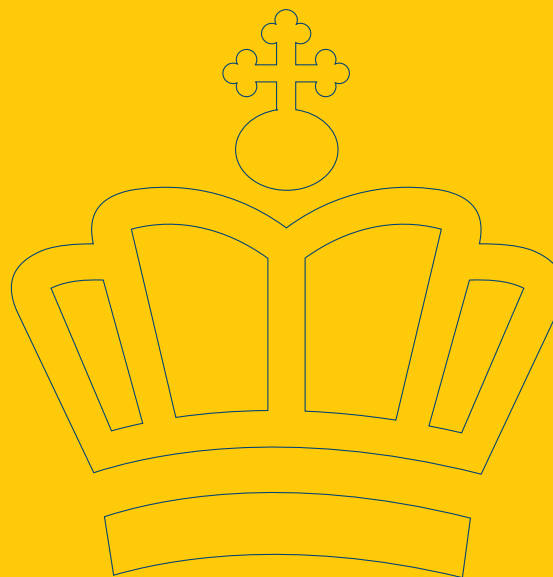


Arbejdet med kemikalier i undervisningen giver anledning til at lægge vægt på arbejdsmiljøet. Området er reguleret af omfattende lovgivning, regler og vejledninger, som er komplicerede for den enkelte at få overblik over og forholde sig til i undervisningssituationen.

“Vejledning om kemikaliehåndtering på htx” tager udgangspunkt i htx-laboratoriet eller procesværkstedet som elevernes arbejdsplads. Publikationen er inddelt således, at man kan få direkte hjælp vedrørende lovgivning, ansvarsfordeling, mærkning, kræftfarlige kemikalier, substitution og affaldshåndtering. I de enkelte kapitler findes indrammede kasser med gode råd, som kan være en hjælp til at etablere sikkerhedsmæssigt gode rutiner, når der arbejdes med kemikalier.



Vejledning om kemikaliehåndtering på htx

Vejledning om kemikaliehåndtering på htx

Erhvervsgymnasiale uddannelser

Uddannelsesstyrelsens
håndbogsserie nr. 5 - 2000

Vejledning om kemikaliehåndtering på htx

Uddannelsesstyrelsens håndbogsserie nr. 5 - 2000
Undervisningsministeriet
Uddannelsesstyrelsen
2000

Vejledning om kemikaliehåndtering på htx

Publikationen indgår i Uddannelsesstyrelsens håndbogsserie som nr. 5 - 2000

1. udgave, 1. oplag, april 2000: 1000 stk.

Omslag: Kontrapunkt A/S

ISBN 87-603-1681-0

ISBN (WWW) 87-603-1683-7

ISSN 1399-2260

Uddannelsesstyrelsens håndbogsserie (online) ISSN 1399-7394

Udgivet af Undervisningsministeriet, Uddannelsesstyrelsen,
Området for gymnasiale uddannelser

Bestilles (UVM 6-269) hos:

Undervisningsministeriets forlag

Strandgade 100 D

1401 København K

Fax nr. 3392 5219

E-mail: forlag@uvm.dk

Tlf. nr. 3392 5220

Eller hos boghandler

Tryk: Malchow A/S, Ringsted

Trykt med vegetabiliske trykfarver på 100% genbrugspapir

Printed in Denmark 2000

Forord

Denne bog rummer viden og erfaringer omkring sikkerhedsforhold i forbindelse med kemikaliehåndtering og laboratoriearbejde på htx. Det er vores erfaring, at lovgivning, regler, vejledninger og andet er så omfattende og kompliceret at det kan være svært for den enkelte at få overblik over og forholde sig hertil i undervisningssituationen.

Vejledningen har taget udgangspunkt i at htx-laboratoriet/procesværkstedet er en arbejdsplads for eleverne, og det er derfor elevernes og ikke lærernes arbejdsmiljø der er i fokus.

Målet er, at dette hæfte kan hjælpe til:

- At øge forståelsen for deling af ansvar mellem arbejdsgiver, arbejdsleder og lærer.
- At få etableret rutiner for kemikaliehåndtering og kemikaliebortskaffelse.
- At skolerne får ideer til, hvordan lovkravet om arbejdspladsbrugsanvisninger for stoffer og materialer kan effektueres og anvendes.
- At skolerne tager stilling til i hvilke situationer og under hvilke forhold, det er uundgåeligt at arbejde med kræftfremkaldende stoffer.
- At skolerne får en bevidst og aktiv procedure i forhold til substitution af kemikalier eller metoder i det praktiske og eksperimentelle arbejde.

I de enkelte kapitler er der flere steder indsat gode råd. Disse er et resultat af arbejdsgruppens erfaringer og arbejde med sikkerhedsforhold på htx.

Vejledningen er udarbejdet af en arbejdsgruppe bestående af:

Tine Christiansen, Randers Tekniske Skole

Marianne Lundbo, Frederiksberg Tekniske Skole

Lisbeth Møller, Slagelse Tekniske Skole

Nicolas Barnes, Industri- og Håndværkerskolen,
Nykøbing Falster

Kirsten Frandsen, fagkonsulent i proces og
levnedsmiddelteknik

Birgitte Appel, fagkonsulent i kemi.

Jesper Jans

Undervisningsministeriet

Uddannelsesstyrelsen

Området for gymnasiale uddannelser

April 2000

Indholdsfortegnelse

Forord	3
Indholdsfortegnelse.	5
1. Om lovgivning	8
1.1 Generelle betragtninger	8
1.2 Arbejdsmiljøloven	9
1.2.1 Arbejdsmiljølovens gyldighedsområde	9
1.2.2 Arbejdsstedets indretning	10
1.2.3 Stoffer og materialer	11
1.2.4 Arbejdets udførelse	11
1.2.5 Tekniske hjælpemidler	13
1.2.6 Unges arbejde	13
1.2.7 Sikkerhedsorganisation	15
1.2.8 Arbejdspladsvurdering (APV)	15
2. Om ansvar	18
2.1 Ansvarsfordeling	18
2.1.1 Arbejdsgiver/virksomhedsleder	18
2.1.2 Arbejdsleder	19
2.1.3 Den ansatte	19
2.1.4 I undervisningen	19
2.1.5 Domme	20
3. Om kemikalier	22
3.1 Mærkning	22
3.1.1 Lovgivning	22
3.1.2 Om kemikaliemærkningsprogrammer	23

3.2	Arbejdspladsbrugsanvisninger (APB)	23
3.2.1	Hvordan skal en arbejdspladsbrugsanvisning (APB) se ud	24
3.3	Værnemidler	25
3.3.1	Almindelig beskyttelse	26
3.3.2	Øje- og ansigtsværn	26
3.3.3	Handsker	26
3.4	Kemikalieaffald	27
3.4.1	Lovgivning	27
3.4.2	Håndteringen af kemikalieaffald	29
4.	Om kræftfarlige kemikalier	30
4.1	Generelle krav	30
4.2	Specielle krav	33
5.	Om substitution	36
5.1	Lov om arbejdsmiljø	36
5.2	Hvorfor substitueres der ikke på skolerne ?	36
5.2.1	“Det plejer vi”	36
5.2.2	Økonomi og tidspres	37
5.2.3	Manglende viden om mulige alternativer	38
5.2.4	Svært at sammenligne og vurdere alternativer	39
5.2.5	Resultaternes sammenlignelighed med tidligere resultater	40
5.2.6	En selv	40
5.3	Succes substitutioner	41

6. Om undervisningen	42
6.1. Bekendtgørelsen	42
6.1.1 Kemi	42
6.1.2 Proces og levnedsmiddel	42
6.2. Hvilke kemikalier på hvilket niveau	43
6.2.1. Kemi C	43
6.2.2. Kemi B	44
6.2.3. Kemi A	44
6.2.4. Proces og levnedsmiddel	44
6.3 Sikkerhedsregler ved laboratoriarbejde	45
6.4 Hvad skal øvelsesvejledningen som minimum indeholde	47
6.4.1 Kemi	47
6.4.2 Proces og levnedsmiddel teknik	47
6.5 Hvordan sikres det at eleven har kendskab til sikkerhedsreglerne og begreberne	48
6.5.1 Kemi	48
6.5.2 Proces og levnedsmiddel teknik	49
7. Efterskrift.	50
8. Litteraturliste	51
Bilag 1	55
Bilag 2 a. Laboratorieinstruks – HTX – Teknisk Skole Slagelse	56
Bilag 2b: Bilag til laboratorieinstruks	59
Bilag 3	66

1. Om lovgivning

1.1 Generelle betragtninger

Når man beskæftiger sig med de problemstillinger, der vedrører sikkerhed og sundhed for elever, udvider arbejdsfeltet sig til også at omhandle sikkerhed og sundhed for underviseren. Når det gælder arbejde med stoffer og materialer, er det vanskeligt at holde de to ting adskilt. Det er delvis den samme lovgivning som regulerer forholdet, dels er dele af lærerens arbejdsmiljø tæt forbundet med elevernes.

Dette afsnit tager udgangspunkt i elevernes sikkerhed og sundhed og vil, når der er sammenfald med lærernes arbejdsmiljø, eller når lærernes arbejdsmiljø er en betingelse for elevernes, også medtage dette område.

Endelig bør man være opmærksom på, at de ansattes arbejdsforhold er reguleret af arbejdsmiljøloven, og denne regulering kan få indflydelse på de praktiske opgaver, elever skal/kan løse.

Den vigtigste lovgivning er htx-bekendtgørelsen samt arbejdsmiljøloven med tilhørende bekendtgørelser. Htx-bekendtgørelsen beskriver de mål, der er for undervisningen m.h.t. sikkerhed, men det er i arbejdsmiljølovkomplekset at forklaring og uddybning er beskrevet.

Et eksempel:

I ”Proces og levnedsmiddel niveau A” står i målet for laboratorieteknik ”...2) håndtere kemikalier og biologiske materialer under hensyntagen til sikkerheden og miljøet samt udvise en hensigtsmæssig laboratorieadfærd”

En hensigtsmæssig laboratorieadfærd er en adfærd, som er god kutyme på tilsvarende arbejdspladser, d.v.s. at den er præciseret i arbejdsmiljølovkomplekset.

I dette står beskrevet hvordan man skal håndtere kemikalier og biologisk materiale. Denne håndtering vil samtidig stille krav til arbejdsgiveren/virksomhedslederen i form af planlægning, lokalets indretning og brug af personlige værnemidler.

Gennem den undervisning eleverne får, vil de få en holdning, også til arbejdsmiljø. Da al uddannelse i sidste instans sigter

mod ansættelse, hvor arbejdsmiljøloven er gældende, er det hensigtsmæssigt at arbejde efter de regler, der gælder her.

1.2 Arbejdsmiljøloven

1.2.1 Arbejdsmiljølovens gyldighedsområde

Normalt gælder arbejdsmiljøloven, når arbejde udføres for en arbejdsgiver. Fra denne hovedregel er der flere undtagelser herunder § 2 stk. 3, der gælder alle.

Det betyder, at arbejdsmiljølovens bestemmelser gælder, når elever håndterer farlige stoffer og materialer herunder også biologisk materiale, samt når de anvender tekniske hjælpemidler. Desuden gælder bestemmelserne om arbejdets udførelse.

Arbejdstilsynet taler om ”det udvidede arbejdsmiljøområde” og dette gælder når der er tale om ”praktiske øvelser af arbejdsmæssig karakter”.

Begrebet ”*arbejds*mæssig karakter” vil dog kunne tolkes forskelligt, men undervisningsministeriet har i forhold til de tekniske skoler som hovedregel tolket det som arbejde i værksteder og laboratorier. Journal nr. 1995-069-2.

Ankesag (beskrevet i tidsskriftet Arbejdsmiljø nr. 199):

Det udvidede arbejdsmiljøområde er stadfæstet i en ankesag om manglende ventilation:

En skole fik af Arbejdstilsynet et påbud om udsugning ved en maskine med begrundelse om at lærerne var udsat for farlige stoffer og produkter.

Skolen ankede sagen til Direktoratet for Arbejdstilsynet.

I Direktoratet fastholdt man påbudet, men begrundede det med, at eleverne var udsat for unødigt forurening.

Denne afgørelse blev anket til højeste instans, arbejdsministeren, som fastholdt påbudet.

Denne sag har skabt præcedens, og den har resulteret i ovennævnte skrivelse fra undervisningsministeriet.

1.2.2 Arbejdsstedets indretning

Arbejdsstedets indretning gælder ikke for eleverne, men når eleverne arbejder med farlige stoffer, er der krav til arbejdets udførelse og dette kan stille krav til lokalet i forhold til dette arbejde.

Som generel skillelinje vil det være sådan at arbejde i laboratorium eller værksted vil være omfattet af arbejdsmiljølovens bestemmelser, mens undervisning i teoretiske fag falder uden for arbejdsmiljølovens rammer.

Det betyder at der er sammenfald mellem de krav der er til arbejdspladsen (de ansatte) og til undervisningslaboratoriet (eleverne) m.h.t. arbejdsmiljø i forbindelse med praktisk arbejde.

Det betyder, at det vil være hensigtsmæssigt, at der anvendes procesventilation (stinkskebe, punktudsug) ved elevernes arbejde. Der er dog et skisma her, da det er tilstrækkeligt, at eleverne kan beskyttes v.h.j.a. personlige værnemidler. Dette er ikke acceptabelt for de ansatte, hvorfor det ofte vil være nødvendigt at etablere procesventilationen.

Standarderne ”norm for stinkskebe” og ”norm for forholdsregler mod brande og eksplosioner i laboratorier” kan bruges som vejledning til, hvordan laboratorier kan indrettes i forhold til den risikoklassifikation, laboratoriet skal have, herunder

- laboratorieudstyr herunder møbler og stinkskebe
- laboratoriets brug herunder arbejdets tilrettelæggelse, ordensregler, brand- og nødplaner
- arbejdets udførelse herunder personsikkerhed, håndtering, opbevaring og transport af kemikalier
- sikkerhedsudstyr

PC-arbejdspladser: Normalt vil det at skrive rapporter ikke opfattes som en arbejdsmæssig situation, og dermed vil bekendtgørelse om skærmarbejde ikke gælde, men der kan være informations og kommunikations teknologi (IKT)-undervisning, der er tilrettelagt sådan, at det vil opfattes som arbejdslignende.

1.2.3 Stoffer og materialer

Generelt gælder kapitel 8 i arbejdsmiljøloven om stoffer og materialer, når der arbejdes med dem, men flere bestemmelser om stoffer og materialer gælder ikke for elever.

Følgende bestemmelser gælder for elever (dog undtaget enkelte paragraffer):

- bekendtgørelse om foranstaltninger til forebyggelse af kræft- risikoen ved arbejde med stoffer og materialer herunder substitution
- bekendtgørelse om arbejde med kodenummererede produkter
- bekendtgørelse om stoffer og materialer vedr. arbejdets udførelse, hvor der effektivt skal sikres mod ulykker og sygdomme.

Blandt de bestemmelser, der *ikke* gælder elever kan nævnes virksomhedslederens pligt til at:

- substituere farlige stoffer med mindre farlige (dette gælder dog ikke de kræftrisikable stoffer)
- udarbejde en arbejdspladsbrugsanvisning til elever
- udarbejde arbejdspladsvurdering, APV

Arbejdsgiveren har dog stadig denne pligt i forhold til de ansatte, så der vil naturligt være en synergieffekt.

1.2.4 Arbejdets udførelse

For arbejde med stoffer og materialer (herunder biologiske) gælder, at arbejdet skal planlægges, tilrettelægges og udføres, så det er forsvarligt.

Det betyder, at:

- unødigt påvirkning fra stoffer og materiale skal undgås
- påvirkninger fra stoffer og materialer under arbejdet skal nedbringes så meget, som det er teknisk muligt
- at fastsatte grænseværdier skal overholdes
- fare for brand eller eksplosion skal forebygges
- de unges alder, indsigt, arbejdsevne og øvrige forudsætninger skal vurderes individuelt i forhold til arbejdet.

- substitution af kræftrisikable stoffer
- substitution af kodenummererede produkter
- substitution af mikroorganismer

I øvrigt gælder princippet om unødigt belastning også følgende områder:

- støj
- stråling
- fysiske belastninger herunder tunge løft
- uhensigtsmæssige arbejdsstillinger eller bevægelser

Unødig forurening/belastning:

Begrebet unødig forurening/belastning er et meget håndfast begreb. Arbejdstilsynets holdning er at en unødig forurening/belastning er *unødig* og derfor skal elimineres.

Begrebet har en tungere vægt end overholdelse af grænseværdier, så selv om grænseværdien er overholdt, skal unødig forurening elimineres.

Dette princip er slået fast i en højesteretsdom.

Eksempler på unødig forurening/belastning:

- er man udsat for dampe, aerosoler eller støv fra en proces, man ikke selv er aktiv i, er det en unødig forurening, det være sig tørreprocesser, afdampning fra affald, eller processer som andre udfører
- udsættelse for dampe, aerosoler eller støv fra en proces, hvor det er god kutyme at have procesventilation f.eks. afvejning af sundhedsfarlige stoffer, arbejde med lugtende og flygtige stoffer. Ved disse arbejdsoperationer skal der være procesventilation. Er dette ikke muligt bør personen beskyttes med personlige værnemidler
- processer hvor der er hudkontakt med kemikalier f.eks. en affedtningsproces
- lagerrum og giftskabe, der ikke er ventilerede
- manglende kontrol og rensning af ventilationsanlæg med risiko for at ventilationens effektivitet falder
- tunge løft. Udgangspunktet for vurderingen af løft er byrdens vægt og dens afstand fra kroppen. Løft bør vurderes i henhold til At-meddelelse om tunge løft

- arbejdsstillinger som ikke er hensigtsmæssige eller virker direkte skadelige på lang sigt.

1.2.5 Tekniske hjælpemidler

Følgende bekendtgørelse gælder:

- bekendtgørelse om indretning af tekniske hjælpemidler
- bekendtgørelse om anvendelse af tekniske hjælpemidler

1.2.6 Unges arbejde

Bekendtgørelse om unges farlige arbejde gælder ikke for elevernes skoleundervisning. Bekendtgørelsen kan bruges som rettesnor ved vurdering af, om arbejdet er tilrettelagt fuldt forsvareligt for eleverne. (Arbejdstilsynet anvender bekendtgørelsen som rettesnor i konkrete sager).

For unge under 18 år er der en række forbud der bl.a. omhandler:

- tekniske hjælpemidler
- stoffer og materialer
- sundhedsskadelige fysiske påvirkninger

Nogle af disse forbud gælder også unge under skoleuddannelse. Her kan nævnes:

Stoffer og materialer:

- arbejdsprocesser, hvor der er fare for eksplosion
- arbejde, der indebærer håndtering af udstyr til produktion, opbevaring eller anvendelse af komprimerede, flydende eller opløste gasser
- arbejde med asbest

Sundhedsskadelige fysiske belastninger:

- tunge løft: Det skal i videst muligt omfang undgås at unge løfter eller bærer byrder over 12 kg. Dette kan dog fraviges ved arbejde, der udføres under ergonomisk hensigtsmæssige forhold, men det skal tilstræbes, at byrder for den enkelte højst udgør 25 kg
- andet arbejde: Det bør undgås at unge ved andet arbejde udsættes for større belastninger end nævnt ovenfor

Eksempler på stoffer og materialer, som unge under 18 år *ikke* må arbejde med, men som unge under uddannelse må:

Stoffer der er klassificeret

- Tx Meget giftig
- T Giftig
- C Ætsende
- E Eksplosiv

Herunder stoffer og materialer der er forsynet med risikosætningerne:

- R 39 Fare for varig skade på helbred
- R 45 Kan fremkalde kræft
- R 46 Kan forårsage arvelige genetiske skader
- R 60 Kan skade forplantningsevnen
- R 61 Kan skade barnet under graviditeten
- Xn Sundhedsskadelig, der mindst har en af følgende sætninger
 - R 40 Mulighed for varig skade på helbred
 - R 42 Kan give overfølsomhed ved indånding
 - R 48 Alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning
 - R 62 Mulighed for skade for forplantningsevnen
 - R 63 Mulighed for at skade barnet under graviditeten
- Xi Lokalirriterende med risikosætningen
 - R 43 Kan give overfølsomhed ved kontakt med huden
- Fx Yderst brandfarlig (R 12)

Desuden gælder forbudet for:

- stoffer og processer optaget på At's liste over kræftfremkaldende stoffer og processer
- materialer, der indeholder 0,1 % eller mere af et kræftfremkaldende stof
- organiske opløsningsmidler (At's anvisning om grænseværdier)
- materialer, der indeholder 0,1 % eller mere af et organisk opløsningsmiddel

1.2.7 Sikkerhedsorganisation

Sikkerhedsorganisationen er de ansattes sikkerhedsorganisation, og de valgte repræsentanter skal varetage de ansattes interesser. I følge arbejdsmiljøloven er eleverne ikke dækket af sikkerhedsorganisationen, så deres interesser skal varetages på anden måde.

Den tidligere undervisningsminister Ole Vig Jensen har fremsat demokratiseringstanker, hvor regeringen ønsker, at eleverne skal inddrages i alle beslutninger, der vedrører dem herunder sikkerhedsarbejdet.

1.2.8 Arbejdspladsvurdering (APV)

Generelt gælder kravet om arbejdsgiverens pligt til at udarbejde arbejdspladsvurdering kun i forhold til de ansatte.

Formålet med APV er at styrke den forebyggende arbejdsmiljøindsats, så medarbejdernes helbred og liv ikke forringes på kort eller lang sigt.

Den viden, man får om arbejdspladsen ved en systematisk analyse, vil naturligt ikke kun komme de ansatte til gavn, men også eleverne.

APV skal være skriftlig og tilgængelig for alle i virksomheden samt for Arbejdstilsynet.

En arbejdspladsvurdering skal revideres, når der sker ændringer i arbejdet, arbejdsmetoder og arbejdsprocesser m.v., der har betydning for sikkerhed og sundhed. APV skal som minimum revideres hvert tredje år.

En APV skal omfatte en stillingtagen til virksomhedens arbejdsmiljøproblemer og hvordan de løses. APV skal indeholde følgende elementer:

- identifikation og kortlægning af virksomhedens arbejdsmiljøforhold
- beskrivelse og vurdering af virksomhedens arbejdsmiljøforhold
- prioritering og opstilling af en handlingsplan til løsning af virksomhedens arbejdsmiljøproblemer
- retningslinier for opfølgning af handlingsplanen

Sikkerhedsorganisationen og de ansatte skal inddrages i planlægningen, tilrettelæggelsen, gennemførelsen og opfølgningen på APV'en.

Man kan som arbejdsplads vælge at udvide sin arbejdsmiljøindsats ved at indføre arbejdsmiljøstyring, der sikrer en større systematik end kravet er til en APV.

Gode råd

Opdatering og implementering af viden:

Hav et ABF-abonnement i afdelingen/skolen; sørg for at ansvaret for nedennævnte punkter er fastlagt:

- vedligeholdelse af systemet
- vurdering af hvilke nye love, bekendtgørelser, At-meddelelser, der vedrører afdelingen
- vurdering af om ændringen kun vedrører de ansatte eller om det også omhandler eleverne
- information af de personer, som ændringen vedrører, om ændringen og hvordan ændringen håndteres i afdelingen
- vurdering af om ændringen får indflydelse på APV

Unge arbejde:

Man kan vælge at medtage elevernes arbejde med farlige stoffer i APV, så den udover at omhandle de ansatte også omhandler eleverne.

Sikkerhedsorganisation:

Man kan opbygge en sikkerhedsorganisation for eleverne, eller man kan implementere eleverne i skolens sikkerhedsorganisation.

Samtidig kan man vurdere, om en sikkerhedsorganisation kan integreres i undervisningen som en del af målopfyldelsen med uddannelsen.

Ved opbygning af en sikkerhedsorganisation bør ingen personer have dobbeltroller, f.eks. både være elevernes og de ansattes sikkerhedsrepræsentant, (SiR) eller lade SiR varetage sikkerhedsarbejdet sammen med eleverne.

Holdning:

Det kan anbefales at have en politik på området, som er kendt og accepteret af alle ansatte, så:

- lærerne har et fælles udgangspunkt for planlægning af undervisningen
- eleverne møder den samme holdning til arbejdsmiljøet fra alle ansatte.

2. Om ansvar

2.1 Ansvarsfordeling

Den klassiske opdeling af ansvar i arbejdsmiljøloven er:

- arbejdsgiveren/virksomhedslederen
- arbejdslederen og
- den ansatte

Loven skelner mellem et objektivt og et subjektivt ansvar.

Arbejdsgiveren/virksomhedslederen kan pålægges det objektive ansvar og dermed straf selv om, der ikke er handlet uagtsomt eller forsætligt.

Alle kan pålægges det subjektive ansvar, hvis det skyldes uagtsomhed eller forsæt.

2.1.1 Arbejdsgiver/virksomhedsleder

Da tekniske skoler er selvejende institutioner vil forstanderen opfattes som arbejdsgiver/virksomhedsleder.

Arbejdsgiveren/virksomhedslederen har de største pligter, men en del af disse vil i det daglige praktiske arbejde være uddelegeret til arbejdslederen.

Arbejdsgiveren/virksomhedslederen har bl.a. pligt til at:

- sørge for at arbejdsforholdene er fuldt forsvarlige
- der er udarbejdet en skriftlig arbejdspladsvurdering (APV)
- føre effektivt tilsyn med at arbejdet udføres sikkerheds- og sundhedsmæssigt forsvarligt
- gøre de ansatte bekendt med ulykkes- og sygdomsfarer, der er forbundet med arbejdet
- ansatte får nødvendig oplæring i at kunne udføre arbejdet på farefri måde
- når der skal arbejdes med kræftfarlige stoffer skal dette skriftligt begrundes over for sikkerhedsorganisationen inden stoffet tages i brug. I begrundelsen skal substitutionsovervejelserne indgå.

En del af de pligter virksomhedslederen har, vil i det daglige ofte varetages af arbejdslederen for området.

2.1.2 Arbejdsleder

En arbejdsleder er en person, hvis væsentligste funktion er på arbejdsgiverens vegne at lede og føre tilsyn med andre.

Det betyder, at det typisk er inspektører og afdelingsledere, der i følge arbejdsmiljøloven opfattes som arbejdsledere, mens ledende lærere varetager denne funktion mindre end 50 % af arbejdstiden, hvorfor de i lovens forstand er ansatte.

Når man ansættes som leder får man automatisk arbejdsleders ansvar og pligter i arbejdsmiljøloven.

Arbejdslederen har pligt til at:

- medvirke til at arbejdsforholdene er sikkerheds- og sundhedsmæssigt fuldt forsvarlige
- afhjælpe fejl og mangler

2.1.3 Den ansatte

Den ansatte har pligt til at:

- medvirke til at arbejdsforholdene er sikkerheds- og sundhedsmæssigt fuldt forsvarlige
- sikre at sikkerhedsforanstaltninger virker efter deres hensigt
- påtale fejl og mangler

Alle skal samarbejde om sikkerhed og sundhed.

2.1.4 I undervisningen

De ovennævnte pligter skal ses i forhold til et almindeligt arbejdsforhold, men inden for det udvidede arbejdsmiljøområde, hvor loven gælder for eleverne, er det Arbejdstilsynets opfattelse, at der faktisk kun er to parter, nemlig skolen og eleverne.

Normalt vil det være en virksomhedsleder/arbejdsleder, der uddelegerer arbejdet og har pligten til at vurdere/planlægge etc. Arbejdslederen vil typisk være ansvarlig for fagfordeling, mens undervisningsindhold er overdraget til læreren eller eleverne og læreren i samarbejde. Denne uddelegering bevirker at arbejdslederen ikke har fuld indsigt i sit ansvarsområde, medmindre der sker en tilbagemelding fra læreren til arbejdslederen.

Eksempel: Vælger en underviser at arbejde med kræftrisikable stoffer, har arbejdslederen pligt til skriftligt at begrunde dette over for sikkerheds-organisationen.

Indirekte sker tilbagemeldingen fra læreren til arbejdslederen i uddannelsesplanerne.

Ser man på lærerens funktion som underviser, ligner de funktioner læreren varetager mere arbejdslederens opgaver med at planlægge og tilrettelægge praktisk arbejde for eleverne.

Underviseren har ud over sine pligter i henhold til arbejdsmiljøloven også en forpligtigelse til at give instruktion og har tilsynspligt, d.v.s. læreren skal instruere og oplære i fornødent omfang og være til stede i lokalet og føre effektivt tilsyn.

Ved svigtende eller mangelfuld udførelse af dette effektive tilsyn er underviseren selvstændigt, personligt ansvarlig for skader på elever. Læreren bør derfor over for ledelsen gøre opmærksom på, hvor forholdene evt. ikke tillader effektivt opsyn.

2.1.5 Domme

En skole blev idømt en bøde for overtrædelse af arbejdsmiljøloven i forbindelse med en elevs arbejde med en farlig maskine. Retten godtgjorde at:

- eleven ikke havde brugt maskinen efter sikkerhedsforskrifterne
- der manglede information om, hvordan eleven var instrueret
- den enkelte lærer kunne ikke føre effektivt tilsyn (den pågældende lærer havde undervisning i tre værksteder samtidigt)

Gode råd

Ved ansættelse af en arbejdsleder bør arbejdsgiveren informere den nyansatte om vedkommendes ansvarsområde i forhold til arbejdsmiljøloven, om hvordan sikkerhedsarbejdet er organiseret og om hvilke opgaver arbejdslederen har ansvar for.

Ved ansættelse af en lærer bør arbejdsgiveren sikre sig, at læreren også kan varetage undervisningen i laboratorier/værksteder sikkerhedsmæssigt fuldt forsvarligt.

Ved fastlæggelse af holdstørrelser i laboratorier/værksteder bør skolen vurdere hvor mange elever en underviser kan føre effektivt tilsyn med i forhold til lokalers indretning, placering etc. samt i forhold til de mål der er beskrevet i bekendtgørelsen.

Som lærer bør man vurdere om man kan leve op til sin pligt om at føre effektivt tilsyn og instruktion i forhold til lokaleforhold, elevernes alder, modenhed og uddannelsens mål. Kan man ikke det må man gøre skolen opmærksom på forholdet.

Den enkelte afdeling/skolen kan fastlægge en politik for området, hvor man forholder sig konkret til det praktiske arbejde. En sådan politik kan være et styregrundlag for den enkelte lærer i forbindelse med planlægningen af det praktiske arbejde. Man kan f.eks. indføre generelle begrænsninger såsom:

- Flussyre må ikke hjemkøbes til afdelingen.
- Det er kun elever på teknikfaget proces og levnedsmiddel, der må arbejde med kræftrisikable stoffer.
- Let flygtige kræftrisikable stoffer må ikke bruges i synteser.
- Ved arbejde med kodenumererede produkter, må der ikke arbejdes med koder over "X-Y".
- Ved projektarbejde skal "sikkerhedsblanket" (se bilag 1) være udfyldt af eleverne og godkendt af læreren før arbejdet må påbegyndes.

Man kan udarbejde generelle procedurer/instrukser, der sikrer at lovgivningen overholdes, f.eks. fastlæggelse af procedurer, der sikrer, at alt arbejdet med kræftrisikable stoffer meddeles sikkerhedsorganisationen og registreres.

3. Om kemikalier

3.1 Mærkning

I undervisningslaboratoriet er mærkning af kemikalier en stor opgave, som det er vigtigt at tage alvorligt, både af hensyn til den opdragende effekt over for eleverne, men også af hensyn til de mennesker der færdes i lokalet også uden for undervisningstiden, f.eks. rengøringspersonale og laboratorieansvarlige.

3.1.1 Lovgivning

Farlige stoffer og produkter skal mærkes i henhold til:

Miljøministeriets liste over farlige stoffer samt

Miljø- og Energiministeriets bekendtgørelse om klassificering, emballering, mærkning og opbevaring af kemiske stoffer og produkter.

Et stof eller produkt klassificeres som farligt når en af følgende betingelser er opfyldt:

- stoffet/produktet er optaget på listen over farlige stoffer
- stoffer og produkter som leverandøren har forsynet med fareetiket
- stoffer/produkter som man selv fremstiller og som vurderes at være farlige

Mærkningen består i at emballagen forsynes med en etiket som indeholder følgende oplysninger:

- orange faresymbol med angivelse af aktuel risiko
- angivelse af indhold og eventuelt også angivelse af koncentration
- angivelse af leverandør (Hvis det er fremstillet i laboratoriet er skolen selv leverandør)
- angivelse af risiko- og sikkerhedssætninger skrevet med tekst (Det er *ikke* nok at angive numrene på R og S- sætningerne)
- fremstillingsdato

Gode råd om mærkning i undervisningslaboratoriet

Der fremstilles et betydeligt antal mærkningspligtige stoffer og produkter i det typiske htx-laboratorium. Alene de gængse fortyndinger af syrer og baser fylder godt op på hylderne.

En løsning med håndskrevne etiketter vil næppe kunne gennemføres i det almindelige laboratorium, da udformningen af etiketten vil være alt for tidskrævende.

I de fleste tilfælde vil det være nødvendigt at have en PC forsynet med et kemikaliemærkningsprogram og en printer stående, i eller i umiddelbar tilknytning til, laboratoriet. Man kan købe fortrykte etiketter (orange felt) til de mærkningsprogrammer, der er tilgængelige på markedet.

En laserprinter giver det bedste resultat da skriften er vandfast.

Det er vigtigt, at programmet er let at bruge, da alle lærere og evt. elever skal kunne anvende programmet, og være motiveret for at bruge det.

3.1.2 Om kemikaliemærkningsprogrammer

Der findes en håndfuld forskellige programmer på det danske marked. De er forsynet med større eller mindre databaser, således at nogle etiketter kan skrives direkte ud. Fortyndinger m.v. bliver man ofte selv nødt til at mærke efter de gældende regler (listen over farlige stoffer). Bekendtgørelsen er bearbejdet i bogen "Laboratoriesikkerhed" (se litteraturliste).

Nogle mærkningsprogrammer indeholder et beregningsmodul, som kan beregne, hvorledes fortyndinger af koncentrerede kemikalier skal mærkes.

3.2 Arbejdspladsbrugsanvisninger (APB)

Når et eller flere af nedennævnte kriterier er opfyldt skal der være udarbejdet en arbejdspladsbrugsanvisning for stoffet/produktet

- stoffet/produktet er optaget på listen over farlige stoffer

- stoffet/produktet er optaget i grænseværdilisten (At-anvisning nr. 3.1.0.29)
- epoxy- og isocyanatprodukter
- asbestholdige produkter
- produkter, der indeholder 0,1% eller mere af et kræftfarligt stof
- produkter, der indeholder 0,5% eller mere af et organisk opløsningsmiddel
- stoffer og produkter som leverandøren har forsynet med fareetiket

3.2.1 Hvordan skal en arbejdspladsbrugsanvisning (APB) se ud?

De nærmere retningslinier er angivet i ”At-meddelelse nr. 3.02.2” (brugsanvisning for stoffer og materialer), fra september 1997.

Der er fire forskellige måder at opfylde APB-kravet på:

- der udarbejdes en brugsanvisning for hvert stof specielt til arbejdspladsen
- der anvendes en leverandørbrugsanvisning, hvor der er plads til tilføjelser under de enkelte punkter, suppleret med oplysninger, beregnet til den aktuelle arbejdssituation
- leverandørbrugsanvisningerne samles og der udarbejdes en laboratorieinstruks, der sammenskriver de konkrete forhold der for det pågældende laboratorium
- et tillæg, som beskriver forholdene på virksomheden/laboratoriet, hæftet sammen med en leverandørbrugsanvisning

I undervisningslaboratoriet vil antallet af farlige stoffer ofte være så stort at arbejdet med at udarbejde arbejdspladsbrugsanvisninger for hvert enkelt stof kan virke uoverkommeligt.

Til gymnasiesektoren kan man købe en database til udarbejdelse af arbejdspladsbrugsanvisninger. Man skal blot en gang for alle taste de lokale forhold ind og kan derefter skrive brugsanvisninger ud. Man vil dog næppe få dækket alle de stoffer, som står i laboratoriet.

Færdigkøbte brugsanvisninger vil altid være præget af standardisering, og nogle af oplysningerne vil være irrelevante for mange skolelaboratorier.

Gode råd

I mange tilfælde vil den mest hensigtsmæssige løsning være at samle leverandør-brugsanvisningerne på de indkøbte stoffer og derudover udarbejde *en* laboratorieinstruks til det pågældende laboratorium. Således kan vedligeholdelsesarbejdet lattes betydeligt.

En laboratorieinstruks kan indeholde følgende punkter:

- vejledning om mærkning af fremstillede opløsninger/produkter
- placering af førstehjælpsudstyr
- telefonnummer i tilfælde af ulykker
- placering af slukningsudstyr
- vejledning om håndtering af affald
- placering af de forskellige grupper af farlige stoffer
- vejledning om valg af personlige værnemidler
- håndtering af biologisk affald
- intern transport af farlige stoffer
- anvendelse af farlige stoffer i afdelingen herunder om der er særlige interne regler for anvendelse af giftige, kræftfremkaldende og eksplosionsfarlige stoffer som f.eks. ethere.

Eksempel på laboratorieinstruks er vedlagt i bilag 2.

3.3 Værnemidler

Valg og anvendelse af de forskellige typer værnemidler er et emne, som traditionelt debatteres meget blandt undervisere. Det skyldes nok at lærerne på htx kommer med meget forskellig baggrund, og at det kan være svært at anlægge de samme

kriterier for brug af værnemidler, som man ville gøre i et professionelt laboratorium.

3.3.1 Almindelig beskyttelse

Eleverne bør altid bære kittel eller forklæde ved laboratoriearbejde, dels for at beskytte deres tøj og dels for at modvirke at omgivelserne udenfor laboratoriet forurenes af kemikalier fra forurenede tøj. Endvidere er en kittel let at få af i tilfælde af, at der går ild i den.

Der bør desuden forefindes et antal plast- eller gummiforklæder til brug i situationer, hvor der er særlig risiko ved spild, f.eks. ved arbejde med koncentreret svovlsyre.

3.3.2 Øje- og ansigtssvævn

Laboratoriet bør være udstyret med sikkerhedsbriller nok til, at alle elever, uden problemer, kan finde et par briller, når situationen kræver det. Der bør desuden forefindes mindst to ansigtsskærme, som kan benyttes ved særligt risikable arbejdsprocesser.

Det vigtigste i forbindelse med dette udstyr er, at der vedtages nogle fælles retningslinier i lærergruppen, for hvornår det forskellige udstyr skal benyttes. Det sikreste ville være at alle altid havde briller på i laboratoriet, men dette er ikke altid muligt at gennemføre i praksis. Ofte har eleverne teoriundervisning i det samme lokale, så allerede der vil princippet begynde at skride.

Man bør derfor vedtage nogle retningslinier for brug af øjenbeskyttelse, som er letforståelige, konsekvente og logiske. Ud fra disse retningslinier bør skolen arbejde på at opdragelsen af eleverne gøres til en fælles opgave i lærergruppen. Retningslinierne indarbejdes i APB'erne, enten i laboratorieinstruksen eller i brugsanvisningerne for de enkelte stoffer. Se i øvrigt At-meddelelsen om øjenbeskyttelse (litteraturliste).

3.3.3 Handsker

Der findes et utal af forskellige handsker til forskellige kemikalier og arbejdssituationer. Når man skal vælge en politik på det-

te område er det igen vigtigt at gøre sig klart, hvilke krav man vil stille til en handske og til elevernes anvendelse af handsker.

Handsker, som kan modstå opløsningsmidler over lang tid, er ikke særligt velegnet til laboratoriarbejde, men kan anvendes ved rengøring og ved oprydning efter større uheld.

Gode råd

I det daglige vil det ofte være tilstrækkeligt at anvende engangshandsker af nitrilgummi og PVC. Nitrilhandsken anvendes ved omgang med upolære stoffer og PVC ved polære. Latex bør undgås, da stoffet er allergifremkaldende.

Man skal være opmærksom på, at engangshandsker ikke kan modstå opløsningsmidler, og de skal derfor skiftes med det samme, hvis man får noget på handsken.

Briller bør være af en kvalitet, som ikke forvrænger synet og være så tætte som muligt i siderne.

Man kan vælge at tilbyde eleverne, at de kan købe briller af en bedre kvalitet, hvis de ønsker det.

3.4 Kemikalieaffald

3.4.1 Lovgivning

I Miljø- og energiministeriets bekendtgørelse nr. 299 om affald findes retningslinier for, hvornår affald skal behandles og bortskaffes efter reglerne om affald.

Definition af farligt affald:

Affald er under alle omstændigheder farligt, hvis:

- affaldet har et flammepunkt under 55 grader og/eller hvis:
- summen af det eller de indgående kemiske stoffer, er tilstede i en koncentration, som er lig med eller overstiger følgende procentgrænser (vægtprocent): Se næste side

Farligt affald skal anmeldes til kommunalbestyrelsen.

Egenskab	%
Meget giftig (R26, R27, R28, R39) ¹⁾	0,1
Giftig (R23, R24, R25) ¹⁾	3
Giftig (R48, R39) ¹⁾	1
Sundhedsskadelig (R20, R21, R22) ¹⁾	25
Sundhedsskadelig (R48) ¹⁾	10
Ætsende (R35) ¹⁾	1
Ætsende (R34) ¹⁾	5
Lokalirriterende (R36, R37, R38) ¹⁾	20
Lokalirriterende (R41) ¹⁾	5
Sensibiliserende (R42, R43) ¹⁾	1 ²⁾
Kræftfremkaldende, kategori 1 eller 2 (R45, R49) ¹⁾	0,1
Kræftfremkaldende, kategori 3 (R40) ¹⁾	1 ²⁾
Mutagen, kategori 1 eller 2 (R46) ¹⁾	0,1 ²⁾
Mutagen, kategori 3 (R40) ¹⁾	1 ²⁾
Reproduktionsskadende, kategori 1 eller 2 (R 60, R61) ¹⁾	0,5 ²⁾
Reproduktionsskadende, kategori 3 (R62, R63) ¹⁾	5 ²⁾
Miljøfarlig, vandmiljøet (R50,R51,R52, R53) og øvrige økosystemer (R54, R55, R56, R57, R58, R59) ¹⁾	Ikke fastsat
Smitsom	Ikke fastsat
Øvrige	Ikke fastsat

¹⁾ Der henvises til Miljø- og Energiministeriets til enhver tid gældende regler om klassificering, emballering, salg og opbevaring af kemiske stoffer og produkter.

²⁾ Koncentrationsgrænsen gælder for det enkelte kemiske stof med den pågældende egenskab.

3.4.2 Håndteringen af kemikalieaffald

De fleste anvender de kommunale modtagestationer, som derefter sender affaldet videre, hovedsageligt til Kommune Kemi A/S.

Man kan vælge 2 strategier for sorteringen:

- alt pakkes som laboratorieaffald i kategori Z, hvor hver enkelt beholder mærkes med indhold
- affaldet sorteres i flere kategorier efter Kommune Kemis bestemmelser

Den første løsning er den dyreste, men man undgår fejl i sorteringen og dem, som skal håndtere affaldet undgår at blive udsat for dampe ved omhældning på dunke.

Den sidstnævnte løsning kræver, at man indretter et system med mærkede beholdere i laboratoriet og at der bliver sørget for god information til alle brugerne. Desuden skal der så placeres et lager til opbevaring af de affaldsbeholdere, man vælger at benytte. Denne løsning er billigere, men den kræver bedre organisering af affaldssystemet.

BEMÆRK: Kommune Kemi har et bødesystem for fejlsorteret affald. En fejl i sorteringen så affaldet f.eks. indeholder kviksølv kan være meget dyrt for institutionen.

Gode råd

Det er en fordel ikke at have for mange affaldsgrupper. Det vil ofte være tilstrækkeligt med en beholder til X-affald (uorganisk flydende) og en til B-affald (Organisk flydende og halogenholdigt). Farligt affald, som falder udenfor disse kategorier, kan så afleveres som Z-affald (blandet laboratorieaffald i småemballager).

Alle rester fra oprydning og produktion i laboratoriet kan bortskaffes som Z-affald. Denne type affald bortskaffes i beholdere på max. 5 kg eller 5 L, og deklarerer med indhold på den enkelte beholder.

I laboratorieinstruksen (bilag 2) findes et eksempel på en affaldsplan.

4. Om kræftrisikable kemikalier

Kræftrisikable stoffer og materialer er

- opført på bilaget i “Bekendtgørelsen om foranstaltninger til forebyggelse af kræftrisikoen ved arbejde med stoffer og materialer”
- opført på bilaget i Arbejdstilsynets grænseværdiliste. Bilaget er en liste over stoffer, der anses for at være kræftfremkaldende
- materialer, der indeholder disse stoffer i mængder over en mindste mængde, som hovedregel 0,1 w/w % eller en nærmere angivet mindste mængde angivet i bekendtgørelsens bilag.

4.1 Generelle krav

De følgende krav gælder for alle stoffer og materialer opført på bilaget i “Bekendtgørelsen om foranstaltninger til forebyggelse af kræftrisikoen ved arbejde med stoffer og materialer”, men det vil være en god idé også at bruge reglerne på de stoffer og materialer, der er opført i listen over kræftfremkaldende stoffer.

De generelle krav er bestemmelser om

- substitution
- arbejdsmetoder, arbejdsværktøj og arbejdsprocesser
- brugsanvisninger
- affald
- recirkulation
- rygning, spisning og drikning
- personlige værnemidler
- unormale driftsforhold og uheld
- overvågningsanordninger

Disse bestemmelser skal følges uanset på hvilken måde stofferne på bilaget i kræftbekendtgørelsen anvendes.

Herudover kan der gælde specielle krav (se afsnit 4.2), dette er angivet ud for stoffet i bilaget til bekendtgørelsen.

Substitution

I følge de almindelige regler om stoffer og materialer må farlige stoffer og materialer ikke anvendes, hvis de kan erstattes af ufarlige, mindre farlige eller mindre generende stoffer og materialer.

Udover denne regel gælder her, at hvis stoffet eller materialet ikke kan erstattes, skal arbejdsgiveren give en skriftlig begrundelse til sikkerhedsorganisationen inden stoffet tages i brug. Denne regel om skriftlig begrundelse gælder for alle kræftrisikable stoffer og materialer.

Gode råd

Da arbejdsgiveren i vores tilfælde ofte ikke er opmærksomme på denne regel, er det en god ide at sende en skriftlig ansøgning til sikkerhedsorganisationen og vente på tilladelsen før arbejdet igangsættes. Herved bliver arbejdsgiveren orienteret om brugen af de kræftrisikable stoffer og materialer på skolen, da det er arbejdsgiverens ansvar arbejdet foregår under.

Arbejdsmetoder, arbejdsværktøj og arbejdsprocesser

Der skal arbejdes på en måde så påvirkninger undgås eller nedbringes. For eksempel skal der bruges granulat i stedet for pulver, hvor dette kan lade sig gøre.

Ved blanding og omhædling af kemikalier skal der bruges automatisk dosering og blanding, så manuel håndtering så vidt muligt undgås.

Brugsanvisninger

Alle farlige stoffer og materialer skal fra leverandøren være forsynet med en brugsanvisning, hvor det skal fremgå at stoffet er kræftrisikabelt. Hver gang der i laboratoriet fremstilles et stof, en opløsning eller et materiale, der gemmes, og som indeholder et farligt stof eller materiale, skal der udarbejdes en leverandørbrugsanvisning.

Affald

Bortskaffelsen skal tilrettelægges, så unødigt påvirkning undgås. Affaldet skal opsamles i egnede lukkede beholdere og mærkes med følgende ordlyd:

“Indeholder et stof, der er omfattet af dansk arbejdsmiljøregulering med hensyn til kræftisiko”

Recirkulation

Den udsugede luft med forurening af kræftfarlige stoffer og materialer må ikke føres tilbage til arbejdsstedet eller til andre lokaler.

Rygning, spisning og drikning

I arbejdslokaler, hvor der er risiko for forurening fra kræftfarlige stoffer og materialer må der ikke ryges, spises eller drikkes. Der må heller ikke opbevares tobak, madvarer eller drikkevarer i lokalet.

Personlige værnemidler

Hvis arbejdet ikke kan udføres på andre måder skal arbejdsgiveren sørge for egnede personlige værnemidler, herunder særlig beklædning.

Særlig beklædning og andre værnemidler må ikke bæres under spisepauser og skal opbevares adskilt fra andet tøj.

Når særlig beklædning eller andre personlige værnemidler skal til destruktion eller skal rengøres, skal det opbevares og bortskaffes i lukket emballage og mærket med teksten:

“Indeholder et stof, der er omfattet af dansk arbejdsmiljøregulering med hensyn til kræftisiko”

Rengøring af særlig beklædning og personlige værnemidler skal foregå særskilt med egnet udstyr.

Det betyder, at særlig beklædning ikke må vaskes sammen med andet tøj, men gerne vaskes i samme maskine.

Unormale driftsforhold og uheld

Hvis der opstår unormale driftsforhold og uheld, som kan medføre en øget risiko for påvirkning fra kræftfarlige stoffer eller materialer, skal de ansatte underrettes.

Så længe der er øget risiko, må kun de personer, der er nødvendige for at genoprette forholdene være tilstede på arbejdsstedet. Risikoen for dem skal begrænses til det strengt nødvendige, ved for eksempel at lave tidsbegrænsning for den enkelte under genoprettelsen af forholdene, da påvirkningen ikke må være konstant.

Overvågningsanordninger

Tekniske anlæg og ventilationsanlæg, der anvendes ved arbejde med stofferne og materialerne, skal være indrettet, så de alarmerer ved unormale driftsforhold og uheld. Der skal være udarbejdet en instruks om, hvilke forholdsregler, der skal følges ved unormale forhold og uheld.

Hvilke kemikalier gælder dette for, som vi bruger?

Her angives kun eksempler:

- Acetaldehyd
- Acetamid
- Anilin og salte af anilin
- Blyacetat
- Cadmium og en del salte af Cadmium
- Chromforbindelser hexavalente
- Dichlormethan (methylenchlorid)
- Kaliumbromat
- Natriumchromat
- Nitrobenzen
- Nikkelsalte og en del nikkelsalte
- Råoliedestillater
- Thiourinstof

4.2 Specielle krav

For nogle af de kræftfarlige stoffer og materialer, der er opført i bilaget i bekendtgørelsen gælder der særlige krav. Disse krav er anført ud for stoffet i bilaget, hvis ikke andet er anført gælder de ovenstående regler.

De specielle krav kan være:

- vurdering af arten, graden og varigheden af enhver påvirkning (§15, henviser også til §16 og §18 - 23)
- lukkede anlæg, fuldstændig fjernelse af forureningen og anvendelse af personlige værnemidler. Ved lukkede anlæg for laboratoriearbejde forstås en handskeboks. Et stinkskab er *ikke* et lukket system (§16 og §17)

- advarsels- og sikkerhedsskiltning på arbejdsstedet (§18)
- adskillelse af arbejdspladsen fra andre arbejdspladser (§19)
- adskilte omklædningsrum for gangtøj og arbejdstøj (§20)
- måleprogrammer (§21)
- liste over udsatte arbejdere (§22)
- arbejdsmedicinske undersøgelser (§23)
- mærkning af emballagen på arbejdspladsen (§24)
- særlig instruktion (§25)
- særlig uddannelse (§26)
- ansøgning om tilladelse til brug af stoffet ved direktøren for Arbejdstilsynet.(§29 - 32)

Hvilke kemikalier gælder dette for, som vi bruger?

Her angives kun eksempler:

- Alle stoffer, der er mærket Carc1 og Carc2 (R45) i konc. > 0,1 w/w% (§15)
- Arsen og salte af Arsensyre (§15)
- Benzen (§15 og §17)
- Beryllium og Berylliumforbindelser (§15)
- Cadmium-chlorid, -oxid og -sulfat (§15)
- Chloroform (§29 - 32 og §17)
- Dichlormethan (§17)
- Formaldehyd (§17)
- Hydrazin og salte af hydrazin (§15)
- Nikkel (§29 - 32)
- Nikkel andre forbindelser (§17)
- Styren (§24, §25, §26) + en del flere restriktioner ved støbning
- Tetrachlormethan (§17 og §29 - 32)
- Trichlorethen (§17)

Kommentar til kræftbekendtgørelsen

I bekendtgørelsen om foranstaltninger til forebyggelse af kræfttrisiko og i listen over kræftfremkaldende stoffer står nogle kemikalier, som vi ofte ikke anser for kræftfremkaldende.

- Carrageenan, degraderet 0,1 % Dette er ikke Carrageenan (MW 500000 gram pr. Mol), men et nedbrudt produkt Polygeenan (MW ca. 20000 gram pr. Mol). Polygeenan giver ingen viskositet søgning, men er blevet undersøgt, da det har været brugt i nogle medicinske forsøg.
- Saccharin, 97 - 100 % Kun ved disse koncentrationer.
- Krystallinsk siliciumdioxid 2 % Respirabelt krystallinsk siliciumdioxid.

Det er værd at lægge mærke til disse ekstra betingelser, for sand er ikke kræftfremkaldende, kun som støvemission og som altid skal der passes på ved støvemissioner.

5. Om substitution

5.1 Lov om arbejdsmiljø

I denne lov står følgende:

§49c. Arbejdsministeren kan fastsætte regler om, at et stof eller materiale, der kan være farligt eller i øvrigt forringer sikkerheden eller sundhed, ikke må anvendes, hvis det kan erstattes af et ufarligt, mindre farligt eller mindre generende stof eller materiale.

S/k. 2. Arbejdsministeren kan fastsætte regler om, at stoffer og materialer, der kan være farlige for eller i øvrigt forringer sikkerheden eller sundhed, ikke må anvendes til bestemte formål eller inden for særlige områder, før arbejdstilsynets tilladelse eller godkendelse forligger.

Dette har arbejdsministeren fastsat regler om i “Bekendtgørelsen om stoffer og materialer”.

5.2 Hvorfor substitueres der ikke på skolerne?

Der må være nogle hindringer, for at det ikke sker, det kunne være følgende:

- kollegaer siger “det plejer vi” og bakker ikke op
- økonomi - der skæres ned og spares
- tidspres - manglende tid til at eksperimentere
- manglende viden om mulige alternativer
- svært at sammenligne og vurdere alternativer
- resultaternes sammenlignelighed med tidligere resultater
- en selv

5.2.1 “Det plejer vi”

Det argument kan være svært at trænge igennem, men vi må hver især stå inde for at det vi gør, er det rigtige pædagogisk og det rigtige sikkerhedsmæssigt i forhold til lovgivningen.

Eleverne er udsat for øvelsen én gang i deres studietid, mens lærerne og laboranten skal udsættes for det utallige gange; med forskellige hold, under forberedelse, oprydning og opvask.

5.2.2 Økonomi og tidspres

Når et farligt kemikalie substitueres til et mindre farligt, bliver kemikaliet ofte også billigere, så økonomisk burde det ikke være et problem.

Men med hensyn til tid til at eksperimentere, er det naturligvis svært. Men da alle der underviser i kemi har en stor kemisk viden at trække på, kan det ofte bedømmes bag skrivebordet om en substitution er realistisk. En stor del af arbejdet ved substitution er at få en god idé og det kan jo lade sig gøre mange steder; ved skrivebordet, i haven etc.

Det er meget vigtigt ved substitution ikke at låse sig fast på en løsning med det samme. Her er et eksempel:

Et laboratorium har brug for helt vandfri glasvarer til organisk syntese, hidtil har de derfor skyllet glasvarerne i acetone udenfor stinkskaftet, da der ofte ikke var plads i stinkskaftet.

Hvis substitutionsprocessen forløber på den måde, at der kun tænkes på at substituere acetone med et mindre farligt kemikalie, udelukkes der mange andre mulige løsninger på problemet.

Spørg i stedet :

Hvorfor bruges acetone? For at fjerne vandet

Hvordan kan vi gøre det ?

- mere tørt glasudstyr
- engangsudstyr
- sprit
- viskestykker
- opvaskemaskine
- varm luft
- trykluft

Laboratoriet valgte at bruge trykluft, der på mange måder er et bedre alternativ.

Eksemplet er meget illustrativt, da det ofte kan svare sig at ændre processen, i stedet for at lave en kemikalie-substitution.

5.2.3 Manglende viden om mulige alternativer

Det kan der måske rådes lidt bod på i det følgende.

Det er en god idé ved udarbejdelse af nye øvelsesvejledninger, at spørge sig selv:

<i>Hvorfor laver vi øvelsen ?</i>	Hvilket princip skal illustreres ?
<i>Hvordan kan princippet ellers vises ?</i>	Kunne det foregå med hus holdningskemikalier/materialer ?

Men i stedet kunne det jo være at metoden skulle ændres lidt. Der arbejdes mange steder med en ny teknik: mikro-skala forsøg. Idéerne til forsøg stammer fra en ny bog "Experiments in miniature" med 60 mikro-skala eksperimenter fra syre-base forsøg til organisk syntese (se bilag 3).

Andre mikro-skala-forsøg er omtalt i LMFK-bladet nr. 3 1997, her er øvelserne hentet fra Skolelaboratoriet - Kjemii, Oslo Universitet, se litteraturlisten for yderligere information.

Fordele:

- en hel klasse arbejder med samme kemikaliemængde, som et enkelt hold gør nu
- eksponeringen fra stofferne er meget mindre
- risiko for brand er reduceret
- mindre kemikalie-affaldsmængde
- billigere udstyr
- elevernes opmærksomhed skærpes, da der arbejdes med små kemikaliemængder.
- kan nå flere forsøg, da opvarmning og afkøling går hurtigt.

Ulemper:

- nyt udstyr skal anskaffes
- visse teknikker falder bort, f.eks. brug af skilletragt
- omstilling af kemilærerne
- et yderligere abstraktionsniveau for eleverne

5.2.4 Svært at sammenligne og vurdere alternativer

Der er tre metoder, der umiddelbart er tilgængelige

- sammenligning af mærkningen i flg. "Listen over farlige stoffer"
- grænseværdi listen.
- MAL - koden på stoffet.

"Listen over farlige stoffer" bør være tilgængelig i ethvert laboratorium, så mærkningen kan findes og sammenlignes for flere stoffer. Men der skal træffes et valg om hvilke typer faremærkede kemikalier eleverne må arbejde med på hvilke niveauer.

Alle stoffer fra R 40 og fremad i R - sætningerne, der angiver langtidseffekter burde vi nok kunne undgå på Kemi C og B, så kan der måske dispenseres på Proces og levedsmiddel.

Alle R 45 stofferne kan vi ikke arbejde med, hvis de er i koncentrationer over 0,1 w/w%, da det kræver foranstaltninger, der er svære at lave i et undervisningslaboratorium (se kapitel 4).

Et andet alternativ er at slå op i grænseværdilisten, hvis alternativerne står opført her. En meget brugt substitution er at erstatte hexan med heptan.

- Pentan GV = 500 ppm Damptryk = 69 kPa
- Hexan GV = 25 ppm Damptryk = 20 kPa
- Heptan GV = 200 ppm Damptryk = 6,1 kPa
- Octan GV = 200 ppm Damptryk = 1,9 kPa

Her er det meget vigtigt at finde de tilhørende damptryk, da det ud fra GV ville være bedst at bruge pentan, men den har en meget stor flygtighed i forhold til heptan eller octan, og er derfor ikke et godt alternativ. Derimod kan heptan og octan bruges; tænk på om der eventuelt kunne bruges en vegetabilsk olie, som upolært opløsningsmiddel i stedet.

Stoffernes damptryk kan ofte findes i leverandørbrugsanvisninger, eller i "Handbook of chemistry and physics". Da damptrykket ikke altid er til at finde, er der netop blevet udviklet et program til at beregne damptrykket ud fra den kemiske formel. "Model for beregning af stoffers damptryk ud fra stof-

fernes kemiske struktur” fra Arbejdsmiljøfondet. Selve beregningsprogrammet kan fås, som shareware hos timlindjensen@amf.dk

Når damptrykket er fundet kan det omregnes til ppm:

Måtningskoncentrationen af stoffet i luften i ppm = (damptrykket i kPa / 101,3)*1000000

Herefter kan VHR, Vapour Hazard Ratio, udregnes :

VHR = Måtningskoncentrationen af stoffet i luften i ppm / GV i ppm

- VHR < 1 kan grænseværdien *ikke* overskrides
- VHR > 1 kan grænseværdien overskides

MAL (Måleteknisk Arbejdshygiejnisk Luftbehov), denne metode tager hensyn til stoffets flygtighed, idet der beregnes på baggrund af stoffets damptryk. MAL-koderne kan ret enkelt beregnes, når man følger beregningerne i “Bekendtgørelsen for fastsættelse af kodenumre”, idet stofferne deles ind i nogle grove klasser.

Uanset hvilken af metoderne der bruges, skal der tages en principbeslutning om, hvor grænsen går for, hvad eleverne må arbejde med på hvilke niveauer. Ud fra hvad anser vi for forsvarligt over for os selv og andre der færdes i laboratoriet.

5.2.5 Resultaternes sammenlignelighed med tidligere resultater

Det vigtigste for os er ikke et resultat med mange betydende cifres nøjagtighed. Vi må kunne gå på kompromis, for et bedre arbejdsmiljø, og så bruge målingerne, som sammenligningsværdier, hvis det ikke kan lade sig gøre at få det nøjagtige tal frem.

Vi må lære eleverne, at stille spørgsmål ved metoden i forhold til arbejdsmiljøet og den nøjagtighed, der er påkrævet i den givne situation. På den måde bliver eleverne i stand til stille spørgsmål videre frem i uddannelsessystemet og på arbejdspladserne.

5.2.6 En selv

Ja, det er jo det vanskeligste, men prøv at pirre din egen nys-

gerrighed med et *Hvorfor sådan?* og derpå et *Hvordan kunne man mon?*, så er du sikkert allerede langt inde i nogle kemiske overvejelser, hvis du tænker på den øvelse, der lige nu irriterer dig mest sikkerhedsmæssigt.

Prøv med nogle kolleger fra andre skoler at samles og udveksle idéer i en studiegruppe, eller opret en diskussionsklub på Internettet om emnet.

5.3 Succes substitutioner

I en lille bog fra Arbejds miljøfondet (se litteraturlisten) er samlet 162 eksempler på substitutioner foretaget i virksomheder. Vi kan ikke direkte bruge ret mange af dem, da det ofte handler om rensmidler og køle- smøremidler, men bogens tekst er god til at få inspiration af. I de fleste af disse substitutioner erstattes et upolært opløsningsmiddel med et polært opløsningsmiddel. Det vil vi yderst sjældent kunne gøre i vores øvelsesvejledninger.

Substitutioner fra vores verden:

- methylenchlorid kan substitueres med pentan eller isooctan.
- hexan med heptan
- kaliumdichromat med kaliumpermanganat

Dette er kemikaliesubstitutioner, men ofte kan der metode substitueres, her er et eksempel:

For at vise dannelse af nitrose gasser bruges ofte en reaktion med kobber og salpetersyre, men det kan også vises ved at stille et tændt fyrfadsllys i bunden af et bægerglas med en smule vand, tilsat en syre/baseindikator og lægge et urglas på klem over bægerglasset. Efter et stykke tid vil indikatoren slå om på grund af salpetersyre dannelsen. Udover at være en god kemikalie- og metode-substitution vindes der også pædagogisk idet eleverne nu bedre vil kunne huske, hvornår nitrose gasser opstår.

Hvert år modtager vi øvelsesvejledninger fra lærere, som vi skal være censorer hos, vi udveksler øvelsesvejledninger ved faggruppemøder så på den måde kan vi få udbygget vort sortiment af substitutioner.

6. Om undervisningen

6.1. Bekendtgørelsen

6.1.1 Kemi

Undervisningen m.h.t. laboratoriesikkerhed udgør ca. 10 % af undervisningen på alle niveauer i kemi

Kemi C skal indeholde følgende:

- udføre enkelte øvelser efter forskrift på sikkerhedsmæssig forsvarlig vis
- forstå mærkning af kemikalier.
- bortskaffe kemikalieaffald på rette måde.

Kemi B skal indeholde følgende:

- udføre mere omfattende kvalitative og kvantitative forskrifter på sikkerhedsmæssig forsvarlig vis
- forstå mærkning af kemikalier
- bortskaffe kemikalieaffald på rette måde

Kemi A skal indeholde følgende:

- udføre mere omfattende kvalitative og kvantitative eksperimenter på sikkerheds- og miljømæssig forsvarlig måde.

6.1.2 Proces og levedsmiddel

I grundtemaet (15%) , sikkerhed og arbejdsmiljø, er målet at orientere om:

- miljølovgivning
- ergonomi
- sikkerhed ved arbejde

Med hensyn til miljølovgivningen, bør det bemærkes at vi har valgt at fortolke bekendtgørelsens betegnelse, miljølovgivning, som arbejdsmiljølovgivning.

I nøgletemaer (50%), laboratorieteknik (d.2), råvarer og fremstillinger (f.2,4,5), er målet at give sikkerheds- og miljømæssige forhold således at eleven kan:

- håndtere kemikalier og biologisk materiale under hensyntagen til sikkerheden og miljøet, samt udvise en hensigtsmæssig laboratorieadfærd
- foretage en hensigtsmæssig håndtering og opbevaring af råvarer samt forarbejdning af disse under hensyntagen til sikkerheden
- planlægge og gennemføre syntesearbejde og fermentering under hensyntagen til sikkerhed og miljø.

6.2. Hvilke kemikalier på hvilket niveau

6.2.1. Kemi C

I kemi C skal man afsætte tid til laboratoriekendskab, herunder laboratoriesikkerhed.

I forbindelse med eksperimentelt arbejde, kan man komme ind på god laboratoriepraksis (GLP), APV, kemikaliemærkning m.h.t. faresymboler og R-/ S- sætningerne, således eleverne har kendskab til disse. Under R-/ S- sætningerne kan man beskrive de forskellige værnemidler, hvilket sikkerhedsudstyr man har, og hvordan dette bruges, hvis der skulle ske et uheld.

Det er begrænset, hvor dybt man kan gå m.h.t. mærkning af opløsninger/blandinger og man må derfor tage hensyn til dette i forskrifterne til de forskellige laboratorie-arbejder.

Da der ingen særskilte regler er, anbefaler vi, at man tager udgangspunkt i bekendtgørelsen om unges arbejde. Inden for den organiske kemi kan det være problematisk at lave øvelser. Her kan man prøve om det er muligt at substituere stofferne med mindre farlige kemikalier. Hvis dette ikke er muligt, kan man evt. gennemføre øvelsen ved at dele klassen op i mindre hold, og lave demonstrationsforsøg i stinkskab eller under punktudsug. Derved sikres at eleverne ikke selv kommer i berøring med disse kemikalier, og at det er læreren der udfører øvelsen efter sikkerhedsmæssigt forsvarlige forhold.

Ovennævnte bevirker at eleverne på C-niveauet får en introduktion til laboratoriet, samt et lille kendskab til mærkning af kemikalier.

6.2.2. Kemi B

I kemi B kan man introducere kemikalie- sikkerhedsbladene, således at eleverne får kendskab til disse både i undervisningen, men også kan læse og forstå at gøre brug af en sådan.

Ligeledes bør man introducere mærkning af fortyndinger og i denne sammenhæng gøre brug af „listen for farlige stoffer“, således at eleverne er klar over, hvilke oplysninger man kan finde i denne. Samtidig får de en forståelse for, hvilke kemikalier der ikke må hældes i vasken og hvorledes de bortskaffes.

Dette gør at eleverne kan arbejde med flere kemikalier som skal mærkes, dog bør man ved hver forskrift introducere eleverne grundigt, således at:

- eleverne kan forholde sig til hvad de skal lave
- de ved, hvilke værnemidler (handsker, briller og lign.), der skal benyttes
- eleverne ved om der skal bruges stinkskab eller lignende
- eleverne ved hvad de skal gøre hvis uheldet er ude
- eleverne ved hvordan kemikalieaffaldet bortskaffes.

Dog bør man ikke arbejde med giftige kemikalier og stoffer mærket med R-sætninger over 40.

6.2.3. Kemi A

I kemi A kan man så udbygge kendskabet således, at eleverne selv skal planlægge en øvelse under hensynstagen til mærkning, værnemidler og bortskaffelse. Herved burde eleven få et nærmere kendskab til mærkning af kemikalierne. Eleven må ikke starte øvelsesforløbet inden læren har godkendt øvelsesvejledningen.

Dette bevirker at eleverne får udviklet en selvstændighed både m.h.t. planlægning af eget arbejde, og samtidig vurderer sikkerheds- og miljømæssige konsekvenser ved øvelsen.

6.2.4. Proces og levnedsmiddel

I dette fag skal eleverne selv planlægge, vurdere og fremstille opløsninger til de forskellige projekter. Derfor er det vigtigt at

eleverne nøje introduceres m.h.t. mærkningsregler for rene kemikalier og fortyndinger af disse, således at de forstår meto-
dikken bag dette.

Eleverne skal efter en introduktion til de forskellige temaer ha-
ve mulighed for selv at vælge hvilke kemikalier de vil benytte.
Der bør dog være en begrundelse for deres valg, læreren skal
hjælpe med at substituere kræftfremkaldende stoffer og lignen-
de. Hvis det ikke er muligt at substituere, skal læreren og ele-
ven udfærdige en skriftlig begrundelse for brug af stoffet, den-
ne skal godkendes af sikkerhedslederen, inden stoffet tages i
brug.

Gode råd

- kemikalier mærket med R-40 eller derover, begrænses til brug ved undervisningen i kemi A og teknikfaget proces og lev-
nedsmiddel
- ved arbejde med kemikalier mærket med R-40 eller derover skal de specielt vurderes og godkendes af sikkerhedsorgani-
sationen
- fjern kemikalier, der står på listen over kræftrisikable stoffer fra laboratorieøvelserne

6.3 Sikkerhedsregler ved laboratoriearbejde

Før eleverne kommer i laboratoriet er det vigtigt at de ved, hvordan de skal opføre sig i dette. Nedenfor er lavet et regelsæt, der kan benyttes alt efter, hvilket niveau undervisningen har og hvilke behov man.

Gode råd

- forbered arbejdet, inden du går i laboratoriet, således at du er klar over hvad du skal arbejde med, og hvordan dette gøres
- du skal altid sikre dig, hvor sikkerhedsudstyret (øjenskylleflasker, nødbruser, udgange, brandslukningsudstyr mm.) er placeret og vide, hvordan det virker
- du skal vide hvilke sundhedsfarlige stoffer du benytter i øvelsen
- overtøj og tasker skal anbringes således, at de ikke er i vejen for dig selv og andre, bedst hvis det er udenfor laboratoriet
- brug altid kittel som er knappet eller forklæde. Tag kitlen af inden du forlader laboratoriet
- hvis du bruger kontaktlinser, skal du altid benytte sikkerhedsbriller
- når det er påkrævet skal der benyttes sikkerhedsbriller
- hvis du spilder, tør op med det samme. Husk at tørre kemikalieflaskerne af
- hvis du har langt hår, sæt det op
- smag aldrig på og lugt aldrig direkte til kemikalier
- brug altid pipettebold ved afpipettering
- brug aldrig åben ild, når der er brandfarlige stoffer i lokalet
- arbejd altid i stinkskab, når du arbejder med sundhedsfarlige, flygtige, let antændelige eller stærkt ildelugtende kemikalier
- brug de værnemidler der er påbudt
- hæld aldrig kemikalier tilbage i beholderen
- sørg for at bortskaffe kemikalier på rette vis
- ryd op og gør rent efter dig
- vask altid hænder når du forlader laboratoriet
- lad være med at lege i laboratoriet
- overtrædelse af ovenstående medfører bortvisning fra laboratoriet

6.4 Hvad skal øvelsesvejledningen som minimum indeholde

6.4.1 Kemi

Vejledningen bør beskrive arbejdsgange, således at eleven kan planlægge, hvilke værnemidler, stinkskebe punktudsug og lign., der skal benyttes samt, hvordan arbejdsmetoden er med hensyn til pågældende kemikalier, evt. med henvisning til APV.

I øvelsesvejledningen, bør der være et afsnit for fremgangsmetoden, der beskriver hvilke sikkerhedsforanstaltninger, der skal overholdes ved øvelsesforløbet. Der bør være kemikaliebrugsanvisninger til de kemikalier, hvor mærkning er påkrævet som bilag til forskriften, således at eleven inden øvelsen er informeret om, hvilke typer stoffer der arbejdes med.

Hvis der indgår kemikalier, som ikke må hældes i kloakken, skal vejledningen efter fremgangsmetoden, klart angive hvilke det drejer sig om, med henvisning til spillbeholder.

Gode råd

Stil spørgsmål i øvelsen, der relaterer til kemikaliebrugsvejledning, således det sikres at denne er læst.

6.4.2 Proces og levedsmiddel teknik

Eleverne har som minimum haft kemi C, hvor de har fået kendskab til overordnede principper indenfor sikkerheden. Derfor må læreren i starten hjælpe eleverne med at udarbejde en projektgang, under hensyntagen til elevernes baggrund. På sigt er det eleven, der selv skal lære at tilrettelægge eget arbejde, derfor skal eleven selv udarbejde sikkerhedsdelen. Her er det lærerens opgave at godkende forløbet, således at det sker under sikkerheds- og miljømæssige forsvarlige forhold. Hvis læreren ikke kan godkende oplægget, bør læreren og eleven i samarbejde udarbejde en ny vejledning.

Gode råd

Stil krav om at eleverne udfylder en sikkerhedsblanket (se bilag 1), før de begynder i laboratoriet.

6.5 Hvordan sikres det at eleven har kendskab til sikkerhedsreglerne og begreberne

6.5.1 Kemi

Man skal i begyndelsen af sin undervisning introducere GLP, APV, APB, sikkerhed, værnemidler, mærkning af kemikalier o.s.v. svarende til, hvilket niveau eleverne er på. Derefter bør man ved øvelsesgennemgang altid nævne, hvilket af ovennævnte der indgår i øvelsen.

For at sikre at eleven har kendskab til ovennævnte kan man efter introduktion af laboratoriet lave en opgave, hvor eleven skal finde de forskellige værnemidler, udgange og sikkerhedsudstyr.

Dette kan gøres ved, at man laver en tegning over laboratoriet, som eleverne får udleveret. På denne skal de så markere, hvor de forskellige ting er placeret.

Herved burde sikres at eleverne har kendskab til laboratoriets indretning.

Det vil også være en god idé at eleverne afprøver det forskellige sikkerhedsudstyr.

Man kan lave en form for kørekort, sværhedsgrad alt efter hvilket niveau eleven befinder sig på. D.v.s. at eleverne får gennemgået teori inden for de forskellige områder. Teoriundervisningen afsluttes med en prøve, der indeholder relevante spørgsmål om f.eks. værnemidler, mærkning og regler for bortskaffelse. Hvis eleven består denne prøve, har eleven adgang til laboratoriet.

Ved øvelser, skal eleven i journal eller rapport svare på spørgsmål som ikke kun er teori til øvelsen med også sikkerhedsrelaterede spørgsmål. Hvis disse spørgsmål ikke er besvaret, kan eleven ikke få sit arbejde godskrevet.

6.5.2 Proces og levnedsmiddel teknik

Her er det lærerens rolle, at være vejleder og hjælpe eleven igennem den svære fase, der hedder projektplanlægning og udarbejdelse af arbejdsplan.

Når eleven finder ud af, hvilket projekt der skal arbejdes med, skal eleven udarbejde en materiale- og kemikalieliste.

Derefter skal eleven:

- undersøge hvilke risici der er forbundet ved arbejdet med de forskellige opstillinger, hvilke forholdsregler der bør tages, og hvilke værnemidler de skal benytte.
- undersøge hvilke R- / S-sætninger der er til de forskellige kemikalier, herunder mærkning og værnemidler der skal benyttes, samt hensynstagen til andre i laboratoriet.
- vurdere rimeligheden i, at arbejde med de pågældende kemikalier.
- Overveje om det er muligt at substituere farlige stoffer.
- gøre rede for affaldsbortskaffelse.

Hvis eleven kommer ind på alle disse områder, mangler der kun AT TÆNKE SIG OM OG TAGE HENSYN TIL ANDRE I LOKALET!

7. Efterskrift

Der fokuseres mere og mere på arbejdsmiljøet og Arbejdstilsynets ”På vej mod et rent arbejdsmiljø 2005” nævner bl.a. følgende mål:

- Ingen unge mennesker må komme alvorligt til skade på jobbet
- Ingen arbejdsbetinget udsættelse for kræftfremkaldende kemiske stoffer
- Ingen arbejdsbetingede hjerneskader på grund af udsættelse for organiske opløsningsmidler eller tungmetaller

Det er selvsagt vigtigt at elevernes håndtering af kemikalier ikke giver skader og varige men. Men, det er også vigtigt, at elever oplever laboratoriarbejdet som både spændende og inspirerende samt at undervisningen opfylder htx-bekendtgørelsens krav.

Vi skal således ikke lade os forskrække og helt frasige anvendelsen af kemikalier, de skal blot håndteres korrekt. At lære at omgås farlige stoffer læres bedst gennem praktisk arbejde i laboratoriet kombineret med teoretisk undervisning om arbejdsmiljø og kemikaliehåndtering. Det er vigtigt at vi lærer eleverne gode arbejdsregler og –vaner og at de hos os udvikler gode holdninger til arbejdsmiljø.

8. Litteraturliste

1. Love og bekendtgørelser

- 1.01 Lov om arbejdsmiljø nr.184 af 22. marts 1995 med senere ændringer
- 1.02 Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 540 1982 om stoffer og materialer
+ ændring : Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 485 af 16. juni 1995
- 1.03 Miljø og energiministeriets bekendtgørelse nr. 801 af 23. oktober 1997 med senere ændringer om klassificering, emballering, mærkning, salg og opbevaring af kemiske stoffer og produkter.
- 1.04 Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 1163 af 16. december 1992 med senere ændringer om faste arbejdssteders indretning.
- 1.05 Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 561 af 24. juni 1994 med senere ændringer om tekniske hjælpemidler.
- 1.06 Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 1018 af 17. december 1997 om unges arbejde.
- 1.07 Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 867 af 13. oktober 1994 med senere ændringer om arbejdets udførelse.
- 1.08 Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 140 af 17. Februar 1997 om foranstaltninger til forebyggelse af kræftisiko- en ved arbejde med stoffer og materialer.
+ ændring : Arbejdstilsynets Bekendtgørelse nr. 999 af 16. December 1997.
- 1.09 Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 864 af 10. oktober 1993 med senere ændringer om biologiske agenser og arbejdsmiljø.
- 1.10 Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 301 af 13. maj 1993 om fastsættelse af kodenumre. Med ændring nr. 783 af 24. September 1993.
- 1.11 Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 302 af 13. maj 1993 om arbejde med kodenumererede produkter. Med ændring nr. 783 af 24. September 1993.

- 1.12 Undervisningsministeriet bekendtgørelse nr. 462 af 9. juni 1995 om den erhvervsgymnasiale uddannelse til høgere teknisk gymnasium (htx- bekendtgørelsen).
- 1.13 Miljø og energiministeriets bekendtgørelse nr. 299 af 30. april 1997 om affald.
- 1.14 Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 685 af 7. November 1989 om anvendelse af og kontrol med principper for god laboratoriepraksis (GLP) for kemiske stoffer og materialer.

2. At-anvisninger

- 2.01 3.1.0.1 Leverandørbrugsanvisninger og tekniske datablade
- 2.02 3.1.0.2 Grænseværdier for stoffer og materialer
- 2.03 4.0.0.1 Vurdering af sikkerheds- og sundhedsforholdene på arbejdspladsen (arbejdspladsvurdering)

3. At-meddelelser

- 3.01 1.018 Ventilation på faste arbejdspladser
- 3.02 3.02.1 Stoffer og materialer
- 3.03 3.02.2 Brugsanvisning for stoffer og materialer
- 3.04 3.02.5 Arbejde med stoffer og materialer
- 3.05 3.02.6 Kræftfarlige stoffer og materialer
- 3.06 4. 00.1 Arbejdspladsvurdering
- 3.07 4.01.4 Unges arbejde
- 3.08 4.04.14 Vurdering af løft
- 3.09 4.09.1 Åndedrætsværn
- 3.10 4.09.3 Øjenværn
- 3.11 4.11.1 Sikkerhedsskiltning

4. Danske standarder

- 4.01 DS 473 Om forebyggelse mod brande og eksplosioner i laboratorier
- 4.02 DS 457 Stinkske

5. Rapporter

- 5.01 Rapport fra arbejdsgruppen om elever og studerendes sikkerhed og sundhed, At 1996
- 5.02 Erik Olsen og Frands Nielsen :
“Model for beregning af stoffers damptryk ud fra stoffernes kemiske struktur”
Nr. 790081 hos Arbejdsmiljøfondet, Vermundsgade 38, 2100 København Ø
pris 50 kr.
Program kan hentes hos : timlindjensen@amf.dk
- 5.03 Når arbejdsmiljøloven gælder, arbejdsmiljø på de videregående uddannelser, At

6. Tidsskrifter og pjecer

6.1 Dansk Kemi, årg. 79, nr. 4 1998 :

Erik Pawlik “ Kan mikro-skalakemi redde Mohr-titreringen ?”

6.2 LMFK- bladet nr. 3 1997:

Truels Grønneberg og Merete Hannisdal: Mikrosynteser i organisk kemi 3KJ, 2. Udgave, samt videobånd. Skolelaboratoriet - Kjemi, Oslo Universitet 1994.

Skolelaboratoriet - kjemi, boks 1033, Blindern, 0315 Oslo.
Tlf. 0047 22 85 55 79

Udstyr til mikrosyntese kan købes hos FYBIKON A/S, boks 228 Vågsbygd, 4602 Kristiansand.
Tlf. 0047 38 01 21 66

7. Bøger

- 7.1 Skinner J, Mikroskala Chemistry - Experiments in miniature. The Royal Soc. Of Chemistry 1997.
- 7.2 Knud Ottosen og Lisbeth Møller, Basal Laboratoriesikkerhed. Erhvervsskolernes forlag, Odense, 1996.
- 7.3 David R. Lide, Handbook of chemistry and physics, 74. Udgave 1993 - 1994, CRC press.

7.4 Per Filskov m fl. , Substitution i praksis, Arbejds miljøfon-
det, 1989.

8. Edb-programmer og andet tilbehør

- 8.1 Chemicare : Henvendelse til Ivar Slot, Alpetoppen 10,
DK-6000 Kolding Fax 76307021 telefon 76307020
- 8.2 Laborica : Udgives af forlaget Systime
- 8.3 Safechem : Bie og Berntsen
- 8.4 Chemsafe : Struers
- 8.5 Arbejdspladsbrugsanvisninger : Database til udarbejdelse
af arbejdsplads-brugsanvisninger i skolelaboratorier (p.t.
Ca. 700 stoffer). Henvendelse til Århus amts BST, Sten-
vej 25 Højbjerg, tlf.: 89 44 66 66, fax : 89 44 69 95.

Bilag 1

Øvelse: _____

Stofnavn/ Produktindhold	
Klassificering/fareklasser	R/S sætninger

Andre informationer

At's kræftliste	
Reproduktionstoksisk	
Organisk opløsningsmiddel	
Grænseværdi	

Risiko for eksponering

Eksponeringsvej/størrelse	Stor	Middel	Ring
Indånding			
Huden			
Indtagelse			

Forholdsregler

Arbejdssted/sikkerhedsudstyr	
Personlige værnemidler (type angives)	
Affald	
Forholdsregler ved spild	
Opbevaring	

Bilag 2.a LABORATORIEINSTRUKS HTX TEKNISK SKOLE SLAGELSE	Dato: 29.10. 98
--	-----------------

1. Formål

Formålet med denne instruktion er at beskrive og fastslå de sikkerhedskrav, der som minimum er gældende i htx-afdelingen i form af en generel laboratorieinstruks, der komplementerer leverandørbrugsanvisningerne.

2. Gyldighedsområde

Instruksen gælder for alle ansatte og studerende, når der arbejdes med farlige stoffer og produkter.

3. Henvisninger

Bekendtgørelse om stoffer og materialer nr. 540 af 2. september 1982.

Bekendtgørelse om ændring til ovennævnte bekendtgørelse nr. 485 af 16. juni 1995.

Bekendtgørelse om klassificering, emballering, mærkning, salg og opbevaring af kemiske stoffer og produkter nr. 801 af 23/10-97.

Bekendtgørelse af listen over farlige stoffer nr. 829 af 6. november 1997.

At-meddelelse nr. 3.02.2 september 1997: Brugsanvisning for stoffer og materialer.

At-meddelelse nr. 4.09.3 Oktober 1985: Vejledning om øjenvern.

4. Ansvar

Afdelingslederen har det overordnede ansvar for, at der ved alt arbejde med farlige stoffer og produkter i afdelingen som minimum opfyldes de krav og anvisninger, der er i laboratorieinstruksen.

Alle ansatte og studerende har ansvar for at laboratorieinstruksen følges.

5. Definitioner

Laboratorieinstruks:

Er en instruktion der sammenskriver de konkrete forhold, der gør sig gældende på htx-afdelingen, når der arbejdes med og opbevares farlige stoffer og produkter.

At: Arbejdstilsynet

Farlige stoffer og produkter:

1. Stoffer og produkter optaget på listen over farlige stoffer.
2. Stoffer og produkter optaget i grænseværdilisten
(At-anvisning nr. 3.1.0.29)
3. Epoxy- og isocyanatprodukter
4. Asbestholdige produkter
5. Produkter, der indeholder 0,1 % eller mere af et kræftfarligt stof
6. Produkter, der indeholder 0,5 % eller mere af et organisk opløsningsmiddel
7. Stoffer og produkter som leverandøren har forsynet med fareetiket.

6. Fremgangsmåde

Før der skal arbejdes med et farligt stof eller produkt, skal arbejdet ved hjælp af leverandørbrugsanvisning og laboratorieinstruks planlægges og vurderes sikkerhedsmæssigt, så arbejdet kan udføres sikkerheds- og sundhedsmæssigt fuldt forsvarligt og affaldet kan bortskaffes forsvarligt.

Alle de anvisninger, der er i laboratorieinstruksen skal som minimum følges.

7. Rapportering

Ingen

8. Distribution og arkivering

8.1 Bilag 2b opbevares sammen med leverandørbrugsanvisningerne i laboratorium 203.

9. Bilag

Bilag 2b: Bilag til Laboratorieinstruks

Bilag 2b: Bilag til laboratorieinstruks

(Numrene refererer til de punkter i leverandørbrugsanvisningen, som de udbygger).

1. Etiket

Ved fremstilling af produkter skal de forsynes med en fareetiket, der indeholder:

1. Ved *egen produktion* anføres det reagensnavn, der er angivet i forskriften på etiketten. Desuden skal indholdsstoffer, der bidrager til produktets klassificering, anføres samt deres koncentration i w/w%.

2. Stoffets eller produktets mærkning med

- farebetegnelser
- faresymboler,
- R-sætninger (fuld tekst) og
- S-sætninger (fuld tekst).

3. Dato for fremstilling

4. Evt. henvisning til forskrift

5. Teknisk Skole Slagelse

Kræftrisikable stoffer:

Navnene på kræftrisikable stoffer skal skrives på etiketten, hvis der er 0,1 % eller mere af stoffet i produktet.

Mærkning:

Ved syntesearbejde skal stofferne mærkes i overensstemmelse med de oven for anførte regler. Er stofferne ikke optaget på *listen over farlige stoffer* skal stofferne vurderes sikkerhedsmæssigt f.eks. v.h.a. SAX (opslagsbog, der findes på biblioteket) og mærkes ud fra denne vurdering.

4. Førstehjælpsudstyr

Nødbruser:

Er placeret over dørene mellem laboratorium 203 og 204 og laboratorium 204 og 205.

Øjenskylleflasker:

Er placeret i laboratorium 203 og 204 ved hver vask.

Brandtæppe:

Er placeret i laboratorium 203 og 204 ved dørene mellem laboratorierne.

Førstehjælpskasse:

Findes i laboratorium 203 over køleskab ved indgangsdør.

Telefonnummer til Falck: 0 70 10 20 30.

Telefonnummer ved alarm: 0 112.

5. Slukningsmateriel

På HTX-gangen ved laboratorium 203 findes brandsprøjte med ekstra vandspand.

For enden af HTX-gangen til højre for nødudgangen og ud for laboratorium 203 findes slangeskabe.

Brandslukkere, kulsyreslukker/pulverslukker er placeret ved dørene mellem laboratorium 203 og 204 og laboratorium 204 og 205.

6. Spild, opsamling af**Kviksølv:**

Der anvendes Mercurosorb, der er placeret over køleskabet i laboratorium 203, til at absorbere det spildte. Til affaldet anvendes speciel opsamlingsbeholder, der findes i Mercurosorb.

Knækkede termometre kommes i beholder i laboratorium 203.

Organiske opløsningsmidler:

Der anvendes vermikulit, der findes i Laboratorium 203.

Affaldet kommes i blikspand mærket *organisk affald*.

Ved små mængder kan spild tørres op med papir.

Syrer og baser:

Afvaskes med rigelige mængder vand og skylles i kloak.

Spild af fast affald:

Kemikalier, der ikke er mærkningspligtige, kommer i vasken og der skylles efter med vand.

Kemikalier, der er mærkningspligtige, kommer i relevant affaldsbeholder, mærket med indhold og affaldsgruppe (se affaldsplan).

Biologisk materiale:

Tørres op med papir vædet med 1 % Rodalonvand (husk engangshandsker f.eks. PE). Det inficerede papir kommer i sække til biologisk affald, der køres til destruktion.

Tomme emballager:

Fra kemikalier, der ikke er mærkningspligtige:

Plast: I skraldespanden.

Glas kommer i krukke til glasaffald. Denne tømmes i containere i Laborantafdelingen:

Farvet glas: I glascontainer mærket *farvet glas* ved Centralpræparationen.

Klart glas: I glascontainer mærket *klart glas* ved Centralpræparationen.

Fra syrer og baser: Emballagen skylles med vand:

Plast: I skraldespanden.

Glas kommer i krukke til glasaffald. Denne tømmes i containere i Laborantafdelingen:

Farvet glas: I glascontainer mærket *farvet glas* ved Centralpræparationen.

Klart glas: I glascontainer mærket *klart glas* ved Centralpræparationen.

Porcelænsskår kommer i container mærket *Porcelæn* ved Centralpræparationen.

7. Oplagring

Gasflasker: He-flaske findes fastspændt på et stativ, der er fastspændt under brug.

Væsker:

Brand- og eksplosionsfarlige væsker undtaget indikator-opløsninger opbevares i htx-laden.

Alle andre væsker opbevares i laboratorium 203 i grå skabe.

Faste stoffer:

Brand- og eksplosionsfarlige stoffer opbevares i htx-laden.

Alle andre faste stoffer opbevares i laboratorium 203 i grå skabe.

I laboratorium 203 findes på hylder et mindre lager af kemikalier, der benyttes hyppigt.

Omhældning:

Organiske opløsningsmidler må kun omhældes i glasemballage med tætsluttende låg.

Til uorganiske opløsninger kan anvendes plast eller glas.

Til vandige opløsninger af organiske stoffer må kun anvendes glasemballage.

Opbevaring:

Til opbevaring af opløsninger må kun anvendes flasker med skruelåg.

8. Brug af stinkskabe

I følgende situationer skal stinkskabe benyttes:

- ved risiko for stænk/stødkogning af ætsende stoffer og produkter
- ved arbejde med stoffer og produkter, der let fordamper f.eks. opløsningsmidler
- ved arbejde hvor der dannes gasser eller røgformige affaldsprodukter

- ved inddampning
- ved tørreprocesser f.eks. kromatografi
- ved synteser
- arbejde med støvende produkter
- ved arbejde med meget giftige, giftige og kræft-risikable stoffer.

Personlige værnemidler:

Forklæde:

Ved alt laboratoriarbejde skal som værnemiddel benyttes et forklæde, som findes i laboratorium 203 eller egen kittel.

Valg af briller og ansigtsværn:

Der benyttes sikkerhedsbriller ved

- arbejde med ætsende stoffer og produkter
- risiko for stænk og stødkogning
- synteser
- glasarbejde
- arbejde med lokaltirriterende stoffer
- generel beskyttelse

Der anvendes ansigtsværn ved arbejde med varme, koncentrede syrer og baser f.eks.- ved Gerberering.

Briller og ansigtsværn findes i laboratorium 203 og 204.

Støvmaske P2:

Anvendes ved støvende arbejde f.eks. substratfremstilling.

Handsker:

Ved direkte hudkontakt med stoffer og produkter skal der arbejdes med handsker.

Ved risiko for hudkontakt afhænger det af stoffernes farlighed om handsker skal anvendes:

Ved arbejde med kræft- og reproduktions- toksiske stoffer skal handsker benyttes.

Ved arbejde med organiske opløsningsmidler mærket *H* i At's grænseværdiliste skal handsker benyttes.

Ved arbejde med stoffer, der giver overfølsomhedsreaktioner skal handsker benyttes.

Valg af handskemateriale:

Til syrebade bruges langskaftede handsker (flergangs).

Til alt andet arbejde anvendes kun engangshandsker.

Ved spild på engangshandsker kasseres de, og en ny handske tages på.

Til arbejde med salte, syrer og baser anvendes en handske af latex (naturgummi) eller nitril.

Til arbejde med organiske opløsningsmidler anvendes nitrilhandske.

Handsker findes i laboratorium 203.

13. Affald

Reaktivt affald skal neutraliseres som anført i vedlagte skema mærket *reaktivt affald*.

Affald skal opsamles som anført i vedlagte skemaer mærket *Håndtering af affald i HTX-afdelingen* og som hænger på stinkskabslågen i laboratorium 203.

Biologisk affald:

1. Inficerede engangspipetter og pasteurpipetter stilles i 1 % Rodalonvand i mindst 20 min. hvorefter pipetter kommer i krukke til glasaffald.

2. Inficeret glasudstyr, der bruges flere gange f.eks. stangpipetter, centrifugeglas og substratflasker:

a. Stangpipetter stilles i 1 % Rodalonvand i mindst 20 min. hvorefter de vaskes op.

b. Substratflasker autoklaveres hvorefter et eventuelt indhold hældes i plasticpose, derefter i affaldssæk. Flaskerne vaskes op.

3. Inficerede petriskåle tapes til og kommes i affaldssæk (renovations­sæk foret med sort plastpose).

4. Skalpeller og kanyler opsamles i kanylebokse i laboratoriet. Kanyleboksene sættes i bomben i brun kasse fra Renoflex med gul plastpose. Kassen er mærket *Specielt sygebusaffald* og afkrydset i feltet *Glasaffald (laboratorier/ blodbank m.m.)*

Alt glasaffald i containere behandles af pedeltjenesten.

14. Intern transport

Ved transport udendørs transporteres farlige stoffer og produkter i spande.

Ved transport indedørs transporteres farlige stoffer og produkter i spande eller på rullebord.

15. Anvendelse i afdelingen

Alle farlige stoffer og produkter må kun anvendes til

- øvelsesformål, der er beskrevet i øvelsesvejledninger
- tema- eller projektarbejde, der er aftalt med underviseren

Kræftrisikable stoffer:

Indgår der kræftrisikable stoffer i tema/projektarbejde, skal dette godkendes af underviseren.

Ethere:

Ethere må kun anvendes i etherrum i Laborantafdelingen.

Dato:

Udarbejdet af (navn/underskrift):

Bilag 3

HÅNDBTERING AF AFFALD I HTX-AFDELINGEN

Flydende affald:

GRUPPE	BEMÆRKNINGER	I LABORATORIET	I AFFALDS-CONTAINER	MÆRKNING
Z	Småemballager med fast eller flydende affald. Indhold skal deklarerer på emballagen.		SÆTTES I JERNFAD	GRUPPE Z
K	Kviksølvholdigt affald ORGANISK	1 L glasflaske	SÆTTES I JERNFAD	GRUPPE K
	Kviksølvholdigt affald UORGANISK	5 L plastdunk		
	Frit kviksølv	speciel beholder i CP		
B	Organiske opløsningsmidler	1 L glasflaske	HÆLDES I 25 L's plastdunke	GRUPPE B
	Diethylether flasken tilsat 50 ml 10% Fe-SO ₄ (L) KUN I ETHERRUMMET	1 L glasflaske		
X	Flydende uorganiske stoffer cyanidholdige.	25 L plastdunk NB! check pH >10	SÆTTES I BOMBEN	GRUPPE X
	Cr-salte	25 L plastdunke	SÆTTES I BOMBEN	
	Flydende uorganiske metalsalte Cu, Ni, Zn, Pb, Cd, Ag, Se, As.			

Carcinogent (kræftfremkaldende) affald skal i tilsvarende grupper som andet affald, blot skal der på beholderen være:
Gul KRÆFTETIKET

Fast affald

AF-FALDSGRUPPE	AFFALDSTYPER	EMBALLAGE I LABORATORIET	EMBALLAGE I AFFALDSCONTAINER	EKSEMPLER
Gruppe Z Småemballage	Mærkes med indhold	Originalemballage	Sættes i spændelågsfad med vermaculit	Tom emballage Sprayflasker Medicin
Gruppe B Organiske rester	2.53 Rester fra organisk syntese	Spande med låg	Sættes i spændelågsfad med vermaculit	

Carcinogent (kræftfremkaldende) affald skal i tilsvarende grupper som andet affald, blot skal der på beholderen være:
Gul **KRÆFTETIKET**

Reaktive kemikalier

(Reaktive kemikalier SKAL neutraliseres før de bortskaffes.)

Er du i tvivl, SKAL du tale med din lærer.

STOF	BEHANDLING	AFFALDSGRUPPE EFTER BEHANDLING
Brom	Neutraliseres med thiosulfat opløsning	Afhænger af hvad der i øvrigt er i blanding
Ætseblanding til printplader	Hældes på 5 L's dunk, der henstår uden låg i stinkskab med sug. Når luftudvikling er ophørt påskrues låget.	Mærkes gruppe X - affald. Sættes i bomben.

Carcinogent (kræftfremkaldende) affald skal i tilsvarende grupper som andet affald, blot skal beholderen være mærket med: **KRÆFTETIKET**

Bilag 3

Hos Erik Pawlik på Rysensten Gymnasium udleveres der til hvert hold følgende :

- en overhead film
- en konisk kolbe på 5 ml
- et bægerglas på 5 ml
- nogle plasticpipetter på 3 ml
- en parfumetragt
- nogle reagensglas (6 * 50 mm), se under præparatglas i kataloget
- et 50 ml bægerglas til at sætte reagensglassene i.
- små spatler
- en plastickurv (9*20 cm) til udstyret

Pris ca. 50 kr. pr sæt.

Desuden nogle 2 ml buretter og vandstrålepumper med recirkulation af vandet.

Til øvelsen saltes opløselighed kan OH-filmen lægges oven på vejledningen, og en dråbe af hver af de anførte opløsninger blandes i de tomme felter i skemaet. Evt. kan OH-projektoren bruges, hvis det er svært at bedømme om, der er bundfald. Opløsninger af salte til eksperimentet hældes i 25 ml flasker med skuelåg og dråbepipette.

Efter brug skylles glasudstyret og lægges tilbage i kurven. Ingen opvask og ingen oprydning for læreren eller laboranten!

Uddannelsesstyrelsens håndbogsserie

I denne serie udsender Uddannelsesstyrelsen publikationer med baggrundsorientering om lovgivningen, uddannelser og enkelte fag samt vejledninger om god praksis mv. Håndbøgerne er rettet mod uddannelsernes drift.

I serien er udkommet:

1999:

Nr. 1 - 1999: Vejledning til grundfaget erhvervsøkonomi (UVM 7-275) (Erhvervsfaglige uddannelser)

Nr. 2 - 1999: Vejledning om merit inden for de merkantile erhvervsuddannelser (UVM 7-279) (Erhvervsfaglige uddannelser)

Nr. 3 - 1999: Vejledning om praktik i uddannelsen til folkeskolelærer (UVM 8-046) (Videregående uddannelser)

Nr. 4 - 1999: Censorvejledning til merkantil fagprøve (UVM 7-277) (Erhvervsfaglige uddannelser)

Nr. 5 - 1999: Vejledning i udarbejdelse af lokale undervisningsplaner (UVM 7-281) (Erhvervsfaglige uddannelser)

Nr. 6 - 1999: Vejledning om indholdet i de afsluttende prøver i dansk som andetsprog (UVM 9-022) (Voksenuddannelser)

Nr. 7 - 1999: Håndbog for undervisere ved merkonom- og teknonomuddannelserne (UVM 9-029) (Voksenuddannelser) (sælges kun i sæt sammen med Nr. 8 - 1999)

Nr. 8 - 1999: Værktøjshæfte til Håndbog for undervisere ved merkonom- og teknonomuddannelserne (UVM 9-029) (Voksenuddannelser) (sælges kun i sæt sammen med Nr. 7 - 1999)

Nr. 9 - 1999: Dansk og dansk som andetsprog. Undervisningsvejledning til almen voksenuddannelse (UVM 9-030) (Voksenuddannelser)

Nr. 10 - 1999: Fremmedsprog. Undervisningsvejledning til almen voksenuddannelse (UVM 9-034) (Voksenuddannelser)

Nr. 11 - 1999: Samfundsfag. Undervisningsvejledning til almen voksenuddannelse (UVM 9-036) (Voksenuddannelser)

Nr. 12 - 1999: Filosofi. Undervisningsvejledning til almen voksenuddannelse (UVM 9-037) (Voksenuddannelser)

- Nr. 13 - 1999: Psykologi. Undervisningsvejledning til almen voksenuddannelse (UVM 9-041) (Voksenuddannelser)
- Nr. 14 - 1999: Mediefag. Undervisningsvejledning til almen voksenuddannelse (UVM 9-039) (Voksenuddannelser)
- Nr. 15 - 1999: Historie. Undervisningsvejledning til almen voksenuddannelse (UVM 9-032) (Voksenuddannelser)
- Nr. 16 - 1999: Latin. Undervisningsvejledning til almen voksenuddannelse (UVM 9-042) (Voksenuddannelser)
- Nr. 17 - 1999: EDB-fag. Undervisningsvejledning til almen voksenuddannelse (UVM 9-033) (Voksenuddannelser)
- Nr. 18 - 1999: Matematik. Undervisningsvejledning til almen voksenuddannelse (UVM 9-035) (Voksenuddannelser)
- Nr. 19 - 1999: Naturfag. Undervisningsvejledning til almen voksenuddannelse (UVM 9-031) (Voksenuddannelser)
- Nr. 20 - 1999: Sortbog om 10. klasse. Lov og forarbejder (UVM 5-330) (Grundskoler)
- Nr. 21 - 1999: Sortbog om Afskaffelse af egnethedserklæringer (UVM 5-329) (Grundskoler og gymnasiale uddannelser)
- Nr. 22 - 1999: Prøver Evaluering Undervisning. Dansk 1999 (UVM 5-337) (Grundskoler)
- Nr. 23 - 1999: Prøver Evaluering Undervisning. Matematik/ Fysik/Kemi 1999 (UVM 5-339) (Grundskoler)
- Nr. 24 - 1999: Prøver Evaluering Undervisning. Fremmedsprog 1999 (UVM 5-538) (Grundskoler)
- Nr. 25 - 1999: Prøver Evaluering Undervisning. Praktiske fag 1999 (UVM 5-336) (Grundskoler)
- Nr. 26 - 1999: Spor 1. Undervisningsvejledning. Dansk som andetsprog (UVM 9-049) (Voksenuddannelser) (sælges kun sammen med håndbog nr. 27- og 28-1999)
- Nr. 27 - 1999: Spor 2. Undervisningsvejledning. Dansk som andetsprog (UVM 9-049) (Voksenuddannelser) (sælges kun sammen med håndbog nr. 26- og 28-1999)
- Nr. 28 - 1999: Spor 3. Undervisningsvejledning. Dansk som andetsprog (UVM 9-049) (Voksenuddannelser) (sælges kun sammen med håndbog nr. 26- og 27-1999)

Nr. 29 - 1999: Orientering om folkeskolens afsluttende prøver 2000 (UVM 5-341)

Nr. 30 - 1999: Undervisning af elever med læsevanskeligheder (UVM 5-346)

2000:

Nr. 1 - 2000: Mindretalssprog som valgfag. Folkeskolelovens § 9, stk. 6 (UVM 5-xxx)

Nr. 2 - 2000: Undervisning af børn med særlige behov for støtte på grund af bevægelseshandicap (UVM 5-xxx)

Nr. 3 - 2000: Projekt opgaven i 1999 (UVM 5-351)

Nr. 4 - 2000: Danskundervisning og aktivering i samspil (UVM 9-xxx)

Nr. 5 - 2000: Vejledning om kemikaliehåndtering på htx (UVM 6-269)

Publikationerne kan købes hos Undervisningsministeriets forlag eller hos boghandlere