



Stockholms  
universitet

# Säkerhet i skolans kemi- och NV-undervisning

15 december 2022

Cecilia Stenberg

Karin Axberg

Med flera

# KRC

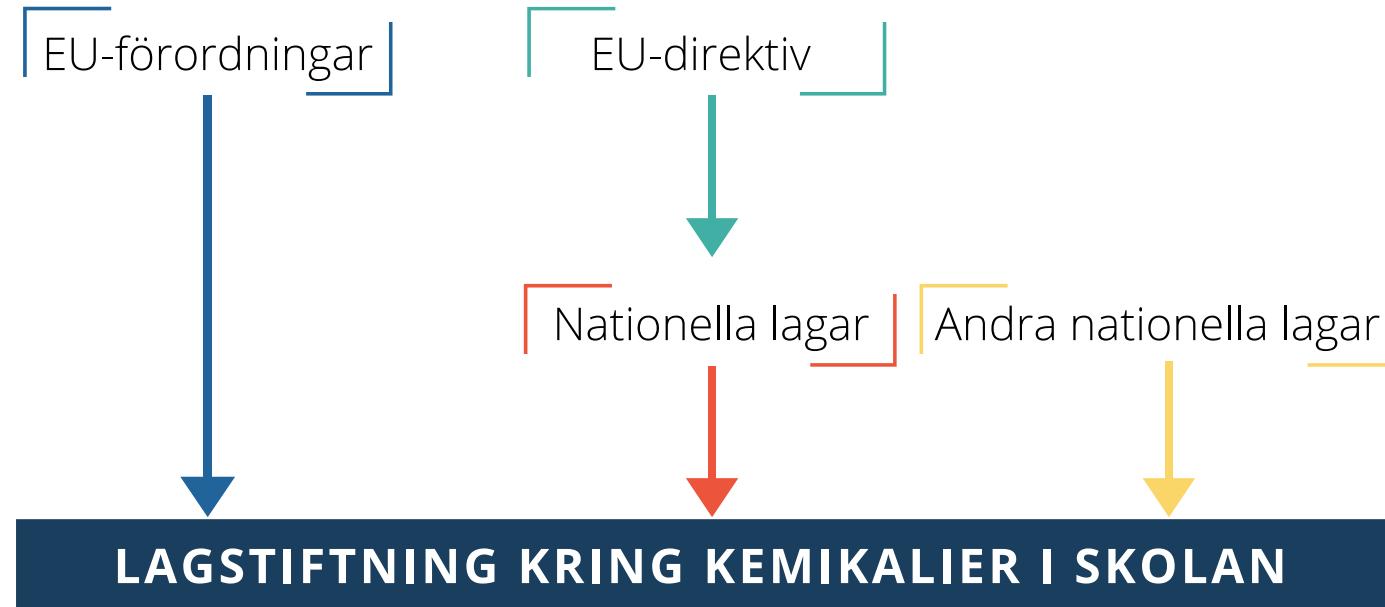
Kemilärarnas resurscentrum



	Innehåll
<b>09.00</b>	Lagstiftning Fördelning av arbetsuppgifter
<b>10.30</b>	Fika
<b>10.50</b>	Kemikalieförteckning och Substitution
<b>11.35</b>	Riskbedömning
<b>12.20</b>	Lunch
<b>13.30</b>	Förvaring – Märkning – Avfall Demonstrationer – explosiva ämnen Rutiner och information
<b>15.00</b>	Fika med gruppövning
<b>15.40</b>	Sammanfattning
<b>16.00</b>	Sluttid



# Kemikalielagstiftningen – vårt ”säkerhetsbälte”



- Förordningen om klassificering, märkning och förpackning (CLP)
- Förordningen om registrering, utvärdering, auktorisering och begränsning av kemikalier (REACH)

# Allmänna principer för EU:s kemikalielagar

## Förebyggande princip

Det är bättre att förebygga än att reparera.

## Försiktighetsprincipen

Produkter som sannolikt är farliga kan tas bort från marknaden, där vetenskapliga data inte tillåter en fullständig utvärdering av risken.

## Principen om att förorenaren betalar

Den som orsakar föroreningar i miljön ansvarar för att betala för skadan.

# Allvarliga brister i NO-sal upptäcktes vid granskning

I sitt beslut skriver Skolinspektionen att "bristerna allvarligt försvårar förutsättningarna för eleverna att nå målen för utbildningen". Genrebild: Getty Images

[Länk till artikel](#),  
publicerad 14 mars 2022

## Praktiska moment centrala

Att endast göra enstaka laborationer och experiment under ett läsår är inte tillräckligt för att kursernas innehåll och utbildningens syfte ska kunna uppnås, understryker Stina Linder. Praktiska moment ska vara centrala inslag i utbildningen och eleverna ska få förutsättningar att utveckla kunskaper och förmågor, bland annat att genomföra experiment.

- Det innebär att sådana inslag behöver vara återkommande i undervisningen, och inte endast genomföras vid enstaka tillfällen. Hur huvudmannen väljer att lösa detta kommer vi att ta ställning till inom ramen för uppföljningen, säger hon.

# Behövs kemikalier i undervisningen?



# Myndigheter med relevant koppling till skolans kemi

- Myndighetsutövning - Författningar med lagar - Allmänna råd – Inspektioner
- Myndigheterna har inte någon skyldighet att aktivt informera.

Arbetsmiljö



Brandfarliga och  
explosiva ämnen



Yttre miljö och avfall



Ämnesplaner

*Skolverket*

Information till  
producenter



Jämtlands  
Räddningstjänstförbund

## Miljöförvaltningen

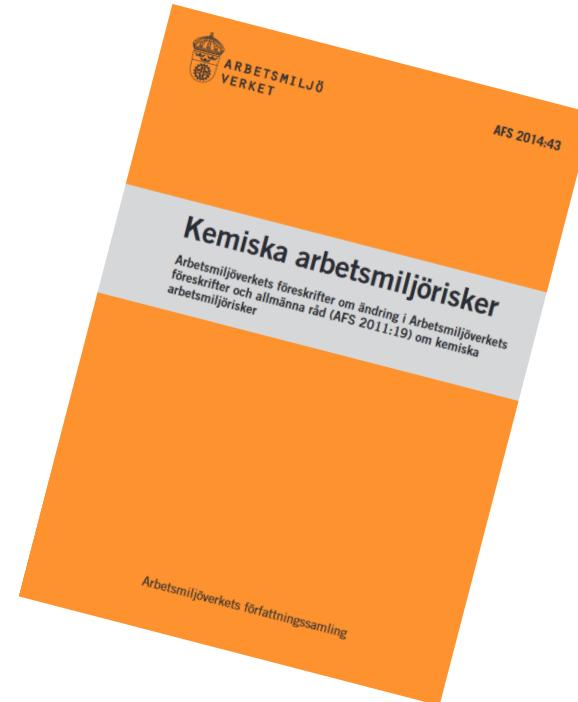
Både arbetet i klassrummet och lärarnas för-  
och efterarbete omfattas.

# Arbetsmiljöverket (AV)



The screenshot shows the homepage of the Arbetsmiljöverket website. At the top left is the logo "ARBETSMILJÖ VERKET". A search bar contains the placeholder "Vad letar du efter?". Below the search bar is a navigation menu with five items: "Arbetsmiljöarbete och inspektioner" (highlighted in yellow), "Hälsa och säkerhet", "Inomhusmiljö", "Produktion, industri och logistik", and "Om oss". On the left side, there's a sidebar with sections like "Arbete med arbetsmiljön", "Systematiskt arbetsmiljöarbete, SAM", "Riskbedömning - hur allvarliga är + riskerna i din arbetsmiljö?", "Tips och vägledning till ditt arbetsmiljöarbete", and "Komma igång med arbetsmiljöarbetet". At the bottom of the sidebar, there are links for "Lyssna" and "english (engelska)". The main content area features a large heading "Systematiskt arbetsmiljöarbete, SAM" and a text block about the requirements for systematic work environment management.

Systematiskt arbetsmiljöarbete (SAM) [\(AFS 2001:1\)](#)  
Första hjälpen [AFS 1999:7](#)



Kemiska arbetsmiljörisker [AFS 2011:19](#)  
Arbetsplatsens utformning [AFS 2020:1](#)

# Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) – brandfarliga ämnen

- Brandfarliga gaser, vätskor, brandreaktiva och explosiva ämnen.
- Om verksamheten har mer än 2 liter gasol (4 små campingflaskor) behövs tillstånd. [MSB: Gasol i skolor](#)

→ [Föreståndare för brandfarlig vara](#)



Denna information är riktad till dig som är föreståndare för hantering av brandfarliga gaser och vätskor, och till dig som är tillståndshavare och ska utse föreståndare.

**När behövs föreståndare?**

En verksamhet som är tillståndpliktig<sup>1</sup> för sin hantering av

att se till att personalen får den utbildning och fortbildning de behöver för detta. Det är också viktigt att folja upp att hanteringen sker på ett betryggande sätt.

Observera att föreståndaransvaret inte innebär ett jouransvar. Föreståndarens uppgift handlar om det förebyggande skyddet, inte beredskap vid olyckor.

En viktig del i det olycksförebyggande arbetet är att se till att nödvändig dokumentation finns, är aktuell och att den

# Är eldkunskap jämförbar med simundervisning?

Fascination inför eld utvecklas vid två-tre års ålder. De flesta barn i grundskoleåldrarna leker med eld, och störst är andelen (80 %) i åldern 12-14 år enligt *Att leka med Elden – en bok om barn, eld och brand, 1999, pdf-bok*. Ofta sker olyckor i grupp och oavsiktligt.

"Säkerhetslaborationer" från KRC

1. [Acetylenframställning](#)
2. [Bensin och fotogen](#)
3. [Davys gruvlampa](#)
4. [Etanol i PET-flaska](#)
5. [Pulver som brinner](#)



## Etanol i skolan

Utöver vad som anges i 6 kap. 5 § alkohollagen om vem som har rätt att köpa teknisk sprit gäller följande

1. Grund- och gymnasieskolor får för sin verksamhet köpa in teknisk sprit som inte är fullständigt denaturerad med högst 15 liter per år.

Ur Folkhälsomyndighetens föreskrifter om teknisk sprit ([FoHMFS 2014:4](#))



Folkhälsomyndigheten

För tillverkning av etanol i skolan krävs tillstånd från Folkhälsomyndigheten och Skatteverket, vilket inte ges till skolan. Läs artikel i [KRC:s IB nr 1 2022](#)



## Gruppdiskussion – erfarenhet/frågor om:

- **Inspektioner** - t.ex. från  
AV/Kommun/Miljöförvaltning/Räddningsverk?
- Att söka tillstånd för kemikalier?
- Övergripande kemikalielagstiftning?



Miljöförvaltningen



RÄDDNINGSTJÄNSTEN SYD

## Vilka arbetsuppgifter ingår i en kemi-/NV-lärartjänst?



Hämtad från Flickr.com



# Ansvar, rutiner och utbildning

Alla skolor ska ha rutiner för att arbeta med kemikalier i undervisningen. Här finns exempel på hur arbetsuppgifter kan fördelas, och förslag på utbildning för elever och personal, samt rutiner och checklistor som kan laddas ner och anpassas till den enskilda skolan.

[Ansvar »](#)[Rutiner för kemisäkerhet »](#)[Utbildning i kemisäkerhet »](#)

<https://chesse.org/sv/ansvar-rutiner-och-utbildning/>

# Systematiskt arbetsmiljöarbete (SAM) (AFS 2001:1)



## Arbetsgivaren ska

vidta åtgärder som behövs för att förebygga ohälsa och olycksfall.

ta hänsyn till minderåriga elevers speciella förutsättningar.

## Arbetstagaren ska

iaktta försiktighet så att ohälsa och olycksfall förebyggs.

känna till att elever i utbildning likställs med arbetstagare i många avseenden.



### Ansvar och arbetsfördelning kring hantering av kemikalier i skolan

- aktuellt under Arbetsmiljöverkets inspektionskampanj Under hösten fortätter Arbetsmiljöverket tillsynskampanjen om kemikalihanteringen på skolor under hösten 2018 och avslutas i oktober 2019. Kampanjen, ”Friska arbetsplatser handlar om förtjänst”, sätts i gång gemensamt med hela EU.

Vid lärande delar i skolans utbildning (exempelvis för praktiska delar i skolans utbildning och teknikers för den yrkesutbildning och utbildning i handikappad utbildning) och huvudsyftet är det främst betonmål uppgifter vad gäller kemikalihantering på en skola/handikappad skola; kompetenser, förfogelser och rådslagning.

- **AFS 2011:19 Kemiskt arbetsmiljöarbete**
  - 6 § Förteckning av kemiska riskkällor som förekommer i verksamheten.
  - 10 § Resultatet ska en riskbedömning och beslutet om åtgärder ska dokumenteras.
  - 13 § Arbetsgivaren ska informeras om miljö- och riskkällor som förekommer i verksamheten och riskkällor som rör sig omkring i verksamheten och hur dessa rör sig förändras.
- **AFS 2001:1 Systematiskt arbetsmiljöarbete**
  - 12 § När kompetensnivån inom arbetsmiljöområdet inte räcker för att hantera arbetsmiljöarbetet med kompetens, ska arbetsgivaren anlita företagsplatschef eller motsvarande sakkunnig hjälp. (Här kan KRC bidra med både utbildning och praktisk rådgivning.)

Vad innebär en fördelning av arbetsmiljöuppgifter? I stora organisationer sköner landstads kommuner eller fristads befolkning arbetsgivaren föreläda arbetsmiljöuppgifter för att kunna upprätta och förbättra arbetsmiljön. Uppgifter, befogenheter och resurser ska läggas ut på att de som exempelvis arbetar i skolorna är uppräglat är att de till att arbetsmiljöarbetet sker aktivt och systematiskt i syfte att skapa goda arbetsmiljöförhållanden som stöd för arbete och att undanvara arbetsmiljöproblem.

Arbetsmiljölagen ger inte bokstav om vem eller vilka personer i organisationen som ska tillämpa ansvar för arbetsmiljöarbetet. Det är en intern fråga varför man skräffar från organisation till organisation. Fördelningen av arbetsmiljöuppgifter ska dokumenteras skriftligt.



Göran Sundquist  
Utdrake, Sveriges Kommuner och Landsting  
Bild: Göran Sundquist (Foto: SKL)

## forts. Systematiskt arbetsmiljöarbete (AFS 2001:1)



Arbetsgivaren ska	Arbetstagaren ska
se till att skriftliga rutiner finns och att årliga uppföljningar görs i SAM-arbetet.	känna till och följa givna föreskrifter samt använda skyddsutrustning som arbetsgivaren tillhandahåller.
informera arbetstagarna om riskerna i arbetet samt skydds- och hanteringsinstruktioner.	anmäla till arbetsgivaren om arbetet innebär omedelbar fara.
skriftligt fördela arbetsmiljöarbetet samt ge befogenheter och resurser till berörda.	genomföra de tilldelade arbetsuppgifterna eller informera rektor om det inte är möjligt.

I den mån tillräckliga resurser saknas ska arbetsgivaren kontaktas för att prioritera arbetsuppgifter.  
(AFS 2015:4 Organisatorisk och social arbetsmiljö)

## Fördelade uppgifter ska vara tydliga och realistiska

Förteckning av arbetsuppgifter som har fördelats till 2(3)  
ansvarig för institution med kemikalier

- Se till att kemikalier hanteras, förvaras, märks och dokumenteras enligt aktuella bestämmelser.
- Se till att genomgå fortbildning för att kunna fullfölja ovanstående arbetsuppgifter.
- Se till att få tillgång till nödvändig tid för att kunna fullfölja ovanstående arbetsuppgifter.

# Redigerbara dokument om fördelning av säkerhetstuppgifter

*Obs! Denna mall anpassas till rådande förutsättningar på skolan. "NV" kan ersättas med "ken mest relevant. Den här röda texten tas bort i den färdiga versionen. För uppgifter som fördelats till personer ska deras namn infogas.*

## Översikt över fördelade kemisäkerhetstuppgifter

Arbetsgivaren är formellt ansvarig för skolans kemisäkerhet, men relaterade arbetsmiljöuppgifterna är ofta fördelade till en eller flera utsedda personer. Eftersom många av uppgifterna ligger utanför varje lärares ordinärer, fördelar arbetsgivaren upp dessa till en eller flera utsedda personer med hjälp av "Kontraktet för fördelning av arbetsuppgifter". Detta dokument ger en översikt över vem som har fått att utföra olika uppgifter vid institutionen.

### Utbildning och rutiner

Uppgift	Ansvarig
Att säkerställa att eleverna känner till kemisäkerhetsreglerna och att de får tillräcklig utbildning i säker kemikaliehantering, enligt skolans rutiner.	Alla NV-personer
Att ta reda på och följa skolans rutiner för kemisäkerhet.	Alla som har tillstånd att hantera kemikalier
Att informera och ge utbildning till nyanställda NV-lärare och lärarvikarier.	Ledning person
Att fungera som mentor för nya NV-lärare.	Utsedd
Att ge skriftlig information till kollegor om de säkerhetsrutiner som gäller på NV-institutionen.	Utsedd
Att upprätta och tillgängliggöra lämpliga dokument för kemisäkerhet för berörd personal, till exempel vaktmästare, skolsköterska och lokalvårdare.	Ledning person
Att överlämna skolans kemisäkerhetsrutiner (checklistor, dokument)	Utsedd

*Obs! Det här är en mall. Den röda texten i det färdiga dokumentet. Mallen måste den anpassas till de lokala förhållanden på skolan. Exempelvis kan det vara relevant att byta ut NV- mot biologi eller kemi. Detta dokument, inbegriper inte arbetsuppgifter inom ramen för tilldelat ansvar som föreståndare för brandfarlig och explosiv vara.*

### Kontrakt för fördelning av arbetsuppgifter vid NV-institutionen

Alla lärare är involverade i skolans arbetsmiljöarbete. Vissa uppgifter ligger dock utanför vad som kan anses vara en del av de ordinarie arbetsuppgifterna. Sådana uppgifter kan fördelas till en eller flera utsedda personer såvida arbetsgivaren inte utför uppgifterna på egen hand. Använd formuläret vid fördelningen av arbetsuppgifter och kryssa i de uppgifter som ska utföras av den person som kontraktet gäller för.

Förkryssade uppgifter i detta kontrakt fördelas till [arbetsstagarens namn].

### Rutiner och fortbildning

- Ge skriftlig information en gång om året till ämneskollegor och annan berörd personal om de arbetsrutiner som gäller på NV-institutionen.
  - I samarbete med arbetsgivaren, informera och introducera nyanställda och arbetsrutiner som gäller för institutionen.
  - Fungera som mentor för nya kollegor.
  - Samordna arbetet med riskbedömning av arbete som inkluderar kemikalier
  - Samordna revidering av skolans rutiner kring kemisäkerhetsarbete (checklis
- skolans rutiner. Alla dokument ska revideras regelbundet.
- <https://chesse.org/sv/ansvar-rutiner-och-utbildning/ansvar/>
  - [Länk till dokumenten på KRC:s hemsida.](#)

### Kemikaliehantering

- Beställa kemikalier och utrustning.
- Organisera förvaring av nyköpta kemikalier.
- Uppdatera kemikalieförteckningen med nya säkerhetsdatablad.
- Revidera kemikalieförteckningen enligt beskrivningen i skolans rutiner.

## Gruppdiskussion

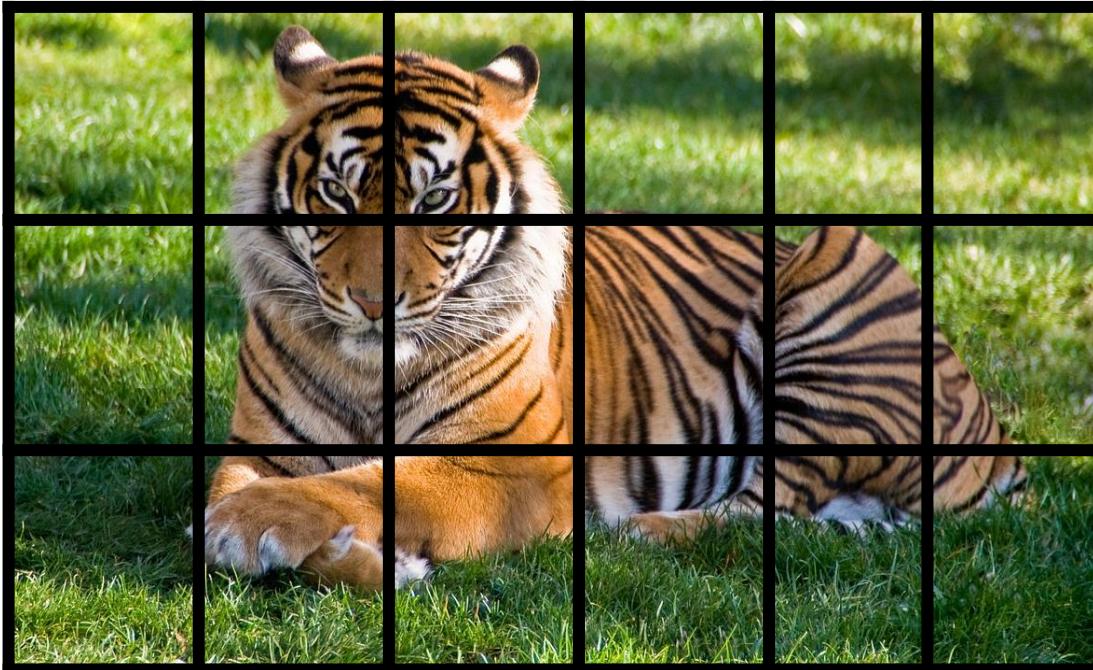
Hur ser strategin ut på din skola gällande fördelningen av arbetsuppgifter kring kemi-/NV-institutionen?



	Innehåll
<b>09.00</b>	Lagstiftning Fördelning av arbetsuppgifter
<b>10.30</b>	Fika
<b>10.50</b>	Kemikalieförteckning och Substitution
<b>11.35</b>	Riskbedömning
<b>12.20</b>	Lunch
<b>13.30</b>	Förvaring – Märkning – Avfall Demonstrationer – explosiva ämnen Rutiner och information
<b>15.00</b>	Fika med gruppövning
<b>15.40</b>	Sammanfattning
<b>16.00</b>	Sluttid



# Kemikalier med farliga egenskaper



## Förteckning av kemikalier - 6 § AFS 2011:19

- Namn och datum för när uppgifter förtecknas,
- farliga egenskaper - faroangivelser
- var en kemisk riskkälla förvaras, används eller bildas,
- hygieniskt gränsvärde om det finns (AFS 2018:1 LÄNK)
- andra bestämmelser om arbetsmiljö som gäller specifikt för ämnet.



# Kemikalieförteckning i praktiken

[Skola och avdelning]

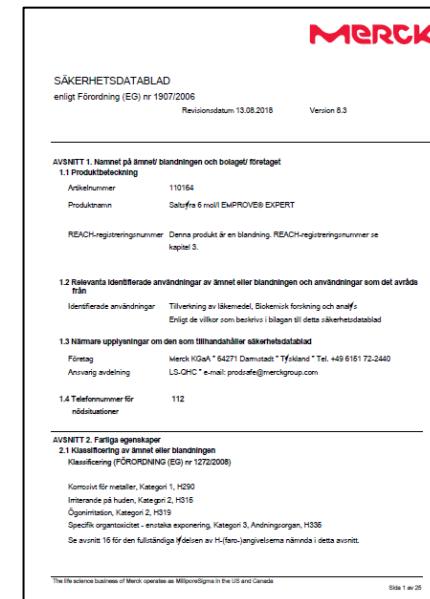
Kemikalie	Datum	Koncentration	Mängd	Förvaring	Användning	Signalord	Piktogram	Faroangivelser	Skyddsangivelser	CMR/Allerogen	Hygieniska
Ammoniak, NH <sub>3</sub>	2022-12-09	c > 25 %, c > 13.4 M	1 L	Skåp 2	laborationer	Fara	  	Frätskador på hud	FÖRTÄRING: Skölj		KGV 50 ppm
Ammoniak, NH <sub>3</sub>	2022-12-09	1 < c < 3 %, 0.6 < c < 1.7 M	0.5 L	Skåp 2	laborationer	Varning		Irriterar huden Orsakar allvarlig	Tvätta händerna grundligt efter användning. Använd		KGV 50 ppm mg/m <sup>2</sup> 5 m

Länk till KRC:s variant

Länk till CheSSE:s variant

# Hur får vi information om kemikaliernas egenskaper?

- Säkerhetsdatablad (SDB), [vWR](#), [Sigma Aldrich](#)
- Kemikaliehanteringssystem  
(KemRisk, Chemgroup, Klara...)
- KRC:s kemikalieförteckning
- CheSSE – vanliga kemikalier [LÄNK](#)



# Säkerhetsdatabladets delar

1	Namnet på ämnet/blandningen, producent	9	Fysikaliska och kemiska egenskaper
2	<b>Farliga egenskaper inklusive märkning</b>	10	Stabilitet och reaktivitet
3	Sammansättning	11	Toxikologisk information
4	Åtgärder vid första hjälpen	12	Ekologisk information
5	Åtgärder vid brandbekämpning	13	Avfallshantering
6	Åtgärder vid oavsiktliga utsläpp	14	Transportinformation
7	Hantering och lagring	15	<b>Gällande föreskrifter</b>
8	Begränsning av exponeringen/personligt skydd	16	Annan information

# Säkerhetsdatablad - Farliga egenskaper

Översikt faroangivelser H (hazardous) [Länk](#)

FRAS	FAROKATEGORI
H200–H299	Fysikalisk fara
H300–H399	Hälsofara
H400–H499	Miljöfara

Översikt skyddsangivelser P-fraser  
(precautionary) [Länk](#)

FRAS	TYP AV SKYDDSÅTGÄRDER
P100–P199	Allmänt
P200–P299	Förebyggande
P300–P399	Åtgärder
P400–P499	Förvaring
P500–P599	Avfall

Upplysningsfraser t.ex. EU066

<https://chesse.org/sv/markning-forvaring-och-avfallshantering/markning/>

## Märkning – Exempel saltsyra HCl

Koncentration	Faropiktogram	Signal-ord	H-fraser	P-fraser
C ≥ 6,8 M C ≥ 25 %		Fara	Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon. Kan orsaka irritation i luftvägarna.	Använd ögonskydd. VID FÖRTÄRING: Skölj munnen. Framkalla INTE kräkning. VID HUDKONTAKT (eller håret): Ta genast av alla nedstänkta kläder. Skölj huden med vatten [eller duscha]. VID KONTAKT MED ÖGONEN: Skölj försiktigt med vatten i flera minuter. Ta bort kontaktlinser, om sådana finns och lätt att göra. Fortsätt skölja. Ring omedelbart en läkare.

## Märkning – Exempel saltsyra HCl

Koncentration	Faropiktogram	Signal-ord	H-fraser	P-fraser
C ≥ 6,8 M C ≥ 25 %		Fara	Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon. Kan orsaka irritation i luftvägarna.	Använd ögonskydd. VID FÖRTÄRING: Skölj munnen. Framkalla INTE kräkning. VID HUDKONTAKT (eller håret): Ta genast av alla nedstänkta kläder. Skölj huden med vatten [eller duscha]. VID KONTAKT MED ÖGONEN: Skölj försiktigt med vatten i flera minuter. Ta bort kontaktlinser, om sådana finns och lätt att göra. Fortsätt skölja. Ring omedelbart en läkare.
6,8 M > C ≥ 2,7 M 25 % > C ≥ 10 %		Varning	Orsakar hudirritation. Orsakar allvarlig ögonirritation. Kan orsaka irritation i luftvägarna.	Tvätta händerna noggrant efter hantering. Använd ögonskydd. VID KONTAKT MED ÖGONEN: Skölj försiktigt med vatten i flera minuter. Ta bort kontaktlinser, om sådana finns och lätt att göra. Fortsätt skölja. Om ögonirritation kvarstår: Sök läkarvård.

## Märkning – Exempel saltsyra HCl

Koncentration	Faropiktogram	Signal-ord	H-fraser	P-fraser
C ≥ 6,8 M C ≥ 25 %		Fara	Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon. Kan orsaka irritation i luftvägarna.	Använd ögonskydd. VID FÖRTÄRING: Skölj munnen. Framkalla INTE kräkning. VID HUDKONTAKT (eller håret): Ta genast av alla nedstänkta kläder. Skölj huden med vatten [eller duscha]. VID KONTAKT MED ÖGONEN: Skölj försiktigt med vatten i flera minuter. Ta bort kontaktlinser, om sådana finns och lätt att göra. Fortsätt skölja. Ring omedelbart en läkare.
6,8 M > C ≥ 2,7 M 25 % > C ≥ 10 %		Varning	Orsakar hudirritation. Orsakar allvarlig ögonirritation. Kan orsaka irritation i luftvägarna.	Tvätta händerna noggrant efter hantering. Använd ögonskydd. VID KONTAKT MED ÖGONEN: Skölj försiktigt med vatten i flera minuter. Ta bort kontaktlinser, om sådana finns och lätt att göra. Fortsätt skölja. Om ögonirritation kvarstår: Sök läkarvård.
C < 2,7 M C < 10 %	<b>Ej märkningspliktig</b>			
	<a href="https://chesse.org/sv/markning-forvaring-och-avfallshantering/markning/">https://chesse.org/sv/markning-forvaring-och-avfallshantering/markning/</a>			

## Gällande föreskrifter - andra bestämmelser om arbetsmiljö

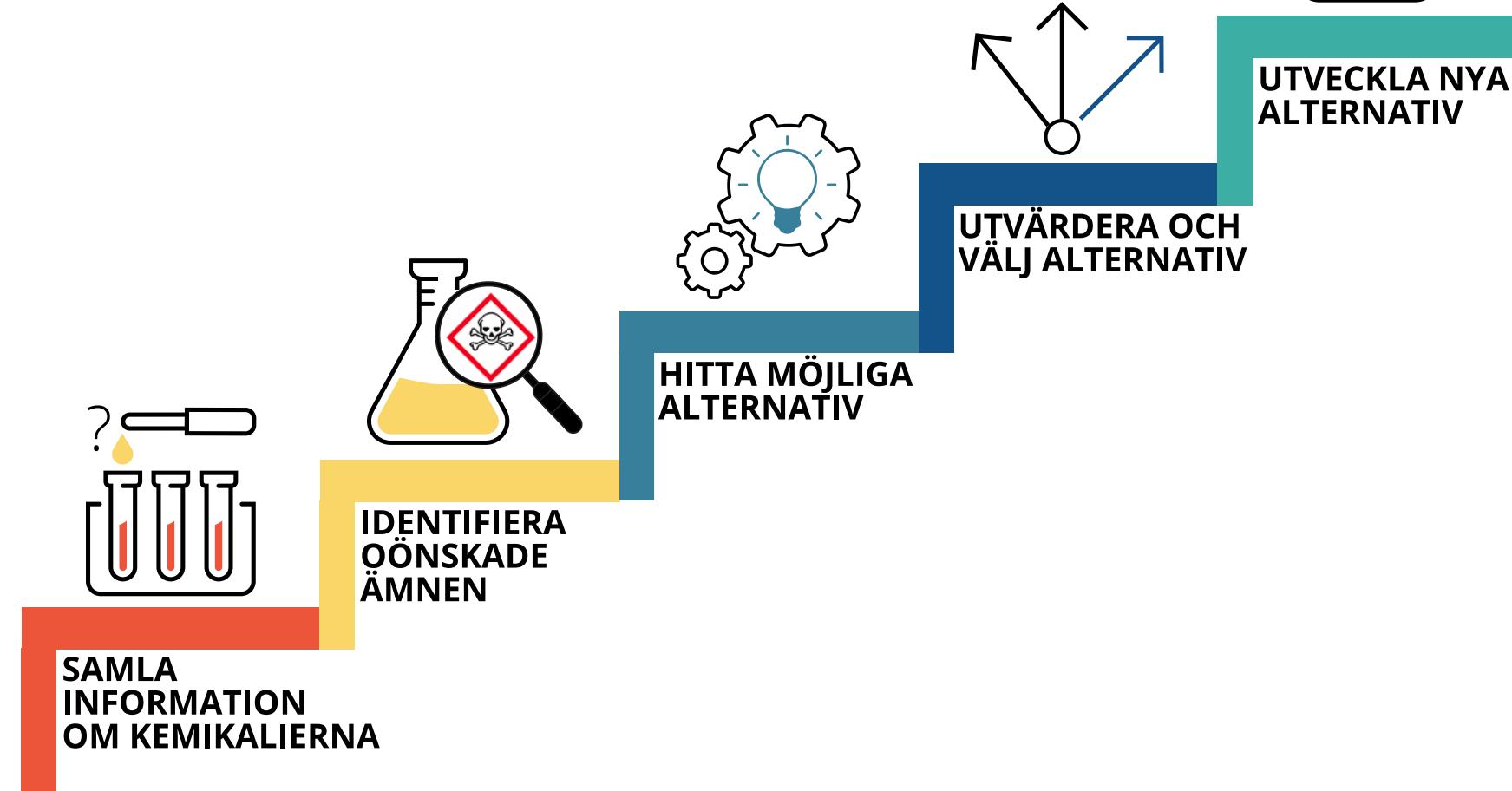
<b>Gravida och ammande kvinnor</b>	Särskild försiktighet	<a href="#">Länk till artikel i IB 2022 Nr2</a>
<b>Utfasningsämnen bör inte användas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>CMR - Cancerogena, Mutagena och Reproduktionshämmande</li><li>Särskilt (miljö-)farliga metaller</li></ul>	Fenolftalein, bensin, koboltklorid, bly
<b>Prioriterade riskminskningsämnen bör ges särskild uppmärksamhet</b>	Akut giftiga, allergiframkallande och miljöfarliga ämnen.	Brom, heptan, kopparsulfat, kaliumpermanganat



[Länk](#) – exempel på PRIO-ämnen (KRC)

[Länk](#) – text om restriktioner (CheSSE)

## Substitution



# Exempel på rutin för substitution

<b>Kopparsulfat, 1 M (&lt;3 Liter)</b>	
<b>Användning</b>	Demonstrationer och laborationer som exempelvis vätskors ledningsförmåga, miljöfarliga tungmetaller samt jämförelser mellan molekylföreningar och jonföreningar.
<b>Risker</b>	Låg risk vid användning. Lösningar tillreds av ansvarig lärlare. Elever använder endast färdiga lösningar. Låg risk vid avfallshantering. Avfall omhäンドertas som tungmetalllösning. Sammantaget låg risk för exponering samt spridning
<b>Alternativ</b>	Fullgott alternativ existerar i nuläget inte.
<b>Utfasning</b>	Kommer att ske då fullgott alternativ finns tillgängligt. Kontinuerlig kon alternativ sker varje läsår.

Baserad på förslag från Irene Gustafsson, Göteborg 2021  
Länk till rutin [LÄNK](#)

Om du hittar en fekt. Ta den röda texten i den färgade version. Innan du använder den här malen måste den uppassas till de lokala förhållanden på platsen.

Rutin för utfasning av kemikalier med farliga egenskaper

**Siffror**  
Användning av vissa kemikalier är, av olika skäl, begränsad. Det kan ber på kemikalieras fysiska, kemi- eller miljöfarliga egenskaper. Begränsningar kan också ber på möjlig användning vid tillverkning av spritgängade och slängiga droger.

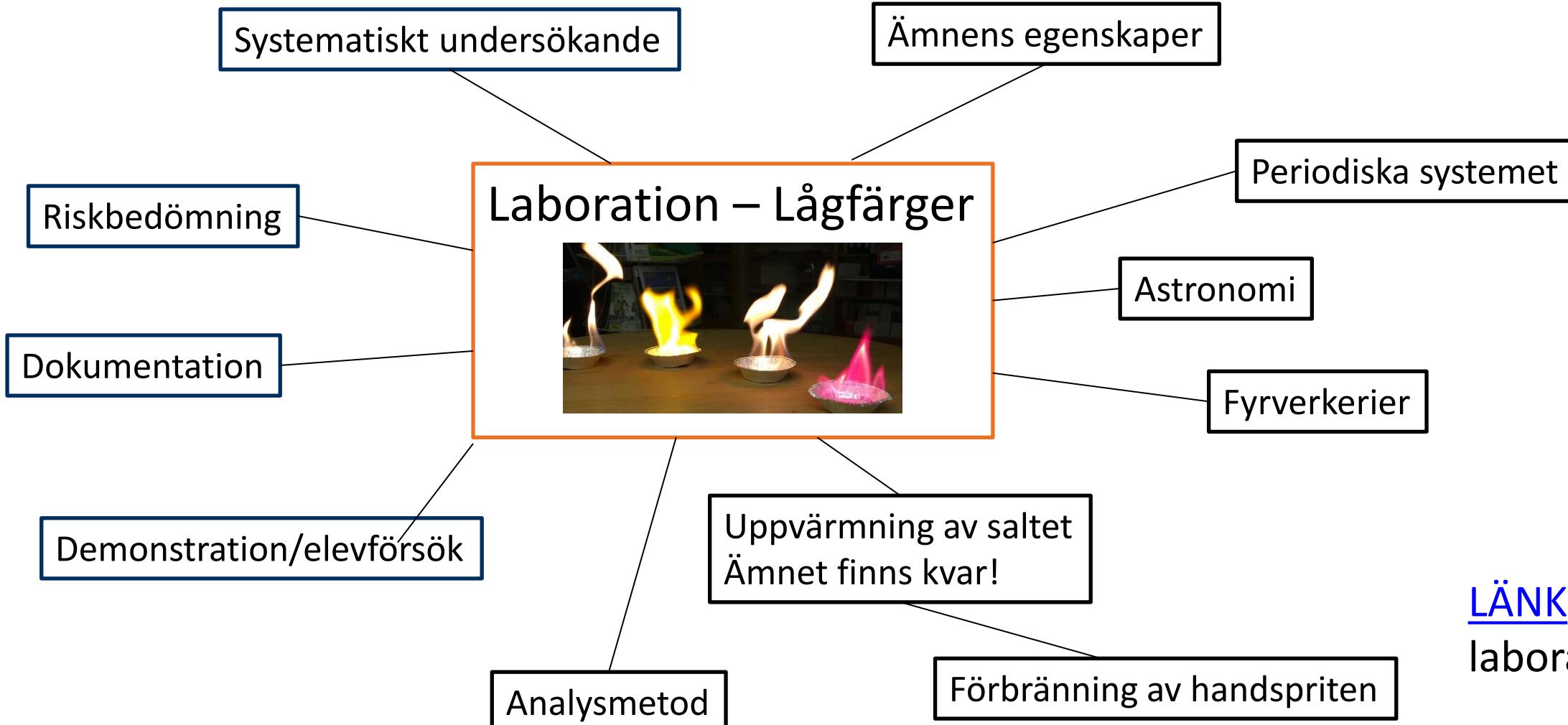
Om sådana använda i skolan underhållning behövs en handlingsplan för utfasning. Iden till detta förslag på rutin kommer från Irene Gustafsson i Göteborg.<sup>1</sup>

<b>Kopparsulfat, 1 M (&lt;3 Liter)</b>	
<b>Användning</b>	Demonstrationer och laborationer som exempelvis vätskors ledningsförmåga, miljöfarliga tungmetaller samt jämförelser mellan molekylföreningar och jonföreningar.
<b>Risker</b>	Låg risk vid användning. Lösningar tillreds av ansvarig lärlare. Elever använder endast färdiga lösningar. Låg risk vid avfallshantering. Avfall omhäンドtas som tungmetalllösning. Sammantaget låg risk för exponering samt spridning.
<b>Alternativ</b>	Fullgott alternativ existerar i nuläget inte.
<b>Utfasning</b>	Kommer att ske då fullgott alternativ finns tillgängligt. Kontinuerlig kontroll av möjiga alternativ sker varje läsår.
<b>Användning</b>	Låg risk vid användning. Lösningar tillreds av ansvarig lärlare. Låg risk vid tillverkning. Uppgradera laboratorier förskönar inte. Låg risk vid avfallshantering. Avfall omhändtas som tungmetalllösning. Sammantaget låg risk för exponering samt spridning.
<b>Risker</b>	Låg risk vid användning. Lösningar tillreds av ansvarig lärlare. Låg risk vid tillverkning. Uppgradera laboratorier förskönar inte. Låg risk vid tillverkning. Hög risk vid spridning.
<b>Alternativ</b>	Fullgott alternativ existerar i nuläget inte.
<b>Utfasning</b>	Kommer att ske då fullgott alternativ finns tillgängligt. Kontinuerlig kontroll av möjiga alternativ sker varje läsår.
<b>Ettillsyn (intervall)</b>	
<b>Risker</b>	
<b>Alternativ</b>	
<b>Utfasning</b>	
<b>Ettillsyn (intervall)</b>	
<b>Användning</b>	
<b>Risker</b>	
<b>Alternativ</b>	
<b>Utfasning</b>	

Senast uppdaterad:   
Datum:  Namn:

<sup>1</sup> https://www.kra.se/sv/utveckling/utveckling-som-utvecklar-anpassningar-av-kemiutvalget/  
<sup>2</sup> https://www.kra.se/sv/politik/a/332013/10300000/Umea/Hammarby/Med/Underskrift/20160228kemirutin.pdf

# Vilket syfte kan man ha med laborationen?



[LÄNK](#) till  
laborationen

# Didaktiska resonemang kring användningen av kemikalier i gymnasieskolans kemiundervisning

- Erfarna gymnasielärare i kemi/nk intervjuades
- Varför, när och hur använder du (inte) kemikalier?
- Hur tänker du kring kemikalier som betecknas som farliga?

LÄNK



The screenshot shows a journal article from the *Journal of Chemical Education*. The title is "Didactic Reasoning about Using Chemicals in Teaching Upper Secondary Chemistry". The authors are Jenny Olander, Cecilia Stenberg, Sofie Stenlund, and Maria Andréa. The abstract discusses the use of chemicals in chemistry education at all educational levels, focusing on upper secondary chemistry teachers in Sweden. It explores their reasoning about the use of chemicals in their practice, particularly regarding what, when, and how they use (or do not use) chemicals, especially hazardous chemicals. A qualitative content analysis was conducted. The results reveal that the teachers' reasoning about their use of chemicals is multifaceted and depends on student learning teacher perspectives, traditions, and practical conditions. The results may be used to support teachers' didactic analysis when planning practical work in chemistry education, both in preservice teacher education and continuous professional development.

**KEYWORDS:** High School/Introductory Chemistry, Chemical Education Research, Safety, Hazards, Hands On Learning, Manipulatives, Laboratory Management, Green Chemistry

**INTRODUCTION**

As staff of the National Resource Center for Chemistry Teachers in Sweden, we meet chemistry teachers on a daily basis who are requesting better training and more information about the use of chemicals in their teaching. This study explores the teachers' reasoning about the use of chemicals in their practice. The overarching objective is to achieve a better understanding of the didactic analyses and choices teachers make regarding the use of chemicals in chemistry education, which could provide insights for the professional development of chemistry teachers.

**The Role of Chemicals in Chemistry Education**

Chemicals are characteristic of chemistry education practices at all educational levels and may be both objects of, and tools for, teaching chemistry. Despite their prevalence, the use of chemicals in chemistry syllabuses has not been foregrounded in most national chemistry syllabuses. Examples of specific chemicals or groups of chemicals other than organic/inorganic are not mentioned in the chemistry syllabuses for upper secondary school. Instead, course goals and objectives are set so as to develop students' "knowledge of chemical concepts, models, theories and working methods" and "the ability to plan, carry out, interpret and report experiments and observations, and also the ability to handle chemicals and equipment". The objectives for teaching chemistry syllabuses are more generic than some other nations' curricula, for example, the English General Certificate of Education in A level chemistry.<sup>1</sup>

Received: May 20, 2022  
Revised: October 3, 2022

© XXXX The Authors. Published by ACS Publications by American Chemical Society on behalf of the Journal of Chemical Education, Inc.

<https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.2c00511> J. Chem. Educ., XXXX, XXX, XXX–XXX

# Resultat från studien

## Elevers lärande

- Illustrera begrepp och fenomen
- Naturvetenskapligt undersökande arbetssätt
- Hantering av farliga kemikalier

## Praktiska förutsättningar

- Organisation
- Kollegiala beslut om skolans kemikalier



## Traditioner

- Traditioner inom kemiundervisningen

## Lärarperspektiv

- Lärarstrategier
- Kunskaper och attityder gällande farliga kemikalier
- Lust

# Frågor för didaktisk reflektion kring kemikalieanvändning

- Vad är syftet med att använda en specifik kemikalie i laborativt arbete?
- På vilket sätt är den specifika kemikalien viktig i förhållande till målen för elevers lärande?
- I vilka specifika fall kan det vara motiverat att låta eleverna använda farliga kemikalier? Vilka försiktighetsåtgärder bör då vidtas?
- Vilka kemikalier är centrala för kemiundervisningens traditioner? Vilka traditioner är värda att bevara och varför?



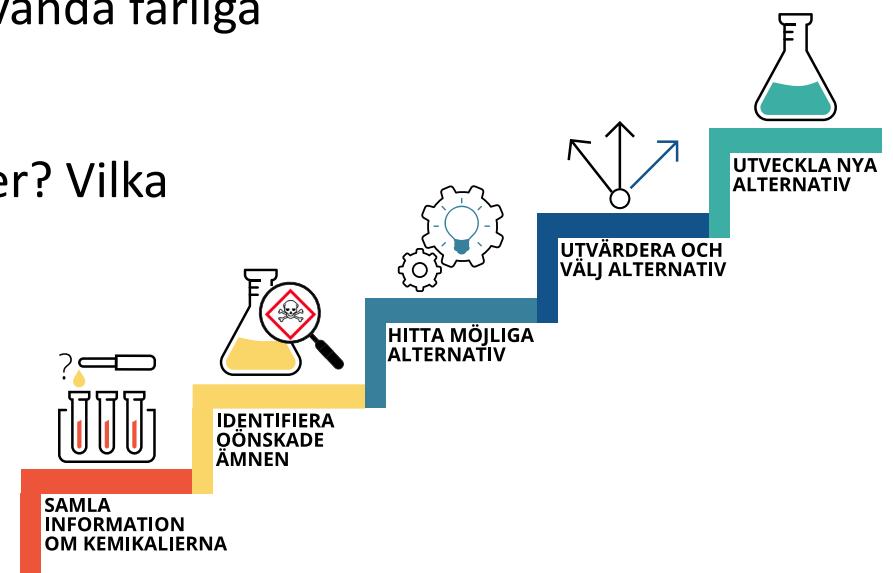
## Gruppdiskussion

Vad är syftet med att använda en specifik kemikalie i laborativt arbete?

På vilket sätt är den specifika kemikalien viktig i förhållande till målen för elevers lärande?

I vilka specifika fall kan det vara motiverat att låta eleverna använda farliga kemikalier? Vilka försiktighetsåtgärder bör då vidtas?

Vilka kemikalier är centrala för kemiundervisningens traditioner? Vilka traditioner är värda att bevara och varför?



	Innehåll
<b>09.00</b>	Lagstiftning Fördelning av arbetsuppgifter
<b>10.30</b>	Fika
<b>10.50</b>	Kemikalieförteckning och Substitution
<b>11.35</b>	Riskbedömning
<b>12.20</b>	Lunch
<b>13.30</b>	Förvaring – Märkning – Avfall Demonstrationer – explosiva ämnen Rutiner och information
<b>15.00</b>	Fika med gruppövning
<b>15.40</b>	Sammanfattning
<b>16.00</b>	Sluttid



## Risken beror på...

	Enkla konsekvenser	Svåra konsekvenser
Sker sannolikt inte	“LIVET”	
Sker med stor sannolikhet	ÖVA	AVSTÅ

# Kemikalier med farliga egenskaper



## Riskbedömning enligt 10§, AFS 2011:19

Skolan ska

- identifiera *riskkällor*, (kemikalier/arbetsmoment.)
- vidta skyddsåtgärder och försiktighetsmått,
- ge arbetstagarna (lärarna/eleverna) information om risker
- Ha skriftlig dokumentation som är daterad, underskriven och tillgänglig.



*Sista delen, "anteckningar i kanten", gör varje lärare själv. Dessa behöver inte sparas.*

## Faktorer som påverkar risken

- 
- Lärardemonstration eller elevaktivitet
  - Elevernas erfarenheter t.ex. att koka i provrör, att hantera brännare
  - Klassrums-/gruppstorlek
  - Tillgång till skyddsutrustning
  - Lärarens erfarenhet

## Möjliga åtgärder

- Riskbedöm!
- Försiktighetsåtgärder – mikroskala, substitution, filmad demo, tillgång till *antidot*
- Vad behöver eleverna vara särskilt uppmärksamma på?

Vad händer om man har gjort “fel” i sin riskbedömning?

# Förslag på övergripande riskbedömning

Vad är riskbedömt?	Skyddsutrustning	Övriga åtgärder?	Vilka deltog?	Datum + Underskrift
Lärares arbete med koncentrerade syror	Rock, skyddsglasögon, handskar, dragskåp	Arbetet får inte genomföras ensam	Arbetsgivare Kemilärare	
Acetylenframställning och egenskaper	Labbrock, uppsatt hår, skyddsglasögon	<b>Se separat riskbedömning</b>	NV-lärarna	
Arbete med brännare	Labbrock, uppsatt hår	Krav på brännarkörkort enligt bilaga X	Lärare i NV, rektor	
Byte av gasolflaskor	Ingen särskild	Använd läckspray, se rutin X	Föreståndare för brandfarlig vara	

# Riskbedömning av laborationer

**Riskbedömningsunderlag för:** [Redacted]  
**Bekomma varit:** [Redacted]

**KRC**  
Kemilärares resurcentrum  
Information till

**STÖD FÖR RISKBEDÖMNING**

ELEVAKTIVITET	[Redacted]
FÄRIGHETER	[Redacted]
RISKER	[Redacted]
FÖRBEREDELSE	[Redacted]
GENOMFÖRANDE	[Redacted]
OM NÅGOT HÄNDER	[Redacted]
EFTERARBETE	[Redacted]
LÄRARENS ANTECKNINGAR	[Redacted]
DATUM	[Redacted]

**Risk Assessment**

Title of activity	[Write the title of the experiment/demonstration/preparation.]		
Short description	[Give a brief summary of what is happening in this experiment/demonstration/preparation.]		
List significant hazards	Describe what could happen	Precautionary measures	Measures to be taken if something goes wrong
[List all the hazards that you identified, e.g., reactants, products, other risk factors.]	[List the levels of risk associated with these hazards, the situations where there is need to eliminate or reduce a risk. Harm or damage could be to people, equipment, and/or environment. The level of detail should be proportionate to the risk. If you wish, include pictograms and H-phrases.]	[For each hazard listed, describe the measures that should be taken to eliminate the hazard or control the risk. Precautions must be reviewed each time the activity is carried out to ensure that they are appropriate for the place where it is being carried out, the number and age of students etc.]	[List the equipment that should be available during the experiment or demonstration, or on standby in case of spillage or accidents. For chemicals, see the SDS for descriptions for how to act in case of an accident.]
<b>Disposal</b>	[Give details of how the products and any excess reagents should be disposed of when the activity is finished.]		
<b>Comments</b>	[Comments that someone carrying out the activity needs to know, e.g. particular precautions for this occasion.]		
<b>In case of emergency</b>	[Note the emergency procedures in case of an accident.]		
<b>Date of assessment</b>	<b>Written by</b>	<b>Class / lesson</b>	

**Länk till KRC:s riskbedömningsunderlag** [Länk till KRC:s riskbedömningsunderlag](#)

**Riskbedömningsunderlag ChESSE** [Riskbedömningsunderlag ChESSE](#)

- Riskbedömningen ska vara användbar och tillgänglig.
- Utgå ifrån andras mallar eller gör egna dokument.

# Uppgift: Riskbedömning av tre laborationer



KEM01/NA14A Namn: \_\_\_\_\_

**Laboration 6: Jon- eller molekylföreningar?**

**Teori**  
Kemiska föreningar är antingen jon- eller molekyl/kovalenta föreningar. Jonföreningar i smälta eller lösning leder ström, eftersom det finns fria joner. Molekyler leder inte ström, undantag kan vara grafit.

**Syfte:**  
Undersöka om nedanstående lösningar leder ström eller inte. Vissa av föreningarna är fasta och måste du lösa dessa i destillerat vatten innan du tester konduktiviteten.

**Resultat**

Tabell 1. Konduktivitet hos jon- eller molekylföreningar och deras kemiska former

Namn	Leder ström	Typ av förening	Kemisk formel
Destillerat vatten			
Natriumklorid			
Etanol			
Glikos			
Natriumhydroxid			
Kaliumklorid			
Natriumsulfat			
Koppar(II)sulfat			
Heptan			
Natriumkarbonat			
Järn(III)nitrat			

4: ORGANISK KEMI - MOLEKYLER MED OLICA EGENSKAPER SYNTES KEMI 2 LÄRARHANDLEDNING

**4:2 Framställ estrar**

**Du behöver**

- etanol
- 3-metyl-butanol
- ättiksyra (konc)
- svavelsyra (konc)
- pasteurpipett
- 2 provrör med gummiproppar
- provrörställ
- 2 små bågar
- 1 stor bågare (till vattenbad)
- möjlighet att koka vatten

Det ska framställa estrar genom att låta två olika alkoholer reagera med en organisk syra (ättiksyra). Reaktionerna katalyseras av svavelsyra.

- Koka upp vatten till ett vattenbad.
- Häll etanol till ca 1 cm höjd i ett provrör (A). Tillsätt därefter ungefärlig mycket ättiksyra.
- Häll 3-metyl-butanol till ca 1 cm höjd i ett provrör (B). Tillsätt därefter ungefärlig mycket ättiksyra.

1. Etanol, butanol och ättiksyra löser sig lätt i vatten. År de nybildade ämnena, dvs. estrarna lösliga i vatten?

2. a) Hur luktar estern från provrör A?  
b) Rita strukturformeln för denna ester.  
c) Namnge denna ester.
3. a) Hur luktar estern från provrör B?  
b) Rita strukturformeln för denna ester.  
c) Namnge denna ester.

© Anders Henriksson, Annika Johansson, Eva Zetterberg och GÖRRA Utlösning AB  
Dokt. version från Göteborgs Universitet  
Material för elever och lärare och utvecklare under givet kontrakt.

# Hur gick uppgiften?

- Runda i grupperna 1-6

**Bladins Gymnasium**

**Laboratorieutrustning**

**Introduktion:** Att du är i en kemilaborsatorium medför ofta en del nöjer. Därför är det nödvändigt att du är förmögna med att säga nej till regler som gäller för er stora. Det är också nödvändigt att du är förmögna att säga nej till regler som gäller för er liten. Det är också nödvändigt att du är förmögna att säga nej till regler som gäller för er vän. Så här måste du ha laboratorietidslärlit! Att du ska bekanta dig med olika regler för laboratoriet, och att du ska lära dig vad rätgen av laboratoriet heter och används till.

**Syfte:** Syftet med denna laborationen är att introducera eleverna för varig laboratorietidslärlit.

**Utgångspunkten:** Utgå från den framställda matematiken. Skriv vad soman använder till för vatten.

**EXEMPLER PÅ KEMISTENS ARBETSREDSKAP**

**KEM01/NA14A**

**Laboration 6: Jon- eller molekylförenningar?**

**Teori:** Kemiska föreningar är sättningen jon- eller molekylkovalenta föreningar. Jonförenningar är omraka eller lösning leder ström, eftersom det finns fria joner. Molekylar leder inte ström, undantag kan som grävt.

**Syfte:** Undervisningsmål: Om nedanstående lösningar leder ström eller inte. Vissa av föreningarna är fasta och då måste du lösa dessa i destillerat vatten innan du tester konduktiviteten.

**Resultat:**

**Tabel 1 Konduktivitet hos jon- eller molekylförenningar och deras kemiska former**

Namn	Leder ström	Typ av förening	Kemisk formel
Destillerat vatten			
Natriumklorid			
Ethanol			
Glikos			
Natriumhydroxid			
Kaliumklorid			
Natriumnatrifat			
Koppert(II)sulfat			
Heptan			
Natriumkarbonat			
Jern(II)sulfat			

**4:2 Framställ estrar**

**Övning:**

- 3-etyl-keton
- 2-bromoketona (keton)
- svavelsyra (konc)
- pasteurpipett
- 2 provrör med gummitropor
- provrörstat
- 2 små bärare
- 1 stor bärare (till vattunbad)
- möjlighet att loka vatten

**Från tabellen:**

Det ska framställas estrar genom att låta några alkoholer reagera med en organisk syra (ömtkryssa). Reaktionerna katalyseras av svavelsyra.

- Koka upp vatten till ett vattunbad.
- Häll etanol till ca 1 cm höjd i ett provrör (A). Tillsätt därefter ungefär lika mycket ömtkryssa.
- Häll 3-etyl-butan till ca 1 cm höjd i ett provrör (B). Tillsätt därefter ungefär lika mycket ömtkryssa.

**Frågor:**

- a) Etanol, benzind och ömtkryssa löser sig lätt i vatten. År de olytlade ämnen, dvs. estrarna lödliga i vatten?
- b) Hur luktar estren från provrör A?
  - Rita strukturformeln för denna ester.
  - Nämge denna ester.
- b) Hur luktar estren från provrör B?
  - Rita strukturformeln för denna ester.
  - Nämge denna ester.

**Symboler:**

© Anders Wiklund och Bladins Gymnasium AB  
Hämtat från: http://www.bladins.se/arbetsmaterial/arbetsredskap/

	Innehåll
<b>09.00</b>	Lagstiftning Fördelning av arbetsuppgifter
<b>10.30</b>	Fika
<b>10.50</b>	Kemikalieförteckning och Substitution
<b>11.35</b>	Riskbedömning
<b>12.20</b>	Lunch
<b>13.30</b>	Förvaring – Märkning – Avfall Demonstrationer – explosiva ämnen Rutiner och information
<b>15.00</b>	Fika med gruppövning
<b>15.40</b>	Sammanfattning
<b>16.00</b>	Sluttid



# Förvaring



SKÅP	FÖRVARINGSKRAV	FAROPIKTOGRAM
<b>Skåp 1:</b> ▪ OXIDERANDE ÄMNNEN	Separerat från brandfarliga ämnen.  Metallskåp.	
<b>Skåp 2:</b> ▪ BRANDFARLIGA – inklusive organiska lösningsmedel ▪ ÄMNNEN SOM REAGERAR MED VATTEN	Ventilerat metallskåp.  Anmärkning: Brandfarliga kemikalier kan antändas spontant. Vattenreaktiva ämnen kan reagera häftigt i kontakt med vatten.	
<b>Skåp 3:</b> ▪ SYROR – både organiska och oorganiska	Ventilerat skåp.  Förvara behållare under ögonhöjd.  Råd: Koncentrerade syror bör förvaras i yttre spillbehållare.	
<b>Skåp 4:</b> ▪ BASER – både organiska och oorganiska	Ventilerat skåp.  Förvara behållarna under ögonhöjd.  Råd: Koncentrerade baser bör förvaras i yttre spillbehållare.	
<b>Skåp 5:</b> ▪ GIFTER – akut toxisk, cancerframkallande, mutagen och reproduktionstoxisk (CMR). Farlig för vattenmiljön.	Ventilerat skåp om det innehåller flyktiga ämnen.	
<b>Skåp 6:</b> ▪ BRANDFARLIGA GASER – gasol (propan/butan-brännare) och vätgas	Ventilerat, brandklassat skåp (EI30-skåp).  Förvara inte nära brandfarliga kemikalier.  Skåpet ska vara märkt med en gul "gas under tryck"-skylt.	

# Förvaring



1		Oxiderande
2		Brandfarlig
3		Frätande
4		Hälsofar / Giftig
5		Skadlig / Miljöfarlig

Om en kemikalie har flera faropiktogram, bör den förvaras i den högsta prioritetskategorin.

Oxidationsmedel har högsta prioritet följt av brandfarliga ämnen.

## Prioritetsordning

[Förvaring av kemikalier –  
Chemical Safety in Science  
Education \(chesse.org\)](http://chesse.org)

# Olämplig samförvaring

- syror – baser** t.ex. NH<sub>3</sub> och HCl
- brännbart – oxiderande**  
t.ex. Mg (pulver) och KMnO<sub>4</sub> eller KIO<sub>4</sub>
- brandfarliga vätskor - brandfarlig gas**  
t.ex. etanol och vätgas

*I praktiken är det inte lätt att få till det - man får göra sitt bästa.*

Tabell över möjlig samförvaring av kemikalier.

	OXIDERANDE	BRANDFARLIG	FRÄTANDE: SYRA	FRÄTANDE: BAS	HÄLSOFARA / GIFTIG
OXIDERANDE		Kan samförvaras	Kan inte samförvaras	Förvara enligt avsnitt 7 och 10 i SDB	Förvara enligt avsnitt 7 och 10 i SDB
BRANDFARLIG		Kan inte samförvaras	Kan samförvaras	Kan inte samförvaras	Förvara enligt avsnitt 7 och 10 i SDB
FRÄTANDE: SYRA		Förvara enligt avsnitt 7 och 10 i SDB	Kan inte samförvaras	Kan samförvaras	Kan inte samförvaras
FRÄTANDE: BAS		Förvara enligt avsnitt 7 och 10 i SDB	Kan inte samförvaras	Kan inte samförvaras	Förvara enligt avsnitt 7 och 10 i SDB
HÄLSOFARA / GIFTIG		Förvara enligt avsnitt 7 och 10 i SDB	Förvara enligt avsnitt 7 och 10 i SDB	Kan inte samförvaras	Förvara enligt avsnitt 7 och 10 i SDB

## Förvaring av brandfarliga varor och gaser

**Brandfarliga gaser, gasol och vätgas:** i El 30-skåp

(Pragmatisk brandingenjör tycker att vätgas kan samförvaras med gasol med skiljevägg eller avstånd.)

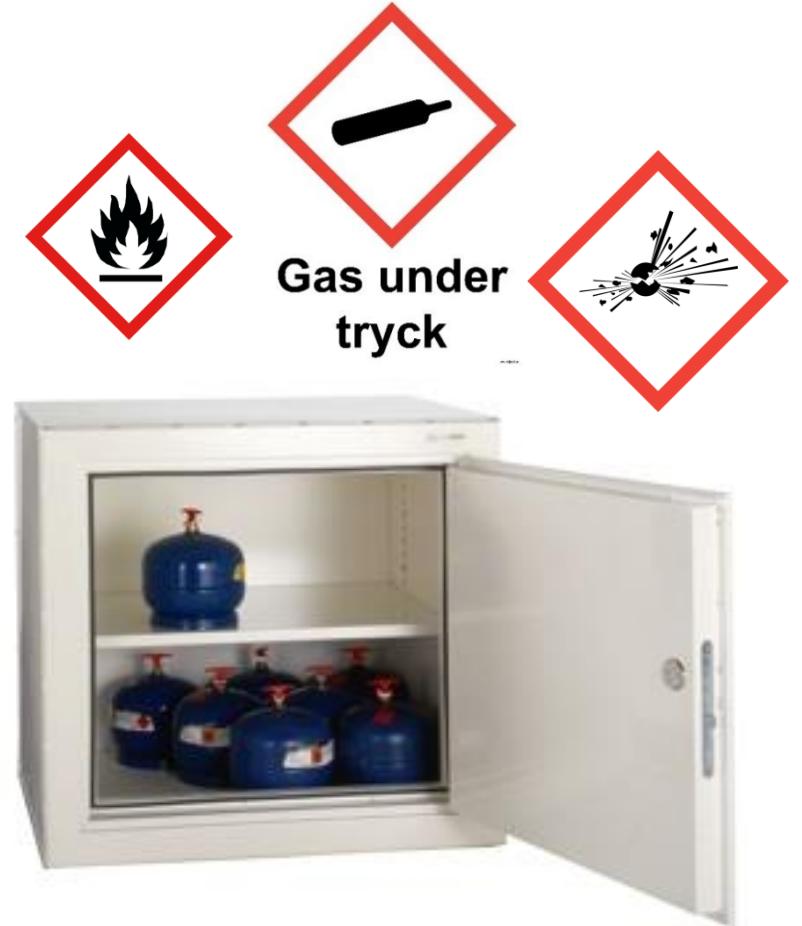
Säker och trygg skola (Storstockholms brandförsvar)

Säker förvaring av brandfarlig vara, artikel i KRC:s IB 1 2021

## Andra gaser

**Icke brännbara gaser:** syrgas, kvävgas, koldioxid, komprimerad luft.

**OBS:** Kvävande gaser som CO<sub>2</sub> – kräver god ventilation



# Minimikrav för märkning på kemikalieflaskor



Egna lösningar ska märkas med

- namn
- faropiktogram
- piktogramtext
- Särskild info, t.ex. om CMR

(Datum och namn på den som gjort lösning  
kan vara praktiskt)

Målet är att användaren ska ha rätt information.  
([AFS 2011:19](#))

[Etikettgenerator](#) på Chesse.org

**Saltsyra**  
**4,0 mol/dm<sup>3</sup> HCl(aq)**

CAS-nummer 7647-01-0



Skadlig

Varning

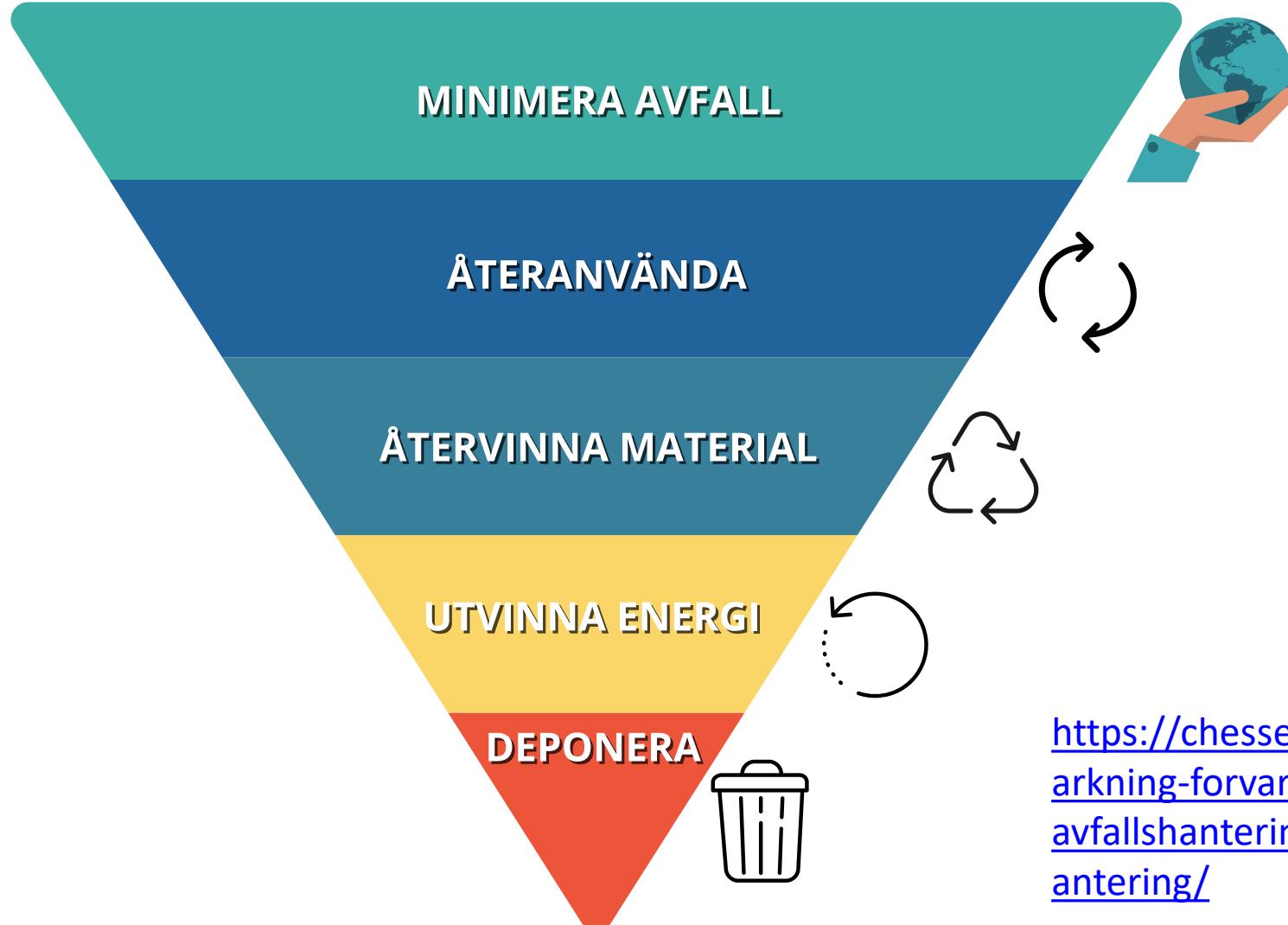
Orsakar hudirritation. Orsakar allvarlig ögonirritation. Kan orsaka irritation i luftvägarna.

Tvätta händerna noggrant efter hantering. Använd ögonskydd. VID KONTAKT MED ÖGONEN: Skölj försiktigt med vatten i flera minuter. Ta bort kontaktlinser, om sådana finns och lätt att göra. Fortsätt skölja. Om ögonirritation kvarstår: Sök läkarvård.

Datum: 22/09/2022

Gjord av: Cecilia

# Avfall



<https://chesse.org/sv/m Arkning-forvaring-och-avfallshantering/avfallsh antering/>

## Avfallskärl

typ av riskavfall	Förvaring
1 Miljöfarliga oorganiska salter*	plastdunk utan lock
2 Organiska ämnen utan halogener	Plastdunk** med lock i ventilerat utrymme
3 Halogenerade organiska ämnen	Plastdunk* med lock i ventilerat utrymme
4 Metallpulver (bitar återanvänds)	Plåtbehållare med lock
5a Vanligt sodaglas (flaskor, enkla provrör)	Glaskrossbehållare
5b Värmetåligt borsilikatglas (t.ex Durex)	Glasskrossbehållare ( <b>deponi</b> )
6 (Mineralsyror och baser)	Spädes eller neutraliseras innan de hälls ut
7 (Biologiskt riskavfall)	



\*\* Det ska vara lösningsmedelsbeständiga kärl. Avfallsdunkar brukar vara gjorda av polypropen (PP) och polyeten (PE).

\*Metalljoner från näringssämnen kan hällas ut i slasken.

## Avfallskärl - övrigt

- Fasta metaller bör återanvändas (t.ex. kopparbitar) eller omvandlas till joner genom reaktion (t.ex. magnesium i syra som ger magnesiumklorid och vätgas).
- Små mängder flytande fetter och oljor kan läggas i en förseglad behållare (t.ex. en mjölkkartong) och slängas med det vanliga avfallet. Större mängder bör samlas in och levereras som särskilt avfall.

# Sprängämnesprekursorer



*...ämnena som kan användas som utgångsmaterial vid sprängämnestillverkning.*

- Ny [EU-förordning 2019/1148](#). Tillämpas från 1 februari 2021
- Slutanvändarförsäkring
- Krav på att rapportera: stölder, försvinnanden samt "misstänkta transaktioner" inom 24 timmar.  
T.ex. att någon som försöker få tillgång till sprängämnesprekursorer (som inte borde ha det)  
[prekursor@polisen.se](mailto:prekursor@polisen.se) eller 114 14

**Bilaga I**

Väteperoxid

Nitrometan

Salpetersyra

Kaliumklorat

Natriumklorat

Kaliumperklorat

Natriumperklorat

Svavelsyra

Ammoniumnitrat

**Bilaga II**

Aceton

Hexamin

Kaliumnitrat

Natriumnitrat

Kalciumnitrat

Kalciumammoniumnitrat

Magnesiumnitrat

Aluminiumpulver

Magnesiumpulver

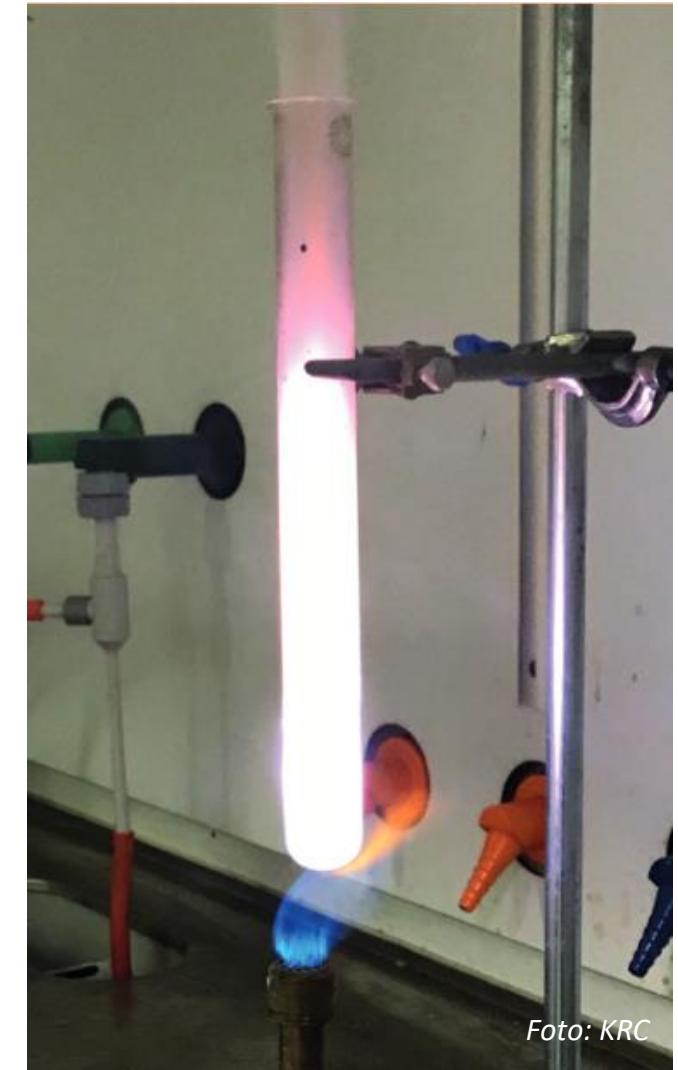
# Explosiva ämnen



*Fasta eller flytande ämnen eller blandningar som i sig själva genom kemisk reaktion kan alstra gaser med sådan temperatur och sådant tryck, samt med sådan hastighet att de kan skada omgivningen.*

- Tillverkning av explosiva varor är tillståndspliktig enligt [MSBFS 2019:1](#).
- Tillstånd ska sökas hos MSB.
- Undantag: Tillverkning av upp till 300 g tomtebloss vid lärarledd undervisning.

[Länk till artikel i KRC:s IB nr 1 2020.](#)



Exempel: Fullständig förbränning  
av kaliumperjodat

## Demonstrationer med explosiva ämnen

Nu revideras MSBFS 2019:1 och MSB funderar på om det är lämpligt att ge undantag för fler lärarledda laborationer i skolan. Här kommer förslag. Samtliga är tänkta som lärardemonstrationer.

Kaliumnitrat (Salpeter, $\text{KNO}_3$ )
• Kaliumnitrat med kol
• Kaliumnitrat med socker
• Kaliumnitrat med kol och svavel

Kaliumperklorat ( $\text{KClO}_4$ )
• Kaliumperklorat med socker och svavelsyra

Ammoniumnitrat ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ )
• Oxidation av zink med ammoniumnitrat
• Oxidation av zink med ammoniumnitrat och jod

Kaliumklorat ( $\text{KClO}_3$ )
• Svavel och kaliumkorat

*Observera att laborationerna på detta blad i nuläget inte får genomföras utan tillstånd från MSB.*

# Personlig skyddsutrustning



Exempel på påbudsskylt  
som information.



[Ögat med salpetersyra](#)  
[Ögat med lins](#)



Kemi Resurscentrum

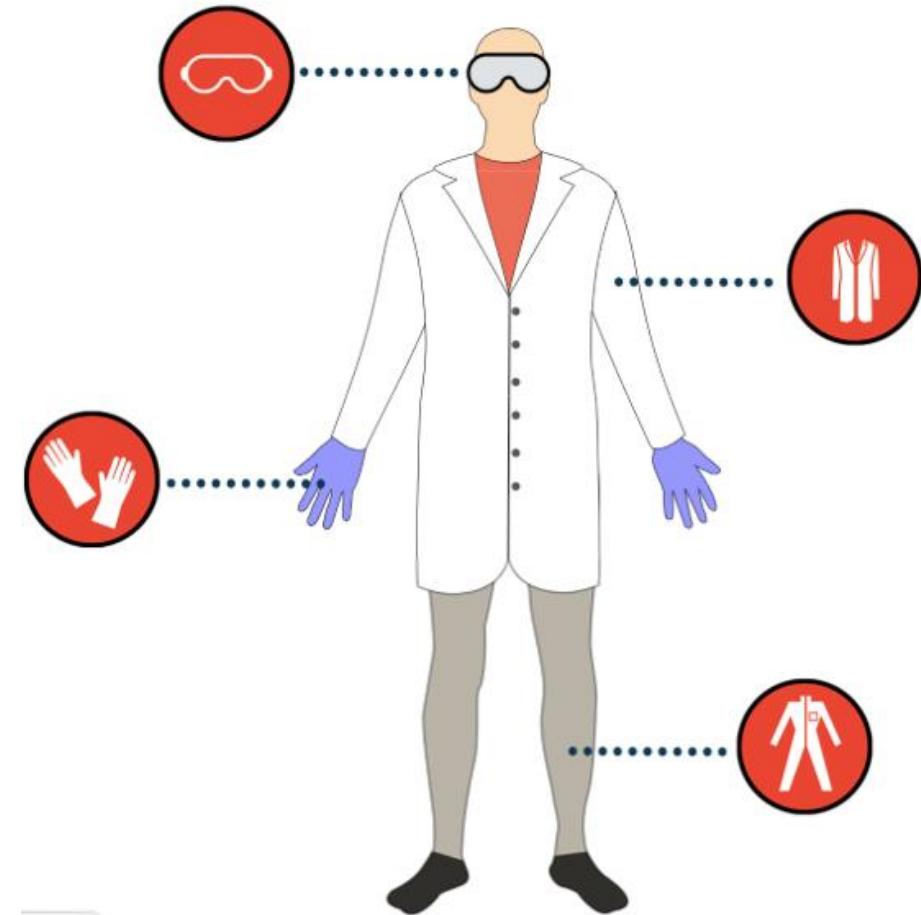


Bild hämtad från [franska](#)  
[hemsidan Chimactiv](#)

## Arbetsplatsens utformning

- Nöddusch, ögondusch
- Första hjälpen
- Brandsläckare
- Brandfilter
- Nödutgång



Gas under  
tryck



# Dragskåp



Bild 1: Stationärt dragskåp från  
CiAB (Foto: Christian Killiner)



Bild 2: Flyttbart dragskåp från LabRum  
(Foto:Christian Killiner)

[Artikel om dragskåp med filter IB1-2022](#)

# Rutiner

**Utarbetade skriftliga rutiner behövs för återkommande arbetsuppgifter.**

- Kontroll av skyddsutrustning
- Riskbedömning
- Tillbud/olycksfall
- Avfallshantering
- Inköp
- Städning
- Brännarkörkort, tvätta händerna

## Mallar för rutiner och checklistor

- + Rutiner för inspektioner och underhåll
- + Rutiner för riskbedömning
- + Rutiner för märkning av kemikalier
- + Rutiner för säker förvaring av kemikalier
- + Rutiner för att upprätthålla en uppdaterad kemikalieförteckning
- + Rutiner för hantering av labbavfall
- + Rutiner för hantering av olyckor på labb
- + Rutiner för utbildning och fortbildning

<https://chesse.org/sv/ansvar-rutiner-och-utbildning/rutiner-for-kemisakerhetsarbete/>

# Checklistor

- Finns den utrustning som behövs?
- Vad behöver kontrolleras?
- Hur ofta? Av vem?
- Skyddsronder - skyddsombud

Obs! Det här är en mall. Den röda texten i det färdiga dokumentet. Mallen måste den anpassas till de lokala förhållanden på skolan. Exempelvis kan det vara relevant att byta ut NV mot biologi eller kemi. Detta och explosiv vara.

## Kontrakt för fördelning av arbetsuppgifter vid NV-institutionen

Alla lärare är involverade i skolans arbetsmiljöarbete. Vissa uppgifter ligger dock utanför vad som kan anses vara en del av de ordinarie arbetsuppgifterna. Sådana uppgifter kan fördelas till en eller flera utsedda personer såvida arbetsgivaren inte utför uppgifterna på egen hand. Använd formuläret vid fördelningen av arbetsuppgifter och kryssa de i uppgifter som ska utföras av den person som kontraktet gäller för.

Förkryssade uppgifter i detta kontrakt fördelas till [arbetstagarens namn].

### Rutiner och fortbildning

- Ge skriftlig information en gång om året till ämneskollegor och annan berörd personal om de arbetsrutiner som gäller på NV-institutionen.
- I samarbete med arbetsgivaren, informera och introducera nyanställda och vikarier om de arbetsrutiner som gäller för institutionen.
- Fungera som mentor för nya kollegor.
- Samordna arbetet med riskbedömning av arbete som inkluderar kemikalier.
- Samordna revisering av skolans rutiner kring kemisäkerhetsarbete (checklistor, årshjul etc.) enligt skolans rutiner. Alla dokument ska reviseras regelbundet.

### Kemikaliehantering

- Beställa kemikalier och utrustning.
- Organisera förvaring av nyköpta kemikalier.
- Uppdatera kemikalieförteckningen med nya säkerhetsdatablad.
- Revisa kemikalieförteckningen enligt beskrivningen i skolans rutiner.
- Omberörja att det finns märkta behållare för bortskaffande av rester av farliga kemikalier.
- Organisera insamling och transport av farligt avfall.

### Inspektion och underhåll

- Inspektera skyddsutrustning i början av varje termin och korrigera avvikeler.
- Inspektera alla NV-lokalér före varje läsårsstart och korrigera avvikeler.
- Organisera regelbunden genomgång av institutionens kemikalier, minst vart 5:e år.
- Beställa underhåll av dragskåp och ventilation av förvaringsskåp för kemikalier enligt skolans rutiner.

### Resurser

När en arbetsstagare tilldelas en uppgift är det arbetsgivarens ansvar att tillhandahålla de resurser som krävs för att utföra arbetet. Detta inkluderar nödvändig utbildning och tid som avsätts för att utföra uppgiften under ordinarie arbetstid eller ekonomisk ersättning för att utföra uppgiften utöver det vanliga arbetet.



Denna dokument, och idagerna bokar, har sin grund i projektet ORchesSE, som finansierats av Europeiska kommissionen ERASMUS+ program. Den ursprungliga mallen finns på [www.chesse.org](http://www.chesse.org). Varken Europeiska kommissionen eller projektet kan hållas ansvariga för användningen av materialet.



# Information kring skolans kemiundervisning

- till elever och vårdnadshavare om arbetsregler på labb och rutiner kring olycksfall
- till nyanställda och vikarier som ska använda kemi-/NV-labbet
- till vaktmästeri och lokalvårdare
- beredskapsplan vid utrymning av lokaler



[Mall: Rutin för elevers utbildning i kemisäkerhet \(Word\)](#)



[Exempel: Säkerhetsregler för elever på labb \(Word\)](#)



[Exempel: Detaljerade säkerhetsregler i kemisalar \(Word\)](#)



[Mall: Manual för användning av gasbrännare \(Word\)](#)



[Mall: Diplom Brännarkörkort \(PowerPoint\)](#)



[Mall: Information till elever och vårdnadshavare \(Word\)](#)

<https://chesse.org/sv/ansvar-rutiner-och-utbildning/utbildning-i-kemisakerhet/>

# Uppgift att genomföra i par/grupp eller enskilt

Alla dokument finns i <https://chesse.org/sv/checklistor-och-verktyg/>

**Väj ett av följande dokument och anpassa till den egna skolan**

- Rutin för riskbedömning (*/Rutiner för riskbedömning*)
- Rutiner för NV-lärares fortbildning om kemisäkerhet (*/Rutiner för utbildning och fortbildning*)
- Rutin vid olycka med kemikalier (*/Rutiner vid olyckor på labb*)
- Mall: Manual för användning av gasbrännare (*/Undervisa elever i kemisäkerhet*)

	Innehåll
<b>09.00</b>	Lagstiftning Fördelning av arbetsuppgifter
<b>10.30</b>	Fika
<b>10.50</b>	Kemikalieförteckning och Substitution
<b>11.35</b>	Riskbedömning
<b>12.20</b>	Lunch
<b>13.30</b>	Förvaring – Märkning – Avfall Demonstrationer – explosiva ämnen Rutiner och information
<b>15.00</b>	Fika med gruppövning
<b>15.40</b>	Sammanfattning
<b>16.00</b>	Sluttid



# Hur gick gruppuppgiften?

Alla dokument finns i <https://chesse.org/sv/checklistor-och-verktyg/>

**Väj ett av följande dokument och anpassa till den egna skolan**

- Rutin för riskbedömning (*/Rutiner för riskbedömning*)
- Rutiner för NV-lärares fortbildning om kemisäkerhet (*/Rutiner för utbildning och fortbildning*)
- Rutin vid olycka med kemikalier (*/Rutiner vid olyckor på labb*)
- Mall: Manual för användning av gasbrännare (*/Undervisa elever i kemisäkerhet*)

# SÄKERHET I BIOLOGIUNDERVISNINGEN

- Kemikalier i biologin: KRC riktlinjer och råd (samarbete)
- Bioresurs arbetar med tre områden:
- 1. Laborationer med mikroorganismer samt genetiskt modifierade mikroorganismer (smittrisker, sterilteknik, avfallshantering)
- 2. Djur i undervisningen (dissektionsmaterial, djurförsök)
- 3. Blodlaborationer i undervisningen (smittrisker, råd och regler)



Säkerhetsanvisningar  
för laborationer med  
mikroorganismer  
– samt genetiskt modifierade  
mikroorganismer (GMM)

Anvisningar för arbete med mikroorganismer i skolan från Nationellt resurscentrum för biologiundervisning. Riktlinjerna är baserade på tidigare samarbete med Arbetsmiljöverket och är uppdaterade i samråd med experter vid Uppsala universitet. Mer information om arbete i skolan med mikroorganismer finns på Bioresurs webbplats, [www.bioresurs.uu.se](http://www.bioresurs.uu.se).

UPPSALA  
UNIVERSITET

**chesse.org**

**Konferens i  
Helsingfors**

**7-9 juni  
2023**

# Kemisäkerhet i skolans undervisning

Kortfattad, aktuell information för kemi- och NV-lärare, skolchefer och NV-lärarutbildare.



# Kommande evenemang

09  
JAN

Webbinarium om  
riskbedömning 9  
januari

26  
JAN

Webbinarium om  
explosiva varor i  
undervisningen -  
Obs. Nytt datum

30  
JAN

Säkerhetskurs i två  
delar 30/1 och 2/2

07  
FEB

Kurs om  
kemisäkerhet i  
årskurs 4-6 den 7/2

14  
MAR

Säkerhetskulturen i  
skolan 14 mars

[www.krc.su.se](http://www.krc.su.se)



## Berzeliusdagarna

<https://berzeliusdagarna.se/>  
(elever + lärarsamling)



Fortbildningsdagar för kemilärare (ämneslärare)  
Experimentell kemi (åk 7-9)



Plastexperimentet med en analysdel om kemi



Zooma med en doktorand VT23 (gy) januari -23



Stockholms  
universitet

Tack!



<https://survey.su.se/Survey/48274>

