

"Glimt fra yrkeshygienens historie i Norge".

Forelesning av 16. januar 1978 på Yrkeshygienikerkurset 16.1.-20.1.1978,  
Skipphelle v/Drøbak, kl. 16.15.-18.00.

K. Wulfert

Forelesningens tittel kan muligens hos enkelte av tilhørerne fremkalle tanken at det her skulle bli et slags "kåseri", eller endog en "yrkeshygienisk kosetime". Dette vil det intet bli av.: De sosiale problemer som knytter seg til begrepet "yrkeshygienens" er meget omfattende og alvorlige. Arbeidet på denne sektor av samfunnslivet forutsetter både fagkunnskap og arbeidsvilje samt et vedvarende sosialt engasjement, ellers er det fare for at man på grunn av mange vanskeligheter og direkte "baksmell" vil kunne gå trett - slik at det kan gå ut over dem som skulle beskyttes: Arbeidstakerne.

Det er ikke minst det etiske moment, den sosiale appell, alle de som går inn i sitt arbeide som yrkeshygienikere må huske på. Yrkeshygienisk Institutt har, spesielt i de senere år, kunnet utvide sin virksomhet i betydelig grad og de unge yrkeshygienikere kan idag få følelsen av å gå til "dekket bord". Men husk på at dette "bord" ikke fantos i 1947, og at "oppdekkingen" idag neppe vil tilfredsstillende morgendagens krav, dette gjelder både det tekniske utstyr, den faglige viten og selve arbeidsformen. Det å være a jour til enhver tid, på alle områder, er den idelle målsetting, selv om den neppe vil kunne bli en 100% realitet. Det er om å gjøre at alle, både yrkeshygienikerne, Instituttet, Arbeidstilsynet og ikke minst arbeidsgiverne og arbeidstakerne i fellesskap påser at "bordet" alltid er "dekket" på en effektiv og tilfredsstillende måte.

Det som omtales i kapitel I er bare blitt berørt ganske kort ved selve foredraget 16.1.1978. Ut fra den overbevisning at man ved omtalen av begrepet yrkeshygienens, dens målsetting og midler, bør kjenne den historiske bakgrunn for å forstå nødvendigheten av yrkeshygienens og dens sosiale oppgave, vil det her bli gitt et kort overblikk.

I

"Yrkeshygieniske problemer" er meget gamle. De fantes til alle tider og i alle kulturer. De er uløslig knyttet til selve arbeidsbegrepet, d.v.s. til enkelte personer og grupper i samfunnet som etter hvert har samlet seg rundt ganske bestemte arbeidsprosesser i egenskap av "fagfolk" (yrke). Selv om sykdom og ulykker vel i alle kulturer ble oppfattet som skjebnebetingef, var man likevel klar over årsaken til forskjellige yrkesykdommer. Dette fremgår helt tydelig av gammel-egyptiske tekster som i detalj beskriver enkelte yrkesgruppers arbeidsforhold og helsetilstand.

Enkelte av middelalderens yrkessammenslutninger ("Laug" - "Zünfte") hadde egne hjelp-/sykekasser samt visse regler som skulle kunne gi beskyttelse mot yrkessykdommer. I og med renessansen og humanistene, ble en lang rekke greske og latinske avhandlinger vedrørende naturvitenskapelige emner (Aristoteles, Hippokrates, Plinius m.m.) tilgjengelig for større grupper i samfunnet. Georg Bauer ("Agricola", 1494-1555) beskriver i sin bok "De re metallica" (trykket i 1556) arbeidet i bergverkene og ved smeltehyttene samt arbeidernes yrkessykdommer (bl.a. støvlungen). Han bygget på et meget stort erfaringsområde fra de tyske bergverk og smeltehytter. På Agricolas tid regnes Tyskland å være det ledende land på kontinentet i så henseende. I denne forbindelse bør også Theophrastus Bombastes Paracelsus av Hohenheim (1493-1541) nevnes. Han var lege, alkymist, mineralog m.m., og har i likhet med Agricola gitt en grundig beskrivelse av de rådende forhold. - Italieneren Bernardino Ramazzini (1633-1714), lege, professor i Modena og Padova publiserte i 1700 sitt store verk "De morbis artificum diatriba" (Discours on the Disease of Workers). Han beskriver systematisk en lang rekke yrkesgrupper, deres arbeidsforhold og sykdommer som han setter i direkte forbindelse med hverandre. Ramazzini er yrkesmedisinens grunnlegger. Han bygger i stor utstrekning på egne erfaringer og iakttagelser. I motsetning til de fleste av sine kolleger i den tiden, tok han seg av de fattige arbeidere (han tok ikke betaling). Fra hans bok skriver seg bl.a. følgende setning: "Når Du besøker den syke skal Du sette Deg på sengekanten - (fattigfolk hadde som oftest bare en krakk som klærne lå på, i sitt rum) - Du skal be ham fortelle Deg alt om sitt arbeide".

Hvor ofte gjøres dette i våre dager ved innleggelsen på sykehus?  
Både Agricola og Ramazzini er oversatt bl.a. til engelsk. Spesielt



*J. G. Seiler Scaphurianus sculpsit*

**BERNARDINO RAMAZZINI**  
From the *Opera Omnia*, Geneva, 1717

"Ramazzini" burde være tilgjengelig for alle yrkeshygienikere i dag i deres lille fagbibliotek.

Ramazzini var ikke for intet italiener. Han bærer hele renessansens nye livssyn og anskuelser i seg. Han er ikke bare en ypperlig iakttaker - hans bok vitner også om sosial medfølelse. Men det skulle gå enda mange år før denne holdning vinner fram i de europeiske samfunn. - De italienske "by-stater" og byene i de tallrike fyrstedømmer hadde et meget velutviklet system av håndverkere og håndverksgrupper. Enkelte kan best betegnes som små-industrier, slik at Ramazzini med sin aldri sviktende interesse, flid og iherdighet samt utpregede evne til å sette seg inn i både den tekniske og menneskelige arbeidssituasjon, kunne gi et omfattende bilde av problemene.

I 1660 fantes 23 bergverk i Norge. Av dem har idag bare følgende interesse: Kongsberg (sølv) (sølvfund i Sandsvær 1623), Røros (kobber, 1644) og Løkken (Meldal, kobber 1656). Dessuten en del jernverk: Eidsvoll, Bærum, Hassel, Eiker, Fossum. Det var Kongen som eide alt det edle metall ut i berget. Det ble stiftet s.k. "kompanier": "Jernkompani, 1624", "Sølvkompani 1627". De forsvant snart, siden ble bergverkene og "hyttene" drevet både som statsmonopol, som "partisipantskap" og som privilegerte virksomheter. Det er Kristian IV's tid, og det er bergverkene som gir plass for den første ordentlige kapitalisme i Norge. Sammenliknet med de svenske bergverk var de norske nokså beskjedne, men de ble likevel til et av de beste aktiva i den dansk-norske regjerings "husholdningsregnskap". Noen smågruver med kort levetid fantes alt ved 1500-tallet og tidligere, men selve bergmannsyrket hadde man ikke rede på i Norge. Bøndene betraktet bergverk og bergmennene med åpenlys mistillit. Det hadde en gang kommet til blodige sammenstøt og enkelte av de "opprørske bønder" ble et hode kortere. - Det danske kongehoff hadde utmerkede forbindelser med Tyskland. Man innkalte tyske "fagfolk" (Bergleute) i betydelig antall. Det kom både "Geseller", "stigere", "kunstknekter" og "Berghauptmann" fra gruvene i Sachsen og andre steder. De hadde sin egen prest og sin egen lege som nok "kjente" sin Agricola. Som rimelig er, ble det norske bergmanns-språk tydelig preget av tyske faguttrykk. Myndighetene hadde ellers helt fra begynnelsen av gått inn for å ta inn norske arbeidere som skulle opplæres etter hvert. Innen forholdsvis kort tid ble bergverk og smeltehytter et industrielt faktum i Norge, helt opp til idag. Sammen med de nye anlegg og de utenlandske arbeidere, kom en vedvarende strøm av Kongelige Forordninger, deriblant en medisinsk anvisning som befattet seg med amputasjoner av ødelagte armer og bein (steinslag i gruv), og den tillatte amputasjonstid. Med forordningen fulgte et timeglass og en "operasjonsstol".

Pasienten fikk som "narkose" en dram. Hvor meget "kirurgen" drakk i sakens anledning, er ikke opplyst. Pasienten døde som oftest. Hva skulle han som krøpling også ha levet av?

Det barske norske vinterklima, de store temperaturdifferanser for folkene ved "hytten" og vinterstormene må ha gjort sitt til at det ble stor sykkelighet ved gruvesamfunnet f.eks. ved Røros. Støvet nede i gruvene og røyken fra "hytten" med sitt innhold av toksiske tungmetaller og svovel-dioksyd som drev over det lille gruvesamfunnet til alle tider, har nok ført til meget sykdom og tidlig død, nede "under dag" og opp "i dagen". Det enorme behov for "setteved" til malmbrytingen (krutt ble tatt atskillig senere i bruk) og til tre-kullbrenning for smeltehytten, fikk skogen til å forsvinne i flere miles avstand rundt Kongsberg og Røros, slik at i alle fall Røros ble prisgitt vinterstormene.

Helsetilstanden på Røros må, selv om man sammenlikner den med 1600- og 1700-tallets helseforhold i den øvrige norske befolkning ellers, ha vært meget dårlig.

(Se ellers Johan Falkbergets romaner fra Røros: "Christianus Sextus", "Nattens Brød" m.fl.).

Både i England, Norge, Sverige og på kontinentet var barnarbeid det sedvanlige ved sågbruk, spinnerier, smeltehytter ("vaskarryss" på Røros), ja endog i kullgruvene. Charles Dickens beskriver disse utrolige forhold flere ganger i sine romaner (fra slutten av 1700-tallet og et godt stykke inn i 1800-tallet). (Se også: *The Diseases of Occupations*, by Donald Hunter).



English Factory Slaves. Pl. 3 Their daily employment. —  
FIG. 44.—Engraving from a Book entitled *The Condition of the West Indian Slave Contrasted with that of the Infant Slave in our English Factories*, by Robert Cruikshank. Published about 1833 by W. Kidd, London  
(By courtesy of Dr. S. A. Henry)

I Norge var barnarbeidet i industrien antakelig mer utbredt ved midten av 1870-årene enn noen gang før eller siden. "Den industrielle revolusjon" begynner i England omkring 1740, i Norge 100 år senere. Dampmaskinen ble tatt i bruk i denne tid som energikilde i bomullsspinneriene og -veveriene samt i tekniske-mekaniske verksteder. Samtidig ble det tatt i bruk en rekke nye arbeidsmaskiner. Man ble uavhengig av vannkraften og kunne bygge langt fra vassdragene og bygge der hvor det transportmessig sett var best. Håndverk og husflid konsentreres i store bedrifter med opptil flere hundre arbeidere. Behovet for arbeidskraft øker betydelig. Inntil midten av 1800-tallet fantes det enkelte privilegerte bruk, men i 1854 oppheves disse privilegier ("privil. sagbruk"). Dampsager, tresliperier, celluloseproduksjon og papirindustrien kan starte for fullt. - Mange barn er i arbeid i disse nye industrigrener. Samtidig skulle disse barn etter loven om skoleplikten også gå på skolen. Ved den i Norge påbudte eksaminering av konfirmantene ved presten, viste det seg at mange barn manglet kunnskaper i det mest elementære skolepensum. Dette ble innberettet til myndighetene, og derved kom disse forhold som nok var alminnelig kjent, til "offentlighetens kunnskap". Regjeringen ønsket å få en utredning vedrørende barnarbeid og skolegang. Sekretær i Statistisk Centralbyrå, Jacob Neumann Mohn fikk 14. oktober 1875 i oppdrag å forberede en "Lov angaaende Børn og unge Menneskers Anvendelse til Arbeide utenfor Hjemmet". Hans lovutkast er datert 31.12.1878. Regjeringen fremla lovproposisjonen første gang 1883, den ble avvist flere ganger, definitivt avvist i 1885.

I 1885 foreslo Indre-Departementet å nedsette en Kgl. arbeiderkommisjon, forsåvidt etter svensk mønster. Men det var kong Oscar II som personlig hadde tatt initiativet. - Kongen er også ellers kjent for sitt sterke sosiale engasjement når det gjaldt humaniseringen av fengselsvesenet.

I april 1892 fremsattes den proposisjon som 14. juni 1892 ble lov. Den trådte i kraft 1. juli 1893: "Lov om tilsyn med arbeide i fabrikker". Det foretas enkelte forandringer ("Loven av 1909" - 1.1.1910), men selve lovens tittel forandres ikke før i 1915. Den nye loven het "Lov om arbeiderbeskyttelse i industrielle virksomheter". Når man ser på denne lovs opprinnelige intensjoner og det som kom ut av den, er man fristet til å sitere det norske ordtak "Opp som en løve - ned som en skinnfell"!

I 1889 ble det streik i 1½ måned på Bryn og Grønvold fyrstikkfabrikker. Det var de kvinnelige arbeidere (455) som streiket. De

marsjerte i tog gjennom Christiania, deres yrkessykdom, den uhyggelige "fosfornekrose" ble demonstrert på et åpent møte hvor også Bjørnstjerne Bjørnson var tilstede. Han var rystet over det han fikk se, og ble sterkt engasjert i hele saken. Som rimelig er, ble "fosfornekrosen" den mest kjente og omtalte yrkessykdom i Norge i disse år. Fyrstikk-jentenes streik har nok hatt særskilt betydning for spørsmålet om "Fabrikktilsynsloven". For mange som inntil da ikke hadde tenkt noe større over situasjonen, gjorde fosfornekrosen i sin åpent demonstrerte uhyggelighet det klart at det var påkrevet med skarpe sikrings- og helseforskrifter ved industriarbeide i sin helhet.

Det ble ansatt 2 fabrikkinspektører, begge var ingeniører. De sorterte direkte under Handelsdepartementet. I begynnelsen hadde de hverken kontorhjelp eller assistent. Den ene fikk Østlandet som inspeksjonsområde, den andre det øvrige Norge. De skulle veilede arbeidstakerne og arbeidsgiverne og samarbeide med de stedelige Tilsyn (hvis formann som oftest var distriktslegen. - Han hadde mer enn nok å gjøre fra før av!) De første inspektørene hadde et utpreget teknisk syn på sitt arbeide. Sikringen av de farligste maskiner måtte ha og fikk første prioritet. Åpne tannhjul-kasser og uskjermede transmisjonsremmer ga stadig anledning til alvorlige, ofte dødlige ulykker. Kvinner hvis lange hår ble tatt av tannhjulene eller remmene kunne bli skalpért. De løse "busserullene" til arbeiderne ("overall" fantes ikke) kunne komme bort i roterende maskindeler slik at vedkommende ble slengt mot veggen (drept). Drepte sagverksarbeidere (bak-kast av bord), avskårne fingre, tap av hånden var hyppig - og skader ved sagene er fremdeles ikke så helt sjeldent! (Sammen med fingrene i stansene). Ved siden av dette, hadde man forholdene på det hygieniske område. Betzy Kjelsberg (1866-1950) som allerede før sin ansettelse i fabrikktilsynet i 1910 hadde interessert seg sterkt for de hygieniske forhold, tok dette problemkompleks opp med en gang, i samarbeid med sine 2 mannlige kolleger. Rapportene fra denne tid og Betzy Kjelsbergs etterlatte erindringer er nødvendig og interessant lesing, men oppløftende er de saktens ikke! Betzy Kjelsberg var også en av stifterne av "Norsk Brannvernforening".

I 1914 ble det opprettet en ny stilling som "sjefinspektør" som i 1915 ble besatt med reservelege Olai Lorange (Ullevål sykehus). Det var Johan Castberg som under et besøk i Sveits hadde festet seg ved at Arbeidstilsynets sjef der var en lege. Fabrikkinspektøren i Christiania hadde i sin årsberetning uttalt at den nye sjefinspektør måtte være teknisk utdannet. Man kunne også henvise til at loven direkte bestemte at det "ved

valget av de mannlige fabrikkinspektører skal særlig haves for øye at de er i besiddelse av teknisk innsikt". Utnevnelsen var en "politisk" utnevnelse for såvidt som Johan Castberg var en førende venstre-mann og dr. Olai Lorange representerte "sosial-radikale synspunkter". Som allerede nevnt, var det en lang rekke rent hygieniske forhold som det måtte gjøres noe med: Skitt, bråk, overopphetede eller iskalde arbeidsrom, gulv svarte av skitt endog i s.k. "spiserom", som ikke var blitt vasket i lange tider. Mangelfull ventilasjon. Dusjer var et sjeldent syn. Velstelte, vennlige spisebarakker og/eller spise-/hvilerom fikk inspektørene bare se en sjelden gang. - For ikke å snakke om tuberkulosen som på denne tid var en folkesykdom. Ordene spytteklyser, spytteflasker o.l. går igjen i rapportene.

Det var økonomisk høykonjunktur i Norge rundt 1. verdenskrig. Høsten 1920 ble det stor-krakk. Men konjunktorene kom fabrikktilsynet til gode.

En av inspektørene (Holmgaard) skriver i 1917: "De florisante tider for industrien har vært fabrikktilsynet en virksom medhjelper, idet bedriftene nu har hatt råd til å koste på seg forandringer, og de aller fleste bedriftsinnehavere har stilt seg særdeles velvillige like over fabrikktilsynets forandringer". Men høsten 1920 skrev sjefinspektøren: "I den siste tid har det som lett forståelig er, vist seg å være vanskeligere å få påleggene utført". - Det skulle bli tunge år, med stor arbeidsløshet og store økonomiske vansker. Tilsynet måtte mer enn én gang vurdere bedriftens finansielle muligheter til å kunne bære utgiftene ved de gitte pålegg.

Helt siden 1929 ble det arbeidet med en ny lov. Den fullt ferdige proposisjon forelå i begynnelsen av 1930, men først 19. juni 1936 ble loven sanksjonert ("Arbeidervernloven av 1936" - trådte i kraft 1.1.1937).

I lovens siste kapittel om tilsynet var den gamle regel om at Arbeidstilsynets inspektører skulle ha "teknisk innsikt" blitt strøket, fordi en mente det kunne være like viktig med hygienisk sakkunnskap, sosial forståelse og praktisk erfaring.<sup>x)</sup> Det kan være meget i det, men hvor fantes denne "hygieniske" kunnskap det tales om her? Her er det nemlig på ingen måte tale om det man på medisinselt hold var vant til å kalle for "hygiene", men det er spørsmål om en nyskaping: Teknisk yrkeshygiene med

---

x) "Arbeidervern gjennom 60 år" - Edvard Bull, 1953, p. 225.



kjemi og fysikk som første forutsetning, ved siden av teknisk innsikt og sans for arbeidsplassenes problematikk på bakgrunn av produksjonsprosessenes mulige skadevirkninger. I tillegg måtte det kreves visse kunnskaper i fysiologi/medisin. Det var og er åpenlyst at den medisinske utdannelsen som sådan ikke tilfredsstillende disse krav. - Utdannelsen av "yrkes-hygienikere" med sivilingeniør eller cand.real som utgangspunkt, ble satt igang i 70-årene. -

## II

Fabrikk-hygiene var opprinnelig en del av hele hygiene-begrepet, slik det utviklet seg i andre halvpart av 1800-tallet. Pasteur, Pettenkofer, Koch, Lister m.fl. er intimt knyttet til hygienen. Bakteriologi, og senere immunologi og virus-læren, spalter seg etter hvert ut som egne forsknings-områder. Fra samme periode finnes en rik "arbeidsmedisinsk" litteratur som nok er en konsekvens av den intensive industrialisering som (f.eks. i Tyskland) skjer etter 1870 og medfører store forandringer på arbeidsplassene.

Professor Frantz Koelsch (1876-1970) starter i 1921 det første "Arbeitsmedizinische Institut" i München. Som sjef for Gewerbeamt i Bayern hadde han et meget stort praktisk erfaringsmateriale (bl.a. fra hyppige kontrollbesøk på "Badische Soda- und Anilinfabrik) å bygge på. Koelsch opplevde i tyve-årene hele oppmarsjen av nye industrikjemikalier i industrien og derved hele problematikken disse stoffer førte med seg.

Første verdenskrig medførte bl.a. en omfattende forandring i produksjonsmetodene. Den moderne krig med sin enorme materialinnsats og tilsvarende tap, forutsatte ikke bare en produksjonsøkning uten like, men også en hittil ukjent reduksjon av produksjonstiden. Dette var bare mulig ved å gå over til bruk av kjemikalier i stort omfang, og vel å merke uten større viten om disse stoffers eventuelle giftighet. Før 1914 var tørketid for maling (f.eks. på biler) omlag 3 uker. Ved hjelp av lett flyktige organiske løsemidler og sprøytepipetter, kunne tiden reduseres til et par døgn. - Til impregnering av lerret til flyvinger ble det nytt et lim hvis løsemiddel var det meget giftige tetraklor-etan ( $\text{CCl}_2\text{H}-\text{CCl}_2\text{H}$ ) hvis store skadevirkninger var kjent helt siden 1911. Idag er substansen i praksis forbudt på alle arbeidsplasser. - Omstilling til "fredsproduksjon" bygget på krigsproduksjonens metoder. Det var dog bare begynnelsen. "Utviklingen" fortsatte helt frem til siste krig, hvor den ble ytterligere påskyndet, og

det på alle områder. Allerede i 20-årene kommer også i Norge de nye løse- midler i maling og lakker samt "tynnere" (f.eks. "lynol") og Arbeidstilsynet blir konfrontert med de problemer som kjemikalier på arbeidsplassen repre- senterer i stigende grad. - Tiden etter 1945 ble karakterisert ved at man i alle håndverk- og industriprosesser møtte både teknikker, råmaterialer og hjelpestoffer som var helt nye og ukjente også for bransjefolk. Informa- sjoner var mangelfulle, - på en rekke områder var de ennå "hemmelig- stemplet" flere år etter krigen. Endog store leverandører visste ikke hvor farlige deres varer kunne være, for ikke å tale om konsumenten: Alle de mindre norske bedrifter som skulle komme igang igjen snarest mulig.

Tanken om et "Yrkeshygienisk Institutt" (e.l.) har vært drøftet i slutten av 30-årene, og prosjektet ble diskutert mellom hjemmefronten og London-regjeringen under krigen. Den 1. september 1947 startet det nåværende Yrkeshygienisk Institutt/Arbeidsforskningsinstitutt som en del av Direktoratet for Statens Arbeidstilsyn. Meningen var å assistere Arbeidstil- synets organer ved vurdering av faremomenter som skyldes anvendelse av "kjemikalier" på norske arbeidsplasser. Etter sakens natur måtte det bli to seksjoner: 1) En kjemisk-teknisk avdeling som skulle forsøke å identi- fisere angjeldende stoffer og deretter bestemme deres konsentrasjoner i arbeidsluften og i biologiske prøver (urin, blod). 2) En medisinsk avdeling som vurderte arbeidsplass-problemene og risiko-momentene ut fra yrkesmedisinske synspunkter, i samarbeid med Arbeidstilsynets poliklinikk.

Instituttet fikk til disposisjon et mindre laboratorium på Universitetets Hygieniske Institutt (Statens Institutt for Folkehelse, Geitemyrsveien, Oslo.) Laboratoriet var på ca. 30 m<sup>2</sup> gulvflate med et avtrekk som var og forble helt ubrukelig i vår tid (1947-52). Av inventar fantes en vannstrålepumpe som var istand, og omlag 12 skitne reagensglass med stativ. Personalet besto i de første måneder av foredragsholderen. Senere ble det en assistentlege og en kombinert skrive-laboratoriehjelp. "Biblioteket" omfattet foredragsholderens private kjemi-bøker samt det han måtte ha i hodet av erfaringer fra tidligere arbeide i biokjemiske, farmakologiske, fysiologiske og ikke minst industrilaboratorier (Hermetikk- industriens Laboratorier, Stavanger) m.m.

Dette tomme laboratorium, uten utstyr, ble utgangspunktet for Yrkeshygienisk Institutt/Arbeidsforskningen av idag. Idag, 30 år senere, får man innrømme at det var en meget vanskelig start. Det spøkte flere

ganger for instituttets eksistens. Det måtte et langt og hardt arbeide til for å bevise instituttets rett til å leve, virke og utfolde seg. Plassmangel og personalmangel var gjennom mange år det normale. Men vi gjorde i alle fall nytte for oss, og Yrkeshygienisk Institutt fikk sin plass i arbeidstakernes bevissthet som et sted hvor de kunne få hjelp og informasjon. Mellom 1947 og 1963 flyttet vi tre ganger. Vi ble etter hvert spesialister både i ombygging av diverse "lokaliteter" samt transport av utstyr. Og det avtrekk-vifteutstyr som ble innbygget både på Jernbane-Tollstedet og i Brakke A (Blindern) i nært samarbeide med oss, fungerte perfekt.

Yrkeshygienisk Institutt 1947-1952:	Lokaler i Univ. Hygieniske Institutt, Statens Institutt for Folkehelse, Geitemyrsvn. 71.
"	" 1952-1957: Jernbane-Tollstedet, Schweigårdsgrt.
"	" 1957-1963: Brakke A, Blindern, Universitetet.
"	" 1963- Eget bygg: Gydasv. 8, Oslo 3.

Det var allerede 1. september 1947 helt klart at det ville være oppgaver nok, men det var ikke like klart av hvilken art disse oppgaver var og hvilke midler som kunne tas i bruk til å løse dem. Det tilsvarende svenske institutt hadde startet i 1942, og våre danske kolleger i 1946. Takket være meget godt samarbeide, fikk man verdifull veiledning fra kollegialt hold.

Av disse 3 nordiske institutter var det norske institutt kjennetegnet ved at det i perioden 1947-52 ikke disponerte over det absolutt nødvendige avtrekkskap slik at en rekke analyser som forutsetter forutgående destruksjon av prøvematerialet ("oppslutning"), enten ikke kunne gjennomføres eller bare leilighetsvis og under helserisiko for de ansatte. Dette forhold medførte også at man måtte ta i bruk analysemetoder som man visste var av tvilsom kvalitet og derfor uforenlig med de krav som skal etterleves i analytisk kjemi i sin helhet.

Men hin berømmelige 1. september 1947 var det bare en ting å gjøre: Å ta tyren ved hornene, d.v.s. å gå ut til arbeidsplassen for å se og lukte - men fremfor alt for å høre arbeidernes personlige meninger om arbeidsplassene. Ikke alle plager og klager kan "verifiseres" ved reagensglass-prøver og/eller kliniske tester, men de er like alvorlige for det. - Det ble (gjennom 30 år) en uavbrutt læretid i mangt og meget. Til læretiden hører helt regulære feil, baksmell og skuffelser av enhver art, ikke minst

på arbeids-metodikkens område: Prøvetakinger, analysemetoder, apparat-utstyr m.m.

Bedriftsbesøkene i Oslo-området høsten 1947 vitnet tydelig om at landet hadde vært gjennom 5 års okkupasjon. Nedslitte maskiner og lokaler, dårlig vedlikehold, utilstrekkelig ventilasjon, rikelig med støv, dårlig renhold osv. Dertil kom at en rekke av de nyttede kjemiske hjelpestoffer fortrinnsvis var levert under fantasinavn og/eller med kode-merkinger.

Det første problemet som måtte løses, var en sikker fremgangsmåte ved all prøvetaking, både når det gjaldt støvprøver, materialprøver ellers og biologiske prøver spesielt. (På dette tidspunkt var bare urinprøver aktuelle). Folk som mente det godt med YHI sendte inn støvprøver i alle tenkelige emballasjer, fra fyrstikkesker (i konvolutter!) til syltetøy-glass. Støvet var tatt "over alt", fra gulvet, vindusbenker, eventuelt fra støvsugerposer. Slike prøver kunne eventuelt gi informasjon om den kjemiske sammensetning, men var helt ubrukelig til å bestemme partikkel-antall og -størrelse. Til oppsamling av støvet i arbeidsluften (svevestøv) fantes, fortrinnsvis fra undersøkelser i bergverk o.l., et flertall av apparater allerede før krigen. Selve støv-tellingen enten i mikroskop eller på projeksjonsskjermen, var tidkrevende, og resultatene kunne bli påvirket av en rekke faktorer under oppsamlingen og den senere preparering. Utstyret med projeksjonsskjerm som kom fra USA, var dessverre kjennetegnet ved at det til standighet måtte justeres, og at det var meget vanskelig å få noenlunde skarpe projeksjoner. Laboratoriet påtok seg den tekniske "justering", assistentlegen foretok selve støvtellingen.

Støvlunge-sykdommen "silikose" var den gang gjenstand for mange studier verden over. Så lenge det ble arbeidet med 100% "kvarts", var det ikke nødvendig med kompliserte analytiske metoder, men mange mineralske produkter inneholder "fri kiselsyre" ( $\text{SiO}_2$ ) i skiftende mengder. Bestemmelsen av  $\text{SiO}_2$  (fri kiselsyre) ved siden av "bunden kiselsyre" i silikatene, forutsetter en analysemetodikk som krever spesialutstyr YHI ikke disponerte over. Disse prøver ble "satt bort" til andre institusjoner. -

Støv-prøvetaking viste med all tydelighet at det var nødvendig å sette opp et prinsippskjema både med henblikk på prøvetakings-punktene, tidslengden, forpakningen og transport. De lenge nyttede "Midget-Impinger"-flaskene (både til oppsamling av støvprøver og gasser i spesielle adsorpsjonsvæsker) måtte alltid rengjøres omhyggelig etter bruk. Enkelte

av disse midget-impinger ("Dverg-gassvæskeflaske") var av sterkt blyholdig glass, slik at endog svakt-sure væsker kunne utløse bly fra glassene. Sugerørets diameter ved innsuget ("orifice") på 1 mm kunne variere fra rør til rør og påvirket derved impinger-effekten. På et meget tidlig tidspunkt ble det klart at forsvarlig yrkeshygienisk laboratoriearbeide ufravikelig er knyttet til løpende instrumentkontroll. Manometrene på de hånddrevne pumper viste ved kontroll med justerte gassur betydelige variasjoner, slik at minuttvolumet ikke stemte med opplysningen ved leveransen. Disse erfaringer førte bl.a. til at det flere ganger ble fremsatt et bestemt ønske om å få en fast verksteds-service ved YHI. Dette ønske ble først etterkommet ved innflytting i det nåværende institutt-bygg (1963).

Det sier seg selv at en kjemisk analyse av støv og innsendte produktprøver ikke kunne gjennomføres etter den sedvanlige oppslutning/hydrogensulfidutfelling i et laboratorium uten brukbart avzug. Det finnes dog en rekke muligheter å gå utenom denne "velluktende" metode - disse ble da brukt samtidig med informasjonen fra selgeren. Meget tidlig ble det helt klart at uttømmende informasjon ad denne vei ved den beste vilje fra begge parter, kunne bli vanskelige å få. Produkter med fantasinavn og kodebetegnelser var sedvanlige. Selv om forholdene ble atskillig bedre etter hvert, måtte vi bruke meget kostbar tid (YHI var konstant underbemannet i mange år) for å få tak i skikkelige informasjonen. Instituttets vedvarende kamp for en fullstendig og betryggende etikettering startet tidlig i 50-årene, og det tok mer enn 20 år før man fikk arbeidervernmiljøloven og en lovfestet, omfattende etiketteringsplikt m.m. Sannheten er at dette arbeide lenge møtte liten velvilje samt at det ble nyttet motargumenter som i hvert fall ikke vitnet om sosial forståelse.

Analyseringen av biologiske prøver på metaller (fortrinnsvis urin i instituttets første 20 år), forutsatte bruk av mikro-kjemiske metoder. Disse kan i prinsipp anvendes på prøver av enhver art. På dette område hadde det allerede i 30-årene blitt gjort store fremskritt ved hjelp av kolorimetrisk metode. Istedenfor den lenge kjente subjektive kolorimetri, kom den instrumentelle kolorimetri (Zeiss Stufo-photometer) som tillot bestemmelse av metaller, f.eks. bly, i  $\mu\text{g}$ -mengder (omkring 1935). Den videre utvikling førte til direkt-avlesningsinstrumenter av typen "Beckman DU" m.fl., som like etter krigen kom fra USA. De eldre mikrometoder gikk ut fra nokså store prøvemengder og benyttet ellers velkjente "fellingsmetoder"

(f.eks. bly som blykromat) til bestemmelsen. Ved de ganske langvarige arbeidsprosesser (opp Slutning-konsentrering-utfelling-osv.), var mulighetene for "feil" meget store. Det måtte regnes med opptak av angjeldende metaller fra det nyttede glass og fra reagensene! Dette gjorde bruk av kvartsapparatatur nødvendig. "Schliff-apparaturer" var meget kostbare. Enhets- og normal "Schliff" kom i 30-årene. Under disse forhold ble mikro-analysering en omstendelig og langvarig arbeidsprosess, helt ubrukelig til hurtige rutineanalyser, og med - tross all påpasselighet - ganske betydelige feilmarginer. Slike gamle analysetall må derfor tas med en masse forbehold. Det beste bevis herfor er professor Haber's studier vedrørende gull-konsentrasjonen i havet etter 1. verdenskrig: Jo finere arbeidsmetodikken ble, desto lavere ble gull-konsentrasjonen i sjøvannsprøvene! Til slutt måtte prosjektet om å betale Tysklands krigsgjeld ved hjelp av gull fra sjøvann, oppgis. Den "sanne" gullkonsentrasjon var en brøkdel av de opprinnelige analyseverdier.

Problemet med "forurensingen" av prøvene under oppsamlingen, samt "tap" av angjeldende metall (bly, kvikksølv m.m.), skulle YHI møte gjennom alle år.

Urinprøver som kom inn i melkeflasker, seltersflasker etc., viste seg å være helt ubrukelige (helt bortsett fra "forurensingen" fra alminnelig kork, gummikork, skrulokk av fortinnet blikk osv.). Blindprøver tatt fra slike "emballasjer" ved hjelp av ganske svak syre- eller lutopløsning, viste "store blyverdier". Man må huske på at urinens normale bly-konsentrasjon (Oslo) ligger omkring 30  $\mu\text{g}/\text{l}$  urin, mens man lett kunne komme opp til 100  $\mu\text{g}/\text{l}$  i blindprøver med nevnte ekstraksjonsvæsker. - Det lyktes å få "bly-fritt" Pyrexglass fra England, mens en annen Pyrex-produzent i Europa leverte samme glass med "spor av bly", d.v.s. nok til å gi mistanke om bly-eksposisjon på grunn av blyet fra glassutstyret.

Alle flasker måtte renses i 20% salpetersyre og etterskylles i destillert vann fremstilt i Pyrex-apparatatur. De elektriske varme-elementer måtte være innkapslet i Pyrex-glass. "Metal-coiler" som kom i direkte berøring med vannet, var ubrukelig. Ionebyttere kom flere år senere og ble brukt til siste rensing av det destillerte vann. - Rengjøringen av brukte flasker ble et kapittel for seg selv. De fleste urinprøver var forholdsvis lenge underveis: Bunnfelling, slimete, ammoniakk-stinkende uriner var nærmest det normale. (Slike forhold var nærmest ukjent i

Danmark, takket være landets korte transportveier). Opprinnelig ble de tømte flasker skyllet og lagt i det velkjente bikromat-svovelsyrebad. Flaskene "syntes" etter grundig utskylning å være rene, men antall prøver med fantastisk høye bly-konsentrasjoner økte betydelig. Fornyet inspeksjon med en meget sterk lupe, viste hist og her en meget tynn, svakt grønnaktig film som ga en sterk bly-reaksjon med dithizonoppløsning. Dette bly skrev seg fra den kons.  $H_2SO_4$  (tekn.) som var brukt til badet. På denne tid ble det ennå produsert og levert billig kons.  $H_2SO_4$  etter bly-kammer-metoden. - Dermed forsvant bikromat-svovelsyre-badet for godt fra laboratoriet, og ble erstattet med alkali-permanganat bad og etterskylling i oksalsyrebad.

Like etter krigen kom de fleste impulser en stund fra USA, og mange av de beskrevne rutinemetoder til påvisning av en rekke substanser i forbindelse med yrkeshygieniske undersøkelser, var amerikanske, bl.a. prøving og bestemmelse av bly i urin, den s.k. "Screen-test" (Cholak-Silson). Metoden bygget på tanken om en fellesutfelling av blyet i urin sammen med kalsiumfosfat. Urinen ble ikke oppsluttet. Man gikk uten videre - og uten bevis! - ut fra at tungmetallet bly utskiltes som "~~ionogen~~<sup>- ioner</sup> bly" i urin. I rene vandige oppløsninger samt med helt "ferske" uriner, fikk man brukbare verdier. Eldre uriner, som var det sedvanlige på grunn av lang transporttid, viste en betydelig spredning hos parallellprøvene. Metoden som var kritikkverdig, måtte likevel brukes i atskillige år på grunn av personalmangel, samt på grunn av manglende avtrekk (inntil 1952). Senere var prøveinngangen blitt så stor at det hverken var personal eller tid til å utarbeide en hurtigarbeidende oppslutningsmetode uten å stoppe alt annet arbeide en stund.

Rumeneren Wassermann hadde i slutten av 50-årene publisert et arbeide som viste at bly i urinen kan utskilles som "Chelate" og derfor ikke kunne bestemmes med "Screentest". - Ved årsskiftet 1964/65 fikk YHI en del urinprøver som nærmest syntes å være "bly-frie". En kontroll med tilsatt ~~ionogen~~ bly (standardløsning) viste at disse uriner helt eller delvis "chelaterter" det tilsatte bly! Det forelå intet som tydet på forurenset av prøvene eller medikamentbruk hos vedkommende personer. Til tross for at vi hadde en sterk forsinket ekspederingsstid på opptil 2 måneder, ble alt annet arbeid stoppet og kjemisk-analytisk avdelings stab på 3 personer arbeidet i omlag 6 uker med å utarbeide en katalytisk-våtforaskning av urinprøver som tillot en hurtig-foraskning. Metoden

bygget på en våtforaskning, utarbeidet av diplomkjemiker E. Eberius i 1961 under et studieopphold ved YHI til selenbestemmelser i urin. Denne nye metode skyldtes utelukkende det forhold at vi, takket hans besøk, fikk en ekstra arbeidskraft i 3 måneder (stensil HD-731). Disse blybestemmelser av "fullt mineraliserte" urinprøver (ved "Coprecipitation" og dithizonkolorimetri) viste gode resultater som dessuten syntes å tyde på at de tidligere analyser med direkte "Screentest" hadde gitt et noenlunde brukbart bilde av bly-eksposisjonen på norske arbeidsplasser. Disse eldre analyser lå omtrent på samme nivå som danske, svenske og enkelte norske resultater (fra samme periode) som var blitt oppsluttet etter "Kjeldahl" forut for "Coprecipitation". - Den brutale sannhet er dog at man på grunn av meget dårlig teknisk laboratoriestandard (inntil 1952) og senere som følge av vedvarende personalmangel og en meget stor og stadig økende prøveinngang, har vært nødt til å benytte seg av en analysemetode som var lite tilfredsstillende. Ved vurdering av analysetallene ble det alltid forsøkt å ta hensyn til de usikkerhetsmomentene som vitterlig var tilstede. Riktignok ble det samtidig kjørt semikvantitative koproporfyryn III-bestemmelser og en lang tid også utført basofilitelling i blod-utstrøk. En "normalisering" av bly-verdiene ved hjelp av sp.vekt-bestemmelser, var utelukket fordi de fleste uriner var "gamle". Til en kreatinin-bestemmelse manglet tid og personal.

Forholdene vedrørende bly-bestemmelser i urin er et skoleeksempel på hva det kan føre til når man må starte og drive et kjemisk-analytisk laboratorium under så lite tilfredsstillende forhold som tilfelle var gjennom altfor mange år. Bare en del av ansvaret herfor faller på okkupasjonen og de skader krigen påførte Norge. Laboratoriets beskjedne arbeidsstab har dog gjort det best mulige ut av en ofte meget vanskelig situasjon. YHI klarte innen forholdsvis få år å bli såpass kjent og verdisatt, at prøveinngangen og oppgavene nærmest "fosset" inn. Det hadde derved bevist sin eksistensberettigelse på tyers av alle vanskeligheter.

Den lærdom man i alle tilfelle vil kunne trekke av våre erfaringer med bly-analyser av urin (1947-1964), er prinsippielt den at det alltid vil være uforsvarlig å gå igang med den praktiske løsning av en analytisk oppgave så lenge man ikke har

- a) det dertil nødvendige utstyr av beste kvalitet og fullt forsvarlige laboratorie-lokaler,
- b) tilstrekkelig med skolert personale som i "ro og fred" får anledning til innkjøring av metoden samt å spesialisere seg på det aktuelle saksområde.



Det var ellers ikke så lett før å få gehør for ens egne synspunkter. Det er med bitterhet man tenker tilbake på de mange år hvor det aldri ble anledning til å gjennomføre en eneste undersøkelses-serie eller å studere et problem uten konstant å bli avbrudt, flere ganger daglig, dag etter dag, unntatt søn- og helligdager når andre mennesker hadde fri. Yrkeshygienisk Institutt ble ganske enkelt konfrontert med krav, det ble uttalt forventninger og bestemte ønsker - men gjennom lange tider ble det ikke innvilget nye stillinger. "Sitronen" ble presset til det ytterste. Den lille arbeidsstab på 2 (senere 3) personer - 1 ingeniør, 1 laborant, 1 kontordame - som foredragsholderen hadde til assistanse, ytet et fremragende arbeide. Det er fortrinnsvis disse assistenters innsats man kan takke for at instituttet på tvers av mange feilslag og vanskeligheter, kunne utvikle seg til det nåværende Yrkeshygienisk Institutt/Arbeidsforskningsinstituttene.

Opprettelsen av det nye professorat for gereatri (med foreløpige lokaler ved Univ. Hyg.Inst.) medførte at vi måtte fraflytte lokalene i "Folkehelsen" (Geitemyrsveien 71). Vi ble anvist et fåtall små-rom i en gammel gård i Tomtegaten som var meget brannfarlig. Installeringen av et bare noenlunde brukbart laboratorium ville ikke bare ha blitt en meget kostbar sak, men ville dessuten ha økt brannfaren ytterligere i denne gamle rønne, hvis smale, bratte trapp vanskeliggjorde enhver transport av tyngre kasser, gassflasker under trykk m.m. Det ble likevel laget situasjonsplaner, men før deres behandling kunne bli aktuell, tok det offentlige de anviste rom tilbake og overførte dem til flyktningehjelpen ("Displaced Persons"). Nå ble det for alvor talt om å "pakke ned instituttet". Det lyktes å avverge denne katastrofe - her er ikke anledning til å gå i detalj - og i siste liten fikk vi nå anvist to meget store og ett mindre rom i Tollbygningen, Schweigårdsgaten 15. På korridoren fantes mange meter hylleplass etter "frø-tellingen" e.l. - Disse rom ble etter våre tegninger bygget om til pene laboratorier samt kontor med bibliotek, assistentlegerom og en brukbart garderobe. Våre tegninger, hvor antall gassuttak og "vann-punkter" var angitt i rødt og blått, måtte forelegges departementet i samband med vår søknad om en ekstrabevilgning til varme-, vann-, gass- og elektrisitets-oppleggene, avtrekksskap, vifter, kanaler, kummer, laboratoriebenker og skap. Til all lykke lå toll-laboratoriet rett overfor oss i loftetasjen, slik at tilkoblingen av våre opplegg ikke ble noe teknisk problem. Nesten hele dette "faste inventar" flyttet senere til Brakke A, Blindern, i 1957, hvor det gjorde nytte for seg. - De mange blått-merkede vannpunktene på

laboratorie-tegningene, ble gjenstand for anmerkninger på meget høyt hold. Men vi fikk pengene, og etter en stille periode på omlag 8 måneder, som fortrinnsvis ble nyttet til bedriftsbefaringer samt skrivearbeid, gjenopptok YHI sin virksomhet i september 1952.

Marerittet var slutt for denne gang! Vi regnet med å være over kneiken og håpet endog freidig på en større øking av personal-styrken. Men heri tok vi feil. Ombyggingen hadde kostet atskillig "flesk" - og det fikk da være måte på de krav disse yrkeshygienisk-kjemiske masekopper stilte!

De nye laboratorier viste seg å være vel-ventilerte, ganske romslige og praktiske. Det fantes nok intet spesielt "stinkerom", men avtrekkene arbeidet bra, de tillot endog kortvarig arbeide med hydrogen-sulfid o.l.

Etter anmodninger fra Tollvesenets laboratorium, undersøkte vi avtrekksanlegget der, det ble klaget over dårlig effekt. Ved undersøkelser fant man et måkepar som hadde bygget et solid og stort rede i luftinntaket!

Plassforholdene tillot en hensiktsmessig oppstilling og utnyttelse av våre instrumenter, og utstyret kunne økes etter hvert. Økingen av arbeidsstaben var dessverre ganske ubetydelig. Takket være rasjonaliseringen av laboratoriearbeide, lyktes det å frigjøre den nødvendige arbeidskraft og arbeidstid til å utarbeide en brukbar og hurtig rutine-bestemmelse av kvikksølv i urin. Men det var utelukket samtidig å ta seg av forholdene vedrørende "Screentest". Metoden ble, i samarbeid med våre skandinaviske kolleger, holdt under "observasjon". - Prøveinngangen, krav om informasjon og bedriftsbesøk samt anmodninger om å utrede yrkeshygienisk-tekniske problemer, økte meget sterkt. - Utkast til brevsvar, informasjon og gjennomlesing av tidsskrifter samt forberedelsen av neste dags arbeidsplan m.m., ble snart - og gjennom mange år - til fast hjemmearbeide utover ettermiddagen og til sent på aftenen. Som regel måtte arbeidsplanene forandres neste dag på grunn av nødvendige omdisposisjoner, resp. "om-prioritering" av innkomne forespørsler m.m.

Selv i de nye laboratorier kunne det komme til uventede situasjoner: På skiftesporene, 3 etasjer nedenfor, produserte skiftelokomotivene, fyrt med polsk kull, store mengder svart, feit røk hvis sotfnogger og svoveldioksyd, spesielt i stille vær, om sommeren, kunne komme inn gjennom de syd-vendte vinduene. (Laboratoriene hvorifra man kunne se utover

hele havnen, ble meget varme om sommeren). - Denne røyk ødela innen "no time" samtlige dithizon-oppløsninger (reagens på bly og kvikksølv) under utrustninger av prøvene i skilletrakt samt de ferdige kloroform-ekstraktene i kyvettene! Problemet var "lett å løse", man holdt vinduene lukket selv i sommervarmen!

Vår kvikksølvbestemmelse-metode i urin (se: vårt stensil HD-510 "Bestimmung geringer Mengen Quicksilver im Harn") var resultatet av omlag 10 måneders arbeide som alle i tur og orden deltok i (1953/54). Denne metode dannet siden 1955 så grunnlaget for kvikksølv-kontrollen (i urin) hos de anatte i Norsk Hydro og Borregård. Undersøkelsene kom senere til å omfatte et flertall av andre arbeidsgrupper, deriblant bryggeriarbeiderne som i lagerkjellerne kunne bli eksponert for kvikksølv. Dette kvikksølv skrev seg fra "kvikksølv"-lås som var påsatt øl-tankene under "ettergjæringen". - Metoden som arbeidet med total-mineralisering av uriner i spesialapparat, tillot analysering av et større antall urinprøver innen 2 arbeidsdager. En eldre, svensk analysemetode tok ca. 3 uker for én eneste prøve. Metoden ble også nyttet til kvikksølv-bestemmelser i organer fra dyr (forgiftet på grunn av foring med "kvikksølv-beiset" korn). - Idag kan slike kvikksølvanalyser i urin gjennomføres innen ganske få minutter takket være "frigjøring" av kvikksølv uten forutgående mineralisering. Selve bestemmelsen skjer ved hjelp av "ultra-violett-absorpsjon" enten i "AAS" eller med de moderne "Hg-sniffere".

Under utarbeidelsen av vår metode viste det seg at jodioner i litt større konsentrasjoner kunne ødelegge analyseresultatene. Jodionene danner med kvikksølv en "kompleks"  $(-\text{HgJ}_4)^{2-}$  hvis kvikksølv ikke reagerer med fargereagenset Dithizon (løst i kloroform) i det hele tatt. Det lyktes dog å fjerne jodionet under analysegangen slik at metoden ble brukbar under alle forhold. Denne forstyrrende effekt ble oppdaget tilfeldig. Urinprøvene fra en av medarbeiderne som daglig tok en teskje med tarepulver (0,1%-0,2% jod), var vanskelig å analysere - inntil årsaken ble påvist. Ellers er å bemerke at tilførsel av forholdsvis rikelig jod med maten (f.eks. fisk) er velkjent for Norges vedkommende. Dertil kommer nevnte forbruk av tarepulver og muligheten for "medikamentelt" opptak f.eks. ved bruk av jod-tinktur på sår etc. - Jod opptas tvers gjennom huden. Tilfellet viser hvor viktig det er ved innkjøring av en metode (metallspor i urin m.m.) alltid å kjenne til vedkommende urin-leverandørs matvaner m.m. Muligheten for en "maskering" av et metallion som kompleks-

forbindelse, vil altså kunne gi anledning til analytiske vanskeligheter i metoder hvor man ønsker å ekstrahere angjeldende metall ved hjelp av en "chelaterende substans" løst i et organisk løsemiddel. I tilfelle av at angjeldende metallkompleks er mer stabilt enn det tilsiktede chelat i ekstraksjonsvæsken, vil vedkommende metall ikke følge med over i den organiske ekstraksjonsvæske som siden f.eks. skal injiseres i "AAS", men blir igjen i vannfasen.

Et annet problem som fremdeles er aktuelt, er "tap" av kvikksølv eller andre tungmetaller ved absorpsjon til veggen av oppbevaringsbeholderen (urinprøver i glass- og plastflasker). Slike "tap" kan man også se hos sterkt fortynnede standard-løsninger. Bl.a. spiller pH-verdien av væsken en rolle. Disse "tap" er nå "akseptert" som en mulig feilkilde, men det var de tider hvor påstander av denne art ble nærmest oppfattet som et forsøk på å ville bortforklare dårlig analysearbeid!

Tsjekkerne hadde allerede i 1948 foretatt "polarografiske" mikrobly-bestemmelser i blod som var blitt tilsatt tikkloreddikksyre for å fjerne egghvite. Metoden var gjenstand for diskusjon. Selve polarografien som helt siden 1921 var blitt utbygget som elektrokjemisk analysemetode (spesiell form av Voltometri) av professor Heirøvsky i Prag, ville kunne brukes for mange forskjellige mikrobestemmelser, både anorganiske og organiske substanser. Etter krigen kom en rekke polarografer på markedet. Det Danske Institutt for Arbejdshygiene hadde tatt en polarograf i bruk, såvidt erindres dog ikke for kliniske prøver, men for analyser av støvprøver og innsendte industri-råstoffer.

Instituttet i Oslo fikk en ny polarograf til disposisjon omkring 1954/55. Vi forsøkte å ta denne metode i bruk både i Schweigårdsgaten, i Brakke A, og siden i Gydasvei 8. Det ble med forsøkene. Polarografien trenger en person som uforstyrret kan innarbeide seg i metodikken. Dette krever tid og ro - og tåler liten avbrytelse. Slik som situasjonen ble på YHI, med et stadig mer oppjaget tempo, og med alarmerende forsinkelser av ekspedisjonstiden (opp til flere måneder), ble det aldri en reell sjanse til å kunne gå igang med polarografiske undersøkelser.

Under rensing av flymaskiner ble det brukt en vandig oppløsning av et s.k. "detergent" (sulfonert olje) som ble påført ved hjelp av lange "svabberter" (av aluminiumsrør). Arbeidet gikk sent og et par av de ansatte tok en sprøytepistol for å påsprøyte denne blanding. Vaske-effekten var utmerket, men folkene innåndet samtidig luft-væske-tåken (aerosol). Innen kort tid ble flere arbeidere dårlig, med tydelige tegn på "cyanose"

og måtte få oksygenbehandling på sykehus. Vi fikk utlevert vedkommende produkt. Assistentlegen Erich Erichsen og sjefkjemikeren konstaterte at denne oppløsning virket meget sterkt hemolytisk (oppløsning av de røde blodlegemer) ved reagensglassforsøk. Derved var årsaken til "cyanosen" oppklart. Vi fikk aldri tid til å publisere denne iakttagelse, men senere ble samme forhold beskrevet fra amerikansk hold. Idag er slike "detergents" verden over "das Mittel der Wahl" når det gjelder hurtig og absolutt sikker hemolysering av blodprøver i de klinisk-analytiske laboratorier!

På grunn av prøveinngangen m.m., ble det stadig mindre tid til å foreta befaringer, slik at kontakten med arbeidslivet truet med å bli utilfredsstillende. Herom sier "Årsberetningen fra Arbeidstilsynet og Arbeidstilsynsrådet for 1956 (p. 136): "Dessverre har det kjemiske personale ved YHI ikke på langt nær kunnet foreta så mange befaringer som ønskelig. Den stadig økende prøveinngang sammen med den helt utilstrekkelige personalstyrke ved laboratoriet, tillater så og si ingen fravær fra laboratoriet". - Dette var en meget alarmerende situasjon, spesielt når man tenker på instituttets sosiale målsetting som så absolutt forutsetter nær-kontakt med det som senere er blitt kalt for "grasrota".

Til de mer fornøyelige glimt fra denne tid hørte et parti svisker. Prøven vi fikk var på atskillige kilo, en hel liten sekk (1955). Det ble klaget over eksem hos folk som arbeidet med "oppfrisking" av svisker importert fra utlandet. Sviskene krydde av midder og var dekket av døde midder og deres ekskrementer. Middene ble identifisert av statsentomolog Schøyen. Eksemene må antas å være fremkalt av hudkontakt med middene. Saken ble dessuten oversendt Helsedirektoratet. Personalet fikk lov å ta sviskene med hjem. Siden var det noen som visste å fortelle at det også i Norge skulle være mulig å lage "Slibowitz" (jugoslavisk sviskebrennvin) av disse svisker.

Problemmene vedrørende skader ved eksposisjon til sveiserøk økte etter hvert. Det var en meget betydelig utvikling på elektro-sveisingens område. Det kom til stadighet nye elektrodetyper, spesielt s.k. "dekkede elektroder" hvis sammensetning var ukjent og informasjon var meget vanskelig å få. I 1955 ble det midlertidig ansatt en ingeniør som utelukkende skulle arbeide med å finne pålitelige undersøkelsesmetoder for røyk ved lettmetallsveising. Vedkommende arbeidet hele året med å finne fram til pålitelige analysemetoder. Dette arbeid lyktes i stor ut-

strekning, men på grunn av at omlag 50% av alle i litteraturen angitte analysemetoder fantes å være enten helt ubrukelige eller beheftet med store feil, tok dette forberedende arbeid meget lang tid. Det ble avsluttet i annen halvdel av 1956, men de planlagte lettmetallrøyk-sveiseundersøkelser kunne ikke settes igang. Heller ikke etter flyttingen til Brakke A ble det anledning dertil. Vedkommende måtte slutte av helsemessige grunner, og ekstrabevilgningen ble ikke fornyet. På denne tid var lettmetall-sveising langt mer anvendt i Norge enn på kontinentet, og det skulle derfor ha vært påkrevet å utrede dette spørsmål grundig fra norsk side.

I midten av 50-årene kom de første "polyuretan-lakker" (s.k. D-D lakker, Isocyanater) på markedet. De medførte en rekke alvorlige forgiftninger. Som kjent kom disse "isocyanater", som bl.a. nyttes til skumplast, for å bli. Deres virkninger var meget lite kjent i sin tid, og de representerer selv idag et ikke ubetydelig risikomoment. Deres bruk forutsetter en rekke sikringstiltak.

Omtrent samtidig begynte argon-sveising (dekk-gass) som medførte utvikling av betydelige mengder oson. Dette er som kjent en lungegift med meget lav grenseverdi.

"Årsberetningene" fra etter 1953 vitner om at de verste krigsskader var overvunnet. Den norske industri var på full vei oppover, og det forelå et stadig økende tilbud av nye industrihjelpemidler og halvfabrikata, som oftest dårlig etikettert. Våre tydelig uttalte krav om en tilfredsstillende etikettering m.m. daterer seg senest fra midten av 50-årene!

Tollvesenet fikk omkring 1955/56 klager fra handelsstanden over altfor sen ekspedering av varene fra "Jernbane-Tollsted", og krevet derfor å få tilbake de lokaler som var blitt anvist oss, fordi den sene ekspedisjonen skulle skyldes plassmangel. Igjen begynte jakten etter nye lokaliteter. Ved bygging av Ernæringsforsknings-Instituttet og Bio-kjemisk Institutt etter krigen, var det til den s.k. "byggeløve" blitt knyttet betingelsen at det til et eventuelt senere yrkeshygienisk institutt skulle avstås den nødvendige plass. Selvsagt var hele bygningen opptatt i 1956, bl.a. holdt også Flymedisinsk Institutt til der. Under selve befaringen, hvor også departementet var representert, tilbød de to instituttsjefer generøst 3 a 4 rom fordelt over flere etasjer! "Tilbudet" kunne ikke godtas. - Det ble tilslutt ordnet slik at vi fikk anvist Brakke A på Universitets-området. Brakke A, hvor professor Ivan Rosenquist hadde holdt til, ble gjenstand for omfattende byggemessige forandringer,

bl.a. måtte det bygges inn et større varmtvannsanlegg og ventilasjonsopplegg til våre avtrekksskap. Ellers siteres her fra Årsberetningen for 1957 (p. 138):

"Yrkeshygienisk Institutt flyttet 1. april 1957 inn i sine lokaler: Brakke A, Blindernveien, Blindern, og kunne gjenoppta sin virksomhet i slutten av april. Instituttets laboratorier har vært ute av drift fra medio desember 1956 p.gr.a. ombyggingsarbeide i Brakke A hvor en del av det faste utstyr fra Schweigaardsgate 15 ble nyttet.

De nye laboratorier er tilfredsstillende med hensyn til plassforhold, og de vil kunne gi gode arbeidsmuligheter for en betydelig større arbeidsstab enn vi f.t. disponerer. Den nåværende arbeidsstab er altfor liten i forhold til de oppgaver som skal løses ved laboratoriet. Til og med når det gjelder hurtig gjennomføring av rutineanalyser oppstår stadig lite ønskelige forsinkelser i ekspedering av innkomne prøver".

Yrkeshygienisk Institutt har fra begynnelsen av hatt en assistentlege, siden 1954 også en reservelege, mens direktoratets overlege fungerte som leder for den medisinske sektor. Inntil 1956 var instituttet dog alt overveiende bare kjemisk-teknisk-analytisk orientert i sitt arbeide. I og med flyttingen ble det mulig å begynne med den meget påkrevde utbygging av den medisinske sektor. Det ble innrettet et eget laboratorium for slike undersøkelser, som ble utført av en tekniker som tidligere var tilknyttet den analytiske sektor. Ennvidere ble det ansatt en sivilingeniør ved laboratoriet som skulle foreta bedriftsbesøk, prøvetaking samt støymålinger. F.o.m. 1959 ble instituttet ledet av en overlege som var spesialist i yrkesmedisin og med lang spesialutdannelse ved det svenske institutt. Samme år ble instituttet stillet direkte under direktøren for Statens Arbeidstilsyn. -

Samtidig med utbyggingen av den medisinske seksjon, økte også den sedvanlige prøveinngang m.v. ytterligere. Maling- og lakkprøver samt tynnere hadde allerede i Schweigaardsgate 15 kostet meget tid. Analyseringen skjedde ved hjelp av "spinning band" fra IVA (Ingeniørsvetenskap-Akademiet) og tok i beste tilfelle omlag 1½ arbeidsdag inkl. refraksjonsindeks-bestemmelsen og forberedende arbeide. De innsendte informasjoner var ikke alltid i overensstemmelse med fakta.

Langt mer irriterende ble etter hvert det forhold at visse rutineanalyser fra ganske bestemte bedrifter ble faste gjengangere: uten noen som helst tegn til forbedringer på arbeidsplassen. Instituttet sendte alltid kopi av resultatene til direktoratet, distriktssjefene, de kommunale tilsyn samt originalbrevet til bedriften. På noen få unntak nær fikk instituttet ikke beskjed om hvorvidt det var gitt pålegg til bedriftene. Verdifull tid gikk tapt med denne ørkesløse "plankekjøring" som laboratoriet kalte denne evige gjentakelse av analysene hos slike bedrifter.

Påliteligheten av rutinemethoden til bly-bestemmelser i urin ble nå tatt opp til fornyet vurdering. - Herom sier Årsberetningen for 1960:

"Påliteligheten av den nyttede rutinemetode til bestemmelse av bly i urin er tatt opp til fornyet vurdering. Arbeidet ble ikke avsluttet i 1960. De hittil foreliggende resultater tyder på at man ved sterkere blyeksponering må regne med at ikke alt bly vil bli utskilt på en slik måte at det kan bestemmes med den sedvanlige rutinemetode. I slike tilfelle kan det bli påkrevet å underkaste urinprøven en ganske tidsøddende oksyderende forbehandling for å overføre det utskilte bly "til blyioner". - Våre erfaringer synes å være i full overensstemmelse med visse utenlandske iakttakelser i så henseende. Disse iakttakelser gjør det bydende nødvendig alltid å kombinere blybestemmelsen i urin med basofilitelling (og koproporfyrin III-påvisning) i alle de tilfelle hvor det foreligger mistanke på en mer enn moderat blyeksposisjon".

Konklusjonen bekreftet bare hvor nødvendig det var alltid å supplere blybestemmelsen med basofili og koproporfyrin III-bestemmelser.

Samtlige koproporfyrin-bestemmelser ble "kjørt" over Zeiss Spektrophotometer RPQ 20 A, selvregistrerende, slik at vi kunne oppbevare ekstinksjonkurvene og tilhørende verdier som dokumentasjon. Som standard ble det brukt en oppløsning av rent koproporfyrin i passende løsningsmiddel.

Hvor forkastelig det er å slikke på en pensel påført bly-holdig emalje fikk man et eksempel på i en bedrift i Oslo. Det var nok hverken det første eller siste tilfelle av denne art. - En del år senere skulle vi oppleve ekte blyforgiftninger i samband med hjemmebrenning, d.v.s. "nytelsen av destillatet".

Det ble på den medisinske avdelingen gjennomført flere forskningsprosjekter med industriell bakgrunn, slik at den direkte kontakt med bedriftene og arbeidsplassen etter hvert ble bedre igjen. Opp-



rettelsen av en teknisk/hygienisk avdeling under ledelse av en sivilingeniør, spilte en viss rolle i denne forbindelse.

Glimt fra yrkeshygienen i Norge er ikke bare et tilbakeblikk under yrkeshygienisk synsvinkel. Det er minst like meget en revue over den analytiske kjemis forandring når det gjelder dens metoder, fra den klassiske analysetid som sto i analysevektens tegn ennå i 20-årene og frem til mikroanalytiske metoder, fra den begynnende kolorimetri til det moderne analyseutstyr, fra den gamle flamme-spektroskopi, gnist-buespektrografen m.v. til spektrofotometri i infrarødt-synlig-ultraviolet.- Fra den ganske tungvindte fraksjoneringen ved "spinning-band-kolonnedestillasjon" i 40-årene til gasskromatografien og fram til "Atomic Absorption Spectroscopy" (AAS), massespektroskopi m.m. De fysikalske prinsipper dette utstyr bygger på, har vært kjent lenge, men det er først den moderne elektronikk som har ført til serieproduksjonen av instrumenter som er lett å betjene, og som ved korrekt kontroll, service og påpasselighet leverer pålitelige resultater innen meget kort tid. Dertil kommer at dette utstyr kan arbeide i størrelsesområder som ennå for 10-15 år siden var helt utilgjengelig for rutinekontroller av det aktuelle prøvemateriale.

Vår nåværende viten om forekomsten av f.eks. tungmetaller i biologisk materiale, ville være utenkelig uten det moderne analyseutstyr.

De årlige interskandinaviske yrkeshygieniske møter har vært av stor betydning for valg av utstyret. Man har hatt anledning til å få tak i andre kollegers praktiske erfaringer før man tok standpunkt til nyan-skaffelser. Mer enn en gang var det på sin plass å vente ett eller to år inntil nyere og bedre modeller kom på markedet. Det samme var (og er) også tilfelle med en del utstyr til s.k. "monitoring" - enheter for overvåking av industriprosesser. - Takket være den danske laboratorieleder, magister Fallentin, ble vi meget godt og ganske tidlig orientert om gasskromatografiens store muligheter. Fallentin hadde gjennom flere år spesialisert seg på gasskromatografi og refererte hyppig sine erfaringer med de første typer som ble tilbudt i annen halvdel av 50-årene.

Omtrent på samme tid kom de første lette, bærbare instrumenter til øyeblikkelig avlesing av kvikksølvkonsentrasjonen i luften. Det ble foretatt kvikksølvmålinger bl.a. i diverse laboratorier hvor man fant høye verdier. Et av problemene med disse instrumenter var deres justering. Denne måtte foretas ved hjelp av kjente luft-kvikksølvdampblandinger som

fremkom ved blanding av ren luft og luft metted med kvikksølv damp. På grunn av den nødvendige temperaturkonstans og andre tekniske forhold, ble det et nokså omfattende arbeide før dette opplegg virket tilfredsstillende. Men det var meget lærerikt når det gjaldt å finne sikrings-tiltak mot kvikksølv-søl i angjeldende laboratorieavtrekk. Det må antas at det ble en viss forurensing av luften på Blindern Universitet med metallisk kvikksølv. Dessverre var instrumenthusets forskjellige deler så dårlig festet sammen at de under målingene kunne forskyves i forhold til hverandre, hvilket påvirket målingene. Dette forutsatte en konstant etterkontroll. De idag sedvanlige Hg-"sniffere" har en ganske annen solid teknisk utførelse. For orienterende undersøkelser var de første modeller likevel verdifulle som veiledning. Man bør ellers være klar over at røking av kvikksølvholdig tobakk (sigarettrulling) vil kunne resultere i urin-verdier som ikke skyldes kvikksølvopptak fra luften på arbeidsplassen, men som skriver seg fra "destillasjon" av kvikksølv i den forurensete tobakk. Temperaturen i "glimmsonen" er oppgitt å være mellom 600<sup>o</sup>-700<sup>o</sup> C, eventuelt endog høyere. I slike tilfeller kan det ikke være korrelasjon mellom arbeidsluftens Hg-konsentrasjon og urinens kvikksølv-verdi. Samme fenomen vil alltid være tilstede for bly og andre giftige, flyktige metaller resp. metallforbindelser som er kommet inn i tobakken. - Ytterst små mengder "teflon" (plast) i brennende tobakk fremkaller innen kort tid den s.k. "plastfrossa" - en influensaliknende tilstand med høy feber som skyldes varmespaltingsprodukter av denne plast-type. Forurenset tobakk som årsak til påvirkninger, var det ingen som tenkte på i 1947.

Det er akkurat slike "små-ting" som sammen med mangelfull personlig renslighet kan ødelegge det mest omhyggelige verneprogram og som tilsynelatende vil kunne føre den beste ventilasjon av "the toxical point" ad absurdum. Man er fristet til å forandre et velkjent ord av en tysk dikter til "Mot griser kjemper selv yrkeshygienikere forgjeves".

Til dette kapittel hører også små kvikksølvkuler på gardinene i et laboratorium samt den kvikksølv-prydede fete hårmanke hos en soldat som avtjente sin verneplikt sammen med et Van Slyke-apparat (Hg-fylling).

Iakttakelsene på tanntekniske laboratorier resulterte til slutt i et stensil "HD-624" med tittel: "Tannteknikernes arbeidsforhold" (1970). Dette kunne først skrives etter at vi var flyttet inn i Gydasvei 8 våren 1963.

Romforholdene i Brakke A og den lite utbygde kontorsektor, tillot ikke fremstilling av stensiler der. Situasjonen på informasjonssektoren var i sin helhet lite gledelig. Foredragsholderen kom meget tidlig til den oppfatning at det her forelå et stort behov som måtte dekkes i størst mulig utstrekning. Hans syn vant ikke større gjenklang. I første omgang (d.v.s. i 50-årene) ble det skrevet en lang rekke informative brev som svar på spørsmål, - men det var forholdsvis få personer som kunne hjelpes på denne måte. Det gikk heller ikke an å mangfoldiggjøre brev som tok sitt utgangspunkt i spesielle problemstillinger. Som en mellomvei ble det hos Vern & Velferd utgitt en brosjyre med tittel "Saker & Ting" (3. utgave 1974) - men den måtte kjøpes, og egentlig skulle nettopp slik informasjon være gratis. Av enkelte artikler i diverse tidskrifter ble det levert et større antall "særtrykk" gratis. Antall skriftlige og muntlige spørsmål økte stadig. Det ble helt klart at man på mange arbeidsplasser trengte og ønsket en skolering vedrørende håndtering av kjemikalier. Først f.o.m. 1963 kunne man starte opp med stensil-skriving som tok sikte på aktuelle arbeidsplass-spørsmål og hvor det ble forsøkt å fremlegge de aktuelle spørsmål på en noenlunde lettfattelig måte. At det fantes dem som flirte over disse stensiler, er et faktum. Men det gjaldt å hjelpe, og da var det ikke tiden å bry seg med andres flir! -

Det var atskillige år før den nåværende omfattende opplærings- og informasjonsvirksomhet på alle trinn og med offentlig støtte ble satt igang. Mon tro om ikke Yrkeshygienisk Institutt har virket som en katalysator? En katalysator defineres som en faktor som ved sin "irriterende" tilstedeværelse setter ting i sving som ellers bare nødvendig vil røre på seg!

"Årsmeldinger" fra Arbeidstilsynet og Arbeidstilsynsrådet 1960 sier (p. 90):

"Instituttet har ikke alltid maktet å ekspedere de innkomne prøver (rutineanalyser) så fort som ønskelig. Dette skyldes den store prøveinngang samt det forhold at instituttets forholdsvis fåtallige tekniske personale også skulle ta seg av andre oppgaver som var ganske tidkrevende: Befaringer med oppsetting av prøve- og samleapparat, instrumentjusteringer på laboratoriet m.m. En øking av arbeidsstyrken er under de nåværende lokalforhold i Brakke A ikke mulig. Det er derfor meget påkrevet at byggingen av det påtenkte nybygg snarest blir satt i gang"

og i 1961 (p. 99):

"Instituttet vil imidlertid ikke kunne fungere tilfredsstillende administrativt før det får bygd ut sitt administrative kontorapparat".

Det var på tide å flytte. Vi forsøkte å bygge inn i laboratoriene våre årelange erfaringer. For sjefkjemikerens vedkommende strakte erfaringen seg fra 1922-1960. Han kunne bare la tyske, svenske, norske og danske laboratorier passere revy for å sette fingeren på en lang rekke ting som måtte unngås. En del av disse erfaringer kommer til uttrykk i stensil "Arbeids- og sikkerhetstekniske spørsmål i laboratorier" (HD-503) samt "Sikkerhet i laboratorium. Målet og midler" (HD-945). Det siste er delvis en reaksjon på den måten hvordan byggekomitéer neglisjerer fagkjemikernes erfaring på ventilasjonsområdet til åpenlys skade for de ansatte.

Årene etter 1963 ble preget i mangt og meget av de store muligheter som de moderne analyse-instrumenter byr på. Det ble ennvidere en betydelig utvikling på personalsektoren som var absolutt nødvendig hvis man skulle ha nytte av det analytiske utstyr. Denne utvikling kom igang i 1963, men skjøt fart for alvor etter 1970, og derved ble det lagt fundamentet for et omfattende utrednings-, forsknings- og rutinearbeid.

Den første nyanskaffelsen var en stor gasskromatograf. Til daværende sjefkjemikers uhildede forbauselse fikk han (hvordan det skjedde har aldri blitt oppklart) blant meget annet, også tid til å "lære seg gasskromatografen å kjenne". Riktignok overveide han å stifte en forening til beskyttelse av gasskromatografen mot dens diverse "venner", for ikke å bruke halve dagen til ny-justering etter hvert venne-besøk. Men etter at flere fabrikkfeil var rettet av svenske fagfolk (ventetid 5-6 uker), kom de første brukbare kurver, og etter omlag 6 måneder, kunne vi begynne med å analysere tynnere m.m. De fleste alkoholer, estere, ketoner etc. som brukes, var da blitt prøvekjørt. Derved var "Spinning-Band"'s (Rota-Band) dager talte. Analyssetiden kunne reduseres fra 2 døgn til maksimum 2 timer, oftest langt mindre. Likevel får man være glad for at lykken kan være bedre enn ens sølle forstand. En prøve merket "styren" (?) ble for sikkerhets skyld kjørt i Rota-band. Så snart man nærmet seg kokepunktet, polymeriserte hele smørja i mikrokolben. Det ville ha tatt seg pent ut å tilgrise hele "injeksjonsenheten" hos gasskromatografen med polystyren. Det fikk være nok med at gasskromatografen ikke likte Holmen-

kollbanen i rush-tiden, start av dreiebenken i verkstedet o.l. Den slags "nykker" var en liten japansk gasskromatograf, som ble anskaffet flere år senere, fri for. Den bevarte sin asiatiske ro under alle livets forhold takket være sin avanserte halv-leder elektronikk.

Den teknisk-analytiske avdeling fikk en personaløking. Det ble ansatt cand.real. Wermundsen, (1.1.1968), senere sjefkjemiker. Han utviklet prøvetakingen på løsemiddeldamper i arbeidsluften ved hjelp av glassrør fylt med aktiv-kull av bestemt kornstørrelse. Kullet ble finsiktet på YHI, personalet så ut som negre. 6 måneder etter at disse rør var tatt i bruk, publiserte amerikanerne det samme. Publikasjoner av denne art ble det aldri tid til hos oss. Det samme ble tilfelle med "vår" arsen-bestemmelse-metode: Hurtig og sikker oppslutning uten arsentap, og kolorimetrisk bestemmelse av arsingassen ved hjelp av sølv-dietyldithiocarbamat (se HD-507). Den hurtige oppslutning uten tap var "vårt" bidrag til metoden. Dessuten ble det påvist at en anbefalt USA-metode var helt ubrukelig. Endog arsen tilsatt uriner som ble behandlet etter nevnte oppskrift (koking med saltsyre), forsvant sporløst. - Siden "AAS" har vist sin store anvendelighet, ble de fleste av de eldre kolorimetriske metoder tatt ut av bruk. - For kjemikerne var YHI ikke den arbeidsplass hvor man fikk anledning til å gjøre karriere ved publikasjoner.....

AAS-utstyret ble i begynnelsen nokså kritikkløst rost opp i skyene på enkelte hold. Det ble reklamert med tall og metoder som skrev seg fra undersøkelser av rene vandige løsninger. Disse metoder skulle etter sigende kunne anvendes direkte på urin. Denne behøvdes bare injiseres i flammen! På teknikkens daværende stand, med instituttets' utilstrekkelige personalstyrke og den til sine tider nærmest absolutte mangel på instrument-service, ville anskaffelsen av AAS-utstyr på dette tidspunkt ha vært helt uforsvarlig. Det lyktes også å utsette innkjøpet et par, tre år. Først ved slutten av 60-årene var vedkommende avdelings arbeidsstab blitt stor nok til å kunne gå igang med "atom-absorption-spectroscopy". (Med hensyn til instrument-service, se overlege Oddvar E. Skaug i Tidsskrift for Kjemi, Bergvesen, Metallurg, B.38, nr. 2/20.2. 1978 "Instrumentservice ved klinisk-kjemiske sykehuslaboratorier". - Erfaringer fra en klagemur). Det var cand.real. Wermundsen som tok seg av

arbeidet med "AAS".

Helt avgjørende for arbeidet ved Arbeidsforskningsinstituttene i sin helhet, ble verkstedet med sine fagfolk for firmekanikk, elektronikk og alt arbeide i metall og pløst. Derved fikk man anledning til å fremstille vitenskapelig og teknisk utstyr etter egne tegninger og ideer. Samtidig kunne den nødvendige kontrollservice for alt utgående prøvetstyr bygges opp. Dette utstyr må etter returnering bli gjenstand for kontroll, rensing og fornyet justering. I tillegg kommer den elektroniske service samt hele opplegget for mangfoldiggjørelsen av utredninger, stensiler m.v. Det var verkstedet som uteksperimenterte instituttets lette prøvetakingsutstyr for gasser, damper og støv, i samarbeid med laboratoriefolkene. Flere utenlandske besøk ga åpenlyst uttrykk for beundring når de fikk se verkstedet og det utstyr som ble laget der.

I og med innflytting i eget hus, ble det endelig anledning til en omfattende utbygging av den teknisk-hygieniske sektor ved instituttet. Vi hadde i lang tid vært klar over <sup>at</sup> hele problemkomplekset vedrørende prøvetakingsmetodikken og utstyret måtte tas opp til grundig vurdering. Dette var dog utelukket så lenge man ikke disponerte over egne verksteder som bl.a. ville kunne ta seg av den nødvendige etter-kontroll og nyjustering av brukt prøvetakingsutstyr. Dessuten krever metodekontrollen egne laboratorier og fagfolk. Det var på høy tid at hele prøvetakingen og -utstyr kom inn i faste baner. Den nye teknisk-hygieniske avdeling ble en egen selvstendig enhet under ledelse av cand.real. J. Jahr. - Avdelingen tar seg også av støy- og larmmålingene. - Samtidig ble også den bio-kjemiske og toksikologiske avdeling sterkt utbygget. Det var dem som trodde at den kjemisk-analytiske avdeling skulle ha blitt avlastet i og med utbyggingen av disse avdelinger. Dette medførte ikke riktighet. Helt bortsett fra at forannevnte avdelinger overtok to av laboratoriets opprinnelige ansatte, økte prøveinngangen ytterligere. Dessuten var de nye avdelinger beskjeftiget med oppgaver som man tidligere ikke hadde hatt mulighet til å befatte seg med. Det gikk flere år før den kjemisk-analytiske avdeling fikk bevilget en ny kjemiker (cand.real.)-stilling.

En institusjon som vår vil være utenkelig uten førsteklasses bibliotekservice og fagfolk på dette område. Vi begynte i 1947 uten en eneste bok som tilhørte instituttet. Vi bygget forsiktig opp (1947-63), uten fagfolk når det gjaldt riktig registrering av bøker, men med desto større appetitt. Som det heter på fransk: "Appetitten øker under

spisingen". Selv om bibliotekets lokalforhold slett ikke er tilfredsstillende idag, må vi ha lov å si at vi har fått et utmerket bibliotek og en litteraturtjeneste av høy klasse som ledes av meget dyktige bibliotekfagfolk.

Det har vært en lang vei fra starten ved nullpunkt 1. september 1947 og til 1978. Men til tross for alle vanskeligheter, baksmell og atskillige direkte utriveligheter, har det lyktes å komme et stykke på vei. Nødvendigheten og nytten av YHI er blitt dokumentert. Instituttet må sies å ha blitt solid forankret i norsk arbeidsliv. Etter foredragsholderens mening skyldes dette i vesentlig grad det forhold at man, om enn ikke alltid og i tilstrekkelig grad, har holdt kontakten med dem som YHI skal arbeide for: Arbeidstakerne. Uten kontakt med arbeidsplassene ville vi aldri ha kunnet yte hjelp. Det meste vi vet idag om norske yrkeshygieniske problemer, har vi lært av arbeidstakerne. Det var (og vil alltid være) bare lite å finne om disse ting i bøker.

I det øyeblikk instituttet ikke lenger er lydhør, vil det miste kontakten og dets dager vil være talte. Det er ikke tenkt som et elfenbenstårn, men et sted hvor arbeidslivets menn og kvinner skal kunne få hjelp. I denne forbindelse tør det være på sin plass å henvise til Louis Pasteur's ord: "Det finnes ingen anvendt og ingen grunnforskning - det finnes bare anvendelsen av grunnforskningen". (Il n'y a pas de Recherches Appliquées et de Recherches Fondamentales - Il n'y a que l'Application de la Recherche Fondamentale").

Også her gjelder den store franske maler Honoré Daumier's ord: "Il faut être de son temps". Man skal føle tiden på pulsen, man må lytte til dens hjerteslag, forventninger og krav. Dette forutsetter en viss administrativ og personlig frihet som alene er i stand til å gi den fornødne elastisitet for å kunne registrere problemene før de har antatt altfor store dimensjoner og før de har ført til skadevirkninger av varig natur. - Og derved får vi ønske YHI lykke på veien fremover.

Oslo, april 1978.