

Brandfarliga och explosiva varor

INFORMATION FRÅN RÄDDNINGSVERKET

NR 1/2005

Brandfarliga varor på laboratorium

Inledning

Lagen (1988:868) och förordningen (1988:1145) om brandfarliga och explosiva varor med tillämpningsföreskrifter ställer krav på betryggande säkerhet vid hanteringen av brandfarliga varor. Detta informationsblad innehåller förslag på åtgärder för att minimera brand- och explosionsrisker vid arbete med sådana varor på laboratorier. Förslagen utesluter inte andra åtgärder för att kunna uppfylla kraven i reglerna. Referenslista finns på sista sidan.

För arbete med perklorosyra i dragskåp finns allmänna råd (SÄI 1983:1) om perklorosyra.

Definitioner

Brandfarliga varor

Brandfarliga varor indelas i *brandfarliga gaser*, *brandfarliga vätskor* samt *brandreaktiva varor*.

Brandfarliga gaser

Brandfarliga gaser är gaser som i luft bildar en antändbar blandning vid 20 °C.

Brandfarliga vätskor

Brandfarliga vätskor är vätskor som har en flampunkt på högst 100 °C. Flampunkten är den väsketemperatur då en brandfarlig vätska avger en antändbar ång-luftblandning. Brandfarliga vätskor indelas med hänsyn till flampunkten i klasser enligt nedanstående tabell:

Klass	Flampunktsområde, t_{fp}
1	$t_{fp} < 21\text{ °C}$
2a	$21\text{ °C} \leq t_{fp} \leq 30\text{ °C}$
2b	$30\text{ °C} < t_{fp} \leq 55\text{ °C}$
3	$55\text{ °C} < t_{fp} \leq 100\text{ °C}$

Brandreaktiva varor

Brandreaktiva varor är antingen brandfarliga fasta varor, självantändande varor, varor som utvecklar brandfarliga gaser vid kontakt med vatten, oxiderande varor eller organiska peroxider.

De brandreaktiva varor som Räddningsverket särskilt anger omfattas av lagstiftningen. För närvarande omfattas följande varor av lagstiftningen: brandfarlig biograffilm, lågnitrerad nitrocellulosa, organiska peroxider, väteperoxid och ammoniumnitrat.

Förvaring

Gaser och vätskor

Den mängd brandfarliga varor som förvaras framme på bänkar etc. ska vara så liten som möjligt. Några exakta mängdgränser kan inte fastställas. Dagsbehovet accepteras vilket vanligen innebär högst 10 liter gas och 10 liter vätska. Brandfarliga vätskor upp till 50 liter får förvaras i ventilerat skåp i laboratorielokalen. Större mängder ska alltid förvaras i särskilt förråd utformat enligt hanteringsreglerna i SÄIFS 2000:2 eller i skåp som ger motsvarande skydd. Förvaringsregler för gaser framgår av SÄIFS 1998:7. Ett centralt distributionssystem för brandfarliga gaser bör eftersträvas. I utrymningsvägar, t.ex. korridorer, får inte brandfarliga varor förvaras eller ens tillfälligt ställas upp.

Skåp och förråd med gasflaskor skyltas enligt bilden nedan.



Skåp och förråd med vätskor skyltas enligt bilden nedan.



Brandreaktiva varor

En del av de brandreaktiva varorna kan självantända eller sönderfalla under värmeutveckling. En inneslutning kan då leda till en detonation. Varorna är ofta känsliga för värme, stötar och föroreningar. Vissa varor självantänder vid kontakt med brännbart material. Förteckning över regler om dessa varor finns sist i detta informationsmaterial. Skåp och förråd med brandreaktiva varor skyltas vanligen förutom symbolen med den överstrukna tändstickan även med något av nedanstående anslag.



Samförvaring

Brandfarliga varor får inte förvaras tillsammans med varor som vid brand kan ge ökad risk, t.ex. gift och syra. Brandfarliga varor som vid brand i sig kan ge upphov till giftiga gaser förvaras separat.

För att inte förvärpa en brand får vare sig gaser, vätskor, brandreaktiva varor eller lättantändligt material förvaras tillsammans.

Förvaringskärl

Förvaringskärl ska vara lämpade för den vätska som ska förvaras. Kärl större än 5 liter för opolära lösningsmedel, t.ex. toluen, bör vara ledande eller halvledande. Detta för att kunna avleda statisk elektricitet. Vid öppen hantering ska explosionssäkra kärl användas då sådana finns. I explosionssäkra kärl sprids inte en antändning ner i kärlet.

Vid yrkesmässig överlåtelse av behållare med brandfarliga gaser eller vätskor (bl.a. försäljning) gäller Räddningsverkets föreskrifter (SÄIFS 1995:5) om märkning av förpackningar m.m. med brandfarliga varor.

Öppen hantering

Allmänt

Öppen hantering av brandfarliga gaser och vätskor medför risk för brand eller explosion. Slutna system ska alltid eftersträvas. Uppvärmning av lösningsmedel bör lämpligen ske med vattenbad, värmemantel eller med annan indirekt metod. *Öppen hantering av brandfarliga gaser och vätskor bör ske i dragskåp, på dragbänk eller med punktutslug.*

Klassning

Klassning av explosionsfarliga områden ska utföras om risk för brand eller explosion föreligger. Klassning utförs enligt Svenska Elektriska Kommissionens (SEK) Handbok 426 Klassning av explosionsfarliga områden. Handbok 426 innehåller exempel på hur klassning kan utföras för olika verksamheter, bl.a. dragskåp och arbetsbänkar med punktutslug.

Klassning är en riskbedömning och behövs för val, installation och användning av elmateriel och mekanisk materiel. Den kan även utgöra underlag för att bedöma risker från andra tändkällor. Klassningen fastställer riskområden. Dessa indelas i zoner. Det finns tre zoner som förklaras med följande:

- Zon 0: Ständig explosionsrisk; inuti kärl ska man alltid räkna med explosiv atmosfär.
- Zon 1: Explosionsrisk tillfälligt under normal drift; det område där mindre spill, stänk och avdunstning normalt förekommer och där explosiv atmosfär kan uppstå.
- Zon 2: Sällan och i förekommande fall endast kortvarig explosionsrisk; då ovanliga men förutsägbara händelser inträffar.

Laboratorium med brandfarliga gaser eller brandfarliga vätskor klass 1 eller 2a klassas i regel. Laboratorium med brandfarliga vätskor klass 2b och klass 3 som är uppvärmda till mer än 5 °C under flampunkten klassas på motsvarande sätt. Vid uppvärmning till vätskors kokpunkt utökas riskområdet.

Klassningsexempel för laboratorium

Klassningsexemplet nedan kan tjäna som riktvärde vid öppen hantering av några liter brandfarlig vätska klass 1 och 2a vid rumstemperatur på plats med god ventilation.

- Zon 0: Inuti kärl.
- Zon 1: 0,5 m i horisontal led kring öppen hantering och i vertikal led från golv till 0,5 m över hanteringen.
- Zon 2: 1,0 m i horisontal led kring zon 1.

Utrustning som kan utgöra en tändkälla bör undvikas i zon 0, 1 och 2. Om en installation är nödvändig, utförs den enligt SEK Handbok 427 Elinstallationer i explosionsfarliga områden. För mekanisk utrustning finns krav i europastandarden EN 13463.

Då öppen hantering av lösningsmedel är spridd i lokalen kan alltså stora delar av lokalen komma att omfattas av klassning.

Dragskåp

Allmänt

Dragskåp ska vara utformade så att föroreningar inte sprids till arbetslokalen. Vanligen krävs en lufthastighet av ca 0,5 m/s genom lucköppningen för att motverka utläckage. En lufthastighet av minst 0,5 m/s har även visat sig vara gynnsam för att föra bort ångor av lösningsmedel och därmed minimera explosionsrisken.

Många dragskåp har, bl.a. i energibesparingssyfte, ett reducerat flöde då lucköppningen är mindre än 5 cm. Detta flöde benämns vanligen grundluftsflöde och är ca 30 liter per sekund och löpmeter dragskåpsöppning.

Det är viktigt att den area som kan kontamineras med lösningsmedel vid en olycka inne i dragskåpet begränsas. Detta kan ske genom att arbetsytan lutas mot en ränna eller genom användning av spillplåt. Kanten på plåten får inte vara för hög eftersom ventilationen då försvåras. Spillplåten säkerställer att spill inte kommer utanför skåpet och därmed elimineras kravet på utvärdig klassning.

Elektrisk utrustning, t.ex. eluttag och strömställare, placeras lämpligen på utsidan av skåpet och högre än den invändiga arbetsytan. Elektrisk utrustning som är placerad under öppningen så att den kan utsättas för spill ska uppfylla krav för placering i zon 2.

Dragskåp bör inte sprinklas eftersom det finns risk för att brandfarliga vätskor sprids ut på golvet i lokalen och härigenom bidrar till brandspridning.

Ventilationsförhållandena i dragskåp gör att explosiv gasblandning i allmänhet inte uppstår. Därmed är det möjligt att använda elektrisk utrustning för oklassat utrymme. Strömförsörjningen till elutrustningen i skåpet ska då vara förreglad över ventilationen, så att den görs strömlös om ventilationen minskar under grundluftflödet. Ett alternativ till förregling kan vara att förse dragskåpet med reservkraft och reservventilationsaggregat.

Förregling

Förregling betyder att om ventilationen understiger grundluftflödet ska elutrustningen automatiskt göras strömlös. Givetvis får inte detta medföra en annan farlig situation, t.ex. att nödvändig kylvattenpump därmed blir strömlös. Återställning ska vara manuell, dvs. elförsörjningen får inte automatiskt inkopplas när ventilationen börjar fungera på nytt. Det är även tillåtet att placera eluttag (minst IP 44 med självstängande lock) invändigt i ett dragskåp om det finns förregling. Uttagen ska sitta minst 0,4 m över arbetsytan och ha nödstopp utvärdigt med manuell återställningsfunktion. Om förregling saknas klassas skåpet invändigt som zon 2.

Nyinstallation

Vid nyinstallation av dragskåp finns det möjlighet att reglera ventilationsflödet. Frånluften ska sugas ut både i skåpets övre och nedre del så att lätta och tunga ångor effektivt förs bort. Det har visat sig vara lämpligt att två tredjedelar av frånluften sugas ut nedtill i skåpet och en tredjedel upptill.

Befintliga dragskåp

På befintliga dragskåp kan det vara svårt att reglera luftflödet. En spärr på luckan till dragskåpet kan behövas för att säkerställa att flödet i dragskåpet är tillräckligt.

Övrigt

Det är lämpligt att eventuella täckglas eller armaturer ovanpå dragskåp placeras löst så att de kan fungera som explosionsavlastning. Motor till frånluftsfläkt bör vara placerad utanför kanalen.

För golvdragskåp som medger tillträde krävs speciell utformning.

Rörledning för brandfarliga gaser

Rörledning för brandfarliga gaser ska så långt möjligt vara helsvetsad. Dragningen ska skydda ledningen mot mekanisk påverkan. Ledningen ska vara märkt vid ventiler, förgreningsställen och dylikt.

Exempel för gasol visas nedan.



Ett centralt distributionssystem för gaser är att föredra från skyddssynpunkt. Risken för flasksprängning vid brand kan då reduceras. Gascentraler placeras så att gasflaskorna lätt kan föras bort vid brandfara. För övrigt får endast de gasflaskor som behövs för arbetet finnas i laboratorielokalen. De ska vara uppställda på plats med minsta möjliga brandbelastning och säkrade mot fall. De ska lätt kunna föras bort vid brandfara.

Uttag för el och uttag för gaser på t.ex. laboratoriebänkar ska vara åtskilda minst 0,5 m för att undvika antändning om gasläckage skulle uppstå. Självstängande snabbkopplingar minskar risken för gasläckage vid ofullständigt stängda ventiler.

Vissa typer av ventiler till gasapparater kan när de blivit slitna skruvas ur helt med följd att gasen rusar ut. Öppna därför inte ventiler mer än nödvändigt och aldrig helt.

Kontrollera årligen att gasslangarna inte är torra eller har ytsprickor. Om så är fallet måste de snarast bytas.

Se även Mindre gasolanläggningar, Svenska Gasföreningen 1998.

Kyl- och frysskåp

Kyl- och frysskåp placeras utanför riskområde. Om ett skåp måste stå i riskområde ska det uppfylla kraven för den zon den står i. Kyl- och frysskåp i vilket brandfarliga vätskor förvaras ska dessutom invändigt uppfylla kraven för zon 1. I sådana skåp är ofta ventilationen mycket dålig och i skåpet förvaras vanligen brutna förpackningar, provrör med bomullspropp med flera kärl som inte är helt tättslutande. Bästa alternativet är att välja skåp utan invändig elutrustning såsom exempelvis lampa. Alternativt kan elutrustningen ha explosionsskyddat utförande. Om skåpens kompressorer inte är placerade högst upp ska de vara tät inkapslade. På så vis undviks att utspilld brandfarlig vätska antänds av kompressorn.

Även annan temperaturreglerad apparatur som inte har explosionsskyddat utförande innebär risker tillsammans med brandfarliga vätskor. Detta gäller t.ex. kryostatbad med etanol som köldbärare. För att undvika risker i samband med start av sådant kryostatbad kan etanol kallare än 0 °C användas vid påfyllning av badet. Detta för att etanol har en låg flampunkt och lätt bildar explosiv gasblandning vid en högre temperatur. Det är viktigt att kryostaten förutom en driftstermostat har en förregling i form av en maxtermostat som gör utrustningen strömlös om temperaturen i badet stiger över 0 °C. Alternativt ska utrustningen ha explosionsskyddat utförande.

Hantering av mycket lättantändliga ämnen

Vid hantering av vätskor klass 1 och 2a kan dessa skyddas mot antändning genom:

- kort (max 0,1 m) fritt fallande stråle och potentialförbindning vid tappning av mängder större än 1 liter, detta är särskilt viktigt vid tappning av polära ämnen,
- indirekt uppvärmning vid t.ex. destillation,
- kontroll av peroxidförekomst, detta gäller speciellt etrar, och
- halvledande golv, skor och speciella överdragskläder.

Brandskyddsåtgärder

Det är lämpligt att ha handbrandsläckare lätt tillgängliga. Skumsläckare och kolsyresläckare lämpar sig ofta väl i laboriemiljöer.

För att minska skador på dragskåp med tillhörande ventilationssystem är det lämpligt att ett ventilationsspjäll stänger vid brand. Detta medför vanligen att branden lätt kan släckas med t.ex. en kolsyresläckare. För skåp med spilluppsamlingskärn som begränsar avdunstningen blir temperaturstegringen så liten att spjällfunktionen är onödig. Även släckningen förklaras avsevärt med sådant kärn.

I Boverkets byggregler (BFS 1993:57) finns krav på att vissa lokaler med brandfarlig verksamhet med tillhörande ventilationskanaler ska uppfylla brandteknisk klass EI60.

Tillsynsmyndighet

Kommunens räddningstjänst har tillsynsansvaret för hantering av brandfarliga varor och brandskydd med stöd av lagen och förordningen om brandfarliga och explosiva varor, samt genom lagen (2003:778, LSO) och förordningen (2003:789) om skydd mot olyckor.

Ytterligare frågor om brandcellsindelning, avskiljning av ventilationskanaler, brandsläckningsutrustning, utbildning etc. bör lösas i samråd med kommunens räddningstjänst.

Tillstånd och föreståndare

Tillstånd från kommunens nämnd för plan- och byggfrågor fordras vid hantering av mer än 250 liter vätskor eller gaser. För skolor krävs dock tillstånd till hantering av mer än 100 liter vätskor och till all hantering av gaser.

Den som har tillståndspliktig mängd ska även utse föreståndare (36 och 37 §§ FBE). Räddningstjänsten i kommunen ska underrättas om utsedda föreståndare.

Förordningen ställer krav på föreståndaren. Denne ansvarar för att hanteringen bedrivs enligt gällande föreskrifter och villkor. Föreståndaren ska vara lämplig för uppgiften, ha goda kunskaper om och god erfarenhet av de varor som hanteras och om den verksamhet som hanteringen ingår i.

En tillståndshavare ska se till att föreståndare ges de befogenheter och möjligheter i övrigt, som behövs för att de ska kunna fullgöra detta ansvar. I verksamheter som ständigt ändras, såsom exempelvis vid forskningslaboratorier, är det viktigt att föreståndaren gör en ny riskbedömning varje gång hanteringen och därmed riskbilden ändras. Detta för att verksamheten ska kunna bedrivas säkert vid alla tillfällen.

Kontaktinformation

Enheten för brandfarliga och explosiva varor

Tel 08-590 08 000

Fax 08-29 52 25

E-post: bex@srv.se

Referenser och litteraturförteckning

*Lagar och förordningar**

Lagen (1988:868) om brandfarliga och explosiva varor, LBE.
Förordningen (1988:1145) om brandfarliga och explosiva varor, FBE.

*Räddningsverkets föreskrifter**

Explosionsfarlig miljö vid hantering av brandfarliga gaser och vätskor, SRVFS 2004:7.
Hantering av brandfarliga vätskor, SÄIFS 2000:2.
Väteperoxid, SÄIFS 1999:2.
Brandfarliga gaser i lös behållare, SÄIFS 1998:7.
Klassificering av brandfarliga gaser och vätskor, SÄIFS 1998:3.
Organiska peroxider, SÄIFS 1996:4.
Förbudsanslag och varningsanslag samt om märkning av rörledningar vid hantering av brandfarliga varor, SÄIFS 1996:3.
Ammoniumnitrat, SÄIFS 1995:6.
Märkning av förpackningar m.m. med brandfarliga varor, SÄIFS 1995:5.
Lågnitrerad nitrocellulosa, SÄIFS 1989:5.

*Räddningsverkets allmänna råd**

Perklorsyra, SÄI 1983:1.

*Räddningsverkets infoblad**

Gasolanläggningar för skolor, Bex-info 2004:2.

*Räddningsverkets handbok**

Räddningsverkets handbok om explosionsfarlig miljö vid hantering av brandfarliga gaser och vätskor.

Arbetsmiljöverkets föreskrifter

Laboratoriearbete med kemikalier, AFS 1997:10.
Kemiska arbetsmiljörisker, AFS 2004:4.
Arbetsmiljöverkets föreskrifter om arbete i explosionsfarlig miljö, AFS 2003:3.
Arbetsarkivstyrelsens kungörelse med föreskrifter om utrustningar för explosionsfarlig miljö, AFS 1995:5.

Boverkets föreskrifter

Boverkets byggregler, BFS 1993:57 samt ändringar i dessa.

Elsäkerhetsverkets föreskrifter

Föreskrifter om hur starkströmsanläggningar skall vara utförda, ELSÄK-FS 2004:1.
Starkströmsföreskrifterna, ELSÄK-FS 1999:5.
Elsäkerhetsverkets föreskrifter om elektriska utrusningar för explosionsfarlig miljö, ELSÄK-FS 1995:6.

Standarder

Klassning av explosionsfarliga områden, riskområden med explosiv gasblandning, SEK Handbok 426.
Elinstallationer i explosionsfarliga områden, SEK Handbok 427.

*Lagstiftning och informationsblad om brandfarliga varor kan hämtas på www.raaddningsverket.se