

# Riktlinjer för hantering av brandfarlig vara på laboratorier vid Karolinska Institutet

Dnr 1–488/2024

Gäller fr.o.m. 20250623



**Karolinska  
Institutet**



# Riktlinjer för hantering av brandfarlig vara på laboratorier vid Karolinska Institutet

## Innehåll

1.	Inledning.....	5
2.	Syfte.....	5
3.	Tillämpningsområde .....	5
4.	Definitioner brandfarlig vara.....	5
5.	Ansvar .....	6
6.	Samordningsansvar.....	8
7.	Säker hantering.....	9
8.	Riskbedömning.....	9
9.	Krav på kompletterande utredning och klassningsplan.....	10
10.	Öppen hantering.....	11
11.	Förvaring av brandfarlig vätska .....	12
12.	Förvaring av brandfarlig gas .....	13
13.	Gasledningar.....	14
14.	Analysutrustning som använder brandfarlig vara.....	15
15.	Rutiner och utrustning för omhändertagande av spill.....	15
16.	Peroxidbildande kemikalier och väteperoxid.....	16
	Peroxidbildande kemikalier .....	16
	Väteperoxid.....	16

17.	Avfallshantering .....	17
18.	Skyltning .....	17
19.	Explosionsfarliga områden .....	19
20.	Sammanställning, generella klassade explosionsfarliga ytor.....	20
21.	Val av utrustning inom explosionsfarliga områden .....	21
22.	Rutin för arbete och installation i explosionsfarliga områden .....	23
23.	Tillstånd för vissa arbeten.....	23
	Arbetstillstånd vid risk för brand och explosion .....	23
	Tillstånd heta arbeten.....	24
24.	Egenkontroll av hantering brandfarlig vara .....	24
25.	Kontroll av installationer för brandfarlig vara .....	25
26.	Uppföljning.....	25
	Bilaga 1 – Tekniska krav på installationer .....	26
	Dragskåp .....	26
	Dragbänk .....	26
	Punktutsug.....	27
	Kyl- och frysskåp.....	27
	Brandsäkert skåp för brandfarlig vara.....	28
	Analysutrustning som innehåller eller använder brandfarlig vara .....	28
	Rörledning för brandfarlig gas .....	28

---

Diarienummer 1-488/2024	Dnr föreg. version: 1-871/2021	Beslutsdatum: 2025-06-23	Giltighetstid: Fr.o.m. 2025-06-23 och tills vidare
----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	--

Beslut:  
Rektor

Dokumenttyp:  
Riktlinjer

Handläggs av avdelning/enhet:  
Säkerhetsenheten

Beredning med:  
GVS-staben, enheten för arbetsrätt och  
arbetsmiljö, GVS

Revidering med avseende på:

Ändring, från föreskrift till riktlinje

3 och 7: Förtydligande gällande omfattning.

8: Ändring av rubrik.

16: Förtydligande gällande beskrivning av peroxidbildande kemikalier och väteperoxid.

25: Uppdaterad rutin, årlig kontroll av brandsäkert skåp. Uppdaterad till följd av ändrad AFS

Bilaga 1: Uppdaterad rutin, tekniska krav brandsäkerhet skåp.

---

## 1. Inledning

Karolinska Institutet (KI) hanterar som ett led i sin verksamhet brandfarlig vara i tillståndspliktig mängd, och behöver därmed följa lagen (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor (LBE) avseende vad som krävs för en säker hantering. Riktlinjen anger vad som gäller vid hantering (inklusive förvaring) av brandfarliga varor på laboratorier vid KI och är att betrakta som ett internt regelverk.

## 2. Syfte

Riktlinjerna avser att tydliggöra de åtgärder som ska vidtas för en säker hantering och har sin utgångspunkt i lagen (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor. Riktlinjerna ska vara ett stöd till KI:s föreståndare för brandfarlig vara i deras uppdrag att hindra, förebygga och begränsa olyckor och skador på liv, hälsa, miljö eller egendom som kan uppkomma genom brand eller explosion orsakad av brandfarliga eller explosiva varor. Riktlinjen avser också att tjäna som projekteringsanvisning vid ny-, om- och tillbyggnationer.

## 3. Tillämpningsområde

Riktlinjerna gäller för alla (anställda, anknutna och studenter) som utför arbete med brandfarliga varor i KI:s laboratorium och verksamheter med liknande risker på campus, och omfattar all hantering från det att brandfarliga varorna tagits emot hos verksamheten till dess brandfarligt avfall har lämnat verksamheten.

## 4. Definitioner brandfarlig vara

Följande räknas som brandfarlig vara enligt LBE:

1. Brandfarlig gas
2. Brandfarlig vätska
3. Brandreaktiva varor

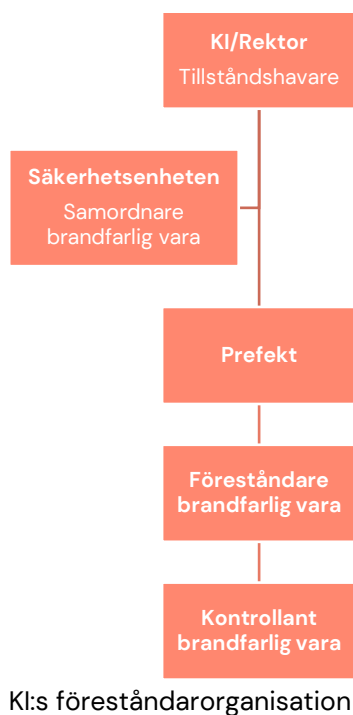
Tabellen nedan visar definitionen av respektive begrepp.

Begrepp	Definition	Referens
Brandfarlig gas	Gaser eller gasblandningar som kan antändas i luft vid en temperatur av 20 °C och ett atmosfärstryck på 101,3 kPa.	MSBFS 2010:4 2 kap. 1 §
Brandfarlig aerosol	Brandfarliga aerosoler likställs generellt med brandfarlig gas avseende hanteringskrav.	MSBFS 2020:11 kap. 5 §
Brandfarlig vätska	Vätskor som har en flampunkt som inte överstiger 100 °C.	MSBFS 2010:4 2 kap. 2 §
Brandreaktiv vara	Ämnen, blandningar och föremål som anges i särskilda föreskrifter av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) eller dess föregångare. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Väteperoxid, SÄIFS 1999:2</li> <li>• Organiska peroxider, SÄIFS 1996:4</li> <li>• Ammoniumnitrat, SÄIFS 1995:6</li> <li>• Ammoniumnitratemulsioner (ANE), MSBFS 2018:13</li> <li>• Lågnitrerad nitrocellulosa, SÄIFS 1989:5</li> <li>• Brandfarlig biograffilm, SÄIFS 1989:4</li> </ul>	MSBFS 2010:4 2 kap. 3 §

## 5. Ansvar

Enligt 8 och 9 §§ LBE måste KI ha tillgång till rätt kompetens i förhållande till verksamhetens omfattning och de risker som de hanterade

brandfarliga varorna ger upphov till, genom att utse en eller flera föreståndare. KI:s föreståndarorganisation redovisas i figuren och texten nedan.



Nedan ges en kortare beskrivning av respektive roll. Ytterligare information om respektive roll finns på KI:s medarbetarportal.

**Tillståndshavare** är KI genom den högsta ledningen som har det övergripande ansvaret för att verksamheten följer gällande lagar och riktlinjer inom brand- och explosionssäkerhet.

**Samordnare brandfarlig vara** är en resurs inom den centrala förvaltningen som ska stödja och samordna tillståndshavare, föreståndare och kontrollant brandfarlig vara. Samordnaren sköter också KI:s formella ansökan för tillstånd att hantera brandfarliga och explosiva varor. *Observera att denna roll inte är det samma som Samordningsansvarig enligt SRVFS 2004:7 (se avsnitt 6 nedan).*

**Prefekt** inom KI ska säkerställa att verksamheten bedrivs i enlighet med denna riktlinje och att arbetet ges nödvändig prioritet och resurser, samt

visa ledarskap och åtagande i frågor som rör hantering av brandfarliga och explosiva varor.

**Föreståndare brandfarlig vara** ska säkerställa att personalen får förutsättningar att hantera brandfarliga varor på ett betryggande sätt samt följa upp detta. Föreståndare utses genom skriftlig vidaredelegation från prefekt i enlighet med KI:s styrdokument "Delegation inom institution och motsvarande". Inom KI ska även en ställföreträdande föreståndare utses som kan träda in i den ordinarie föreståndarens ställe vid längre frånvaro.

**Kontrollant brandfarlig vara** ska stödja föreståndaren och bevaka hantering av brandfarliga varor på plats samt rapportera avvikelser till föreståndare. Kontrollant utses genom vidaredelegation från närmaste chef i enlighet med KI:s styrdokument "Delegation inom institution och motsvarande". För varje enhet/forskargrupp som hanterar brandfarlig vara bör det finnas minst en utsedd kontrollant brandfarlig vara. Forskargrupper som är samlokaliserade på gemensam lokalyta får ha en eller flera utsedda kontrollanter som representerar alla forskargrupper inom den lokalytan, om möjlighet ges att följa upp samtliga forskargrupperns hantering av brandfarlig vara.

## 6. Samordningsansvar

På en plats eller ett driftsställe där flera verksamhetsutövare med olika organisationsnummer (exempelvis KI och Region Stockholms eller KI och privat aktör) hanterar brandfarliga gaser eller vätskor ska en av dem ha ansvar för att skyddsarbetet för hanteringen på platsen samordnas (enligt SRVFS 2004:7).

En samordningsansvarig ska ha överblick över skyddsarbetet. Den samordningsansvarige ska också övervaka att förändringar hos en verksamhetsutövare inte negativt påverkar säkerheten hos en annan verksamhetsutövare inom samma område.

Samordningsansvarig kan vara en av föreståndarna för brandfarlig vara men det kan även vara en annan person som är utsedd till samordningsansvarig enligt arbetsmiljölagen (1977:1160). Då är det relevant att den samordningsansvarige inhämtar sakkunnigt stöd från föreståndare för brandfarliga varor.



Det ska finnas en skriftlig dokumentation av den samordningsansvariges namn, uppgifter och befogenheter.

## 7. Säker hantering

För en säker hantering och för att minska konsekvenserna vid brand gäller följande.

- Riskbedömning ska genomföras inför nya arbetsmoment.
- Brandfarliga varor ska enbart finnas framme när arbete pågår, i övrigt ska brandfarliga varor förvaras i brandsäkra skåp.
- Antalet explosionsfarliga områden ska minimeras.
- Öppen hantering ska ske på ett säkert sätt.

Detta gäller för alla laboratorier och verksamheter på campus. På vissa befintliga laboratorier och i vissa verksamheter kan det dock vara svårt att helt uppfylla kraven bland annat på grund av brister i byggnadernas ventilation eller brist på utrymme. På dessa laboratorier och verksamheter kan det därför krävas ytterligare rutiner eller åtgärder för att uppnå en säker hantering. KI:s centrala samordnare för brandfarliga varor ska då kontaktas av institutionens/verksamhetens föreståndare.

## 8. Riskbedömning

Innan laboratoriearbete med kemikalier påbörjas ska man utvärdera ifall det finns några risker med hanteringen/metoden, och ifall skyddsåtgärder samt hanteringsinstruktioner krävs. Det ska också finnas en nödlägesrutin på plats ifall det sker ett spill eller i händelse av olycka och brand. Ansvarig för att riskbedömningar utförs är närmsta chef, men själva riskbedömningen genomförs företrädesvis av den som ska hantera kemikalierna/ använda metoden.

Riskbedömningskravet omfattar all hantering, även förvaring, transport och avfall. Hänsyn ska tas till säkerhet, arbetsmiljö och yttre miljö. Hänsyn ska även tas till lokaler, medarbetare och andra berörda.

Riskbedömningar ska dokumenteras och signeras av ansvarig person (chefen), samt vara tillgängliga på ett sätt som medger att samtliga arbetstagare som berörs av information i dokumenten har möjlighet att få information ur dessa när som helst under arbetstiden. Riskbedömningar ska

revideras regelbundet särskilt om nya omständigheter eller kunskaper tillkommer.

Alla berörda på arbetsplatsen ska vara informerade om och ha kunskap om de risker som föreligger, bl.a. genom att riskbedömningen finns på ett språk som alla i personalen förstår.

Riskbedömningen ska omfatta:

- Metodbeskrivning och lokaler.
- Riskkällor såsom ämnen och produkter, riskkällornas klassificering, koncentration, volym, m.m.
- Riskfyllda moment och situationer.
- Typ av exponering (andning, hud etc.).
- Personskyddsinstruktioner (handskar, ventilation, släckutrustning m.m.).
- Förebyggande åtgärder (utbildningskrav, läkarundersökning etc.).
- Åtgärder vid olycka/spill (nödlägesrutin, spillkit, larm).
- Bedömd total risk (efter att åtgärder beslutats så ska den vara låg).
- Namn på riskbedömaren (den/de som utför hanteringen).
- Signatur (ansvarig chef).

## 9. Krav på kompletterande utredning och klassningsplan

En kompletterande utredning och klassningsplan ska alltid göras då riskbedömningen visar att det vid normal hantering kan uppstå explosiv atmosfär, samt vid följande hantering:

- Brandreaktiva varor som omfattas av MSB:s föreskrifter (väteperoxid, organiska peroxider, lågnitrerad nitrocellulosa, ammoniumnitrat och ammoniumnitratemulsioner så kallad ANE). För väteperoxid gäller kravet på kompletterande utredning och klassningsplan, endast om den hanterade volymen överstiger det som definieras som "laboratoriearbete med mindre kvantiteter" (se avsnitt 16 i denna riktlinje).
- Explosiva varor.
- Ledningsnät för brandfarlig vätska eller gas.

Utredningen ska bestå av identifiering av riskkällor, uppskattning av risken, riskvärdering samt förslag till åtgärder. Institutionens föreståndare för brandfarlig vara och KI:s centrala samordnare för brandfarlig vara ska

kontaktas om behov finns av en kompletterande riskbedömning och klassningsplan. Forskargruppledaren ansvarar för att föreslagna åtgärder genomförs.

## 10. Öppen hantering

Öppen hantering av brandfarlig vara avser all användning utom transport och ren förvaring. Kemikalier eller lösningar som klassas som brandfarliga omfattas av bestämmelserna för öppen hantering oavsett vilken brandklass eller kategori enligt CLP de tillhör.

Öppen hantering ska endast ske i dragskåp eller dragbänk som uppfyller kraven i bilaga 1. Vid arbete i dragskåp eller dragbänk ska elektrisk utrustning anslutas till eluttag som är förreglat mot ventilationen (innebär att strömmen till uttagen bryts om dragskåpets/dragbänkens ventilation slutar att fungera), såvida inte en riskbedömning visar att en annan lösning är acceptabel (kan vara aktuellt om strömbortfall medför att annan farlig situation uppstår, och då kan uttag som inte är förreglat mot ventilationen användas). Uttag som är förreglade mot ventilationen ska vara uppmärkta enligt vad som anges i bilaga 1.

Öppen hantering i säkerhetsbänk klass I och II är generellt inte lämpligt såvida inte särskilda skyddsåtgärder vidtas, se "Generell klassningsplan för laboratorier vid KI. Öppen hantering i dessa bänkar medför EX-klassade zoner i rummet, se "Karolinska Institutets generella klassningsritningar".

Tappning eller hällning av enstaka deciliter (provrör, bägare) får utföras på arbetsbänk med punktutsug om användaren säkerställer att inga tändkällor finns inom 0,5 m (t.ex. elutrustning och eluttag).

Destillering, indunstning och liknande ska ske med indirekt uppvärmning, såvida inte en riskbedömning genomförts som visar att annan hantering kan accepteras.

Vid tappning eller hällning av mängder över 2,5 liter ska den fritt fallande strålen vara maximalt 2 dm. Tratt med lång pip kan användas för att minska fallhöjden. Metalltratt, metallbehållare och andra ledande kärl ska vara försedda med jordförbindning (exempelvis med en jordningsklämma). Flöden av brandfarliga vätskor genom icke ledande material (t.ex.

plastslangar, plasttrattar) ska undvikas, eftersom det kan skapa statisk uppladdning med ökad risk för antändning som följd.

Vid arbete i mikrobiologisk säkerhetsbänk klass I och II i BSL3, BSL2 och cellodlingslabb kan i undantagsfall sprayflaska (av typ blomspruta) användas vid påföring av ytdesinfektionsmedel, där det i riskbedömningen framkommit att det finns hög risk för kontamination i ett visst arbetsmoment. I andra typer av laboratorier är applicering av ytdesinfektionsmedel med sprayflaska inte tillåten.

## 11. Förvaring av brandfarlig vätska

Brandfarliga vätskor ska i möjligaste mån förvaras i originalförpackning med etiketten kvar. Vid förvaring i andra förpackningar ska det säkerställas att den nya behållaren märks på korrekt sätt. Efter arbetets slut ska all brandfarlig vätska förvaras i brandsäkert skåp. För att skapa ordning kan det vara aktuellt att med etiketter märka upp vad som får finnas på respektive hylla.

Enstaka behållare (totalt 2–3 liter/laboratorielokal) med hand- och ytdesinfektionsmedel för det dagliga behovet får förvaras framme om inte brandsäker förvaring finns att tillgå direkt i laboratorielokalen. Extra hand- och ytdesinfektionsbehållare utöver detta får inte lagerhållas framme i laboratoriet utan ska förvaras brandsäkert enligt vad som beskrivs i detta avsnitt.

Förvaring ska ske så nära arbetsplatsen som möjligt i ett brandsäkert skåp (laboratorienära förvaring), för att minimera transporter inom laboratoriet. Dessa transporter kan i vissa fall vara mer riskfyllda än själva användningen.

För att minimera behovet av explosionsklassade zoner i anslutning till förvaringsutrymmen ska förvaring ske med tätslutande lock. Annan förvaring (t.ex. provrör med tillfälliga förslutningar) får endast ske om en separat riskbedömning genomförs.

Följande gäller vid förvaring i brandsäkert skåp för brandfarlig vätska:

- Skåp ska vara brandsäkert skåp som uppfyller krav enligt bilaga 1.
- Skåp som står utanför laboratoriets skalskydd ska vara låsta för att förhindra obehörig åtkomst.

- Skåpet får fyllas med brandfarlig vätska till den volym som skåpet är avsett för.

Följande får *inte* förvaras i brandsäkert skåp för brandfarlig vätska:

- Lättantändligt gods (t.ex. papper, trä, kartong).
- Brandfarliga gaser, undantaget enstaka behållare gasol på totalt högst 1 liter i volym samt enstaka sprayburkar (aerosoler).
- Kemikalier med andra farliga egenskaper som inte samtidigt är brandfarliga (undantaget enstaka mindre behållare).

Följande gäller vid förvaring av brandfarlig vara i kyl- och frysskåp:

- Kyl-/frysskåp ska uppfylla kraven i bilaga 1.
- Behållare i kyl- och frysskåp ska ha tätslutande lock eller motsvarande.

Följande får inte förvaras i kyl-/frysskåp avsedd för brandfarlig vara:

- Kemikalier med andra farliga egenskaper som inte samtidigt är brandfarliga.
- Provrör med bomullspropp eller liknande förslutning som inte är tätslutande.

## 12. Förvaring av brandfarlig gas

Inga flaskor med brandfarlig gas ska förvaras öppet i laboratoriet utan förvaringen ska vara brandsäker. Detta ska ske genom förvaring i brandsäkert skåp anpassat för gaser.

Följande gäller vid förvaring i brandsäkert skåp för brandfarlig gas:

- Skåp ska vara brandsäkert skåp som uppfyller krav enligt bilaga 1.
- Skåp som står utanför laboratoriets skalskydd ska vara låsta för att förhindra obehörig åtkomst.

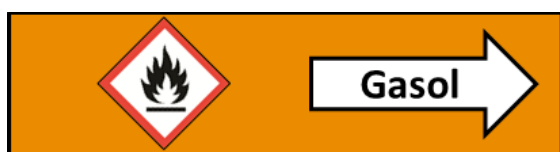
Följande får *inte* förvaras i skåp för brandfarlig gas:

- Lättantändligt material (t.ex. papper, trä, kartong).
- Brandfarliga vätskor.
- Halogenföreningar.
- Gaser som är giftiga, korrosiva eller självantändande (brandfarliga gaser med blandade egenskaper, t.ex. brandfarlig och giftig ska dock förvaras som brandfarlig gas).
- Ämnen som är giftiga, korrosiva, självantändande eller explosiva.

Eftersom det aldrig går att tömma en gasbehållare helt är även förbrukade flaskor att anse som brandfarliga och ska förvaras enligt ovan. Tömnda behållare med brandfarlig gas behandlas som kemikalieavfall.

### 13. Gasledningar

Gasledningar ska vara märkta så att innehållet framgår. Standarden SS 741 eller motsvarande ska följas.



Exempel rörledningsmärkning av gasledning

Rörmärkning är lämplig vid ventiler, genomföringar, förgreningsställen och vid längre dragningar, exempelvis i en korridor. Rörledningar ska vara utförda och placerade enligt kraven i bilaga 1.

Slangar för brandfarlig gas får endast användas då deras rörlighet krävs<sup>1</sup> (t.ex. att ansluten utrustning måste kunna flyttas), och vara avsedda för den aktuella gasen. Slangar måste vara möjliga att inspektera, och får inte dras genom byggnadsdelar då de är mindre tåliga än gasledningar. Slangar behöver täthetkontrolleras när den tas i bruk och sedan årligen<sup>2</sup>, och om slangen är torr eller har ytsprickor behöver den bytas ut.

Skriftliga instruktioner för driftsättning, drift och underhåll av anordningar ska finnas om det inte rör sig om en enkel hantering där riskerna lätt kan överblickas. Instruktionerna ska finnas i den omfattning som behövs för att motverka risken för brand och explosion<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> MSBFS 2020:1, 6 kap 1§

<sup>2</sup> MSBFS 2020:1, 2 kap, 16§

<sup>3</sup> MSBFS 2020:1, 2 kap, 17§

## 14. Analysutrustning som använder brandfarlig vara

Öppen hantering kring utrustningen ska beaktas (exempelvis fyllning eller avtappning) med hänsyn till att explosionsfarligt område kan uppkomma (se avsnitt 19 och 20 i denna riktlinje om explosionsfarliga områden samt Bilaga 1).

Antal utrustningar i en brandcell som använder brandfarlig vara behöver beaktas, så att mängden brandfarlig vara för utrustningarna tillsammans inte överstiger 250 liter. Gränsen på 250 liter hänförs till den mängd brandfarlig vara som finns i utrustningarna eller är direkt *ansluten till* dessa, och som krävs för utrustningens normala drift. Dessa mängder kan inte vara skyddade mot en brand i brandcellen, och det är därför angeläget att hålla dessa mängder till det minimum som krävs för att använda utrustningen normalt. All annan förvaring av brandfarlig vara ska ske brandsäkert i enlighet med vad som anges i dessa riktlinjer.

Analysutrustning placeras så att ventilation kan bortföra eventuella brännbara ångor som utrustningen skapar. Lock på behållare med brandfarlig vara ska användas vid förflyttning.

## 15. Rutiner och utrustning för omhändertagande av spill

Utrustning för omhändertagande av spill ska finnas på varje laboratorium. Omfattning av utrustningen ska anpassas utifrån hanterade ämnen och mängd. Utrustning ska lätt kunna hittas av personalen.

Vid större spill och utsläpp inom KI:s verksamhet ska KI:s nödlägesrutin för detta följas.

## 16. Peroxidbildande kemikalier och väteperoxid

### Peroxidbildande kemikalier

Kontroll och förvaring av etrar och andra peroxidbildande kemikalier inom KI:s lokaler ska ske enligt KI:s anvisning för hantering av peroxidbildande kemikalier.

### Väteperoxid

Väteperoxid är ett oxiderande ämne med frätande egenskaper som i blandning med brännbara ämnen kan ge upphov till häftig reaktion och eventuellt till självantändning. I koncentration över 20 procent kan väteperoxid sönderfalla på ett riskfyllt sätt under avgivande av stora energimängder. I koncentration från ca 90 procent är den detonerbart. Väteperoxid i gasfas kan bli explosiv om halten peroxid i gasfasen överstiger 40 procent. Den normala sönderfallsreaktionen är relativt långsam upp t.o.m. 50 °C. Temperaturer över denna medför snabbare reaktion. Vid låga koncentrationer av väteperoxid (<20 procent) bedöms den endast vara frätande och inte oxiderande. Hantering och förvaring av väteperoxid är reglerad i särskild författning (SÄIFS 1999:2).

De hanteringskrav som anges nedan i detta avsnitt om väteperoxid, utgår från att mängden väteperoxid inte överskrider det som definieras som *laboratoriearbete med mindre kvantiteter* i SÄIFS 1999:2<sup>4</sup>. Definitionen innebär:

- *Maximalt 1 liter för koncentration lika med eller över 80 procent*
- *Maximalt 5 liter för koncentration lika med eller över 60 procent men lägre än 80 procent*
- *Maximalt 50 liter för koncentration under 60 procent.*

Hanteringskrav i laboratorier på KI:

- Väteperoxid ska förvaras separat från brandfarliga gaser och lättantändligt gods (papper, kartong m.m.).

---

<sup>4</sup> SÄIFS 1999:2, kap 1.3 samt allmänt råd.



- Samförvaring med andra kemikalier ska ske restriktivt med hänsyn till väteperoxidens benägenhet att reagera med andra ämnen<sup>5</sup>. En riskbedömning ska därför alltid göras oavsett volym av väteperoxid som ska samförvaras med andra kemikalier.
- Väteperoxiden ska alltid placeras i en egen invallning som klarar den största förpackningens volym plus 10 procent av den maximalt lagrade volymen (t.ex. spilltråg/spillbricka).
- Säkerhetsdatabladets angivelse för förvaringstemperatur ska följas.
- Förpackningar/flaskor ska ha anordning som förhindrar att övertryck bildas, d.v.s. ha tryckavlastning (gäller endast för koncentrationer över 20 procent. Eftersom väteperoxid har ett naturligt sönderfall på ca 1 procent per år är det viktigt att behållaren hanteras så att denna funktion upprätthålls. Originalförpackningar bedöms ha nödvändig tryckavlastning.
- Förpackningar med väteperoxid ska förvaras stående, med avlastningsanordningen (i förekommande fall) riktad uppåt och på ett sådant sätt att luften tillåts strömma fritt omkring kärnen.

## 17. Avfallshantering

Avfall som innehåller rester från brandfarliga vätskor ska hanteras och förvaras som brandfarlig vätska. Avfallsbehållare märks upp med innehåll, faropiktogram, datum, avsändare samt telefonnummer och institutionstillhörighet.

## 18. Skyltning

### ***Skyltning av förvaringsutrymme för brandfarlig vätska***

Brandsäkert skåp, kyl/frys och ingång till förråd för förvaring av brandfarliga vätskor ska skyltas med faropiktogram för brandfarliga ämnen. Finns brandsäkra skåp placerade i ett förråd, och all förvaring av brandfarliga varor sker i skåpet, räcker det om skåpet är skyltat.



Faropiktogram för brandfarliga ämnen

---

<sup>5</sup> Använd aktuellt säkerhetsdatablad avsnitt 10 "Stabilitet och reaktivitet" som vägledning.

Observera att förvaringsutrymmet även kan vara klassat som explosionsfarligt område och ska då även förses med EX-skylt enligt avsnitt nedan.

### **Skytning av förvaringsutrymme för brandfarlig gas**

Brandsäkert skåp för brandfarlig gas och ingång till gascentral ska skyltas med faropiktogram för brandfarliga ämnen och faropiktogram för gas under tryck enligt nedan.



Faropiktogram för brandfarliga ämnen



Faropiktogram för gas under tryck

Observera att skåpet eller gascentralen normalt är klassat som explosionsfarligt område och ska också förses med EX-skylt enligt avsnitt nedan.

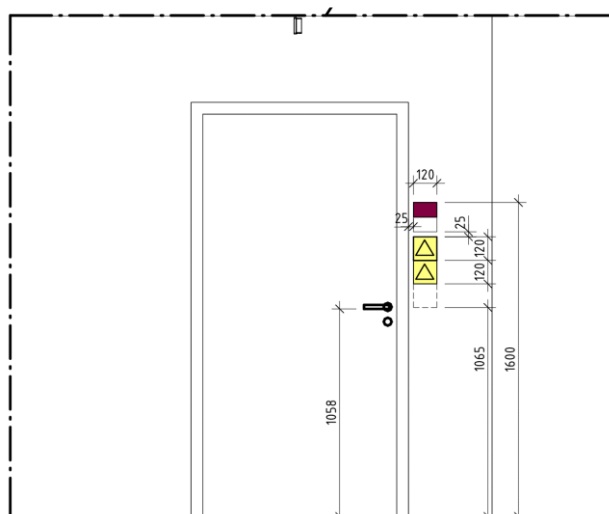
### **Skytning av klassade explosionsfarliga områden (EX-skylt)**

Utrustning, skåp eller liknande som utgör klassat explosionsfarligt område (se avsnitt 21 i denna riktlinje) ska skyltas med EX-skylt enligt nedan.



EX-skylt

### **Vägledning om placering av skyltar**



Exempel på placering och mått för skyltning

Varningsskyltar och EX-skylt till rum bör placeras invid dörren på 1,2–1,6 m höjd så att informationen lätt kan uppfattas även om dörren till utrymmet är öppet. För en flexibel skyltning så kan exempelvis skylthållare med insticksmöjlighet eller magnetskyltar användas.

## 19. Explosionsfarliga områden

De flesta brandfarliga varor som används avger brännbara ångor som vid normal hantering kan bilda explosiv atmosfär. Med explosiv atmosfär menas en blandning av gas eller ånga i luft som i kontakt med en tändkälla kan antändas.

Målsättningen är att antalet explosionsfarliga områden minimeras så långt det är tekniskt möjligt för att minska risken och underlätta laboratoriearbetet.

KI har bedömt vilka områden som kan innehålla explosiv atmosfär. Dessa klassade områden, måste skyddas så att inget som kan antända den explosiva atmosfären hamnar i dem. Utrustning som kan vara tändkällor, är t.ex. mobiltelefoner, elektrisk utrustning eller arbetsredskap som kan bli varma. Sådan utrustning ska vara ATEX-certifierad om den placeras eller används i klassade områden.

Att avgöra vilka områden som kan innehålla explosiv atmosfär kallas för zonklassning. Zonerna redovisas på klassningsritning.

- Zon 0 är områden där explosiv atmosfär förekommer ständigt, långvarigt eller ofta. Inuti kärn med brandfarlig vätska kan man ofta räkna med att explosiv atmosfär kan finnas.
- Zon 1 är områden där explosiv atmosfär förekommer ibland under normal hantering. Detta kan t.ex. vara ett område där mindre spill, stänk, avdunstning och utsläpp normalt förekommer.
- Zon 2 är områden där explosiv atmosfär bara förekommer sällan och i så fall bara kortvarigt. Detta kan vara om man får ett utsläpp som inte är avsett men som ändå kan förväntas hända.

Utrustning, skåp, rum eller liknande som utgör klassat explosionsfarligt område ska skyltas enligt tidigare avsnitt.

## 20. Sammanställning, generella klassade explosionsfarliga ytor

Risikkälla	Riskområde	Klassnings-ritning #
<b>Dragskåp utan elförregling och utan spillskydd</b>	I hela dragskåpet uppkommer zon 2 samt i ett område 0,5 meter ut från dragskåpsöppningen med förlängning ner till golvet samt under skåpet.	1
<b>Dragskåp utan elförregling men med spillskydd</b>	I hela dragskåpet uppkommer zon 2.	2
<b>Dragskåp med elförregling men utan spillskydd</b>	Zon 2 uppkommer i ett område 0,5 meter ut från dragskåpsöppningen med förlängning ner till golvet samt under skåpet.	3
<b>Dragskåp med elförregling och spillskydd</b>	Klassning utgår	-
<b>Dragbänk utan elförregling och utan spillskydd</b>	Zon 2 uppkommer 0,5 meter runt dragbänken samt ovanför med förlängning ner till golvet.	4
<b>Dragbänk utan elförregling men med spillskydd</b>	Zon 2 uppkommer 0,5 meter runt dragbänken samt ovanför.	5
<b>Dragbänk med elförregling men utan spillskydd</b>	Zon 2 uppkommer 0,5 meter runt dragbänken i höjd med arbetsytan med förlängning ner till golv.	6
<b>Hantering under punktutsug</b>	Zon 2 uppkommer 0,5 meter runt hanteringen med förlängning ned till golv.	7
<b>Öppen hantering av</b>	Zon 1 uppkommer 0,5 meter runt öppen hantering och ned till golv.	8

<b>brandfarlig vätska</b>	Zon 2 uppkommer 1 meter horisontellt runt zon 1.	
<b>Säkerhetsbänk klass 1 (Sterilbänk)</b>	Zon 1 – 0,5 meter horisontellt kring bänkens öppning, vertikalt från golv och 0,5 meter över bänkens öppning Zon 2 – 1 meter horisontellt kring zon 1	9
<b>Desinfektion av ytor och materiel</b>	Ingen klassning uppkommer vid normal desinficering.	-
<b>Förvaringsskåp av brandfarlig vätska</b>	Zon 2 i skåpet samt 0,5 meter kring öppning.	10
<b>Förvaringsskåp för brandfarlig gas</b>	Zon 1 uppkommer i hela skåpet och zon 2 0,5 meter runt dörren	11
<b>Uttagspost för brandfarlig gas</b>	Zon 2 0,5 meter från uttagsposten. Vid permanenta anslutningar kan klassning utgå.	12
<b>Kyl/frys för förvaring av brandfarlig vara</b>	Zon 2 uppkommer i skåpet.	13
<b>Tappning av brandfarlig vätska</b>	Zon 1 1,5 meter kring fatet från golv till 0,5 meter över.	14
<b>Analysmaskiner innehållande brandfarlig vätska</b>	Enligt tillverkarens anvisningar samt kring påfyllning-/avtappning (zon 1 0,5 meter och zon 2 1 meter utanför det) om tillverkaren inte anger annat.	15

## 21. Val av utrustning inom explosionsfarliga områden

Inom explosionsfarligt område får endast ATEX-certifierad utrustning finnas. Detta gäller utrustning med en inneboende tändkälla (både mekanisk och elektrisk utrustning, exempelvis strömbrytare, omrörare etc.).

En leverantör ska delges klassningsplanen som anger vilka krav på utrustningen som föreligger. Nedanstående kan användas som stöd vid val av utrustning.

Efter installation ska el-installationsintyg lämnas från entreprenören. Detta dokument ska verifiera att utrustning och installation uppfyller kraven för det explosionsfarliga utrymmet. Föreståndare ska ha tillgång till el-installationsintyg.

### ***Val med hänsyn till zon***

- I Zon 0 kan ATEX-certifierad utrustning kategori 1G användas.
- I Zon 1 kan ATEX-certifierad utrustning kategori 1G eller 2G användas.
- I Zon 2 kan ATEX-certifierad utrustning kategori 1G, 2G eller 3G användas.

### ***Val med hänsyn till explosionsgrupp***

- Om riskområdets explosionsgrupp är IIB får material användas märkt med IIB eller IIC.
- Om riskområdets explosionsgrupp är IIC får material användas märkt med IIC.

### ***Val av utrustning med hänsyn till temperaturklass***

- Om riskområdets temperaturklass är T1 får utrustning användas märkt med T1, T2, T3, T4, T5 eller T6.
- Om riskområdets temperaturklass är T4 får utrustning användas märkt med T4, T5 eller T6.

### ***Observera detta vid val av utrustning***

Vid installation och användning kan certifikat vara förenat med villkor som man måste ta hänsyn till. Sådana villkor betecknas med "X" sist i certifikatnumret på utrustningen till exempel: "SP 13ATEX3682X". Föreståndaren ska kontrollera så att dessa villkor uppfylls.

Medföljande bruksanvisning kan även innehålla viktig information för installation och användning.

## 22. Rutin för arbete och installation i explosionsfarliga områden

Rutiner för arbete i explosionsfarliga områden framgår i denna riktlinje, i säkerhetsdatablad samt på klassningsritning. Vid annat arbete än laboratoriearbete (t.ex. installation/underhåll av utrustning) inom klassat explosionsfarligt område ska föreståndaren bedöma om det är aktuellt att vidta särskilda åtgärder för att förebygga risker för brand och explosion. Åtgärderna kan vara av såväl teknisk, praktisk som organisatorisk art. *Oftast är den enklaste åtgärden att eliminera riskkällan enligt vad som anges på respektive klassningsplan.*

## 23. Tillstånd för vissa arbeten

Det finns olika typer av tillstånd som kan behövas avseende arbete i eller i anslutning till hantering av brandfarlig vara:

### **Arbetstillstånd vid risk för brand och explosion**

Innan vissa arbeten påbörjas (t.ex. arbete inom eller nära ett område där explosiv atmosfär kan förekomma, på rörledningar eller i cisterner) ska det utfärdas ett skriftligt arbetstillstånd. Särskilda krav gäller för arbete i explosionsfarlig miljö. Med detta menas arbeten som medför antändningsrisk i eller i anslutning till explosiv atmosfär där brandfarlig vara hanteras.

Här avses allt tillfälligt arbete som kan ge upphov till antändning av de brandfarliga varor som hanteras. På ett gemensamt arbetsställe ska den som är samordningsansvarig (se tidigare avsnitt om samordningsansvarig i denna riktlinje) godkänna arbetet innan det påbörjas, sakkunnigt stöd hämtas från föreståndare/föreståndarna för brandfarliga varor om det inte är samma person som samordningsansvarige. Arbetstillståndet ska innehålla skriftliga hanterings- och skyddsinstruktioner för arbetsuppgiften. Den som ska utföra arbetet ska på arbetstillståndet skriftligt intyga att instruktionerna kommer att följas. Arbetsgivaren/arbetsgivarna kan utse en eller flera personer för uppgiften att utfärda arbetstillstånd som då måste ha tillräcklig kompetens och kunskap om sakförhållandena, exempelvis genom att

samordningsansvarige säkerställer att tillståndsprocessen är tydlig och fungerande.

På arbetsplatser där endast KI verksamheter är verksamma, och det därför inte finns behov av samordningsansvarig enligt ovan, är det föreståndaren som utfärdar arbetstillståndet.

Den som är tillståndsgivare för arbete i explosionsfarligt område eller förbudsområde ska ha befogenheter att stänga anläggningen på eget bevåg om behov uppstår. Likaså måste tillståndsgivaren ha rätt att ställa de krav denne finner nödvändigt för arbetet ska kunna genomföras säkert.

## **Tillstånd heta arbeten**

Skriftligt tillstånd krävs vid Heta Arbeten enligt försäkringsbolagens villkor.

Brandfarliga heta arbeten är alla arbeten med verktyg/maskiner som i någon form alstrar värme eller gnistor. Akademiska hus ska kontaktas god tid i förväg då KI:s verksamheter tar in entreprenör som ska utföra heta arbeten. Det är Akademiska hus som beviljar skriftligt tillstånd för sådan entreprenör att utföra arbetet. För att tillstånd ska beviljas av Akademiska hus måste giltigt nordiskt certifikat för heta arbeten kunna uppvisas av de som ska utföra arbetet. Ska det heta arbetet ske i eller i anslutning till explosionsklassat område ska också arbetstillstånd enligt ovanstående stycke utfärdas av föreståndaren för brandfarlig vara.

## **24. Egenkontroll av hantering brandfarlig vara**

Egenkontroll ska kontinuerligt genomföras. Egenkontrollen ska dokumenteras en gång varje år. Egenkontroll innebär en kontroll av att hantering, utrustning, lokaler och skyltning uppfyller kraven i denna riktlinje. En del av egenkontrollen är rondering.

I bilaga 2 finns förslag på kontrollpunkter som stöd för föreståndare och kontrollant. Observera att sammanställningen inte nödvändigtvis är fullständig, utan föreståndaren bör vid behov själv komplettera med ytterligare kontrollpunkter.



## 25. Kontroll av installationer för brandfarlig vara

Föreståndaren ska följa upp att kontroller genomförs och dokumenteras. I vissa fall åligger det verksamheten själv att utföra kontroller via kontrollanter för brandfarlig vara. Se organisationsschema i inledningen i denna riktlinje.

### Brandsäkert skåp

- Kontroll att ventilationsflöde, (undertryck), finns i skåpet för att undvika explosionsklassning. Ska ske minst en gång per år.
- Kontroll att uppsamlingskärl är intakt, att lister och dörrar avseende stängningsfunktion och täthet utförs minst en gång per år.
- Kontroll av ventilationsflöde, dörrtäthet samt att uppsamlingskärl är intakt ska dokumenteras i loggbok.

### Dragskåp/dragbänkar

- Mätning av ventilationsflöde och funktionskontroll av luftflödeslarm och eventuell förregling av eluttag mot luftflödeslarm ska ske minst en gång per år. Lämpliga mätmetoder finns exempelvis i standarden SS-EN 14175-4, *Dragskåp – Mätmetoder för installations- och periodisk kontroll*.

### EX-klassad utrustning och installationer

- EX-klassad utrustning och installationer ska kontrolleras enligt tillverkarens anvisningar samt enligt anvisningarna i AFS 2023:7 *Utrustning för potentiellt explosiva atmosfärer* och SS-EN 60079-17 *Explosiv atmosfär – Del 17: Kontroll och underhåll av elektriska installationer*.

### Gassystem

- Serviceavtal ska finnas med gasserviceföretag (t.ex. AGA) där de ska utföra årlig tillsyn på t. ex. gasledning, gascentraler, anslutningar, regulatorer, ventiler och uttagsposter. Serviceavtal ska även innehålla utbyte av anslutningsslangar, ventiler m.m. enligt systemets underhållsinstruktion.

## 26. Uppföljning

Föreståndaren ska följa upp hanteringen av brandfarlig vara, och som stöd för uppföljning finns kontrollpunkter i framtagna checklistor.

## Bilaga 1 – Tekniska krav på installationer

Denna bilaga anger tekniska krav för installationer och ska tillämpas vid hyresgästanpassningar och andra byggprojekt.

### Dragskåp

Dragskåp där brandfarlig vara hanteras ska uppfylla nedanstående krav

- Dragskåp ska vara utformat enligt standard SS-EN 14175 och vara försett med spillskydd genom exempelvis förhöjd kant.
- Frånluften ska sugas ut både i skåpets övre och nedre del.
- Dragskåp ska vara försett med lufthastighetslarm som avger akustiskt och/eller visuellt larm vid låg lufthastighet (luftflöde).
- Ventilationsförhållandena i dragskåp gör att explosiv gasblandning i allmänhet inte uppstår. Om det blir avbrott i ventilationen kan dock en explosiv gasblandning bildas i skåpet. Därför måste antingen:
  - dragskåpet förses med eluttag som tydligt märks "Förreglat uttag" och som är förreglat mot lufthastighetslarm enligt ovan. Icke explosionsklassad elektrisk utrustning får endast användas i dragskåpet om det ansluts till förreglat eluttag. Återställning av förregling ska ske manuellt.
  - ventilationen för dragskåpet försörjas av reservkraft som återstartar ventilationen inom 30 sekunder från strömbrottet. Icke explosionsklassad utrustning får användas och kan anslutas till valfritt eluttag.
- Eluttag, strömställare, och annan fastmonterad elutrustning ska placeras på utsidan av skåpet och högre än den invändiga arbetsytan.

### Dragbänk

Dragbänk där brandfarlig vara hanteras ska uppfylla nedanstående krav:

- Dragbänken ska utföras med en minsta lufthastighet av 0,5 m/s och med flödet 300 l/s per m<sup>2</sup> perforerad arbetsyta.
- Dragbänken ska vara försedd med lufthastighetslarm som avger akustiskt och/eller visuellt larm vid lågt kanalluftflöde.
- Ventilationsförhållandena ovanför dragbänk gör att explosiv gasblandning i allmänhet inte uppstår. Vid ventilationsbortfall kan dock en explosiv gasblandning bildas runt arbetsytan. Därför måste antingen:
  - dragbänk förses med tydligt eluttag som tydligt märks "Förreglat uttag" och som är förreglade mot lufthastighetslarm enligt ovan. Icke explosionsklassad elektrisk utrustning får användas på dragbänken om det ansluts till förreglat eluttag.

Återställning av förregling ska ske manuellt.

- ventilationen för dragbänk försörjas av reservkraft som återstartar ventilationen inom 30 sekunder från strömavbrottet. Icke explosionsklassad utrustning får användas på dragbänken och kan anslutas till valfritt eluttag.
- Arbetsytan ska ha förhöjd kant så att eventuellt spill inte rinner utanför dragbänken.
- Eluttag, strömställare, och annan fastmonterad elutrustning ska placeras 0,5 m över arbetsytan.

## Punktutsug

Punktutsug där brandfarlig vara hanteras ska uppfylla följande krav:

- Punktutsuget utförs så att luftflödet över den berörda arbetsytan är minst 0,5 m/s.
- Punktutsug placeras så att ångor förs bort från arbetsstället och personalen, exempelvis kan placering vara i bakkant.
- Punktutsug förses normalt inte med lufthastighetslarm vilket innebär att eluttag inte förreglas mot ventilationen. Därför får endast explosionsklassad elutrustning (ATEX-certifierat) används tillsammans med brandfarliga vätskor, detta gäller 0,5 m horisontellt runt arbetsytan samt ned till golv.
- Eluttag, strömställare, och annan fastmonterad elutrustning ska placeras minst 0,5 m ifrån arbetsytan.

## Kyl- och frysskåp

Kyl- och frysskåp där brandfarlig vara förvaras ska vara godkända för detta, vilket innebär att:

- Kyl- och frysskåp ska ha ett invändigt explosionssäkert utförande (ATEX-certifierat) som är anpassad för zon 2 (utrustningskategori 1G, 2G eller 3G), explosionsgrupp IIB och temperaturklass T4.
- Förvaringen i skåpet ska ske med tätslutande lock.
- Kyl- och frysskåp där brandfarlig vara ska förvaras förses med faropiktogram för brandfarliga ämnen, och om behållarna inte är fabriksförslutna ska även en EX-skylt finnas.
- Skåpets kompressor ska vara placerad högt upp eller inkapslad.
- Kyl- och frysskåpet ska inte placeras inom ett explosionsfarligt område. För sådan placering krävs separat riskutredning.

## **Brandsäkert skåp för brandfarlig vara**

Brandsäkra skåp ska uppfylla följande krav:

- Skåp för brandfarlig vätska ska uppfylla kraven enligt standarden SS-EN 14470-1, type 60 vilket motsvarar brandteknisk klass EI 60.
- Skåp för brandfarlig gas ska uppfylla kraven enligt standarden SS-EN 14470-2, type G60 vilket motsvarar brandteknisk klass EI 60.
- Skåp ska vara gulfärgat.
- Skåpet ska ha invallning i form av bottenvanna eller individuella hyllplan med invallning. Invallningens kapacitet ska vara 10% av den förvarade mängden, dock minst den största behållarens volym.
- Skåp för brandfarlig vara ska vara anslutet till processventilationen. Luftflöde, (undertryck i skåpet), ska finnas.
- Ventilationskanaler behöver inget skydd mot brand- och brandgasspridning (t.ex. brandskyddspjäll) eftersom skåpen har inbyggt brandspjäll.

## **Analysutrustning som innehåller eller använder brandfarlig vara**

Utrustning/maskiner som innehåller brandfarliga varor ska installeras och användas enligt tillverkarens instruktioner. Verksamheten ska kontrollera med leverantör om utrustningen själv kan skapa en explosiv atmosfär på utsidan och om detta kan uppstå vid t.ex. tappning, påfyllning etc.

Klassningsplan ska i så fall tas fram för den aktuella utrustningen.

Observera att klassat explosionsfarligt område normalt uppkommer minst 0,5 m runt uttagspost. Verksamheten måste kontrollera med leverantör att aktuell utrustning har ett explosionssäkert utförande (ATEX-certifierat) om så behövs.

Utrustning får inte utsättas för tryck som den inte är avsedd för, d.v.s. att utrustningen endast kopplas in till uttagsposter/regulatorer som ger ett tryck som utrustningen klarar. Om utrustningen kan utsättas för tryck som den inte är avsedd för behöver regulatorer förses med överströmingsventiler eller liknande som mynnar i det fria.

## **Rörledning för brandfarlig gas**

Rörledningar för brandfarlig gas ska vara avsedda för den aktuella gasen och ska helst dras i ett stycke hela vägen från förvaringen till förbrukningsstället. Eventuella skarvar ska placeras synligt så att läckor enkelt kan identifieras.

Godkända skarvmetoder ska användas. Rörledningen ska märkas synligt med typ av gas, aktuella faropiktogram och flödesriktning (se närmare detaljer ovan i avsnittet "Förvaring av brandfarlig gas"). Rörledning ska inte placeras där den riskerar att påverkas av yttre faktorer, men om inget alternativ finns ska påkörningsskydd eller skyddsplåtar användas om det är nödvändigt. Rörledningar som placeras i vägg, golv eller tak ska placeras i skydds rör, eventuellt plasthölje ska avlägsnas i genomföringen. Vid genomföringar av byggnadsdelar är det viktigt att bevara eventuell brandteknisk klass så att det byggnadstekniska brandskyddet inte försvagas.