløst 2.1
UN 1001 Acetylen. Løst 2.1
EF-nr. 200-816-9

STRANDMØLLEN

www.strandmollen.eu
Tlf.: +45 - 701 02 107 (DK)
+46-8-556 468 90 (S)



- (DK) • Yderst brandfarlig (R12)
• Emballagen skal opbevares på et godt ventileret sted. (S9)
• Holdes væk fra antændelseskilder - Rygning forbudt. (S16)
• Træf foranstaltninger mod statisk elektricitet (S33)
• Skal returneres med let overtryk

- (S) • Extremit brandfarligt (R12).
• Förpackningen förvaras på väl ventilerad plats (S9).
• Förvaras åtskilt från antändningskällor - Rökning förbjuden (S16).
• Vidtag åtgärder mot statisk elektricitet.
• Retur med min. 2 bar ötryck.

7950220301

Særlige forholdsregler for håndtering af acetylenflasker

Acetylen er en særlig farlig gas, som i opløst form opbevares i flasker med en porøs fyldemasse.

En del af de ældre fyldemasser indeholder asbest, mens de nyere fyldemasser er uden asbest.

Den mest almindelige anvendelse af acetylen er til svejsning, og i den forbindelse står en acetylenflaske ofte sammen med en oxygenflaske i et samlet sæt (et svejseværk). Over for sådanne flaskesæt skal indsatspersonalet udvise særlig forsigtighed, idet oxygenet er kraftigt brandnærende, og acetylenen er meget brandfarlig.

Acetylen opfører sig også anderledes end andre gasser, idet den ved opvarmning til ca. 300° C er tilbøjelig til at spaltes i de enkelte bestanddele (brint og kulstof). Hvis først spaltningen er begyndt, kan den være svær at standse. Spaltningen medfører et roligt, men støt stigende tryk i flasken, som nemt kan resul-

tere i en sprængning og et udslip af den brændbare gas. Om en spaltningproces er gået i gang, kan blandt andet ses, hvis der strømmer sodpartikler ud ved ventilen, og/eller flasken er varm. Spaltningen kan stoppes ved at lukke en eventuel åben flaskeventil og nedkøle flasken ved påsprøjtning med rigeligt vand.

Man må ikke forsøge at flytte en acetylenflaske, som befinder sig inde i en brand! Omgivelserne skal omgående evakueres, og indsatspersonalet skal kun koncentrere sig om muligheden for at nedkøle flasken og mindske de følgeskader, der kan ske ved en eventuel sprængning af flasken.

Man må først nærme sig flasken efter, at den er grundigt nedkølet fra dækning med rigeligt vand, indtil der ikke længere er synlig fordampning fra flaskens overflade. Derefter skal flasken behandles som beskrevet nedenfor.



- Check altid, om flaskeventilen er åben. Hvis den er åben, skal den omgående søges lukket, og eventuelt tilkoblet udstyr skal afmonteres.
- Også hvis der konstateres flammer ved ventiludløbet, skal ventilen søges lukket, og hvis dette ikke er muligt, kan flammen slukkes med en pulverslukker, men man må dog kun slukke flammen, hvis der ikke er antændelseskilder i nærheden (åben ild, gløder, gnister eller EI-installationer) og god udluftning.
- I de allerfleste tilfælde er det mest sikkert at lade flammen brænde videre, hvis ventilen ikke kan lukkes.
- Herefter kan man undersøge, om flaskens overflade er varm – eventuelt kun på et begrænset område. Spaltningen er begyndt, hvis flasken er varm på et begrænset område, og en spaltning er godt i gang, hvis flasken er varm over hele overfladen. Hvis flasken er mere end håndvarm på det meste af overfladen, skal den afkøles med mere vand fra dækning, før den må flyttes. Hvis den kun er varm på et begrænset område (f.eks. ved skulderpartiet), kan den flyttes til et sikkert sted i nærheden, hvor nedkølingen med vand skal genoptages hurtigt. Flasken kan eventuelt sænkes ned i vand (en sø eller lignende) for afkøling.
- Se eventuelt efter, om der er sorte partikler (kulstof) ved gasudløbet og hold øje med, om det varme område på flasken breder sig. Hvis det varme område er i vækst, eller der kan konstateres kulparkler ved gasudløbet, eller hvis en slukket flamme ved gasudløbet genantændes, er det et tegn på, at der foregår en spaltning af acetylenen.
- Det kan være nødvendigt at fortsætte nedkølingen af varme acetylenflasker i op til 24 timer, idet flaskernes fyldemasse er en dårlig varmeleder. Nedkølingen må ikke stoppes, før man er helt sikker på, at en eventuel spaltningsproces er standset (flasken forbliver kold over hele overfladen). Man skal IKKE ÅBNE en lukket ventil for at trykaflaste flasken, idet en åben ventil vil fremme en fortsat spaltningsproces. Efterfølgende trykaflastning af acetylenflaskerne må kun ske efter nærmere aftale med gasleverandøren.
- Hvis flasker har været udsat for brand, skal gasleverandøren kontaktes for aftale om bortskaffelse af de flasker, der har været udsat for brand.
- Desuden skal alle flasker, der har været udsat for anden form for overbelastning, afmærkes og returneres til leverandøren.



Henvisninger

- ADR-konventionen om transport af farligt gods
- Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 289 om transportabelt trykbærende udstyr
- Sikkerhedsstyrelsens bekendtgørelse 190 af 19/02/2015
- EF direktiv 97/23 EF (PED)
- DS/EN 1089-2:2004 Transportable gasflasker – Identifikation af gasflasker (eksklusive flaskegas (LPG)) – Sikkerhedsmærkater
- DS/EN 1089-3 Transportable gasflasker – Identifikation af gasflasker – Farvekodning
- PCG's (Teknisk Brancheforening for Producenter af Komprimerede Gasser) Vejledning for håndtering af acetylen- og trykflasker i brandsituationer
- Beredskabsstyrelsens Lærebog i brandtjeneste.

Denne branchevejledning er udarbejdet for BFA Transport af Branchearbejdsmiljøudvalget for brand- og redning, som består af repræsentanter for Danske Beredskaber, Falck Danmark A/S, FOA Fag og Arbejde og Fagligt Fælles Forbund 3F.

Du kan læse mere om Branchearbejdsmiljøudvalget for brand- og redning og se de andre branchevejledninger på www.bfatransport.dk

Arbejdstilsynet har haft BFA-vejledningen til gennemsyn og finder, at det indhold, herunder tekst og billeder, der knytter sig til arbejdsmiljøforhold, opfylder de krav, der følger af arbejdsmiljølovgivningen. Arbejdstilsynet har alene vurderet vejledningen som den foreligger, og gør opmærksom på, at der kan være arbejdsmiljøproblemstillinger og -krav, der ikke er behandlet i vejledningen. Arbejdstilsynet har gennemgået vejledningen i overensstemmelse med regler og praksis januar 2025

Beredskabsstyrelsen og SCG (producenter af komprimerede gasser) har haft vejledning til udtalelse og deres bemærkninger er indarbejdet i teksten.





Branchevejledningen kan bestilles af organisationernes medlemmer gennem egen organisation.

Eller downloades på
bfatransport.dk

Fællessekretariatet

H.C. Andersens Boulevard 18
1553 København V
Tlf.: 33 77 33 77

Arbejdsgiversekretariatet

H.C. Andersens Boulevard 18
1553 København V
Tlf.: 33 77 33 77

Arbejdstagersekretariatet

Vermlandsgade 65
2300 København S
Tlf.: 32 83 32 83

Arbejdstagersekretariatet

Kampmannsgade 4
1790 København V
Tlf. 70 300 300

Arbejdstilsynet

Landskronagade 33
2100 København Ø
Tlf.: 70 12 12 88
www.at.dk

Layout:
Søren Sørensens Tegnestue
2. udgave, 1. oplag år 2024



