

HD 513

Arkivets

A1 6703

615.9

Yrkeshygienisk Institutt

HD 513

=====

ARBEIDSFORSKNINGSINSTITUTTENE  
BIBLIOTEKET  
Gydas vei 8  
Postboks 8149 Oslo Dep. Oslo 1

HELSEFAREN VED FORSKJELLIGE MALERVARER, KONSERVERINGSMIDLER

LØSNINGSMIDLER, SYRER OG LUTSTOFFER ETC:

Sjefkemiker Karl Wulfert

=====

000000000

615.9 W

# Helsefaren ved forskjellige malervarer, konserveringsmidler, løsningsmidler, syrer og lutstoffer etc.

Sjefkjemiker dr. philos. K. WÜLFERT,

Yrkeshygiensk Institutt,

har skrevet en artikkel om dette, som vi gjengir nedenfor. Artiklen er under titlen «BRUK AV KJEMIKALIER I RESTAURERINGSATELIERENE» inntatt i bladet «Meddelelser om konservering» fra Nordisk Konservator Forbund, hefte 4, juni 1967. Artiklen er således egentlig utarbeidet for dem som er beskjeftiget i restaureringsatelierene, og begynner med følgende setning:

«Til restaurering av malerier, tegninger, møbler m. m. nyttes et flertall av kjemikalier og kjemikalieblandinger som under uhensiktsmessige arbeidsforhold kan være helseskadelige.»

Artiklen omhandler imidlertid rent generelt helsefaren ved forskjellige malervarer, konserveringsmidler, løsningsmidler, syrer og lutstoffer etc., og har derfor gyldighet for alle som utfører malerarbeider m. m. i en eller annen form. Redaksjonen av «Maleren» henstiller derfor til alle malere å lese, merke seg, ta vare på og innrette seg etter de opplysninger som artiklen gir. Med tillatelse gjengir vi nedenfor artiklen for øvrig i sin helhet:

«Kjemisk betingede helseskader» kan oppstå ved:

- 1) Hudkontakt
- 2) Innånding
- 3) Nedsvelging
- 4) Eksplosjon av brennbare luft-løsemiddelblandinger.

(Skader ved slike eksplosjoner kan strengt tatt bare oppfattes som «indirekte» kjemisk betingede skader.)

## 1. HUDSKADER

kan skyldes **kontakt** med faste og/eller flytende kjemikalier. Berøring med faste kjemikalier kan skje både i form av «støv-kontakt» (støv utviklet under arbeidet), og ved bevisst berøring, f. eks. ved å ta på kjemikalier med fingrene i stedet for med en porselensskje, en nikkelspatel eller et annet passende redskap. Til «hudskader» regnes også alle slimhinne-skader: Øyne, leppene, nesen (og svelget). Slimhinnene

er meget tynne og langt mindre «resistente» enn huden på hendene. Ansiktshuden er atskillig tynnere enn huden på hendene, men dog atskillig sterkere enn slimhinnene. De her nettopp antydde skademuligheter skyldes kontakt av «støv» og «væsker», enten ved uhensiktsmessige arbeidsforhold eller ved manglende aktsomhet. (Man tar seg til ansiktet, nesen, munnen med «urene» hender. Som kjent «vil det helst gå bra». Det er for kjemiske arbeidsprosessers vedkommende et av de dumme og mest uansvarlige ordtak som finnes i det norske språk!)

Selve «skaden» kan variere fra en lett, forbigående kløe til dype sår med sen tilheling.

Skaden kan oppstå som resultat av

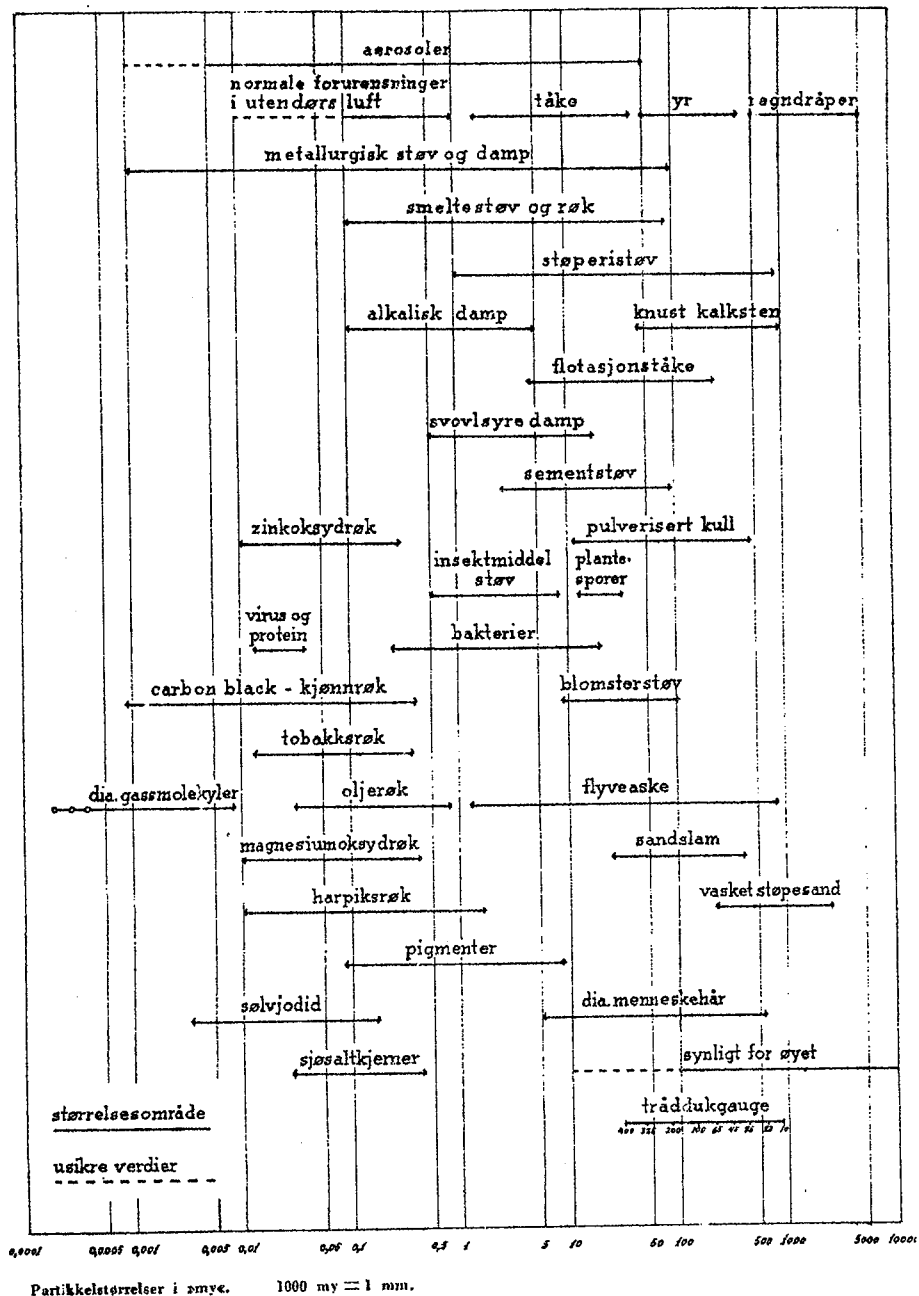
- a) kontakt med etsende, flytende eller faste syrer og/eller lutaktige stoffer.

Skadens størrelse vil være avhengig av forskjellige faktorer:

Stoffenes konsentrasjon og temperatur samt kontakttiden. Ved hudkontakt med faste, vannløselige etsende stoffer i fin-fordelt form (støv) må man alltid regne med at det rundt hvert

støvkorn vil utvikle seg en sterk syre- eller lutkonsentrasjon. Kornene løses etter hvert på huden (naturlig fuktighet, svett hud). Syre- og lutforetsinger er riktignok forskjellige i sin kjemiske mekanisme vis-à-vis huden, men de atskiller seg ikke rent praktisk-medisinsk. Virk-

TABELL I.  
STØRRELSER AV LUFTBÅRNE FORURENSNINGER



ningen på de tynne slimhinner: Øyne(!), munn, nese er like uhyggelig hos begge stoffgrupper.

Hyppig kontakt med tynne syre- og lutopp-løsninger fører til uttørring eller irritasjon. Sekundært kan det komme til eksemmer m. m.

- b) kontakt med «fettløsende» stoffer, (fortrinnsvis løsemidler, f. eks. Bensiner, Terpener, White Spirit, Alkoholer, Trikloretylen o. l.)

resulteterer i «avfetting» av huden. Slik hud blir tørr og sprø. Den vil spesielt i den kalde årstid lett kunne danne rifter og småsår, hvor bakterier (betennelser) får gode vekstmuligheter. (Den naturlige fettfilm beskytter også mot bakterier!) Dessuten vil en slik vedvarende mishandling av huden kunne resultere i en økt sensibilitet, eventuelt med varig sensibilisering (allergi) mot et eller flere kjemikalier.

Enkelte kjemikalier kan penetrere helt uskadd hud, dvs. at de vandrer tvers gjennom den og når derved inn i organismen.

## 2. INNÅNDING

av gasser, «damper» og støv kan føre til helsemessige påvirkninger. Disse kan variere fra hodepine og «susethet» til narkotiske tilstander, fra en lett lungeirritasjon til dødelig lungeemfyse (innånding av «nitrose gasser» m. m.).

De såkalte organiske løsemidler og «tynnere» består for det meste av væsker som allerede ved alminnelig temperatur- og trykkforhold etter hvert vil gå over i «gass-fasen», dvs. at de «fordamper» med mindre angjeldende beholder er godt tillukket. Det finnes en rekke stoffer som ved alminnelige trykk- og temperaturforhold bare kan eksistere som «gass», (f. eks. Kulldioksyd = kullsyre, saltsyre-gass, Kulloksyd = «kullôs», m. m.). Det er ingen forskjell mellom «gasser» og «damper» (vapors, Dämpfe, vapeurs), hverken kjemisk eller fysiologisk. Ved innånding vil både «dampene» og «gassene» kunne nå ned til de fineste lungealveoler hvor de blir suget opp og derved vil komme over i kroppen. Angjeldende stoff vil da alltid foreligge i molekylær fordeling og vil ikke kunne holdes tilbake i nese-svelgrommet. (I tilfelle det er spørsmål om et etsende stoff i damp- eller gassform, vil etsvirkningen kunne gjøre seg gjeldende fra og med neseåpningen til og med lunge-alveolene.) Ved innåndingen av støv kan man innen visse grenser regne med en filtrasjonseffekt i nese-svelgrommet. Støv er fast stoff i mer eller mindre fin fordeling. Støv

er bygget opp av partikler, partikkelstørrelsen kan variere meget. (Se Tabell I side 263).

Grovt støv vil med en gang falle til jorden, finere støv vil kunne holde seg svevende i kortere eller lengre tid. Det fineste støv kan eksistere som «svevestøv» i timesvis. Støvpartikler med en diameter over 5 my (1000 my = 1 mm) vil bli holdt tilbake i nese-svelgrommet, mens partiklene under 5 my når ned i de fine bronkialforgreninger og kan bli sugd opp. I tilfelle av at angjeldende stoff har giftige egenskaper (f. eks. et blysalt) vil det kunne komme til en «blypåvirkning», — ved innånding av kvarts og sandstøv med diameter under 5 my har man risiko for «silikosen». (Kvartsstøvlunge, sandstøvlunge). «Røk», «tåke» og «Aerosoler» inneholder likeledes findisperserte partikler — faste partikler eller væskedråper i luften — som under uheldige forhold kan representere en helsefare (f. eks. innånding av sinkrøk, blyrøk, innånding av «væsketåke» fra pistolsprøyting av malinger og lakker).

Ved røking av tobakk som er blitt tilsmusset med f. eks. blysalter, kvikksølv-salter, metallisk kvikksølv, støv fra «Teflon» (Polytetrafluoretylen) har det kommet til kraftige «påvirkninger». Dette vil alltid kunne skje når man ikke vasker hendene før man stapper pipen eller ruller sigaretter. Tobakkspakken må ikke tas inn til støvende arbeidsplasser.

## 3. NEDSVELGING

av giftige (eller irriterende) stoffer vil kunne skje

- a) ved nedsvelging av støv som har samlet seg opp i nese-svelgrommet. Som følge av økende irritasjon utløses en «harkingsrefleks» som nærmest automatisk vil føre til nedsvelging. Ved å spise med uvaskede hender vil det kunne komme kjemikalier over på maten. Det samme kan skje med støv som man under arbeidet har fått i ansiktet. Prinsipielt skal det ikke spises ved arbeidsplassen.
- b) ved nedsvelging av væsker som i strid mot alle påbud og sunn fornuft «oppbevares» i gamle kaffekopper, mugger etc. Resultatet er «forveksling», ledsaget av meget alvorlige helseskader.
- c) på grunn av utilstrekkelig, dårlig eller direkte feilaktig etikettering. (Eksempel: Beholderen merket «Vinsyre» eller «Sitronsyre» inneholder Blyacetat [blysukker].)

#### 4. EKSPLOSJON

Denne skyldes antenning av brennbare damp-luftblandinger. Tenningen kan skje ved åpen flamme eller gnist, f. eks. fra elektrisk bryter o.l. Men gnisten kan også skrive seg fra elektrostatisk oppladning. Mange plasttyper vil ved friksjon (gnidning) kunne få et betydelig spenningspotential. Av denne grunn er bl. a. bruk av **alminnelige plastkanner** forbudt for Bensin, Eter o.l. (Se ellers Tabell II og III.)

##### TABELL II.

OVERSIKT OVER EKSPLOSJONSGRENSENE FOR EN DEL BRENNBARE DAMPER OG GASSER. (Inneholder luften de angitte volumprosent av vedkommende stoff i form av gass (damp), kan eksplosjon finne sted.)

	Eksplosjons- grensen	
	nedre %	øvre %
Aceton .....	2,60	12,8
Acetylen .....	2,60	80,0
i-Amylacetat .....	1,00	10,0
Bensol (Bensen) .....	1,40	6,75
n-Butan .....	1,80	8,4
n-Butanol .....	1,40	10,0
i-Butanol .....	1,70	—
n-Butylacetat .....	1,70	11,3
i-Butylacetat .....	2,40	10,5
n-Butylen .....	1,60	9,3
Cyclohexan .....	1,30	8,0
Cyclohexanol .....	(1,20)	(8,8)
Cyclohexanon .....	1,10	(13,5)
Dimetyleter .....	2,00	18,0
Eddiksyremetylester*) .....	3,10	16,0
Etan .....	3,00	12,5
Etyleter .....	1,70	36,0
Etylalkohol .....	3,10	19,0
Etylacetat .....	2,20	9,0
Etylbromid .....	6,70	11,3
Etylen .....	2,70	25,5
Etylenoksyd .....	3,00	80,0
Etylglykoll .....	1,80	14,0
n-Heptan .....	1,10	(6,4)
n-Hexan .....	1,20	(6,8)
Klorbensol .....	1,50	11,0
Kulloksyd .....	12,50	74,0
Lett-Bensin .....	1,10	8,0
Lys-gass .....	4,50	30,0
Lys-Petroleum .....	0,70	5,0
Metan .....	5,00	15,0
Metyl-etyl-keton .....	1,80	9,5
Metyl-alkohol .....	7,30	36,5
Nitrobensol .....	1,80	—
Propan .....	2,10	9,5

#### Eksplosjons- grensen

	nedre %	øvre %
Propylalkohol .....	2,10	13,5
Pyridin .....	1,80	12,4
Svovelkullstoff .....	1,00	60,0
Svovelvannstoff .....	4,30	45,0
Tetralin .....	1,80	(5,7)
Terpentin .....	(0,80)	(6,0)
Toluol (Toluen) .....	1,40	7,0
Vannstoff (Hydrogen) .....	4,00	75,0
Xylol(er) [Xylen(er)] .....	1,00	6,0

\*) identisk med: **Metylacetat.**

##### TABELL III.

#### YRKESHYGIENISKE TERSKELVERDIER

NAVN	ppm <sup>1)</sup>	mg/m <sup>3</sup> luft
Aceton .....	1000	2400
Aldrin - «Hud» <sup>3)</sup> .....	—	0,25
Ammoniakk .....	50	35
Bensiner*) .....	tidligere	2000
Bensol (Bensen) - «Hud» <sup>3)</sup> .....	25 <sup>5)</sup>	80
Cyclohexanol .....	50	200
Diacetonalkohol .....	50	240
Dieldrin .....	—	0,25
Etyleter = «Eter» .....	400	1200
Etylalkohol («Alkohol») ..	1000	1900
Etylglykoll (Etylenglykoll- monoetyleter) (Cellosolve) ..	200 Hud <sup>3)</sup>	740
Formaldehyd <sup>2)</sup> .....	5 <sup>5)</sup>	6
Iso-propylalkohol .....	400	980
Metylalkohol («Metanol») ..	200	260
Metylenklorid .....	500	1740
Morfolin - «Hud» <sup>3)</sup> .....	20	70
Nitrøse gasser .....	5 <sup>5)</sup>	9
Pentaklorfenol «Hud» <sup>3)</sup> ....	—	0,5
Pyridin .....	5	15
Salpetersyre .....	2	5
Saltsyre .....	5	7
Svovelsyre .....	—	1
Tetraklorokullstoff «Hud» <sup>3)</sup> ..	10	65
Trikloretylen .....	100 <sup>4)</sup>	535
Toluol (Toluen) .....	200	750
Whitespirit («Mineralterpen- tin») .....	500	2000
Xylol .....	100	435

<sup>1)</sup> ppm = parts per million dvs. cm<sup>3</sup> «gass» (damp) av angjeldende stoff i 1 m<sup>3</sup> luft. 10 000 ppm = 1 vol %.

<sup>2)</sup> «Formalin» er en vandig oppløsning av Formaldehyd.

<sup>3)</sup> «Hud»: Stoffet opptas i fast eller flytende tilstand tvers gjennom uskadd hud.

<sup>4)</sup> I Norge bare 10—15 ppm dvs. 52 mg - 78 mg/m<sup>3</sup> luft.

<sup>5)</sup> Verdiene må ikke overskrides under arbeidet!

\*) varierer p. gr. av sammensettingen, bl. a. avhengig av Bensol-, Toluol-, Xylolkonsentrasjonen.

Tallene er tatt fra listen over «yrkeshygieniske terskelverdier» utgitt av American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), 1966. Listen revideres hvert år. Verdiene gjelder for 8-timersdagen, gjennomsnittskonsentrasjonen per 8 timer. Ikke desto mindre må det gjøres alt for å redusere eventuelle overskridelser mest mulig, både med hensyn til hyppighet og størrelsen. I listen finnes stoffer hvis terskelverdi i det hele tatt ikke tillates overskredet, f. eks. Bensol, nitrøse gasser, Formaldehyd. Terskelverdiene kan og må ikke nyttes som «gjensidig mål for de resp. stoffers giftighet». Det er helt utillatelig f. eks. å si at Trikloretylen skulle være 3½ ganger mere giftig enn l.l.l.-Trikloretan\*) fordi terskelverdien hos sistnevnte substans er 3,5 ganger større (350 ppm) enn hos Trikloretylen (100 ppm).

De angitte «nedre» og «øvre» eksplosjonsgrenser er beheftet med en viss feilmargin. Ved å sammenlikne de i Tabell III angitte yrkeshygieniske terskelverdier med verdiene for de nedre eksplosjonsgrenser vil man finne at en «eksplosjonssikker» damp-luftblanding på ingen måte behøver å være yrkeshygienisk tilfredsstillende.

\*) identisk med «Metylkloroform». Handelsnavn (i Norge): Chlorothene NU, Genklene.

Eksempel:

**Aceton** — nedre eksplosjonsgrense 2,60 vol %, terskelverdi 0,04 vol % (400 ppm).

**Alkohol** — nedre eksplosjonsgrense 3,10 vol %, terskelverdi 0,10 vol % (1000 ppm).

10 000 parts per million = 10 000 cm<sup>3</sup> i 1 m<sup>3</sup> = 1 vol %.

Det må også advares mot **støvekspløsjoner**. Fint organisk støv: Trestøv, tekstilstøv, plaststøv, harpikser, sukker, mel kan i blanding med luft gi anledning til voldsomme eksplosjoner.

«Oljete» filler (animalske og vegetabiliske oljer, blandinger av mineraloljer og forannevnte oljer), terpentinkluter, oksyderende kjemikalier, f. eks. Kromater, Peroksyder, Nitritter, Klorater sammen med organisk materiale: Papir, filler, treavfall etc. representerer en stadig brannfare.

I Tabell IV a er tatt med noen av de stoffer som er i bruk i dag. Det er innlysende at man må regne med visse forandringer i fremtiden. I listen er det ved siden av navnene angitt den kjemiske gruppe, vedkommende stoff tilhører. Omtalen av skademulighetene skjer gruppevis.

#### TABELL IV a ORGANISKE STOFFER

NAVN	GRUPPE
Aceton .....	Ketoner
Aldrin .....	Klor-Kullvannstoffer
«Alkohol» - se: Etanol .....	Alkoholer
Bensin(er) .....	Kullvannstoffer, alifatiske
Bensol .....	Kullvannstoffer, aromatiske
Cyclohexanol .....	Alkohol
Diaceton-alkohol .....	Keton-alkohol
Dieldrin .....	Klor-Kullvannstoffer
Eter (Etyleter) .....	Eter
Etylglykoll = Cellosolve .....	Eter
Formaldehyd .....	Aldehyder
Iso-propylalkohol .....	Alkoholer
Kloramin-T .....	Se: Diverse
Klor-naftaliner .....	Klor-Kullvannstoffer
Lavendelolje .....	Kullvannstoffer, Terpener
Lindan .....	Klor-Kullvannstoffer
Metylalkohol (Metanol) .....	Alkohol
Metylenklorid .....	Klor-Kullvannstoffer
Metyl-isobutylketon (MIK) .....	Ketoner
Morfolin .....	Kullvannstoff, Heterocyclica
«Parafin» (Petroleum) .....	Kullvannstoffer
Pentaklorfenol .....	Klor-Fenoler (se side 41)
Pyridin .....	Kullvannstoffer, Heterocyclica

NAVN

Terpentin .....
Tetraklorkullstoff .....
Toluol (Toluen) .....
Trikloretylen («Tri») .....
Tymol .....
White Spirit .....
Xylol(er) [Xylen(er)] .....

GRUPPE

Kullvannstoffer, Terpener
Klor-Kullvannstoffer
Kullvannstoffer, Aromatica
Klor-Kullvannstoffer
Fenoler, se: Diverse
Kullvannstoffer, Alifatisk-Aromatisk
Kullvannstoffer, Aromatica

BLANDINGSPRODUKTER

I henhold til opplysninger fra restaureringsatelier nyttes bl. a. følgende maling- og lakkfjernere:

ANTILAKK — BUMS LAKKFJERNER — NITROMORS — REPRINLAKKFJERNER

De fleste maling- og lakkfjernere inneholder enten Trikloretylen eller Metylenklorid (Diklormetan). Som oftest finnes en tilsetning av voks og «tykningsmiddel». Derved nedsettes fordampningshastigheten, samtidig økes virkningstiden og oppbløtingen. I enkelte tilfelle nyttes **Bensol** blandet med Sprit (Etylalkohol) som lakkfjerner.

TYNNERE

er som oftest en blanding av flere løsemidler som tilhører forskjellige kjemiske grupper. Mange «tynnere» er brannfarlige.

Disse løsemiddelblandinger vil selvsagt fordampe og dampene resp. dampblandingene vil kunne representere et helseproblem, beroende på de rådende arbeidsforhold. Nærmere opplysninger vil kunne fås ved henvendelse til Yrkeshygienisk Institutt, som på grunn av sitt kjennskap til sammensetningen vil kunne gi den nødvendige veiledning vedrørende de nødvendige sikringstiltak m. m.

Preparater til behandling av **møbler** (konservering, skadeinsekter i trevirket) av typen «Xylamon» bygger på et flertall av såkalte Klor-kullvannstoffer som er oppløst i White Spirit e. l.

Disse Klor-kullvannstoffer: Aldrin, Dieldrin, Klor-naftaliner, Lindan, Pentaklorfenol vil bli omtalt under «Klor-kullvannstoffer».

TABELL IV b

ANORGANISKE STOFFER

NAVN	GRUPPE
Ammoniakk = salmiakk ....	«Lut»
Kalilut .....	«Lut»
Natron .....	«Lut»

NAVN

GRUPPE

Natriumhypokloritt .....	Salt (Bleke-salt)
Fosforsyre .....	Syrer
Salpetersyre .....	Syrer
Saltsyre .....	Syrer
Svovelsyre .....	Syrer

RUSTFJERNERE

kan inneholde fosforsyre og vann, eller det er komposisjonsprodukter som inneholder et kunstharpiks og en organisk syre, det hele er da løst i et organisk løsemiddel. Fosforsyren løser rusten og samtidig får man en viss overflatebehandling («fosfatering») som skal beskytte mot nye rustangrep. Hos den andre typen løses rusten under dannelsen av et svakt blåaktig farget jernsalt av vedkommende organiske syre. Kunstharpiksset legges over angjeldende overflate som en lufttett, fargeløs beskyttelsesfilm som skal hindre ny rustdannelse. (Eksempler: Ferrobet - Rustrein.)

EMALJE

Ekte emalje er alltid et anorganisk keramisk produkt. Den nå hyppig nyttede plast-emalje er et kunstharpiks (for det meste på epoksybasis, tilsatt «herder» og «accelerator») eller liknende. Produktet inneholder ikke kvarts. Under anvendelsen av slike epoksy-harpikser må man følge **bruksanvisningen** meget nøye. Det er spesielt om at gjøre å redusere hudkontakten til et minimum, og dette gjelder både selve epoksy-harpiksen og den nyttede «herder». (Sterkt hudirriterende organiske aminer eller «half cured epoxy-resins»). Obs.: Få ikke epoksymassen eller herderen i ansiktet, bruk briller! Den ferdige (fullt polymeriserte) epoksy-harpiksmassen er ufarlig. Vær dog merksom på at det under polering og sliping eller annen mekanisk bearbeidelse vil utvikles en mindre mengde irriterende, eventuelt illeluktende gasser på grunn av såkalt «varmespaltning».

## GRUPPEOVERSIKT

I gruppeoversikten gis et kort overblikk over de virkninger som stoffene vil kunne fremkalle når man er eksponert for deres damper og/eller støv i yrkeshygienisk uhensiktsmessige konsentrasjoner. Hos alle flyktige stoffer finnes, avhengig av den rådende temperatur, et visst damptrykk. Dette fører til at det fordampes en del av angjeldende stoff (væske), inntil luften er «mettet». Full «metningskonsentrasjon» vil bare oppnås i et «lukket rom», men like ved overflaten av de fordampende væsker eller ved gjenstander som er fuktet med disse stoffer, vil det alltid være forholdsvis betydelige «dampkonsentrasjoner». I dårlig ventilerte rom, og ganske spesielt i små, trange rom uten rikelig lufttilførsel, vil det kunne utvikle seg dampkonsentrasjoner som ligger langt over de gjeldende yrkeshygieniske terskelverdier.

For lagring av brennbare væsker (Klasse A og Klasse B) gjelder ganske bestemte regler (Oslo Brannvesen, Sprengstoffinspeksjonen) både med hensyn til lagringsmåten og de tillatte kvanta! **Laboratorier og atelierer er ikke fritatt fra disse bestemmelser!**

### I. ALDEHYDER

#### FORMALDEHYD

Av de forskjellige Aldehyder interesserer her først og fremst **Formaldehyd**. Formaldehyd er en gass og nyttes bl. a. til «utgassing». Formaldehyd løses lett i vann og den vandige oppløsning kalles «Formalin». Den regulære handelsvare inneholder 35—40 vekt % Formaldehyd. Formaldehyd fordampes ganske lett, selv ved romtemperatur, fra oppløsningen.

Formaldehydgassen er sterkt **etsende** og har en gjennomtrengende, sterkt irriterende og sviende lukt. Formaldehyd angriper den alltid fuktige alminnelige hud (etsing). Det samme er tilfelle med «formalinoppløsningen». De fine slimhinner i nese, lepper, tunge og svelg — samt øyet, vil kunne bli skadet ved direkte kontakt både med dampene og med væsken.

Bruk alltid tettsittende (gass-tette) briller eller enda bedre **stor** ansiktskjerm under arbeid med «Formalin». Vær også merksom på at mere langvarig innånding av «Formalindamper» (f. eks. ved preparering av såkalte «anatomiske snitt»-preparater) kan føre til irritasjon av stemmebåndene (ru stemme). Formalinekssem og varig overømfintlighet for Formaldehyd er velkjente yrkeshygieniske fenomener.

«Formalin-oppløsningen» må holdes tett tilkorket. Den bør oppbevares kjølig. Alminnelig

kork ødelegges fort. Påse at beholderne er korrekt etikettert. Forny etiketten så snart teksten **begynner** å bli mindre tydelig! Sug aldri formalinoppløsninger opp med alminnelig pipette! Nytt i tilfelle «giftpipetter»!

Da Formaldehyd ved alminnelig temperatur og trykk er en gass finnes ingen temperaturbestemt «metningskonsentrasjon». Fordampningen av Formaldehyd fra «Formalin» vil, avhengig av de disponible Formalin-mengder, kunne resultere i meget store konsentrasjoner i luften.

Terskelverdien er meget lav: 5 ppm (0,0005 vol %). Den må i henhold til den amerikanske liste for terskelverdier (av 1966) ikke overskrides i det hele tatt under 8-timers dagen.

#### AKROLEIN

er en såkalt umettet Aldehyd som dannes bl. a. ved avbrenning av oljer, fett, voks m. m. Ved alminnelig temperatur og trykk er Akrolein en gass med en sterkt stikkende (øyne) lukt. Terskelverdien er uhyre lav, 0,1 ppm (0,0001 vol %). Gassen er meget giftig (lungegift). Akrolein antas å kunne bli utviklet under «tørking» av linoljemaling. Det samme gjelder antakelig også for tørking av andre «tørkende» oljer.

### II. ALKOHOLER

#### METYLALKOHOL, Metanol

Fargeløs væske, brennbar, blandes med vann i alle forhold. Dampene er berusende («rus») og det er bl. a. iaktatt lammelser etter innånding av metanoldamper. Virkningen er ellers omtrent som ved drikking av Metanol.

**Virkning:** Hodepine, susethet, svimmelhet, kvalme, rus, lammelser, blindhet.

**Metylalkohol.** Kpt. + 65° C. 1 liter Metanol veier: 792 g.

**Metningskonsentrasjon** (+ 20° C): 12,63 vol % = 126300 ppm.

Terskelverdi: 200 ppm (0,02 vol %).

Beholderne må holdes tett tilkorket. De må være korrekt etikettert. Obs! Helt ren Metanol har i motsetning til «teknisk vare» en ganske behagelig lukt og har derfor flere ganger blitt forvekslet med «sprit» (dårlig eller manglende etiketter).

#### ETYLALKOHOL, Etanol

Fargeløs væske — brennbar. Blandes med vann i alle forhold.

Dampene er berusende («rus»). Ved uhensiktsmessig bruk av «sprit» (desinfiserende



vasking av gjenstander med varm sprit o.l.) er det sett ekte «rus»-tilstander. Det er selv-sagt helt likegyldig hvorvidt en alkoholpåvirkning skyldes drikking eller innånding. I begge tilfelle rammes forholdet av forbud mot å kjøre motorkjøretøy i «påvirket tilstand».

«Sprit» blir i alminnelighet «denaturert». Det finnes flere denatureringsmidler. Sprit til restaureringsarbeid inneholder i Norge 2 % Metyl-isobutyl-eton (MIK) som er ansvarlig for den ubehagelige og skarpe lukt som slik denaturert sprit har. Dampene fra MIK er irriterende.

**Virkningen:** Susethet, hodepine, svimmelhet, kvalme, rus, full narkose.

**Etylalkohol.** Kpt. + 78° C. (Den vanlige vare er 96 % Etanol). 1 liter sprit (100 %) veier: 789 g.

**Metningskonsentrasjonen** (+ 20° C): 5,74 vol % = 57400 ppm.

Terskelverdi: 1000 ppm.

Hold beholderen tett tilkorket. Påse korrekt etikettering.

### ISOPROPYLALKOHOL, Isopropanol

Fargeløs væske — brennbar. Blandes med vann i alle forhold.

Dampene ansees ikke for å være helt ubetenkelige.

**Virkningen:** Lett irritasjon (nese-svelg) — hodepine, full rus mulig under meget uheldige arbeidsforhold. Må ikke fåes i øynene.

**Isopropylalkohol.** Kpt. + 82,4° C. 1 liter Isopropylalkohol veier: 785 g.

**Metningskonsentrasjon:** (+ 20° C): 4,3 vol % = 43428 ppm.

Terskelverdi: 400 ppm (0,04 vol %).

### n-PROPANOL

Det som er sagt om Isopropanol gjelder tilsvarende for «Normalpropylalkohol» (n-Propanol) som ofte nyttes til samme formål som Isopropanol.

### n-Propanol

Kpt. + 95—97° C. 1 liter n-Propanol (+ 20° C) veier: 804 g.

**Metningskonsentrasjon:** (+ 20° C): 1,9 vol % = 19100 ppm.

Terskelverdi: 400 ppm (0,04 vol %).

### DIACETON-ALKOHOL

Fargeløs væske, brennbar, blandes med vann i alle forhold. Substansen antas ikke å repre-

sentere noen helsefare ved alminnelig temperatur. Ved høyere temperaturer (bruk av varm Diaceton-alkohol) må det tas de nødvendige sikringstiltak for å hindre innånding av dampene. Ved nedsvelgning virker Diaceton-alkohol narkotisk.

### Diaceton-alkohol

Kpt. + 167,9° C. 1 liter Diaceton-alkohol veier: 805 g.

**Metningskonsentrasjon:** 0,1975 vol % = 1974 ppm.

Terskelverdi: 50 ppm (0,005 vol %).

### CYCLOHEXANOL

fargeløs væske, brennbar.

Dampene sies selv i lave (moderate) konsentrasjoner å irritere øynene og øyehinnen (conjunctivit).

**Virkningen:** Irritasjon, eventuelt tretthet, hodepine, lett narkotisk virkning («mild narcosis»).

### Cyclohexanol

Kpt. + 160,65° C. 1 liter Cyclohexanol (+ 20° C) veier: 947 g.

**Metningskonsentrasjon:** (+ 20° C) 0,13 vol % = 1316 ppm.

Terskelverdi: 50 ppm (0,005 vol %).

## III. ETERE

### DIETYLETER, Nafta, «Eter»

Fargeløs, lettbevegelig væske (uløselig i vann), som løser fetter, vokser m. m. «Eter» er meget brannfarlig og lett flyktig. Dampene danner med luft høyeksplosive blandinger. Eterdampene er sterkt narkotiske. Meget sterkt avfettende for huden.

**Virkningen:** Ved kronisk innånding av eterdamper i mindre konsentrasjoner: Hodepine, psykiske forstyrrelser (karakterforandringer?), nedsatt alkoholtoleranse og nyreskader. Ved akutt påvirkning (store dampkonsentrasjoner): Narkose. Husk at enhver narkose er en unaturlig (ikke-fysiologisk) tilstand, som uten samtidig legekontroll alltid representerer store skademuligheter!

**Dietyleter.** Kpt. + 35° C. 1 liter «Eter» veier: 713 g.

**Metningskonsentrasjon:** (+ 20° C): 57,5 vol % = 575090 ppm.

Terskelverdi: 400 ppm = 0,04 vol %.

Må oppbevares overensstemmende med Brannvesenets bestemmelser: Eter «løser» gummikorker. Eter-damper kan ved å krype bortover gulvets fordyppninger, nedover trappetrinn etc. komme bort til andre arbeidspunkter hvor det finnes «åpen ild». (Det samme gjelder for bensindamper.) Unngå hudkontakt mest mulig.

#### ETYLENGLYKOLL

##### Etylenglykollmono-etyleter, 2-Etoxyetanol, Cellosolve

Vannklar væske med «behagelig lukt». Brennbar og flyktig. Virker sterkt avfettende på huden. Cellosolve opptas tvers gjennom huden.

**Virkingen:** Irritasjon, tretthet, susethet, hodepine, eventuelt nyreskader ved varig eksposisjon til større («moderate») dampkonsentrasjoner.

##### Cellosolve

Kpt. + 135,1° C. 1 liter Cellosolve (+ 20° C) veier: 931 g.

**Metningskonsentrasjon:** 1,18 vol % = 11844 ppm.

Terskelverdi: 200 ppm = 0,02 vol %.

Lukten kan ikke nyttes som faresignal! Korrekt lagring og etikettering. Ved leveranse i blikkemballasje: Tøm snarest over på glassbeholdere!

#### IV. KETONER

##### ACETON

vannklar væske, brennbar, blandes med vann i alle forhold — karakteristisk lukt (såkalt «frisk lukt»). Nyttets meget som rense- og løsemiddel.

Dampene av denne lett flyktige væske er i større konsentrasjoner «berusende». Hudkontakt gjør huden tørr og neglene sprøe.

**Virkingen:** Irritasjon av øyet, nese, svelg, hodepine, «susethet», tretthet, kvalme, narkose-liknende tilstander.

**Aceton.** Kpt. + 56,2° C. 1 liter Aceton veier: 790 g.

**Metningskonsentrasjon:** (+ 20° C): 24,3 vol % = 243000 ppm!

Terskelverdi: 1000 ppm (0,1 vol %).

Hold beholderen tett lukket. Gummikorker angripes etter hvert. Almennelig kork «tørker» bort, (avfetting av korkmassen). Ved leveranse i blikkbeholdere bør innholdet snarest tømmes over på glassflasker. Blikkemballasjen har lett for å ruste.

##### METYL-ISOBUTYL-KETON

##### Butanon, Hexon, MIK

En vannklar væske, brennbar, gjennomtrengende lukt. Lite løselig i vann. Anvendes som løsemiddel etc. Dessuten brukes det som denatureringsmiddel for «Alkohol». (Etanol, 96 % sprit.)

Dampene er irriterende. Selve væsken virker avfettende på huden, neglene blir sprøe. MIK er langt mindre flyktig enn Aceton, men virkingen av dampene er atskillig sterkere enn hos Aceton.

**Virking:** Irritasjon — øye, nese, svelg, hodepine, tretthet.

##### Metyl-Isobutyl-Keton

Kpt. + 116° C. 1 liter Metyl-Isobutyl-Keton veier: 804 g.

**Metningskonsentrasjon:** (+ 20° C): 0,66 vol % = 6580 ppm.

Terskelverdi: 100 ppm (0,01 vol %).

Oppbevaring og leveranse: Se Aceton.

#### V. KULLVANNSTOFFER

Denne forholdsvis store gruppe er delt opp i:

- Kullvannstoffer, alifatiske
- Kullvannstoffer, aromatiske
- Kullvannstoffer, Heterocyclica (Morfolin — Pyridin)
- Kullvannstoffer, Terpener (inklusive Lavedelolje)
- Kullvannstoffer, Klor-Kullvannstoffer.

##### a) ALIFATISKE KULLVANNSTOFFER

Til disse hører et flertall av «petroleumsprodukter»: Bensiner — White Spirit (Mineralterpentin) — «Parafin».

Samtlige «Bensiner» er kjennetegnet ved sin fettløsende virkning. De er alle mer eller mindre flyktige. Dampene danner høyeksplosive blandinger med luft som lett kan bli antent, også av elektriske gnister som skriver seg fra elektrostatiske utladninger. Av denne grunn er det direkte forbudt å ha Bensin på alminnelige plastkanner. Bare en ganske bestemt type som nå er godtatt av Sprengstoffinspeksjonen (Norge) er tillatt for oppbevaring av Bensin. Fare for elektrostatiske oppladninger har øket meget på grunn av de nye plaststoffer. Husk at også plast-tekstiler f. eks. Nylon, Perlon, Dralon osv. ved friksjon blir «elektriske». Papir kan ved gnidning ark mot ark bli opplad. (I trykkeriene har det vært branntilløp p. g. a. gnistene fra

de løpende papirbaner under trykking. Ved å øke luftens fuktighet reduseres dette faremoment i sterk grad.)

I likhet med alle andre fettløsende og flyktige væsker er «bensindamper» narkotiske. De har dessuten en viss irriterende virkning på øynene, nese og svelget. Denne irriterende virkning øker noe fra lett-bensin og oppover mot «White Spirit».

### BENSIN, Bilbensin, Flybensin

er tilsatt visse organiske blyforbindelser. Slik bensin må aldri nyttes til å rense huden med. Angjeldende blyforbindelser er giftige — og kan suges opp gjennom huden. Etter kokepunktene inndeles «bensin» i forskjellige grupper (fraksjoner). Ekstraksjonsbensiner er kjennetegnet ofte ved angivelse av kokeintervallet, f. eks. 40/65 (destillasjonen begynner ved 40° C og slutter ved 65° C) — 62/82 — 80/110 — 100/140 (såkalt «wasch-bensin»). Ved henvendelse til oljeselskapene kan man alltid få oppgitt varens kokeområde og det såkalte «Aromat-gehalt».

De lavtkokende bensiner består alt overveiende av såkalte alifatisk kullvannstoffer. Deres såkalte «Aromat-gehalt» (Bensol, Toluol, Xylol m. m.) er i alminnelig ganske beskjedent og spiller derfor helsemessig ingen rolle, men det finnes høyere kokende bensintyper med meget betydelig aromat-gehalt (35 %—70 %) (Toluol, Xyloler m. m., men ingen Bensol).

### MINERALTERPENTIN, White Spirit, Varnolin

Mineralterpentin betegner en blanding av kullvannstoffer som koker i området 150—195° C. **White Spirit** er nå nærmest en gruppebetegnelse — det finnes et flertall av White Spirit typer med kokepunkt opp til 270° C. Kjemisk sett foreligger en blanding av alifatisk og aromatiske kullvannstoffer. «Aromat-gehalten» kan være meget betydelig, men det meget giftige **Bensol** finnes ikke i Mineralterpentin.

Eksempler på White Spirit: White Spirit 160/180 — «Krystallolje», High Flash-White-Spirit — Odourless Kerosene. **Samtlige** oljeselskaper leverer etter ønske de kurante typer. Disse White Spirit-typer fremstilles ved finfraksjonering av **Petroleum** = «Parafin».

Dampene av Mineralterpentin irriterer øynene, nese og svelget. I større konsentrasjoner virker de lett bedøvende (hodepine, svimmelhet m. m.). Ved lavere temperaturer er «fordunstningen» forholdsvis beskjeden, men i som-

mervarmen samt i vel oppvarmede arbeidslokaler kan Mineralterpentin-damp-konsentrasjonen bli så stor at damp-luftblandingen blir eksplosiv (brennbar). Det har hendt adskillige ulykker og tilfelle av stor-brann på grunn av slike eksplosjoner.

For håndvask med Mineralterpentin gjelder det samme som for alle andre løsemidler.

### PETROLEUM «Parafin», Parafinolje, Kerosene

er en «jordoljefraksjon» som koker i området 150—ca. 300° C. Det finnes flere kvaliteter, noen av dem er nærmest luktløse. Damptrykket er meget lite ved alminnelig temperatur. Ved høyere temperaturer øker damptrykket. Petroleum-dampen virker irriterende og kan fremkalle kvalme og hodepine. Irritasjonen, hodepine etc. hos «osende petroleumsbrennere» (lamper, parafinovner etc.) skyldes i stor utstrekning visse stoffer som dannes under den ufullstendige forbrenningen (kanskje mindre mengder Akrolein). Ved feiljusterte brennere må det også regnes med fare for kulloksydtvikling («Kullos»).

Petroleum virker sterkt avfettende på huden. «Parafin» = Petroleum likner meget på White Spirit både i kjemisk og yrkeshygienisk henseende.

Ordet «Parafin» er ikke helt enstydig. Ved siden av «Parafin» = Petroleum finnes også begrepet «flytende Parafin» og «Parafinvoks». «Flytende Parafin» er en blanding av høyt-kokende (over 360° C) alifatisk kullvannstoffer. «Renset Parafin» nyttes bl. a. i visse kremer, salver og til kosmetika. Først ved meget høye temperaturer avgir dette «Parafin» damper, oftest under samtidig spaltning (oksydasjon).

Slike damper er sterkt irriterende (øynene, nese, svelg). Til tross for at «Parafin» kjennes glatt og fettaktig vil huden alltid bli uttørket (avfettet) i kontakt med «flytende Parafin». Det samme er f. eks. også tilfelle når huden «vaskes» med smøreoljer, dieseloljer(!) og andre mineraloljer. Dertil kommer at svært mange slike oljer inneholder forskjellige tilsetninger som er bra nok for sitt spesielle formål — men irriterende for huden. Parafinvoks (det finnes flere typer) smelter i området 50—70° C. Vær merksom på brannfaren! Både flytende Parafin og Parafinvoks har lett for å ta fyr under oppvarmningen. Slike branner er meget vanskelig å slukke med vann. Under påsprøyting av vann freser den brennende masse voldsomt og brennende partikler slynges til alle

sider. Ved opphetning av oljer og «paraffinum liquidum» (oljebad, parafinbad) må man være absolutt sikker på at det ikke finnes vann i gryten eller i oljen. Ellers risikerer man eksplosjonsarten «utkast» av kokket olje m. m. med samtidig tenning fra kokeplaten, brenneren e. l.

## b) AROMATISKE KULLVANNSTOFFER

(såkalte «Cycliske» eller «Ring»-kullvannstoffer). De viktigste aromatiske løsemidler i foreliggende tilfelle er:

1. Bensol
2. Toluol
3. Xyloler.

### 1. BENSEN, Bensol, (engelsk: Benzene)

Obs! Bensen er altså i påkommende tilfelle ikke trykkløst for Bensen! Bensol er et utmerket løsemiddel for fett, gummi m. m.

Bensol er en vannklar, sterkt lysbrytende væske, blandes ikke med vann. Meget brannfarlig. Helt ren Bensol har etter manges mening en «behagelig lukt». Uren Bensol lukter vennelig. Bensol er sterkt avfettende (hud) og opptas tvers gjennom huden. Bensol er meget giftig (nedsvelging). Bensol er lett flyktig, ved innåndingen må det skilles mellom akutt forgiftning (fortrinnsvis kjennetegnet ved nar-kose) og kronisk påvirkning. Damp-luftblandinger er meget eksplosive.

Bensol hører til de løsemidler som bare kan tillates brukt ved samtidig maksimal anvendelse av beskyttelsestiltak (heri inkludert løpende legekonsroll med blodbildestatus m. m.).

Det er beskrevet mange forgiftninger, med til dels dødelig utgang, ved arbeide med Bensol og/eller bensolholdige løsemidler. Man bør skifte ut Bensol mot mindre farlige løsemidler i alle situasjoner hvor andre stoffer kan gjøre samme nytte. Hvorvidt slike andre stoffer tilfredstiller konservatorens krav, kan dog bare avgjøres av ham/henne.

Virkningen: Tretthet, hodepine, kvalme, rus, meget alvorlige organskader, blodbildeforandringer (ødeleggelse av det bloddannende system i organismen, leukemi, ofte uheldig — dødelig).

Bensol (Bensen). Kpt. + 80° C. 1 liter Bensol veier 330 g.

Metningskonsentrasjonen: (+ 20° C): 9,82 vol % = 98200 ppm.

Terskelverdi: 25 ppm (0,0025 %).

I lavt kokende lensiner finnes om lag 4—5 % Bensol. Denne mengde ansees for å være uten

helsemessig betydning. Væskeblandinger med mere enn 5 vol % Bensol må være forsynt med etikett som opplyser om Bensoltilsetningen.

### 2. TOLUEN, Toluol, (engelsk: Toluene) og

### 3. XYLEN(ER), Xylol(er), (engelsk: Xylene(s))

Disse stoffer som er s. k. «Homologer» til Bensol, er klare brennbare væsker som ikke blandes med vann. Toluol og Xylol er relativt flyktige. Deres damper er irriterende (øyne, nese, svelg), i større konsentrasjoner letterere bedøvende: Hodepine, tretthet, susehet, eventuelt kvalm. Til tross for sitt nære kjemiske slektskap med Bensol fremkaller dampene fra disse substanser ikke de for Bensol karakteristiske og meget alvorlige blodbilde-forandringer. Toluol og Xyloler som er forurenset med Bensol, vil kunne være like farlig som Bensol. Under «normale forhold» vil det ikke være vanskelig å få Toluol og Xylol(er) som er garantert bensolfrie, men under vanskelige importforhold (krig, okkupasjoner o. l.) risikerer man å få blandinger av Bensol-Toluol resp. Bensol-Toluol-Xyloler istedenfor de rene varer, og uten at det medfølger analysebevis med eksakte opplysninger om sammensetning. Toluol og Xyloler er gode løsemidler for fett m. m. De avfetter huden. Damp-luftblandingen er eksplosiv.

Toluol. Kpt. + 111° C. 1 liter Toluol (+ 20° C) veier: 866 g.

Metningskonsentrasjon: (20° C) 2,93 vol % = 29300 ppm.

Terskelverdi: 200 ppm (0,02 vol %).

Xylen er i praksis alltid en blanding av sine 3 s. k. «isomere»: orto-, meta- og para-Xylol (o-, m-, p-Xylol). Kpt. 135—145° C.

1 liter Xylol (20° C) veier: 860—880 g.

Metningskonsentrasjon: (20° C) 1,32 vol % = 13200 ppm.

Terskelverdi: 100 ppm (0,01 vol %).

## c) KULLVANNSTOFFER — HETEROCYCLICA

Her skal det bare omtales 1. Morfolin og 2. Pyridin.

### 1. MORFOLIN

er en fargeløs væske med en «fisk-aktig» lukt («amin-lukt»). Morfolin er flyktig og damp-luftblandingen er brennbare. Morfolin nyttes bl. a. som løsemiddel for vokser, harpikser,

skjellakt, farver o.l. Dessuten har stoffet fått anvendelse som emulgator, som tilsetning til spesialsåper og som anti-korrosivum. Morfolin blandes i vann i alle forhold. Morfolin ligner i sine kjemiske og toksikologiske egenskaper de s. k. «sekundære aminer». Morfolin er meget sterkt alkalisk (lut-aktig). En 25 %-vanding oppløsning har en Ph-verdi av om lag 11. Morfolin er sterkt hudirriterende, ikke bare som væske, men også som damper. Virkningen er enda sterkere på de tyne slimhinnene.

**Virkning:** Dampene virker sterkt irriterende på øynene samt respirasjonstractus (nese, svelg, lungene). — Først i 1964 er det blitt foreslått en yrkeshygienisk terskelverdi. Under arbeidet med «Morfolin» må huden og øynene beskyttes. Luftens forurensning med «Morfolin» må reduseres mest mulig (se: terskelverdi).

**Morfolin** (kjem. navn: Tetrahydro-1,4-Oxazin). Kpt. + 129—130° C. 1 liter Morfolin (20° C) veier: 998 g.

**Metningskonsentrasjon:** (20° C) = 1,05 vol % = 10528 ppm.

**Terskelverdi:** 20 ppm = 0,0020 vol %.

Vær omhyggelig med etiketteringen.

## 2. PYRIDIN

Helt ren Pyridin er en fargeløs væske som kan blandes med vann i alle forhold. Pyridin har en gjennomtrengende lukt, mindre enn 1 ppm kjennes ved lukten. Ved henstand blir væsken gulaktig og lukten blir skarpere. Pyridin er lett flyktig og dampene brennbare. Pyridin kan opptas tvers gjennom huden. Pyridin nyttes som løsemiddel for mange stoffer. Hudkontakt fører til avfetting, samtidig oppstår kraftig kløe og irritasjon. Pyridin er svakt alkalisk. Mange plasttyper blir «angrepet» (oppløst, ødelagt) av Pyridin. Pyridin må ikke fåes i øyne, nese, munn.

Luftens forurensning med Pyridin må reduseres mest mulig (se: terskelverdi). Beskytt huden og øyne, unngå innånding av dampene. Lukten kan ikke nyttes som faresignal! (Tilvenning; lammelse av luktesansen.)

**Virkningen:** Innånding av dampene kan fremkalle hodepine, susethet, giddelsløshet, nervøsitet, kvalme, søvnløshet — «ingen matlyst» — samt eventuell påvirkning av det sentrale nervesystem.

**Pyridin.** Kpt. + 115,3° C. 1 liter Pyridin (20° C) veier: 983 g.

**Metningskonsentrasjon:** (30° C): 2,03 vol % = 20266 ppm.

Terskelverdi: 5 ppm = 0,0005 vol %.

Vær omhyggelig med korrekt etikettering.

## d) KULLVANNSTOFFER — TERPENER, INKL. LAVENDELØLJE

### 1. TERPENTINØLJE, Terpentin

Terpentinolje består hovedsakelig av s. k. Terpener (f. eks.  $\alpha$ -Pinen,  $\beta$ -Pinen m.m.). Det gjensidige mengdeforhold varierer med utgangsmaterialet og fremstillingsmåten. Som forurensninger finnes org. syrer, Aldehyder o.l. Terpentinolje er uløselig i vann. Terpentinolje er meget nyttet som løsemiddel for malinger, lakker, voks, fett o.l. Brukes også som «tynner» til lakker og oljefarver.

Terpentinolje er en fargeløs til svak gul væske, med karakteristisk lukt og bitter smak. Dampene er brennbare. Terpentinolje er hudirriterende. Helt fersk destillert vare kan være uten irritasjonseffekt (eksem), men «gammel Terpentin», er sterkt irriterende. Terpentinolje reagerer lett med luftens oksygen (surstoff). Det dannes bl. a. såkalte «Peroksyder» — kanskje er disse «Peroksyder» ansvarlig for den sterke irritasjon som endog kan føre til varig overømfindtlighet (Terpentineksem).

Både ved nedsvelging av væsken og innånding av dampene antar urinen en lukt som minner om violer — et forhold som har vært velkjent ved det Romerske keiserhoff, hvis damer drakk små mengder «Terpentin» for å parfymere sin urin.

**Virkningen:** Irritasjon av øynene, nesen, svelget. Hodepine, susethet, kvalme, trykk for brystet, synsforstyrrelser. Nyreirritasjoner med eggehvite og blod i urinen er beskrevet etter eksposisjon til store dampkonsentrasjoner (og ved drikking av «Terpentin»!).

**Terpentinolje.** Kpt. 150—180° C.

1 liter Terpentinolje (20° C) veier: 860—870 g.  
Terskelverdi: 100 ppm = 0,01 vol %.

**Metningskonsentrasjon:** Det er vanskelig å angi en eksakt verdi, denne vil variere med sammensetningen av «Terpentinolje». Hovedbestanddelene er alltid  $\alpha$ - og  $\beta$ -Pinen (f. eks. 65 % resp. 35 %). Metningskonsentrasjonen for  $\alpha$ -Pinen (ved + 20° C) er ca. 6,76 vol % — for  $\beta$ -Pinen ca. 7,65 vol %.

Metningskonsentrasjonen for Terpentinolje kan derfor antas å være ca. 7 vol % = 70000 ppm.

### 2. LAVENDELØLJE, Eterisk olje,

fremstillet enten ved vanddampdestillasjon eller ved ekstraksjon med passende løsemidler av

*Lavendula vera* De Candolle. Lavendelolje er en fargeløs til gul olje, med sterk lavendellukt. Den kjemiske sammensetning varierer med utgangsmaterialet og fremstillingsmåten. Lavendelolje inneholder Linalool (en umettet Alkohol) og Linaloolacetat (ester av Linalool) samt Limonen, Cineol, Geraniol og Nerol og en del andre stoffer i ganske små mengder.

**Virkingen:** Lavendeloljen har en svak anti-septisk effekt. Den er **hudirriterende** og dampene er narkotiske.

Litervekten varierer en del, f. eks. 880—895 g for vandandepdestillert vare.

**Metningskonsentrasjonen** kan ikke angis eksakt, denne vil skifte med sammensetningen.

**Linalool**, en fargeløs, brennbar væske, koker fra 195—199° C.

1 liter (20° C) veier: 858—868 g.

Metningskonsentrasjon: (+ 40° C) 0,132 vol % (= 1316 ppm).

**Linalylacetat** (Linalool-acetat) koker ved + 220° C.

Litervekt: 908—920 g.

Metningskonsentrasjon: (ved + 55,4° C): 0,132 vol %.

Metningskonsentrasjonen av Linalool og Linalylacetat må derfor være ganske liten ved + 20° C. Først ved oppvarming (f. eks. ved forgyllingsarbeider på glass og porselen) vil det kunne utvikles store dampkonsentrasjoner av yrkeshygienisk betydning.

#### e) KLOR-KULLVANNSTOFFER

Av praktiske hensyn skal denne gruppe her deles opp i

1. løsemidler: Trikloretylen, Tetraklor-kullstoff m. fl.
2. insektisider: «Aldrin», «Dieldrin», «Lindan», «Pentaklorfenol», «Klor-naftaliner».

#### 1. TRIKLORETYLEN («Tri») og TETRAKLORKULLSTOFF

Foruten disse og flere andre beslektede stoffer hører til de såkalte klor-kullstoffløsemidlene:

**Diklormetan, (Metylenklorid),**

**Kloroform,**

**Tetrakloretylen, (Perkloretylen),**

**1.1.1. Trikloretan, (Metylkloroform, «Clorothene NU», «Genkylene»).**

Det er vannklare, forholdsvis tunge væsker, uløselige i vann, lite eller ikke brennbare, som er glimrende løsemidler for fett, voks, mange

plaster og harpikser, tjærelignende produkter («skitt») m. m. Deres damper er sterkt narkotiske. Kloroform har tidligere vært «narkosemidlet». Trikloretylen har under navnet «Trilene» blitt brukt som fødselsnarkotikum. Dampene fra klor-kullvannstoffene spaltes i berøring med «åpen varme», og det dannes Saltsyre (sterkt irriterende) og mindre mengder Fosgen som er utpreget lungegift (stridsgass fra 1. verdenskrig). Som «åpen varme» regnes ikke bare enhver form for «åpen ild», men også glødende metalldele og murvegger, glødespiraler i strøkejern, komfyrplater, varmekamner, panelovner m. m. Hos ingen av disse elektriske instrumenter er spiralene (varmelegemet) gasstett kapelet. Ved berøring med glødende tobakk spaltes dampene. Også ultraviolet lys, f. eks. sterkt sollys, høyfjellssol (kvikksølvlamper), lys fra gnistbuer (kullstiftbuer o. l.) spalter dampene på samme måte som åpen varme. (Se ellers Rundskriv nr. 218 — Statens Arbeidstilsyn.) Hudkontakt bør unngås. Huden blir ikke bare avfettet, tørr og sprø, det kommer samtidig til en sviende, endog sterkt irriterende følelse. Enkelte av de her nevnte klor-kullvannstoffene opptas tvers gjennom huden (f. eks. Tetra-klor-kullstoff). Innånding av disse klor-kullvannstoffenes damper medfører sterkt nedsatt alkoholtoleranse. Selv minimale, helt «uskyldige» kvanta alkohol (f. eks. 1 à 2 små glass likør eller hjemmelaget vin, lettere øl) kan utløse ekte rustilstander hos personer som under dagens arbeid har vært eksponert for disse damper. Slike personer blir en fare for seg selv og andre, og er selvsagt helt uskikket til å sykle eller kjøre motorkjøretøyer. Ingen av de her omtalte klor-kullvannstoffene er helt ufarlige, det finnes yrkeshygieniske terskelverdier for dem alle.

**Tetraklor-kullstoff står i en særklasse på grunn av sin meget store giftighet vis-à-vis nyrer og lever.** Dødelige Tetraklor-kullstoffpåvirkninger samt alvorlige invalidiserende skader har ofte blitt iaktatt og **Tetraklor-kullstoff** må betegnes som en av de giftigste stoffer man kan finne på norske arbeidsplasser. **Arbeid med Tetraklor-kullstoff er bare tillatt ved samtidig anvendelse av et maksimum av sikringstiltak, kombinert med løpende medisinske kontrollundersøkelser (leverfunksjonsprøver).** Dette gjelder også for «bare små kvanta» — «og en sjelden gang!».

**Tetraklor-kullstoff** er alt for farlig til at man leilighetsvis kan tillate seg små, men yrkeshygienisk uforsvarlige eskapader!

**Trikloretan («Tri»):** Kpt. + 87,2° C. Litervekt: 1443 g.

Metningskonsentrasjon: (+ 20° C): 7,9 vol % = 7960 ppm.

Terskelverdi: 100 ppm\*).

\*) Ikke godkjent i Norge. Norsk terskelverdi om lag 10–15 ppm.

**Tetraklorokullstoff.** Kpt. + 76,75° C. Litervekt: 1585 g.

Metningskonsentrasjon: (+ 20° C): 11,9 vol % = 119750 ppm.

Terskelverdi: 10 ppm.

**Diklorometan (Metylenklorid).** Kpt. + 40,7° C. Litervekt: 1236 g.

Metningskonsentrasjon: (+ 20° C) 46,1 vol % = 461600 ppm.

Terskelverdi: 500 ppm.\*)

**Kloroform:** Kpt. + 61,3° C. Litervekt: 1498 g.

Metningskonsentrasjon: (+ 20° C) 20,06 vol % = 210560 ppm.

Terskelverdi: 50 ppm.

**Tetrakloretylen («Perkloretylen = Per»).**

Kpt. + 120,8° C. Litervekt: 1622 g.

Metningskonsentrasjon: (+ 20° C): 1,8 vol % = 18000 ppm.

Terskelverdi: 10 ppm.

**1.1.1. Trikloretan (Metylkloroform)\*\*).**

Kpt. + 72–88° C. Litervekt: 1321 g.

Metningskonsentrasjon: (+ 20° C): ca. 8,4 vol % = 84000 ppm.

Terskelverdi: 350 ppm. (i Vest-Tyskland bare: 200 ppm!).

Hos personer som er eksponert for Trikloretylet («Tri») kan eksponeringsgraden bestemmes ved urinanalyser (påvisning av Trikloreteddikkyre). Denne lettvinde kontrollmulighet eksisterer ikke for virkningen av andre klor-kullvannstoffdamper. Man er da henvist til undersøkelser av arbeidsluften som utføres i samarbeide med Yrkeshygienisk Institutt.

Samtlige klor-kullvannstoff-løsemidler ødelegger gummikorkene. Beholdningen må oppbevares i vel ventilerte og kjølige lagerrom. Alle beholdere må være tett tilsluttet og korrekt etikettert (**Tetraklor-kullstoff SKAL** ha dødningshode). Se ellers etiketteringsbestemmelsene utgitt fra Helseinspektorens Apotekkontor.

Bruk av brannt slukningsutstyr som inneholder klor-kullvannstoffer er ikke tillatt på norske arbeidsplasser.

\*) Dessverre er det (i Norge) blitt markedsført en blanding av 70 % Metylenklorid og 30 % Kloroform som «Metylenklorid B». En slik blanding vil uten skikkelig advarsel og korrekt etikettering kunne representere en betydelig fare for kjøperen som ikke kjenner til kloroforminnholdet!

\*\*) Handelsnavn Chlorothene NU, Genklene.

## 2. ALDRIN, DIELDRIN, LINDAN, KLOR-NAFTALINER, PENTAKLOROFFIOL.

nyttset enten lever for seg eller i blanding, til konserverende behandling av tre (møbler, m.m.). Det er faste stoffer som til bruk ofte leveres oppløst i White Spirit eller liknende. De kan også appliseres i fint fordelt tilstand («dust», støv, pulver). Deres terskelverdier angis ikke i «ppm», men i mg/m<sup>3</sup> luft. De her nevnte stoffer vil under normale arbeidsforhold ikke forekomme som damper. Eventuell hudkontakt skjer som «støvkontakt». I fint fordelt form kan dette støv selvstendig innåndes, men vil da for det meste bli oppfanget i nese og nesesvelgrommet. Ingen av disse «insektisider» er ufarlige for mennesket, men ved korrekt arbeidsmåte og ved å nytte de i bruksanvisningen anviste sikringstiltak kan konserveringsarbeid gjennomføres uten helseskader. En av de første forutsetninger er her som ellers ved arbeid med kjemikalier en gjennomført personlig hygiene.

**Aldrin:** Smpt. 100–101° C. Terskelverdi: 0,25 mg/m<sup>3</sup>.

Opptas tvers gjennom huden. Forandres delvis i organismen til Dieldrin (se dette).

**Dieldrin:** Smpt. + 150° C. Terskelverdi: 0,25 mg/m<sup>3</sup>.

Opptas tvers gjennom huden. Mulige skader: Sentralnervesystemet — leverskader.

Dieldrin is known as one of the most toxic of the chlorinated insecticides. . . . (Elkins i «The Chemistry of Industrial Toxicology».)

**Lindan** består hovedsakelig av **1,2,3,4,5,6-hexaklorid**: som «gammaisomer». Smpt. + 157° C. Terskelverdi: 0,5 mg/g<sup>3</sup>.

Mulige skader: Sentralnervesystemet, hodepine, kvalme, irritasjon av øyne, neser, svelg. Opptas tvers gjennom huden, substansen er lokalt irriterende.

De forskjellige klor-naftaliner adskiller seg til dels betydelig fra hverandre med hensyn til sine skadevirkninger. De høyere klorerte naftaliner er kraftige levergifter, mens de lavere klorerte naftaliner (Mono-, Tri- og Tetra-klor-naftaliner) er mindre farlige. Felles for dem alle er deres sterke hudirritasjon («klor-acre»). — Disse klor-naftaliner regnes til de s.k. «synetotiske klor-vokser».

**Monoklor-naftalin:** Kpt. + 264° C.

Hudirritasjon. Til «røking» av drivhus. **Ingen terskelverdi.**

**Tri- og Tetraklor-naftaliner:** voksa tede, faste masser. Hudirritasjon ved kontakt. Dampene er irriterende for åndedretsorganene. Terskelverdi: 0 mg/g<sup>3</sup>.

Både disse klor-naftaliner samt de i det følgende omtalte klor-naftaliner er også kjent under navnet «Halowax». Dette er handelsnavnet (varemerke) til disse «syntetiske klor-vokser» fra en bestemt produsent.

**Penta- og Heksaklor-naftaliner:** Eksemper, event. dermatitis ved hudkontakt. Meget alvorlige og dødlige lever-skader (gul leveratrofi) er beskrevet. Helse-skader ved disse «syntetiske klor-vokser» kan oppstå ved innånding av damperne, ved absorpsjon gjennom huden (hudkontakt) og ved nedsvelging.

**Pentaklor-naftalin:** Terskelverdi 0,5 mg/g<sup>3</sup>.

**Heksaklor-naftalin:** Terskelverdi 0,5 mg/g<sup>3</sup>.

Disse «klor-vokser» brukes fortrinnsvis som isoleringsmateriale for elektrisk materiell som skal motstå både varme og fuktighet. «Halowax» synes ikke å ha blitt brukt som insektisid. Derimot nyttes det forholdsvis ufarlige Monoklor-naftalin som insektisid. «Halowax» omtales her fordi elektrisk materiale impregnert mot fuktighet og varme kan tenkes å bli nytteløst overalt hvor det kreves et maksimum av sikkerhet f. eks. i kunstsamlinger. I tilfelle brann vil det kunne utvikles giftige damper fra slike «Halowax-impregnerte kabler o. l.

**Pentaklorfenol:** Smpt + 191° C. Kpt. + 310° C (under spaltning). Opptas gjennom huden, sterkt irriterende. B: Rundskriv nr. 219 — Statens Arbeidstilsyn. Terskelverdi: 0,5 mg/g<sup>3</sup>.

Avsluttende innskjerpes nødvendigheten av å lese bruksanvisninger samt å være omhyggelig med hensyn til den personlige hygiene.

## DIVERSE

### KLORAMIN-T

(også kalt «Kloramin-I» = Natriumsalt av p-toluo sulfonsyreens amid). Produktet inneholder om lag 25 % aktivt klor, nyttes til desinfeksjon og blekning. **Kloramin-T** ansees for å være ugiftig. Ikke desto mindre vil det kunne irritere huden i sterkere konsentrasjoner. Lukten (klor) vil likeledes i større konsentrasjoner kunne fremkalle irritasjon av øynene, nesen, halsen. Beholderne må være korrekt merket og holdes godt tillukket.

### TYMOL

isopropyl m-kresol. Smpt. 53° C. Kpt. + 233° C.

En fargeløs krystallmasse med nokså typisk lukt. Ved alminnelig temperatur er dampkonsentrasjonen meget liten. Ved hudkontakt må man regne med en viss hudirritasjon. På de

fine slimhinner (øyne, nese, munn) kan det komme til etsinger. Unngå hudkontakt, sær beskyttelsesbriller! Ved opphetning av Tymol vil det kunne komme til utvikling av toksiske (giftige) damper.

Mettingskonsentrasjon: (ved + 34° C): 0,13 vol % = 1316 ppn.

Ingen terskelveidi vedtatt.

**Tymol** nyttes som «fungicide», altså mot sopp. Hovedfaren ligger ikke så meget i hudkontakt, men ved nedsvelging. Ved nedsvelging er det sett alvorlige forgiftninger. Personer som har svelget Tymol skal per omgående sendes til sykehus. Det må ikke spises, drikkes eller røkes mens man arbeider med Tymol. Vask hendene og ansiktet grundig før lunsjpausen!

## IV. ANORGANISKE STOFFER

1. Baser
2. Syrer
3. Bleke-lut
4. Kromater og Kromyre.

### 1. Baser. «LUT»

herved menes både fast «kaustisk soda» (Etsnatron, Natriumhydroksyd) og «Lut»-oppløsninger. Enn videre skal Ammoniakk og soda samt Kalilut (**Etskali**) omtales her.

Alkaliske stoffer i fast og flytende form er meget aggressiv mot huden allerede i kald tilstand. Varme lutoppløsninger o. l. har en enda sterkere ets-virkning. De fine slimhinne i øye, nese, svelg — blir ødelagt av «lut» og skadene kan være varige. Nedvatt søn, innsnevring av spiserøret ved lut-drikkning (kan være dødelig). Varm «lut» i øyet kan medføre blindet.

**Bruk av beskyttelsesutstyr:** Briller, hansker, plastforklær, er obligatorisk, se også Rundskriv nr. 195 — Statens Arbeidstilsyn. **Etskali** må behandles som Etsnatron! — «Lut» ødelegger alm. korker.

### AMMONIAKK, «Salmiakk»

er en oppløsning av Ammoniakk-gass i vann. Under arbeidet med «Salmiakk» — og når beholderen ikke er ordentlig tilkorket — vil Ammoniakk-gass fordampe. Ammoniakk irriterer øynene og «river i halsen», men lengre før man kommer opp i farlige konsentrasjoner, vil man forlate rommet. Den skadelige konsentrasjon ligger meget høyere enn den man frivillig kan oppholde seg i. Sprut av konsentrert Ammoniakk i øynene må omgående behandles med



øyekylling. Deretter sendes vedk. til lege. Ved **driking** av «Salmiak» oppstår kraftige for- etsinger i munnhulen. Det samme gjelder for direkte nedsvelging. (Legevakt!).

Terskelverdien for Ammoniakk-gass: 50 ppm = 0,005 vol %.

## 2. KONSENTRERTE SYRER: FLUSSYRE, FOSFORSYRE, SALTSYRE, SALPETERSYRE, SVOVELSYRE

Disse s. k. anorganiske syrer vil i konsentrert tilstand fremkalle alvorlige hudforetsinger. På de fine slimhinnene er virkningen meget alvorlig. Syresprut i øyet krever omgående forsiktig skylling med store mengder **rent vann** samt leg. hjelp. Hos varme syrer er virkningen enda verre.

Ved hudkontakt med syrer anbefales skylling av kontaktstedet med store kvanta vann, tilsatt litt Ammoniakk (må dog aldri brukes i øyet!). — Ta ikke bort syren fra huden med kons. Ammoniakkvann, «Lut» e. l. p. g. av varmeutviklingen (s. k. «nøytralisasjonsvarme») med fare for lokale forbrenninger! — Også tynne syre-oppløsninger skal snarest fjernes fra huden.

Samtlige her nevnte syrer angriper resp. ødelegger tekstiler, sko, lær etc. Varme kons. syrer «eter» hull innen meget kort tid, men selv ved alminnelig temperatur skjer ødeleggelsen ganske fort. Også tynne syreoppløsninger vil etter hvert føre til skader på tekstiler, lær etc. Disse tynne oppløsninger konsentreres under «inntørkningen». — Resultatet blir dårlige, morkne, hullete varefrakker o. l. Slike defekte frakker har atskillige ganger ført til stygge fall. Vedkommende ble hengende med sine «filler» i et dørhåndtak e. l. (Se ellers rundskriv nr. 204 og 217.)

Flasker med kons. syrer skal plasseres i beholdere som er fylt med en sugende masse av mineralisk art f. eks. glødet kieselguhr e. l. Bruk aldri masser av organisk materiale: Korkmel, papirull, halm, filler etc. Bruk **ikke** sand. Sandkorn kan skjære glassflasker i stykker!

Ved alt arbeide med nevnte syrer kreves bruk av ansiktskjern, stort plastforklær samt gummi- eller pløsthansker. Beskyttelsesbriller gir ikke tilstrekkelig vern mot sprut mot ansiktet (og halsen).

**FLUSSYRE** står i en særklasse med hensyn til etsvirkningen

Selv øyeblikkelig skylling med vann tilsatt Ammoniakk eller små mengder soda er uten

større praktisk effekt. Etsvirkningen kjerne- tegnes av sin vedvarende dybdevirkning som krever omgående legebehandling. Legen må opplyses om at det foreligger en Flussyreskade. Pasienten må snarest få en sprøyte «Calcium Sandoz» eller lignende kalkpreparat for å stoppe de vedvarende og store smerter som skyldes Kalsium-tapet i det skadde vev. — Flussyren nyttes til fasadepuss og til konserveringsarbeid ellers (stein m. m.). Yrkeshygienisk Institutt ber om å bli varslet før slikt arbeide settes i gang for å kunne informere om de nødvendige førstehjelpstiltak samt om syrens spesielle faremomenter. Da Flussyren også angriper glass (og kvarts) leveres den i plastflasker (tidligere i flasker av Parafinvoks eller Ebonit). Flaskene må settes i større beholdere som er fylt med Kieselguhr eller annet sugende mineralisk materiale. Flussyreflasker bør oppbevares i «avtrekkskap»-«Kappelle»-Stinkrum.

## FOSFORSYRE

betegnes gjerne som en forholdsvis svak syre. Det må dog gjøres merksom på at **kons. Fosforsyre** (sirupøs Fosforsyre) har en meget betydelig etsvirkning, spesielt på de fine slimhinnene (øyne, nese, svelg) og det er ingen rimelig grunn til å bagatellisere dens eventuelle skadevirkninger.

## SALPETERSYRE

vil i berøring med Papir, Treull, Tekstiler o. l. bli spaltet og utvikler de meget giftige «nitrose gasser» (lungegift). Forgiftningen med «nitrose gasser» kommer ofte snikende, mange timer etter endt arbeide og kan føre til døden. Ved «beising» av metallgjenstander med Salpetersyre dannes store mengder «nitrose gasser». Disse er brune ved store gasskonsentrasjoner, men fargeløse i lavere konsentrasjoner. De «nitrose gasser» har en svakt stikkende lukt. Terskelverdien er bare 5 ppm = 0,0005 vol %. Verdien må ikke overskrides. Varefrakker o. l. som er blitt «fuktet» med Salpetersyre kan bli helt morkne og forholdsvis lett antenkelige.

## SVOVELSYRE

er i konsentrert tilstand en oljeaktig væske. Syren angriper Papir, Tekstiler etc. (s. k. «for- kulling»). Flere alvorlige uhell har inntruffet på gr. av mangelfull etikettering: Syren er blitt «forvekslet» med «olje e. l.». — Spesielt forsiktig må man være når man skal **fortynne** Svovelsyren.

**Hell aldri vann i konsentrert Svovelsyre!** Resultatet kan bli en eksplosjonsarted oppkoking av hele væsken som samtidig slynges ut av angjeldende beholder. Atskillige mennesker har mistet synet fordi hele den kokhete masse er blitt kastet rett i ansiktet på dem.

**Korrekt fortykning:** Hell Svovelsyren i tynn stråle og under samtidig konstant omrøring\*) inn i vannet. Bruk alltid ansiktsskjerm og hansker. Sett angjeldende beholder med vann ned i vasken eller opp i en større beholder. Husk det gamle tyske laborant-rim: *Erst das Wasser/dann die Säure-Sonst geschieht das Ungeheure!*

Flasker med kons. Svovelsyre må alltid stå i en større beholder fylt med Kieselguhr e.l.

### 3. BLEKE-LUT NATRIUMHYPOKLORITT-

oppløsning, har alkalisk reaksjon. Væsken har blekende virkning (avspaltning av klor). Oppløsningen er irriterende på huden. Klorlukten kan bli ganske sjenerende og irriterende (nese, hals). Ved noenlunde anstendige ventilasjonsforhold skulle det ikke oppstå helseskadelige klor-konsentrasjoner. Terskelverdien for Klor er dog meget lav, bare 1 ppm = 0,0001 vol %. Det finnes personer som er blitt overfølsom for klorlukt, de reagerer selv på minimale konsentrasjoner.

### 4. KROMATER KROMSYRE

**Kromsyrens salter** kalles **Kroma'er** (inkl. bikromater). Hudkontakt kan føre til **Krom-eksem**. Tilfelle av «overømfintlighet» er vel kjente. Innånding av meget fint fordelt Kromat- og/eller Kromsyrestøv («tåke») kan føre til lungekreft. Tøy tilsmusset med Kromatstøv eller -oppløsning bør snarest tas av og vaskes. Ellers blir slikt tøy lettantennelig når det blir tørt. — **Kromsyre** er sterkt etsende og ødelegger tøy, lær, papir osv.

Terskelverdien for Kromater og Kromsyre: 0,1 mg/m<sup>3</sup>, beregnet som Cr O<sub>3</sub>.

### SIKRINGSTILTAK

Det finnes et flertall av forebyggende sikringstiltak som alltid bør tas når man arbeider med kjemikalier som enten som støv eller som «damper» (gass) og røyk — kan fremkalle irritasjoner eller endog direkte helseskader.

\*) Med passende redskap. Husk at alle de her nevnte syrer vil angripe (løse) de fleste gjenstander av metall. Bruk en glasstav eller en Polyetylen-pinne e.l.

En omhyggelig, personlig hygiene som ytrer seg ved at man aldri spiser, drikker, røyker, ruller sigarettene m.m. uten først å ha vasket hendene og ansiktet grundig.

**Effektiv tildekking av hodet (håret)** ved alle støvende arbeidsprosesser. Kjøttete «båter» er ingen yrkeshygienisk forsvarlig tildekking. **Bruk av gass- respektive støvtette briller** ved alt arbeide hvor det utvikles støv og irriterende samt etsende «damper» og gasser. Ofte er store ansiktsskjermer som også dekker nese-munnpartiet samt ansiktspartiet på sidene å foretrekke. Alm. optiske briller gir ikke tilstrekkelig beskyttelse!

**Omhyggelig hudpleie:** Eventuell «vask» med tynnere o.l. må etterfølges av vask med mild, helst overfettet toalettsåpe og behandling med krem. Bruk hansker av materiale som beskytter mot syrer, lut og organiske løsemidler (Bensiner, Aceton, «Tri», Tetraklorkullstoff osv.).

**Bruk langt plastforklær** under alt arbeide med etsende, irriterende brannfarlige samt narotiske løsemidler. Klær som er blitt fuktet med syrer, lut og org. løsemidler skal skiftes pr. omg. Stoffer som ved kortvarig hudkontakt ikke representerer noen fare, kan bli direkte farlige ved varig hudkontakt (hud mot «vått» tøy!). — Bruk ikke hullete, ødelagte vareskuffer o.l. Bruk aldri utgatte sko o.l. på arbeidsplassen.

**Bruk aldri gammelt kjøkkentøy:** Kopper, mugger etc. til å oppbevare kjemikalier og løsemidler!

Vær omhyggelig med **etikettering, tilkorking** og lagring av flasker o.l. Ved sterkt støvende prosesser samt i alle de tilfelle hvor bruksanvisning advarer mot innånding av støv (f. eks. fra insektisider i pulverform), skal det nyttes lette, tettsittende støvmasker med passende filterinnlegg. Kjøp ikke maskeutstyr uten å ha kontaktet Vern & Velferd, Munchsgt. 4, Oslo, — eller Yrkeshygienisk Institutt.

**Oppbevar brennbare og giftige stoffer** i henhold til gjeldende bestemmelser fra Brannvesenet, respektive Apotekerkontoret, Helsedirektoratet.

Vær merksam på at **alm. husholdnings-kjøleskap** representerer en meget alvorlig **eksplosjonsrisiko** når det oppbevares brennbare (flyktige) substanser der. Ved strømstans og derav følgende oppvarming, vil det kunne fordampes lettflyktige væsker (Bensiner, Eter m.m.). — Korken blir eventuelt blåst ut eller flasken sprenges. Ved senere start (f. eks. om natten) vil damp-luft-blandinger kunne bli tent i alle

alminnelige husholdnings-kjøleskap. Påse ved nyanskaffelser av kjøleskap (husholdningstype) at dette blir forandret, svarende til oppbevaring av brennbare væsker. Se å få forandret allerede innkjøpte skap. Det koster så lite i forhold til de utgifter kjøleskapsekspløsjoner kan medføre og har medført bl. a. i Norge. (Det har forekommet dødelige ulykker i utlandet ved slike ekspløsjoner.)

I enkelte tilfelle vil det være nødvendig med kraftige ventilatoriske sikringstiltak, f. eks. arbeide med Bensol og Tetraklorokullstoff. «Dampene» er ofte noe tyngre enn luft. Det bør alltid nyttes «nedadgående» sug, f. eks. ved å suge tvers gjennom arbeidsbordet som er forsynt med hull eller rist. Ved å suge oppover, fører man den farlige damp-luftblandingen rett forbi nesen til den som skal beskyttes! Tilfør like meget friskluft som der suges bort. Før «avluften» i forsvarlig høyde over taket! For arbeidsprosesser som går igjen til stadighet og som eksponerer vedkommende for irriterende eller narkotiske damper, bør det innrettes faste, ventilerede arbeidsplasser. Forsøk å sentralisere slike arbeidsprosesser i et spesialrom med passende «punkt-avsug» («ventilation of the toxical point»). Forsøk ikke å løse slike problemer ved omfattende fellesventilasjon av hele rommet. Det er bare bortkastede penger.

Husk på at enkelte «tunge damper» kryper langs med gulvet og fordypninger (Bensin, Tri). De kan derved spre seg til naborom m. m. Vær merksam på at disse «tunge damper» etter hvert blandes med luften i lokalet ellers, og de får da samme «vekt» som luften som sprer seg overalt. Ellers må påpekes at disse s. k. «tunge damper» alltid er blandinger av «dampen» og luften — i verste tilfelle svarende til metningskonsentrasjonen.

Disse damper består aldri (ved alr. temperatur) bare av angjeldende flyktige løsemiddel.

**Skylling av øynene:** Det dertil nødvendige øyeskylleglass er nesten aldri å finne i den aktuelle situasjon, eller det er skittent og delvis ødelagt. Det er langt bedre å ha en spesiell øyeskylleflaske av plast, påsatt plast-skyllerkopp. Flasken fylles rutinemessig hver dag med rent springvann, filtrert gjennom bomull (ratt-dott). Det absolutt enkleste er en ren plastbølle som fylles med rent vann, når man skal skylle øyet, og innholdet helles fra lav høyde nedover pannen til vedkommende. Hodet bøyes bakover slik at store mengder vann skylder over øyet uten at vannet har noen mekanisk styrke. Bruk aldri strålen fra vannspringen mot et øye. Øyet kan bli alvorlig skadet ved mekanisk innvirkning (trykk) fra strålen. Et allerede skadet øye kan bli totalt ødelagt. Selv små øyeskader må, etter førstehjelp, ha legetilsyn snarest!

Ved skader bør lege tilkalles. Også små skader bør ha fagkyndig tilsyn. Telefonnummeret til Legevakten (Oslo) eller nærmeste sykehus skal være slått opp ved alle telefoner som har forbindelse til byen — dette er nødvendig fordi det ofte arbeides i atelierene etter at sentralbordet er stengt.

☆

Viktige norske rundskriv fra Statens Arbeidstilsyn:

- Nr. 195 «Rettleiing ved bruk av kaustisk soda og flytende lut.»
- Nr. 204 «Rettleiing ved bruk av Svovelsyre.»
- Nr. 217 «Behandling av kons. Salpetersyre i tilfelle lekkasje eller brekkasje av beholdere.»
- Nr. 218 «Rettleiing for rensearbeid med Trikloretylem m. m.»
- Nr. 219 «Rettleiing for bruk av Pentaklorfenol, impregneringsmiddel.»