

# **ARBETARSKYDDSTYRELSENS FÖRFATTNINGSSAMLING**

**AFS 1997:10**

## **LABORATORIEARBETE MED KEMIKALIER**

# **LABORATORIEARBETE MED KEMIKALIER**

**Arbetskyddsstyrelsens föreskrifter om laboratoriearbete med kemikalier samt allmänna råd om tillämpningen av föreskrifterna**

# Arbetskyddsstyrelsens föreskrifter om laboratoriearbete med kemikalier

Beslutad den 18 december 1997

Utkom från trycket  
den 13 februari 1998

---

Arbetskyddsstyrelsen meddelar med stöd av 18 § arbetsmiljöförordningen (SFS 1977:1166) följande föreskrifter.

## Tillämpningsområde och definition

**1 §** Dessa föreskrifter gäller laboratoriearbete med kemikalier och därmed sammanhängande verksamhet. De gäller oavsett om arbetet utförs på ett laboratorium eller på någon annan plats. De gäller dock inte arbete i halvstor (pilotplant) skala eller industriell produktion.

Med farliga ämnen avses i dessa föreskrifter ämnen som genom sina toxikologiska eller fysikalisk-kemiska egenskaper kan föranleda ohälsa eller olycksfall.

## Allmänna bestämmelser

**2 §** Vid planering av laboratoriearbete där ett eller flera farliga ämnen används eller bildas skall en riskbedömning göras. Därvid skall de risker för olycksfall och ohälsa, som kan uppkomma i arbetet, identifieras och uppskattas. Vid riskbedömningen skall de aktuella ämnenas inneboende farlighet vägas samman med riskerna vid utförandet av de olika arbetsmomenten.

Utifrån riskbedömningen skall slutsatser dras om vilka riskreducerande åtgärder som behöver vidtas för att arbetet skall kunna utföras säkert. Innan laboratoriearbetet påbörjas skall de riskreducerande åtgärder som behövs vara utförda och erforderlig beredskap vid olyckshändelse finnas.

Vid riskbedömningen skall det bedömas om arbetet är antingen:

- a) icke riskfyllt eller måttligt riskfyllt,  
eller
- b) riskfyllt eller mycket riskfyllt.

**3 §** Riskbedömning av hantering av kemikalier med okända egenskaper skall göras som om kemikalierna är farliga, med hänsyn till de egenskaper som kan vara aktuella.

**4 §** För allt laboratoriearbete som enligt 2 § har bedömts som *riskfyllt* eller *mycket riskfyllt* skall riskbedömningen dokumenteras. Dokumentet skall innehålla en beskrivning av arbetet, riskbedömningen och de riskbegränsande åtgärderna.

Dokumentet skall hållas aktuellt så länge arbetet pågår. Berörda arbetstagare skall informeras om innehållet.

För arbetet skall dessutom finnas särskilda skriftliga hanterings- och skyddsinstruktioner. Detta gäller dock inte om arbetet utförs av den som gjort riskbedömningen enligt 2 §.

**5 §** För personal som utför städning, diskning eller underhåll av utrustning på laboratorium skall finnas tydliga skriftliga instruktioner som anger skyddsåtgärder för de moment som medför särskilda risker.

## **Skyltning**

**6 §** Skylt med risk- och skyddsinformation skall finnas vid reaktionskärl, försöksapparat och annan teknisk anordning om de medför särskild risk för ohälsa eller olycksfall.

## **Ventilation**

**7 §** Dragskåp och andra från skyddssynpunkt likvärdiga tekniska anordningar skall vara utformade så att luftföroreningar effektivt tas om hand. Eventuella fel i ventilationssystemets funktion skall visas av ett kontrollsystem. Kontrollsystemet skall larma vid för lågt frånluftsflöde vid arbete med sådana ämnen som kan förorsaka livsfara eller ge allvarlig skada - akut såväl som kronisk. För dragskåp skall lufthastigheten genom lucköppningen vara lägst 0,5 m/s vid den lucköppning som används vid arbete.

Att ventilationen och kontrollsystemet fungerar på avsett sätt skall kontrolleras minst en gång per år. Dessa kontroller skall dokumenteras.

**8 §** Laboratorium skall normalt ha undertryck i förhållande till angränsande lokaler eller utrymmen. Tilluften skall tillföras så att funktionen hos dragskåp, dragbänkar och utrustning med motsvarande funktion inte störs.

## **Lokaler, dragskåp och övrig utrustning**

**9 §** Dragskåp skall vara utformade så att personskada vid användning förebyggs och service kan ske säkert.

**10 §** Material och utförande hos golv, väggar, tak, arbetsytor, dragskåp och övrig utrustning skall vara lämpligt med hänsyn till påverkan från de ämnen som förekommer, samt sådant att städning underlättas.

**11 §** Ventiler för gasdistributionssystem skall vara utformade så att det tydligt framgår i vilket läge de är öppna respektive stängda.

Gasdistributionssystem skall läcksökas minst en gång per år. Läcksökningarna skall dokumenteras.

## **Hantering av farliga ämnen m.m.**

**12 §** Mängden farligt ämne på varje arbetsplats skall begränsas till vad som är nödvändigt för arbetet.

**13 §** Kemikalier som kan alstra hälsofarliga luftföroreningar skall när de inte används förvaras i mekaniskt ventilerade kemikalieskåp eller kemikalieutrymmen.

Kemikalier får inte förvaras i dragskåp, när detta används för laboratoriearbete med kemikalier.

**14 §** Arbete med kemikalier som kan alstra hälsofarliga luftföroreningar skall utföras i dragskåp eller annan från skyddssynpunkt likvärdig teknisk anordning om detta inte är uppenbart onödigt.

Arbete med farligt ämne, som har synnerligen hög akut giftighet skall utföras avskilt från annan verksamhet. Sådant arbete skall ske inkapslat, eller på annat sätt som ger minst likvärdigt skydd.

**15 §** Kondenserade gaser vid mycket låg temperatur skall hanteras så att de inte kan orsaka köldskada, brand, explosion eller farlig ändring av rumsluftens sammansättning.

## **Hantering av utrustning**

**16 §** När utrustning av glas utsätts för kraftig uppvärmning eller utsätts för andra påfrestningar som kan spränga glaset, skall nödvändiga skyddsåtgärder mot skada genom glassplitter eller stänk av innehållet vara vidtagna.

**17 §** Gasflaskor skall hanteras så att de inte utsätts för värme, stötar eller slag som kan påverka gasflaskorna och orsaka läckage eller annan skada som medför hälso- och olycksfallsrisker. Gasflaskor skall säkras mot fall.

**18 §** Apparatur, som vid driftstörning kan ge upphov till arbetsmiljörisker och som avses vara igång utan sakkunnig övervakning, skall förses med tydlig information om dessa förhållanden samt om åtgärder vid driftstörning.

## **Sanering, omhändertagande av spill och avfall**

**19 §** Sanering av utrustning som använts vid laboratoriearbete skall normalt utföras av laboratoriepersonal som deltagit i arbetet.

**20 §** Vid risk för spill skall det finnas skriftliga hanterings- och skyddsinstruktioner för rengöring och sanering av golv, arbetsytor, dragskåp och övrig utrustning. Instruktionerna skall hållas aktuella.

**21 §** Rutiner för hantering av flytande och fast avfall skall finnas. Dessa rutiner skall hållas aktuella.

## Personlig skyddsutrustning och hygien

**22 §** Vid laboratoriearbete skall laboratorierock eller motsvarande skyddskläder användas, om detta inte är uppenbart onödigt.

Ögonskydd skall användas om detta inte är uppenbart onödigt. Vid arbete, där frätande ämne eller ämne som på annat sätt kan orsaka ögonskada används på så sätt att det finns risk för stänk, skall ögonskydd alltid användas. Ögonskydd skall också användas av andra som riskerar att utsättas för stänk av ämne som kan orsaka ögonskada.

Skyddshandskar, som är lämpliga med hänsyn till hanterade ämnen, skall användas om det finns risk för att farligt ämne tas upp genom huden eller orsakar hudskada.

Den personliga skyddsutrustning som behövs skall finnas lätt tillgänglig i anslutning till den plats där arbetet utförs.

**23 §** Pipettering får inte utföras med munnen.

**24 §** Den som utför laboratoriearbete med kemikalier skall iaktta god hygien i arbetet.

**25 §** På laboratorium där farliga ämnen hanteras får mat eller dryck inte tillredas, förtäras eller förvaras. Vidare får rökning inte förekomma, snus får inte läggas in och kosmetika får inte appliceras.

## Ögonspolning och nöddusch

**26 §** På laboratorium skall fast ansluten ögonspolningsanordning finnas i omedelbar närhet av varje arbetsplats där det finns risk för stänk eller liknande av farligt ämne som kan skada ögonen. Ögonspolningsanordningen skall kunna ge tempererat vatten. Ögonspolningsanordningen skall vara lätt att utlösa och spolningen skall fortgå automatiskt.

Vid arbete som inte utförs på laboratorium och där det finns risk för stänk i ögonen av farligt ämne som kan skada ögonen skall fast ögonspolningsanordning eller ögonspolflaskor finnas i omedelbar närhet av arbetsplatsen.

Att ögonspolningsanordning fungerar på avsett sätt skall kontrolleras minst en gång i månaden. Minst en kontroll i halvåret skall dokumenteras.

**27 §** Nöddusch skall finnas i anslutning till laboratorium där det finns risk för översköljning med farligt ämne som kan skada huden eller tas upp genom denna, samt där risk finns för brand i kläderna. Nödduschen skall vara lättillgänglig. Duschen skall vara lätt att utlösa både för en stående och en krypande person. Vattnet skall fortsätta att spola automatiskt efter att duschen utlösts.

Att nöddusch fungerar på avsett sätt skall kontrolleras minst en gång i halvåret. Kontrollerna skall dokumenteras.

## **Ikraftträdande**

Dessa föreskrifter träder i kraft den 1 januari 1999. Samtidigt upphävs Arbetarskyddsstyrelsens kungörelse (AFS 1987:14) med föreskrifter om kemiskt laboratoriearbete.

BERTIL REMAEUS

Birgitta Melin

Göran Lindh

## Arbetskyddsstyrelsens allmänna råd om tillämpningen av föreskrifterna om laboriearbete med kemikalier

Arbetskyddsstyrelsen meddelar följande allmänna råd om tillämpningen av Arbetskyddsstyrelsens föreskrifter (AFS 1997:10) om laboriearbete med kemikalier.

### Bakgrund

#### *Allmänt*

Laboriearbete med kemikalier förekommer inom mycket skiftande områden, främst inom undersöknings- och undervisningsverksamhet. Syntesarbete i liten skala på industri- eller utvecklingslaborier räknas också till laboriearbete med kemikalier. Arbetets omfattning kan variera starkt från enstaka analyser och rutinkontroller till avancerad forskning. Detta innebär i sin tur att de arbetsmetoder och den teknik som används kan vara allt ifrån väl inarbetad och dokumenterad till helt ny och oprövad. Detsamma gäller även de kemikalier som förekommer.

Verksamheten förutsätter god renlighet och ordningssinne. I utrymmen som utnyttjas av flera arbetstagare t.ex. dragskåp, kylrum, kemikalieförråd är det speciellt viktigt att upprätthålla god ordning och att alla ytor och all utrustning är väl rengjorda. Mycket giftiga ämnen, som normalt inte förekommer i andra sammanhang, hanteras förhållandevis ofta i koncentrerad form på laborier. Med hänsyn till detta är det viktigt att uppmärksamma och åtgärda eventuella arbetsmiljörisker redan på ett tidigt stadium. Detta gäller i synnerhet som arbetstagaren i samband med forskningsarbete ofta ges stor valfrihet beträffande hur arbetsuppgifterna skall lösas. I de fall verksamheten ständigt förändras är det normalt nödvändigt att fortlöpande kontrollera att tillräckliga skyddsåtgärder är vidtagna. Det är av stor betydelse att arbetsmiljön inte kommer i andra hand på grund av t.ex. ekonomi, tidspress eller personligt intresse av de egna arbetsresultaten.

I samband med laboriearbete med kemikalier är det inte bara kemikalierna som kan medföra skaderisker. Även risker i samband med elektricitet, strålning, försöksdjurshandling, höga och låga tryck eller temperaturer, fysisk och psykisk belastning m.m. behöver uppmärksammas.

Vid arbetet används ofta utrustning som specialkonstrueras för arbetsuppgiften. Det är därvid viktigt att materielen är av lämplig beskaffenhet, att slangar och ledningar ansluts på säkert sätt samt att försöksapparaturen placeras så att den inte kan orsaka ohälsa eller olycksfall.

#### *Hälsorisker*

Arbete med laboriekemikalier medför risk för exponering genom bl.a. inandning, hudkontakt och stänk i ögonen. I det följande ges exempel på hälsorisker med kemikalier, som kan förekomma vid laboriearbete med kemikalier.

Många kemikalier kan vid inandning ge irritation i luftvägarnas slemhinnor. Sveda i näsa och svalg, hosta och heshet uppträder vid inandning av exempelvis ånga eller dimma av syra,

klorgas eller nitrosa gaser. Kraftig exponering för dessa retande ämnen kan ge andnöd, ångest, bröstsmärtor och risk för utveckling av lungödem ännu åtskilliga timmar efteråt. Långvarig inandning av vissa ämnen kan leda till att överkänslighet i luftrören utvecklas.

Mycket giftiga gaser kan bildas vid kemiska reaktioner. Vid kraftig exponering för cyanväte eller svavelväte kan medvetlöshet snabbt inträffa.

Organiska lösningsmedel såsom ketoner, estrar, etrar samt aromatiska, alifatiska och halogenerade kolväten kan påverka nervsystemet och bl.a. ge yrsel, huvudvärk och trötthet vid inandning. Om exponeringen pågår under längre tid kan kroniska skador på nervsystemet uppkomma vilket kan resultera i minnes- och koncentrationssvårigheter, personlighetsförändringar och en bestående trötthet. Det kan även uppkomma känselnedsättning, krypningar och stickningar i ben och armar. De senare symptomen brukar dock gå tillbaka om exponeringen upphör.

Vid långvarig och upprepad hudkontakt med exempelvis organiska lösningsmedel blir huden irriterad och uttorkad, vilket kan leda till icke-allergiskt kontakteksem. Allergiskt eksem kan utvecklas vid kontakt med t.ex. vattenlösliga kromater, hydrazin och glutaraldehyd.

Stänk i ögonen av starkt alkalisk lösning t.ex. lösning av natriumhydroxid eller ammoniak ger frätsår och risk för bestående synskada. Även stänk av syra i ögonen ger smärta och risk för frätsår och bestående synskada. Dimma (aerosol) av alkali eller syra kan också verka starkt irriterande på ögonens slemhinnor.

Det finns epidemiologiska studier som tyder på ökad risk för bl.a. cancer vid arbete på kemiskt laboratorium. Det är dock viktigt att påpeka att dessa undersökningar speglar arbetsmiljön för cirka 40-50 år sedan, d.v.s. medan skyddsmedvetenheten fortfarande var relativt låg. Undersökningarna klargör dock att det är viktigt att upprätthålla en god skyddsnivå vid laboratoriearbete med kemikalier. Risker vid hantering av farliga ämnen finns beskrivna i *Kemiska risker*, en handbok som Arbetarskyddsstyrelsen givit ut om de ämnen som omfattas av föreskrifterna om **hygieniska gränsvärden** (AFS 1996:2).

## Kommentarer till vissa paragrafer

### Tillämpningsområde

**Till 1 §** Föreskrifterna om laboratoriearbete med kemikalier kompletterar Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om **farliga ämnen** (AFS 1994:2). Exempel på kemikalier som utgör farliga ämnen är ämnen som är giftiga, hälsoskadliga, frätande, irriterande, allergiframkallande, cancerframkallande, reproduktionsstörande, mutagena, radioaktiva, brandfarliga, explosiva, oxiderande eller kemiskt instabila.

Föreskrifterna gäller för laboratoriearbete med kemikalier inom forskning, undervisning, hälso- och sjukvård samt industri och liknande, om arbetet inte är att betrakta som industriell produktion eller är i halvstor skala (pilotplant). Stora kommersiella fotolaboratorier där kemikaliehanteringen sker i industriell skala omfattas alltså inte av dessa föreskrifter. Mindre foto- eller dentallaboratorier som använder sig av manuell småskalig hantering av kemikalier

faller däremot inom föreskrifternas tillämpningsområde. Driftslaboratorier och råvarukontroll i nära anslutning till industriproduktion omfattas av dessa föreskrifter. Med laboratoriearbete sammanhängande verksamhet, t.ex. disk, städning och underhåll av utrustning, omfattas också av dessa föreskrifter. Föreskrifterna gäller även laboratoriearbete som inte äger rum på laboratorium. Den laborativa verksamheten med kemikalier i grundskolan, gymnasieskolan och högskolan omfattas också, både vad gäller lärarens demonstrationslaborationer och elevlaborationer. Föreskrifterna gäller även i sådana situationer där verksamheten inte är begränsad till kemisalar utan utförs i biologisalar eller andra lokaler. De gäller också på andra platser där kemikalier används i laboratoriearbete. Biologiskt eller fysikaliskt laboratoriearbete eller andra laboratoriemässiga arbetsuppgifter, som innebär arbete med kemikalier, omfattas också.

Andra specialbestämmelser kan samtidigt gälla. Sålunda omfattas t.ex. laboratoriearbete med cytostatika dessutom av Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om **cytostatika** (AFS 1984:8). Bland kemikalierna på ett laboratorium kan också finnas sådana cancerframkallande ämnen, som är tillståndspliktiga enligt Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om **hygieniska gränsvärden** (AFS 1996:2).

### Allmänna bestämmelser

**Till 2 §** Oftast bedrivs laboratoriearbete som avgränsade laborationer.

Det är viktigt att riskbedömningen utförs av en person som är väl insatt i hanteringen och har goda kunskaper om kemiska risker. Det kan ibland vara lämpligt att den kontrolleras av någon annan person som också är kompetent med avseende på den aktuella hanteringen. Denna person kan till exempel vara en kollega eller en överordnad till personen som gjort riskbedömningen.

Riskbedömning omfattar normalt stegen riskanalys och riskvärdering. Riskanalys brukar innehålla momenten identifiering av riskkällan (faran) och uppskattning av risken. Identifiering av riskkällan innebär att farans art och förekomst beskrivs, medan uppskattningen av risken innebär en sammanvägning av sannolikheten för att en fara utlöses och en uppskattning av dess tänkbara konsekvenser.

#### *De i laborationen ingående kemikalierna*

Det är viktigt vid riskbedömningen av laborationen att notera de ingående kemikalierna, både de använda och de som bildas under laboratoriearbetet, och att bedöma deras farlighet. Som en hjälp vid bedömningen av farligheten av ett ämne kan man använda märkningen av detta. Se Kemikalieinspektionens föreskrifter om **klassificering och märkning av kemiska produkter** (KIFS 1994:12, ändrad och omtryckt i KIFS 1997:5). För ämnen som inte är klassificerade är det nödvändigt att på annat sätt ta reda på så mycket data som möjligt för att kunna bedöma dem. Som exempel på farliga ämnen med icke-akuta långsiktiga skadeverkningar kan nämnas cancerframkallande och allergiframkallande (sensibiliserande) ämnen, till exempel de som är upptagna i Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om **hygieniska gränsvärden** (AFS 1996:2), bilaga 2, grupp A och B. Det är vidare viktigt att uppmärksamma ämnen som är explosiva och brandfarliga. Mängderna av ingående kemikalier har också stor

betydelse för bedömningen av riskerna med laborationen.

Vid riskbedömningen är det viktigt att ta hänsyn inte bara till ingående och eventuellt bildade kemikalier, utan även till om särskild risk kan uppstå vid reaktioner. T.ex. kan ämnen ingående i reaktionen var för sig vara hanterbara, men tillsammans utgöra en explosiv blandning eller medföra en exoterm reaktion. Ett exempel på en explosiv blandning är salpetersyra och hydrazin. En tillsats av en mycket liten (katalytisk) mängd lut till en blandning av kloroform och aceton medför en kraftigt exoterm reaktion. Det kan också bildas giftiga gaser vid reaktionen, t.ex. när svavelväte bildas vid kontakt mellan en sulfid och en syra.

Bedömningen av kemikaliernas farlighet beror inte enbart av deras toxiska (t.ex. cancerframkallande, giftiga) och kemiska (t.ex. explosiva) egenskaper som nämnts tidigare. Av stor betydelse för en kemikalies farlighet är dock också dess fysikaliska egenskaper, t.ex. flyktighet, damningsbenägenhet, liksom kemikaliens temperatur.

#### *De i laborationen ingående momenten*

Vid riskbedömningen är det viktigt att en bedömning också görs av det laborativa moment i vilket kemikalien används. Exempel på farliga moment i en laboration är överföring av kemikalier mellan olika kärl, blandning, upphettning, vakuumdestillering samt kokning där risk för stänk och stötkokning föreligger.

#### *Sammanvägning av de ingående kemikaliernas farliga egenskaper och riskerna med de laborativa momenten*

Det är viktigt att man gör en sammantagen riskbedömning utifrån en sammanvägning av de i laborationen ingående kemikaliernas farlighet och sannolikheten att något blir fel vid de laborativa momenten och de konsekvenser detta kan medföra. Denna sammanvägning utgör en riskbedömning av laborationen.

#### *Begränsning av risker*

När riskerna har bedömts är det viktigt att man bestämmer vilka risker som skall elimineras eller begränsas, och vilka riskavhjälpande åtgärder som därför behöver vidtas. Valet av riskreducerande åtgärder kan ibland bli olika om man använder stora eller små mängder av en kemikalie. Inkappling, processventilation, skyddsutrustning, materialval och säkra slangkopplingar kan begränsa riskerna. Vid laborationer som kräver kylning för att kunna utföras säkert kan det vara nödvändigt med en kylvattenvakt.

Om explosiv gasblandning kan uppstå vid ventilationsbortfall bör elektrisk utrustning förreglas om denna kan medföra en risk. Förregling innebär att om ventilationen understiger erforderlig nivå fränkopplas elutrustningen automatiskt. När ventilationen kommer tillbaka bör den elektriska utrustningen åter kopplas in med en viss tidsfördröjning, så att den explosiva gasblandningen hinner ventileras bort. Om den elektriska utrustningen inte kan kopplas bort, t.ex. på grund av att en kemisk reaktion då kan bli okontrollerbar, måste Elsäkerhetsverkets krav på utrustning som är avsedd för explosionsfarlig miljö beaktas.

*Riskområde*

Vid riskbedömningen bör man bedöma hur stort område av laboratoriet som omfattas av de risker som framkommit i riskbedömningen. Det kan vara hela laboratoriet eller en del av detta.

**Till 3 §** Vid riskbedömningen av kemikalier med okända egenskaper kan toxicitet och brandfarlighet samt explosiva, cancerframkallande, allergiframkallande, mutagena, reproduktionstoxiska och liknande egenskaper vara aktuella att beakta.

På laboratorier förekommer ibland ämnen och prover som är dåligt eller inte alls kända vad beträffar sammansättning och andra egenskaper av betydelse från skyddssynpunkt. Det är därför viktigt att etablera noggranna rutiner och iaktta extra stor försiktighet vid hanteringen av dessa. Laboratorieverksamhet är delvis undantagen från vissa föreskrifter i Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om **farliga ämnen** (AFS 1994:2, 30 §).

**Till 4 §****Dokumentation**

Exempel på hur dokumentationen kan se ut följer nedan:

*Aktiviteten*

Dokumentationen inleds lämpligen med beskrivning av aktiviteten. Där kan anges vilka kemikalier som kommer att användas, bildade kemikalier, kemikaliemängder, reaktioner, vilka förhållanden som råder (t.ex. temperatur, tryck), metod, utrustning och liknande.

*Riskbedömning*

Redovisning av riskbedömningen bör innehålla en beskrivning av de risker som identifierats. Denna kan t.ex. avse:

- egenskaper (t.ex. toxicitet, flyktighet, reaktivitet och brandfarlighet) hos de använda eller bildade kemikalierna som är av betydelse för riskbedömningen
- om en kemisk reaktion innebär någon risk i sig (t.ex. om den är kraftigt exoterm, om risk för explosion finns o.s.v.)
- riskerna med sättet att hantera kemikalierna vid de förhållanden som råder (temperatur och tryck)
- risker som eventuella felgrepp kan medföra.

Sannolikheten att något blir fel och de konsekvenser detta kan medföra bör beskrivas.

Riskområdet bör anges.

*Riskbegränsande åtgärder*

Här är det lämpligt att beskriva vilka riskbegränsande åtgärder som vidtagits eller planeras, samt redovisa de hanterings- och skyddsinstruktioner som upprättats.

Om man på laboratoriet tidigare bedömt riskerna med en laboration av samma typ och upprättat de dokument som behövs, räcker det med en skriftlig hänvisning till denna dokumentation.

Det är viktigt att riskbedömningen omprövas regelbundet, och att dokumentationen uppdateras om något nytt framkommit vid den förnyade riskbedömningen. Man bör ha som rutin att regelbundet gå igenom arbetsmomenten samt diskutera eventuella tillbud och förändringar i arbetssättet.

Den skriftligt dokumenterade riskbedömningen bör förvaras så att den kan uppvisas för Yrkesinspektionen.

**Till 5 §** I instruktionen är det lämpligt att beskriva de risker som kan föreligga. Det bör i instruktionen bl.a. beskrivas vad som får göras och inte göras samt vad man skall göra vid olyckor.

### **Skyltning**

**Till 6 §** Exempel på tekniska anordningar är tryckkärl, maskin, redskap, verktyg, anordning för transport och lyft, ventilationsanordning och liknande.

Apparat som avger UV-ljus (ultraviolett ljus) eller joniserande strålning är exempel på teknisk anordning som medför särskild risk. Även centrifug och teknisk anordning med höga eller låga tryck eller temperaturer medför normalt särskild risk och skall därför enligt paragrafen ha skylt som ger erforderlig skyddsinformation.

Enligt 20 § i Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om **gasflaskor** (AFS 1996:9) skall varningsskylt för gasflaska "finnas uppsatt utanför dörren till lokal eller annat utrymme där flaska förvaras. Varningsskylt skall även finnas invid flaskas uppställningsplats om flaskan inte är väl synlig".

Skyltning kan t.ex. upplysa om att speciell skyddsutrustning behövs eller att förbud mot användning av öppen eld gäller. Lokalen kan behöva skyltas med information om att obehöriga inte äger tillträde.

Ledningar och reglage för el, gas, vatten eller annat medium behöver ofta vara märkta för att olycksfall t.ex. genom förväxling skall kunna hindras. Ibland kan det även vara värdefullt att ange strömningsriktningen. Huvudkranar för gas, vatten m.m. samt huvudströmbrytare för el bör vara tydligt utmärkta.

Om märkning av rörledningar för brandfarliga gaser och vätskor se även kommentarerna till 11 §.

### **Ventilation**

**Till 7 §** Laboratoriehantering av kemikalier ger i de allra flesta fall upphov till luftförorening. Hur stor denna blir beror på hanteringssätt och kemikaliernas flyktighet, damningsbenägenhet etc.

På rutinlaboratorier där väsentlig förändring i verksamheten är ovanlig kan i regel permanenta ventilationsarrangemang göras som är speciellt anpassade till aktuell hantering.

### *Dragskåp*

Dragskåpets funktion påverkas i hög grad av faktorer i omgivningen. Vid användning av dragskåp är det därför viktigt att se till att funktionen inte störs av omgivande verksamhet eller drag från fönster, dörrar e.d. Det är även viktigt att arbetstagare, som arbetar vid dragskåpet, undviker häftiga rörelser och befinner sig på sådant avstånd från arbetsytan att lufttillförseln till skåpet inte störs.

För att säkerställa att dragskåpet effektivt tar hand om de luftföroreningar som alstras behövs en minsta lufthastighet genom lucköppningen. Vid allt högre lufthastigheter blir dock skyddseffekten återigen sämre p.g.a. att luftströmmen blir turbulent och utläckaget ökar. För att bibehålla en god skyddsfunktion är det därför i allmänhet bäst om lufthastigheten inte överstiger 1,0 m/s genom lucköppningen.

Utförandet av kontrollsystemet beror på vad man hanterar i dragskåpet. Dragskåpets kontrollsystem kan bestå av ett larm och en flödesvakt. Larmet kan t.ex. vara akustiskt eller visuellt. Kravet på larm gäller vid arbete med ämne, som, vid exponering p.g.a. fel på ventilationssystemets funktion, kan förorsaka livsfara eller allvarlig skada. Allvarlig skada kan vara kronisk sjukdom, permanent organskada, cancer eller fosterskada. Till ämnen som kan medföra omedelbar livsfara hör t.ex. svavelväte och cyanväte. Det är fördelaktigt om även dragskåp som används för annan hantering förses med sådan anordning. I andra fall kan det vara lämpligt att dragskåp har fast mätanordning eller liknande som visar frånluftsflödets storlek, och där normalt driftläge är markerat.

I samband med ventilationskontroll är det lämpligt att med spärr, markering eller liknande ange den största arbetsöppning vid vilken dragskåpet fungerar på avsett sätt. Ibland kan även en visuell kontroll vara ändamålsenlig. Man kan t.ex. studera luftströmningen med hjälp av rök. I sådana fall kan det vara lämpligt att göra undersökningen medan en person arbetar vid skåpet, för att få en realistisk strömningsbild. På dragskåp som saknar kompensering av tilluftsflödet, behöver frontluckan i allmänhet ha en fri öppningshöjd av minst 3-5 cm för att medge tillräcklig lufttillförsel. Det är lämpligt att det finns en spärr för att säkerställa denna minsta fria öppningshöjd.

Hur ofta kontroll behöver ske och hur utförlig den behöver vara beror i hög grad på vilken typ av arbete som utförs i dragskåpet. Vid speciellt farliga laborationer kan kontroll behöva ske oftare än två gånger per år. Av grundläggande betydelse är att ändamålsenliga kontrollrutiner etableras. Det är lämpligt att notering om resultat och datum för kontroll förvaras i anslutning till dragskåpet.

### *Dragbänkar*

Dragbänkar används endast vid arbete utan värmeavgivning, s.k. kalla arbeten. Dragbänkar ger för sådana arbeten ett gott skydd mot partikulära och ångformiga föroreningar.

Den högsta höjden över den perforerade plattan som ger gott skydd (säkerhetshöjd) vid arbete med dragbänk varierar med flödet. Som ett normalt värde på säkerhetshöjd kan anges 150--200 mm vilket motsvarar ett specifikt luftflöde om 280 l/s per m<sup>2</sup> perforerad arbetsyta. Detta är ett lämpligt värde för dragbänkar i standardutförande (800 x 500 mm) med helperperorerade arbetsytor. Det är viktigt att den perforerade arbetsytan inte täcks mer än 1/3 samt att en cirka 100 mm bred zon lämnas fri i dragbänkens framkant för att ovan givna förutsättningar skall gälla.

Dragbänken kan kompletteras med skyddshuv. Detta är speciellt lämpligt om föroreningskällans utsläppspunkt är högre än 150-200 mm över den perforerade arbetsytan. Med skyddshuv erhålls på ett enkelt sätt en högre säkerhetshöjd. En skyddshuv ger också ett bättre skydd mot yttre störningar.

Det är viktigt att dragbänken utformas så att arbetsställningen kan bli bekväm. Vidare är det av vikt att skyddshuven ej hindrar sikten eller ändamålsenliga arbetsrörelser.

#### *Övriga tekniska anordningar*

Laminärflödesbänk, s.k. LAF-bänk, arbetar efter en princip som innebär att luften filtreras och cirkuleras i en parallellström inom bänken. LAF-bänkar som återför luft till laboratorielokalen bör endast användas när ämnen som inte är hälsofarliga hanteras.

Arbetsbänk med draghuv eller liknande kan vara utformad så att den vid mindre riskfylld hantering ger godtagbart skydd. Se även 14 §.

**Till 8 §** Syftet med att laboratoriet skall ha undertryck i förhållande till angränsande lokaler eller utrymmen är att förebygga att luftföroreningar sprids från laboratoriet till dessa.

Vid gemensamt kanalsystem från dragskåp och från allmänventilation är det viktigt att ventilationssystemet utformas så att ämnen som ventileras bort från dragskåp inte sprids till annan lokal via det gemensamma kanalsystemet eller värmeåtervinningssystemet. Detta gäller oavsett om fläkten/fläktarna är i drift eller står stilla.

#### **Lokaler, dragskåp och övrig utrustning**

**Till 9 §** Utvändigt placerade manöverorgan är en viktig förutsättning för en effektiv och ostörd ventilation och för att arbete i dragskåp skall kunna bedrivas på ett säkert sätt. Säkerheten ökar om arbetstagaren inte behöver sträcka sig in i skåpet för att ändra reglagen. Denna utvändiga placering av reglagen förbättrar också brand- och explosionssäkerheten.

Vid byte av filter är det viktigt att beakta att farliga ämnen kan anrikas i filtret. Även i ventilationskanalen kan avsättning ske och rengöring vara nödvändig. Det kan således vara av vikt att kanal i frånluftsinstallationen är lätt att rengöra och att servicepersonal informeras.

Upphängning eller annan typ av fastsättning av dragskåpslucka kan lämpligen göras på två eller flera av varandra oberoende sätt, så att risken för tekniskt haveri minimeras. Det är viktigt att dragskåpet är utformat på ett sådant sätt att åtkomlighet, räckavstånd och sikt gör det möjligt att undvika olämpliga arbetsställningar och arbetsrörelser. Oavsett om arbetet skall utföras sittande eller stående bör den ergonomiska utformningen vara avpassad för den aktuella arbetsställningen.

**Till 10 §** Det är viktigt att välja ytmaterial med hänsyn till den verksamhet som bedrivs i laboratoriet. Så kan t.ex. hantering av starkt oxiderande ämne ge ökad risk för brand och explosion om det finns risk för kontakt med organiskt material, t.ex. träytor. I vissa sammanhang kan frånluftskanalen behöva vara utförd av korrosionsbeständigt material, så kort och så lodrätt dragen som möjligt och med fast spolanordning. Detta är särskilt viktigt vid hantering av perklorosyra (överklorosyra).

Om materialet inte klarar den kemiska påverkan det utsätts för, kan svagheter eller defekter uppkomma, exempelvis ojämna eller smutssamlade ytor, som kan medföra risker för ohälsa och olycksfall vid senare utnyttjande. I många fall kan rengöringsmöjligheterna förbättras genom användning av spillbricka eller papper med plastad undersida. Uppvikt kant, spillbricka eller motsvarande anordning som stopp för bräddavrinning kan hindra spill från att spridas utanför arbetsytan.

Det är viktigt att dragbänkens material är motståndskraftigt mot de ämnen som skall hanteras. Exempelvis kan syror och andra kemikalier orsaka korrosion av rostfritt stål.

För att minska risken för elchock kan man använda skyddsklenspänning (högst 50 V från skyddstransformator). Utförande och skötsel av elanläggningar regleras i Elsäkerhetsverkets **starkströmsföreskrifter** (ELSÄK-FS 1994:7).

**Till 11 §** Huvudventil för gas bör vara tydligt utmärkt. I 3 kap. 7 § i Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om **tryckkärl** (AFS 1986:9, senast ändrad i AFS 1994:39) finns krav på märkning av tryckbärande anordningar. Enligt Sprängämnesinspektionens föreskrifter om **förebudsanslag och varningsanslag samt om märkning av rörledningar vid hantering av brandfarliga varor** (SÄIFS 1996:3) skall ledningar och reglage för gas vara märkta enligt standard för att förhindra förväxling.

Läcksökningen kan i vissa fall utföras med såpbubbelmetod, d.v.s. såpvatten anbringas direkt på gasledningen. I andra sammanhang kan mer avancerade metoder behövas, t.ex. för mer farliga gaser.

Om kontroll av rörledningar se Arbetarskyddsstyrelsens meddelande om **tillämpning av tryckkärlskommissionens Rörledningsnormer** (1978:37 senast ändrat och omtryckt i AFS 1994:36)

Se även kommentarerna till 6 §.

**Hantering av farliga ämnen m.m.**

**Till 12 §** Det är ofta lämpligt att mängden farligt ämne begränsas så att långa förvaringstider undviks. I synnerhet gäller detta sådant farligt ämne som kan förändras på ett sätt som medför ökad hanteringsrisk. Etyleter är exempel på ett ämne som under påverkan av syre och ljus förändras genom peroxidbildning, vilket ökar riskerna för explosion och brand.

Det är lämpligt att kassera kemikalier i dåliga förpackningar.

Märkning av förpackning, kärl eller dylikt, som innehåller farligt ämne, är ofta en viktig förutsättning för att hanteringen skall kunna ske på säkert sätt. Vid arbetsmoment som innebär att farligt ämne tillfälligt hanteras i provrör, kolv e.d. kan märkning vanligen helt uteslutas, om den som utför arbetet på betryggande sätt kan kontrollera verksamheten och utrymmet, t.ex. dragskåpet, där arbetet sker. Om märkning utesluts är det dock viktigt att den som utför arbetsmomentet sanerar använd utrustning så snart arbetet är utfört. Det är också viktigt att arbetet är temporärt och att omärkta kolvar e.d. inte blir stående i t.ex. ett dragskåp. Se också 19 §.

**Till 13 §** Riskerna vid hantering av farligt ämne kan minskas genom att större mängd farligt ämne förvaras i särskilt förvaringsutrymme. Ofta är det dock svårt att helt undvika förvaring i direkt anslutning till hanteringen. Enligt Sprängämnesinspektionens föreskrifter om **brandfarliga varor** skall större mängd brandfarligt lösningsmedel förvaras i särskild lokal (lösningsmedelsförråd). Beroende på mängd förvarad brandfarlig vara kan tillstånd från den kommunala nämnd som hanterar bygg- och planfrågor (ofta byggnadsnämnden) behövas. Mängd brandfarlig vara för vilken tillstånd behövs, anges i Sprängämnesinspektionens föreskrifter om **tillstånd** (SÄIFS 1995:3, omtryckt genom SÄIFS 1997:3). Räddningstjänsten kan ge råd om hur hantering inklusive förvaring av brandfarlig vara bör ske.

Det är lämpligt att farligt ämne förvaras i lätthanterlig, tättslutande behållare, vars hållfasthet möjliggör en säker hantering. Det är även viktigt att ventilationen är tillräcklig och rätt utformad i kemikalieförråd, lösningsmedelsförråd, avfallsförråd eller liknande, som används för förvaring av farligt ämne. Detta gäller speciellt i förråd där farligt ämne, som kan ge upphov till hälsofarlig, illaluktande eller irriterande luftförorening, förvaras på annat sätt än i slutna obrutna originalförpackning. Det är ofta lämpligt att förvaringsutrymmen placeras i nära anslutning till arbetsplats där hantering sker.

Det är viktigt att ha god kännedom om eventuella risker med att förvara olika ämnen tillsammans. T.ex. kan det medföra särskild risk att förvara ett mycket giftigt ämne i närheten av ämne som kan föranleda brand eller explosion. Det är olämpligt att förvara sura och basiska kemikalier tillsammans i samma skåp. På samma sätt är det av yttersta vikt att cyanider och syror förvaras i åtskilda skåp. Varuinformationsblad kan ge vägledning beträffande behov av åtskild förvaring. Det är lämpligt att förvara farliga ämnen i faroklasserna mycket giftig och giftig i ett låsbart utrymme s.k. giftskåp.

Vid kyl- eller frysförvaring kan det vara lämpligt att placera behållare med farligt ämne, som kan avge gas eller ånga, i tättslutande ytterbehållare. Det är viktigt att kyl- eller frysutrymme, som används för förvaring av farligt ämne som kan avge brand- eller explosionsfarlig gas eller ånga är utformat så att ämnet inte kan antändas genom gnistbildning.

Det är viktigt att hindra att spill från förråd sprids till avloppsnät eller angränsande lokal. Det är därför olämpligt med golvbrunn i förrådsutrymme. Det kan i vissa fall vara lämpligt att valla in förrådsutrymme där stora mängder kemikalier förvaras. Beträffande brandfarliga varor finns regler om invallning av förvaringsutrymme i Sprängämnesinspektionens föreskrifter om **brandfarliga varor**.

Golv i förråd kan lämpligen ha viss lutning till ränna som underlättar sanering vid spill.

Det är i regel olämpligt att förvara frätande ämne på hyllor som sitter högt upp.

Dragskåp är i första hand ett utrymme avsett för arbete med farligt ämne. Föremål som placeras i dragskåpet kan medföra att de luftföroreningar som bildas i dragskåpet i stället för att tas om hand läcker ut i laboratorielokalen. Det är därför viktigt att verksamhet som kräver väl fungerande dragskåpsventilation utförs i dragskåp där det endast finns föremål som används under själva laborationen.

**Till 14 §** Vid utbildning är det ofta nödvändigt att flertalet elevförsök utförs i dragskåp. Detsamma gäller, inte minst av pedagogiska skäl, demonstrationsförsök i lektionssal. Vid viss experimentell verksamhet, t.ex. analysförfaranden som sker i slutna system eller i mycket liten skala, är hantering i dragskåp oftast inte nödvändig.

Vid hantering av farligt ämne, som är lättflyktigt, mycket brandfarligt eller mycket giftigt, är det särskilt viktigt att dragskåp används. Om ämnet i något hanteringsled måste avlägsnas ur dragskåpet eller handskboxen är det viktigt att detta sker i tättslutande stabil behållare.

I vissa fall kan det vara lämpligt att reservera ett dragskåp för arbete med särskilt reaktiva ämnen. Se t.ex. Sprängämnesinspektionens allmänna råd (1983:1) om **dragskåpsutrustning för arbete med perklorosyra (överklorosyra)**.

Med uttrycket farligt ämne som har synnerligen hög akut giftighet avses de farligaste ämnena i faroklassen mycket giftig enligt Kemikalieinspektionens föreskrifter om **klassificering och märkning av kemiska produkter**. I allmänhet kan man utgå från att ett ämne har synnerligen hög akut giftighet om det vid en upptagen dos av mindre än 1 mg/kg kroppsvikt kan orsaka en akut dödlig förgiftning, utlösa kraftiga symptom från centrala nervsystemet eller vålla allvarlig bestående skada oavsett hur ämnet tränger in i kroppen.

Ett bra sätt att kapsla in arbetet är att använda en handskbox, d.v.s. en sluten gastät utrustning, i vilken undertryck råder och där arbetstagaren inte kan komma i direkt kontakt med de ämnen och föremål som hanteras. Arbetstagaren utför i stället arbetsoperationerna via skyddshandskar som monterats fast på utrustningen. Hantering i helt sluten utrustning med fjärrmanövrering är exempel på arbetssätt som kan ge skydd som minst motsvarar hantering i handskbox. För ämnen som snabbt kan sönderdelas, t.ex. explosiva ämnen, är hantering i handskbox däremot mindre lämplig.

I vissa fall kan hantering av farligt ämne som har synnerligen hög akut giftighet behöva ske i särskilt konstruerade säkerhetslaboratorier. Det är då viktigt att personalen har möjlighet att utföra beräkningar, skrivarbete m.m. utanför laboratoriet t.ex. i kontorsrum i anslutning till

laboratoriet.

Vid förvaring är det lämpligt att en glasbehållare med farligt ämne som har synnerligen hög akut giftighet är placerad i en ytterbehållare, samt att även ytterbehållaren har varningsmärkning. Detta gäller även vid förflyttning av sådant ämne t.ex. från förråd till handskbox.

**Till 15 §** Exempel på kondenserade gaser vid mycket låga temperaturer är flytande kväve, flytande syre och koldioxid i fast form (kolsyresnö eller kolsyreis). Omfattande hudkontakt med detta slags ämnen kan ge upphov till förfrysning. Små stänk av sådan vätska på huden orsakar vanligen ingen hudskada. Kraftigare stänk kan ge hudreaktion som vid brännskada. Ögonen är speciellt känsliga.

När ämnet förgasas vid atmosfärstryck, bibehåller vätskan den temperatur som är ämnets kokpunkt. Förgasningen kan innebära risk för luftförorening eller farlig avvikelse från rumsluftens normala syreinnehåll, om ventilationen är otillräcklig.

Hantering av kondenserade gaser med temperatur under kokpunkten vid atmosfärstryck för syre (t.ex. väte) kan medföra risk för kondensation av luftens syre och därmed lokalt förhöjda halter syre i luften, vilket i sin tur kan medföra ökad risk för brand eller explosion.

Det är viktigt att flytande syre och flytande luft hanteras så att de inte kommer i kontakt med organiska ämnen och att flytande väte hanteras så att explosiv blandning med luft eller syre inte kan uppstå oavsiktligt.

Det är också viktigt att beakta att hantering av kondenserade gaser ställer särskilda krav på hållfastheten mot kraftiga temperaturförändringar hos de kärl, apparater eller liknande som används. Det är t.ex. olämpligt att använda utrustning av sodaglas. Det är viktigt att särskilda kryokärl används vid transport och förvaring av flytande kväve.

### **Hantering av utrustning**

**Till 16 §** Det är viktigt att försöksapparaturen är utförd så att betryggande säkerhet erhålls.

Glasapparat för arbete under tryck eller vakuum bör vara utförd av speciellt hållfast glas samt ha skydd mot glassplitter utformat så att operatören är skyddad vid en söndersprängning. Exsickator, rotationsindunstare och glaskolonn som används vid högtryckskromatografi är exempel på sådan försöksapparat. Skydd mot glassplitter kan t.ex. vara kraftig duk, plasthölje eller skyddskorg av trådnät med filtinlägg. Vid vakuumdestillation är det viktigt att minska påkänningarna på apparaterna genom att hindra explosionsartad kokning. Detta kan ske genom omrörning eller lämpligt gasinsläpp, t.ex. via kapillär.

**Till 17 §** Säkring mot fall kan exempelvis utgöras av kedja, bygel eller liknande, som fästs vid bänk eller vägg. Vidare är det lämpligt att även vid kortare förflyttning använda kärra med fästdon.

I Räddningsverkets regelverk (SRVFS 1996:2) anges: "När det gäller kärl som är avsedda för transport av gaser med ämnesnummer 3O (oxiderande, kylda och kondenserade gaser), skall de ämnen som används för att garantera förslutningarnas täthet eller underhåll av dessa vara kompatibla med innehållet." Detta innebär att man inte kan använda olje- och fetthaltiga material för tätning eller smörjning av ventiler för nämnda gaser.

Enligt punkt 4.1.3, tredje stycket i Sprängämnesinspektionen föreskrifter om **brandfarlig gas i lös behållare** (SÄIFS 1995:2, ändrad och omtryckt genom SÄIFS 1997:2) skall gasflaska, oavsett om den är fylld eller tömd, förvaras och transporteras med stängd ventil och åtdragen tätningsanordning samt, i förekommande fall, med skyddskåpa påskruvad.

**Till 18 §** Om apparaturen kan ge upphov till akuta risker, är det viktigt att tillräckligt snabbt kunna vidta nödvändiga åtgärder. I vissa fall kan det vara lämpligt att försöksapparat eller liknande är märkt med uppgift om vem som handhar apparaturen. Om verksamheten är ofta återkommande kan det vara lämpligt att avgränsa den från annan hantering i t.ex. särskilt rum. Uppgift om ansvarig person m.m. anslås då lämpligen på dörren.

### **Sanering, omhändertagande av spill och avfall**

**Till 19 §** Med sanering avses rengöring som destruerar och avlägsnar farligt ämne, så att utrustningen kan hanteras utan risk för att man skadas av ämnet. Därefter kan normal rengöring ske, d.v.s. diskning, golvtvätt o.s.v. Denna rengöring kan, till skillnad från saneringen, utföras av annan personal än den laboratoriepersonal som deltagit i arbetet.

Det är viktigt att alla arbetstagar-kategorier, d.v.s. även städ- och servicepersonal samt väktare, som berörs av verksamheten får tillräcklig information. Detta gäller även t.ex. anställda i anlitate städföretag.

**Till 20 §** Exempel på vad som kan behöva ingå i hanterings- och skyddsinstruktionerna, om åtgärder vid händelse av spill:

- Vilka åtgärder man bör vidta själv.
- Om skyddsutrustning behöver tas på.
- Vilka som skall underrättas om händelsen.
- Eventuellt lämpligt sanerings- och/eller absorptionsmedel.

För att hanterings- och skyddsinstruktionerna skall hållas aktuella behöver de normalt ses över regelbundet. De kan också behöva kompletteras efter incidenter och olycksfall.

Vid större sanering eller missöde är det lämpligt att räddningstjänsten tillkallas för assistans. Dess personal har tillgång till och utbildning i att använda den skyddsutrustning som kan behövas.

I de fall farligt avfall skall behandlas på laboratoriet måste det hanteras enligt förordningen om farligt avfall (SFS 1996:971), vilket bl.a. innebär att tillstånd måste sökas hos länsstyrelsen.

**Till 21 §** Det är viktigt att det finns klara och entydiga rutiner vad gäller att utnyttja befintliga

vaskar. Instruktionerna bör särskilt ange vilka ämnen och beredningar som inte får hållas ut i avlopp. Ibland kan avloppsenhet med separat vattenlås behöva användas. Avloppsenheter med gemensamt vattenlås kan innebära speciella risker med hänsyn till svårigheten att kontrollera vilka ämnen som blandas i vattenlåset. Avloppsenheter i dragskåp bör förses med separata vattenlås. Normalt bör åtgärder vidtas för att hindra att farligt ämne kommer ut i avloppet eftersom det då är svårt att kontrollera vilka reaktioner som kan inträffa i vattenlås eller övriga delar av avloppssystemet. Avfall som uppkommer vid hantering av farligt ämne utgör i sig ofta farligt ämne. Laboratorieavfall utgör vanligen farligt avfall. Omhändertagande och transport av farligt avfall regleras i förordningen om farligt avfall (SFS 1996:971). I bilaga 2 i denna finns en förteckning över farligt avfall. För hantering av laboratorieavfall inklusive lösningsmedelsrester är det viktigt att arbetsgivaren utarbetar speciella rutiner. Kommunens miljö- och hälsoskyddsnämnd kan ge råd om hur avfallshanteringen bör organiseras.

För att avfallet skall kunna omhändertas på betryggande sätt behöver det normalt separeras, förpackas och märkas med hänsyn till avfallets egenskaper. Det är viktigt med separat hantering av skärande och stickande föremål, radioaktivt material, lösningsmedel etc.

För att hanteringsrutinerna skall hållas aktuella behöver de normalt ses över regelbundet. De kan också behöva kompletteras efter incidenter och olycksfall.

### **Personlig skyddsutrustning och hygien**

**Till 22 §** Det är sällan ögonskydd kan undvaras vid laboratoriearbete med kemikalier. Arbete med analysinstrument där mycket små mängder farligt ämne hanteras i slutna ampuller är exempel på verksamhet där användning av ögonskydd är uppenbart onödig. Kravet på ögonskydd gäller även städpersonal om det finns risk för stänk av frätande ämne som kan skada ögonen.

Det är viktigt att ögonskydd anpassas efter risken vid den aktuella hanteringen. Om hanteringen innebär speciellt stor risk för stänk i ögonen, är det viktigt att allt efter den skyddseffekt som behövs använda skyddsglasögon med sidoskydd, visir eller ögonskydd som sluter tätt till ansiktet. Observera att **användning av kontaktlinser kan medföra att risken för ögonskada ökar** om man får stänk i ögat.

Det är viktigt att ögonskydd är utformat så att det inte medför försämrad sikt. Det är också viktigt att det hanteras och förvaras på så sätt att det inte blir repigt.

Det är viktigt att personlig skyddsutrustning finns i tillräcklig omfattning. Det är t.ex. ofta nödvändigt att skyddsglasögon och långärmad laboratorierock finns tillgängliga för samtliga arbetstagare som är sysselsatta med laboratoriearbete.

Öppna skor, t.ex. sandaler och skor med perforerat ovanläder är inte lämpliga vid hantering av heta eller frätande ämnen.

Om skyddshandskar behöver användas är det viktigt att handskmaterialet är svårgenomträngligt för de ämnen som hanteras. I Arbete och Hälsa 1990:22, Skyddshandskar och skyddskrämer för yrkesmässigt bruk, ges en kunskapsöversikt. Plasthandskar eller

nitrlgummihandskar är att föredra framför gummilatexhandskar, då dessa innebär en allergirisk.

Det är viktigt att ta reda på om och hur länge ett visst handskmaterial stoppar mot aktuellt ämne. Observera att blandningar av t.ex. lösningsmedel kan ge förändrade egenskaper jämfört med de rena lösningsmedlen som varit normgivande vid klassificeringen av handskmaterialet. Detta kan medföra att den skyddande effekten hos handskmaterialet försämras. Det är även viktigt att skyddshandskar som gått sönder byts ut omgående. Farligt ämne som hamnar inne i handsken gör större skada på huden än om man fått ämnet på en bar hand. Det är ofta lämpligt med hänsyn till eventuell handsvevt att använda tunna bomullsvantar inuti skyddshandskarna, särskilt om användningen pågår under lång tid. Det är viktigt att skyddshandskar sköljs utvändigt efter användning, eftersom många ämnen bryter igenom handskbarriären på kort tid.

Personlig skyddsutrustning av engångstyp, t.ex. vissa skyddshandskar, som kommit i kontakt med farligt ämne bör kasseras omedelbart efter användningen.

Val av personlig skyddsutrustning kan underlättas med hjälp av handboken **Boken om personlig skyddsutrustning** (Arbetskyddsstyrelsen, H 227).

**Till 23 §** Pipettering med munnen medför risk för oavsiktlig exponering för den pipetterade vätskan. Exponering för farligt ämne kan även ske via orena pipetter.

Det är viktigt att lämpliga tekniska anordningar för pipettering, t.ex. pelesboll, spruta, automatpipett, finns tillgängliga i tillräcklig omfattning.

**Till 24 §** Vid allt laboratoriearbete är det viktigt med god handhygien. Det är speciellt viktigt att händer och underarmar tvättas före måltid, toalettbesök, rökning, intagande av snus o.d. samt efter avslutat arbete. Smycken bör inte bäras på händerna vid laboratoriearbete. Vid kontaminering av händerna med farligt ämne tränger detta lätt in mellan hud och smycke. Kemikalier som ligger kvar under smycken underlättar hudirritation och upptag av det farliga ämnet genom huden.

De laboratoriekläder som används vid laboratoriearbete används för att skydda mot kontaminering med farliga ämnen. Laboratoriekläderna kan därvid själva bli kontaminerade. För att undvika att sprida farliga ämnen till andra lokaler är det inte lämpligt att, annat än tillfälligtvis, bära laboratoriekläder utanför laboratoriet. Speciellt olämpligt är det att bära laboratoriekläder i lokal där mat och dryck intas, t.ex. matsal eller pentry. Kontaminerade laboratoriekläder bör snarast bytas ut. Man bör inte förvara laboratoriekläder tillsammans med gångkläder.

**Till 25 §** I samband med laboratoriearbete med kemikalier hanteras ofta såväl brand- som hälsofarliga ämnen. Att rökförbud råder på laboratorium är därför en förutsättning för att riskerna för förgiftning, brand och explosion skall kunna minimeras.

### **Ögonspolning och nöddusch**

**Till 26 §** För att vara säker på att den fasta ögonspolningsanordningen fungerar är det viktigt

att med jämna mellanrum kontrollera funktionen. Bland annat bör det kontrolleras att anordningen ger ett lagom tempererat vatten. Genom att spola igenom anordningen med jämna mellanrum minskar också risken för bakterietillväxt. Anordningen bör ha en temperaturvakt av säkert slag så att vattentemperaturen inte påverkas av eventuella tryck- och temperaturändringar i vattenledningen.

Som tempererat vatten brukar man i detta sammanhang betrakta vatten med en ungefärlig temperatur mellan 20 EC och 30 EC.

Det är lämpligt att komplettera den fasta ögonspolningsanordningen med ögonspolflaskor. Dessa kan användas vid transport till sjukvårdsinrättning. Ögonspolflaskor bör vara av engångstyp med sterilt innehåll. Flaskorna har en begränsad hållbarhet och behöver därför bytas ut vid deras sista användningsdatum.

Kontrolldokumentet bör förvaras så att de kan uppvisas för Yrkesinspektionen.

**Till 27 §** Där det endast finns risk för mindre stänk räcker det med tillgång till handfat, hink med vatten eller liknande.

Kontrolldokumentet bör förvaras så att de kan uppvisas för Yrkesinspektionen.

**Ordlista**

Exoterm	Kemisk reaktion som sker under värmeutveckling.
Laboratorium	Lokal som i huvudsak används för laboratoriearbete.
Mutagent ämne	Ämne som kan framkalla skador på arvsmassan.
Reproduktionsstörande ämne	Ämne som kan utöva skadliga effekter på mannens eller kvinnans fortplantningsförmåga eller på fostret.
Risk	Sannolikheten för möjlig skadlig inverkan och konsekvenser därav.
Risakanalys	En systematisk identifiering av riskkällor i ett definierat (avgränsat) system samt en uppskattning av risken.
Riskbedömning	En allsidig uppskattning av sannolikheten för och graden av möjlig ohälsa eller möjliga olycksfall i en risksituation i syfte att välja lämpliga skyddsåtgärder. I en riskbedömning ingår normalt utförande av en risakanalys samt utvärdering av denna.
Riskuppskattning	Sammanvägning (normalt produkten) av sannolikhet/frekvens och konsekvens.
Riskvärdering	Avslutande del av riskbedömning där riskanalysen utvärderas. Denna syftar till att avgöra om riskerna kan accepteras eller om åtgärder måste vidtas.