

FOREKOMSTEN AV VISSE SKADELIGE STOFFER I  
DEN KJEMISKE INDUSTRI  
(skrevet i 1960 )

-----  
(Kort oversikt, tatt fra norsk kjemisk industri)

Denne oversikt ble skrevet til bruk for direktør O. Hindahl (+) under et Nordisk Arbeidstilsynsmøte i København 1960. Oversikten antas å være av interesse også i dag ( 1970), bl. a. for å se hvor misvisende eller riktig forfatterens oppfatning av arbeidstilsynets oppgaver og Yrkeshygienisk Institutts medvirkning til løsning av oppgavene har vært. Det kan også være av interesse å konstatere om og i hvilken utstrekning forholdene er blitt bedre i perioden 1960-1970.

## A

Navn	a) Støv (Mineral)
Asbest	Forekommer som utkledning for syretårn o. l.
Fluorid-støv	i aluminiumindustrien
Kvarts	i kvartsbrudd, ved framstilling av ferro-silisium, karborund (silisiumkarbid), stentøy, porselen o.l
	b) Røyk (metallrøyk m. m.
bly	ved utsmelting og framstilling av bly og blyforbindelser.
Kadmium	ved smelting og utvinning
Jernrøyk	ved støping.
Kopperrøyk	" "
Sinkoksyd	Ved smelting og støping.

## B

	Gasser (Damper)
Ammoniakk, irriterende	ved ammoniakksyntese, ved salpetersyresyntesen.
Fluor og fluorvannstoff (giftig)	aluminiumindustrien.
Formaldehyd, meget irriterende	ved framstilling av formaldehyd (av metylalkohol) Ved produksjon av formaldehyd-fenolplast, formaldehyd-urinstoffplast o.l. (Norsk produksjon-Lillestrøm ).

Klor, giftig (Hydro, Borregaard, Falconbridge)	ved fremstilling av klor og som biprodukt ved visse prosesser. Anvendes bl.a. til bleking av cellulose, til fremstilling av visse plasttyper, til fremstilling av saltsyre.
Kulloksyd, giftig	ved fremstilling av jern(reduksjonsprosess), ved produksjon av lysgass, ved arbeid med brennende Søderberg-elektroder.
Kvikksølv (som gass)giftig	ved fremstilling av klor og lut.
Nitrøse gasser, lungegift	ved fremstilling av salpetersyre, kons. svovelsyre etter den gamle kammermetode.
Svoveldioksyd, svovelsyrling, irriterer	ved fremstilling av svoveldioksyd, sulfittlut til cellulose, selén (Falconbridge), ved bleking med svovelsyrling. Ved røsting av svovelholdig kis.
Svovelkullstoff, meget giftig.	ved fremstilling av svovelkullstoff, kunstsilke og cellull.
Svovelvannstoff, meget giftig. Svovelsyre, kons. etsende væske som ved sterk oppvarming avgir meget irriterende damper.	ved fremstilling av kunstsilke. ved fremstilling av syren, ved dens anvendelse i den kjemiske industri.
Trikløretylen ("tri"), bedøvende	ved fremstilling av "tri", til å lage oppløsninger o.l. i industrien.
Vinylklorid, bedøvende	utgangsmateriale for plaststoff PVC (Polyvinylklorid).
Saltsyre, kons. stikkende gass (etsende væske).	ved fremstilling av saltsyre fra klor og vannstoff. Ved anvendelse av saltsyre i den kjemiske industri.
Salpetersyre, damper ved oppvarming. Etsende væske	ved fremstilling av syren, ammonnitrat, nitratgjødsel, kalsiumnitrat. Meget anvendt i den kjemiske industri ellers.

Dertil kommer for den organisk-kjemiske industris vedkommende et flertall av

alkoholer, f.eks. "sprit", butylalkohol,  
propylalkohol, etsere, f.eks. etylacetat,  
butylacetat, ketoner, aceton, butanon,

som produseres i Norge. Deres damper har alle en bedøvende effekt og damp-luftblandingene er eksplosive.

## TANKER VEDRØRENDE SIKRINGSTJENESTEN I DEN KJEMISKE INDUSTRI.

---

Det er klart at de problemer som melder seg i den "Kjemiske Industri" vil være av en kvalitativt og kvantitativt annen natur enn i andre industrigrener. Men den tid er forbi hvor man kunne trekke et skarpt skille mellom kjemisk industri og ikke-kjemisk industri når det gjelder sikringstjeneste og vernetiltak. Det vil idag være vanskelig å utpeke en industriell virksomhet eller et håndverk hvor det ikke nyttes kjemikalier, som ofte nok har skapt større helseproblemer i de bedrifter, som brukte dem til sin produksjon (f.eks. liming av finerplater med visse plastlimer) enn der hvor de samme kjemikalier ble til (f.eks. på Lillestrøm Kunstharpiks).

Produksjon av kjemiske stoffer for deres egen skyld krever andre metoder og anlegg (synteseanlegg) enn produksjon av en vare hvor visse kjemikalier nyttes som hjelpestoffer.

Teknisk sett vil den ekte kjemiske industri i meget stor utstrekning arbeide med lukkede systemer for å redusere substans tap, minske brannrisiko, for å spare plass: Kompakte synteseanlegg tillater en rasjonell løsning hvor de ofte avgjørende faktorer (trykk og temperatur) er ansvarlig for valg av det byggemateriale (stål, betong etc.) som nyttes. Disse kompakte, ofte allerede fjernstyrte anlegg utstyres med en lang rekke automatiske alarminnretninger som i siste instans også beskytter arbeidsstaben - selv om varselsanleggene delvis mere er blitt innmontert med henblikk på en rasjonell, uforstyrret, rimelig og inntektsgivende produksjon enn av human-sosiale grunner. Betjeningen av disse moderne anlegg (f.eks. fetthydrering på De-No-Fa eller hos Anders Jahres bedrifter) er riktig nok tilsynelatende en "trykk på knappen" affære, men her må man ikke glemme at det kan skje uhell, og da må det kunne handles innen få sekunder som kan avgjøre være eller ikke være av et helt skift. Dessuten er vi ennå ikke kommet så langt at hele den kjemiske industri er blitt redusert til en lek med trykknapper.

Den atmosfære av fare og risiko som alltid har hvilt over den kjemiske industri har ganske tidlig resultert i opplæringen av arbeiderne og teknikere i visse sikringsprinsipper, men den erfaring som etter hvert er blitt innhøstet måtte betales meget dyrt. Spesielt i den mellomeuropeiske organisk-kjemiske storindustri har man måttet betale dyrt inntil man ble klar over årsakene til en lang rekke av yrkessykdommer og/eller forgiftninger, og inntil man fikk installert det nødvendige sikringsutstyr.

De spørsmål som sikrings- og vernetjenesten må ta stilling til er meget forskjellige etter sin natur:

Fare for brann eller eksplosjon. Bortsett fra de i slike tilfelle gjeldende bestemmelser for det elektriske spesialopplegg må man ta stilling til slike spørsmål som slukningsutstyret og faren ved å nytte galt slukningsmaterieil i en bestemt situasjon. Adkomstmulighetene for brannfolk og førstehjelp. Maske-eksersis hos bedriftens brannvern.

Fare for arbeiderne for å bli kjørt ihjel enten av godstrafikken på bedriftsområdet eller innendørs av gaffeltrucks e.l. Her kommer hele systemet med å markere de vedtatte kjørelinjer klart og tydelig inn. (Den uhyggelige maner å kjøre truck i visse norske bedrifter som om det var mopedveddeløp for snørgutter bør det snarest bli slutt på).

Fare for å bli påvirket av skadelige, bedøvende og/eller etsende gasser. Dette spørsmål kan aldri bli løst bare ved påbud om å ha maske på seg, forbud mot ditten og datten. Hver mann må opplæres, han/hun må få en basisviten om de ting han/hun steller med. Ungdommen som tas inn må settes på en bedriftskolebenk og lære det som man skulle ha lært dem på yrkesskolene. Våre norske yrkesskoler er meget gode når det gjelder faglig opplæring i et yrke, men de er helt utilstrekkelige når det gjelder den samtidig nødvendige opplæring i forebyggende tiltak og stoffenes farlighet. Situasjonen er nærmest tragisk: Til og med flertallet av yrkeslærerne har ingen aning om praktisk forebyggende tiltak (f.eks. i malerfaget, i tapetsererfaget etc.).

Det er meget påkrevet at våre skolemyndigheter (yrkesskoler, tekniske skoler og høyere læreanstalter legger om sin holdning til dette problem. Senest i 1958 ble det vedtatt i Genève en "recommandation" i så måte, men uten at dette hittil har resultert i håndgripelige forandringer til det bedre.

Faren for forveksling:

- a) Merking av rørledninger som fører de forskjellige gasser og reaksjonsvæsker, med farve eller symboler. Derved vil man fort kunne stenge av det riktige rørsystem ved en lekkasje.
- b) Merking av alle beholdere med klare, tydlige og helst talende (bilde) etiketter for å unngå ulykker.

Direkte kommunikasjonsmuligheter for arbeiderne til førstehjelp, legekantor etc.

Alle må vite hvor førstehjelpsmannen er å finne, hvor alarmknappene er og hvor nærmeste dør er å finne i tilfelle rørbrudd etc. Riktig anvendelse av verktøy og hjelpeinnretninger f.eks. avtapping av etsende eller brannfarlige eller bedøvende væsker ved hjeop av pumper i stedet for "tipping" av fat.

Korrekt oppsatt rapportsystem som vil tillate en fort rekonstruksjon av inntrufne ulykker. Det er uhyre viktig at dette ulykkesmateriale kan studeres for å hindre gjentakelser. Regelmessig (rutine) maskekontroll og kontroll av sikringsutsyr. Regelmessig teknisk check-up av avsug, frisklufttilførsel, ventiler i rørledninger etc. med tilhørende innføring i rapportboken.

Rutinemessige luftkontroller med dertil passende metoder i alle de tilfelle hvor luften vites å kunne bli forurenset med støv, røyk og damp.

Rutinemessig urinkontroll i de tilfelle hvor en slik undersøkelse kan nyttes som forbyggende tiltak f.eks. bly, kvikksølv "tri", kulloksyd, i blod m.m.

Regelmessig legekontroll som bevisst tar sikte på å undersøke på de for de forskjellige arbeidsprosesser og deres eventuelle helserisiko typiske sykdomstegn. (Det finns en metallurgisk bedrift i Stavanger, hvor man må spørre seg hvilken mening det er å ha en bedriftslege i det hele tatt. I samfulle 13 år har YHI "fått lov" til å konstatere den stadige bly-eksposisjon, uten at vedkommende lege kom inn i bildet).

Man kan ikke drøfte sikringstiltak i den kjemiske industri uten samtidig å drøfte bedriftslegens plikter ( og rettigheter overfor bedriftsledelsen).

I så henseende er den norske bedriftslegeordning slett ikke så perfekt som man vil ha det til. Interesserte bedriftsleger får ikke alltid lov til å skaffe seg overblikk over de mulig kjemiske faremomenter i bedriften (f.eks. ved Bergens Mek. Verksteder). Og likeglade bedriftsleger forblir sittende og kvittere for lønn.

Det vil alltid være en tendens på et møte til å legge opp "enhetsplaner", dvs. at alle skal nytte samme framgangsmåte ved merking av ledninger, rørsystemer, kjemikalier. Disse ønsker er, innen vide grenser, berettiget og meget er allerede internasjonalt vedtatt. Av hensyn til utenlandsk arbeidskraft vil man også være nødt til å nytte farver og talende tekst, men disse "enhetsønsker" må ikke føre til at et veletablert og prøvet vernesystem skal kastes ut av en bedrift og erstattes med noe nytt som ingen er ordentlig fortrolig med.

Yrkeshygienisk Intitutt har gjennom årene i stadig stigende grad fått følelse av at sikkerhetstjenesten i den utpreget kjemiske industri er ganske velutbygget i Norge (den er selvsagt skiftende i kvalitet fra bedrift til bedrift) og at det stadig økende tall kjemiske skader ikke skriver seg fra denne industrigren.

Det er hos kjemikaliekonsumentene ( f.eks. sprøylakkering, malere, snekkere osv.) man relativt hyppigst har forgiftninger med løsemiddeldamper osv. Og det er i disse yrker uvitenheten og behovet for opplæring er størst.

Dette bør man ha i mente ved alle møter som tar sikte på kjemiske skader og hvordan de skal bekjempes.



### III. Sikringsproblemer.

Norge har en ganske betydelig kjemisk industri, hvis hovedtyngde ligger i den elektro-metallurgiske og syntetisk-anorganiske sektoren av kjemien. I og med den utbygging som kom igang etter 1945 på det industrielle området, er etter hvert også flere produksjonsprosesser kommet igang i storteknisk målestokk, som etter sin natur er av utpreget organisk-kjemisk natur, f.eks framstilling av plaststoffene PVC og PVA (Norsk Hydro) samt kunstharpikser av typen formaldehyd-fenol (Sprængstofindustri), formaldehyd-karbamidharpikser som limoppløsninger, plastråstoffer o.l. Borregaard - Lilleborg - De-No-Fa -konsernet produserer plaster (polystere), delvis på basis av marine oljer, og Borregaard disponerer over en hypermoderne synteseavdeling for et flertall organiske kjemikalier som produseres på basis av sprit. Denne sprit er framstilt ved forgjæring av avfallsluten (sulfittluten) ved celluloseproduksjon. Cellulose danner utgangsmaterialet for norsk cellull, kunstsilke m.m.

I den elektro-metallurgiske industri vil man møte en lang rekke sikringsproblemer. Den enorme hete som smelteovnene utstråler vil, sammen med risikomomentene under tømningen av ovnene (karbid, ferrosilicium, elektro-jern, elektro-stål- produksjon osv.) stiller sikringsteknikere og legene foran en lang rekke oppgaver som må løses tilfredsstillende. - I motsatt fall vil antall ulykker+forbrenninger endog med døddlig utgang (varmeslag), øke så sterkt at folk vil nekta å ta på seg slikt arbeid. En hel rekke elektro-metallurgiske prosesser er kjennetegnet ved at det kan utvikles farlig støv. Et eksempel på dette er silikosefaren ved produksjon av ferrosilicium. Det nyttes kvarts til framstilling av ferrosilicium, og det tok atskillig tid før man klarte å handtere kvartsmaterialet uten at det kom til den farlige støvutviklingen. Det er dog nødvendig å påpeke at det ikke er nok å ha løst et slikt problem.

Man må ved løpende støvtellinger (luftprøver) holde seg å jour med situasjonen. Det kan oppstå lekkasjer i de ledninger som fører kvartspulveret fram til ovnen, det kan bli en feil i kvartsilos osv. Altfor ofte forvandles sikre arbeidsplasser til farlige arbeidspunkter fordi det enten foretas forandringer ved det tekniske utstyr uten at vernefolkene får beskjed om det, eller fordi produksjonen økes uten samtidig å øke sikringstiltakene som opprinnelig var beregnet på en langt mindre produksjon. (Det finnes stater i USA hvor en arbeidsprosess som er godkjent for et bestemt kvantum av en vare, ikke tillates øket med det opprinnelige opplegg. Det kreves fornyet anmeldelse og godkjenning fra rette instans).

Ved siden av støvfaren har man i den elektro-metallurgiske industri også faren for *o v n s r ø y k*: Her er det dels spørsmål om fin-fordelt støv som holder seg svevende i luften og dels er det ekte gasser som kommer fra ovnen (smelteovner, mas-ovner etc.). Et altfor vel kjent fenomen er det fluoridholdige støv i smeltehallene i aluminiumsverkene. Fenomenet er kjent i aluminiumsindustrien verden over og problemet kan bare løses ved intimt samarbeid mellom fagfolkene: Sikringstjenestens folk, ventilasjonsfolk og bedriftens egne folk. Som bl. a. rapporten om undersøkelsene foretatt ved A/S Årdal og Sunndal Verk, Sunndalsøra, vil vise, trengs det et systematisk anlagt analytisk kontrollarbeid for å bestemme luftens gehalt av fluorer, deres fordeling i avhengighet av de pågående arbeidsprosesser og de påmonterte vifter (som ofte virker helt annerledes enn beregnet). I aluminiumsindustrien har man også problemet med avgassene fra Søderbergelektrodene. Det har vist seg utelukket å kapsle dem helt "gassette". Det vil alltid sive ut en del gasser, bl. a. kullsyre (Kullos) og svoveldioksyd (svovelsyrling), som er de viktigste. Luftens gehalt av disse gasser må kontrolleres, bl. a. for å vite hvordan gassutviklingen forandrer seg under avbrenningen av elektroden resp. ved manipulering av ovnsmassen (slakking m.m.) Spørsmålet vedrørende tjærerøyk som disse elektroder avgir under brenningen er ennå under utredning. Forholdene slik komiteen fant dem da det begynte sitt arbeid høsten 1959 på Sunndalsøra, er et nærmest klassisk eksempel på hvordan forholdene kan utvikle seg på

en moderne storindustriell arbeidsplass når det helt fra begynnelsen av manglet en enhetlig plan og fagkunnig ledelse for å utrede situasjonen.

Den norske aluminiumindustri produserte i 1959 like meget aluminium som hele Vest-Tyskland. Det regnes med at produksjonen i 1960 vil være større enn den franske aluminiumproduksjon - som er Europas største-. Med de planlagte, men ikke påbegynte utvidelser vil Norge kunne bli den største aluminiumprodusent i Europa (større enn Vest-Tyskland og Frankrike til sammen.) Sikringstjenesten og sikringstankens praktiske utforming er av avgjørende betydning for at slik industri kan skapes og drives. Mens aluminiumverket i Mosjøen (Elektro-Kjemisk, Fiskå) ble bygget, ble det opplyst at det ikke ville bli støv- og gassproblemer i smeltehallene fordi det sveitsiske konsern som lå bak (EGB: Elektrizitätsgesellschaft Basel) skulle stille all sin erfaring til disposisjon. I dag er bedriften opptatt med å skifte ut ventilasjonsanlegget (Elektro-Kjemisk har forresten kjøpt ut EGB).

I den moderne jernindustri (Mo i Rana) nyttes til reduksjon av jern (som smeltes elektrisk) kulloksydgass som sirkulerer i ledninger av flere km. lengde. På grunn av små utettheter, lekkende ventiler og flenser er det til stadighet fare for kulloksydforgiftninger. Slike var meget hyppige i begynnelsen av virksomheten, men det lykkes ved systematisk arbeid av vernetjenestens folk å presse disse forgiftninger ned til et minimum. Det utføres stadig luftanalyser ved alle de punkter man av bitter erfaring vet kan eller har avgitt kulloksyd. Ved alle tilfelle av hodepine, uvelbefinnende og besvimelse blir det tatt luftprøve av angjeldende arbeidsplass samt blodprøver som sendes inn til Yrkeshygienisk Institutt for å få bestemt kulloksydgehalten.

Elektro-metallurgiske bedrifter med silikosefarlig støv under produksjon av ferrosilisium er:

Fiskaa, Hafslund, Ila og Lilleby,  
Meråker, Porsgrunn, Bjølvefossen,  
Sauda, Tinfoss Jernverk og  
under produksjon av silisiumkarbid:

Arendal Smelteverk.

Til den elektro-metallurgiske industri regnes også bedrifter som framstiller magnesium ved elektrolyse av smeltet magnesiumklorid (Norsk Hydro). Herunder dannes det som biprodukt klorgass, som må suges av fra badene (smeltene) Klorgass blir deretter komprimert og lagret i store tanker. Klorgass er meget giftig og irriterende og det er derfor nødvendig å holde arbeidsplassen under skarp kontroll (ventilasjon). Arbeiderne må være forsynt med gassmasker påsatt spesialfilter, slik at de ved et klorutbrudd kan komme seg i sikkerhet. SLike arbeidsplasser med mulighet for klor-lekkasjer e.l. må alltid ansees for å være potensielt farlige og krever løpende overvåkning med luftanalyser. Dessverre kan det ikke nektes at arbeiderne selv ofte ved en utrolig likegladhet ødelegger det vernearbeid som andre utfører til deres beste. Både på Falconbridge, Hydro og Borregaard, hvor man har sine klorproblemer, skyldes de mindre klorutbrudd ofte ganske enkelt det forhold at folkene ikke passer de såkalte vannlås. Disse gir fullgod beskyttelse mot lettere trykkvariasjoner i ledningssystemet, så lenge det finnes vann i låsene. Hvis vedkommende sjusker unna, løper låsene tørre og det kan komme ganske meget klor i luften.

Det kan ikke poengteres sterkt nok at den beste sikrings- og vernetjeneste ikke kan påregne noen resultater av betydning så lenge ikke majoriteten av arbeidstakerne

på en arbeidsplass er med om dette arbeid. Noen asosiale og noen infantile personer vil man alltid være nødt til å drasse med. Disse må da plaseres slik at de gjør minst mulig ugang sikringsteknisk sett, og under alle omstendigheter må verneledelsen være fullt klar over hva slags mennesker det er og hva man kan vente seg av dem i en krise- og/eller panikksituasjon. En kartlegging av de ansattes mentale natur in puncto sikringstjeneste, felles omtanke o.l. hører med til verneledelsens direkte plikter. Arbeidstakeren må opplyses: Han/hun må på en enkel måte forklares hvorfor en ting er forbudt, hvordan man møter en faresituasjon og hvorfor denne situasjon kan oppstå.

Det verste av alt fra sikringstjenestens side er hemmelighetskremeri og fortielse av reelle faremomenter. Slikt turrer folk. Det dummeste av alt fra sikringstjenestens side er å gjøre en loppe til en elefant, eller å male fanden på veggen dagstøtt. I en større bedrift vil det likevel alltid være noen som foretar elefanterisering av loppen eller varer fare bak hver gardin.

Sikrings- og vernetjenesten må gjennom sin viten og sin måte å opptre på, få de ansattes tillit og dermed en velbegrunnet sikkerhetsfølelse.

Mens klor under visse elektro-metallurgiske prosesser er et biprodukt som det må tas vare på, fremkommer klorgass ved andre elektrolytiske prosesser som hovedprodukt.

Dette er f.eks. tilfelle med Norsk Hydro og Borregaard hvor man utvinner klorgass, vannstoffgass (hydrogengass) og natronlut samtidig. Et slikt anlegg er et farlig anlegg i flere henseende:

- a) Klorgass er meget giftig.
- b) Hydrogen (vannstoff) er i blanding med luft meget eksplosiv.

c) Luten er sterkt etsende.

d) Det er fare for kvikksølvforgiftninger.

Kvikksølvvet nyttes nemlig i prosessen som strømførende del (katode) og kommer ut i arbeidsluften når vannlåsene eller andre ventiler er utette. Under rengjøringen og demonteringen av de såkalte elektrolyse-sellene søles det enormt med kvikksølv og tilgriser både folkenes arbeidskær og verkstedet. Slike arbeidsplasser må holdes under varig kontroll i form av løpende kvikksølvanalyser av luften (eventuelt automatisk registrering), kontroll av luftens klorgehalt, kontroll av arbeidernes urin på kvikksølv ( ved YHI) samt løpende legek kontroll.

Selv om kvikksølvproblemet sikkert er størst i disse anlegg, så har man et absolutt identisk problem på likeretterstasjoner hvor det arbeides med kvikksølvlikerettere. Disse må periodevis åpnes og overhales, og herunder har det kommet til ganske kraftige kvikksølvpåvirkninger. Spesielt ved industri-likerettere (f.eks. Sundalsøre) haster det alltid med øyeblikkelige reparasjoner, selve likeretteraggregatet er varmt og dette øker fordampingen av kvikksølv.

Store kvanta klor går til cellulose-fabrikkene hvor det brukes som blekemiddel. Det har fra tid til annen forekommet en del uhell som følge av feildosering eller lekkasjer. På slike bedrifter må det være en velorganisert sikrings- og masktjeneste. I tilfelle av at det klages over vedvarende klorirritasjon må anlegget undersøkes nøyaktig ved hjelp av luftanalyser. Her skal det minnes om at man i utlandet delvis er gått over til å bruke klordioksyd istedet for klor. Klordioksyd er mer effektivt, men like giftig som klor.

Klorgass "forbrennes" på Norsk Hydros anlegg (Herøya) til saltsyregass som siden løses i vann til saltsyre. En slik prosess vil en eller annen gang kunne gå galt, selv om den er aldri så helautomatisk. Det er da om å gjøre

at betjenende personale vet på en nøyaktig måte hvor de forskjellige kraner, brytere, ledninger etc. sitter, og at den livsreddende gassmaske virkelig henger rundt mannens hals og ikke 10 m. unna på en spiker i veggen ( slikt har hendt.)

Meget store mengder klor brukes hos Hydro til framstilling av vinylklorid som så polymeriseres til polyvinylkorid PVC, et meget skattet norsk plastprodukt. Prosessen forutsetter framstilling av asetylen fra karbid, som syntetiseres i Hydros egne karbidovner av brent kalk og (importert) kull. Tidligere produserte Hydro trikloretylen ("tri") fra asetylen og klor, og senere behandling med kalkmelk. Under denne prosess ble arbeiderne holdt under løpende urin- og legekontroll med henblikk på de forgiftningsfarer som både trikloretylen og det primært framstilte, uhyggelig giftige tetrakloretan representerte ved rørbrudd, lekkasjer o.l.

Salpetersyre, framstilt ved forbrenning av ammoniakk, er et verdenskjent norsk produkt. Denne sytelse (Haber-Bosch-metode som avløste Birkelands elektrosol) har som alle kjemiske prosesser hvor det arbeides med høye temperaturer og øket trykk, visse risikomomenter. Det hyppigste risikomomentet er lekkasjer av nitrøse gasser, som er en utpreget lungegift. Norsk Hydro har en meget vel organisert verne-tjeneste og arbeiderne i de avdelinger det gjelder er inngående instruert og opplært i maskebruk. (Norsk Hydro har en egen skole til opplæring av tillitsmenn, formenn, teknikere og fagarbeidere.)

Et støvproblem hos Norsk Hydro er asbest-utkledning av syretårnene. Dette arbeid medfører asbestose-risiko. Dessuten brukes en del kvart i bedriften.

Flere norske bedrifter produserer konsentrert svovelsyre som enten selges til andre bedrifter, eller blir brukt i egen virksomhet. Meget store kvanta av denne svovelsyre

nyttes til framstilling av fosfatgjødsel, superfosfat.

Til råmateriale nyttes mineralet apatitt som ofte inneholder noe kassiumfluorid. Dette medfører utvikling av det meget aggressive fluorvannstoff. Når det under denne produksjon av superfosfat aldri synes å ha forkommet skader av alvorlig art, så har dette sin forklaring i det forhold at ledelsen i mange norske kjemiske bedrifter er utpreget "safety minded". Det finnes f.eks. bedrifter som har utarbeidet et lite hefte med beskrivelse av de kjemikalier bedriften bruker og de farer disse kjemikalier kan medføre. Hver mann får sitt hefte (mot skriftelig kvittering) og slippes ikke til arbeidet før han "kan" sin del av heftet.

Produksjon av ammoniakk forutsetter i likhet med den etterfølgende forbrenning av ammoniakk til salpetersyre, en løpende kontroll av både det tekniske anlegg og luften som som det arbeides i.

Produksjonen av lut (kaustisk soda) krever at de som steller med dette arbeid har fått den rette opplæring og riktige arbeidsklær. De ganske hyppige uhell med lut, ammoniakk konsentrerte syrer o.l. skjer forresten nesten aldri under framstillingen av varen eller i selve den produserende bedrift, men så å si alltid hos konsumindustrien. I konsumindustrien er folk ofte ikke så vel instruert som ønskelig når det gjelder håndtering av kjemikalier. Dertil kommer at merking av farlige kjemikalier framdeles ikke er konsekvent gjennomført og eller kjent. Riktig ettikettering er en av de undervisningsoppgaver som bør ha en høy prioritet i sikringstjenestens arbeidsplaner.

Den organisk-kjemiske industri i Norge står til tross for de store utvidelser i de senere år, ennå bare i sin vorden Norge har ikke kull, men det finns enorme muligheter ved opparbeiding av avfallsved (alkohol, vanillin og diverse



kjemikalier). Marine oljer, f.eks. sildolje kan og vil ikke lebgre bare blir brukt som råmateriale for spiseolje, men kommer til å danne grunnlaget for både malingsoljer, spalting til glysering og forarbeidelse til plastprodukter. Man må heller ikke glemme de muligheter som vår fiskefangst byr med videre bearbeidelse av fiskemel og avfallsprodukter som "limvann" etc. Også utnyttelse av tang og tare vil kunne danne grunnlag for en organisk-kjemisk industri. Ved siden av den plastindustri som allerede finnes i Norge: Norsk Hydro, Norsk Sprængstoffindustri A/S, Oslo - Lillestrøm, De-No-Fa, Lilleborg, Borregaard) og som produserer plast som f.eks Pvd, PVA (Poluvinylacetat)' Polyestere (til båtbygging), plastlimer (Dynofenol) finnes et flertall av bedrifter som framstiller ferdige plastvarer av importerte råstoffer, f.eks. skumplast fra A/S Industri, Spjelkavik. Nettopp slike bedrifter som nytter importerte halvfabrikata har hatt en tendens til å få i stand "uhell" til tross for at bedriftene har fått nøyaktige beskrivelser innenfor rammen av licensavtalen. Her kommer det moment inn at slike licensbedrifter ofte starter med få folk (og ingen fagmann), lite kapital og selvsagt ingen som helst vernetjeneste eller liknende. Med slike bedrifter har Yrkeshygienisk Institutt ofte hatt langt mer arbeid og vanskeligheter enn med store bedrifter. Utpreget organisk kjemisk industri er Borregaards avdeling for svovelkullstoff, kunstsilke og "aldehydtårnet" (som nå er gjenoppbygget etter en ødeleggende brann).

Svovelkullstoffavdelingen på Borregaard er et skolemønster på hva det kan føre til når det arbeides med en så utpreget giftig substans uten at anvendelsen av denne substans kontrolleres på alle arbeidspunkter i avdelingen. Selve framstillingen av svovelkullstoff (fra svovel til kull) byr på en rekke sikrings-tekniske problemer, og reparatørene for destillasjonsanlegget har ganske ofte vært sterkt eksponert. Men det virkelige problem begynner først ved oppsinningen av viskose trådene fra viskosen. Under denne prosess frigjøres svovelkullstoff som må fjernes effektivt, ellers vil man risikere alvorlige svovel-

kullstoffskader. I de aller fleste kunstsilkeproduserende bedrifter ligger en tydelig lukt av svovelkullstoff over spinnsalene som tegn på at de ventilatoriske problemer ikke er løst på en tilfredsstillende måte. For å løse dette problem ble det under ledelse av dr. Elømmø, satt i gang en omfattende medisinsk undersøkelse av den ansatte på Borregaard, samtidig som det ble utført luftanalyser og arbeidsstudier, for å finne ut om og når svovelkullstoffutviklingen skiftet i takt med visse arbeidsprosesser. Denne undersøkelsesrekke viste bl.a. at man bare ved et allsidig undersøkelsesprogram kunne få klarlagt situasjonen, at ventilasjonen på tvers av alle faguttalelser var utilstrekkelig og at den ikke kunne forbedres hos de gamle spinnbadene. Dette medførte igjen visse krav til masketjenesten og arbeidstidens lengde. Uten denne meget bredt anlagte undersøkelse som kom i gang p.g.a. stridigheter mellom bedriften og arbeiderne, ville det her vært utelukket å få klarlagt forholdene samt å få skikret denne arbeidsplass. Men utover dette pekte undersøkelsen også på de tekniske feil som nå var tilstede og som ved kommende nyanskaffelser ikke måtte forefinnes.

Borregaards "aldehydtårn" dvs. avdeling for syntetisk framstilling av visse organiske stoffer f.eks. aldehyder, alkoholer, estere, er populært blitt kalt "Norges mest brannfarlige sted". Anlegget ble da også herjet av en voldsom brann og en eksplosjon som anrettet store skader og kostet menneskeliv.

Dette anlegg representerer så å si alle de i den organiske industri tenkelige sikringsproblemer innen en og samme bygning (en stålkonstruksjon uten antydning til treverk). Avdelingen er så brann-

farlig at det utelukkende må benyttes gnist-sikkert verktøy. Hele personalet bærer til stadig-het beskyttelseshjelm av hensyn til mulighet for fallende verktøy, konstruksjonsdeler o.l. Luften må holdes under kontroll med henblikk på forurensinger av aldehyder, estere m.m. som virker irriterende og bedøvende. I større konsentrasjoner er disse damp-luft-blandinger høyt eksplosive

En typisk organisk-kjemisk industrigren er sprengstoffindustrien, som produserer både nitroglykol, nitroglyserin, trinitrotoluol m.m. Disse "nitro" stoffer er meget giftige og sikringstjenesten i slike anlegg må ikke bare ta hensyn til eksplosjonsrisiko, men også til de helseskader som er tilstede under framstilling og håndtering av disse produkter. Ved den rutinemessige prøveskyting av ferdigvaren har man så visse andre faremomenter fra eksplosjonsgassene som mannskapet må kjenne til.

Maling og lakkindustrien regnes i alminnelighet ikke til den kjemiske industri, men til den kjemikalie-forarbeidende industri. De som er ansatt der vil kunne møte mange problemer av sikringsteknisk art:

Støvutvikling ved maling av pigmenter og råfarger, av hvilke flere inneholder bly, kromat, kadmium m.m. Gassutvikling fra løsemiddeldispensering under produksjon av selve "malingen", brannfarer, eksemfarer, lettsindig omgang med lut o.l. Men i alminnelighet er risikomomentene i fabrikkene under full kontroll, takket være bruk av lukkede systemer, hel og halvautomatiske anlegg, kraftige vifter og frisklufttilførsel.

Problemene begynner for alvor hos konsumenten:

Malere som ikke aner noe om de moderne malingers sammensetninger, løsemidlenes giftighet og de nødvendige

sikringstiltak. De skiller mellom ildsfarlig og ikke ildsfarlig maling. At den siste som oftest er langt mer bedøvende enn den første tar man ikke hensyn til.

I og med anlegget av oljeraffineriet ved Slagen har man fått til Norge en typisk representant for den mest moderne av alle organisk-kjemiske industrigrener, nemlig petroleumskjemi.

Dette kjempeanlegg skal fordele råolje. En slik Raffinering består av en lang rekke kjemiske prosesser hvor det nyttes et flertall av kjemikalier (f.eks. konsentrert svovelsyre, lut, eventuelt svoveldioksyd osv.) Et slikt raffineri er selvsagt en meget "brennbar" sak, men de sikringstiltak som man etter hvert er kommet fram til har redusert antall branntilløp og brannkatastrofer ved slike anlegg til et minimum. Ved siden av brannfaren må man regne med visse andre faremomenter som følge av gasspåvirkninger (flyktige bensiner), hudskader (eksemer) fra råolje og visse oljefraksjoner o.l. Alt dette er problemer som kan mestres og som ikke byr på vanskeligheter så framt sikringstjenesten er velutdannet og de ansatte vel opplærte.