

HD 562

Plivocka.

Yrkeshygienisk Institutt

HD 562

=====

KJEMISKE FAREMOMENTER I GALVANOTEKNISKE VERKSTEDER

Sjefskjemiker Karl Wulfert

=====

ooOoo

# Kjemiske færemomenter i galvanotekniske verksteder

Av K. Wulfert,

Yrkeshygienisk Institutt, Oslo

I galvanotekniske verksteder nyttes en rekke kjemikalier som under uhensiktsmessige arbeidsforhold kan gi anledning til ulykker i form av «forgiftninger» (påvirkninger), hudskader o. l. Arbeidsforholdene vil kunne variere med bedriftens produksjonsprogram og -størrelse, med angjeldende arbeidsprosess, rasjonalisering («automatisasjon») og de eksposisjonsmuligheter for gasser («damper»), «tåke», og støv som forefinnes på hver arbeidsplass. I tillegg til disse kontaktmuligheter med diverse kjemikalier kommer den eventuelle *massive kontakt* ved knusing av flasker og beholdere med etsende, irriterende og/eller giftige stoffer under transport.

De hyppigst nyttede kjemikalier ved galvanotekniske prosesser er:

## A. Syrer:

Borsyre — borfluorvannstoffsyre — fosforsyre — flussyre — kromsyre — perklorisyre — pyrofosforsyre — salpetersyre — saltsyre — silikofluorvannstoffsyre — svovelsyre. — Eddiksyre («iseddikk») — oksalsyre — sitronsyre — vinsyre.

## B. «Baser»:

(= lutaktige stoffer og salter med lutaktig virkning, unntatt cyanider).

Etskali — kaliumhydroksyd (kalilit) — Etsnatron (natriumhydroksyd) — flytende «lut» («lut») — pottaske (kaliumkarbonat) — «soda» (krystallsoda, kalsinert soda) — Ammoniakk — trietanolamin o. l.

## C. «Salter»:

«Arsenikk» — borater — cyanider — fluorider — kromater — silikofluorider — sitrater — tartrater (salter av vinsyren) — sulfitter.

En god del av de nyttede metallforbindelser leveres allerede direkte fra produsenten som cyanider (eller «dobbelcyanider»), mens man i andre tilfelle fremstiller badopløsninger ved å blande forskjellige metallsalter med cyanider (kaliumcyanid — natriumcyanid) i selve bedriftene. Man må derfor regne med et flertall av «ikke-cyanidiske» metallforbindelser i den galvanotekniske industri. Som eksempel på nyttede *metallforbindelser* (i en eller annen form) nevnes her:

Forbindelser av: bly, gull, kadmium, indium, jern, krom, kobolt, kobber, molybden, nikkel, rhodium, sink, sølv, tinn.

«Gregory-salt» er en kromi-oksalat-ammoniakk-kompleks, løst i metanol (tresprit) og/eller tilsatt «hydroksylamin». (Brukt i «Dalic-metoden»).

Denne oversikt gjør ikke krav på å være komplett. Den store utvikling som er i gang på den galvanotekniske sektor har bl. a. ført til at det til stadighet offereres nye badkomponenter til forskjellige påleggingsprosesser. F. eks. oppgir faglitteraturen at det i «Schwarzchrom-Bad» nyttes tilsetninger av vanadinnitrat eller ammoniumvanadinat (sammen med iseddikk).

## Løsemidler = avfettingsmidler:

Metylenklorid (diklormetan), metylkloroform (1,1,1-trikloreten, varemerke «Chlorotene NU»), Perkloretylen («Per», identisk med tetrakloretylen), Triklloretylen («Tri»).

Det *uhyre giftige «Tetraklorkullstoff»* er bortsett fra noen ganske få og spesielle tilfelle forbudt på norske arbeidsplasser!!

Enn videre nyttes: Bensiner, toluol, white-spirit. — Bensol er forbudt. (Blodgift).

## Lagring av kjemikalier:

Her gjelder i enkelte tilfelle ganske spesielle retningslinjer. For cyanider henvises til Rundskriv nr. 199 (revidert utgave 1960). Svovelsyre og salpetersyre behandles i Rundskrivene nr. 99, 204 og 99, 217. For «lut» og «Triklloretylen» gjelder Rundskriv nr. 195 og 218. Det som er sagt i nr. 218 om «tri» gjelder også i tilsvarende grad for metylenklorid, metylkloroform og perkloretylen. Kromat og kromforbindelser, se «Rettleiing til vern mot kromskader». Rundskriv nr. 136.

Ellers skal bemerkes: Gulvet i lagerrommet skal være jevnt og av et materiale som ikke «spises» opp av syrer og lut, løsemidler o. l. Gulvet må kunne skylles og må derfor ha sluk. Lagerrommet skal være velventilert med (mekanisk) frisklufttilførsel eller (mekanisk) avsug. Det skal være skikkelig belysning som for øvrig må svare til brannvesenets forskrifter i alle de tilfelle hvor det lagres brennbare væsker (f. eks. bensin, toluol, tekn. sprit etc.) i angjeldende rom (elektriske apparaturer, brytere, viftemotorer). Døren til lagerrommet må ha kvalitetslås som dessuten skal være forsvarlig montert i eller ved selve døren, (f. eks. «hengelås»).

### Oppbevaring av cyanider:

Se Rundskriv nr. 199. I tilfelle av at cyanidbeholdningen ønskes lagret i «kjemikalielageret» må det tas de nødvendige sikringstiltak for å holde cyanidene helt atskilt fra resten av lageret, f. eks. ved å oppbevare beholdningen i et solid, låst skap i kjemikalielageret. Cyanidbeholdning må alltid være plassert slik at den *aldri* kan komme i berøring med syrer eller sure salter. Blanding av syrer og cyanider vil momentant kunne frigjøre dødelige mengder blåsyre, som kan drepe alle som er på samme gulv innen noen få sekunder. — I tilfelle av at en bedrift lagrer større mengder konsentrerte syrer vil det være best med et eget syrelager som har avsugsvifte og frisklufttilførsel samt «nøddusj».

Lagerrom som lett kan nåes gjennom vinduer (kjeller, 1. etasje, lav 2. etasje) må beskytte sine vinduer mot tyveri, innbrudd og hærverk ved sterk netting eller gitter.

Hyllene i et lagerrom skal være solide. Det morkne, syrespiste og vindskjeve sprinkelverk av lister og tynne bord man ofte blir konfrontert med ved lagerinspeksjoner, er helt utillatelig. Døren til lagerrom hvor det finnes «gifter» (se Plakat om handel med gifter, Apotekerverer og en del andre varer, 26/2—1954 med senere tillegg), må være merket «Gift».

### Etikettering:

Mangelfull etikettering av beholdere har resultert i alvorlige ulykker. En etikett skal være korrekt og lettleselig, med tydelige «blokkbokstaver». Etiketter som ikke fyller disse krav, må skiftes ut. Etiketter som er dekket med en (klebende) plastfolie holder lenger enn uten plastfolie. Skriv teksten på begge sider av eventuelle påhengsetiketter. Tusj holder lengst. Kulepennskrift ødelegges fort av syrer, lut, løsemidler og sollys. Alminnelige gummierte etiketter kleber ikke på plast. Bruk derfor spesielle selvklebende etiketter, eller påfør teksten med spesielt «blekk». Tusj og vanlig blekk «biter ikke» på plast.

*Etikettfeste:* (hos hengende etiketter) er ofte i ustand: råtten hyssing, rusten blomstertråd o. l. er helt ubrukelige festeanordninger. Tynne kjeder med syrefaste lenker eller plastbelagt metalltråd vil være å foretrekke.

Det skal være en àjour-ført kjemikalieliste og hyllene skal være merket i overensstemmelse med lagerlisten. «Ukjente kjemikalier» (etiketten er borte) må ikke brukes. *Orden* er det første sikkerhetsbud i et lagerrom for kjemikalier. Den dessverre velkjente, men alltid like groteske situasjon hvor «han som vet hva det er i dene flasken, kommer igjen i morgen», vitner om alvorlig mangel på ansvarsfø-

lelse hos bedriftens sikkerhetstjeneste og/eller ledelse.

*Korrekt tillukking av flasker og beholdere* er av stor betydning for sikkerheten på arbeidsplassen. De fleste konsentrerte syrer ødelegger både alminnelig kork og gummikork innen kort tid, samtidig forurenses flaskens innhold. Bare de originale glasskorker som *passer* til flasken skal brukes. Dessuten er i de senere år kommet flasker med skrukork på markedet som er motstandsdyktige mot en lang rekke syrer og lutaktige stoffer. Flussyre og sure fluorider angriper glass, alminnelig kork og gummikork. Glasskorker «*gror fast*» i lutflasker. Bruk aldri melkeflasker, ølflasker etc. til å ha syrer, lut eller andre kjemiske oppløsninger! Det er helt uforvarlig å «*korke*» en flaske med «*papirdutter*» (gjerne fra en gammel avis), filler, tvistdotter o. l. (forfatteren har endog en gang sett en utslitt «*narresmokk*» som «*flaskekork*»!) De fleste plastflasker lukkes med standardiserte plastskrukorker som kan kjøpes ekstra (reserve). Mange av de større beholdere leveres med «*tekst*» (f. eks. svovelsyre) støpt inn i flaskematerialet som relieff.

#### *Transport:*

Transport av kjemikalier skjer ikke alltid på en korrekt måte. Det er dem som bærer 5 l glassflasker med konsentrert svovelsyre eller salpetersyre ved å holde med 3 — tre — fingre rundt flaskehalsen, endog uten å støtte opp under flaskens bunn med den andre hånden. Ved et uhell, f. eks. usynlig sprekk i glassmassen rundt «*halsen*» kan hele flasken (minus halsen) rase i gulvet, samtidig med at vedkommende oversprøytes med konsentrert syre. På samme måte kan «*bunnen falle ut*». Flasken kan bli slått mot et trappetrinn. Andre bærer slike flasker med to hender samtidig med at de trykker den mot kroppen. Det er meget lett å falle i trappen med en slik last. Konsekvensene av et slikt fall med 5 l konsentrert syre eller lut, eller brennbare væsker så som bensin, eter etc. skal ikke beskrives i detalj, (men det vil i 8 av 10 tilfelle alltid være noen i nærheten som røker!) Det finnes endog «*akrobater*» som bærer en full 5 l flaske i hver hånd!

Slik transport er helt utillatelig. Glassflasker over 2 l med etsende, giftige eller brennbare væsker skal transporteres i transportkasse med føring av glassvatt eller i plastbøtte av passende størrelse (for å kunne samle opp væsken ved brekkasje). Kassen og/eller bøtten må ha solide transporthåndtak. Også ved slik transport skal det vises omtanke: forsiktig i trappen, aldri mere enn maksimum 5 l flaske i bøtten, aldri to bøtter i «*samme slengen*». Enkelte meget sterkt etsende kjemikalier, f. eks. brom, flussyre, silikofluorvannstoff m. m. som leveres i spe-

sialpakninger, med en sugende masse av kiselguhr e. l. rundt flasken må bare transporteres i denne pakning, selv om flasken skulle være av plast!

Anvendelsen av syre- og lutresistente flasker og transportbeholdere (5 l — 50 l) med solide transporthåndtak representerer uten tvil et stort fremskritt også sikringsteknisk for lagring og transport av kjemikalier. Det er å håpe at de velkjente glassballonger med sine beskyttelseslag av sagflis og halm i kurver av jernblikk eller vier vil forsvinne etterhvert!

Ved bruk av transportbeholdere med solide håndtak slipper man å bruke transportkasse eller bøtte. Dessverre er det bare altfor mange som under behandlingen av plastbeholdere tilsidesetter de enkleste forsiktighetsregler. Det hender at slike beholdere blir slengt fra lastepanet i gaten, på skarpe metallkanter eller rett på glasskår — og en gang må det gå galt.

Under all transport av etsende væsker må det bæres tettstående briller eller enda bedre: stor ansiktsskjerm og kraftige hansker. (Det samme gjelder også for *avtapping* fra større beholdere til mindre flasker o. l.). Her bør det samtidig bæres lett forkle av plast.

#### *Beskyttelsesutstyr:*

Tettstående briller (alminnelige briller er ikke tilstrekkelig), stor ansiktsskjerm, lette plastforklær, gummi- eller plathansker bør finnes i alle galvanotekniske bedrifter. Ved bruk av gummistøvler må buksene trekkes over støvleskaftene. Kvinnelige arbeidere bør dekke håret med stort hodetørkle. Kotte små «*båter*» kan ikke oppfattes som effektiv tildekking av håret. Bruk av gassmasker vil i alminnelighet ikke komme på tale fordi potensielt farlige arbeidsplasser skal være utstyrt med effektive avsug (ventilasjon av det farlige punkt), og tilsvarende frisklufttilførsel (mekanisk) — hull i veggen er ingen frisklufttilførsel! Derimot vil maske med passende patron være på sin plass under avtapping av konsentrerte syrer — saltsyre, salpetersyre, ammoniakk o. l. — fra større lagerbeholdning over i flasker. Mot «*cyanid-støv*» og andre giftige støvtyper nyttes masker påsatt støvfilter. Ved katastrofetilfelle f. eks. innblanding av syrer til cyanidbad eller annen syre-cyanidkontakt kan bare selvforsynt redningsutstyr (brannvern-utstyr) sammen med spesiell redningsdrakt, gi fullverdig beskyttelse for redningsmannskapet. (Se ellers: Rundskriv nr. 199, punktene 13—15, rengjøringsarbeid etter uhell, førstehjelp). Gassmaske med passende «*patron*» (blåsyre) kan bare gi midlertidig beskyttelse (avhengig av luftens blåsyrekonsentrasjon).

Arbeidsklær som har fått salpetersyre på seg

(tynn eller konsentrert) blir «mørke», de får hull og blir *meget lett antennelige*. Slike klær må kasser. Slik impregnering med salpetersyre og/eller perklorsyre samt kromsyre og kromater betyr en meget alvorlig fare fordi vedkommende kan «tenne på seg» med en sigarett og vil bli til en levende fakkel.

Konsentrert svovelsyre, saltsyre, salpetersyre, perklorsyre får tøyen til å bli så «mørk» at vedkommende kan bli hengende med sine filler i et dørhåndtak o. l. Resultatet kan bli stygge fall, brudd etc.

#### *Opplæring og veiledning i sikkerhetstiltak.*

Det finnes et flertall av rundskriv fra Statens Arbeidstilsyn som omhandler forskjellige av de galvanotekniske bedrifters aktuelle forhold, (se oversikten over disse rundskriv på side ).

Disse rundskriv skal finnes i bedriften og de skal være tilgjengelige for alle ansatte. Arbeidervernloven forutsetter et samarbeid mellom arbeidstagerne og arbeidsgiverne. Verneombud og sikkerhetstjenesten, tillitsmenn og bedriftsledelsen må i fellesskap gå inn for å løse de sikkerhetsproblemer som finnes i en bedrift. Råd og veiledning vil kunne fås fra det kommunale arbeidstilsyn, fra Statens distriktstilsyn, fra Yrkeshygienisk Institutt, fra Statens Teknologiske Institutt og hos Vern og Velferd i disse spørsmål.

Det skal drives opplysning og opplæring på arbeidsplassen. Sett aldri en ny arbeidstager til et «kjemisk arbeid» uten å ha gitt ham/henne fullverdig opplæring og klare instruksjoner. Fremgangsmåten ved opplæringen vil variere med bedriftens størrelse og organisasjonsform.

#### *Delegering av ansvar.*

Det ansvar som påhviler arbeidsgiveren (se Arbeidervernloven) kan til en viss grad *delegeres* f. eks. til verneingeniør, daglig leder, vernetjenestens formann o. l. Denne delegering fritar ikke arbeidsgiveren for ansvaret (moralsk og juridisk), men kan avlaste ham/henne for en lang rekke tekniske tiltak. Delegering må skje skriftlig og den til vernearbeidet utpekte funksjonær eller arbeidstager må skriftlig bekrefte at han/hun er villig til å påta seg dette arbeidet. «Muntlige avtaler» er uten verdi. Meget ofte bestrider en av partene etter en ulykke, at en slik delegering har eksistert. Vernetjenestens representant har full anledning til å frasi seg ansvaret for de rådende sikkerhetsforhold og kan av samvittighetsgrunner nedlegge sitt verv. Men alt dette må skje skriftlig. Ved forskjellige oppfatninger vedrørende nødvendigheten av visse sikringstiltak bør saken fremlegges for arbeidstilsynets organer eller Yrkeshygienisk Institutt, Oslo.

#### *Skademuligheter under arbeid med kjemikalier:*

De ulykker som skyldes brann eller eksplosjoner skal ikke omtales her. Det må være nok å henvise til brannvesenets bestemmelser vedrørende lagring av ildsfarlige og brennbare væsker, og til Sprengstoffinspeksjonens påbud med henblikk på ventilasjon av slike lagerrom, godkjent elektrisk utstyr m. m.

*Knallgass-eksplosjoner* over visse badtyper forekommer fra tid til annen. Det hender at det ved mindre eksplosjoner av denne type forekommer «utkast» av badvæske (f. eks. lut o. l.) med personskafer (ansikt, øynene). Det er helt uforsvarlig å «lage» slike eksplosjoner bevisst f. eks. ved å slå knivbryteren brutalt inn og ut med kraftige gnistoverslag, etter matpauser o. l. Slike tilfelle har jeg selv vært vitne til flere ganger i Oslo.

Det er i prinsippet tre forskjellige muligheter et menneske kan bli utsatt for ved «kjemiske skader».

#### 1.

*Ved innånding av skadelige, irriterende og/eller giftige gasser, (ofte kalt for «damper»), «tåke» (aerosol), røk og støv.*

Gasser vil alltid nå helt ned til lungene, hvorifra de delvis bli suget opp og går over i organismen, mens resten fjernes ved utånding.

Eksempel på farlige gasser i galvanotekniske

lelse hos bedriftens sikkerhetstjeneste og/eller le-  
delse.

*Korrekt tillukking av flasker og beholdere* er av stor betydning for sikkerheten på arbeidsplassen. De fleste konsentrerte syrer ødelegger både alminnelig kork og gummikork innen kort tid, samtidig forurenses flaskens innhold. Bare de originale glasskorker som *passer* til flasken skal brukes. Dessuten er i de senere år kommet flasker med skrukork på markedet som er motstandsdyktige mot en lang rekke syrer og lutaktige stoffer. Flussyre og sure fluorider angriper glass, alminnelig kork og gummikork. Glasskorker «*gror fast*» i lutflasker. Bruk aldri melkeflasker, ølflasker etc. til å ha syrer, lut eller andre kjemiske oppløsninger! Det er helt uforvarlig å «*korke*» en flaske med «*papirdutter*» ( gjerne fra en gammel avis), filler, tvistdotter o. l. (forfatteren har endog en gang sett en utslitt «*narresmokk*» som «*flaskekork*»!) De fleste plastflasker lukkes med standardiserte plast-skrukorker som kan kjøpes ekstra (reserve). Mange av de større beholdere leveres med «*tekst*» (f. eks. svovelsyre) støpt inn i flaskematerialet som relieff.

#### *Transport:*

Transport av kjemikalier skjer ikke alltid på en korrekt måte. Det er dem som bærer 5 l glassflasker med konsentrert svovelsyre eller salpetersyre ved å holde med 3 — tre — fingre rundt flaskehalsen, endog uten å støtte opp under flaskens bunn med den andre hånden. Ved et uhell, f. eks. usynlig sprekk i glassmassen rundt «*halsen*» kan hele flasken (minus halsen) rase i gulvet, samtidig med at vedkommende oversprøytes med konsentrert syre. På samme måte kan «*bunnen falle ut*». Flasken kan bli slått mot et trappetrinn. Andre bærer slike flasker med to hender samtidig med at de trykker den mot kroppen. Det er meget lett å falle i trappen med en slik last. Konsekvensene av et slikt fall med 5 l konsentrert syre eller lut, eller brennbare væsker så som bensin, eter etc. skal ikke beskrives i detalj, (men det vil i 8 av 10 tilfelle alltid være noen i nærheten som røker!) Det finnes endog «*akrobater*» som bærer en full 5 l flaske i hver hånd!

Slik transport er helt utillatelig. Glassflasker over 2 l med etsende, giftige eller brennbare væsker skal transporteres i transportkasse med føring av glassvatt eller i plastbøtte av passende størrelse (for å kunne samle opp væsken ved brekkasje). Kassen og/eller bøtten må ha solide transporthåndtak. Også ved slik transport skal det vises omtanke: forsiktig i trappen, aldri mere enn maksimum 5 l flaske i bøtten, aldri to bøtter i «*samme slengen*». Enkelte meget sterkt etsende kjemikalier, f. eks. brom, flussyre, silikofluorvannstoff m. m. som leveres i spe-

sialpakninger, med en sugende masse av kiselguhr e. l. rundt flasken må bare *transporteres i denne pakning, selv om flasken skulle være av plast!*

Anvendelsen av syre- og lutresistente flasker og transportbeholdere (5 l — 50 l) med solide transporthåndtak representerer uten tvil et stort frem-skrutt også sikringsteknisk for lagring og transport av kjemikalier. Det er å håpe at de velkjente glassballonger med sine beskyttelseslag av sagflis og halm i kurver av jernblikk eller vier vil forsvinne etterhvert!

Ved bruk av transportbeholdere med solide håndtak slipper man å bruke transportkasse eller bøtte. Dessverre er det bare altfor mange som under behandlingen av plastbeholdere tilsidesetter de enkleste forsiktighetsregler. Det hender at slike beholdere blir slengt fra lastepanet i gaten, på skarpe metallkanter eller rett på glasskår — og en gang må det gå galt.

Under all transport av etsende væsker må det bæres tettsittende briller eller enda bedre: stor ansiktsskjerm og kraftige hansker. (Det samme gjelder også for *avtapping* fra større beholdere til mindre flasker o. l.). Her bør det samtidig bæres lett forkle av plast.

#### *Beskyttelsesutstyr:*

Tettsittende briller (alminnelige briller er ikke tilstrekkelig), stor ansiktsskjerm, lette plastforklær, gummi- eller plathansker bør finnes i alle galvanotekniske bedrifter. Ved bruk av gummistøvler må buksene trekkes over støvleskaftene. Kvinnelige arbeidere bør dekke håret med stort hodetørkle. Kotte små «*båter*» kan ikke oppfattes som effektiv tildekking av håret. Bruk av gassmasker vil i alminnelighet ikke komme på tale fordi potensielt farlige arbeidsplasser skal være utstyrt med effektive av-sug (ventilasjon av det farlige punkt), og tilsvarende frisklufttilførsel (mekanisk) — hull i vegg er ingen frisklufttilførsel! Derimot vil maske med passende patron være på sin plass under avtapping av konsentrerte syrer — saltsyre, salpetersyre, ammoniakk o. l. — fra større lagerbeholdning over i flasker. Mot «*cyanid-støv*» og andre giftige støvtyper nyttes masker påsatt støvfilter. Ved katastrofetilfelle f. eks. innblanding av syrer til cyanidbad eller annen syre-cyanidkontakt kan bare selvforsynt redningsutstyr (brannvern-utstyr) sammen med spesiell redningsdrakt, gi fullverdig beskyttelse for redningsmannskapene. (Se ellers: Rundskriv nr. 199, punktene 13—15, rengjøringsarbeid etter uhell, førstehjelp). Gassmaske med passende «*patron*» (blåsyre) kan bare gi midlertidig beskyttelse (avhengig av luftens blåsyrekonsentrasjon).

Arbeidsklær som har fått salpetersyre på seg

(tynn eller konsentrert) blir «mørke», de får hull og blir *meget lett antenkelige*. Slike klær må kasseres. Slik impregnering med salpetersyre og/eller perklorisyre samt kromsyre og kromater betyr en meget alvorlig fare fordi vedkommende kan «tenne på seg» med en sigarett og vil bli til en levende fakkel.

Konsentrert svovelsyre, saltsyre, salpetersyre, perklorisyre får tøyen til å bli så «mørk» at vedkommende kan bli hengende med sine filler i et dørhåndtak o. l. Resultatet kan bli stygge fall, brudd etc.

#### *Opplæring og veiledning i sikkerhetstiltak.*

Det finnes et flertall av rundskriv fra Statens Arbeidstilsyn som omhandler forskjellige av de galvanotekniske bedrifters aktuelle forhold, (se oversikten over disse rundskriv på side ).

Disse rundskriv skal finnes i bedriften og de skal være tilgjengelige for alle ansatte. Arbeidervernloven forutsetter et samarbeid mellom arbeidstagerne og arbeidsgiverne. Verneombud og sikkerhetstjenesten, tillitsmenn og bedriftsledelsen må i fellesskap gå inn for å løse de sikkerhetsproblemer som finnes i en bedrift. Råd og veiledning vil kunne fås fra det kommunale arbeidstilsyn, fra Statens distriktstilsyn, fra Yrkeshygienisk Institutt, fra Statens Teknologiske Institutt og hos Vern og Velferd i disse spørsmål.

Det skal drives opplysning og opplæring på arbeidsplassen. Sett aldri en ny arbeidstager til et «kjemisk arbeid» uten å ha git ham/henne fullverdig opplæring og klare instruksjoner. Fremgangsmåten ved opplæringen vil variere med bedriftens størrelse og organisasjonsform.

#### *Delegering av ansvar.*

Det ansvar som påhviler arbeidsgiveren (se Arbeidervernloven) kan til en viss grad *delegeres* f. eks. til verneingeniør, daglig leder, vernetjenestens formann o. l. Denne delegering fritar ikke arbeidsgiveren for ansvaret (moralsk og juridisk), men kan avlaste ham/henne for en lang rekke tekniske tiltak. Delegering må skje skriftlig og den til vernearbeidet utpekte funksjonær eller arbeidstager må skriftlig bekrefte at han/hun er villig til å påta seg dette arbeidet. «Muntlige avtaler» er uten verdi. Meget ofte bestrider en av partene etter en ulykke, at en slik delegering har eksistert. Vernetjenestens representant har full anledning til å frasi seg ansvaret for de rådende sikkerhetsforhold og kan av samvittighetsgrunner nedlegge sitt verv. Men alt dette må skje skriftlig. Ved forskjellige oppfatninger vedrørende nødvendigheten av visse sikringstiltak bør saken fremlegges for arbeidstilsynets organer eller Yrkeshygienisk Institutt, Oslo.

#### *Skademuligheter under arbeid med kjemikalier:*

De ulykker som skyldes brann eller eksplosjoner skal ikke omtales her. Det må være nok å henvise til brannvesenets bestemmelser vedrørende lagring av ildsfarlige og brennbare væsker, og til Sprengstoffinspeksjonens påbud med henblikk på ventilasjon av slike lagerrom, godkjent elektrisk utstyr m. m.

*Knallgass-eksplosjoner* over visse badtyper forekommer fra tid til annen. Det hender at det ved mindre eksplosjoner av denne type forekommer «utkast» av badvæske (f. eks. lut o. l.) med personskafer (ansikt, øynene). Det er helt uforsvarlig å «lage» slike eksplosjoner bevisst f. eks. ved å slå knivbryteren brutalt inn og ut med kraftige gnistoverslag, etter matpauser o. l. Slike tilfelle har jeg selv vært vitne til flere ganger i Oslo.

Det er i prinsippet tre forskjellige muligheter et menneske kan bli utsatt for ved «kjemiske skader».

#### I.

*Ved innånding av skadelige, irriterende og/eller giftige gasser, (ofte kalt for «damper»), «tåke» (aerosol), røk og støv.*

Gasser vil alltid nå helt ned til lungene, hvorifra de delvis bli suget opp og går over i organismen, mens resten fjernes ved utånding.

Eksempel på farlige gasser i galvanotekniske

verksteder: blåsyre, «nitrose gasser» (ved «avbrenning» av metallvarer med salpetersyre), saltsyre, flussyre, silikofluorvannstoff, ammoniakk-gass, trikloretylen, perkloretylen, bensin o. l.

Blåsyrens store giftighet er vel kjent i den galvanotekniske industri. «Nitrose gasser» er i større konsentrasjoner brunfarget. Disse gasser er utpregede «lungegifter». Selv i små konsentrasjoner kan de fremkalle dødelige skader. Virkningen kommer ofte først mange timer etter arbeidets slutt. Det utvikles et lungeødem som krever øyeblikkelig innleggelse i sykehus. Folk som mener å ha innåndet «nitrose gasser» må ikke gå, eller enda verre, sykle hjem. De må kjøres hjem og holdes under kontroll. Disse gasser dannes ved «beising» av metall med konsentrert salpetersyre, som oftest oppvarmet, eller i kontakt med tre, halm, papir, lær, tekstiler o. l.

«Tåke» (aerosol) vil delvis bli holdt tilbake i nese-svelgrommet. På grunn av en reflektorisk muskelreaksjon kommer det til «harking» med etterfølgende nedsvelging. Meget fintfordelt «aerosol» vil kunne gå ned i lungene. «Tåken» er som oftest en blanding av meget små væske-(vann)dråper som inneholder en del løst substans.

Eksempler: *Kromsyretåke og kromattåke over krombad*, «lut-tåke» over elektrolytiske avfettingsbad (lut), saltsyretåke, flussyre-tåke.

«Røk»: fortrinnsvis metall- og metalloksydrøk vil delvis kunne nå ned i lungene. Slik «røk» oppstår f. eks. ved sveising på *blybelagt* materiale og varer som er malt med *blyholdige* farger. Kadmium-(oksyd)røk utvikles ved brenning og sveising på metallvarer med kadmiumbelegg. Både bly-røk og kadmiumrøk er meget giftige, (blyforgiftning, kadmiumforgiftning). Ved brenning og sveising på «galvaniserte» varer (jern som er pålagt *stnk*) får man *sinkfeber*. I samtlige tilfelle må det nyttes masker med filter mot «metalldamper», eller man må ved effektiv punktventilasjon fjerne all røk. Det kan også brukes lette trykkluft-hetter for å beskytte vedkommende. Man bør passe på at heller ikke andre i rommet utsettes for «røken».

«Støv». Bare meget fint støv, hvis korn er mindre enn 0,005 mm (5 my) vil kunne nå helt ned i lungene. Større partikler holdes tilbake i nese-svelgrommet — og vil kunne svelges ned. Fra mage-tarmsystemet vil støvet kunne bli suget opp og komme inn i organismen. Det er klart at surt eller alkalisk (lutaktig) støv vil irritere nesens og svelgets slimhinner. «Giftig støv» vil kunne fremkalle forgiftninger. Bedrifter som driver med «sandblåsing» eller avslipning med sandholdige slipeskiver må være merksomme på *silikosefare*. Ved sliping

av lettmetallvarer — aluminium, magnesium, samt legeringer av disse to metaller — kan det komme til voldsomme stikkflammer («Blitz»!) og store brannulykker.

## 2.

Ved siden av de under 1) nevnte tilfelle av «nedsvelging» har man nedsvelging på grunn av urenslighet, drikking, tobakkygging og sigaretrulling med skitne fingre og med uvasket ansikt. Slik mangel på almen hygiene er dessverre mer utbredt enn man vil innrømme. Det finnes yrkeshygienisk topptrimmede bedrifter hvor nettopp denne forbausende (og beskjemmende) mangel på personlig renslighet må ta ansvaret for en del «påvirkninger». I tillegg til denne form for «nedsvelging» kommer «feiltagelsen». Man «tror» at en kaffekopp i verkstedet inneholder vann — men det var lut, syre, sodaoppløsning o. l.!!

*En bedrift er ikke en avfallsplass for ødelagt kjøkkentøy og porselen!* Kopper (med og uten hank), mugger, kaffe- og tekanner etc. bør bannlyses fra arbeidsplassen. De må ikke nyttes et «øyeblikk» for å sette bort en prøve fra en badoppløsning o. l. I galvanotekniske bedrifter må det i det hele tatt ikke spises i arbeidslokalene. Invalidiserende ulykker og dødsfall har inntruffet på grunn av «feiltagelser»: lut- og syredrikking m. m.

## 3.

En lang rekke kjemikalier kan skade huden. Konsentrerte syrer vil gi etsninger, det samme gjelder for lut. Etsende stoffer i fast form vil løse seg på huden (som alltid er fuktig) og ødelegge den. Enkelte stoffer har en utpreget irriterende virkning. Leppene, nesene, munnhulen, øynene og den tynne ansiktshud kan under uheldige omstendigheter bli ødelagt innen meget kort tid.

*Konsentrerte syrer*, innvirkning på alminnelig hud: Saltsyre, salpetersyre, svovelsyre, iseddikk kan allerede i kald tilstand gi etsskader. Huden bør omgående skylles med store mengder vann og etterpå med tynn ammoniakk. Ammoniakk-vask er det eneste effektive middel til å stoppe etsvirkningen av konsentrert salpetersyre (flekken blir lysegul med ammoniakk). *Varme konsentrerte syrer*, spesielt salpetersyre, og svovelsyre, gir alltid etsskader. Må skylles av omgående med store mengder vann. Blærer og åpne sår må ha legetilsyn snarest. Pirk ikke



på disse sår. Førstehjelp: steril forbindelse — Legevakten.

**Sprut i øyet:** Syresprut representerer alltid, også hos kalde konsentrerte syrer, fare for synsskader. Hos varme syrer er faren for tap av synet overhengende. Førstehjelp: skylle med store mengder vann. Bruk aldri vann under trykk = stråle fra vannspringen, øyet kan bli totalskadet. Hell store mengder vann forsiktig fra lav høyde fra en bolle e. l. — skylt først pannen slik at vannet renner ned uten trykk over øyet og ansiktet, hodet bøyet bakover. Alarmér legevakten eller nærmeste sykehus.

**Flussyre** står i en særklasse med hensyn til etsvirkning. Denne kan ikke stoppes ved skylting med vann eller ammoniakk. Selvsagt må syren skylles bort omgående. Deretter må vedkommende snarest få legetilsyn og behandling: innsprøyting av Kalsiumglukonat («Sandoz» e. l.) rundt angjeldende hudparti for å stoppe smertene og dybdevirkningen. Smertene er store, ubehandlede sår har dårlig tilhelingstendens og gir stygge kontraksjonsarr, eventuelt med nedsatt arbeidsevne. Flussyreskader må ha legetilsyn. Flussyre under fingerneglene og langs negleroten er uhyre smertefullt. Selv «dunster» av flussyre kan gi ømhet og smerter i flere døgn — men forsvinner innen sekunder med kalsiumsprøyten. Flussyre i øyet: overhengende fare for synstap.

**Varm flussyre:** øyeblikkelig huddestruksjon, fare for blindhet ved sprut i øyet. I den flussyre-produkerende industri anbefales en blanding av glyserin og brennt magnesia (magnesia usta) i form av en halvtykk grøt som effektiv førstehjelp, endog uten skylting med vann. Grøten smøres tykt på og vedkommende sendes til legen uten forbindelse eller med løs bandasje.

**Silikofluorvannstoff(syre)** bør vurderes som flussyre. Saltene er giftige = rottegift.

**Borfluorvannstoffsyre** sies ikke å etse glass (ingen flussyrevirkning) og bør derfor vurderes som «alminnelig syre». Saltene angis å være lite giftige.

**Kromsyre:** meget etsende, dessuten sterkt oksyderende. Kan fremkalle kromeksem, eventuelt dype, urene sår med pussdannelse, må legebehandles. Kromsyre i nesene kan føre til åpent gjennomgående sår (hull) i neseskilleveggen (perforasjon). Kromater — kromsyrens salter — kan gi eksem (kromeksem) og kromsår (ulcerasjoner) som trenger legetilsyn. Kromsyren og kromater vites å kunne fremkalle lungekreft ved innånding av kromatstøv og kromsyre-«tåke» (se Yrkeshygieniske terskelverdier).

**Iseddikk** og sterk eddikessens skal med hensyn til mulig hud- og øyenkontakt vurderes som konsentrert saltsyre. Sprut av varm iseddikk i øyet er farlig.

**Oksalsyre** og oksalater er giftige. (Nedsvelging).

**Lut. Kaustisk soda (Etsnatron) og Etskali** løses på huden til konsentrert lut. Samtidig ødelegges huden. Faste partikler av disse stoffer i øyet medfører fare for synstap. Førstehjelp: skylting med store mengder rent vann — Legevakten. «Flytende lut» etses huden. Fra alminnelig hud skal både faste etsnatron (etskali)-partikler og «lut»-skvett skylles med rent vann, kan ettervaskes med tynn eddiksyre. «Sår» må ha legetilsyn. Varm lut angriper alminnelig hud omgående. Skylting, ettervask med tynn eddiksyre, legetilsyn.

**Sprut av kald lut i øyet** er farlig, øyeblikkelig skylting med vann — Legevakten. **Sprut av varm lut** er tilsvarende enda mer farlig.

**Konsentrert ammoniakk:** huden blir glatt, svir i alle sår, skylles bort med vann. **Sprut i øyet:** skylt med vann — legetilsyn snarest.

**Ammoniakk-gass:** nesene og øynene renner, lenge før ammoniakk-gass kan fremkalle lungeirritasjoner e. l. vil alle «stikke» av. Ved plutselig brekkasje av beholdere med konsentrert ammoniakk kan det på grunn av tåreflod bli vanskelig å finne utgangen eller nærmeste vindu! Innånding av større ammoniakk-konsentrasjoner over lengere tid vil da kunne gi luftveis- og lungeirritasjoner.

Av de under C. «Salter» nevnte stoffer er «kromater» — og dermed også «kromsyre» — blitt omtalt under 1) Innånding og 3) Hudkontakt.

«Salter» kan — uten altfor stor forenkling — oppfattes som forbindelser mellom metaller og syrer. (Salt = metall + syrerest). Giftigheten av et salt kan da skrives seg 1) fra metallet, 2) fra syreresten og 3) fra både metall og syreresten. «Salter» som er *absolutt uløselige* i syrer, i lut, (og lutaktige stoffer), i vann og i kroppsvæsker vil ikke kunne opp-tas av mage-tarmsystemet, men i praksis vil man som oftest ha å gjøre med «løselige salter».

«Arsenikk» er giftig. Det er et støvfint pulver («Giftmehl») som må håndteres med stor forsiktighet. **Borater** = borsyrens salter er ikke helt ufarlige, noe som folk dann og vann ikke er klar over. «Cyanider» spaltes i berøring med syrer (også luftens kullsyre) under dannelse av den meget giftige *blåsyre* («utgassing»). I magen spaltes både de «enkle cyanider» (natriumcyanid, kaliumcyanid) og «dobbelcyanidene», f. eks. kadmium-kaliumcyanid og utvikler blåsyre. «Cyanidene» er ofte sterkt alkaliske og cyanidopløsninger etses derfor huden

som lut. *Flussyrens salter* = Fluoridene er sterke gifter. Det samme er tilfelle med *silikofluorvannstoff-saltene*. *Natrium-silikofluorid* nyttes som rottegift. *Tartratene* = vinsyrens salter. Natrium- og kaliumtartrat er forholdsvis ubetenkelig, men større mengder av *kaliumsalter* er i det hele tatt lite «velkommen» i organismen. Derimot er kalium-antimonyltartrat («Brechweinstein») direkte giftig på grunn av det tilstedeværende antimon. *Sulfitter*, saltene av svovelsyringen, utvikler med syrer en irriterende gass: *svoveldioksyd* = svovelsyring, som selv i små mengder stikker i nesen og halsen og fremkaller kraftig nysing og får øynene til å renne. I større konsentrasjoner kan denne gass utløse bronkialkramper m. m. Cassen er kjennetegnet ved sin typiske «svovellukt», akkurat som når svovel brennes. Saltene av sitronsyren er ufarlige forutsatt at metallet i angjeldende sitrat er ufarlig. Et bly- eller sinknitrat vil være «giftig» på grunn av sitt bly- eller sinkinnhold.

I den utstrekning de i galvano-teknikken nyttede «salter» leveres eller anvendes som «cyanider» eller «dobbelcyanider» domineres forgiftningsbildet av «syreresten», d.v.s. av deres cyanid-innhold. Det brukes dog også en rekke metallsalter som klorider, sulfater, nitrater og oksalater.

*Blysalter* er giftige. Dette gjelder også blyoksyder, mønje, blyglette. *Gullsalter* ansees for lite giftige. *Kadmiumsalter* er meget giftige. Det er forbudt i Norge å selge spiseredskaper (inklusive kaffekanner, melkemugger etc.) som har et kadmiumbellegg. Det samme gjelder for leketøy (dukkeserviser, tinnsoldater etc.). Belegget vil løse seg i lett sure retter, safter m. m. *Koboltsalter* er ikke uten giftvirkning. Innånding av støv fra koboltsalter bør unngås. *Kobbersalter* smaker snerpende. I større mengder vil de kunne fremkalle brekninger. Kobber-arsenforbindelser, f. eks. kobber-arsensyresalter o. l. er meget giftige på grunn av arsensyrene (og arsenikksyrens) giftighet. (Eksempel: Schweinfurter-grønt, Pariser-grønt o.s.v.). *Molybdensalter*: innånding av støv fra molybdensalter bør unngås. *Indiumsalter* er giftige. Støvinnhalasjon (innånding) må unngås. *Nikkelsalter* er kjent for å kunne irritere huden med sterk kløe og eksem, det såkalte «nikkel-itch». *Sinksalter* virker snerpende og større mengder fremkaller oppkastning. Man bør være merksom på at det f. eks. under arbeid med organiske (men helt cyanidfrie) sinkforbindelser kan utvikles en «sink-tåke» over badet. Denne tåke består av fine væskedråper som rives fra badet opp i luften på grunn av sterk gassutvikling i badvæsken. Ved innånding av slik «sink-tåke» er det iaktatt tilstander som minner meget om «sinkfeber». Ellers

ser man sinkfeber ved avbrenning av sink (med flamme), ved sveising på galvanisert jern, ved smelting av metallisk sink og ved sinkstøping. Tilstanden karakteriseres ved feber utpå ettermiddagen og natten, svetting o. l. Utpå morgenen forsvinner feberen. Det opparbeides en viss «immunitet», men denne forsvinner over «week-end». Man gjør merksom på at slike sykkelige tilstander som «sinkfeber» må bekjempes ved tekniske sikringstiltak: effektiv ventilasjon. Det er ikke adgang til å bagatellisere saken under henvisning til at vedkommende «for resten av uken» blir immun. *Sinkklorid* vil ved oppheting avgi sterkt irriterende damper av sinkklorid, som vil virke etsende på slimhinner i nese, svelg, luftrøret og lungene.

*Rhodiumsalter*: Det foreligger ikke tilstrekkelig erfaringsmateriale vedrørende disse salters eventuelle giftighet. Forsiktighet er derfor påkrevd.

*Sølvsalter* virker etsende (sorte flekker på huden) og har derfor fått en viss medisinsk anvendelse. Under «etsingen» dannes salpetersyre og fintfordelt sølv. Ved vanlig nedsvelging av sølvsalter kan det komme til den såkalte «argyria». De en gang i vevet utfelte og fikserte sølvpartikler fjernes ikke av organismen, og man kan i verste tilfelle få det som på engelsk kalles «blue men» (blå menn). Det burde etter dette være klart at sølvsalter (ikke bare sølvcyanid) ikke bør håndteres uten hansker. Ved avveining av større porsjoner, omfylling på lagret o. l. bør det bæres en lett, men god støvmaske.

*Tinnforbindelser* nyttes mest i alkaliske bad (stanat) og vil fortrinnsvis representere én fare på grunn av badets sterke lutkonsentrasjoner. Det er i de senere år også kommet *organiske komplekse tinnforbindelser* i handelen. Man bør være klar over at anorganiske tinnforbindelser ofte er blitt ansett som ufarlige fordi det nesten er utelukket å få løst anorganiske tinnsalter i vann uten at de spaltes i uløselig tinnoksyd og syre. Vannløselige *organiske tinnforbindelser* bør man være forsiktig med. I tilfelle av at de inneholder oksalsyre vil de allerede p.g.a. oksalsyren kunne være giftig.

*Løsemidler* er væsker som kjennetegnes ved deres utpregede evne til å løse fett og fettaktige stoffer. Det nyttes derfor til avfetting av metallvarer før disse settes ned i badene o. l. Disse løsemidler er enten meget brannfarlige, f. eks. bensiner og estere, eller de er forholdsvis lite brennbare som whitespi-

Forts. side 15

rit. Når det gjelder whitespirit finnes dessverre ennå folk som betrakter varen som nærmest «ikke brennbar». De såkalte «halogenkullvannstoffer»: trikloretylen, perkloretylen (tetrakloretylen), metylenklorid er praktisk talt ikke brennbare. Det samme gjelder for metylkloroform (Chlorothen NU) og kloroform. Samtlige av disse løsemidler «avfetter» huden. Denne mister derved sitt naturlige beskyttende fettlag. Huden blir tørr og sprø, — i den kaldere årstid vil det lett bli smårifter og sprekker hvor bakterier kan trenge inn. Betennelse, i verste tilfelle lymfangitter med sykmelding og tapt fortjeneste kan bli resultatet. Det skal villig innrømmes at det finnes situasjoner hvor «vask» med bensin, «tri», etc. er meget effektivt og nødvendig. Men i slike tilfelle må huden etterpå vaskes med en mild, gjerne overfattet toilettsepe og etterbehandles med en god fet krem. (Den behøver jo ikke være parfymert). Dessuten skal slik «vask» innskrenkes til det absolutt nødvendige og det er en direkte barbarisk uskikk regelmessig å vaske hendene med «løsemiddel», — og siden gjør man ikke noe mere med dem! Den som ikke pleier sine hender løper en alvorlig risiko på grunn av den økede infeksjonsfaren i småsår og rifter. Det er ikke «barskt» å vanskjømte sin hud — det er korttenkt, for ikke å bruke et langt sterkere ord.

*Bensol* er meget giftig og har kostet atskillige arbeidstageres liv. (Blodbildeforandringer m. m.). Bruk av bensol på arbeidsplassen er ikke tillatt. (Bensol kalles i kjemien også for Bensen, engelsk: Benzene. «Bensen» er altså ikke trykkfeil for bensin!).

*Toluol* (kjemisk: Toluen) har ikke de giftige egenskaper som bensol, men dampene virker irriterende. Hodepine og «susethet» er tegn på utillatelige «dampkonsentrasjoner». Det samme gjelder for *Xylol* (Xylen).

Luft-bensinblandinger er høyeksplosive. Luft-Toluolblandinger og luft-xyloiblandinger er eksplosive innen visse blandingsområder.

*Whitespirit* avgir forholdsvis lite damper ved alminnelig temperatur. Ved bruk av varm whitespirit kan det utvikles tilstrekkelig «damp» til å gjøre luften eksplosivt. «Dampene» irriterer nese, svelg og øyne.

«Tri», «Per», metylenklorid (diklormetan), metylkloroform er nære «slektninger» av det gamle narkosemiddel kloroform, både kjemisk, toksikologisk og farmakologisk. Dette forhold bør mane til ettertanke. Disse væsker er lettflyktige. Allerede ved romtemperatur kan det komme til utvikling av narkotiske («bedøvende») dampkonsentrasjoner. Det er derfor absolutt nødvendig at ventilasjonsanlegget ved arbeidsplassen, f. eks. ved «tri-kokeren», «avfettingsbadet», etc. er i perfekt orden samtidig med at det tilføres de nødvendige mengder friskluft. Obs.! Åpninger i veggen, åpne dører og vinduer er ikke å betrakte som tilfredsstillende frisklufttilførsel i slike tilfelle! Ved mindre konsentrasjoner av disse damper kan det komme til «susethet», tretthet, likegladhet (med derav resulterende mangel på påpasselighet), hodepine, kvalme. Man kan med andre ord se hele skalaen av «prenarkotiske» tilstander. Det er derfor helt utillatelig å drive «bøttevask» ute eller inne med disse løsemidler. Hudkontakten må reduseres til et minimum. Klær som tilsvøles må tas av. Disse løsemidler irriterer huden meget sterkt ved varig kontakt med fuktet tøy. Personer som har blitt utsatt for utillatelige dampkonsentrasjoner av metylenklorid, «tri», «Per», metylkloroform o. l., tåler ikke alkohol. Selv små mengder alkohol kan innen kort tid fremkalle ekte «rustilstander». (Summering av litt alkohol og «dampene»). «Reparer» aldri en hodepine p.g.a. arbeide med disse stoffer med en drink. Husk at det er uforsvarlig (antagelig endog straffbart) å kjøre motorkjøretøy når man er blitt utsatt for «dampene» av disse løsemidler i litt større konsentrasjoner! Hele den nødvendige årvåkenhet er sterkt nedsatt.

Disse halogenkullvannstoffer: «Tri», «Per», etc. er ikke brennbare, men spaltes i «varmen» (sveise-flamme, primus, esser, glødende metalldele o.s.v.) til saltsyre og mindre mengder fosgen (lungegiftstridgass fra 1. verdenskrig). Denne spalting skjer også i kontakt med glødende tobakk. Rundskriv nr. 218 gjelder ikke bare for «Tri», men for alle halogenkullvannstoffer. Påvirkningsgraden ved arbeide med «Tri» kan konstateres ved hjelp av urinanalyser (utføres gratis ved Yrkeshygienisk Institutt). Dessverre kan denne analysemetode ikke nyttes for de andre nevnte stoffer, f. eks. metylenklorid, Per, metylkloroform o. l.

Dette forhold er fra enkelte hold blitt misbrukt. Ved å skifte ut trikloretylen mot f. eks. «Per» håpet man å slippe denne form for rutineovervåking gjennom arbeidstilsynet. Påvisning av «dampene» kan dog gjennomføres innen få minutter med såkalte prøverør, men representerer ikke samme form for arbeidsplasskontroll som de forannevnte urinanaly-

ser hos personer som er eksponert for «Tri». Yrkeshygienisk er bruk av «Tri» å foretrekke i alle de tilfelle hvor ikke tekniske, økonomiske og produksjonsmessige krav gjør anvendelsen av andre halogenkullvannstoffer nødvendig. Det må understrekes at både Arbeidstilsynet og Yrkeshygienisk Institutt fullt ut anerkjenner industriens og håndverkets behov for løsemidler etc. som svarer til produksjonsprosesens krav. Forbud er ingen prinsipiell problemløsning. Løsningen ligger i installasjon av de nødvendige ventilatoriske anlegg og anskaffelsen av verneutstyr.

Det er flere ganger blitt nevnt at dampene ikke må forekomme i «uttillatelige konsentrasjoner». Det finnes en liste over såkalte «yrkeshygieniske terskelverdier» utarbeidet fra en amerikansk komité som reviderer denne liste hvert år. Det antas at man kan arbeide (i 8 timer)\*) i en atmosfære hvis forurensning med angjeldende substans ikke overskrider den angitte terskelverdi, uten å bli «påvirket» selv ved mange års arbeide.

De i foreliggende tilfelle aktuelle «terskelverdier» er:

Navn	cm <sup>3</sup> gass/m <sup>3</sup> luft	milligram stoff/m <sup>3</sup> luft
Ammoniakk .....	50	35
Blåsyre **) .....	10	11
Bly .....	—	0,2
«Cyanider» (som -CN **) .....	—	5
Eddiksyre .....	10	25
Etsnatron (NaOH) .....	—	2
Flussyre .....	3	2
Kadmium (oksyd)-røyk ...	—	0,1
Krom (som CrO <sub>3</sub> ) .....	—	0,1
Metanol .....	200	260
Metylenklorid .....	500	1750
Metylkloroform .....	350 <sup>2)</sup>	1900 <sup>2)</sup>
Molybden, løslige forbind.	—	5
Nikkel .....	ikke vedtatt	
Nitrøse gasser .....	5	9
Perkloretylen .....	100 <sup>2)</sup>	670 <sup>2)</sup>
Sinkoksyd-røyk .....	—	5 <sup>3)</sup>
Salpetersyre .....	2	5
Svoveldioksyd (SO <sub>2</sub> ) .....	5	13
Toluol .....	200	750
Trikloretylen «Tri» .....	100 <sup>1)</sup>	520

\*) Dette må ikke forstås dithen at man ved kortere arbeidstid kan tillate større luftforurensninger enn svarende til de «yrkeshygieniske terskelverdier».

\*\*) Disse stoffer kan opptas tvers gjennom uskadd hud.

1) i Norge 10—15, hvilket svarer omtrent til 30 mg triklor-eddiksyre pr. liter urin («Biologisk terskelverdi»).

2) Antagelig for høye verdier.

3) Tidligere: 15 mg/m<sup>3</sup> luft.

Obs! Det er ikke adgang til å vurdere «giftigheten» av et stoff ved å sammenligne dets «terskelverdi» med «terskelverdien» av et annet stoff.

Når luften forurenses av flere stoffer samtidig, må «terskelverdiene» ofte settes lavere!

Disse «yrkeshygieniske terskelverdier» bygger på et stort og dyrekjøpt erfaringsmateriale fra arbeidsplassene. Det forhold at flere av disse verdier i årenes løp har måttet nedsettes ytterligere, viser hvor vanskelig det er å finne frem til helt «sikre verdier».

Listen over «terskelverdiene» revideres hvert år av komitéen. Nærmere opplysninger fåes ved henvendelse til Yrkeshygienisk Institutt, Gydas vei 8 — Oslo 3, tlf. 46 68 50. Bak hver reduksjon ligger nye erfaringer, ofte i form av skader og «påvirkninger».

Det må derfor være klart at man må gjøre alt for at luften ikke forurenses med «damper» (gasser), tåke, røyk og støv på en slik måte at «terskelverdiene» overskrides under dagens arbeide. Dette forutsetter et flertall av tekniske sikringstiltak samt omtanke, forsiktighet og respekt for gjeldende sikringsbestemmelser. Selv den best beskyttede arbeidsplass vil kunne bli utpreget farlig ved dårlig vedlikehold av sikringsutstyr og ved likegladhet og ulydighet.

Arbeidsdisiplinen er ikke bare krumtappen i moderne industriprosesser, den er også en av hovedforutsetningene for at vernearbeidet skal kunne nå sitt mål:

Den sikre arbeidsplass, trivsel på arbeidsplassen samt friske, sunne arbeidstagere — med et minimum av skader og ulykker.

Rundskriv fra Statens Arbeidstilsyn.

Samtlige rundskriv fåes hos Direktoratet for Statens Arbeidstilsyn, Sørkedalsveien 10—12 (postboks 8103, Oslo-Dep.), Oslo-3. Telefon 46 18 10, sentralbord.

Det finnes også en «Alfabetisk fortegnelse over rundskriv, forskrifter m. m.». I tilfelle man trenger nærmere råd og veiledning, bes man henvende seg til: Yrkeshygienisk Institutt, Gydas vei 8, Oslo 3, telefon 46 68 50, sentralb.

Galvaniseringsanlegg (cyansalter) .....	nr. 199
Blyforgiftning .....	> 196
Kromskader .....	> 136
Lut, flytende .....	> 195
Salpetersyre .....	> 217
Soda .....	> 195
Svovelsyre .....	> 204
Tresprit (Metanol) .....	> 147
Trikloretylen .....	> 218
	*
Øyeskader .....	> 149
	*

«Arbeidervern Lover» Olaf Norlis Forlag, med kommentar av Ferdinand Rømcke og Odd Friberg.

«Saker og Ting» — Kjemikalier i håndverk og industri. En kort veiledning (K. Wülfert), utgitt av Vern & Velferd, Oslo, Munchsgt. 4. Denne veiledning forutsetter ingen kjemiske kunnskaper. Den er beregnet til opplæring og hjelp for alle som ønsker å orientere seg om kjemikalier og deres farementer.