

## Håndtering af trykflasker under og efter udsættelse for kraftig varme eller brand

Uanset gasindholdet, er alle trykflasker potentielt farlige, når de udsættes for brand eller kraftig varme. Kraftig varmepåvirkning kan svække flasken og i ekstreme tilfælde medføre, at flasken sprænger. For definition af "kraftig varme", se EIGA's TB 21 Recommendation for Cooling and Heating of Gas Cylinders.

Det er vigtigt, at kunder og førstehjælpere, som f.eks. beredskabstjenester, ved hændelser med trykflasker får de rette råd om korrekt håndtering af trykflasker, der udsættes for kraftig varme eller brand.

Denne sikkerhedsinformation (SI) giver vejledning om, hvordan man håndterer trykflasker, der udsættes for brand eller kraftig varme og den er henvendt til personer, der er bekendt med gassernes egenskaber og sikker håndtering af trykflasker generelt.

**Det skal bemærkes, at enhver situation, hvor en flaske udsættes for brand eller kraftig varme, kræver en detaljeret vurdering af de involverede risici.**

Denne sikkerhedsinformation er baseret på viden fra gasindustrien og specifikt for acetylenflasker på det arbejde, der er udført af British Compressed Gases Association, BCGA, og det tyske forbundsinstitut for materialeforskning og -prøvning, BAM.

Kunder og beredskabstjenester samt det personale i EIGA-medlemsvirksomhederne, der tager sig af flaskehændelser bør gøres opmærksom på denne SI.

Når udtrykket "flasker" anvendes i denne SI, omfatter det også "flaskebatterier".

For flasker, der udsættes for varme, se også EIGA's Technical Bulletin 21, *Recommendations for Cooling and Heating of Gas Cylinders (Anbefalinger for køling og opvarmning af trykflasker)*.

### GRUNDLÆGGENDE FARER VED FLASKER, DER ER INVOLVERET I EN BRAND

Nogle gassers egenskaber eller konstruktionen af flaskerne og/eller flaskeventilerne kan medføre yderligere farlige faktorer, som skal håndteres under og efter brandhændelser.

Enhver trykflaske, der udsættes for ild eller kraftig varme, kan sprænges på grund af en trykforøgelse som følge af temperaturstigningen. Dette gælder også for flasker, der er udstyret med overtrykssikringer, da disse under ekstreme omstændigheder ikke kan fungere hurtigt nok.

Der kan fremkomme kraftige trykstød, og flaskefragmenter kan spredes som projektiler. For brandfarlige gasser kan flammen fra en sprængt overtrykssikring være længere end 10 meter.

Graden af fare afhænger af en række faktorer såsom omfanget af eksponering fra varme- eller brandkilden, de involverede gasmængder, de stedspecifikke opbevaringsforhold (indendørs eller udendørs) og tilstedeværelsen af mennesker og/eller trafikveje i nærheden.

## ØJEBLIKKELE FORANSTALTNINGER FOR FLASKER, DER ER INVOLVERET I BRAND

Instruktioner for førstehjælpsforanstaltninger, der skal træffes i tilfælde af brand.

- **FØRST: Slå alarm. Evakuér området.**  
Et sikkert sted er enten en afstand på 200 m eller bag en solid genstand eller væg.
- **NÆSTE:** Sikre at der straks ringes til alarmcentralen

Handlinger mellem opdagelsen af branden og beredskabets ankomst:

- Flyt IKKE flasker, der er udsat for direkte ild eller flammer
- Vend IKKE tilbage til området for at foretage dig yderligere
- Åbn IKKE lukkede flaskeventiler for at lade flaskerne trykafleste

Hvis du er i nærheden af flaskerne når branden starter og det er sikkert at gøre det:

Luk alle åbne flaskeventiler

Eksempel på, hvornår det potentielt er sikkert at gribe ind: En brand i en slange eller et måleapparat, hvor der ikke har været direkte eller flammepåvirkning af selve flasken.

- Registrer tidspunktet for, hvornår branden eller opvarmningen startede, og om muligt gasart, antal og placering af trykflasker.
- Giv disse oplysninger og alle de oplysninger, der er beskrevet i denne SI, til beredskabet ved deres ankomst.

Med mindre der er et uddannet beredskab på stedet, som har en godkendt procedure, der skal følges i forbindelse med en brand, der involverer flasker, skal man ikke forsøge at gribe ind før beredskabet kommer. Ved indgriben for at standse branden skal der tages hensyn til behovet for straks at påbegynde afkøling af de berørte flasker og til den potentielle fare, som flaskerne udgør. Mulige tiltag fra beredskabets side kan omfatte oversprøjtning af flaskerne med vand fra et sikkert sted, f.eks. bag tunge maskiner eller en solid væg. Indgreb må IKKE omfatte flytning af flaskerne for at forbedre vandkølingen eller flytning af flaskerne til et vandbad.

Det skal sikres, at flaskerne ikke vælter, når flaskerne oversprøjtes med vand for køling.

## STOFSPECIFIKKE FAREOPLYSNINGER – TIL VURDERING UNDER OG EFTER BRANDE

Ud over de grundlæggende farer ved flasker i brande, som er beskrevet ovenfor, kan der være yderligere stofs specifikke farer i relation til flaskeindholdet. Disse oplysninger kan findes i det relevante sikkerhedsdatablad. En oversigt over nogle af de egenskaber, der giver anledning til bekymring, omfatter bl.a:

### Flasker, der indeholder giftige eller ætsende gasser

Giftige gasser kan frigives og spredes og/eller forbruges under en brand. Derfor skal enhver handling besluttet og ledes af en uddannet og kompetent person, som er i stand til fuldt ud at vurdere flaskernes placering, eksponering for brand eller kraftig varme og derefter træffe de mest hensigtsmæssige foranstaltninger til at reducere risiciene.

### Flasker indeholdende en brændbar gas

En flamme fra en trykflaske, hvis ventil ikke kan lukkes, skal normalt efterlades til at brænde, mens flasken afkøles med vand. Hvis flammen slukkes, og gassen fortsætter med at slippe ud i et lukket rum, kan det føre til en eksplosion.

### Acetylenflasker

Acetylenflasker kan eksplodere, hvis de opvarmes af flammer eller ild - også efter at ilden er slukket. Vedrørende håndtering af acetylenflasker, der er involveret i en brand, se efterfølgende afsnit om acetylen. BEMÆRK: Acetylen er en meget effektiv og nødvendig gas, som til mange anvendelser ikke kan erstattes af andre gasser. Et eksempel er svejsning og metalskæring under jorden (f.eks. i miner og vedligeholdelse af underjordiske offentlige transportmidler). Acetylen er lettere end luft og kan derfor stige opad, hvis der opstår lækager, i modsætning til propan, som samler sig på gulvniveau.

EIGA giver tilladelse til at reproducere denne publikation, forudsat at foreningen angives som kilde

## Brintflasker

Brintflammer er ikke altid synlige. Dette bør fremhæves i forbindelse med uddannelse af personale, der transporterer og anvender brint.

## Flasker med flydende gasser

Flasker, der indeholder flydende gasser (f.eks. LPG, kuldioxid og lattergas), skal normalt opbevares oprejst. Hvis sådanne flasker er væltet, skal det konstateres, at flasken er i sikker stand, og den skal bringes tilbage i oprejst stilling, idet der tages forholdsregler til at beskytte den enkelte person, hvis overtrykssikringen aktiveres, hvilket kan medføre, at væske trænger ud af ventilen eller overtryksanordningen.

## DESIGN AF ACETYLENFLASKER

Hvis acetylenflasker udsættes for ild eller varme og flaskeindholdet opvarmes til over ca. 300 °C, kan der opstå en spaltning af acetylenet, som under kraftig varmeudvikling spaltes i sine kemiske bestanddele (kulstof og hydrogen (brint)). Hvis en svejse- eller skærebrænder utilsigtet kommer i berøring med en acetylenflasker, vil acetylenet normalt ikke nå nedbrydningstemperaturen. I tilfælde af en kortvarig flammeeksponering skal flaskeventilen lukkes, og flasken skal afkøles.

Hvis acetylenet opvarmes til over ca. 300 °C, begynder spaltningen, og hvis varmen opretholdes, kan den resultere i en betydelig temperatur- og trykstigning, som får flasken til at sprænge. Da det porøse materiale har en celleformet struktur, er det varmeisolerende. Det betyder, at en spaltningens varme, der udvikler sig i en brandeksponeret flaske, måske ikke umiddelbart vil blive opdaget på flaskens overflade ved hjælp af termisk billeddannelse. En acetylenflaske er konstrueret således, at brugen af en overtrykssikring er ineffektiv over for spaltning. Det porøse materiale inde i flasken har en tendens til at virke som en flammespærre, medmindre der sker en lækage eller et udslip fra flasken. Derfor kan flytning eller rystning af en overophedet acetylenflaske forstærke spaltningen ved at bringe frisk gas ind i det opvarmede område.

Acetylenflaskens opbygning (som omfatter et porøst materiale og et opløsningsmiddel) forhindrer normalt enhver farlig spaltning af acetylen. Det "porøse materiale" har en fin, kridtlignende struktur, som bages ind i acetylenflasken, før opløsningsmidlet og gassen fyldes i den.

**BEMÆRK** Acetylenflasker er de eneste flasker, der indeholder et porøst materiale.

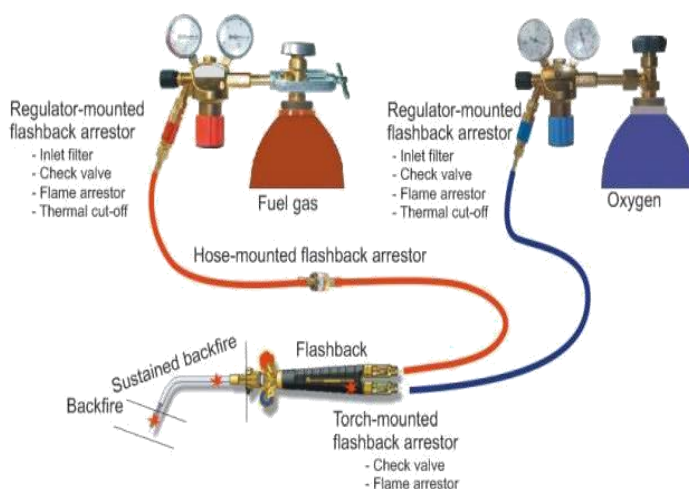


For yderligere at beskytte acetylenflasken mod tilbageslag skal der altid anvendes en flammespærre/tilbageslagssikring (flashback arrestor).

Hvis et tilbageslag når frem til flasken, vil det porøse materiale normalt standse spaltningen.

Tilbageslag kan opstå når forbrændingen sker hurtigere end gasstrømningen, hvorfor forbrændingen søger mod gasstrømmen.

Se EIGA Safety Info 05, *Flashback and flashback arrestors* [1].



EIGA giver tilladelse til at reproducere denne publikation, forudsat at foreningen angives som kilde

Brugere kan tro, at en acetylenflaske er "tom", når der kun strømmer lidt gas ud (ingen støj fra gasstrømmen - ingen susen), når ventilen åbnes. En acetylenflaske vil imidlertid altid indeholde opløsningsmiddel og gas i tilstrækkelige mængder til at udgøre en fare, hvis den udsættes for brand.

## ACETYLENFLASKER I BRANDE

Foranstaltningerne ved opdagelse og bekæmpelse af en brand, hvor acetylenflasker er involveret, er nøjagtig de samme som ved andre flaskebrande, indtil hovedbranden er slukket.

Flyt ikke eller forsøg ikke at flytte acetylenflasker, der har været udsat for varme eller ild. Det frarådes at flytte en acetylenflaske, der har været udsat for varme eller ild, af to grunde:

For det første er der eksponeringen af den eller de involverede personer for den mulige eksplosion af flasken.

For det andet kan flytning af en acetylenflaske, hvor acetylenet er under spaltning, øge risikoen for, at flasken eksploderer.

Acetylenflasker, der har været udsat for betydelig varme eller brand, skal afkøles korrekt og effektivt i en time efter, at branden er slukket. Derefter skal de observeres yderligere i en time fra et sikkert sted for at sikre, at vandets kølende virkning har sænket temperaturen i flasken på en sikker måde. Det skal tjekkes, at der ikke kommer damp fra flaskens overflade. Hvis der er damp eller tegn på varme fra flaskens overflade, skal afkølingen gentages i endnu en time, og observationstrinnet gentages. Erfaringen har vist, at denne procedure er både vellykket og tilstrækkelig.

En acetylenflaske i en brand vil sædvanligvis eksplodere inden for de første 15 minutter efter opvarmningen er begyndt. (Dette er måske ikke det tidspunkt, hvor branden startede. Flasken kan være blevet opvarmet senere, efterhånden som branden vokser). Dette skyldes, at der sker en spaltning af acetylenen inde i flasken, som er "hinsides point of no return", og at afkøling ikke er tilstrækkelig til at standse spaltningen.

Hvis det ikke er klart, om der er tale om acetylenflasker, bør alle flasker som en sikkerhedsforanstaltning behandles, som om de indeholdt acetylen.

De Britiske brand- og redningstjenester har offentliggjort protokoller, herunder følgende beslutningsoversigter, som skal hjælpe beredskabstjenesterne med at håndtere sådanne hændelser. Uddrag er vist på de følgende sider. [2]<sup>1</sup>

Dette arbejde var baseret på omfattende arbejde udført af det tyske forbundsinstitut for materialeforskning og – prøvning BAM og blev sponsoreret af en række organisationer i England, herunder British Compressed Gases Association. For yderligere oplysninger: se afsnittet "Cylinders in fires" på [www.bcga.co.uk](http://www.bcga.co.uk).

NOTE Forskningsarbejdet fra det tyske forbundsinstitut for materialeforskning BAM har vist, at fysisk påvirkning ikke er en troværdig årsag til acetylen spaltning i en opvarmet, korrekt fyldt flaske.

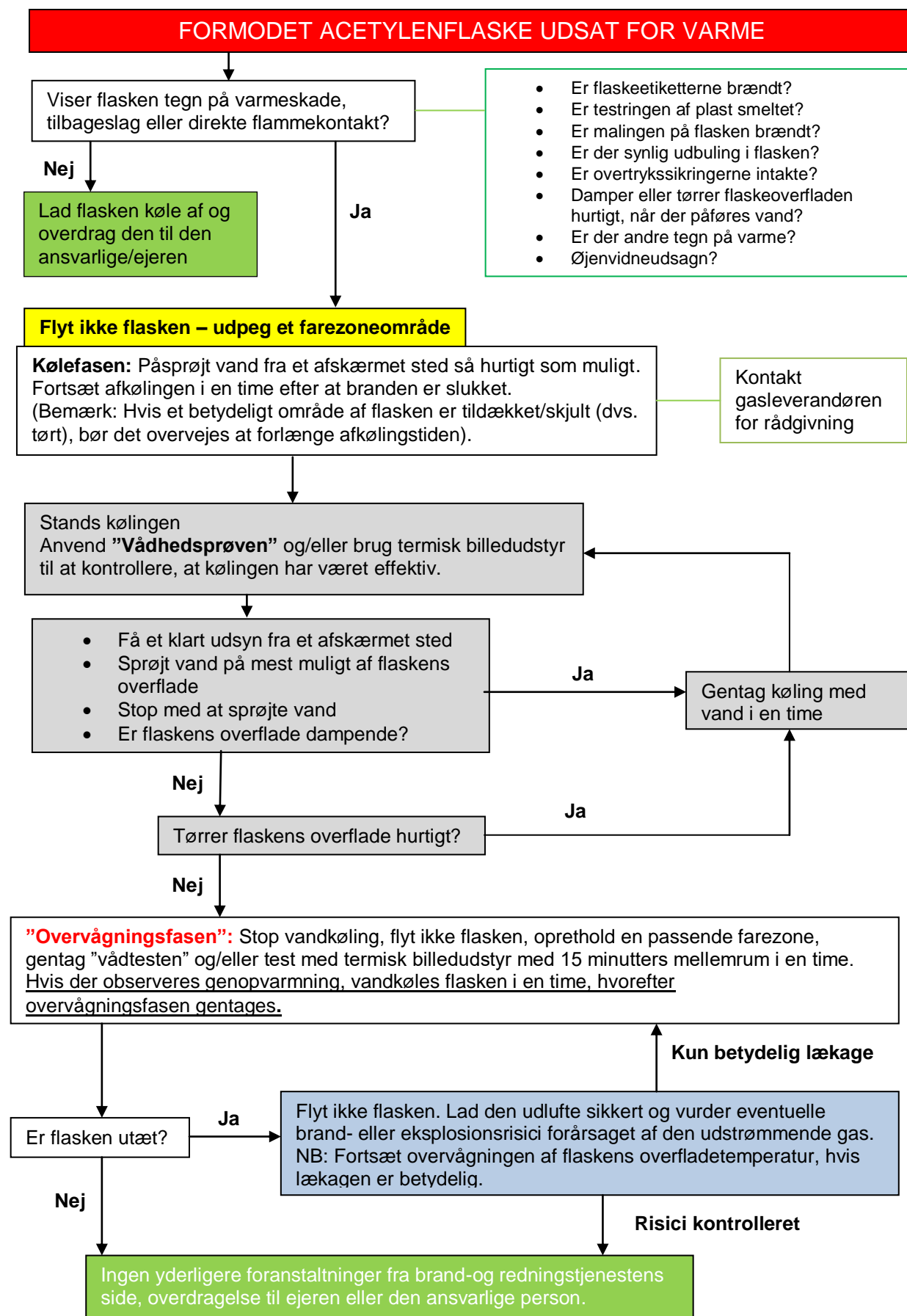
## AFSLUTNING af en hændelse, der involverer acetylenflasker i brande

For at afslutte en hændelse med acetylenflasker i brande er det nødvendigt, at flaskerne er sikre. For at opnå dette er der forskellige muligheder. Den mest almindelige og foretrukne metode er at slukke branden, afkøle flasken, vente og derefter bekræfte, at flasken er afkølet indvendigt.

Det skal bemærkes, at nogle myndigheder vælger at afslutte hændelsen ved at skyde flasken og lade den udluftes (bemærk, at acetylenet kan brænde som en stråleflamme ved udløsningen). Skydning indebærer yderligere risici, som skal håndteres af sikkerhedshensyn.

<sup>1</sup> Gengivet fra United Kingdom Fire and rescue Operational guidance Incidents involving hazardous materials <http://www.nationalarchives.gov.uk/doc/open-government-licence/version/2/>

## BEREDSKABSTJENESTERNES INDSATS: ACETYLENFLASKER I BRAND



EIGA giver tilladelse til at reproducere denne publikation, forudsat at foreningen angives som kilde

## BEREDSKABSTJENESTERNES INDSATS: ACETYLENFLASKE I BRAND

Operationelt hovedprincip:

### Enkelte acetylenflasker involveret i brand

- **Flyt (eller nærm dig) IKKE flasken**  
Acetylenflasker, der er blevet kraftigt opvarmet eller beskadiget ved brand, må ikke flyttes. Der er eksplosionsfare, indtil flaskens indhold er afkølet.
- Flaskerne skal afkøles hurtigst muligt med vandspray og der skal udpeges en farezone omkring dem (op til 200 m for flasker i det fri uden afskærmning). Hvis flaskerne er involveret i en kraftig brand, bør det også overvejes at oprette en evakueringszone.
- **KØLINGSFASEN** - Vandkøling bør fortsætte i mindst en time<sup>1</sup>. Der bør anvendes jordmonitører og fastgjorte vandstråler, og alle brandmænd, der udfører vigtige opgaver i farezonen, skal have passende personlige værnemidler og benytte sig af alle tilgængelige væsentlige dækninger/afskærmninger.
- Efter mindst en times vandkøling bør flaskens temperatur kontrolleres for at se, om den er blevet effektivt afkølet. **Bemærk:** "effektiv afkøling" betyder, at flaskens overfladetemperatur skal nedbringes til omgivelsestemperatur. Dette skal ske ved hjælp af "vådtesten" og/eller termisk billedudstyr.
- **OVERVÅGNINGSFASEN** - Når der er opnået effektiv afkøling af flasken, skal vandkøling stoppes. Flasken bør stadig ikke flyttes i mindst 1 time, og der bør opretholdes en passende risikovurderet farezone. Denne overvågningsfase er påkrævet på grund af muligheden for spaltning af acetylenet. **Bemærk:** Lækkende acetylenflasker har en større risiko for spaltning af acetylenet.
- I overvågningsfasen skal der foretages temperaturkontrol af flaskens overflade hvert 15. minut. Hvis der observeres en temperaturstigning, skal flasken køles yderligere 1 time kontinuerligt med vand, inden temperaturen kontrolleres igen.
- Når flasken forbliver effektivt afkølet i hele overvågningsfasen (dvs. at overfladetemperaturen forbliver på omgivelsestemperatur i 1 time uden at blive vandkølet) og ikke er utæt, er der ingen risiko for, at flasken sprænger, og den bør overdrages til den ansvarlige person eller det ansvarlige organ på stedet.

**Bemærk:** En flaske, der er meget utæt, bør ikke flyttes før den er luftet sikkert ud. Brandvæsenet bør vurdere eventuelle brand- eller eksplosionsrisici forårsaget af den udstrømmende gas og fortsætte med at overvåge temperaturen på flaskeoverfladen.

### Flere flasker (eller skjulte/tildækkede enkeltflasker)

Hvis flaskerne står meget tæt sammen og/eller er skjult eller tildækket af affald, kan der være risiko for, at kølevandet ikke kommer i kontakt med en væsentlig del af flaskerne, hvilket begrænser køleeffekten. Hvis indsatslederen mener, at betydelige områder af en flaske er "tøre", bør afkølingsfasen forlænges (hvis f.eks. 50 % af en flaske ikke berøres af kølevand (dvs. tør overflade), bør man overveje at forlænge afkølingsfasen til 3 timer).

## OVERSIGT OVER FORANSTALTNINGER TIL HÅNDTERING AF FLASKER I BRAND

For at sikre, at der gives konsekvente råd, og at alle flasker, der er påvirket af kraftig varme, håndteres korrekt, anbefales EIGA-medlemsvirksomhederne at udvikle og dokumentere en proces til at reagere på rapporter om flasker i brand og at udpege kompetente personer til at håndtere disse hændelser. For definition af "kraftig", se TB 21 Recommendations for Cooling and Heating of Gas Cylinders (*Anbefalinger for køling og opvarmning af gasflasker*).

Personale, der rådgiver om, hvordan flasker skal håndteres under og efter udsættelse for kraftig varme eller brand, skal være uddannet, og deres kompetence skal vurderes og dokumenteres. En oversigt over den proces, som den kompetente person skal overveje under og efter en brand, omfatter følgende:

- Hurtig første rådgivning pr. telefon til en kunde eller til beredskabstjenesterne på stedet for at hjælpe med at identificere de(t) involverede produkt(er) og det omfang, hvori flaskerne kan være blevet påvirket af en brand i nærheden. De faktorer, der skal tages i betragtning ved denne vurdering, omfatter malingens tilstand, den udvendige overflade og plasthalsringen samt ventilens tilstand.
- Når og hvis det er relevant, kan en kompetent person fra en EIGA-medlemsvirksomhed efter hændelsen personligt på stedet (eller igen pr. telefon) hjælpe med at:
  - Kontrollér fra en sikker afstand, at flaskerne er i sikker stand,
  - Inspicer alle flasker, som har været direkte involveret i en brand, eller som kan have været udsat for kraftig varme.
  - Sørg for, at alle flasker er sikre til transport ved at bekræfte, at de er ubeskadigede (ingen åbenlyse lækager). Mærk tydeligt disse flasker med følgende påtegning: "Må ikke fyldes, udsat for ild eller varme", og angiv farerne ved eventuelle kendte gasrester ved hjælp af mærkater. Ideelt set bør navnet på den person, der skal modtage flaskerne på bestemmelsesstedet, angives. Mærkaten skal fastgøres tydeligt og sikkert på flasken.
  - Flasker skal returneres til det nærmeste sted, hvor den medlemsvirksomhed, der ejer flaskerne, er beliggende.
  - Der skal træffes foranstaltninger i samråd med tekniske eksperter, hvis det konstateres, at flasker er utætte. ADR tillader ikke transport af utætte flasker, medmindre dette sker af kompetente myndigheder med henblik på beredskab (se ADR: 1.1.1.1.3 d)). [3].
  - Flasker, der returneres efter at have været udsat for brand eller kraftig varme, skal vurderes af specialiseret personale for at afgøre, om de er egnede til at blive taget i brug igen eller skrottet.

## REFERENCER OG YDERLIGERE OPLYSNINGER

- [1] EIGA Sikkerhedsinformation 05 *Flashback, and flashback arrestors in Welding Applications*, [www.eiga.eu](http://www.eiga.eu)
- [2] UK Fire and Rescue Service - Operational Guidance – Hazardous Materials Incidents Part B Technical Operational Guidance Section 5 UN Class 2 Gases (including acetylene) <https://www.gov.uk/government/publications/hazardous-materials-operational-guidance-for-the-fire-and-rescue-service> Se afsnit C5. Side 295-349
- [3] ADR, Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2008/68/EF af 24. september 2008 om transport af farligt gods, <https://eur-lex.europa.eu/>

EIGA HF 06 *Organisation – Site Emergency Response*, [www.eiga.eu](http://www.eiga.eu)

EIGA SL 03 *Safe Transport of gasses*, [www.eiga.eu](http://www.eiga.eu)

EIGA SL 04 *Safe Transport, Use and Storage of Acetylene cylinders*, [www.eiga.eu](http://www.eiga.eu)

EIGA TB 21 *Recommendations for Cooling and Heating of Gas Cylinders*, [www.eiga.eu](http://www.eiga.eu)

EIGA giver tilladelse til at reproducere denne publikation, forudsat at foreningen angives som kilde

**ANSVARFRASKRIVELSE**

Alle tekniske publikationer fra EIGA eller i EIGA's navn, herunder adfærdskodekser, sikkerhedsprocedurer og andre tekniske oplysninger i sådanne publikationer, er indhentet fra kilder, der anses for pålidelige, og er baseret på tekniske oplysninger og erfaringer fra medlemmer af EIGA og andre på udgivelsestidspunktet.

EIGA anbefaler sine medlemmer at henvise til eller bruge sine publikationer, men sådanne referencer til eller brug af EIGA's publikationer foretaget af medlemmer eller tredjeparter er helt frivillig og ikke bindende. EIGA eller EIGA's medlemmer giver derfor ingen garanti for resultaterne og påtager sig ingen erstatningspligt eller ansvar i forbindelse med reference til eller brug af oplysninger eller forslag i EIGA's publikationer.

EIGA har ingen kontrol med hensyn til, om nogen person eller enhed (herunder EIGA-medlemmer) udfører eller ikke udfører, fejlfortolker, misfortolker eller anvender oplysninger eller forslag i EIGA's publikationer korrekt eller ukorrekt, og EIGA fraskriver sig udtrykkeligt ethvert ansvar i forbindelse hermed.

EIGA's publikationer revideres med jævne mellemrum, og brugerne opfordres til at anskaffe sig den seneste udgave.

*Dette er en oversættelse af EIGA's publikation "SI 2 / 21 - Handling of Gas Cylinders During and After Exposure to Excessive Heat or Fire" udført af PCG. Hvis der er uklarheder i oversættelsen henviser PCG til original dokumentet der kan findes på [www.EIGA.EU](http://www.EIGA.EU)*



