

ATEX-APV og zoneklassificering i laboratorier

Hidtil har der ikke været meget opmærksomhed om eksplosionsfare i laboratoriet. I fremtiden kan risikoen for ulykker på grund af eksplosiv atmosfære øges, når ventilationshastigheden af energihensyn reduceres og nyt apparatur ikke er sikret mod gnistdannelse

Af Hanne Troen, rådgivende ingeniør, KemiRisk

De nye regler om ATEX-APV giver anledning til at tjekke om forholdene i laboratoriet er i orden, og forbedrede muligheder for at vurdere risikoen for eksplosioner.

Nye farer for eksplosion i laboratoriet

Inden 1. juli 2006 skulle ATEX-APV gennemføres og evt. zoneklassificering være foretaget, også for laboratorier. Men mange laboratorier er først ved at komme i gang nu, eller også mener de, at de ikke er omfattet af disse krav.

Generelt har kemiske laboratorier i Danmark ikke haft områder, der var zoneklassificeret, og det ville være rart, hvis de nye regler ikke ændrer på dette faktum.

Det er min fornemmelse, at der i en række år ikke har været den store opmærksomhed om risiko for eksplosionsfare i laboratoriet. Det skyldes dels, at man har ventileret sig ud af problemet, idet der har været et stigende krav om udsugning ved arbejde med flygtige væsker for at beskytte mod indånding af skadelige dampe, dels at der bruges mindre mængder af brandfarlige væsker ved de enkelte arbejdsopgaver, og endelig at der bruges mere lukkede processer end tidligere. Alt dette har været med til at reducere risikoen for dannelse af eksplosiv atmosfære.

Viden om eksplosionssikring er ikke ny. Se note 1, 2 og 3.

Note 1 - Standard fra før 1.7. 2003

Norm for stinkskabe DS 457, 2. udgave marts 1993

Pkt. 4.3.2 Arbejde med brandfarlige væsker

Hvis stinkskabet anvendes til arbejde med brandfarlige væsker i så store mængder, at den udsugede volumenstrøm gennem stinkskabet ikke opfylder brandmyndighedernes krav om »tilstrækkelig ventilation«, skal stinkskabsventilationen være udført som »særlig sikret ventilation«. Hvis de brandfarlige væsker desuden har et flammepunkt, som er mindre end 30°C, ..., skal der udlægges en sikkerhedszone omkring stinkskabet.

Det elektriske udstyr i stinkskabet skal være udført i minimum kapslingsklasse IP44, eller der skal installeres et automatisk gasalarmeringsanlæg, som automatisk udkobler alt elektrisk materiel i stinkskabet og sikkerhedszonen, hvis koncentrationen af eksplosionsfarlige dampe overstiger 25 pct. af nedre eksplosionsgrænse ...

Note 2 - Standard fra før 1.7.2003

Norm for forholdsregler mod brande og eksplosioner i laboratorier DS 473, 1. udgave 1992, pkt. 3.4.3

3.4.3 Udsugningsanlæg

3.4.3.1. Generelt. Der skal være udsugningsanlæg i laboratoriet, hvor der arbejdes med opstillinger, som ikke er helt lukkede, og i laboratorier, hvor der forekommer objekter, som afgiver brændbare dampe.

3.4.3.2 Udførelseskrav. Udsugningsanlæg skal udføres således, at:

- gnistdannelse fra statisk elektricitet eller mekanisk påvirkning ikke forekommer
- kondensation af dampe ikke forekommer
- ophobning af støv undgås
- farlige reaktioner mellem anlægsdele, dampe og kemikalier ikke forekommer.

Note 3 - Vejledning fra før 1.7.2003

Arbejdstilsynet informerer, LABORATORIER, A7/1983, s.14

Brand- og eksplosionsfarlige stoffer og materialer

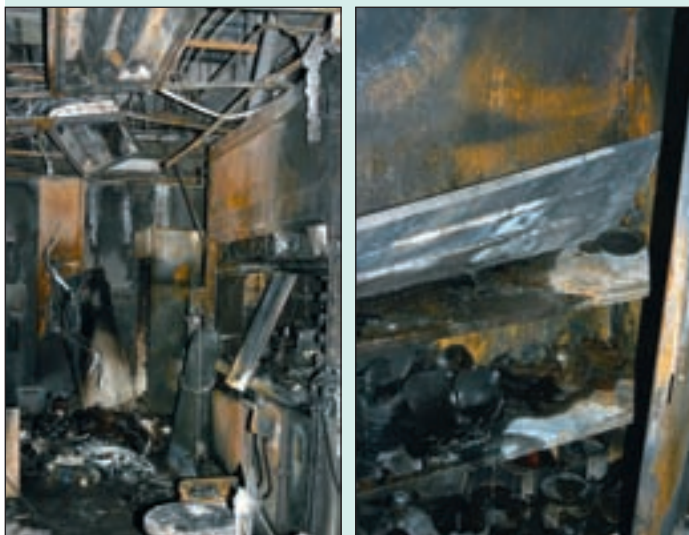
...gnistdannende apparatur må ikke anvendes eller findes i nærheden af eksplosionsfarlige stoffer.

Ventilationen skal være så effektiv, at koncentrationen ikke overstiger 10% af nedre eksplosionsgrænse. Dette kan kontrolleres ved måling med eksplosimeter.

Der sker jævnligt uheld ved arbejde med farlige stoffer i de kemiske laboratorier, men jeg er ikke bekendt med nyere eksempler på ulykker i Danmark forårsaget af eksplosive atmosfærer. Af ældre dato kan nævnes eksplosion ved opbevaring af brandfarlige væsker i almindelige køleskabe eller fryserne. Fra udlandet er fundet et par nyere ulykker. Se eksempel 1 og 2.

Eksempel 1 - Skader efter ethylengaseksplosion i et kemisk laboratorium

Den 24. marts 2006 skete en voldsom eksplosion og brand i et kemisk laboratorium på Universitetet i Mulhouse i Frankrig. En person blev dræbt og en person svært skadet og måske skader på flere andre personer. Årsagen angives at være udslip af den yderst brandfarlige gas ethylen.

Eksempel 2 - Skader i laboratorium efter hexaneksplosion

Stor skade på laboratoriet.
Foto: Professor Robert S. Coleman,
The Ohio State University.

Kemikalieskabet med den ødelagte
hylde. Foto: Professor Robert S.
Coleman, The Ohio State University.

Fredag den 8. april 2005 skete en eksplosion og brand i et kemilaboratorium i Ohio State University. Ingen personer kom til skade, men laboratoriet blev totalt ødelagt.

En student var ved at sætte flasker med hexan på plads i et kemikalieskab, da hyldebrødet sammen. Der var store mængder hexan på gulvet og den studerendes bukser blev gennemblødte.

Et nyt problem er, at de store luftmængder, der skyller gennem de kemiske laboratorier er dyre i installation, opvarmning og drift. På en række laboratorier er der derfor installeret følere, der neddrøler ventilationsstrømmen, når der ikke er personer foran stinkskaftet. Denne neddrøling er kun forsvarlig, hvis der ikke foregår afdampning, når ingen arbejder ved stinkskaftet, hvilket ikke nødvendigvis er tilfældet.

Et andet nyt problem er, at den manglende opmærksomhed omkring eksplosionsrisiko gør, at der ikke bliver bedt om gnistsikkert udstyr ved indkøb til laboratoriet. Der er kommet nye standarder og krav om CE mærkning, hvilket er fordyrende for leverandørerne. Tidligere var udstyr gnistsikkert, men det er det ikke længere. Faktisk kan leverandørerne ikke levere udstyr til laboratorier, der opfylder de nye regler om eksplosionssikring.

Det er derfor en god ide at bruge de nye krav om ATEX-APV, som en anledning til at tjekke om forholdene er i orden. Se note 4 og 5.

Note 4 - De nye krav

Arbejdstilsynets bekt. nr. 478 af 10. juni 2003 om arbejde i forbindelse med eksplosiv atmosfære

§4. stk 2. Arbejdspladsvurderingen skal indeholde en kortlægning og vurdering af de risici, der hidrører fra eksplosiv atmosfære...

§8. Ved udførelsen af arbejdet skal det sikres, at der træffes tekniske eller administrative foranstaltninger ... på grundlag af følgende generelle principper:

1. forhindre, der dannes eksplosionsfarlig atmosfære...
2. undgå antændelse....., og
3. begrænse de skadelige virkninger...

Note 5 - De nye krav

Indenrigs- og Sundhedsministeriets bekt. Nr. 590 af 27/06/2003 om klassifikation af eksplosionsfarlige områder.

- §2. Eksplosionsfarlige områder skal klassificeres i zoner...
- §3. Indgange til eksplosionsfarlige områder skal markeres..

De nye vejledninger m.m. giver forbedrede muligheder for at afgøre, hvornår forholdene kan give risiko for eksplosionsfare. Se note 6 og tabel 1. Derudover giver DS/EN 60079 mulighed for at vurdere/beregne konkrete situationer.

Note 6 - Vejledninger m.m.

Vejledning om klassifikation af eksplosionsfarlige områder, Beredskabsstyrelsen, 30. juni 2003 (BEV)

At-vejledning C.0.9, Arbejde i forbindelse med eksplosiv atmosfære, August 2005

DBI, Brandteknisk vejledning 19, Eksplosionsfarlige områder, 3. udgave, april 2004.

DS/EN 60079-10 Elektriske apparater til eksplosive atmosfærer - del 10: Klassifikation af farlige områder, 2. udgave, 2003-11-18

SEK Handbook 426, Klassning av explosionsfarliga områden, utgåva 3. (SEK 426)

Hvornår skal ATEX-APV udføres?

ATEX-APV skal gennemføres, hvis der i laboratoriet er risiko for dannelse af eksplosiv atmosfære, og det vil der være, hvis man oplagrer eller anvender brandfarlige væsker, brandbare materialer, der indeholder fint støv, og brandbare gasser, eller hvis der kan dannes brandbare aerosoler. Det betyder i praksis, at alle kemiske laboratorier er omfattet. Se note 7 og 8.

Note 7 - Definition på eksplosionsfarlig atmosfære (ATEX)

En blanding under atmosfæriske betingelser af luft (ilt) og brændbart materiale i form af gasser, dampe, tåger eller støv i hvilke forbrændingen efter antændelse breder sig til hele den ubrændte blanding.

Hvordan kan eksplosionsfare undgås og begrænses?

Hvis flammepunktet er 10°C over arbejdstemperaturen, normalt over 30°C, anses der ikke for risiko for dannelse af eksplosiv atmosfære og dermed ingen fare for skader.

Det er også tilfældet, hvis den eksplosive atmosfære er under 10 liter (blanding af luft og damp/gas/tåge/støv), da skaderne fra en eksplosion i de tilfælde må anses for minimale.

Note 8 - Bagatelgrænser

Den mængde brandfarlig væske eller brandbar gas, der skal til for at opnå 10 liter luft/damp blanding i konc. mellem nedre og øvre eksplosionsgrænse er f.eks.:

Brint	0,03 - 0,6 g
Ethanol	0,6 - 3,6 g
Xylen	0,4 - 2,7 g

Funktion	Foranstaltninger	Zone	Reference
Arbejde i stinkskab	Effektiv ventilation	2 + 2 (uden om)	SEK 426
Brug af op til 5 liter væske uden opvarmning	Effektiv ventilation Opkant Automatisk udkobling af el	Ingen	SEK 426
Omhældning uden for stinkskab	Punktudsug	1 og 2 (uden om)	BEV
Oplag	I brudt emballage Ventilation	Mindst 2	
	I ubrudt eller tæt, lukket emballage Ventilation	Ingen	BEV
Opbevaring i køleskabe eller fryser	I ubrudt eller tæt, lukket emballage	2	
Trykflasker, der er tilsluttet anlæg	Ventilation	1 + 2 (uden om)	BEV
	Ventilation	Ingen	BEV
	Tætte koblinger		

Tabel 1. Eksempler på zoneklassificering ved brug af brandfarlige væsker og/eller brandbare gasser.

Den mængde brandbart støv, der skal til at opnå 10 liter luft/støv blanding er f.eks.:

Træstøv 0,6 g

Alt organisk materiale må som udgangspunkt anses for at være brandbart.

Brandbart støv i partikler over 0,05 mm anses ikke for at kunne danne eksplosiv atmosfære. Indholdet af partikler under 0,05 mm skal da være under 5%.

Metoder til at undgå eksplosiv atmosfære kan være at erstatte brandfarlige væsker med ikke brandfarlige væsker eller med væsker med et højere flammepunkt, f.eks. ved at erstatte benzin (fl.pkt. ca. -20°C) med petroleum (fl.pkt. over 30°C).

Man kan begrænse udsættelsen for eksplosionsfarlig atmosfære ved at bruge mindre mængder eller ændre arbejds gange, så den tid, hvor der kan afdampes væske, bliver reduceret, f.eks. ved at indkøbe emballager i brugsklar størrelse, så omhældning undgås. Endelig kan man fjerne luftens ilt i beholdere ved at tillede inert gas f.eks. nitrogen.

Sikring mod gnistdannelse kan ske ved at fjerne eller automatisk afbryde apparatur, der kan danne gnister eller ved at gnistsikre udstyr i det pågældende område. Man skal huske at sikre mod gnistdannelse fra elektrisk udstyr, mekanisk udstyr, fra statisk elektricitet samt fra elektromagnetiske bølger og fra lynnedslag.

Zoneklassificering kan undgås

Det kan altså i mange tilfælde fortsat lade sig gøre at undgå zoneklassificering i laboratoriet (se tabel 1), men det vil i de fleste tilfælde kræve, at man gennemfører en ATEX-APV samt ændrer arbejdsprocesser eller ændrer på installationer m.m.

Det vil også være en god ide samtidig at se på, hvordan man på laboratoriet kan reducere skader i tilfælde af uheld, f.eks. ved tab af flaske med brandfarlig væske.

Opfordring

- Brug de nye krav om ATEX-APV som en anledning til at tjekke om forholdene mht. eksplosionsrisiko er i orden på laboratoriet.

- Sæt som mål at indrette laboratorier og arbejdsprocesser, så zoneklassificering så vidt muligt undgås.

Men husk at forudsætningerne for INGEN ZONE skal være opfyldt.

E-mail-adresse
Hanne Troen: ht@kemirisk.dk
(www.kemiRisk.dk)

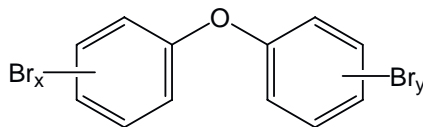
Tvivlsom frikendelse af deca-BDE

EU's videnskabelige begrundelse for at tillade deca-BDE holder ikke. Stoffet bør forbydes på linje med penta- og octa-BDE viser en gennemgang af eksisterende viden

Af Jette Rank, Institut for Miljø, Samfund og Rumlig Forandring, Roskilde Universitetscenter og Lars Carlsen, Institut for Miljø, Samfund og Rumlig Forandring, Roskilde Universitetscenter og Awareness Center, Roskilde

Flammehæmmere anvendes i mange produkter for at hindre, at de bryder i brand, hvilket giver en form for øget sikkerhed i anvendelsen af produkterne. Især i elektriske og elektroniske apparater, der under brug kan blive meget varme, har stofferne i stigende grad været anvendt som en nødvendighed. Polstringer og tekstiler til stolesæder i fly og på skibe er andre eksempler på en anvendelse, hvor det er indlysende fornuftigt at mindske risikoen for brand. De typiske forbindelser, der har været anvendt til disse formål, har været og er til dels fortsat, bromerede flammehæmmere, bl.a. af typen polybromerede diphenylethere (PBDE) (figur 1), der, hvis man udelukkende ser det fra et brandhæmmende perspektiv, er særdeles effektive. Det har imidlertid gennem de senere år desværre vist sig, at med de gode kemiske og teknologiske egenskaber, som disse stoffer besidder, følger en række miljø- og sundhedsmæssige uønskede egenskaber. Således er en del af stofferne meget persistente og kan findes i miljøet i spildevands-slam, sediment, luft, støv, forskellige dyr i miljøet, fødevarer (især fisk) samt i menneskers blod og i modermælk [1-5]. Stofferne bioakkumuleres og vil derfor findes i størst mængde i de organismer, der som mennesker befinder sig højest i fødekæden. Dertil kommer, at stofferne er under mistanke for at være både neurotoksiske, kræftfremkaldende og reproduktionsskadelige [6].

Diskussionen om skadevirkninger er foregået med stigende intensitet gennem de seneste år mhp. en afklaring vedrørende stoffernes mulige skadevirkninger på miljø og mennesker. Bromerede flammehæmmere udgør en stor gruppe af kemikalier, hvoriblandt den mest kontroversielle gruppe er de polybromerede diphenylethere, PBDE'er, der, som nævnt, anvendes i en lang række af vidt forskellige produkter. Med baggrund i deres gode og nyttige egenskaber er de blevet udnyttet flittigt, og forbruget af PBDE'er er da også steget betragteligt igennem de seneste årtier.



Figur 1.
Polybromerede
diphenylethere (PBDE).

Risikovurdering og sagsanlæg

I forbindelse med et større risikovurderingsprogram i EU, hvor 141 kemikalier på 4 prioriterede lister er udvalgt til risikovurdering, har man vurderet tre PBDE'er, nemlig henholdsvis penta-BDE, octa-BDE og deca-BDE, som alle betegner tekniske blandinger af en række kongenerer. På baggrund af risikovurde-