

25. Nordiske yrkeshygieniske møte
17. - 20. oktober 1976

Foredragsresyméer

Merete Gjørstad Nils Gundersen

HD 775/78

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

Innledning

Som et ledd i det nordiske yrkeshygieniske samarbeidet arrangeres det hvert år nordiske møter med deltakere fra yrkeshygieniske institutter samt andre som har sitt arbeidsområde innenfor yrkeshygiene/yrkesmedisin.

Det 25. nordiske yrkeshygieniske møtet ble holdt i tiden 18. til 20. oktober 1976 på Beito høyfjellshotell i Norge.

Deltakerne har tidligere fått foredragsresyméene fra møtet. Da det også fra annet hold har vært ønske om å få denne samlingen, kommer den nå som en yrkeshygienisk rapport.

Fra Nordisk ministerråd ble det bevilget midler slik at både programkomitéen og subgruppene på forhånd kunne holde planleggingsmøter. Programkomitéen for det nordiske møtet 1976 hadde følgende sammensetning:

N. Gundersen, YHI, Norge
J. Bacher, SIFA, Danmark
S. Hernberg, TTL, Finland
O. Vesterberg, AAS, Sverige

Til det praktiske arrangement av møtet samt detaljopplegg og koordinering engasjerte Nordisk ministerråd Merete Gjølstad fra Yrkeshygienisk institutt i Oslo.

Vi vil med dette få takke Nordisk ministerråd som ved de bevilgende midler etter vår mening har bidratt vesentlig til å høyne kvaliteten av de nordiske møtene og til å bedre kontakten mellom de yrkeshygieniske enhetene i Norden.

FOREDRAGSRESYMÉER

EKSTERNE LABORATORIER		<u>Mandag_formiddag</u> (MF)
Børge Fallentin	Kontroll med arbejdsmiljøet - Skal vi have autoriserede laboratorier?	MF1
Erkki Sundquist	Auktoriserade arbetshygieniska mätare och utvecklandet.	MF2
Ulf Ulfvarson	Externa laboratorier, inlägg vid 25:e nordiska mötet.	MF3
NYE RISKER		
Hans Welinder	Termisk sprutning - ett arbetsmiljøproblem	MF4
Olav Axelson	Nya risiker: Kan nickelkarbonyl uppträda vid svetsning?	MF5
André Beviz	Studie av polystyrendamm	MF6
Christer Hogstedt	Fallbeskrivning av reversibel subkronisk bronkit hos polystyrenarbetare	MF7
IRRITERENDE GASSER		
Brita Grenquist	Klorgas	MF8
PLAST, ISOCYANATER		<u>Tirsdag_formiddag</u> (TF)
Olav Axelson	Hygieniska risiker ved uretanplast- framställning - en översikt	TF1
Arne Ulander	MDI-koncentrationer ved användning av "PEP SET"-metoden för kärntillverkning i et gjuteri	TF2
Gunnar Mowé	Isocyanater og lungeskader	TF3A
Kari Alanko	Luftvägssymptom förorsakade av isocyanater	TF3B
Lauri Saarinen	Aminbestämning ved isocyanatsprutning	TF4
Børge Wermundsen	Ventilasjonsanlegg for armert plastindustri	TF5
FRIE FOREDRAG		
Per Einar Fjeldstad	Analyse av polycykliske aromatiske hydrokarboner	TF6
Gösta Lindstedt	Mätningar av benzo(a)pyren i luft på arbetsplatser i Sverige	TF7

Nils Gundersen	Kromabsorpsjon og utskillelse hos rotter ved sinkkromateksponering	TF8
Pirkko-Liisa Kalliomäki	Magnetisk mätning av ferromagnetisk kontamination i lungorna	TF9
Carl-Johan Göthe	Dödsrisk i arbete och under fritid	TF10

ANALYSE AV BIOLOGISK MATERIALE

Kaj Husman	Perkutan absorption av M-xylen	TF11
Jan Sollenberg	Analys av mandelsyra, fenylglyoxylsyra, hippursyra och metylhippursyra i urin med isotachofores	TF12
Rolf Larsson	Fluorväte i luft og fluorid i urin - en korrelationsstudie	TF13

BRANSJE-UNDERSØKELSER

Onsdag formiddag (OF)

Richar M. Stern	A Microscopic Study Of the Chemical And Physical Properties Of Welding Fumes	OF1
Roland Akselsson	PIXE-metoden - en analysmetod lämpad för yrkeshygieniska undersökningar	OF2
Lauri Pyy	Yrkeshygieniska förhållanden vid bägsvetsning	OF3
Arne O. Enger	Osongassutvikling ved dekkgass-sveising. Måling med et kontinuerlig registrerende instrument	OF4
Asbjørn Kverneland Bjørn Gylseth	MAN-MINERAL FIBRES: Internasjonale prosjekter - norske undersøkelser	OF5
T. Schneider	Forekomst af fibre ved anvendelse af syntetiske mineralfibre. Et supplerende dansk projekt	OF6
Hans Welinder	Medicinsk och teknisk yrkeshygienisk undersökning i fabrik för tillverkning av stenullsfibrer	OF7
Nils Enger	Nefelinsyenitt- arbeidsmiljøproblem og mulig helsefare	OF8
Berndt Engström	Kolmonoxid och lacknafta i bilreparationsverkstäder	OF9
Nils Gundersen	Tungmetalleksponering ved noen norske bilverksteder	OF10

Raine Mäkinen Lokförarundersökningen vid institutet för arbetshygien OF11

Ulf Ulfvarson Arbetshygieniska förhållanden i ett antal branscher i tillverkningsindustrin OF12

MEDISINSK SUBGRUPPE

Gunnar Mowé Hårdmetall-lunge MED 1

Christer Hogstedt Fyra fallbeskrivningar av misstänkt hårdmetallrelaterade besvär MED 2

Pirkko-Liisa Kalliomäki Nickel-astma (case-report) MED 3

Docent Kari Alanko Provokationsprov för påvisande av yrkesastma MED 4

Åsa Kilbom Arbetsförmåga och lungfunktion hos kvartsexponerade individer med och utan silikos MED 5

Anna Maria Seppäläinen Hjärnatrofi, polyeuropati och latent diabetes hos en person med långvarig lösningsmedeleexposition MED 6

Anna Maria Seppäläinen Yrkesmässig n-hexan exponering och effekter på nervsystemet MED 7

Harri Vainio Styrene and styrene oxide induced depression of hepatic non-protein MED 8

Göran Blomquist Effekt av blånadsskyddsmedel på cellnivå MED 9

Sakari Tola Claes-Henrik Nordman Efterskörd av den stora blyundersökningen MED 10

Olav Axelson Referat fra virksomheten i medisinsk subgruppe

FYSIKALSK SUBGRUPPE

Jarmo Sillanpää Värmförhållandemätningar på finska industriella arbetsplatser FYS 1

Unto Miettinen Några arbetshygieniska synpunkter på belysning En kort litteraturöversikt FYS 3

J.-E. Hansson Kartläggning av faktorer som påverkar vibrationsbelastningen på maskinförare FYS 6

Ludwik Liszka Lågfrekvent buller i arbetsmiljøen FYS 7

Jukka Stärck Referat fra virksomheten i fysikalisk subgruppe

KJEMISK SUBGRUPPE

Harry Öhman	Oljedimma och -ånga	KJEM 1
Torgrim Torgrimsen	Tilsetningsstoffer i skjæroljer	KJEM 2
Børge Fallentin	Skæreolieprojektet	KJEM 2B
Per Øvrum	Översikt över direktvisande instrument	KJEM 4
Harald Frostling	Flamjonisationsinstrument för direkt analys av gas- och aerosolformiga kolväteföreningar	KJEM 5
Ritta Riala	Jonselektiva elektroder för analys av fluorid-, cyanid- och ammoniakföreningar i luft	KJEM 6
Bengt Melvås	Automatisk provtagning och gasskromatografisk svavelväte-analys med flamfotometrisk detektor	KJEM 7
Lauri Saarinen	Linearisering av titrerkurvor	KJEM 8
Bengt Lindblad	Analys av B-Pb med atomabsorption och "anodic stripping voltammetry"	KJEM 9
Margareta Merseburg	Induktivt kopplad plasma - en ny spektralanalytisk metodik	KJEM 10
Børge Wermundsen	Referat fra virksomheten i kjemisk subgruppe	

STØV SUBGRUPPE

	Program for støvgruppens møte	
Stubbe Teilberg	Referat fra virksomheten i subgruppen for støv	

Statens institut for arbejdshygiejne

Kontrol med arbejdsmiljøet - skal vi
have autoriserede laboratorier?

Da arbejdstilsynet i 1972 startede sin første kampagne, som var rettet mod styren, pålagde man virksomhederne at lade foretage målinger af styrenkoncentrationer i luften på arbejdspladsen.

Tilsvarende krav er senere stillet til andre virksomhedskategorier med hensyn til andre luftforureninger. Hermed skabtes altså et behov for laboratorier, som mod betaling kunne påtage sig disse opgaver.

Laboratorier helt uden erfaring i arbejdshygiejniske målinger kastede sig over opgaverne ofte med chokerende resultater til følge.

Mener vi noget med at kræve, at de hygiejniske grænseværdier skal overholdes, må der virkelig gang i måleprogrammerne.

Kan vi bare lade stå til og se på alle de fejl, som de uerfarne begår?

Kan vi selv overkomme alle de nødvendige målinger, og er vi interesseret i at få udvidet vort servicearbejde i et sådant omfang, at al anden aktivitet kvæles?

Vi har - i det små - afholdt kursus i måleteknik. Vi har kørt interkalibrering med quartzstøvmåling, asbesttælling og opløsningsmiddeldampe.

Statens Tekniske Prøvenavn, som autoriserer laboratorier til snart sagt alt muligt, presser os for at gå med til at lade dem autorisere på dette område.

Vi har hidtil sagt nej.

Hvorfor? Fordi vi ikke nærer tiltro til de laboratorier, der hidtil har udført sådanne målinger. De mangler erfaring og ekspertise på området og vi mangler kapacitet til en effektiv kontrol med dem.

Kan vi i det lange løb undgå en autorisationsordning.

Jeg tror det ikke, men det kræver, at vi fører nøje kontrol, at vi har løbende interkalibreringer, måletekniske konferencer og sidst men ikke mindst udførlige forskrifter for målingernes udførelse.

Dette lægger op til øget nordisk samarbejde med hensyn til interkalibrering og metodebeskrivelser.

AUKTORISERADE ARBETSHYGIENISKA MÄTARE OCH
UTVECKLANDET AV ARBETSHYGIENISK MÄTNING
I FINLAND

1. LAGSTIFTNINGEN ANGÅENDE ARBETSHYGIENISKA
MÄTNINGAR

1.1 Lagen om skydd i arbete

I lagen om skydd i arbete (299/58) ingår en uttrycklig föreskrift om undersökningar och mätningar av arbetsmiljöns förhållanden endast beträffande kemiska och biologiska riskmoment. Arbetsgivarens förpliktelser, rörande dessa arbetshygieniska undersökningar och mätningar innefattas i 17 § lagen om skydd i arbete, som i sin helhet har följande lydelse:

17 § Användas vid arbete giftigt eller annat hälsofarligt ämne eller kunna arbetsförhållandena eljest medföra fara för förgiftning, infektion eller syrebrist, skola erforderliga skyddsåtgärder vidtagas. Kan faran icke genom dylika åtgärder i tillräcklig grad avlägsnas, skall det farliga ämnet ersättas med något annat ämne.

Arbetsgivare må, då anledningen därtill finnes, förpliktas att lämna utredning om sammansättningen av i 1 mom. avsett farligt ämne eller om den mängd av ämnet, som ingår i luften på arbetsplatsen, och om övriga i sagda moment avsedda förhållanden samt att regelbundet låta undersöka förändringarna däri.

Oftast finns det anledning till att göra sådana i lagen nämnda undersökningar då man måste klargöra om de på arbetsplatsen använda och vidtagna skyddsåtgärderna kan anses tillräckliga.

Med avseende på arbetsmiljöns fysikaliska skadefaktorer finns det i lagen om skydd i arbete ingen uttrycklig bestämmelse om utförandet av undersökningar och mätningar, men beträffande dessa faktorer anses undersökningarna och mätningarna höra till sådana arbetsgivarens allmänna förpliktelser, som avses i lagens 9 §. Vidare förutsätter en sådan ändring av arbetsförhållandena, att de motsvarar föreskrifterna i lagen, att man känner till dessa förhållanden och vilket man i de flesta fall uppnår endast genom undersökningar och mätningar. Beträffande fysikaliska miljöfaktorer skall mätningarna alltså utföras på samma sätt som i fråga om kemiska miljöfaktorer. Vid behov kan arbetarskyddsmyndigheterna förordna, att arbetshygieniska undersökningar och mätningar skall utföras.

1.2 Statsrådets beslut om läkarundersökningar i arbete, som avses i 44 § lagen om skydd i arbete (637/71)

I detta statsrådsbeslut finns det många bestämmelser om arbetshygieniska undersökningar och mätningar. Speciellt viktig med avseende på arbetshygieniska undersökningar och mätningar är 8 § i detta statsrådsbeslut, som har följande lydelse:

Vederbörande myndighet som övervakar skyddet i arbete kan enligt vad därom särskilt förordnats bestämma, att arbetsgivaren för utredande av fara för hälsan i anslutning till arbetsförhållanden på sin bekostnad, i arbete som avses i 1 §, skall låta periodiskt eller en gång verkställa mätningar av föroreningshalt, buller, vibration och strålning samt andra arbetshygieniska mätningar. Om utförande av dessa mätningar skall arbetsgivaren överenskomma med sådan hos honom anställd eller annan sakkunnig eller inrättning, som förbinder sig att vid mätningarna och bedömandet av mätningsresultaten iakttaga av social- och hälsovårdsministeriet (numera arbetarskyddsstyrelsen) utfärdade eller godkända anvisningar och som av sagda ministerium (numera arbetarskyddsstyrelsen) befunnits kompetent till sådant uppdrag.

I denna punkt i beslutet hänvisas till de punkter i lagen om tillsynen över arbetarskyddet (131/73), vilka behandlar arbetarskyddsmyndigheternas förfarande vid beslutsfattande.

Då mätningens utförare utses skall arbetsgivaren alltså komma överens därom med sådan sakkunnig eller inrättning, som förbinder sig att vid mätningarna och bedömandet av mätningsresultaten iakttaga av social- och hälsovårdsministeriet eller arbetarskyddsstyrelsen utfärdade anvisningar. Det har varit nödvändigt att medtaga en sådan bestämmelse i beslutet, eftersom det beror på lagens om skydd i arbete tillämpningsområde att man inte direkt kan förplikta ifrågasvarande sakkunniga och inrättningar att iakttaga sådana anvisningar.

Det är nödvändigt med formell kompetens för den som utför mätningar då arbetshygieniska undersöknings- och mätningsresultat används som bevismaterial vid underhandlingar med myndigheter. På samma sätt skall också den som utför stadgade eller bestämda arbetshygieniska mätningar inneha denna kompetens. Arbetsgivaren kan dock naturligtvis för eget behov låta även sådana personer och inrättningar, vilkas kompetens inte formellt fastställts, utföra arbetshygieniska undersökningar och mätningar.

1.3 Gränsvärden för luftens förorening på arbetsplatsen

De tekniska säkerhetsanvisningarna angående gränsvärdet för luftens förorening på arbetsplatsen förpliktar de mätning- inrättningar och -sakkunniga, som arbetarskyddsstyrelsen befunnit kompetenta ty dessa har i samband med auktoriseringsförfarandet förbundit sig att följa dessa föreskrifter.

De tekniska säkerhetsanvisningarna angående gränsvärden för luftens förorening på arbetsplatsen skall också samtidigt betraktas som arbetarskyddsstyrelsens tolkning av, vad som avses i 16 § lagen om skydd i arbete med för arbetstagare skadlig mängd föreningar i luften på arbetsplatsen och i samma lag 17 § 1 mom. med farliga arbetsförhållanden.

2. FÖRFARANDE VID FASTSTÄLLANDE AV KOMPETENS

Auktoriseringen av arbetshygieniska mätninglaboratorier, vilket tidigare var social- och hälsovårdsministeriets uppgift, sköts efter inrättandet av arbetarskyddsstyrelsen av denna. Arbetarskyddsstyrelsen konstaterar, att de som utför arbetshygieniska mätningar är kompetenta på basen av ansökan.

Av ansökningsfrågan skall framgå sökandens namn, adress och andra liknande nödiga uppgifter. Likaså skall det framgå av den till vilka delar av undersökning och mätning av fysikaliska och/eller kemiska skadefaktorer sökanden önskar auktorisering. Vidare skall det av ansökan framgå namnet på den person, som med sin underskrift på mätningsrapporterna och även i övrigt svarar för dessa undersökningar och mätningar samt denna persons skriftliga försäkran om, att han så länge han är anställd hos sökanden är villig fungera som ansvarig för de arbetshygieniska mätningarna och bedömningen av mätresultaten samt att i sin verksamhet iakttaga av social- och hälsovårdsministeriet samt arbetarskyddsstyrelsen utfärdade eller godkända anvisningar. Ytterligare bör till ansökan bifogas denna ansvarspersons meritförteckning och beskrivning av de använda mätmetoderna.

Sedan arbetarskyddsstyrelsen erhållit ansökan, behandlas den och efter vad som kommit fram vid denna preliminära behandling besluts antingen att av sökanden be om tilläggsuppgifter eller att gå vidare i saken genom syneförrättning av mätninglaboratoriet. Med stöd av syneförrättningen och vad som annars kommit fram i saken fattas beslutet.

Särskilt viktiga faktorer vid beslutsfattandet är det av vederbörande arbetarskyddsdistriktsmyndigheter samt av vederbörande arbetsgivare och -tagare visade förtroendet för mätninglaboratoriet. Vidare fästes uppmärksamhet vid sökandens materiella och personliga resurser.

3. TILLSVIDARE AUKTORISERADE MÄTARE I FINLAND

Av vad som ovan sagts har det väl kommit fram, att arbetarskyddsförvaltningen i Finland inte har egen arbetshygienisk undersöknings- och mätningverksamhet .

I några fall utför arbetarskyddsmyndigheternas inspektörer dock några kontrollmätningar i samband med inspektionerna.

Tillsvidare har social- och hälsovårdsministeriet och sedermera arbetarskyddsstyrelsen befunnit 50 (femtio) mätninglaboratorier kompetenta som arbetshygieniska mätare. I detta sammanhang bör det framhåvas, att enskilda personer inte har befunnits kompetenta, utan olika inrättningar eller avdelningar av inrättningar.

Det finns två typer av auktoriserade laboratorier:

- 1) Industriföretags laboratorier där industrianläggningens egen arbetshygieniker utför dessa undersökningar och 2) konsulterande mätninglaboratorier.

Av de konsulterande mätninglaboratorierna är Institutet för arbetshygien jämte sina regionala institut det största och mest kända. Vissa av Statens tekniska forskningscentrals laboratorier har ansökt om och har beviljats formell kompetens för utförande av arbetshygieniska undersökningar och mätningar. Därtill finns det några mindre konsulterande arbetshygieniska mätninglaboratorier, närmast sådana som utför bullermätningar.

I bilagan till detta inlägg finns en förteckning över de auktoriserade mätninglaboratorierna.

4. ALLMÄNNA SYNPUNKTER PÅ ARBETSHYGIENISKA MÄTNINGAR

Ändamålet med arbetshygieniska mätningar och undersökningar är att för sin del klarlägga arbetsmiljöns art ur arbetarskyddets synpunkt. Det bör framhävas, att de arbetshygieniska mätningarna inte är det ända sättet att få information om arbetsmiljöns beskaffenhet. Andra sätt är bl.a. läkarundersökningar och iakttagarens instinktiva eller på olika utlåtanden baserade iakttagelser. Beträffande flera skadefaktorer - t.ex. buller - är arbetstagarens subjektiva känsla en viktig mätare av arbetsmiljöns art.

Det är i allmänhet dyrare att företa läkarundersökningar än arbetshygieniska mätningar, som dock ger lika mycket information om arbetsmiljön. Dessutom är det lättare att tillämpa den kunskap som erhålles genom arbetshygieniska mätningar vid planering eller bedömning av tekniska bekämpningsåtgärder som hänför sig till arbetsmiljön. Ofta har läkarundersökningar inte till resultat åtgärder som hänför sig till arbetsmiljön, utan hellre åtgärder som berör arbetstagaren. Om det vid läkarundersökningen konstateras, att arbetstagaren har symptom på grund av exposition, löses problemet oftast genom att undvika expositionen och förflytta arbetstagaren till ett annat arbetsställe i stället för att eliminera expositionen med åtgärder för förbättrande av arbetsmiljön.

Då man jämför läkarundersökningar och arbetshygieniska undersökningar kan alltså konstateras, att arbetshygieniska undersökningar lättare ger ur arbetarskyddets synpunkt nyttigare information om arbetsmiljön än dyrare och mera komplicerade läkarundersökningar.

Med hänsyn till denna synpunkt, bör alltså de arbetshygieniska undersökningarna föredras framom läkarundersökningar. Med läkarundersökningar kan man dock naturligtvis göra mycket sådant, som inte är möjligt med arbetshygieniska mätningar. Så gör t.ex. regelbundna läkarundersökningar det möjligt att hänvisa insjuknade arbetstagare till saklig behandling på förstadiet av en sjukdom, som förorsakats av arbete.

Jämfört med en subjektiv känsla har de arbetshygieniska undersökningarna den fördelen, att de åtminstone i princip är objektiva. I detta sammanhang bör dock påpekas, att de arbetshygieniska undersökningarna, hur noggrant de än görs, alltid åtminstone i någon mån reflekterar undersökarens uppfattning om de arbetsförhållanden, han med sin undersökning försöker beskriva samt hans samhällsuppfattning om betydelsen av att arbetstagaren är utsatt för exposition.

Den enorma utveckling, som under den senaste tiden skett och som alltjämt med avseende på för arbetshygieniska mätningar använda mätninginstrument och -metoder fortgår, har på ett avgörande sätt ökat betydelsen av dessa undersökningar och de resultat de givit anses vara alltmer pålitliga. Eftersom utvecklingen med avseende på undersökningarnas tekniska utförande har framskridit så fort, har de motsvarande administrativa åtgärderna inte kunnat skötas i samma takt. Så har vissa kanske mycket betydelsefulla undersökningsresultat av arbetshygieniska undersökningar blivit utan tillbörlig uppmärksamhet. Speciellt arbetshygieniska undersökningars provtagningsförfaranden och härtill brukade metoder är dåligt standardiserade. Analysmetoderna har inte heller blivit standardiserade och inte har man kommit överens om det språk, som skall användas vid rapportgivning av undersökningsresultaten.

En väsentlig fråga angående de arbetshygieniska undersökningarna är i vilken grad mättningsresultaten beskriver arbetsmiljöns art. Jag är övertygad om, att mättningsresultaten till och med mycket pålitligt kan beskriva arbetsmiljöns arbetshygieniska art. För att detta skall vara möjligt, bör enligt min uppfattning följande fås till stånd:

- 1) De för provtagning och analysering använda metoderna bör standardiseras.
- 2) Den vid provtagning använda strategien bör så vitt möjligt standardiseras.
- 3) Man bör genom skolning och genom andra medel få arbetshygieniker att använda dessa standardiseringsmetoder.
- 4) Det bör klargöras, om man i arbetshygieniska mätningar kan använda med avseende på tiden medelvärldiga mättningsresultat för att beskriva den av expositionen förorsakade påfrestningen.
- 5) Det bör klargöras, hur man effektivt kan beskriva den kraftiga variationen av tidsbunden och lokal intensitet och halt.
- 6) Vid rapportgivning av mättningsresultat bör alla arbetshygieniker börja använda samma uttryck för samma sak.
- 7) Man måste framlägga motiverade arbetshygieniska gränsvärden för alla miljöfaktorer och komma överens om metoder att jämföra undersöknings- och mättningsresultat med.
- 8) Man måste få arbetstagarna att hysa förtroende för arbetshygieniska undersökningar och mätningar.

Med det ovan sagda har det inte varit meningen att kullkasta betydelsen av de arbetshygieniska undersökningarnas och mätningarnas uppgift för närvarande. De ger ju minst en kvalitativ eller semikvantitativ bild av arbetsmiljöns art. Det är i alla fall säkert att man i framtiden kommer att tillmäta de arbetshygieniska undersökningarna och mätningarna en allt större vikt och att man kommer att fordra en allt större prestationsförmåga av dem. Detta är nog så allvarlig utmaning till arbetshygienikerna och jag tror, att dessa kommer att klara upp situationen till allas fördel.

5. ARBETARSKYDDSSTYRELSENS PLANER FÖR VIDARE- UTVECKLING AV DEN ARBETSHYGIENISKA MÄTNINGS- VERKSAMHETEN

För att kunna dra nytta av arbetshygieniska undersökningar och vid dem utförda mätningar är det ytterst viktigt, att man litar på den information de givit. Därför är det ändamålsenligt att försöka öka förtroendet för dessa undersökningar bl.a. genom att utveckla lagstiftningen och förvaltningen rörande dessa undersökningar och mätningar.

Arbetarskyddsstyrelsen har för avsikt att för det första inom den närmaste framtiden förnya hela förfarandet vid auktorisering, ty nuvarande praxis har visat sig vara oändamålsenlig.

För det andra har man kommit igång med standardiseringen av arbetshygieniska mätmetoder i Finland. Finlands Standardiseringsförbund torde snart få den första standarden av detta slag färdig. Det gäller definieringen av den totala dammhalten i luften på en arbetsplats. Arbetarskyddsstyrelsen kommer sedan denna standard blivit färdig att godkänna den som den metod, vilken de auktoriserade mätninglaboratorierna bör använda sig av vid mätning av den totala dammängden.

För det tredje har arbetarskyddsstyrelsen fäst uppmärksamhet vid rapportgivningen av de arbetshygieniska undersökningarna. På arbetarskyddsstyrelsen är man av den åsikten att mätningarna angående arbetsmiljöns art borde utföras antingen som en grundläggande kartläggning, som skulle vara en djupgående utredning om arbetsmiljöns ifrågavaranden miljöfaktorer eller i form av upprepade eller fortgående mätningar, som skulle utföras efter den grundläggande kartläggningen.

På arbetarskyddsstyrelsen har man berett anvisningar angående rapportgivning om den grundläggande kartläggningen och de upprepade mätningarna.

Enligt de gjorda förslagen till anvisningar skall av den rapport som gäller arbetshygieniska undersökningar framgå mätningresultaten och den ansvariga personens bedömning på basen av dem beträffande varje mätningsobjekt, om det hygieniska gränsvärdet överskridits. Ytterligare borde de vid mätningarna använda metoderna och provtagningens arbetsskeden framställas.

Undersökningsrapporten om den grundläggande kartläggningen av undersökningen av luftens förorening bör enligt de planerade anvisningarna innehålla åtminstone följande uppgifter från varje arbetsavdelning:

- a) Namnen på och antal arbetstagare, som är utsatta för den luft, vars föroreningshalter överskrider det arbetshygieniska gränsvärdet, skall anges.
- b) Namnen på och antal arbetstagare, som är utsatta för den luft i vilken det finns märkbara mängder ifrågavarande föroreningar, men vilken det arbetshygieniska gränsvärdet inte överskrids, skall anges.
- c) Antalet arbetstagare, som inte är utsatta för förorenad luft skall anges.

- d) De områden i ett industriföretag, där det kan finnas ifrågavarande föroreningar i arbetsställets luft som kanske överskrider de arbetshygieniska gränsvärdena, skall definieras.
- e) Föroreningskällorna skall fastställas.
- f) Ett sammandrag av de utförda mätningarna och andra vidtagna åtgärder, på basen av vilka man kommit fram till de i punkterna a-e nämnda värdena, skall framläggas.
- g) Fabrikens fasta mätpunkter skall definieras för de upprepade mätningarna.

Den fjärde viktiga sak angående de arbetshygieniska mätningarna och undersökningarna, som i detta nu ingående behandlas på arbetarskyddsstyrelsen, är de gränsvärden, som bör åsättas de kemiska och fysikaliska skadefaktorerna.

Säkerhetsföreskrifter för de på arbetsplatser använda och förekommande ämnen, formaldehyd, asbest, textildamm, ämnen för framställning av armerad plast (styren och aceton) samt för cancerframkallande ämnen, som används och förekommer i arbetet, är under beredning. Beredningsarbetet beträffande bly, kolmonoxid och bensen har även kommit igång. I samband med beredningen av dessa säkerhetsanvisningar genomgås varje ämnes toxicitet noggrant och på basen därav och andra bidragande omständigheter utarbetas ett förslag till arbetshygieniskt gränsvärde beträffande ifrågavarande ämnen. Ytterligare är det beträffande övriga ämnen meningen att justera de arbetshygieniska gränsvärdena på basen av en ytligare behandling. Arbetarskyddsstyrelsen har i detta syfte fått till sitt förfogande Institutets för arbetshygien förslag till förnyandet av arbetshygieniska gränsvärden.

Under beredning är för tillfället säkerhetsanvisningar rörande fysikaliska arbetsmiljöfaktorer, t.ex. belysning, temperaturförhållanden och buller. I samband med detta beredningsarbete kommer arbetarskyddsstyrelsen att utarbeta förslag till de arbetshygieniska gränsvärden som behövs för att kunna beskriva arbetsmiljöns art beträffande dessa miljöfaktorer.

Med dessa och vissa andra åtgärder kommer arbetarskyddsstyrelsen att inom de närmaste åren intensifiera de arbetshygieniska undersökningarna och mätningarna samt att försöka öka en förtroendefull inställning till resultaten av dessa undersökningar.



ARBETARSKYDDSTYRELSEN
1976
M.G.

MF 3

Externa laboratorier, inlägg vid 25:e nordiska yrkeshygieniska mötet, Beito 17-20 oktober 1976

Efterfrågan på provtagning och kemiska analyser av olika ämnen i arbetsmiljön har ökat kraftigt på senare tid. En viss koppling till publicering av anvisningar om gränsvärden finns säkert. Expansionen av företagshälsovården bidrar också.

Mot denna ökning av efterfrågan svarar en ökning av utbudet. Små privata laboratorier ökar i antal och stora företag visar en benägenhet att avsöndra en konsultverksamhet gällande arbetsmiljöanalyser med egna analyslaboratorier som bas. Tendenser till överetablering kan redan nu skönjas inom vissa områden. Resurserna hos arbetarskyddsstyrelsen på området har visat en viss stagnation.

I detta läge är behovet av kontroll, utbildning och standardisering stort. Man bör skilja mellan mätningar med direktvisande instrument och mätningar med separat provtagning och analys. När det gäller mätningar med direktvisande instrument och provtagning för senare analys är problemet delvis detsamma. Man behöver utbildning av provtagare och ev auktorisation och man behöver metodstandard. Speciellt för direktvisande instrument gäller att man behöver kravspecifikationer för fabrikaten och en organisation för provning av instrumenten enligt specifikationerna.

När det gäller analyser i samband med metoder med separat provtagning och analys gäller att man behöver metodstandarder. Vidare behövs en organisation för interkalibrering och ev också auktorisation.

Dagsläget i dessa frågor är i Sverige följande:

Utbildning av dammprovtagare sker sedan åtskilliga år i veckolånga kurser vid arbetsmedicinska avdelningen.

Utbildning av provtagare gällande gaser och lösningsmedel är i planeringsstadiet och en första veckokurs kan väntas tidigast under våren 1977.

Standardisering av metoder inom Sveriges standardiseringskommission vilar, bl a i avvaktan på att arbetarskyddsstyrelsen skall undersöka konsekvenserna för tillämpningen av arbetarskyddslagen av metodstandardisering inom standardiseringskommissionen. Istället har en intern arbetsgrupp bildats för framtagning av metodstandard. Denna har just börjat sitt arbete. Inom INSTA har man startat ett metodstandardiseringsarbete under hösten 1976.

Kravspecifikationer för direktvisande instrument bearbetas vid NIOSH. Frågan drivs även inom arbetsmedicinska avdelningen.

Interkalibrering gällande ett antal viktiga damm- och gasanalyser har bearbetats inom arbetsmedicinska avdelningen och förslag har lämnats om en sådan verksamhet till arbetarskyddsstyrelsen. Frågan är ännu inte avgjord.

Stockholm den 11 oktober 1976

Ulf Ulfvarson

Stc

di

F1 Hans Welinder
Yrkeshygieniker
Yrkesmedicinska kliniken
Lasarettet
221 85 Lund

Termisk sprutning - ett arbetsmiljöproblem.

Föredraget har anmälts för att påtala riskerna vid ett svetsförfarande med ökande användningsområde. Undersökningar av denna metod pågår vid Yrkesmedicinska kliniken, Lasarettet i Lund.

Termisk sprutning kompletterar svetsning som arbetsmetod vid reparation av skador som uppkommit genom t.ex. slitage, korrosion eller mekanisk åverkan. Föremålen kan vara valsar, vevaxlar, hydraulkolvar, dragverktyg eller liknande. Termisk sprutning är en sammanfattande benämning för olika metoder att smälta ett material i en värmekälla för att därefter spruta det på en yta och bilda ett skikt. Värmekällan kan vara gaslåga ($3\ 000^{\circ}\text{C}$), ljusbåge ($5\ 000^{\circ}\text{C}$) eller plasmastråle ($10\ 000^{\circ}\text{C}$). Sprutan kan vara en tråd- eller pulverspruta.

Tillsatsmaterialen kan ha en mycket varierande sammansättning. Ämnen som är vanligt förekommande är nickel, aluminium, mangan, krom, molybden, koppar, zink, kobolt, järn, volfram, zirkonium. Metallhalterna är mycket höga (upp till 100 %).

I föredraget kommer att redogöras för

1. Termisk sprutning som arbetsmetod.
2. Pågående undersökning av halten av tungmetaller i luft vid sprutning.
3. Resultat erhållna vid luftundersökningar.
4. Analytiska problem.

Stig Andersson, Olav Axelson och Acke Hallén:
Regionsjukhuset, Örebro.

MF 5

NYA RISKER: KAN NICKELKARBONYL UPPTRÄDA VID SVETSNING?

Rubrikens fråga föranledes av ett sjukdomsfall hos en 49-årig småbrukare. Han insjuknade efter att under ett par timmar ha svetsat på en oljeindränkt växellåda i ett dåligt ventilerat utrymme. De elektroder som användes uppges ha hållit cirka 98 % nickel. Patienten iakttog rikligt med rök från det oljiga godset. Det förefaller som koloxid och finfördelad nickel skulle ha kunnat finnas närvarande och under sådana omsständigheter kan möjligen nickelkarbonyl uppstå.

När det gäller sjukdomsbilden karakteriserades denna av att han någon halvtimme efter svetsningens avslutande drabbades av en sprängande huvudvärk, illamående och kräkningar. Efter att ha legat hemma i ett dygn i medtaget tillstånd kom han in till sjukhus och man noterade en sänkt vakenhetsgrad, smärtpåverkan, kräkningar vid lägesändringar av huvudet och även ljusstela pupiller. Cirkulatoriskt och respiratoriskt fann man inget anmärkningsvärt. Diagnostiskt övervägdes bl a en subaracnoidalblödning, men en sådan kunde inte påvisas. På EKG iaktogs förändringar erinrande om myocardit. På fjärde dygnet förbättrades patienten och utskrevs så småningom.

Den neurologiska bilden tycks i detta fall ganska väl överensstämma med vad som beskrivits vid nickelkarbonylförgiftning medan däremot den pneumonibild som kännetecknar den andra fasen i en nickelkarbonylförgiftning saknas. Däremot förekom således EKG-förändringar.

Nickel bestämdes i urinprov först 75 timmar efter expositionen och gav endast 6 $\mu\text{g}/100$ ml urin. Den huvudsakliga utsöndringen anses emellertid ske under de närmaste 48 timmarna och detta kan vara förklaringen till att någon stegring av nickel i urin inte konstaterades.

Fallet ger anledning till en reflektion över att nickelkarbonyl möjligen kan bildas i riskabla halter vid användning av nickelhaltig elektrod i närvaro av organiskt material och att expositionen skulle kunna bli betydelsefull om ventilationen är otillräcklig. Det kunde vara av intresse att försöka bestämma nickelkarbonyl i samband med likartade svetsningsförfaranden.

STUDIE AV POLYSTYRENDAMM

Styrenplast framställdes av fransmannen Bonastre redan 1831. Polystyren är i sin form en klar, styv och spröd plast och mjuknar vid cirka 70°. Densiteten är 1050 kg/m³.

Avseende produktionsvolymen är det den tredje i ordningen bland plaster. Materialet bearbetas genom formsponning eller genom varmpressning av filer eller skivor.

På den aktuella arbetsplatsen tillverkas plastmuggar, plastserviser och engångsbestick av PS. Överblivet och kasserat material males på nytt för att återföras i tillverkningen.

Kvarnrummets dammsituation bestämdes. Som resultat erhöles att minst 99,9% av antalet partiklar låg i storleksintervallet 0,5 - 5 µm. (Kontinuerlig mätning under 3 x 3 skift med ROYCO partikelräknare). Ett tidsvägt medelvärde över 3 dygn ger för dessa en partikelkoncentration på 180.000 partiklar/dm³.

Totaldamm bestämdes dels med MSA-pump (kontrollerat luftflöde 2,3 l/min), dels med stationär pump (luftflöde 19 l/min).

Filterhållarna var monterade 5 cm från varandra med öppningen i samma horisontala och vertikala plan.

Den första mätserien visar att med "lågflöde" (MSA-pump) var dammkoncentrationen i medeltal 1,10 mg/m³ och med "högflöde" 0,38 mg/m³ (n = 10). (T-test ger p < 0,01). I den andra serien (n = 24) gav "lågflöden" i medeltal 0,80 mg/m³, "högflöden" 0,35 mg/m³. (T-test ger p < 0,01 < 0,05).

Orsaken till den signifikanta skillnaden diskuteras.

FALLBESKRIVNING AV REVERSIBEL SUBKRONISK BRONKIT HOS POLYSTYRENARBETARE.

53-årig man.

Yrkesanamnes: 1938-41 diversearbetare, främst inom jordbruk.
1942-69 byggnadsarbetare. Sysslade främst med cementutjämning av blöt massa. Förnekar dammigt arbete.
1970-71 städare i polystyrenplastindustri.
1972- arbetar med malning av polystyrenplast i kvarn.

Arbetsförhållandena och expositionsmängderna frångår av andra delen av detta föredrag ("Studie av polystyrendamm"). Då arbetsplatsen har förändrats sedan patienten arbetade med malningen är expositionsgraden svår att kvantifiera. Minsta tänkbara exposition förefaller emellertid vara 5 mg/m^3 av respirabelt polystyrendamm. Gasformigt styren kunde inte påvisas vid malningen.

Tidigare sjukdomar: Aldrig sjukhusvårdad. Alltid haft tunga arbeten och anser sig ha haft mycket god kondition.

Aktuell sjukdomshistoria: Strax efter starten i plastmalningsarbetet 1972 fick patienten besvär av rethosta. Sedan hösten 1974 har patienten uttalade besvär av ansträngningsdyspnoe och svår rethosta. Sökte företagsläkaren i mars 1975 och var sedan sjukskriven till och med maj 1976.

Rökte tidigare 25 g piptobak per vecka och slutade röka årsskiftet 1975/76.

Undersökningsresultat: Lungröntgen (1975): Inga patologiska förändringar.

Spirometrivärden:

Datum	Vitalkapacitet	MVV	FEV 1,0	FIV 1,0
75 06 06	3,6	83	2,4	2,9
76 10 03	4,2	101	2,9	4,0

Arbetsprov med maximal belastning 150 W:

Datum	Tid	Puls	Andetag
75 06 05	2 min	153	38
76 03 09	6 min	166	37

Högerkateterisering (76 03 10):

	Arteria pulmonalis			PCV
	Systoliskt	Diastoliskt	Medeltryck	
Vila	27	10	17	6
60 W	39	12	27	10

Sammanfattning:

53-årig polystyrenplastmalare, med tre års exposition för minst 5 mg/m^3 av polystyrendammet i respirabel fraktion, har utretts för eventuellt samband med subkronisk bronkit.

Patienten har tidigare haft mycket god kondition men fick snabbt efter det aktuella arbetets början rethosta och under tre år progresserande konditionsnedsättning med andfåddhet som huvudsakligt symptom.

Under 12 månaders sjukskrivning har patienten förbättrats subjektivt och objektivt och återfått enligt egen uppfattning sin "ursprungliga kondition.

Terapin har för övrigt bestått av medikamentell behandling med adrenerg beta-receptorstimulerare (tabl Bricanyl) samt rökavvänjning. Lungröntgen visar inga tecken på pneumoconios.

Flera av patientens arbetskamrater har omplacerats efter kortare tids arbete vid den aktuella polystyrenplastkvarnen p g a akuta bronkitbesvär kort tid efter expositionens början.

Några litteraturuppgifter om samband mellan bronkitbesvär och polystyrenexposition har inte återfunnits.

Även i detta aktuella fall kan alternativa förklaringar tänkas, men det tydliga tidsambandet mellan expositionen, besvärens debut och avklingande kan motivera ökad uppmärksamhet för ett eventuellt samband mellan polystyrendammexposition och subkroniska bronkitbesvär.

Brita Grenquist, med. lic.
Institutet för arbetshygien
Helsingfors

KLORGAS. En litteraturöversikt.

Klorgasen är sedan första världskriget känd som en giftig gas, då den användes såsom stridsgas. Senare har klorgasen på grund av sina oxiderande och kemiska egenskaper vunnit omfattande användning inom textil- och träförädlingsindustrin såsom blekmedel, som desinfektionsmedel vid vattenverk samt som utgångsämne i den kemiska industrin. Klordioxid, ClO_2 , uppges till sina fysikaliska och kemiska egenskaper likna klor, och används inom industrin för samma ändamål.

Det föreligger emellertid förhållandevis lite litteratur över klor/klordioxidgasernas hälsoeffekter, speciellt med tanke på eventuella långtidseffekter. Akuta klorförgiftningar har beskrivits alltsedan 1920-talet, och speciellt föreligger case reports av offer för klorolyckor med beskrivningar av symtom och undersökningsresultat. Förutom djurexperimentella undersökningar har även experiment med försökspersoner publicerats, med uppgifter om symtom vid olika gaskoncentrationer. Man anser allmänt, att akuta klorexpositioner inte medför bestående skador i andningsorganen, såvida infektion ej tillstöter. Kowitz et al. har dock konstaterat nedsatt lungvolym och diffusionskapacitet under en 3-års uppföljningsperiod efter akut exposition.

Inom yrkesmedicinen är vi dock betydligt mera intresserade av vilka eventuella långtidseffekter en mångårig lindrig exposition inom industrin (chronic background exposure), eller upprepade akuta klorexpositioner kan medföra. Bl. a. Patil, Huhti och Swensson har utfört hälsoundersökningar med tanke på andningsorganen hos långtidsexponerade klorarbetare, men de har ej påvisat några skadliga hälsoeffekter hos de exponerade jämfört med kontrollpersoner. Glømme däremot har påvisat försämrad diffusionskapacitet hos gasexponerade industriarbetare, Chester et al. har påvisat nedsatt maximal mid-expiratory flow, och Dobrinescu uppges sig ha funnit avvikande fynd i thoraxröntgen jämfört med kontrollpersoner.

1

Mot bakgrunden av dessa uppgifter saknar man i detta nu mera kunskaper om klorasens långtidseffekter. I synnerhet de klorexponerade industriarbetarna med ofta förekommande akuta retningsssymtom är ängsliga för sitt hälsotillstånd. Därför har Institutet för arbetshygien utfört en undersökning av klor/klordioxidexponerade arbetare inom träförädlingsindustrin med tanke på kartläggning av kronisk bronkit och eventuella avvikelser i lungfunktionen. Statistiskt behandlade data förligger dock ännu inte.

(

(

O. Axelson:

Yrkesmedicinska kliniken, Örebro.

HYGIENISKA RISKER VID URETANPLASTFRAMSTÄLLNING - EN ÖVERSIKT

Uretanplast har utbredd användning och produktionen har i det närmaste fördubblats för varje år under det senaste decenniet. Polyuretanplast återfinnes t ex som isolering inom byggnadsindustrin och användes i produkter som kyl- och frysskåp etc. Bilindustrin använder polyuretanplast som stoppning i säten men också i andra inredningsdetaljer för att ge dessa stötupptagande egenskaper. Färger och lacker kan även baseras på polyuretanplast och finner användning såväl inom bil- som inom möbelindustrin. Polyuretanplast kan också användas som lim i olika sammanhang och har introducerats bl a i gjuterier vid kärnframställning.

Ur hygienisk synpunkt har framför allt "hårdarna" till uretanplast, de sk isocyanaterna, tilldragit sig intresse men också en del andra ämnen ingår, vilka kan tänkas medföra hygieniska komplikationer. Isocyanater utmärks av reaktiva grupper, $-N=C=O$, genom vilka isocyanaterna förmår reagera med polyfunktionella alkoholer till uretan (figur 1). Strukturen hos några av de polyfunktionella alkoholer, "harts", som användes, exemplifieras i figur 2. I figur 3 återfinnes några välkända isocyanater men det bör tillfogas att alifatiska isocyanater också förekommer, kanske främst i tvåkomponentfärger.

Som nämnts är isocyanatgruppen reaktionsbenägen och snabba reaktioner sker framför allt med alkohol, varvid uretan bildas. Med organiska syror bildas amider och koldioxid avgår. Med vatten sker också en snabb reaktion, varvid aminer erhålles, också då med avgivande av koldioxid, något som ibland utnyttjas för att erhålla jäsningseffekt. Med aminer sker en reaktion, som leder till urea.

Beträffande tillsatser i uretanplast är framför allt 4,4 metylen-bis-ortokloranilin, MOCA, och diklorbensidin, DCB, störst intresse såsom diskuterade cancerogener. Ämnen av denna typ påverkar de elastiska egenskaperna hos plasten men också enklare föreningar, t ex butandiol, kan vara aktuella. Som acceleratorer återfinnes inte sällan alifatiska aminer av olika slag. Tillsats av organiska tennsalter och fosfatestrar uppges vidare kunna förekomma i vissa fall, det senare för att påverka brandegenskaperna. För att erhålla en jäsning i samband med hårdningen av plasten kan antingen vatten tillsättas och reagerar då med isocyanaten under avgivande av koldioxid, men vanligare torde vara att freoner användes som jäsmedel.

Med hänsyn till hälsoriskerna i samband med polyuretanplastframställning har framför allt uppmärksamats de astmalika besvär som förorsakas av isocyanatexposition, särskilt då av de lågmolekylära och lättflyktiga isocyanaterna, som kanske tidigare hade en större användning än numera. I princip tycks man kunna särskilja dels mera akuta besvär, som drabbar den exponerade under pågående arbete men företrädesvis mot slutet av dagen eller under kvällen och natten, dels synes risk finnas för mer asymtomatisk försämring av andningsfunktionen. De förstnämnda

besvären beskrivs som helt astmalika men också en nattlig torrhosta kan ibland förekomma, tidvis också förenad med obehag eller lätta smärtor i bröstet. I några fall uppges inflammatoriska sjukdomsbilder ha uppkommit med röntgenologiska lungförändringar, men detta torde höra till sällsyndheterna. Förutom dessa relativt akuta symtom skulle en långsam försämring av andningsfunktionen också förekomma hos exponerade (beträffande FEV₁ sek) som visats av Peters och medarbetare.

Mekanismen bakom isocyanaternas effekt på luftvägarna är oklar. Man har diskuterat möjligheten av såväl en allergisk reaktion som att det rör sig om en toxisk verkan via en ospecifik hyperreaktivitet i bronkslemhinnan. Precipiterande antikroppar har även påvisats bl a i samband med exposition för MDI i så ringa omfattning som 1,3 ppm-minuter medan 0,9 ppm-minuter inte gav upphov till sådana precipitiner. Det är dock oklart huruvida precipitinbildningen har någon patogenetisk betydelse.

Särskilt uppmärksammade blev Peters' och medarbetares rapporter, som visade en försämrad lungfunktion hos personer exponerade för TDI under det dåvarande gränsvärdet av 0,02 ppm (tak). Detta ledde till att man i USA föreslog ett nivågränsvärde på 0,005 ppm med bibehållande av det tidigare takvärdet. I Sverige gäller nu 0,01 ppm som takvärde. I sammanhanget må också erinras om nedgången i det maximala respiratoriska flödet vid 40 % av vitalkapaciteten (MEF 40) som iaktogs hos TDI-exponerade i en västsvensk industri av Belin och medarbetare. De mätningar som utfördes vid samma tillfälle visade att koncentrationerna låg relativt lågt, nämligen 0,07 ppm under en tvåtimmarsperiod och som högsta värde noterades 0,012 ppm.

I en tvärsnittundersökning avseende andningsfunktion hos MDI-exponerade som nyligen genomfördes vid yrkesmedicinska kliniken i Örebro kunde vi dock inte finna hållpunkter för någon påverkan på andningsfunktionen (VC och FEV₁ sek): Exponerade rökare rapporterade dock en högre frekvens av luftvägsbesvär än såväl kontroller som icke-rökare med exposition. Mätningar i de aktuella företagen från åren 1973, 1974 och 1975 visade att MDI-koncentrationerna i regel var låga. Under 1975 uppmättes således i det ena av företagen storleksordningen 0,002 ppm och i det andra nådde man som högst 0,008 ppm. Under 1973 och 1974 hade dock värden av omkring 0,03 ppm noterats. Endast ett fåtal av de personer som var anställda 1973 och 1974 deltog dock i den medicinska undersökningen.

En del andra hygieniska aspekter i samband med uretanplastframställning skall också omnämnas mycket kortfattat. MOCA torde få anses vara cancerogen hos djur och har uppförts på den amerikanska såväl på den svenska cancerlistan, men många ställer sig skeptiska till ämnets humancancerogena egenskaper. Samma kan sägas gälla DBC. Vi har dock noterat att ända upp till 15 % MOCA kan ingå i vissa polyuretanplaster och hanteringen är härvidlag relativt öppen. Vad avser cancerogenicitetsaspekten kan också nämnas att den diamin som motsvarar TDI, d v s 2,4-toluendiamin, och som således lätt uppkommer vid denna isocyanats

reaktion med vatten anses vara cancerogen på djur. Om detta har någon praktisk betydelse i sammanhanget är svårbedömt, men med hänsyn till det mycket låga gränsvärdet för TDI torde väl cancerrisken härvidlag vara minimal.

Med hänsyn till isocyanaternas reaktionsbenägenhet med vatten må också nämnas att MDI övergår till metylendianilin, vilken visar sig penetrera huden och ge upphov till levertoxiska effekter. Huruvida detta innebär en hälsorisk att närmare beakta är oklart, men ryktesvis har vi kännedom om en person med tecken på leveraffektion som rensat formar, där polyuretanplast framställdes med MDI som härdare.

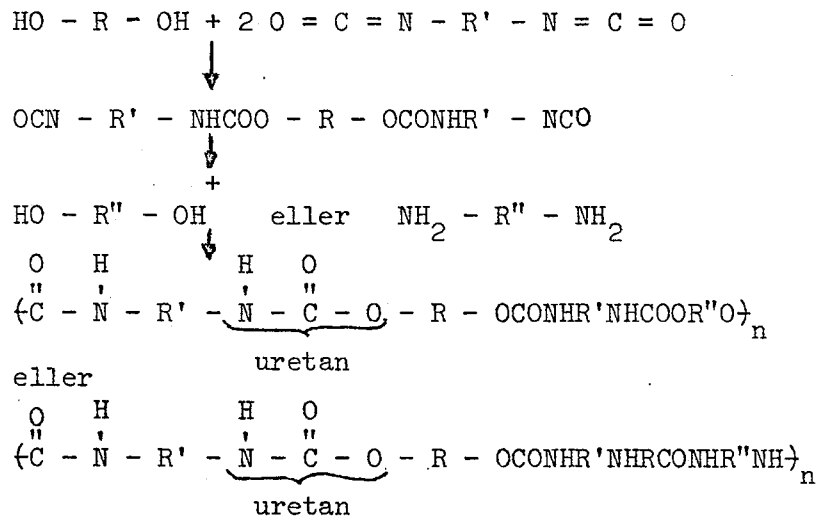
Slutligen må erinras om att de aminer som ibland utgör acceleratorer kan förorsaka besvärande lukt och uppges även vara orsaken till det s k haloseende, som ibland uppkommer genom att dessa aminer förorsakar ett hornhinneödem. Freonerna kan givetvis innebära visst problem om man trots förbud röker vid uretanplastframställning där freon användes, eftersom en fosgenomvandling tycks kunna uppkomma i cigarettglöden.

Mycket kraftig exponering för toluendiisocyanat synes också kunna medföra neurotoxiska effekter liknande dem som ses vid kraftig lösningsmedelsexposition och bl a minnesförsämring har uppgetts kunna kvarstå i flera år. I samband med brand i uretanplast uppkommer stora mängder koloxid, nitrösa gaser och även cyanväte och isocyanater. Inte minst inom sjukvården utgör detta ett problem värt att beakta, då sjukhussängarna vanligen är utrustade med polyuretanplastmadrasser. Samma problem uppstår givetvis vid brand i heminredning, i fordon etc. Såväl de omnämnda neurologiska effekterna som effekter på respirationsorganen har således beskrivits hos en grupp brandmän i samband med en brand i en polyuretanplastframställande industri.

Slutligen bör nämnas att mätmetodiken inte är helt tillfredsställande genomarbetad för isocyanatmätningar. Vanligen har Marcalis metod kommit till användning men bör möjligen ersättas med en modifiering av Pilz, då denna senare metod förefaller vara känsligare. Det bör observeras att takgränsvärdet i sammanhanget begränsar provtagningstiden, varför kravet på känslighet i metoden skärpes.

Figur 1.

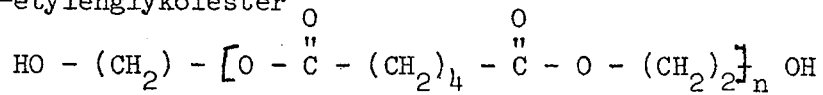
POLYURETANER: kemisk struktur:



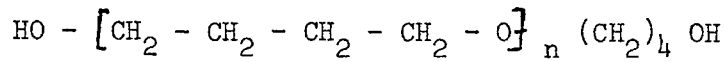
Figur 2.

POLYURETANER - "harts"

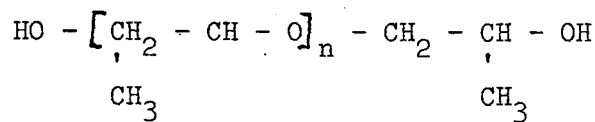
Adipinsyre-etylenglykolester



Poly(butylenglykol)



Poly(propylenglykol)



Hydroxylterminerad polybutadien

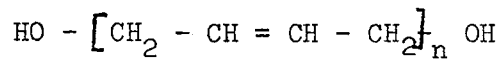
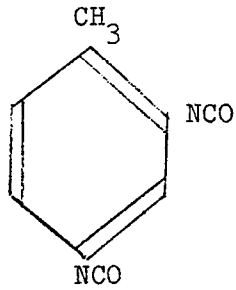
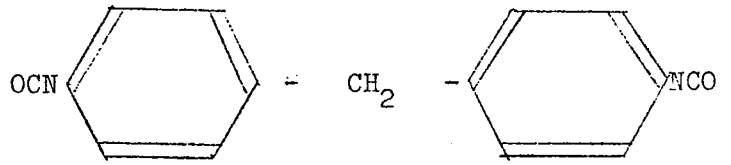


Fig. 3.

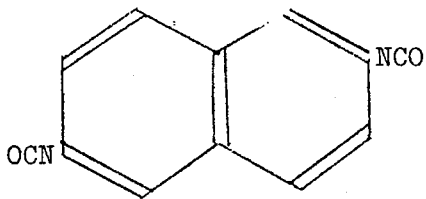
POLYURETANER - "hårdare"



TDI (2, 4 toluendi-
isocyanat)



MDI (difenylmetan 4, 4 di-isocyanat)



NDI (naftalen-1, 5 di-
isocyanat)

PAPI = polymeriserad MDI

HDI = hexametylendiisocyanat m fl
(även alifatiska isocyanater)

Litteratur:

1. Axelson O. Hälsorisker med isocyanater. Arbetsmiljö no. 10, 10-12, 1972.
2. Axford AT, McKerrov CB, Jones AP & Le Quesne PM. Accidental exposure to isocyanate fumes in a group of firemen. Brit. J. Ind. med. 33, 65-71, 1976.
3. Belin L. TDI och luftvägsbesvär vid en västsvensk plastindustri. 24:e Nord. arbetshyg. mötet, Arbetarskyddsstyrelsen Utb. 2/76, Stockholm 1976 (sammanfattningar).
4. Fristedt B & Haeger-Aronsen B. Luftvägsbesvär vid isocyanat-exponering. Läkartidningen 69, 5077-5080, 1972.
5. Konzen RB, Craft BF, Scheel LD & Gorski CH. Human response to low concentration of p, p-diphenylmetan-diisocyanate (MDI). AIHA J. 27, 121-127, 1966.
6. Le Quesne PM, Axford AT, McKerrov CB & Jones AP. Neurological complications after a single severe exposure to toluene diisocyanate. Brit. J. Ind. med. 33, 72-78, 1976.
7. McGill DB & Motto JD. An industrial outbreak of toxic hepatitis due to methylene dianiline. New Engl. J. med. 291, 278-282 1974.
8. Meyer DA. Urethane elastomers. In M. Morton: Rubber technology. van Nostrand Reinhold Company, N.Y. etc. 1973.
9. Pepys J, Pickering CAC, Breslin ABX & Terry DJ. Asthma due to inhaled chemical agents - tolylene di-isocyanate. Clinical Allergy 2, 225-236, 1972.
10. Peters JM, Murphy RLH, Pignotto LD & Whittenberger JL. Respiratory impairment in workers exposed to "safe" levels of toluene diisocyanate (TDI). Arch. Environ. Health 20, 364-367, 1970.
11. Wegman DH, Pagnotto LD, Fine LJ & Peters JM. A dose-response relationship in TDI-workers. J.O.M. 16, 258-260, 1974.
12. Winell M. Underlag för utvärdering av carcinogena effekter: Några aromatiska aminer. Undersökningsrapport AMMT 001/76, Arbetarskyddsstyrelsen, 1976.
13. IARC. Monographs on the evaluation of carcinogenic risk of chemicals to man: Some aromatic amines, hydrazine and related substances, N-nitrosocompounds and miscellaneous alkylating agents. Vol. 4, WHO, Lyon 1974.
14. Leading article: Pulmonary toxicity of isocyanates. Annals Internal Med. 73, 654-655, 1970.
15. NIOSH Criteria Documents: Occupational exposure to toluene diisocyanate. US Dep. Health, Education and Welfare, Washington DC 1973.

MDI-KONCENTRATIONER VID ANVÄNDNING AV "PEP SET"-METODEN FÖR KÄRNTILLVERKNING I
ETT GJUTERI.

1. BAKGRUND:

PEP SET är ett snabbhärdande bindemedelssystem för tillverkning av sandkärnor. Systemet utgörs av tre komponenter, nämligen fenolhartslösning, isocyanat och katalysator. Isocyanaten är huvudsakligen MDI och katalysatorn är ett pyridinderivat.

För att bedöma metoden ur teknisk och yrkeshygienisk synpunkt företogs ett experiment vid ett järngjuteri. Ena dagen skedde maskinformning av ett tjugotal sandkärnor och andra dagen skedde avgjutning. Ingen ventilation utöver allmänventilationen fanns.

3. PROVTAGNING- OCH ANALYSMETODER:

Provtagning har skett stationärt genom absorption i impinger-flaskor i 15 minuter/prov. Absorptionslösningen utgjordes av en blandning dimetylsulfoxid och saltsyra. Proverna har analyserats spektrofotometriskt efter diazotering och koppling till ett reagens.

4. RESULTAT:

<u>Provplats</u>	<u>Prov nr</u>	<u>Tidpunkt</u>	<u>Konc. mg/m³</u>
Formning	1	16.35 - 16.50	0,02
	2	16.58 - 17.13	0,02
	3	17.15 - 17.30	0,02
	4	17.31 - 17.46	0,02
Härdning	1	16.40 - 16.55	0,02
	2	17.01 - 17.16	0,02
	3	17.21 - 17.36	0,03
	4	17.37 - 17.52	0,02
Avgjutning	1	14.26 - 14.41	0,20
	2	14.46 - 15.01	1,9
	3	15.12 - 15.27	8,2
	4	15.28 - 15.43	2,5
	5	15.45 - 16.00	2,4

Hygieniskt gränsvärde 0,1 mg/m³.

ISOCYANATER OG LUNGESKADER.

Det er velkjent at isocyanateksponering kan føre til obstruktive lungesykdommer av akutt, subakutt og kronisk art. Enkelte utvikler gradvis nedsatt toleranse eller sensibilisering. Asthma bronchialeanfall forekommer.

TDI var ansvarlig for lungeskadene i de fleste publiserte tilfeller i 1950 - 60 årene. De siste 10 - 15 årene er det utviklet flere nye polyisocyanattyper med andre fysikalsk-kjemiske egenskaper. I informasjon fra produsentene blir det hevdet at disse isocyanatene ikke medfører noen helserisiko.

I løpet av de siste 2 - 3 årene har vi ved Yrkeshygienisk institutt hatt flere tilfelle av lungeskader blant isocyanateksponerte. Vårt generelle inntrykk er at flere av de nye polyisocyanattypene som brukes ved fremstilling av moderne 2-komponentlakk, maling og lim etc., kan medføre stor helserisiko under spesielle arbeidsoperasjoner.

Spesielt sprøytelakkering med polyisocyanatholdig 2-komponentlakk medfører risiko for aerosoleksponering og lungeskader. Analytiske problemer har foreløpig ikke gjort det mulig å analysere eksponeringen ved sprøytelakkeringen. Under brenning av polyurethanskumplast er det påvist frie isocyanater i pyrolyseproduktene.

5 arbeidere beskjeftiget med sprøytelakkering med 2-komponentpolyurethanlakk skal omtales. Alle utviklet noen timer etter avsluttet lakkering symptomer på luftveisirritasjon, enkelte med symptomer på obstruktiv bronkitt. Dessuten utviklet 4 generelle symptomer med muskelsmerter og influensasymptomer som liknet polymerfeber. En av pasientene har stadig symptomer på obstruktiv bronkitt med nedsatt lungefunksjon.

Selv om den aktuelle isocyanat som inngår i denne lakken av produsenten blir betegnet som ufarlig, medfører sprøytelakkering med 2 - komponentlakk en spesiell helserisiko. Strenge vernetiltak er derfor påkrevet.

LUFTVÄGSSYMTOM FÖRORSAKADE AV ISOCYANATER

Isocyanaternas viktigaste egenskap är deras kemiska reaktionsförmåga med olika radikaler, såsom hydroxyl- och aminogrupeer. På reaktiviteten beror deras användbarhet för framställning av polymerer och på den beror även deras biologiska biverkningar. Under de senaste åren har man allt mera intresserat sig för deras luftvägssymtom framkallande verkan.

Som centralinstitut för hela Finland samlas nästan alla yrkesjukdomar hos oss, och till slutet av 1975 hade vi undersökt sammanlagt 27 personer med luftvägssymtom förorsakade av isocyanater. I de flesta fall var det fråga om TDI, men i några enstaka fall förekom MDI allena eller tillsammans med TDI.

I de akuta fallen, som bildar en egen grupp, utvecklades symtomen inom ett dygn. Den massiva TDI-expositionen hade förorsakats av olyckor i samband med transporter, lastning eller förvaring av TDI. Ett typiskt exempel var TDI-spill i lastrummet på ett fartyg, varvid tre sjömän blev utsatta för TDI-exposition och insjuknade med akuta luftvägssymtom. Vid de flesta intoxikationer förekom kraftig hostretning, andtäppa och feberreaktioner, men fatala fall saknas.

Astma-diagnosen ställdes i nio fall. Diagnosen baserar sig på de kliniska fynden, visslande ronki och nattliga attacker av andtäppa och oftast dessutom ett positivt metacholinprov. Atopi hos patienten eller hans släktingar förekom inte ofta, men omfattande allergologiska undersökningar hade utförts endast i några enstaka fall. I några fall hade sensibiliseringen varit obetydlig och i dessa fall tydde symtomen enbart på en rinit.

I lika många fall hade man kallat tillståndet "bronchitis asthmatica eller spastica". I dessa fall var symtomen mera bronkit-lik och metacholintesten hade förblivit negativ. Det dominerande symtomet var hosta eller förlängda hostanfall.

1

Det förekom också andtätta, speciellt på natten. Hos några personer utvecklades under dagens lopp mild bronkialobstruktion eller en känsla av tyngd i bröstet. Expositionen förefaller att ha varit ganska hög enligt anamnesen, men mättningsresultat saknas oftast. Nya astmafall har förekommit i en frekvens av några fall per år.

()

TDI i samband med framställning av mjuk skumplast är inte mera vanlig som expositions-källa. Nuförtiden ser vi oftare fall där limmlack och särskilt målfärger för bilar är orsak till luftvägssymtom. MDI har också blivit vanligare. Hälsorisker förekommer vid framställning av kylskåp och byggnadselement och i samband med pyrolys av färdiga produkter.

()

Luftvägsprovokationer måste användas med mycket stor kritik vid diagnostiken av isocyanat framkallad astma och bör helt undvikas om möjligheter till koncentrationsmätningar saknas. I samband med provokationsprov får man inte överskrida TLV-värdena och i många fall ger lungfunktionsmätningar under arbetsdagen bättre information om den reella effekten på luftvägarna än ett provokationsprov. Man borde årligen följa med spirometriverderna hos personer, som är exponerade för isocyanater, och möjligen utföra en metacholin- eller histamin-test för att i ett tidigt stadium upptäcka en eventuell hyperreaktivitet, innan svårare astmatiska symtom uppkommit.

AMINBESTÄMNING VID ISOCYANATSPRUTNING

Vid undersökning av isocyanat sprutningsarbete mättes aminhalter, som var tillräckligt höga att de kunde bestämmas med hjälp av syra-bastitreringar. Aminer som sådana är starka baser och absorberas lätt i syra upptagningslösningar. Som följd av neutralisationsreaktionen avtar mängden av stark syra och det bildas motsvarande mängd svag syra, vilket kan konstateras vid titrering med en stark bas som titrator. Analysening utfördes som potentiometrisk titrering och metoden jämfördes med konduktometrisk titrering.

Som aktivatorer vid reaktionen mellan isocyanater och polyoler används aminer, av vilka bland annat följande har teknisk betydelse som beståndsdel i polyolkomponent: trietanolamin, dietyletanolamin, trietylendiamin, och dimetylsyklohexylamin.

I detta sammanhang bestämde dimetylsyklohexylaminhalter vid sprutning av styv polyuretanskum, där användes som MDI-fabrikat Desmodur 44 V och som polyolkomponent Desmofen... .

Det togs prov vid fasta mätstationsstationer och vid andningszonen med personburna redskap. Provtagningsstider varierade från flera arbetsperioder, omfattande 30-50 minuter ner till en minuts momentana prov. För att få tillräckliga mängder, utfördes momentana provtagning flere gånger vid samma arbetskedje. Halterna vid längre tids prov varierade mellan 4 och 12 ppm och vid momentana prov mellan 50 och 100 ppm. Aminkoncentrationer i luften översteg minst 1000 gånger isocyanat koncentrationer tagna samtidigt. Således störde inte aminer bildade av isocyanater och inte heller koldioxid.

Ventilasjonsanlegg^{TF 5} for armert plastindustri.

Våren 1975 ble det med basis i midler fra NTNf, JOTUNGRUPPEN A/S og HEIM & LUNDIN A/S, startet et prosjekt som tar sikte på å løse ventilasjons- og renetekniske problemer i industribedrifter som arbeider med glassfiberarmert polyester.

Man har tatt sikte på å skaffe seg best mulig innsikt i problemene gjennom modellforsøk og målinger på anlegg i full skala.

På grunn av den store interessen for prosjektet har Styringskomiteen valgt å utgi denne brosjyren med sammendrag av forsøksresultater som en foreløpig orientering.

Det understrekes at de resultater som her er gitt, er fremkommet ved strømnings tekniske forsøk i vannmodell ved Vassdrags- og Havnelaboratoriet. (VHL).

Et prototypenanlegg i full målestokk er nå under oppføring ved en norsk plastbedrift. Resultater fra forsøk i denne vil foreligge høsten 1976. Disse forsøkene vil gi sikre resultater for dimensjonering.

Sluttrapport fra forsøkene ventes å foreligge ved utgangen av 1976.

Styringskomiteen for prosjektet er sammensatt av representanter fra industrien, Yrkeshygienisk Institutt, Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd (NTNF) og et rådgivende ingeniørfirma:

Ing. L. Torgersen, A/S Jotungruppen (formann).

Siv.ing. Chr. Arentz, A/S Jotungruppen (sekretær og Norsk Plastforenings representant, til juni 1976).

Cand.real. E. Hidle, A/S Jotungruppen (sekretær, fra juni 1976).

Ing. S. Huser, Heim & Lundin A/S.

Sjefskjemiker B. Wermundsen, Yrkeshygienisk Institutt.

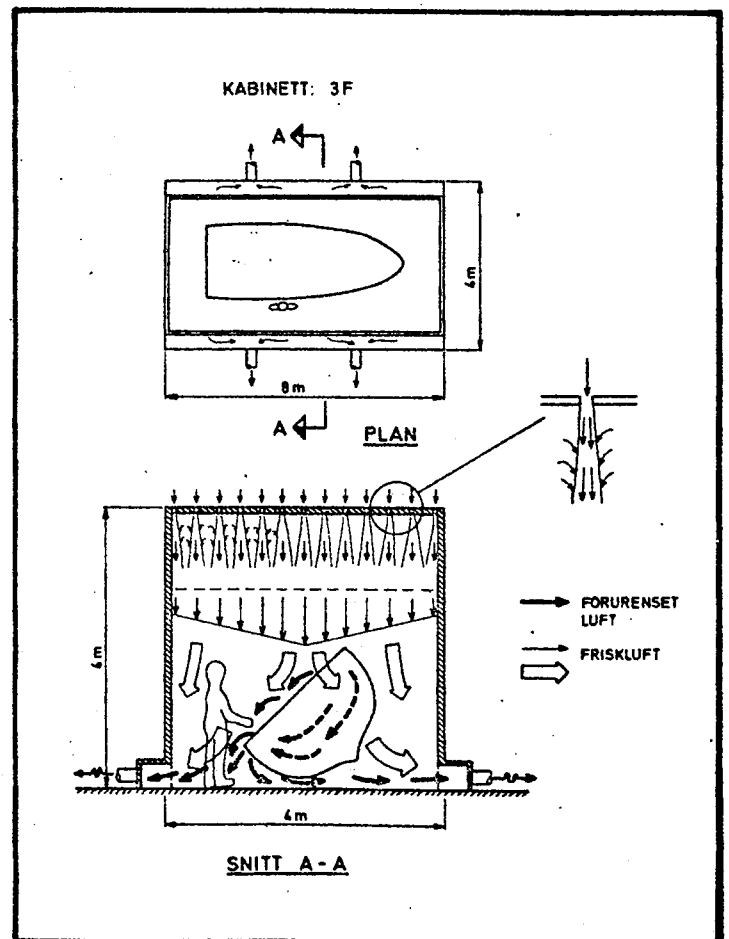
Siv.ing. F. Rånfelt, Sentralinstitutt for industriell forskning (NTNF's kontaktperson).

Dr.ing. K. O. Stinessen, eget firma.

Vannmodellforsøkene ved VHL ble ledet og utført av:

Dr.ing. E. Skaaret.

Siv.ing. A. F. Johansen.



Modellforsøk.

Ved VASSDRAGS- OG HAVNELABORATORIET, TRONDHEIM, er det utført modellforsøk med forskjellige utførelser av ventilasjonsanlegg. Målsettingen for modellforsøkene har vært å bringe styrendampkonsentrasjonene i plaststøperiene ned til et helsemessig forsvarlig nivå ved hjelp av hensiktsmessige ventilasjonstekniske løsninger.

Dersom konsentrasjonen av forurensninger skal bringes ned til et forsvarlig nivå ved generell ventilasjon av produksjonslokalene kreves store friskluftmengder. Dette medfører at en får høye driftskostnader for ventilasjonsanleggene. De store avtrekksluftmengder med lav forurensningskonsentrasjon medfører i tillegg at eventuelle renseanlegg vil bli store og kostbare.

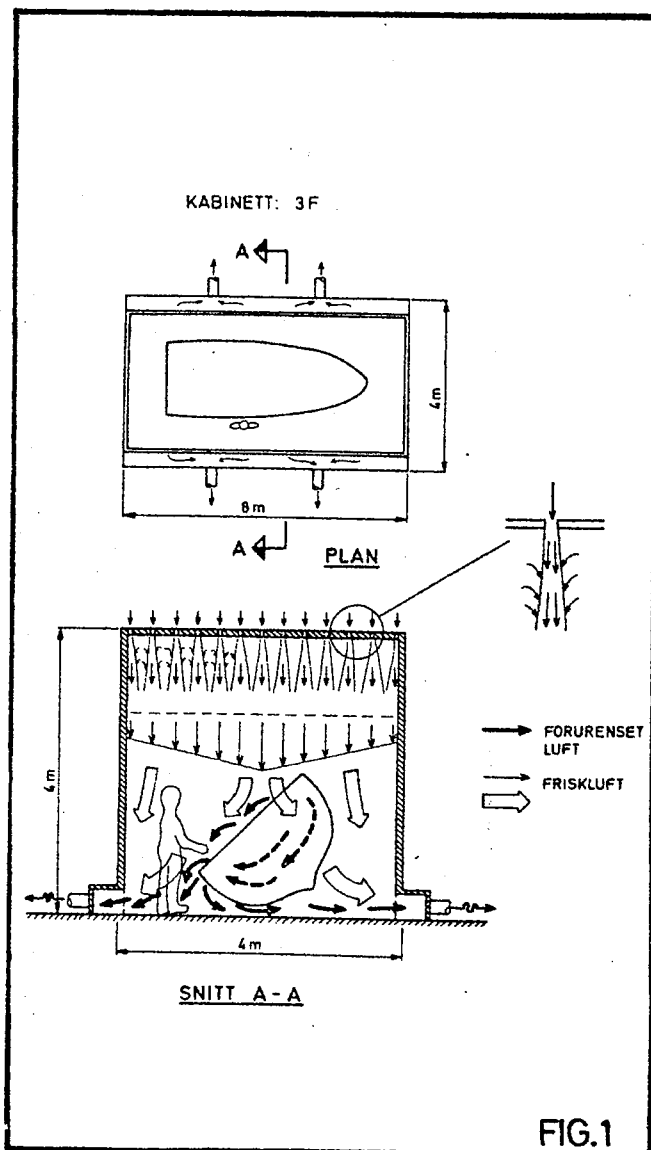
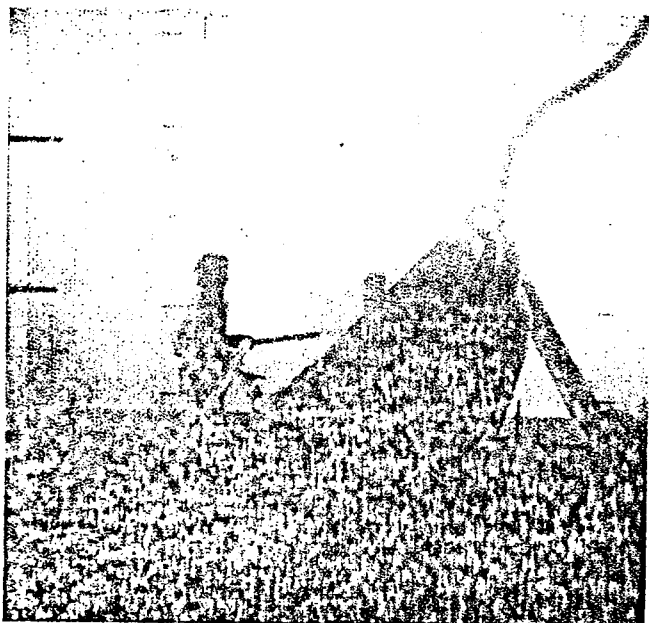
Det vil derfor være hensiktsmessig å fjerne forurensningene der de oppstår. En kan da greie seg med mindre friskluft- og avtrekksluftmengder som igjen gir lavere ventilasjons- og rensekostnader.

Modellforsøkene har vist at en ved hensiktsmessig innkapsling av støpeobjektet, passende friskluft- og avtrekksluftmengder samt riktig luftføring kan oppnå meget gode forhold i arbeidssonen med forholdsvis små luftmengder.

Ved modellforsøkene er en kommet fram til følgende hensiktsmessige utførelser av sprøyte-kabinetter.

Kabinett 3F er vist på figur 1.

Ved modellforsøkene har dette kabinettet gitt de beste resultater. Friskluft med temperatur $+20^{\circ}\text{C}$ blåses inn gjennom et perforert tak. Det perforerte areal utgjør 2% av det totale takareal. Nødvendig friskluftmengde er ca. $200\text{ m}^3/\text{h}$ pr. m^2 gulvflate. Kabinettløsningen er beregnet på båter som skråstilles under produksjonen, men også andre støpeobjekter kan bearbeides i kabinettet. Den forurensede lufta trekkes av gjennom spalter ved golv på hver side av kabinettet.

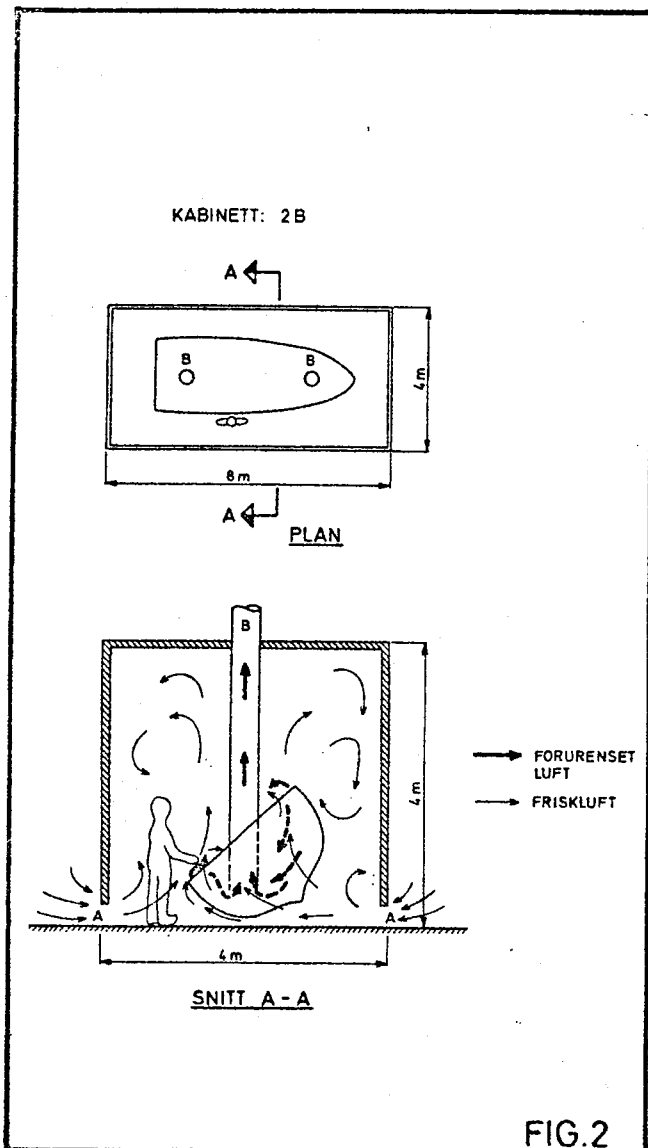


Kabinett 2B er vist på fig. 2.

Dette kabinettet er spesielt beregnet på båter som skrånstilles under produksjonen.

Friskluft med temperatur $+20^{\circ}\text{C}$ blåses inn ved golv på hver side av kabinettet. Luftas innblåsnings-hastighet bør være lav, $0,3-0,5\text{ m/s}$. Friskluftmengden må være ca. $300\text{ m}^3/\text{h}$ pr. m^2 golvflate eller ca. 70 luftvekslinger pr. time dersom en skal oppnå gode forhold under sprøyting.

I utrullings- og herdeperioden kan luftmengden reduseres til ca. $200\text{ m}^3/\text{h}$ pr. m^2 . Den forurensede lufta trekkes av gjennom fleksible kanaler som er senket ned i båten. Kanalene bør kunne heves og senkes etter behov.



Kabinett 5C er vist på fig. 3.

Dette kabinettet er beregnet for større båter som står horisontalt under produksjonen.

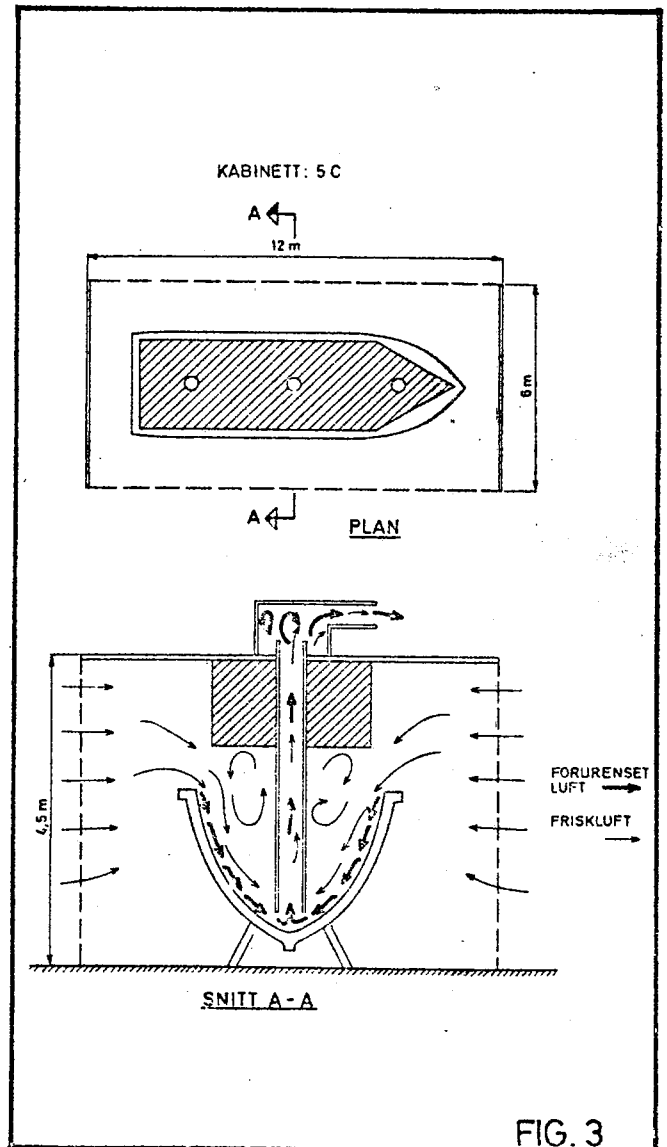
Kabinettet er åpent mot produksjonshallen på begge sider av båten. Frisklufta strømmer altså til fra hallen. Fleksible avsugskanaler er plassert midt over båten med avsugsåpningene så nær kilden som mulig.

Ca. 60 cm over båtripa er det montert et tak som, i plan, har fått samme form som båten, men er trukket ca. 20 cm innenfor båten ytterkanter.

Frisklufta trekkes inn over båtripa rundt hele båten og danner en effektiv luftgardin. Dette medfører at det etableres en markert friskluftzone inne i båten i arbeidssonen. Under sprøyting må personlig verneutstyr benyttes.

Det er planlagt praktiske forsøk med denne løsningen for å få sikre data for nødvendig luftmengde, og for å få laget løsningen så arbeidsvennlig som mulig.

Modellforsøkene tyder på at man trenger noe større luftmengder for løsning 5C enn for løsning 3F med samme båtstørrelse.



Ventilasjonsanlegge

Kabinettene kan tenkes utført med separate ventilasjonsanlegg, eller med anlegg som er kombinert med produksjonshallens anlegg.

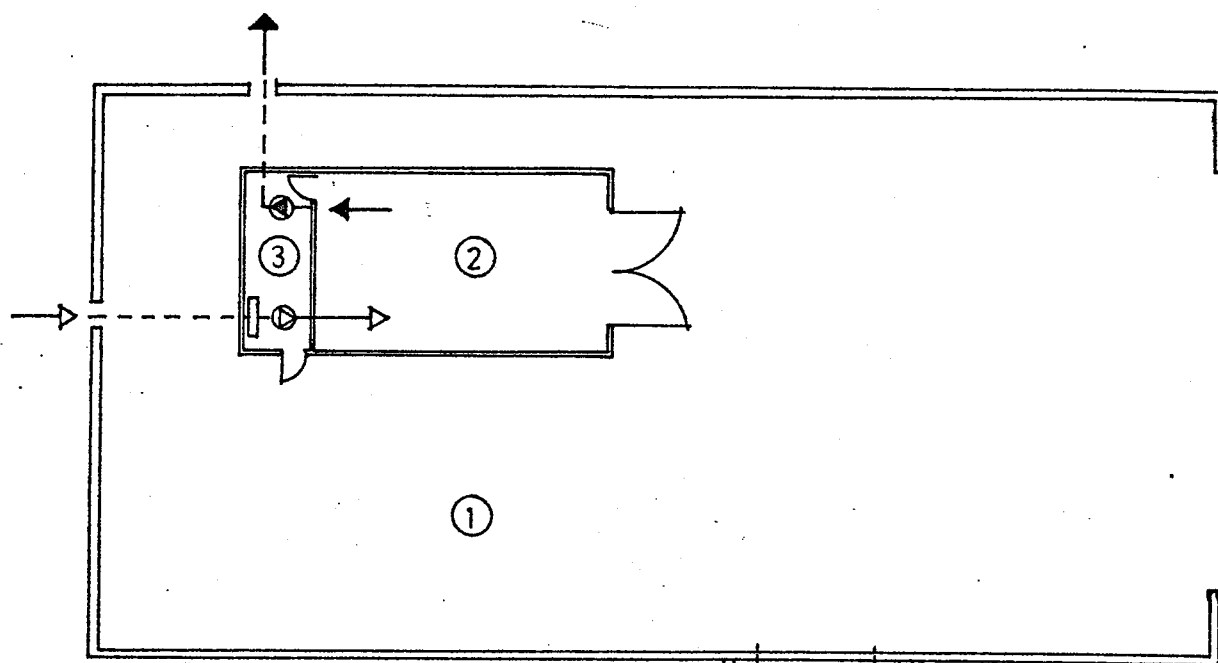
Kabinett med separat ventilasjonsanlegg.

På fig. 4 er det vist en produksjonshall med et sprøytekabinett. Kabinettet har eget ventilasjonsanlegg som er fullstendig uavhengig av hallens anlegg.

Frisklufta tas inn direkte fra det fri, hvoretter den filtreres og forvarmes før den blåses inn i kabinettet.

Anlegget kan forsynes med utstyr for gjenvinning av varme fra avtrekkslufta.

Dersom det er ønskelig kan innblåsningslufta befuktes. Derved kan en unngå eventuelle ulemper med statisk elektrisitet.



- ① PRODUKSJONSHALL
- ② KABINETT
- ③ VENTILASJONSAGGREGAT
OG EVT. RENSEANLEGG.
- ④ ALT. KABINETTPLOSSERING

FIG. 4

ts utforming.

Fig. 5 viser et kabinett med ventilasjonsaggregat.

Passende innvendige mål på et kabinett i forhold til en båt kan anslagsvis bestemmes slik:

Høyde: Ca. 1,0 m over høyeste punkt når båten er stilt vertikalt langs kabinettet.

Lengde og bredde: Bestemmes av produktstørrelsen med nødvendige tillegg for bekvem arbeidsplass.

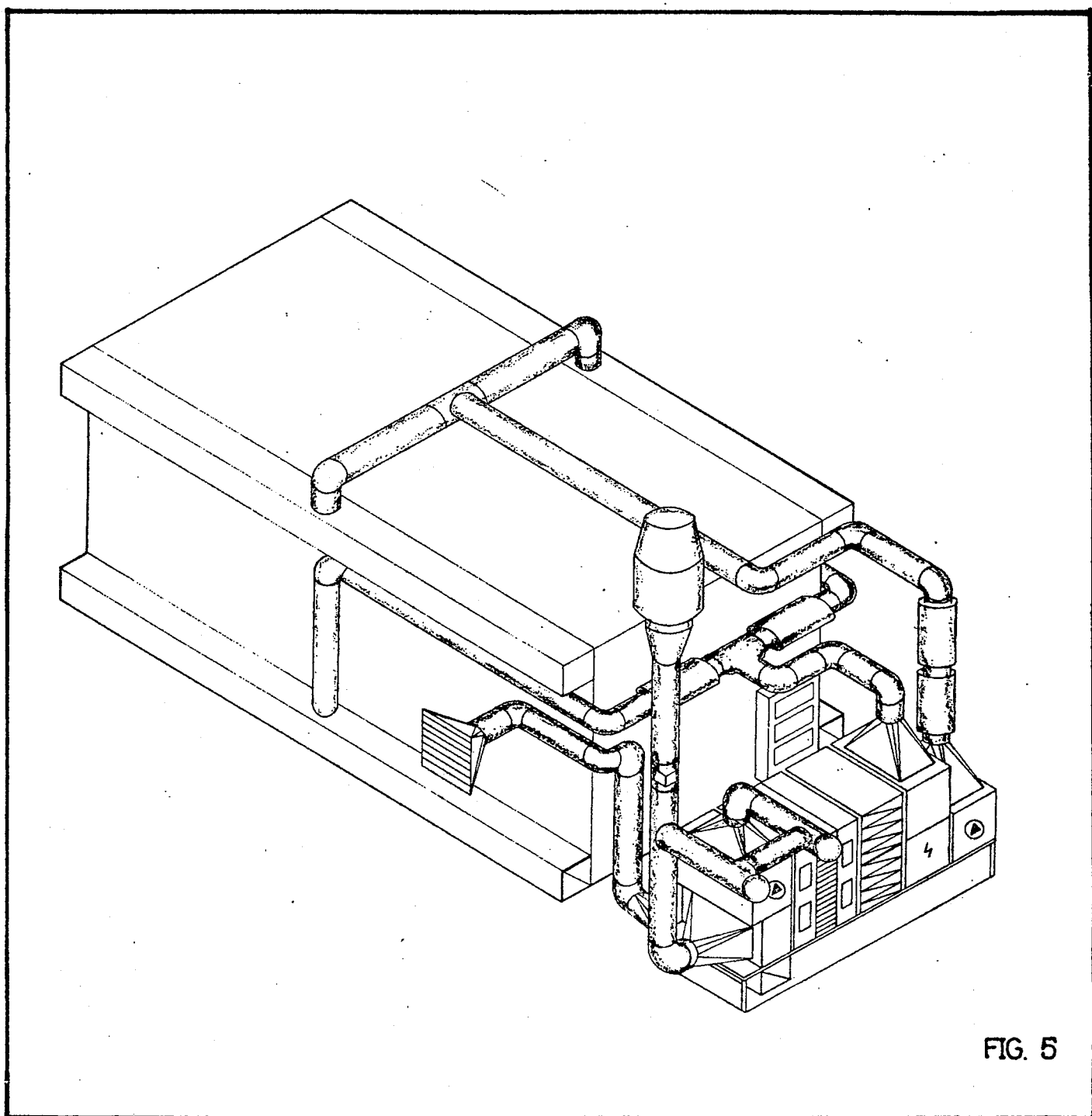


FIG. 5

Kabinett med ventilasjonsanlegg som er kombinert med produksjonshallens anlegg.

Dersom det er ønskelig med flere kabinetter, kan en ha egne ventilasjonsanlegg for hvert kabinett. Imidlertid kan det også være aktuelt å ta frisklufta til kabinettene fra produksjonshallen. Dette forutsetter selvsagt at hallen har tilførsel av tilstrekkelig mengde forvarmet friskluft. Videre må en forutsette at det ikke tilføres hallen ukontrollerte forurensninger.

Et slikt anlegg kan også kombineres med oppvarming av hallen.

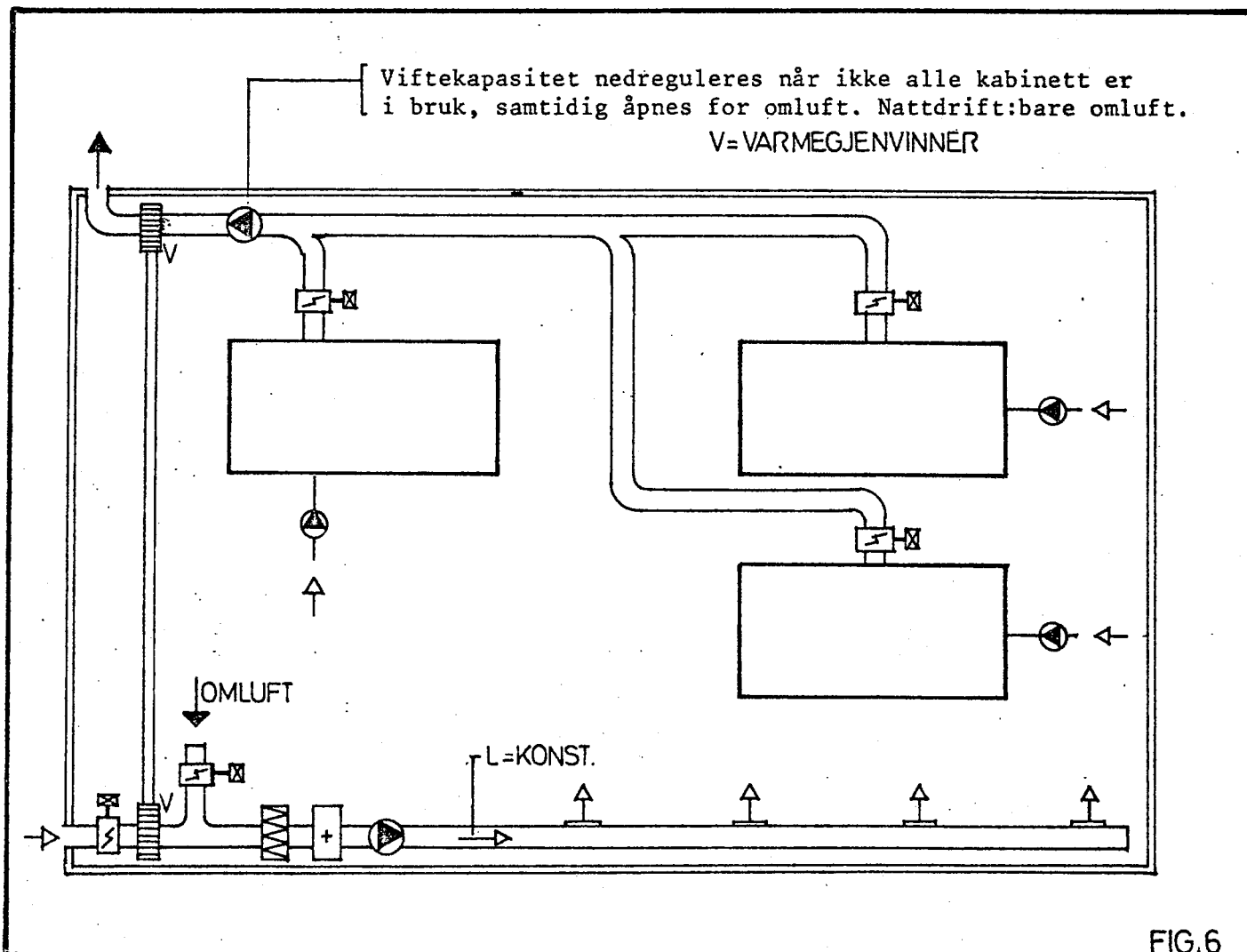
Dersom kabinettene ikke brukes samtidig, vil behovet for frisklufttilførsel og avtrekk variere.

Av driftsøkonomiske grunner bør anlegget utformes slik at det til enhver tid ikke tas inn mer friskluft enn det som er nødvendig av hensyn til at kabinettene som er i drift får den tilførsel de trenger.

Ved alle kabinetter ut av drift kan det innblåses en viss minimums luftmengde i hallen for å gi grunnventilasjon.

Under nattdrift kan anlegget kjøres over på omluft dersom innblåsningslufta forutsettes å skulle dekke hallens transmisjonsvarmebehov.

På fig. 6 er det vist forslag til utførelse av ventilasjonsanlegget. Automatikk for spjeldregulering samt temperaturregulering er ikke vist.



Varmegjenvinning

VARMEGJENVINNING

Som nevnt er det mulig å gjenvinne varme fra avtrekkslufta. Dette gjør at en kan redusere installert varmeeffekt samtidig som en også oppnår en sterk reduksjon i energiforbruk. Økonomien kan illustreres ved et eksempel.

L	= innblåst luftmengde	m ³ /h
t _i	= innblåsningstemperatur	°C
t _o	= utetemperatur	°C
t _m	= gjennomsnittlig utetemperatur	°C
c _p	= luftas spesifikke varme	kJ/kg°C
ρ	= luftas tetthet	kg/m ³
ξ	= varmegjenvinnerens temperaturvirkningsgrad	
τ	= anleggets driftstid	h/år.

Nødvendig varmebatterieffekt uten varmegjenvinner.

$$N = \frac{\rho \cdot L}{3600} \cdot c_p \cdot (t_i - t_o) \text{ [kw]}$$

Med L = 10000 m³/h, t_i = 20°C,

t_o = -15°C, ρ = 1,2 kg/m³ og

c_p = 1 kJ/kg · °C får en

$$N = \frac{1,2 \cdot 10000}{3600} \cdot [1 \cdot 20 - (-15)] = 117 \text{ kw}$$

Nødvendig varmebatterieffekt med varmegjenvinner.

$$N_1 = (1 - \xi) \cdot N = (1 - 0,7) \cdot 117 = 35 \text{ kw}$$

Årlig energiforbruk uten varmegjenvinner.

$$E = \frac{\rho \cdot L}{3600} \cdot c_p \cdot (t_i - t_m) \cdot \tau \text{ [kwh]}$$

Med τ = 1900 timer får en

$$E = \frac{1,2 \cdot 10000}{3600} \cdot 1 \cdot (20 - 5) = 95000 \text{ kwh}$$

Årlig energiforbruk med varmegjenvinner.

$$E_1 = (1 - \xi) \cdot E = (1 - 0,7) \cdot 95000 = 28500 \text{ kwh}$$

Dette betyr en reduksjon i energiforbruk på 66500 kwh.

Med en kwh-pris på kr. 0,10 spares kr. 6.650,- pr. år.

En varmegjenvinner med den aktuelle kapasitet vil koste ca. det dobbelte av den årlige besparelse. Inntjeningstiden er altså ca. 2 år.

Varmegjenvinnerens driftskostnader er ubetydelige.

Av økonomiske grunner er derfor bruk av varmegjenvinner tilrådelig.

Det vil høsten 1976 bli foretatt forsøk med varmegjenvinner for å se om ventilasjonslufta fra sprøytekabin forårsaker driftsproblemer.

Oppvarming av ventilasjonslufta.

Lufta kan oppvarmes av elektriske varmebatterier eller av varmtvannsbatterier som får sin vanntilførsel fra et kjølanlegg.

Direktefyrte oljeaggregat kan også være aktuelle.

Forvarming av ventilasjonslufta og oppvarming av produksjonshallen kan kombineres.

PRISEKSEMPEL

Det er ikke mulig å gi noen generell prisangivelse på kabinetter og ventilasjonsanlegg.

Prisen vil avhenge bl.a. av hvilken standard man ønsker på systemet (varmegjenvinner, befukter, reguleringsmuligheter) og i hvilken grad ventilasjonssystemet fra flere kabinetter kan kombineres og eventuelt samkjøres med produksjonshallens ventilasjonssystem.

Følgende priser (avrundet) ble tilbudt for et forsøkskabinett med indre mål 10x4,5x3,5 m for produksjon av 24' båter:

Kabinett i stål med interne kanaler og perforert himling og lysarmaturer

ca. kr. 70.000,-

Omtrent tilsvarende pris ble tilbudt for kabinett i betong.

Ventilasjonsanlegg komplett med kapasitet 10.000 m³/h

ca. kr. 90.000,-.

I prisen er elektrisk betjeningstavle inkludert. Elektrisk montasje og bygningsmessige arbeider kommer i tillegg.

Tillegg for varmegjenvinner

ca. kr. 15.000,-.

Tillegg for dampbefukter

ca. kr. 7.000,-.

For et kabinett av denne størrelse med komplett luftbehandlingsanlegg av høy standard fikk man altså en samlet pris av ca. kr. 185.000,-.

Prøveanlegg.

I et norsk båtbyggeri er det under oppførelse et sprøytekabinett med innvendige mål 10x4,5x3,5 m.

Kabinettet får et ventilasjonsanlegg med kapasitet 10000 m³/h, og er utstyrt med varmegjenvinner og dampbefukter.

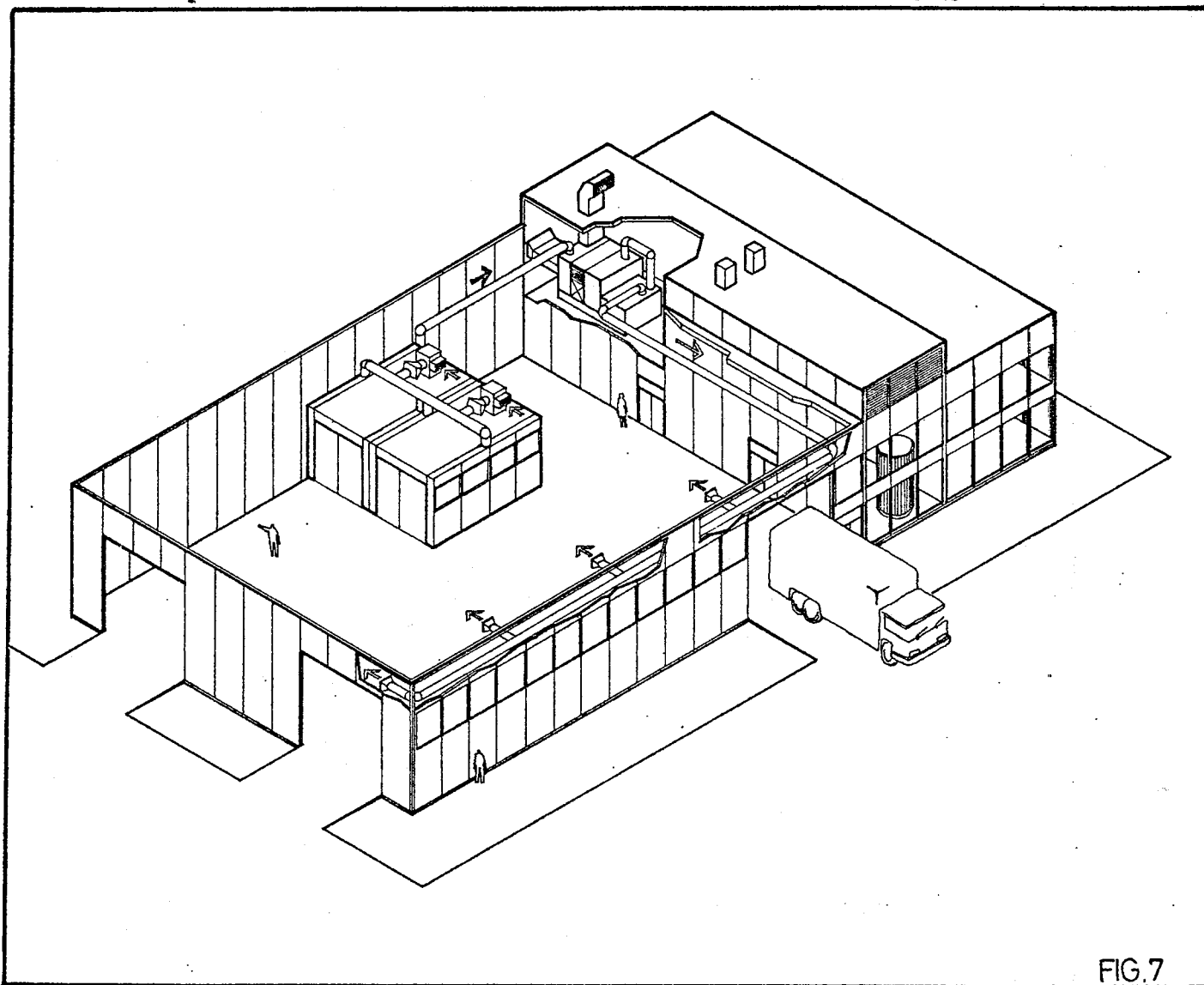
Etter at anlegget er igangsatt vil det bli kjørt forsøk med måling av styrenkonsentrasjoner ved varierende luftmengder.

Dette kabinettet er snart ferdig bygget, og jeg håper å kunne presentere målerresultater på Beito.

De erfaringer som vinnes vil bli stilt til disposisjon for bransjen.

På Fig. 7 er vist skjematisk eksempel på et anlegg. Her er to sprøytekabinetter kombinert med den generelle ventilasjon slik at luft fra produksjons-hallen ledes gjennom kabinettene.

15.9.76. Børge Wermundsen



Styringskomiteen for prosjektet: VENTILASJON I ARMERT PLASTINDUSTRI, JUNI 1976.

Sammendrag.

ANALYSE AV POLYCYKLISKE AROMATISKE HYDROKARBONER.

Resultater fra undersøkelsene ved et aluminiumsmelteverk og et koksverk.

I et samarbeid, støttet av Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd, mellom Sentralinstitutt for industriell forskning, Oslo, Selskapet for industriell teknisk forskning ved NTH, Trondheim, og Yrkeshygienisk institutt, Oslo, er det foretatt en kartlegging av polycykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) i et aluminiumsmelteverk.

Resultatene fra en undersøkelse ved et koksverk er under bearbeidelse.

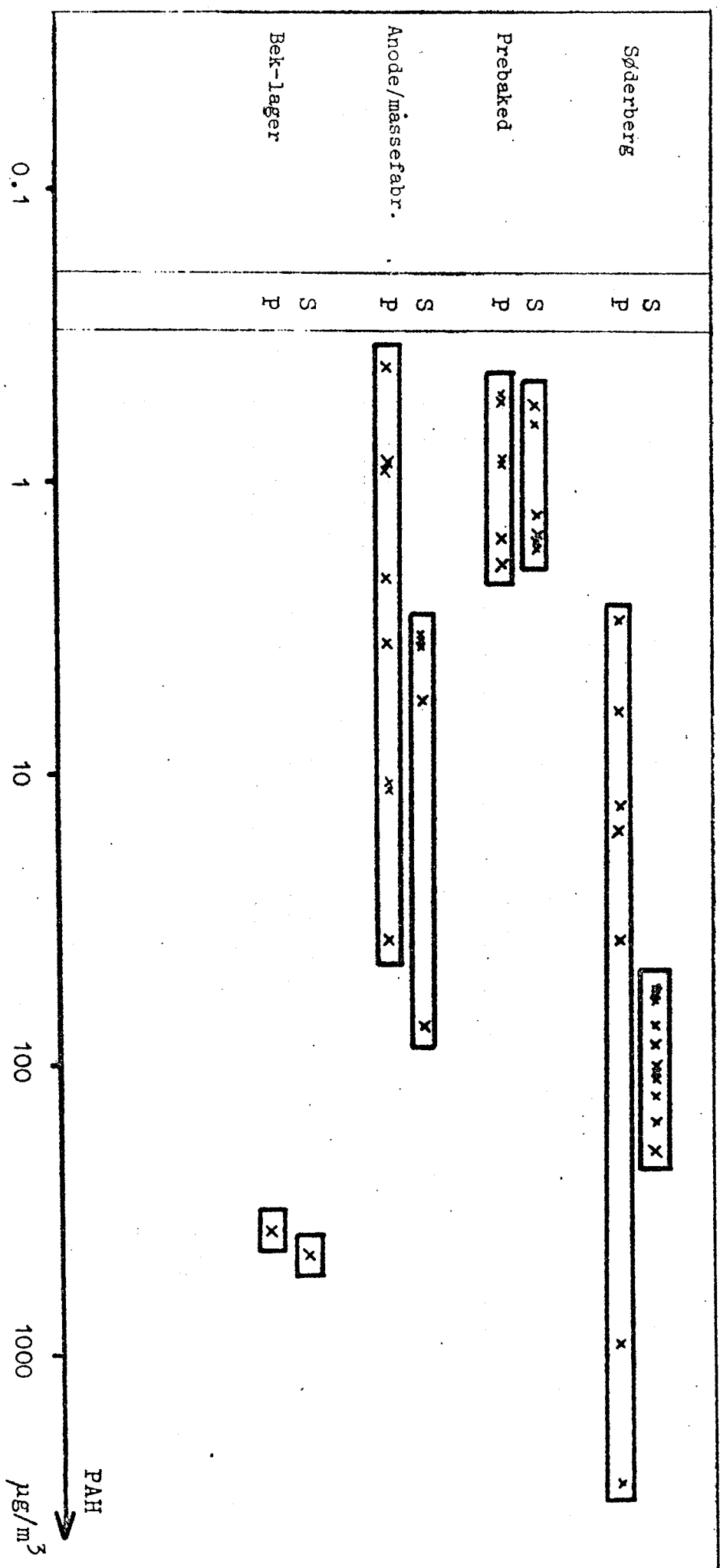
Det er utarbeidet analyseprosedyre som egner seg for eksponeringsmålinger. Den benytter bestemmelse av sammensetning av PAH ved hjelp av store prøver tatt med stasjonære pumper, og analyse ved hjelp av gasskromatograf utstyrt med glasskapillarkolonne. Til kvantifisering av prøver tatt med personlig prøvetagningsutstyr benyttes høytrykksvæskekromatografi som gir summen av alle PAH i prøven. Praktisk deteksjonsgrense for personlige prøver er ca. $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Kartleggingen er foretatt ved Årdal og Sunndal Verk A/S, Sunndal Verk. Analyseresultatene viser at PAH-konsentrasjonene i haller med forbrent, lukkede ovner (FL-haller) bare er ca. 1 % av hva man finner i Søderberg-haller. For Søderberg-hallene spenner eksponeringsverdiene fra ca. 3 til ca. $3000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sum PAH/ m^3 , sum PAH på filter, mens i FL-hallene er verdiene mer samlet ca. 0,5 til $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Kartleggingen i aluminiumsmelteverk og koksverk vil bli fulgt opp av tilsvarende undersøkelser i jernverk, ferrolegeringsverk, asfaltverk m.fl.

Vedlegg: 2 tabeller og 1 figur.

Totalkonsentrasjon av PAH (filter) målt ved personlig (P) og stasjonært (S) utstyr.



EKSEMPLER PÅ SAMMENSETNING AV PÅH

FILTER	SØDER BERG				FOR-BRENT LUKKET	
	1E 16/9	2E 16/9	3E 17/9	4E 17/9	5E 17/9	6E 17/9
Prove nr.						
PAH	4.6 m ³ luft 13.9 mg støv 3.3 PAH/m ³	4.1 m ³ luft 16.0 mg støv 3.3 PAH/m ³	4.1 m ³ luft 35.1 mg støv 8.6 PAH/m ³	3.4 m ³ luft 4.2 mg støv 1.2 PAH/m ³	5.0 m ³ luft 9.6 mg støv 1.9 PAH/m ³	6.4 m ³ luft 13.0 mg støv 2.0 PAH/m ³
NAFALDEN						
ACENAPHTHYLEN						
PERYLEN						
DIBENZOPYREN						
FLUOREN						
9-METYLFLUOREN						
2-METYLFLUOREN						
1-METYLFLUOREN						
INDENOTIOFEN	0.3	0.2	0.5	1.2		
FLUORANTHEN						
9-METYLFLUORANTHEN						
2-METYLFLUORANTHEN						
1-METYLFLUORANTHEN						
INDENOTIOFEN	0.3	0.2	0.5	1.2		
FLUORANTHEN	20.8	23.0	29.9	5.5	0.39	0.15
DIHYDROBENZO [a,b] FLUOREN	0.3	0.3	1.0			
PYREN	15.6	16.7	24.8	3.7	0.26	0.08
BENZO [a] FLUOREN	4.1	4.7	9.1	1.4		
BENZO [b] FLUOREN	2.2	2.6	5.7	0.9		
1- eller 3-METILPYREN	1.7	1.6	3.0	0.3		
BENZO [c] PERANTHREN	3.8	4.3	7.9	0.4		
BENZ [a] ANTRACEN	7.5	8.8	15.0	1.0	0.26	0.10
KRYSEN/TRIPHYLEN	14.7	17.7	30.1	2.1	0.29	0.07
BENZO [b,k] FLUORANTHEN	8.2	11.7	26.9	1.1	0.28	0.16
BENZO [c] PYREN	6.3	10.8	12.2	0.8	0.09	0.05
BENZO [a] PYREN	4.7	8.7	9.0	0.7	0.05	0.02
PERYLEN	1.2	2.3	2.4			
o-PENTILPYREN	2.8	5.3	4.7	0.4		0.01
BENZO [ghi] PERYLEN	3.1	5.8	5.5	0.4		0.01
ANTHRESEN						
CORONEN	0.9	1.2	1.2			
DIBENZOPYREN						
Sum PAH	103.9	131.9	202.2	19.7	1.61	0.65

5.4. Prøver tatt med personlig prøvetakingsutstyr

Tabell 4 viser konsentrasjonen av PAH tatt med personlig prøvetakingsutstyr (filter) og analysert med GC eller LC.

Tabell 4. Total PAH-konsentrasjon* ved personlig prøvetaking.

Jobbtype	Sted	Prøve nr.	Bærer	Tid t	GC $\mu\text{g}/\text{m}^3$	LC $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Ovnspasser	SU IB	2A	An	1½		13
Blusseruller	SU IA	101C	H.Ny	5½		6.2
Ovnspasser	SU IA	102C	E.Kj	5½		3.0
Tapper	SU IA	103C	K.St	3½	38	
Boltetrekker	SU IB	104C	Be	5½	2790	
Soter	SU IB	105C	Dr	5½		16
Boltetrekker	SU IA	106C	Tø	5	927	
Tapper	SU IIIC/D	107C	År	6		0.87
Koltrekker	SU IIID	108C	Ny	6		2.0
Koltrekker	SU IIID	109C	Ty	6		0.87
Blusseruller	SU IIID	110C	Sam	6		0.52
Ovnspasser	SU IIID	111C	Set	6		0.52
Runderuller	SU IIIC/D	112C	Sv	6		1.6
Kranslegger	AM	113C	P.Ha	2½	37	
Ovnspasser	AM	114C	O.Ho	4		2.2
Beklagerarb.	AM	115C	K.Ro	5½	374	
Ovnspasser	AM	116C	Gj	4½		0.87
Maskinvakt	AM	117C	Bu	4½	11	
Rengjøring	AM	118C	Hu	4½	11	
Suger	AM	119C	Tr	5		0.87
Suger	AM	120C	Ta	5		0.41
Traktorkjører	AM	121C	Ør	5½		3.6

AM=Anode/massefabrikk

* Gjelder bare partikulær PAH.



Mätningar av benzo(a)pyren i luft på arbetsplatser i Sverige

Sedan början av 1960-talet har man i Sverige gjort mätningar av benzo(a)pyren på vissa arbetsplatser. En tid gjordes även mätserier på trafikerade gator i Stockholm. Av de polycykliska aromaterna har endast benzo(a)pyren (BaP) bestämts separat. Vid de äldre mätningarna bestämdes dessutom den bensenlösliga fraktionen av dammet, s k "aromatisk fraktion".

Mätmetodiken har under årens lopp förändrats från provtagning på stora filter, extraktion med bensen och separation på papperskromatogram samt fluorimetrisk mätning i konc svavelsyra till nuvarande teknik med upptagning på små filter, vakuumsublimering, tunnskiktssparation samt fluorescensscanning direkt på plattan. Vår nuvarande analysmetod redovisades av Jan Sollenberg på nordiska mötet 1975.

De högsta halterna av BaP finner man på sådana arbetsplatser, där tjärpreparat upphettas till hög temperatur. Inom järn- och ståltillverkningen används sådana preparat till beläggning i rännor för smältan och till elektroder. De sistnämnda används också vid aluminiumtillverkning.

Stora mätserier har gjorts i järngruvor samt i tunnelbyggen, men medelvärdena ligger här bara något högre än på starkt trafikerade gator. Viktigaste källan till BaP är på sådana arbetsplatser dieselavgaser.

Där BaP härrör från motoravgaser, är dess andel av "aromatisk fraktion" $< 0,05 \%$, men där tjära är förorenings-



källan, kan denna fraktion innehålla 0,5 - 2,5 % BaP.

F n finns inget hygieniskt gränsvärde för BaP i Sverige, men i samband med en kommande upplaga av gränsvärdeslistan har man diskuterat värden mellan 1 och 10 $\mu\text{g BaP/m}^3$.

Exempel på mätvärden från olika arbetsplatser (BaP-halter i $\mu\text{g/m}^3$)

Gas- och koksverk (över kammarugnar)	ca 4	(toppvärden uppåt 100)
Koksugasugnar	0,1-4	(" 30-40)
Elektrostålverk	0-1,3	(vid ugnstrep 1-5)
Järngjuterier	ca 1,5	
Aluminiumfabriker	1-10	
Tillverkning av grafitelektroder	8-9	(toppvärden ca 30)
Bilverkstäder	0,02-0,05	
Järngruvor, tunnel- byggen	0,01-0,06	
Stockholms centrum, smal, starkt trafikerad gata, sommar	ca 0,005	
d:o	, vinter	" 0,02

FOREDRAG:

RESYME

KROMABSORPSJON OG UTSKILLELSE HOS ROTTER VED SINKKROMATEKSPONERING

FORSØKSOPPLEGG

Rotter er blitt eksponert for sinkkromatstøv i et inhalasjonskammer, som nylig er blitt bygget opp ved vårt institutt.

En pulje på 8 rotter ble eksponert 6 timer under natt, og en tilsvarende pulje ble eksponert ved dagtid i 6 timer.

Både før og etter eksponering ble dyrene plassert i metabolske bur for oppsamling av urin og fæces prøver.

Blodprøver ble tatt fra rottehalene og analysert for krominnhold med flammeløs atomabsorpsjonsteknikk.

RESULTATER

Den flammeløse atomabsorpsjonsteknikk har vist seg velegnet for slike undersøkelser, da en kan ta gjentatte blodprøver fra samme forsøksdyr. Denne metoden er både følsom, og det trenges under en milliliter for å utføre analysene. Krominnholdet i urin og fæces-prøvene ble bestemt ved vanlig flammeteknikk.

Undersøkelsen viste at en fikk en rask oppgang i krominnholdet i blod hos de eksponerte rottene. I løpet av en 4 dagers eksponering var kromnivået opp imot metningsnivået en har målt etter 2 måneders eksponering 6 timer daglig 5 dager i uken.

Etter eksponeringsperioden på 4 dager falt fæcesutskillelsen av krom raskt ned mot utgangsverdiene. Kromnivået i blodprøvene falt først raskt, for så å avta langsomt. Etter flere uker var krominnholdet i blodprøvene fortsatt flere ganger høyere enn nivået hos ikke eksponerte rotter.

Analysemetodikk, forsøksopplegget og resultatene vil bli diskutert nærmere i foredraget.

NG/KH.

Magnetisk mätning av ferromagnetisk
kontamination i lungorna.

Den ferromagnetiska kontaminationen i lungorna hos fartygssvetsare har studerats med en magnetisk kartläggningsmetod. Mätningssmetoden grundar sig på en mätning av remanensfältet. Det ferromagnetiska materialet i svetsarnas lungor syns vara av flere storleksordningar mera än i kontrollernas lungor. Röntgenologiska fynd i lungorna har en god korrelation med den magnetiska mätningen. Tillsvdare har vidare tillämpningar inom yrkesmedicinen preliminärt undersökts.

Carl-Johan Göthe
Yrkesmedicinska avdelningen
Södersjukhuset
S-100 64 Stockholm

Dödsrisk i arbete och under fritid

På grundval av data från Sveriges officiella statistik har dödsrisken per person och persontimme i arbete och under fritid beräknats för åren 1955, 1960, 1965, 1970 och 1973.

Riskenivåerna är genomgående betydligt lägre för kvinnor än för män. Under den studerade tidsperioden har yrkesriskerna, inklusive färdolycksfallen, minskat kraftigt och trafikrisker under fritid har hållits kvar på ungefär ursprunglig nivå trots ökad trafikvolym. Övriga fritidsrisker har däremot ökat så kraftigt att slutresultatet har blivit status quo eller t o m något ökad totalrisk. Utvecklingen hade 1973 resulterat i en genomsnittssituation, där män och kvinnor var utsatta för tre resp åtta gånger större dödsrisk per fritidstimme än per egentlig arbetstimme. Eftersom den vakna fritiden är betydligt längre än arbetstiden kommer de totala arbets- och fritidsriskerna per individ att förhålla sig ungefär som 1:7 för män och 1:23 för kvinnor.

Kerstin Engström, FK
Kaj Husman, med.lic.
Vesa Riihimäki, med.lic.
Institutet för arbetshygien,
Finland

TF 11

PERKUTAN ABSORPTION AV M-XYLEN

Xylen förekommer som ett vanligt lösningsmedel i målfärger, lim och olika slag av rengöringsmedel. Användningen av dessa medför ofta hudkontakt, speciellt vad beträffar händerna och därmed också potentiell risk för exposition genom huden. För att kunna bedöma total exposition har vi utfört hudexpositions-försök med xylen och därmed bedömt hur stor betydelse hudabsorptionen har.

Händerna var den del av huden, som utsattes för experimentet och xylenet var 100:igt och i vätskeform. Den upptagna mängden bedömdes på basen av blod-, utandnings- och urinprov tagna efter expositionens slut.

Försöksbetingelserna var följande, experiment I (N=8): trucken tvättades med tvål och vatten (30 sek) och nedsänktes i xylen (15 min). Den utsatta ytan bestod av båda händerna och utgjorde cirka 900 cm². Efter slutförd exposition spolades händerna först med etanol (30 sek) och tvättades herefter med tvål och vatten (60 sek). Herefter skedde provtagning med jämna tidsintervaller (se närmare tabell 1). Experiment II (N=5): försöksbetingelserna desamma som vid experiment I, men endast en hand var exponerad och blodprov togs från vena cubitalis till både höger och vänster arm. Tidpunkterna för provtagningen framgår ur tabell 1. Under försökets gång var försökspersonen försedd med skyddsmask, för att undvika samtidig pulmonär exposition.

Experiment I: Den upptagna mängden m-xylen värderades indirekt genom att bestämma den mängd m-metylhippursyra, som utsöndrades i urinen under 24 tim. För denna mängd erhöles 44±11 mg (medelvärde ± SD) m-metylhippursyra, vilket motsvarar 23 mg m-xylen. I detta sammanhang är det skäl att beakta att allt xylen som upptas inte hinner metaboliseras och utsöndras under en 24 timmars period. Det är i alla fall möjligt att på basen av metylhippursyrans "decay" kurva approximativt beräkna den verkliga totala mängden. Detta gjordes och ett medelvärde på 60 mg metylhippursyra motsvarande 30 mg xylen erhöles. Den mängd xylen som utsöndras i utandningsluften är obefydlig jämfört med utsöndringen via urinen (se tabell 2), vilket beror på xylenets ringa flyktighet och stora fettlöslighet.

Experiment II: Koncentrationerna av xylen i utandningsluften och i blodet av såväl exponerad som oexponerad arm framgår från tabell 3. Xylenkoncentrationen i blodet från den exponerade armen skiljer sig i hög grad jämfört med halten i blodet av den andra armen omedelbart efter expositionens slut. Koncentrationsdifferenserna jämnar så småningom ut sig och halterna blir efter 2-3 timmar av samma storleksordning i båda armarna. Detta resultat tyder på att halten av ett lösningsmedel i ett blodprov taget från vena cubitalis till en hudexponerad hand ger ett långt i från riktigt värde av koncentrationen i blodet. Det avspeglar lösningsmedlets transport från det exponerade området till blodströmmen.

Tabell I. Tidpunkterna för provtagningen av utandningsluft, blod och urin.

Utandningsluft (uppsamling i laminatpåse)	exp. I: 4, 14, 24, 34, 44, 54, 64, 124, 184, 244, 364 min. efter exp. exp. II: 6, 16, 26, 36, 96, 156, 306 " " " " " "	
Blod (vena cubitalis)	exp. I: 7, 27, 47, 67, 127, 187, 247, 367 exp. II: 4, 34, 94, 154, 304	min. efter exp. " " " " " "
Urin	exp. I: 3, 6, 9, 12, 15, 24 exp. II: _____	tim. efter exp.

Table 2. The amount of m-xylene expressed as mg, expired in the breath and excreted in the urine during the first three hours after exposure.

Subject	Expired in the breath x) mg xylene	Excreted in the urine mg xylene
A.B.	2.63	25.30
E.K.	2.23	19.80
M.H.	1.84	15.95
R.A.	2.16	21.45
H.H.	2.94	15.40
K.H.	2.28	10.45
Y.P.	2.19	9.90
P.H.	1.90	8.97

x) For all subjects a average ventilation of 10 l/min has been used.

Table 3. Post-exposure concentrations of m-xylene expressed as mg/m³ in blood and exhaled breath. (One hand exposed)

Subject	Sample	min. after exposure									
		4-6	14-16	24-26	34-36	94-96	154-156	304-306			
K.H.	Xylene Blood, exposed hand	4032	-	-	656	408	72	32			
	conc.(mg/m ³) Blood, unexposed hand	136	-	-	64	48	32	32			
M.H.	Xylene Blood, exposed hand	3704	-	-	1056	376	144	24			
	conc.(mg/m ³) Blood, unexposed hand	48	-	-	80	32	24	16			
H.H.	Xylene Blood, exposed hand	304	-	-	504	296	752	96			
	conc.(mg/m ³) Blood, unexposed hand	32	-	-	72	32	32	16			
Y.P.	Xylene Blood, exposed hand	7224	-	-	696	248	32	32			
	conc.(mg/m ³) Blood, unexposed hand	120	-	-	64	40	16	56			
V.R.	Xylene Blood, exposed hand	5744	-	-	1384	344	208	16			
	conc.(mg/m ³) Blood, unexposed hand	56	-	-	96	48	36	16			
	Exhaled breath	1.61	1.22	1.39	1.22	0.39	0.26	0.13			
	Exhaled breath	1.09	1.04	0.65	0.65	0.33	0.22	0.09			
	Exhaled breath	1.39	1.00	1.13	1.26	0.35	0.91	0.22			
	Exhaled breath	1.39	2.00	1.61	1.44	0.61	0.44	0.13			

Jan Sollenberg
F. foing
Arbetskyddsstyrelsen
Fack
S-100 26 Stockholm
Sverige

Analys av mandelsyra, fenylglyoxylsyra, hippursyra och metylhippursyra i urin med isotachofores.

Efter exponering för styren, toluen eller xylen kan förhöjda halter av mandelsyra och fenylglyoxylsyra, hippursyra eller metylhippursyra påvisas i urinen. Dessa biotransformationsprodukter kan användas som biologisk indikator på exponeringsnivån, men detta har tidigare begränsats av att analysmetoderna är ospecifika eller alltför arbetsamma. I detta föredrag presenteras en isotachoforetisk analysmetod där dessa metaboliter samtidigt kan bestämmas i ett urinextrakt på ca 20 min.

Metod: 0.5 ml urin mättas med NaCl, surgörs med HCl och extraheras med 5 ml dietyleter. Eterextraktet indunstas och resten löses i 0.5-1 ml 10 mM HCl. 1-10 μ l av denna lösning analyseras i en LKB 2127 Tachophor. Ned till 0.5 nmol av varje syra kan bestämmas.

Metoden kan användas för mätning på prov från personer, yrkesmässigt exponerade för dessa lösningsmedel separat eller i blandning.

Referens:

Sollenberg, J. and Baldesten, A.

Isotachophoretic analysis of mandelic acid, phenylglyoxylic acid, hippuric acid and methylhippuric acid in urine after occupational exposure to styrene, toluene and/or xylene.

J. Chromatog., (1976) in press.

FLUORVÄTE I LUFT OCH FLUORID I URIN - EN KORRELATIONSSTUDIE.

(Sammanfattning av föredrag till 25:e Nordiska Yrkeshygieniska Mötet 17 - 20 okt 1976, Beito, Norge)

Intresset för långtidseffekter av fluoridexposition har främst rört olika dricksvattenfluoridkoncentrationer, men även relaterats till yrkesmässig exposition.

Urinfluoridkoncentrationen har använts som biologiskt mått på expositionen. Allmänt har ansetts att dygnsurinfluoridkoncentrationen bör vara mindre än 4 mg F⁻/l om röntgenologiskt påvisbar förtätning av lumbalskelettet helt skall undvikas vid mångårig exponering.

Det svenska gränsvärdet för partikulärt fluor är 2,5 mg/m³ och för fluorväte 2 mg/m³, vilket är ett takvärde.

Socialstyrelsen i Sverige föreskriver åtgärder när fluoridhalten i urinprov taget vid arbetsdagens slut eller vid dygns mängd överstiger 4 mg/l urin eller upprepade värden överstiger 2 mg/l (gäller fluorideringsarbetare).

NIOSH i USA rekommenderar mindre än 7 mg/l urin i medeltal för efterskiftsvärden.

Lufthalten av partikulära fluorider och fluorväte har jämförts med urinfluoridkoncentrationen vid olika tidpunkter i förhållande till arbetsskiftet.

Metod

Lufthalten har bestämts i andningszonen med dubbelfilter, varav det ena natriumformiatimpregnerats. Filter- och urinanalyser har utförts med fluoridjonselektiv elektrod. 8 timmars tidvägda medelvärden för luft samt urinprov före och efter skift har erhållits från 52 skift (25 arbetare från 8 olika arbetsplatser i bethus). 8 bethusarbetare har mätt och sparat prov från varje urinerings under 18 persondygn, lufthalten mättes under arbetsskiftet. Samtliga urinvärden har korrigerats till specifika vikten 1,024.

Resultat

Praktiskt taget hela luftkoncentrationen bestod av gasformig fluorid, HF.

Bästa korrelationen mellan luftvärde och urinvärde erhöles när lufthalten jämfördes med urinkoncentrationer omedelbart efter skift (figur 1). 2 mg F⁻/l urin motsvarar då ett luftvärde på 0,1 mg/m³ och 4 mg F⁻/l i dygnsurin motsvarar 0,6 mg/m³.

Även korrelationen mellan luftvärden och genomsnittliga dygnsurinkoncentrationen är relativt god (figur 2). 2 respektive 4 mg F⁻ i dygnsurin motsvarar 0,1 respektive 0,7 mg/m³.

En jämförelse mellan luftvärde och utsöndringar under skift respektive 24 timmar eller mellan för- och efterskiftsvärden ger ingen bättre korrelation.

Konklusion

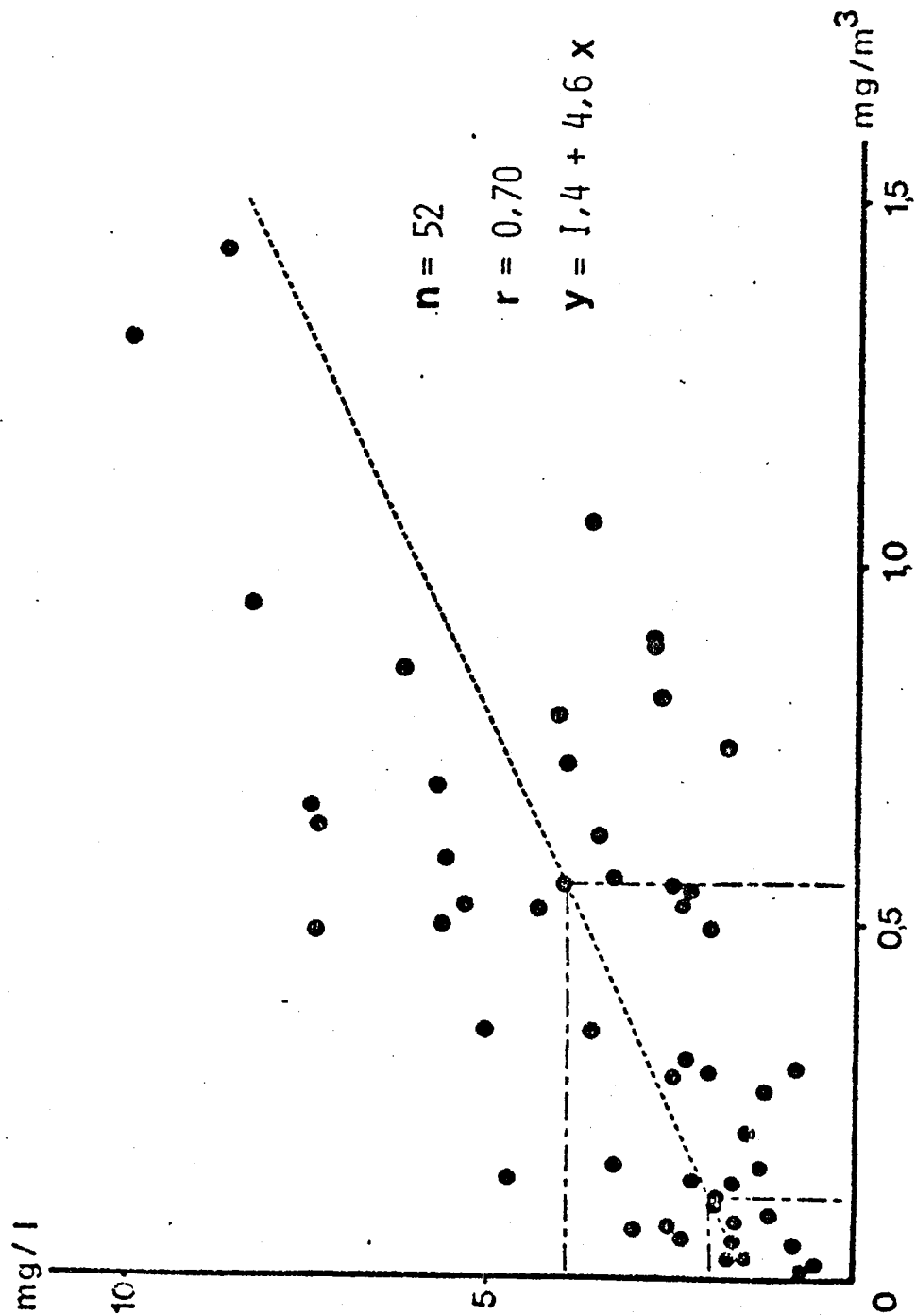
Det ofta accepterade biologiska gränsvärdet på 4 mg F⁻/l i dygns mängd urin synes för gasformig fluorid, fluorväte, korrespondera mot ett hygieniskt

nivågränsvärde av $0,7 \text{ mg/m}^3$.

Urinfluoridkoncentrationen i efterskiftsprov överensstämmer väl med dygnsurinkoncentrationen (figur 3) och torde vara den enklaste kontrollmetoden av fluoridexponerade personer.

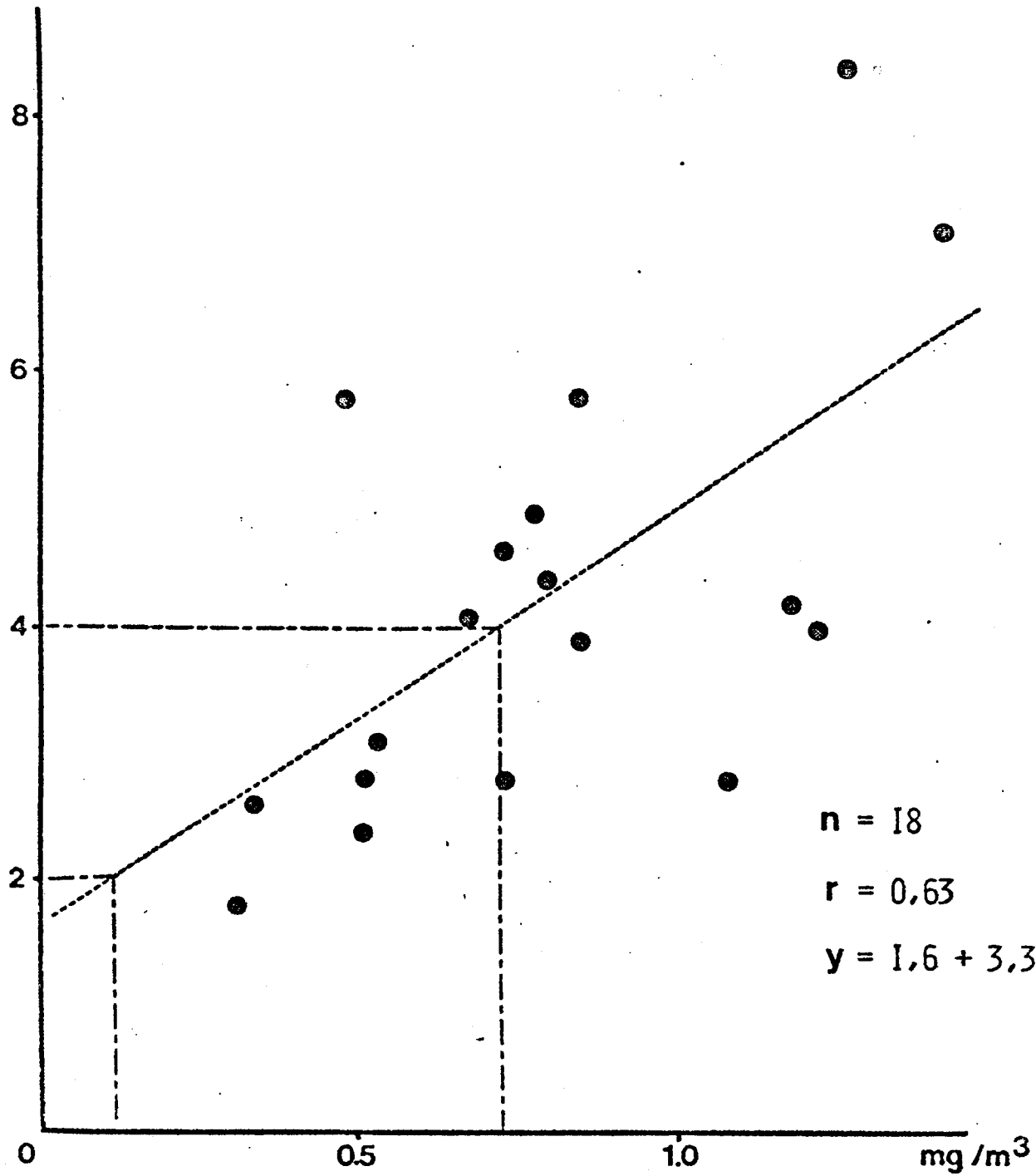
Om dygnsurinkoncentrationen skall ligga under $4 \text{ mg F}^-/1 \text{ urin}$ bör den genomsnittliga urinfluoridkoncentrationen i efterskiftsprov vara mindre än $5 \text{ mg F}^-/1 \text{ urin}$.

FLUORIDKONC. I LUFT - KORR. FLUORIDKONC. I URIN EFTER SKIFT



FLUORIDKONC. I LUFT - KORR. FLUORIDKONC. DYGNMANGD URIN

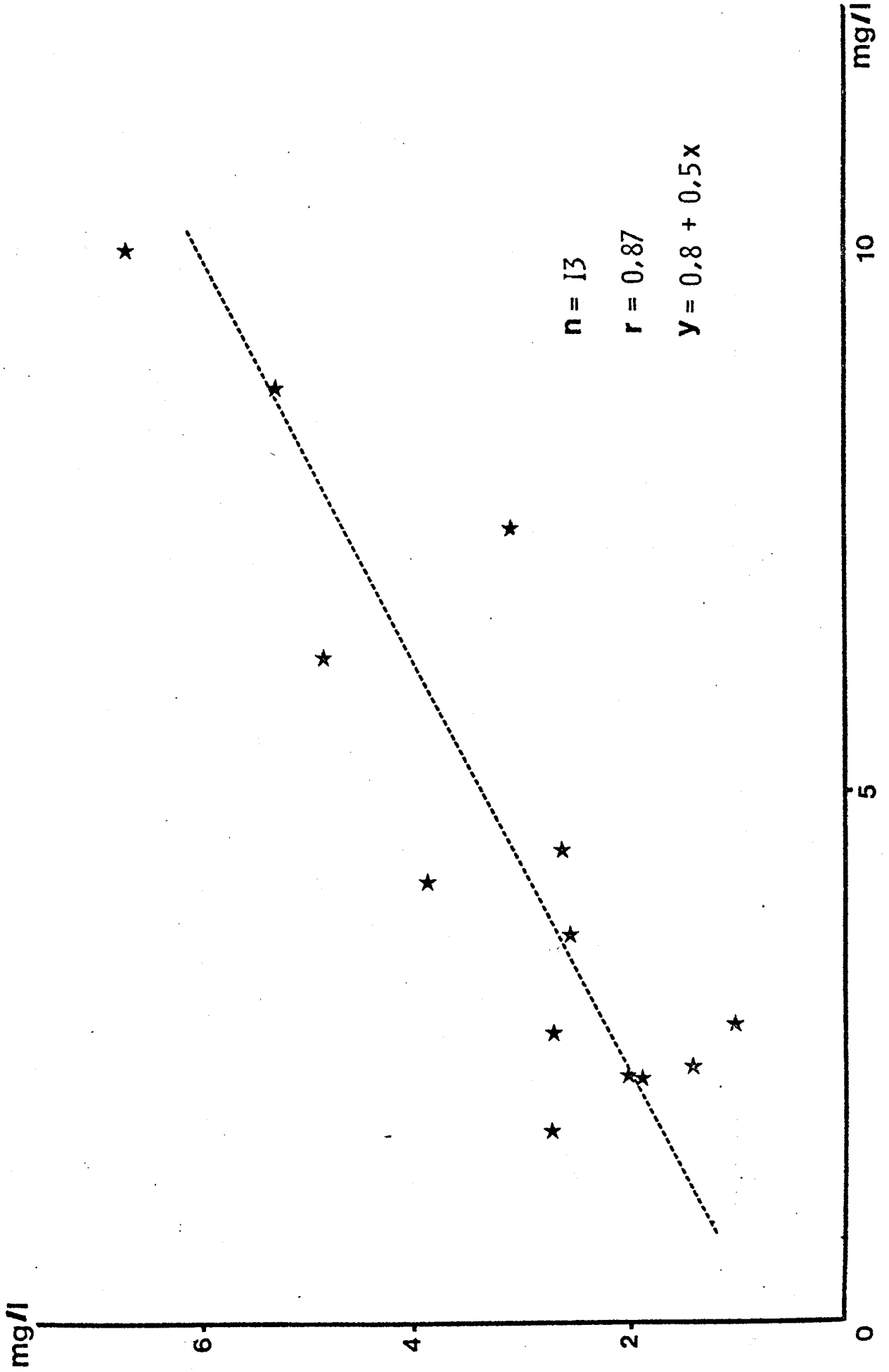
mg/l



n = 18
r = 0,63
y = 1,6 + 3,3 x

Figur 3.

FLUORIDKONC. I URIN EFTER SKIFT. KORR. - FLUORIDKONC. I DYGNSMÆNGD URIN



A Microscopic Study Of The Chemical And Physical Properties
Of Welding Fumes.

Richard M. Stern
The Danish Welding Center
Glostrup

The biological and chemical activity of solids and hence the toxicity of industrial aerosols is strongly dependent on the form and composition of the individual particles as well as on their crystal structure and chemistry. These characteristics of the material in turn will depend to a great extent on the details of the individual industrial processes: new industrial processes can be expected to produce aerosols with different and perhaps enhanced effects on both man and the environment. In order to demonstrate the presence of significant variations in an important industrial aerosol with a large exposed population, a broad spectrum of physical and chemical analytical methods has been used to examine welding fume from several different processes produced under well controlled laboratory conditions. Detailed microscopic examination of the fume from manual metal arc welding with coated electrodes shows the formation of a wide range of sizes of particle agglomerates: most particles however show a morphology characteristic for this process, having what appears to be a dense (metal rich) core and an outer amorphous (presumably glasslike) coating. Particles from MIG/MAG processes are predominantly crystalline, and do not exhibit this outer shell. If the shell provides an insoulable encapsulation for the metal core, then one might expect a large increase in the biological accessibility for the material of MIG/MAG fumes, and hence an increased toxicity for fumes from these classes of processes over fumes from MMA processes having similiar chemistry. The results of a variety of measurements, designed to characterize standard welding aerosols are presented, and discussed together with a description of current and proposed research in this field.

Roland Akxelsson

Mats Bohgard

Lars-Eric Carlsson

Gerd Johansson

Klas Malmqvist

PIXE-metoden - en analysmetod

lämpad för yrkeshygieniska

undersökningar

Institutionen för Hygien

Sölvegatan 21, 223 62 LUND

Institutionen för Fysik

Sölvegatan 14, 223 62 LUND

PIXE är akronym för "Particle Induced X-ray Emission". Vid tillämpning av PIXE-metoden i Lund bombarderas det prov, som skall analyseras, med protoner från en Van de Graaff accelerator. Protonerna "slår ut" elektroner från atomer i provet och då de sålunda uppkomna vakanserna återbesätts sänds karakteristisk bromsstrålning ut. Energin från denna röntgenstrålning talar om från vilket element strålningen kommer och intensiteten talar om hur mycket av elementet som förekommer i provet.

För att detektera röntgenstrålningen använder vi en energikänslig röntgendetektor (typ Si(Li)). Alla signaler från denna detektor analyseras med en mångkanalsanalysator och det pulshöjdsspektrum som erhålles analyseras med dator. Datoranalysen ger oss en lista på förekomsten av de olika elementen samt osäkerheten i uppgifterna.

Fördelar med PIXE-metoden är att

- 1) många element detekteras samtidigt,
- 2) detektionsgränserna är låga,
- 3) den är snabb,
- 4) noggrannheten och precisionen är god.

Sålunda detekteras alla element tyngre än svavel med rutinmässiga detektionsgränser i området 10^{-8} - 10^{-10} g med några minuters analysid. Noggrannheten

och precisionen är cirka 10% för element som förekommer väl över detektionsgränsen. En begränsning är att minsta detekterbara koncentration sällan är bättre än 10^{-6} . Denna begränsning är dock av mindre betydelse för analys av insamlade luftburna partiklar.

Vid jämförelse med andra röntgenfluorescensmetoder ställer sig PIXE ofta något bättre än de andra såvida det inte gäller kvantitativ analys av många små prov (t ex ng-mängder insamlade på några mm^2) då PIXE har stora fördelar. Vad gäller lättare element har de olika röntgenmetoderna liknande problem med röntgenabsorption i provet, dock har PIXE-metoden fördelen att den går att kombinera med andra metoder för samtidig analys av lättare element.

Som PIXE normalt används erhålles ingen information om enskilda partiklars sammansättning. För sådan information måste således kompletterande studier göras, t ex med elektronmikroskop med röntgenfluorescenstillsets.

Förmågan att detektera många element samtidigt är mycket värdefull vid analys av luftburna partiklar från dagens alltmer komplicerade arbetsmiljöer. Detta kan illustreras med en liten men helt oväntad selen-episod, som upptäcktes genom PIXE-analys av filterprov från en mekanisk verkstad.

Låga detektionsgränser är en fördel då det innebär att mindre provmängd behöver samlas in. Personburna provinsamlare kan göras lättare och möjlighet ges att skaffa bättre tidsupplösning av expositions-nivån. Vid mera ingående undersökningar är det ibland önskvärt att använda kaskadimpaktorer för att dela upp partiklarna i olika storleksfraktioner. PIXE-metoden gör det möjligt att använda små behändiga impaktorer.

Med den allt högre efterfrågan på kontroll av arbetsmiljöer är det av utomordentlig betydelse att det finns tillgång till analyslaboratorier med hög kapacitet. Ett PIXE-laboratorium har potentiella möjligheter att per dag analysera flera hundra prov med 10-20 element per prov.

YRKESHYGIENISKA FÖRHÅLLANDEN VID BÅGSVETSNING

Denna undersökning är en del av en medicinsk undersökning, som ansågs nödvändig emedan i Finland inga undersökningar tidigare har gjorts om svetsningens hälsorisker. Systematisk undersökning saknas också av arbetsförhållanden fastän ganska många enskilda arbetsplatsmätningar har gjorts.

Ifrågavarande undersökning omfattade mätningar vid 13 företag i norra Finland. Svetsplatserna var i huvudsak mekaniska verkstäder och fabrikers reparationsverkstäder. Provtagning gjordes både vid stationära mätningsplatser och vid svetsarnas andningszon.

Dammprover har analyserats med avseende på totaldamm, fluor och 8 tunga metaller. Med röntgenfluorescens analyserade resultat av tunga metaller har jämförts med atomabsorptionsanalys.

I undersökningen samlades 131 stationära prov. Deras medelvärde för total damm var $3,8 \text{ mg/m}^3$. Damhalten varierade mellan $0,1 \dots 32 \text{ mg/m}^3$. 7 % av proven visade damhalter överstigande 10 mg/m^3 . Vid andningszon togs 126 dammprov från 66 svetsare. Medelvärdet var $11,3 \text{ mg/m}^3$. Damhalten varierade mellan $0,0 \dots 82 \text{ mg/m}^3$. 40 % av proven hade damhalter överstigande 10 mg/m^3 .

I undersökningen utfördes också mätningar av gasformiga ämnen såsom koloxid, kväveoxider och ozon. I företagskartläggningen samlades kunskaper om ventilation, tillsats material och svetsparametrar.

10.8 1976

OF 4

Foredrag ved det 25. nordiske
yrkeshygieniske møtet 17.-20.okt.1976

OSONGASSUTVIKLING VED DEKKGASS-SVEISING,
MÅLING MED ET KONTINUERLIG REGISTRERENDE INSTRUMENT

Cand.real. Arne O. Egner

Ved dekkgass-sveising og plasmasveising opptrer det en meget intens ultrafiolett stråling i lysbuen. UV-strålingen fører med seg dannelse av osongass.

Den toksiske virkningen av gassen er godt kjent og trenger neppe noen omtale her og nå. Det som her skal utredes er måling av aktuelle gasskonsentrasjoner på arbeidsplasser.

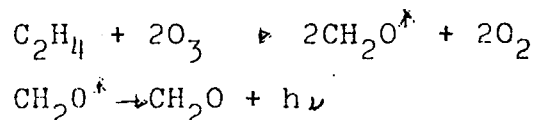
På grunn av stor fleksibilitet og enkelhet i måleprosedyre har tidligere gassprøverør blitt anvendt i meget stor grad for å måle gasskonsentrasjoner i arbeidsatmosfæren. Med denne målemetodikken finner en middelværdier over de målte tidsintervall. Normalt blir intervallens lengde i størrelse noen minutter. Øyeblikksverdier og brå endringer er ikke registrerbare. En kan stille seg mer eller mindre kritisk til nøyaktighet og presisjon i denne typen målinger. For måling av osongass har en muligheter til å benytte andre målemetoder.

To helt forskjellige målemetoder som begge kan brukes til kontinuerlig overvåking og registrering er chemiluminiscens og jodometrisk coulometri.

Chemiluminiscens kalles det fenomen at enkelte kjemiske reaksjoner er ledsaget av utsendelse av lys. Det vil si at ett eller flere reaksjonsprodukter først dannes i en eksitert tilstand og at utsendelse av et lyskvant så stabiliserer produktet.

Når oson f.eks. reagerer med etylen dannes formaldehyd i en eksitert tilstand. Ved utsending av lyskvanter stabi-

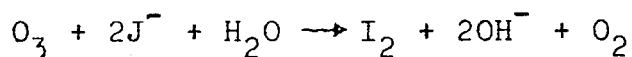
liseres formaldehydet og den utsendte lysmengde kan brukes som et konsentrasjonsmål for ozon.



Reaksjonen mellom etylen og ozon gir opphav til en ganske svak chemiluminiscens. Nyere undersøkelser har vist at f.eks. fargestoffene rhodamine og safranin sammen med ozon gir meget intens chemiluminiscens. Målinger av ppb-nivåer er ikke noe problem.

Dette måleprinsippet synes best både med hensyn til følsomhet og interformsproblemer, men instrumentene er dyre.

Det instrumentet som har vært i bruk i denne undersøkelsen benytter jodometrisk coulometri. En anvender da reaksjonen mellom ozon og jodid hvor en får dannet fritt jod



Det frie jod som dannes elektrolyseres og elektrolysestrømmen blir proporsjonal med jodkonsentrasjonen og dermed også proporsjonal med ozonmengden.

Mast ozonmeter (1) er et kommersielt instrument som er bygget for dette formålet. Helt velegnet for feltmålinger er instrumentet ikke. En er avhengig av nett-tilkobling for instrumentet, men koblet sammen med en skriver gir instrumentet et godt oversiktsbilde av raske endringer i ozonkonsentrasjonen. Dette er en stor fordel når en sammenligner med målinger foretatt med gassprøverør.

Ved Porsgrunn Fabrikker er det et eget plateverksted som omfatter ca. 60 operatører. I en generell undersøkelse av arbeidsmiljøet på verkstedet ble det foretatt en serie målinger av osongass. Målingene ble konsentrert på steder der verneombudene anså det ønskelig å få sjekket forholdene. Ett av disse stedene var ved en større plasmaskjærebrenner.

Det ble her konstatert lave osonkonsentrasjoner, ca. 0,05 ppm O_3 under skjæring av et 18-12-3 stål. Luftinntaket på instrumentet var her 15 cm fra lysbuen, 30-40 cm fra lysbuen var konsentrasjonen ca. 0,01 ppm. Denne siste verdien må nok betraktes som en bakgrunnsverdi inne i verkstedet. Skjærebrenneren styres etter en mal eller en arbeidstegning. Belastningen på operatøren var da ens med bakgrunnsverdien, 0.01 ppm.

Andre steder i verkstedet ble arbeider utført med TIG-sveising på ulike typer materialer, så som syrefast stål og aluminium. Stort sett ble det observert lave konsentrasjoner av osongass, men en måleserie med punktsveising på aluminium viste kortvarige belastninger (20-30 sek.) med konsentrasjoner opp mot 0,3-0,5 ppm. Konsentrasjonene ble målt ca. 30 cm fra lysbuen og i pustesonen.

Røkutviklingen viste at arbeidsstillingen lå rett i et svakt "vinddrag" (ventilasjonssystemet førte luften fra arbeidsstykket mot sveiseren). En endring av arbeidsstilling gav straks en positiv utvikling med et jevnt nivå på 0,02 ppm oson målt i pustesonen.

Ved denne måleserien var det en meget utpreget trend. Skriverutslaget var høyest ved tenningen av lysbuen. Dette utslaget var variabelt, men det var vanskelig å reproducere denne typen målinger hvor bare en liten lufting kan endre retningen av osongassen som er utviklet nær lysbuen. En lignende tendens ble også observert ved andre sveiseoperasjoner, men da ikke så utpreget.

Det er et par usikre faktorer ved disse observasjonene. Under målingene ble dekk-gass-spylingen startet og stoppet av operatøren mellom hver sveiseoperasjon. Om operatøren åpner dekk-gass-strømmen for sent, kan det en kort tid dannes nitrøse gasser i lysbuen. Dette vil instrumentet reagere på. Dette fenomenet ble forsøkt reproduisert med et mindre sveiseapparat der dekk-gass-spylingen foregikk kontinuerlig. Instrumentutslagene som ble registrert kontinuerlig er vist i bilag 1.

Forsøket ble utført på både stål og aluminium, men sveisingen på aluminium gav her ikke samme resultat.

Det kunne være ønskelig å få kontrollert disse måleseriene med et chemiluminiscens-instrument som ikke er beheftet med interferensproblemer fra nitrogenoksyder. Instrumentet er dessuten meget følsomt for klogass uten at det har noen betydning i denne sammenheng.

Om en skal trekke noen konklusjon ut fra disse osonmålingene må en begrense seg til arbeidsmiljøet i åpne, store lokaler. Det dannes høye konsentrasjoner av oson nær lysbuen, men fortynningen skjer fort radielt utover. Uheldige arbeidsstillinger slik at sveiserøyk driver mot operatøren bør unngås. En kan vel her føye til et spørsmål om ikke røyken i mange tilfeller er mere helsefarlig enn oson.

I langt de fleste situasjoner er det mulig å få en god beskyttelse ved hensiktsmessig plassering av punktavsug.

En ting som melder seg som et naturlig spørsmål etter en slik undersøkelse, er hvorledes forholdene blir i trange og mer lukkede rom. Slike undersøkelser bør nok utføres, men de lå utenfor det arbeidsområdet som denne undersøkelsen omfattet.

(1) Mast osonmeter

Mast model 724-2M ozone meter

Produsent: Mast Development Company

2212 East 12th Street

Davenport Iowa 52803

USA

Norsk forhandler: Kjemisk Teknisk A/S Wamo

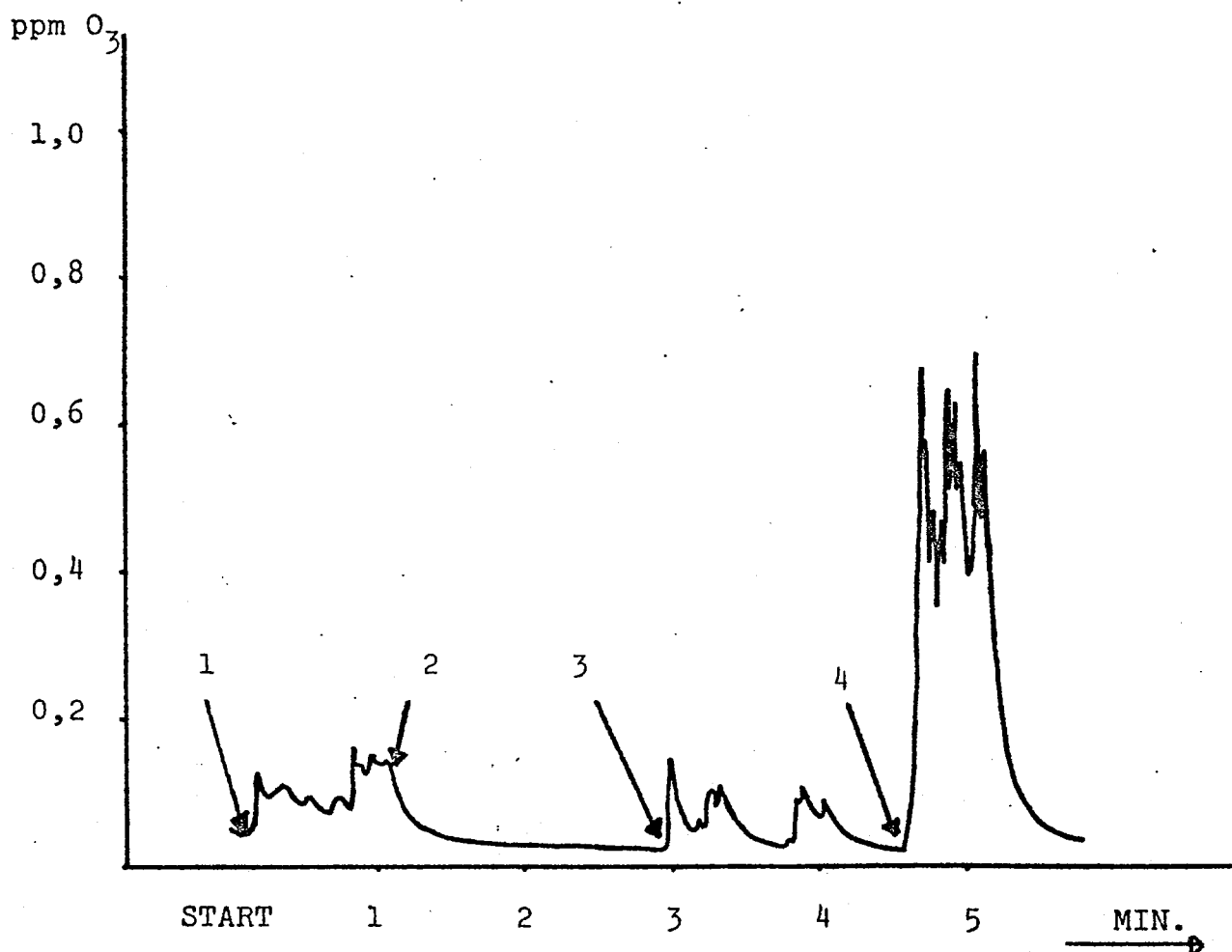
Strandgaten 207

5000 Bergen

TIG-sveis på rustfritt stål.

Plassering av luftinntak på instrumentet

1. 20 cm fra lysbuen
2. Under operatørens maske ca. 50 cm fra lysbuen
3. 20 cm fra lysbuen, start og stopp av sveising
4. Ca. 5 cm fra lysbuen



MAN-MINERAL FIBRES: INTERNASJONALE PROSJEKTER - NORSKE
UNDERSØKELSER.

av

Asbjørn Kverneland og Bjørn Gylseth
Yrkeshygienisk institutt.

Inntil slutten av 60-årene hadde en ansett MMMF for å være biologisk inert. Etterhvert som forskningsresultatene for asbest henledet oppmerksomheten på fiberstørrelsen som den vesentlige faktor for fibrenes carcinogene egenskaper, økte også interessen for om også MMMF kunne være en potensiell carcinogen.

Denne mistanken er i den senere tid blitt ytterlig styrket idet en ved dyreeksperimenter med MMMF har fremkalt mesotheliomas hos rotter. Resultatene fra disse undersøkelsene vil bli referert.

Produsentene av MMMF ville på grunnlag av disse resultatene få konstantert hvorvidt det foreligger en potensiell helsefare i forbindelse med eksponering for MMMF. Opplegget og gjennomførelsen av disse prosjektene vil bli kort skissert.

I Norge er det utført epidemiologiske undersøkelser ved endel av de bedriftene som produserer MMMF. Undersøkelsens opplegg, gjennomføring og resultater vil bli diskutert.

Ved en av glassfiberbedriftene er det likeledes foretatt en kartlegging av eksponeringen for denne type støv. Analysemetoder og prepareringsteknikker vil bli diskutert. Resultatene fra denne undersøkelsen vil bli referert i relasjon til de epidemiologiske data.



OF6

Forekomst af fibre ved anvendelse af syntetiske mineralfibre.

Et supplerende dansk projekt.

T. Schneider, Statens Institut for Arbejdshygiejne, Hellerup.

I disse år er omfattende undersøgelser i gang vedrørende mulige sundhedsfarer fra indånding af syntetiske mineralfibre. I USA udføres de af NIOSH og TIMA, i Europa af EURIMA/CIRFS. Industrien er repræsenteret ved TIMA og EURIMA/CIRFS. Undersøgelsesernes forløb kan være vejledende for, hvorledes man i fremtiden vil behandle arbejdshygiejniske problemer omkring anvendelsen af nye materialer.

I udlandet foretages epidemiologiske studier og dyreeksperimenter, og der udføres støvmålinger på udvalgte arbejdspladser. I Europa er det især producentvirksomhederne, hvis støvforhold vil blive undersøgt. Man har fra dansk side ønsket at supplere projektet ved at gennemføre undersøgelser på anvendelsesstederne.

Projektet gennemføres af Statens Institut for Arbejdshygiejne for penge bevilget af Teknologirådet, de 2 danske producenter samt en større brugerindustri.

Projektets formål er nøje afgrænset.

Projektets filosofi, formål og metode vil blive gennemgået.

Spredte undersøgelser forud for projektet tyder på, at der optræder væsentligt højere koncentrationer af totalstøv og fibre ved visse anvendelser end ved produktionen (ca. 0.2 fibre/ml og 1 mg/m³).

PS. Jeg er bekendt med, at Bjørn Gylseth har planer om at holde et tilsvarende foredrag. Jeg skal være villig til at overlade til Bjørn at give den generelle information om udenlandske projekter og så koncentrere mig om det danske projekt. Det er tidligt nok at samarbejde foredragene søndag aften den 17-10.

T. Schneider

Docent Birgitta Haeger-Aronsen, bitr. överläkare
Fl Hans Welinder, yrkeshygieniker
Yrkesmedicinska kliniken
Lasarettet
221 85 Lund

Medicinsk och teknisk yrkeshygienisk undersökning i fabrik för tillverkning av stenullsfibrer.

1973-1974 genomförde Yrkesmedicinska kliniken en undersökning av de anställda och deras arbetsmiljö i en fabrik för tillverkning av stenull. Undersökningen omfattade följande moment:

A. Kartläggning av föroreningsituationen på arbetsplatsen omfattande mätningar av:

1. Totaldamnhalter.
2. Dammtal enligt impingermetoden.
3. Fiberantal och storleksfördelning.
4. Metaller.
5. Fenol.
6. Formaldehyd.
7. Ammoniak, koloxid, nitrösa gaser.
8. Klimat, buller, belysning.

B. Medicinsk undersökning av arbetstagarna.

Den arbetsmedicinska undersökningen innebar besvarande av ett frågeformulär på 45 frågor, rutinläkarundersökning samt blod- och urinprov.

Undersökningen omfattade 135 arbetstagare varav 7 % kvinnor. Arbetstagarna kunde indelas i 10 yrkeskategorier med olika arbetsuppgifter och exponering. Undersökningsresultaten redovisas för varje kategori.

De dominerande fynden vid läkarundersökningen var röd bakre svalgvägg (84 %) och tonsillsvullnad (28 %). Dessa fynd föranledde en bakteriologisk undersökning av personalen i sam-

arbete med Institutionen för klinisk mikrobiologi vid Lund
Universitet.

Resultaten från ovanstående undersökningar kommer att kort-
fattat redovisas i föredraget.

25. NORDISKE YRKESHYGIENISKE MØTE

Foredrag: Nefelinsyenitt- arbeidsmiljøproblem og mulig helsefare.

Foreløpig resymé:

Nefelinsyenitt produseres i Norge bare ved en gruve i Vest-Finnmark. I verden forøvrig kjenner man til forekomster i Sovjet, Egypt, Portugal og Canada. Sistnevnte er den største produsent.

Kornstørrelsen i det ferdige produkt er ca. $500\mu\text{m} - 44\mu\text{m}$ (glass grade) og $74\mu\text{m} - 10\mu\text{m}$ (ceramic grade).

Utvinning og raffinering er forbundet med stor støvutvikling, særlig ved oppredning i tørr tilstand.

Våt separering har vist seg lite egnet for norske forhold.

Støvkonsentrasjonen i oppredningsverket kan variere i middelverdi fra 40 mg/m^3 - 410 mg/m^3 på forskjellige arbeidsplasser. Ombyggingsarbeider i den senere tid har redusert støvkonsentrasjonen endel, men det foreligger ingen måling som dokumenterer dette.

Arbeidsmiljøproblemene er langt på vei løst ved tilsvarende anlegg i Canada. Opplysninger og teknisk bistand herfra vil ventelig gi forbedrede forhold også i det norske anlegg.

Den norskproduserte nefelinsyenitt har vært gjenstand for dyreforsøk ved YHI (Niels Eirik Nertun/Axel Wannag: "Undersøkelse av den fibrosefremkallende virkning av nefelinsyenitt").

Rapporten konkluderer med at reaksjonen i rottelungene tilsvarende olivin, dvs. fibrosereaksjon av grad 2, men den individuelle forskjell i lungevektforandringene er stor.

Det dannes moderate mengder kollagen. Lungereaksjonen øker noe fra 1 til 4 mndr. etter innsprøyting av støvet, men går siden noe tilbake.

Hvilke konsentrasjoner av nefelinsyenittstøv som skal til for å gi en tilsvarende reaksjon hos mennesker vet man ikke. Det er likeledes et åpent spørsmål om mennesker vil ha like store variasjoner i lungeforandringene som rotter når de eksponeres for nefelinsyenittstøv.

Noen av de lengst eksponerte arbeidere har nylig vært til undersøkelse ved Rikshospitalets lungeavdeling og flere vil bli undersøkt utover høsten 1976. Foreløpig har man ikke gjort noen negative funn.

I Canada har man 13 registrerte tilfeller av pneumoconiose som følge av nefelinsyenitteksponering (før 1956). Støvkonsentrasjonen har ikke vært målt, men den sies å ha vært meget høy.

Man har nå i Canada en TLV på 5 mg/m^3 for nefelinsyenitt støv. Norge har ingen egen TLV.

Berndt Engström
Arbetshygieniker
Åbo regioninstitut för arbetshygien
Tavastgatan 10
20500 Åbo 50, Finland

1 ()

KOLMONOXID OCH LACKNAFTA I BILREPARATIONSVERKSTÄDER

Vid kontroll av halten avgaser i luft är det i dagens läge bäst att begränsa sig till att mäta halterna kolmonoxid och kväveoxider. De sistnämnda bör beaktas då dieselmotorer används.

Vid tvättning av bilar används lacknafta tillsammans med olika vattenlösliga detergenter. Halten bildad lacknafta i tvättarens andningszon beror på ventilationen, arbetsmetod och föremålet som skall rengöras.

Kolmonoxid och lacknafta uppmättes i luften på 12 bilreparationsverkstäder. Samtidigt med koloxidmätningarna utfördes även överslagsmätningar av luftväxlingen i bilhallarna.

1. Kolmonoxidmätningar

1.1. Mätmetoder och utförande

Kolmonoxidhalterna uppmättes med en direktutvisande mätare (Ecolyser modell 2400, Energetics Science Inc.) i en på förhand bestämd ordning med ca en timmes mellanrum på olika platser i reparationshallarna. På endel mätpunkter följdes koncentrationsvariationerna upp under längre tidsperioder med hjälp av skrivare. Mätningarna utfördes under olika årstider. I en bilhall utfördes mätningar före och efter förbättring av luftväxlingen.

1.2. Resultat

I tabel. 1 och figur 1 framställs aritmetiska medelvärdet samt koncentrationsintervallet av kolmonoxidhalterna i de olika personbilsreparationshallarna. I tabell 1 har även medtagits antal utförda mätningar, uppskattning av totala luftutsugningen samt antal anställda. Tabellerna 2 - 4 och figurerna 2 - 4 visar motsvarande saker för plåthallarna, lastbilshallarna och bytesbilhallarna. Bilderna 1 och 2 visar hur kolmonoxidhalten varierar som funktion av tiden i bilverkstad 6. Mätpunkten i bild 1 befann sig vid dörren och i bild 2 längre in i bilhallen. Bild a är före ökningen av luftväxlingen och bild b efter.

Ur resultaten framgår att kolmoxidnivån i luften i de flesta undersökta bilhallarna varierar mellan 10 och 20 cm^3/m^3 . Endel undantag finns med högre nivå men de fallen har luftväxlingen varit undermålig. Bilderna 1 och 2 visar tydligt hur man med effektiverad ventilation kan sänka kolmonoxidhalterna.

2. Lacknafta

2.1. Mätmetoder och utförande

Lacknaftan uppsamlades i de flesta fall på kolrör och analyserades gaskromatografiskt. Prov uppsamlades från arbetstagarens andningszon under den tid tvättningen pågick vanligtvis 10-30 min. Vid några tvättställen togs proven i glasspruta och analyserades på arbetsplatsen med bärbar gaskromatograf (Analytical Instrument Development, Inc.).

2.2. Resultat

Ur tabell 5 framgår erhållna lacknafta koncentrationer från de olika verkstädernas tvättplatser. I tabellen har även medtagits provtagningstiden. Tabell 6 visar hur mycket halterna varierar under själva tvättningsskedet. Proven har här tagits i tvättarens andningszon i bilverkstad 13.

Ur resultaten framgår att de uppmätta lacknaftahalterna varierar rätt kraftigt från plats till plats och att de även beroende på vilket arbetsskede som utförs.

Tabell 1.

Bilhall Nr:	Antal mätning- gar st	CO-halt medel- värde cm ³ /m ³	Koncentrations intervall cm ³ /m ³	Luftutsläppning m ³ /h x1000	Antal anställda
1	90	10	3 - 60	16	n. 15
2	48	8	3 - 22	14	n. 20
3	50	19	4 - 83	7	n. 10
4	90	15	5 - 130	19	n. 15
5	65	11	3 - 58	16	n. 15
6 a	60	25	5 - 140	2	n. 10
b	48	9	4 - 31	24	
7	88	25	6 - 70	13,5	n. 30
8	36	18	2 - 260	< 1	n. 10
9	51	16	4 - 120	10	n. 20
10 a	96	50	25 - 140	3	n. 15
b	55	19	5 - 44	3	n. 10
11	55	24	9 - 92	1	n. 10
12	52	19	6 - 200	2	n. 10
13	80	12	2 - 33	25	n. 30

Kolmonoxidhalter i personbilshallar

Tabell 2.

Bilhall Nr:	Antal mätning- gar st	CO-halt medel- värde cm ³ /m ³	Koncentrations intervall cm ³ /m ³	Luftutsläppning m ³ /h x1000
2	8	8	2 - 16	-
7	27	14	0 - 45	-
9	14	63	10 - 320	ej funktion
10	32	14	7 - 21	-

Kolmonoxidhalter i bytesbilhallar

Tabell 3.

Bilhall Nr:	Antal mätning- gar st	CO-halt medel- värde cm ³ /m ³	Koncentrations intervall cm ³ /m ³	Luftutsläppning m ³ /h x 1000
1	30	8	4 - 16	-
6 a	40	8	2 - 10	-
b	32	4	3 - 10	25
8	45	9	2 - 23	

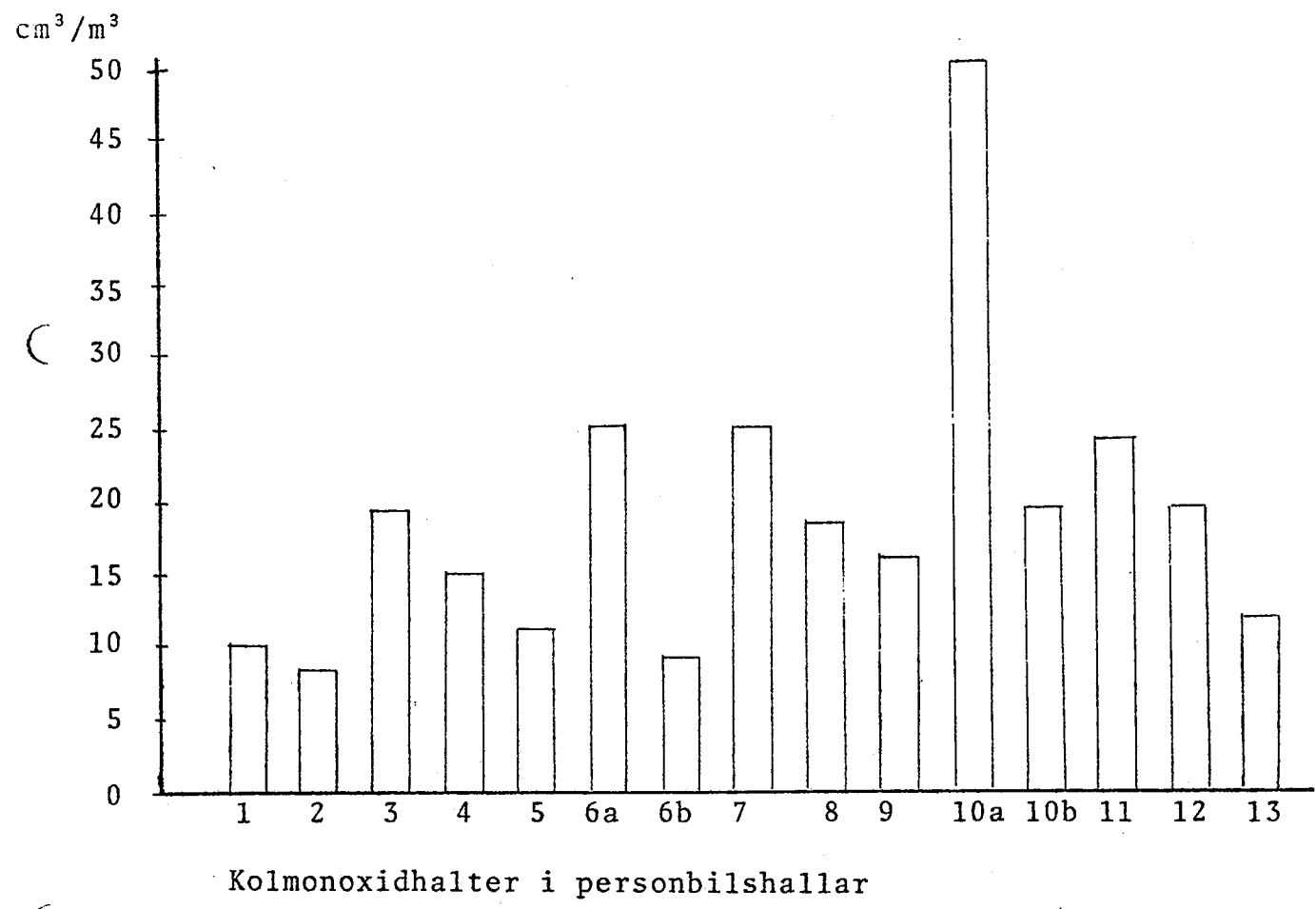
Kolmonoxidhalter i lastbilshallar

Tabell 4.

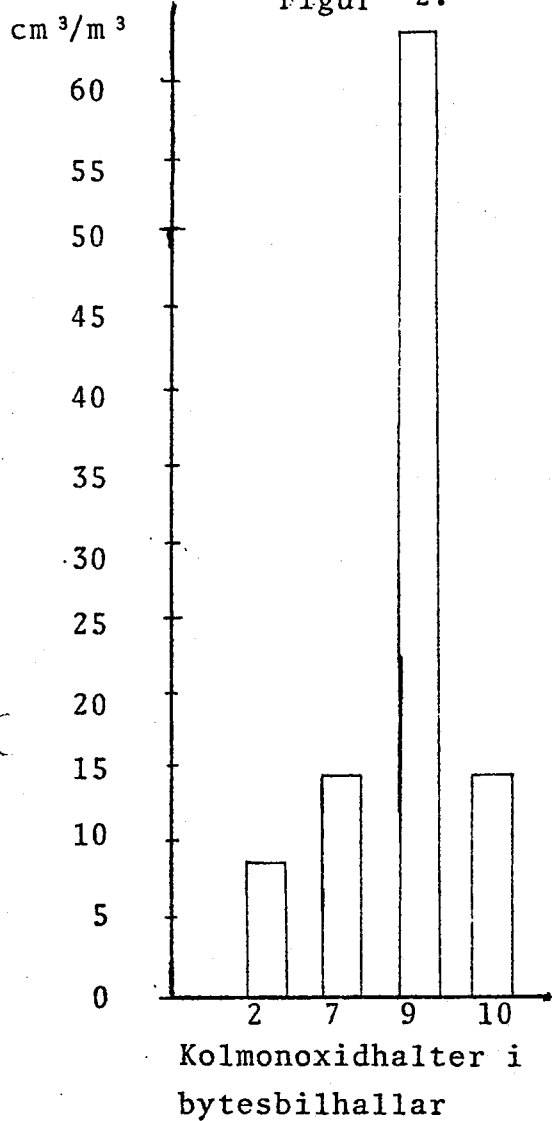
Bilhall Nr:	Antal mätning- gar st	CO-halt medel- värde cm ³ /m ³	Koncentrations intervall cm ³ /m ³	Luftutsläppning m ³ /h x 1000
1	15	8	4 - 21	-
2	8	9	4 - 20	-
3	10	10	5 - 30	1,5
6 a	20	6	2 - 19	3
b	16	6	2 - 9	3
7	8	14	0 - 45	4
11	55	24	10 - 45	5
13	16	11	5 - 23	

Kolmonoxidhalter i plåthallar

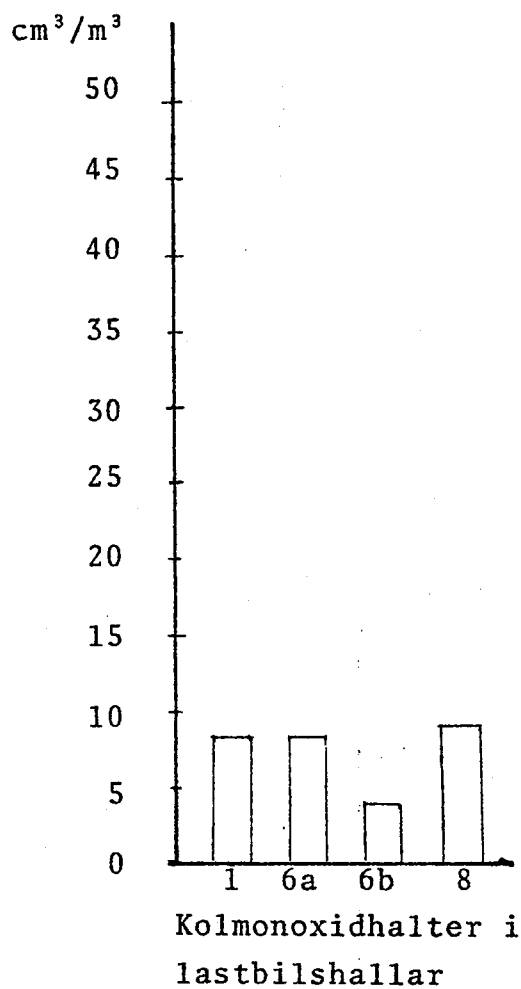
Figur 1.



Figur 2.



Figur 3.



Figur 4.

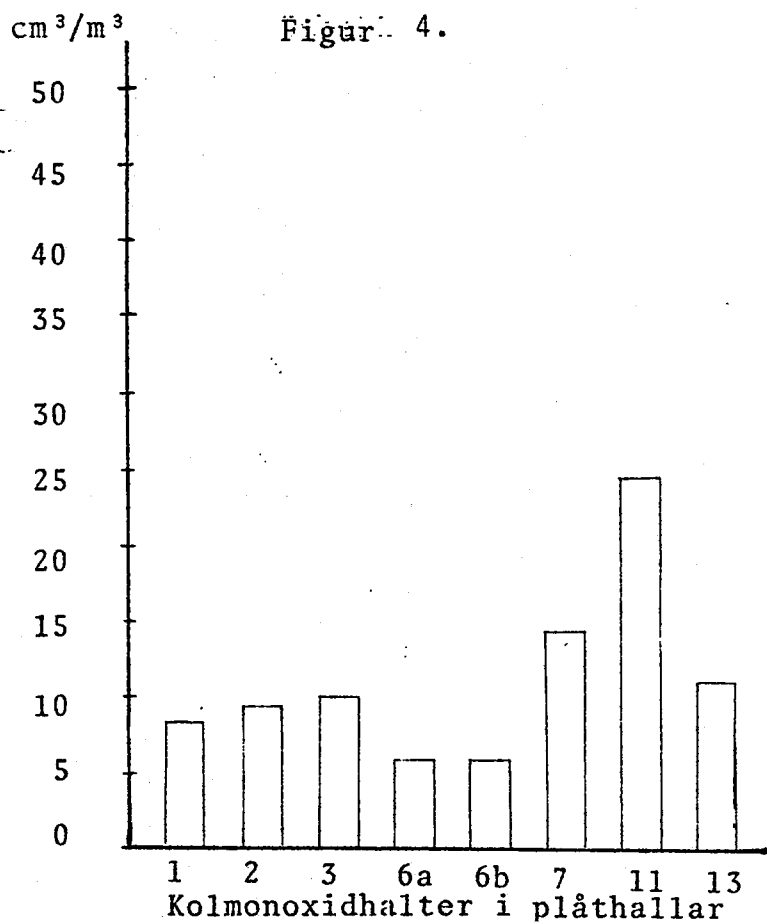


BILD 1. KOLMONOXIDHALTEN SOM FUNKTION AV TIDEN

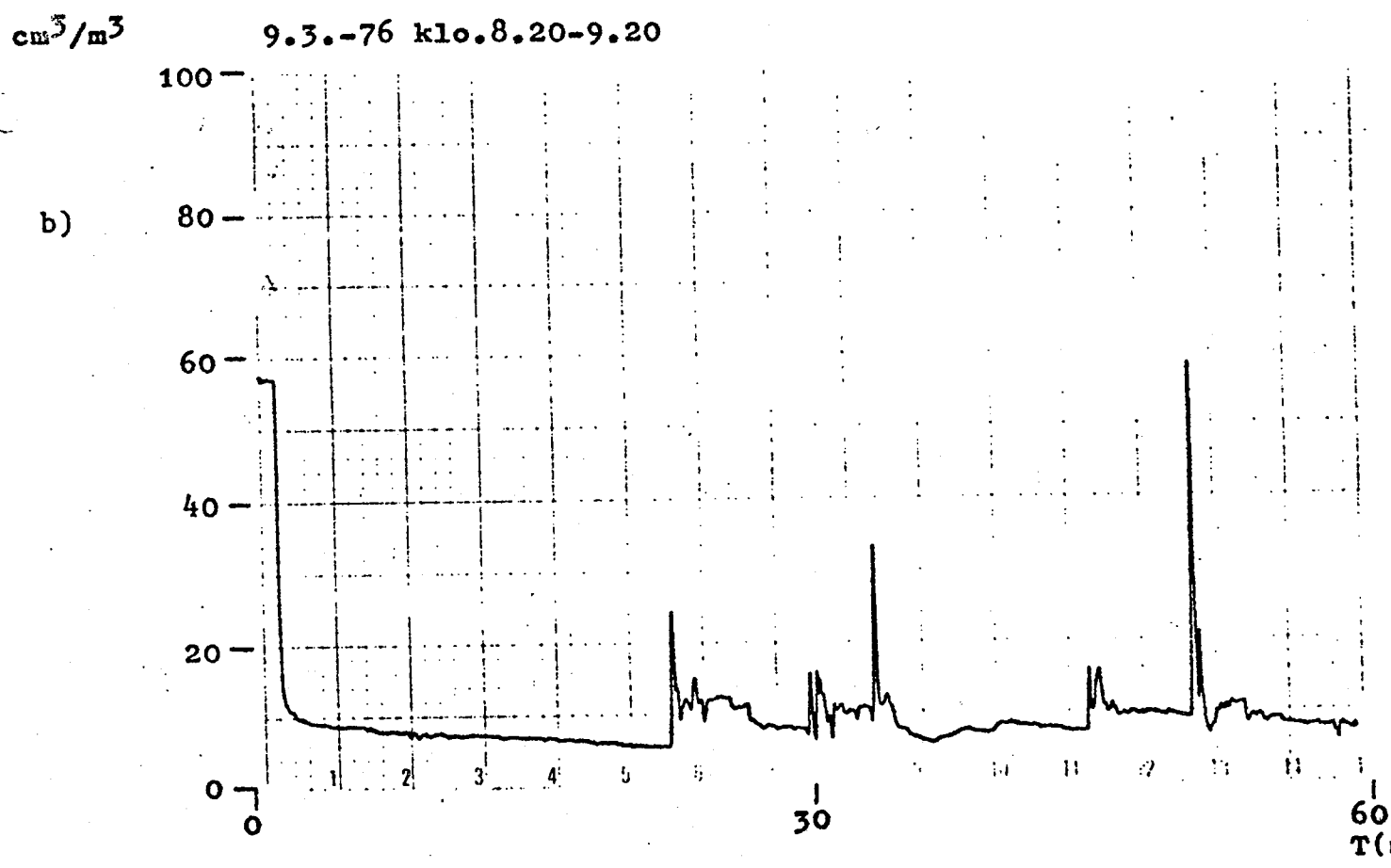
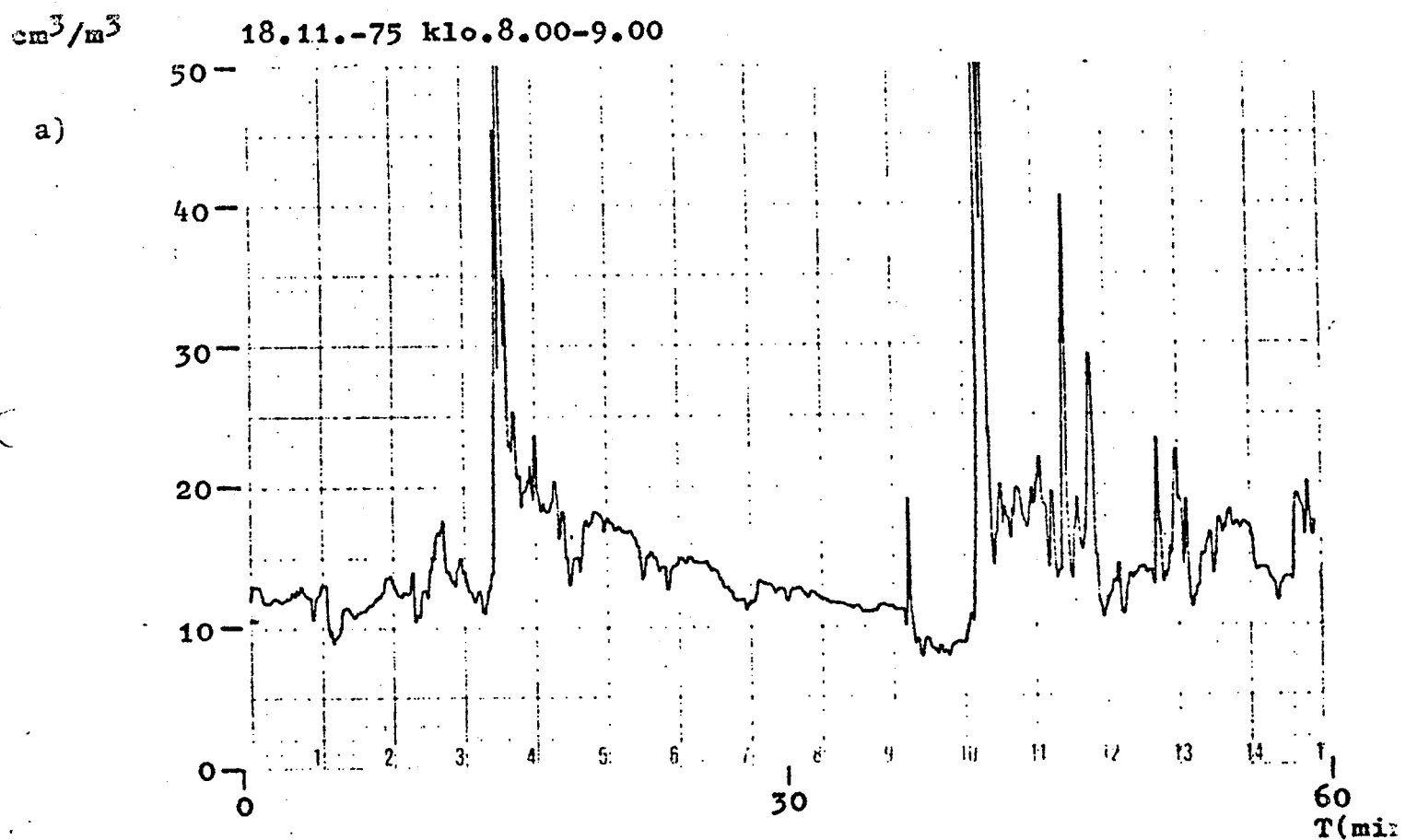
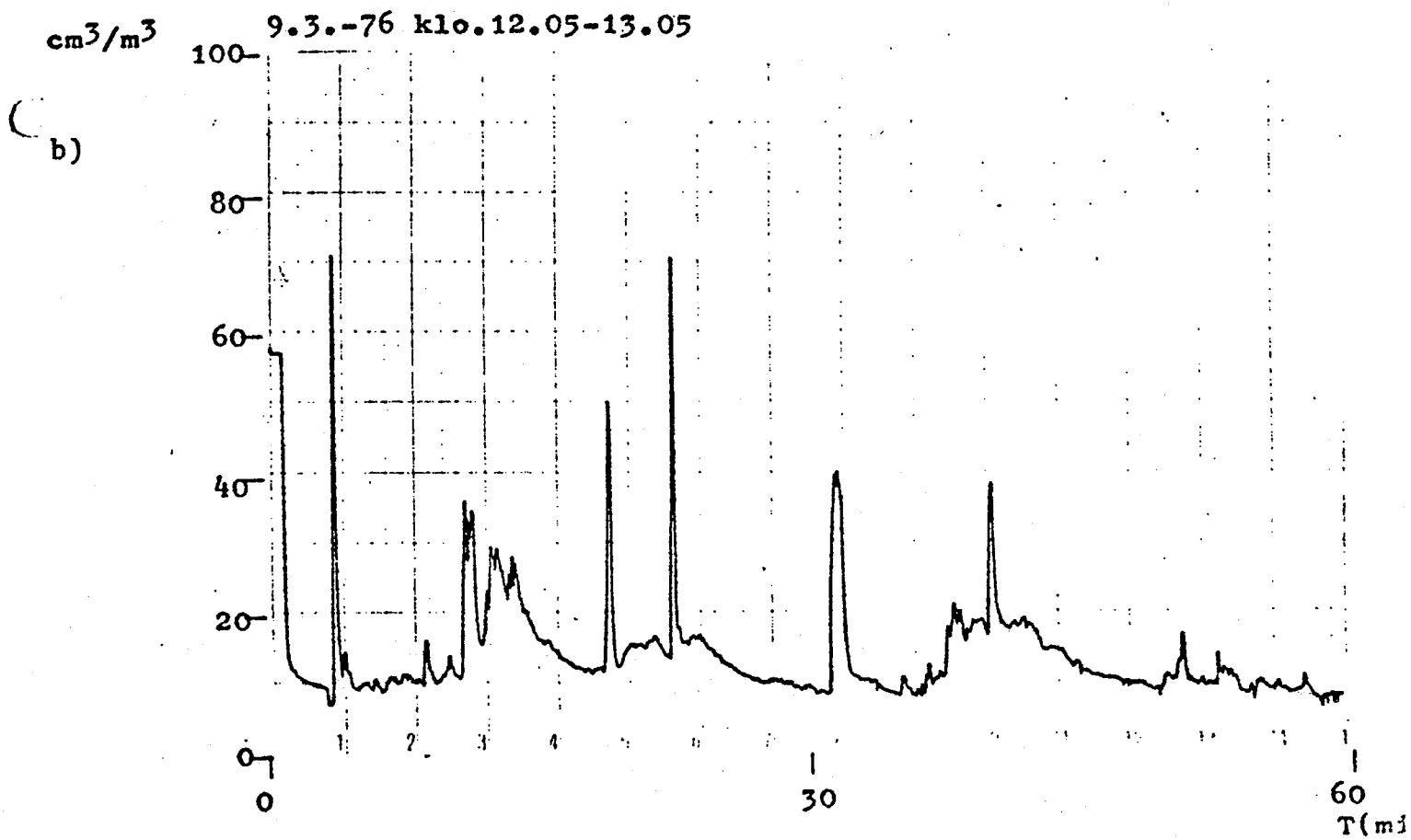
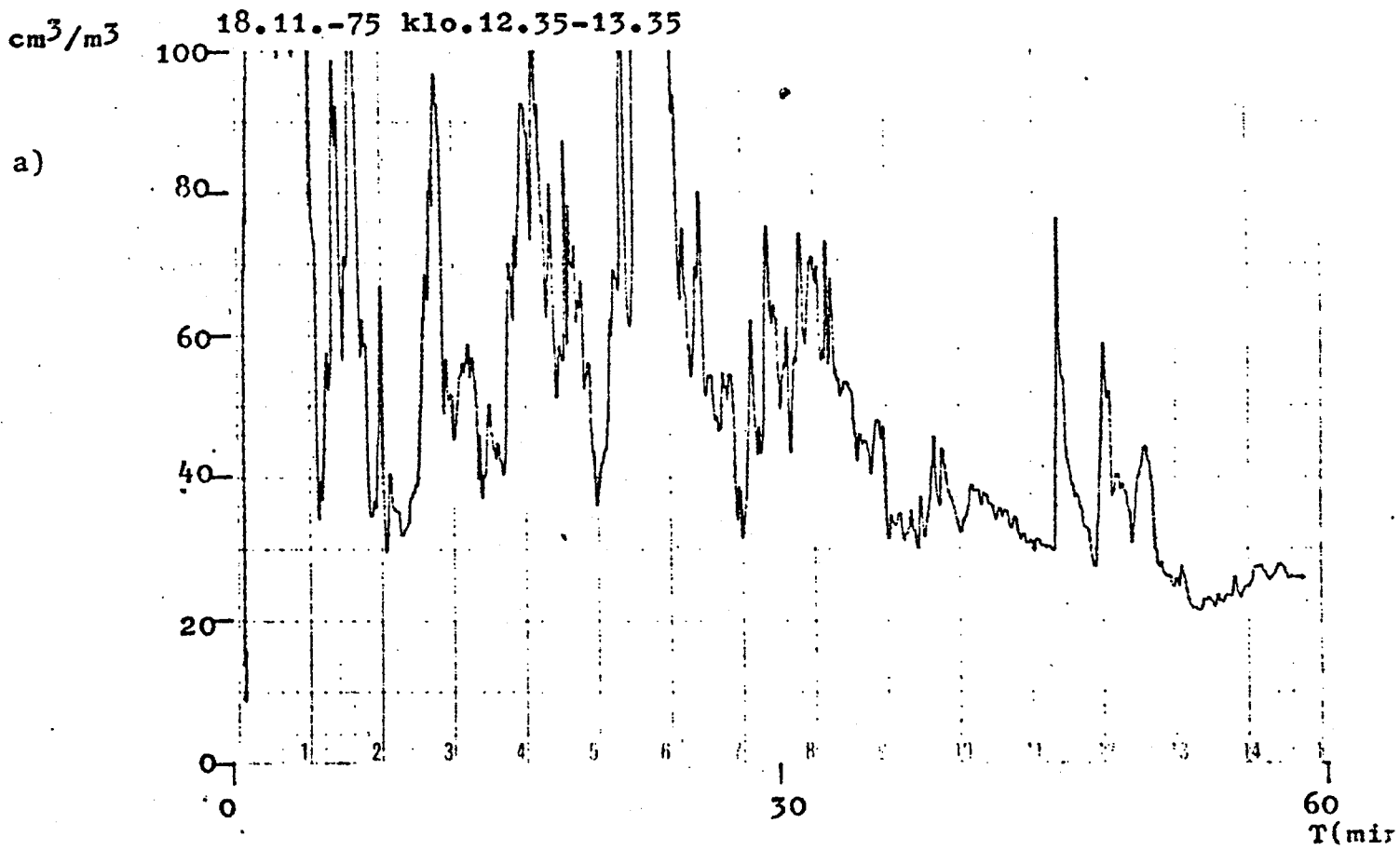


BILD 2. KOLMONOXIDHALTEN SOM FUNKTION AV TIDEN



Tabell 5.

Bilhall Nr:	Provtagnings- tid min	Lacknaftak- koncentration cm ³ /m ³
1	20	52
2	25 10	56 111
3	30 30	48 65
4	20 20	117 134
5	25 11 28 37 37	311 145 168 164 119
6	15 51	11 15
7	60 30	28 29
9	4 37 8 30 35	39 52 74 62 55
11	15 15	87 174
12	10	56
13	31 50 21 29 20	73 130 108 75 56

Lacknaftakoncentrationer från bilverkstäders tvättplatser

Tabell 6.

Arbetskede	Klockslag	Koncentration cm ³ /m ³
handtvätt	14.20	41
"	14.22	150
"	14.25	288
"	14.27	158
"	14.29	156
Sprutning handtvätt	14.31	80
"	14.33	314
"	14.35	139
"	14.36	228
"	14.38	102
"	14.41	142
"	14.44	67
"	14.46	146
"	14.48	171
"	14.50	70
fönstertvätt inne	14.52	146
"	14.54	222
" ute	14.56	89
torkning	14.58	44
"	15.00	35

Lacknaftakoncentrationer från tvättplatsen i bilverkstad 13.

Foredragsresymé

TUNGMETALLEKSPONERING VED NOEN NORSKE BILVERKSTEDER

Undersøkelsen omfatter en kartlegging av tungmetaller i blod- og urinprøver fra ansatte ved noen bilverksteder. Hovedvekten er blitt lagt på kontroll av blyinnhold (Pb) i tillegg er kadmium (Cd), nikkel (Ni) også blitt bestemt i en del av prøvene.

Som konklusjon finner en for det alt vesertlige verdier som må sies å ligge i normalområdet.

For blyinnholdet i blod finner en for en del av personene verdier over det vi regner som normalt for personer som i sitt daglige arbeid ikke kommer i kontakt med bly, men alle verdiene lå under 40 ug Pb/100 ml blod.

Kontroll og undersøkelse av andre helsebelastninger enn tungmetaller er ikke foretatt i denne undersøkelsen.

Kullos og løsemiddeldamper kan være et yrkeshygienisk problem ved enkelte bilverksteder. Undersøkelsen tyder på at tungmetallbelastningen bør være et mindre problem ved bilverksteder.

Raine Mäkinen

LOKFÖRARUNDERSÖKNINGEN VID INSTITUTET FÖR ARBETSHYGIEN

SAMMANDRAG

Den vid Institutet för Arbetshygien utförda undersökningen av lokförare baserar sig på ett avtal, som slöts våren 1975 mellan Institutet för Arbetshygien, Järnvägsstyrelsen och Finlands Lokförares förbund. Resultaten väntas utkomma i tryck i september 1976.

Undersökningen omfattar fem delprojekt:

1. Fysikalisk arbetshygien: buller, vibration, temperaturförhållanden
2. Kemisk arbetshygien: dieselavgaser
3. Enkät om arbetsförhållanden och symptom på vissa sjukdomar
4. Jämförande undersökning av lokförares och två jämförelsegruppers mortalitet och arbetsoförmåga
5. Ergonomisk granskning av lokförarnas och maskinbiträdenas arbete

Fysikalisk arbetshygien

Mätningar gjordes i 35 lok av femton olika tillverkningstyper. I förarhytten på lok av tre typer förekom bullerdoser, som motsvarade över 85 dB(A) jämnt buller; högsta värdet erhöles i ellokens förarhytter. Vibrationerna mättes på förarplatsens säte, vid dess fot och på golvet. Inom området 1...3 Hertz överskreds i flere fall de rekommenderade gränsvärdena för vibration över hela kroppen. Temperaturerna undersöktes både sommartid och vintertid under extrema förhållanden. Sommartid låg temperaturerna i förarhytterna ofta högre än behagligt. Vintertid förekom stora temperaturskillnader mellan huvudets och fötternas nivåer, och även draget utgjorde ett problem.

Kemisk arbetshygien

På detta område begränsades undersökningarna till de luftföroreningar, som härrörde från dieselavgaserna. Mätningarna utfördes både i lokstallar och lok. Avgaserna tränger ut i lokhallarna framförallt medan

loken uppvärms före körning, och uppvärmningen kan pågå upp till ett par timmar per lok. Under körningen tränger avgaserna in i förarhytten genom fönstren och takluckorna samt ur motorutrymmet.

Som normer för mätningarna togs de rekommenderade gränsvärdena, som i stort sett gäller lika i samtliga nordiska länder. Som objekt valdes fyra ämnen i dieselavgaserna med de högsta utspädningskoefficienterna. Utspädningskoefficienten erhålls genom att dividera ifrågasvarande ämnes koncentration i avgasen med dess gränsvärde. De utsedda ämnena utgjordes av kväveoxider, akrolein, formaldehyd och sot (totaldamm).

Mätningarna gjordes i fyra sydfinska typiska lokstallar, som ännu härstammar från hans majestäts Nikolaj den andres tid, kanske ännu tidigare. Mätningarna skedde under två dagars tid på vintern och under den tid av dygnet, då de flesta lok stod under uppvärmning i stallarna, således från ca. 3- till 5-tiden på morgonen.

Även under ordinarie färder gjordes mätningar på inalles nio tåg ända från avgångsstationen till ändstationen.

Luftföroreningarna visade sig inte i ett enda fall överstiga gränsvärdena. Den pågående elektrifieringen av järnvägarna kommer ytterligare att inom några år slutgiltigt eliminera avgasernas hälsovådor.

Enkäten

Enkäten riktade sig till de lokförare, som varit i arbete vid årsskiftet 74/75, och till de därförinnan pensionerade lokförarna. Frågorna besvarades av 620 personer, d.v.s. 91%. Av de fortfarande yrkesutövande lokförarna ansåg 51% sitt hälsotillstånd vara gott, 9% ansåg det vara dåligt och resten medelmåttigt. Den allmännaste konstaterade sjukdomsgruppen utgjordes av ryggåkommor, därefter av förhöjt blodtryck och hudsjukdomar. För angina pectoris typiska smärtor förekom hos 6% av de aktiva lokförarna och svår kronisk bronkit hos 2%.

48% av de yrkesarbetande lokförarna ansåg den oregelbundna arbetstiden utgöra det största missförhållandet i arbetet, därefter följde buller, vibration och drag. 50% av lokförarna ansåg sitt arbete vara psykiskt påfrestande och 66% trivdes bra med arbetet.

Endast 3% av lokförarna kunde få en varm måltid varje dag under arbetstid.

Enkätresultaten kan inte komprimeras, utan vi måste här nöja oss med strödda exempel.

Jämförelse av mortalitet och arbetsoförmåga

Här utgjordes jämförelsegrupperna av manliga skrivbiträden samt tågkarlar, växelkarlar och konduktörer. De statistiska uppgifterna härstammar från åren mellan 1955 och 1973.

I jämförelse med de nämnda grupperna hade lokförarna rätt höga frekvenser för arbetsoförmåga och mortalitet. Orsakerna härtill visade sig vara sjukdomar i blodomloppsorganen, tumörer samt dövhet på grund av bullerskador.

Ergonomisk granskning

Arbetshållningar och -rörelser undersöktes i samband med tio olika loktyper. Speciell uppmärksamhet ägnades rörelserna vid upp- och nedstigning, förarsätena samt mätare och manövreringsinstrument. De antropometriska måtten erhöles ur de tyska DIN-normerna och de amerikanska SAE-normerna, emedan motsvarande finska normer inte har publicerats.

Lokens trappsteg utgjorde källan för en stor del av de ergonomiska riskerna. Trappstegen är ofta lodräta och hala och avstånden mellan stegen olika höga. Upp- och nedstigningen i loken utgör riskabla arbetsmoment.

Sätena konstaterades vara svagt konstruerade och sakna regleringsanordningar. Mätarnas instrumenttavlor var för flere av typerna felplacerade och svaga att avläsa. Manövreringsanordningarna var ofta placerade alltför långt från förarens plats.

Detta sammandrag har avsetts att ge en viss bild av de komponenter, som beaktats i lokförarundersökningen. Detaljerade frågor kan besvaras av mig endast ifråga om den kemiska delen av undersökningen. Då intresset gäller de övriga delprojekten, torde vederbörande vända sig till

deltagarna i lokförarundersökningen:

Projektets ledare
Timo Partanen

Institutet för arbetshygien
Haartmansgatan 1
00290 HELSINGFORS 29

Fysikalisk arbetshygien
Jukka Starck
Raimo Niemelä

Nylands regioninstitut för
arbetshygien
Ärilsvägen 3 A
00370 HELSINGFORS 37

Kemisk arbetshygien
Raine Mäkinen
Paavo Mäkelä

Villmanstrands regioninstitut
för arbetshygien
Ainogatan 12
53100 VILLMANSTRAND 10

Enkäten
Iris Hannunkari

Institutet för arbetshygien
(adress som överst)

Jämförelse av mortalitet och arbets-
oförmåga

"

Erkki Järvinen

Ergonomi
Marja Heino
Ritva Ketola

Nylands regioninstitut för
arbetshygien
(adress som ovan)



Arbetshygieniska förhållanden i ett antal branscher i tillverkningsindustrin.

SAMMANFATTNING

Under åren 1969 - 1974 företogs undersökning av hundratalet små och medelstora företag med upp till 100 anställda inom olika näringsgrenar i Sverige. Urvalet syftade till att tillgodose såväl bredd i undersökningen som i möjligaste mån representativitet för de valda näringsgrenarna. Då så var möjligt besöktes minst 6 företag inom varje delbransch. I föreliggande redogörelse har medtagits sammanlagt 113 företag inom sammanlagt 25 branscher i livsmedelsindustri, beklädnadsindustri, träindustri, grafisk industri, kemisk industri, jord- och stenvaruindustri, metallindustri, verkstadsindustri, samt inom servicenäringar bilreparationsverkstäder.

Samtliga besökta arbetsställen undersöktes med ett batteri av metoder gällande faktorerna belysning, buller, luftföroreningar, klimat samt tekniskt arbetarskydd och ergonomiska förhållanden. Syftet med undersökningen var att ge underlag för en bedömning av behovet av teknisk företagshälsovård inom små företag.

Det måste beaktas att urval av företag och mätpunkter inrymmer såväl moment av slump som av godtycke. Trots detta synes vissa tendenser kunna urskiljas i den mycket stora mängden av data. Belysningen tycks genomsnittligt vara sämst i träindustrin, jord- och stenvaruindustrin och ickejärnmetallverk av de undersökta branscherna. Variationerna är dock avsevärda. Anmärkningsvärt är att belysningsförhållandena överlag är tämligen otillfredsställande, endast inom enstaka företag når man upp till helt tillfredsställande förhållanden. Mer eller mindre allvarliga bullerproblem finns i praktiskt taget alla undersökta branscher utom i de båda branscherna i beklädnadsindustrin samt i instrumentindustrin. Kemiska faktorer varierar starkt beroende på företag och bransch, men utgör ett problem i de flesta branscher med undantag av beklädnadsindustrin, och om risken för hudskador särskiljes, livsmedelsindustrin. Mest uttalade är problemen med kemiska faktorer i jord- och stenvaruindustrin beroende på förekomsten av silikosfarligt damm. Klimatfaktorerna utgör problem främst i jord- och stenvaruindustrin och ickejärnmetallverken. Även i livsmedelsindustrin har uttalade klimatproblem.



Om alla faktorer tas tillsammans synes de mest anmärkningsvärda förhållandena finnas i jord- och stenvaruindustrin och därefter ickejärnmetallverk och sågverk och hyvlerier. När det gäller den inbördes jämförelsen mellan de studerade faktorerna synes påpekanden beträffande belysning och buller något överväga påpekanden beträffande kemiska faktorer och klimat. Detta utgör inte ensamt grund för prioritering av åtgärder eftersom de olika faktorerna inte har jämförbara effekter på hälsan och arbetsmiljön i stort.

Eftersom undersökningen utfördes för några år sedan speglar den troligen inte aktuella förhållanden vid de enskilda företagen. Företag kan ha upphört, tillverkningsmetoder ändrats och åtgärder mot påpekade förhållanden vidtagits. Trots detta går förändringar i stort så långsamt att de observerade problemtyperna torde vara aktuella.

HÅRDMETALL - LUNGE

Hårdmetall - lunge er betegnelsen på en pneumoconiose (støvlunge) på grunn av hårdmetallstøveksponering. Hensikten med arbeidet er å omtale en pasient med hårdmetall - lunge og på grunnlag av litteraturstudier å gi en oversikt over lungeforandringene ved hårdmetallstøveksponering.

Pasienten hadde vært beskjeftiget med sliping av hårdmetallverktøy i ca. 5 år, da han i 1973 - 1974, 38 år gammel, gradvis fikk økende aktivitetsdyspne, hoste og nedsatt lungefunksjon. Tidligere utmerket helsetilstand. Ikke-røker. Ved undersøkelse i 1976 var lungefunksjonen nedsatt av restriktiv type og røntgenundersøkelse av lungene viser diffuse, småflekkete fortetninger i begge lunger. Støvanalyser viste totalstøveksponering fra 0,2 - 2,6 mg/m³ med kobolt-konsentrasjoner fra 0,005 til 0,019 mg/m³. Eksponeringen var sannsynligvis betydelig sterkere de første 5 årene. Tilstanden ble oppfattet som hårdmetall-lunge, Prednisonbehandling ble startet i mai 1975, mens mannen først sluttet i arbeid i juni 1976.. Sarkoidose har vært en aktuell differensialdiagnose.

Hårdmetaller består vesentlig av wolframkarbid og kobolt, men kan også inneholde andre metaller som for eksempel titan, molybden, vanadium og tantanum. Det er karakterisert ved meget stor hårdhet og har på grunn av sine spesielle egenskaper fått stor anvendelse i industrien. Risiko for eksponering foreligger dels under selve produksjonsprosessen, dels ved sliping og vedlikehold av hårdmetallverktøy.

Det er publisert mange arbeider som belyser symptomatologi, røntgenologiske og patologiske forandringer ved hårdmetallstøveksponering. Hos enkelte er det påvist et astma bronchiale - liknende sykdomsbilde, men de fleste publiserte tilfelle har vist gradvis utvikling av lungefibrose av interstitiell type. Lungefunksjonen er nedsatt av restriktiv type. Røntgenbilde av lungene viser diffuse, smånodulære forandringer. I noen tilfelle er det påvist wolframkarbid-krystaller i lungene. Ved obduksjon er det påvist en betydelig interstitiell fibrose med emfysem og cor pulmonale. På grunnlag av eksperimentelle undersøkelser har en antatt at kobolt er den utløsende årsak. Av betydelig interesse er det faktum

at flere tilfelle med betydelige symptomer har vist fullstendig remisjon etter opphør av eksponering.

Pneumoconiose på grunn av hårdmetallstøveksponering er aldri beskrevet i Norge. Yrkeshygienisk institutt har nylig startet en epidemiologisk undersøkelse for å kartlegge problemets omfang, hyppigheten av eksponering og hyppigheten av lungesyntomer av forskjellig art.

Foredrag ved 25. NORDISKE YRKESHYGIENISKE MØTE

Beitostølen 17.10. til 20.10.1976 - Gunnar Mowé

FYRA FALLBESKRIVNINGAR AV MISSTÄNKT HÅRDMETALLRELATERADE BESVÄR.

Hårdmetall framställs med pulvermetallurgisk process från volfram och kol med kobolt som bindemedel. Titan, tantal och även vanadin, molybden och krom tillsätts för att uppnå speciella egenskaper. En typisk produkt kan innehålla 80-90% volframkarbid, 8-18% titankarbid och 5-25% kobolt.

Yrkesmedicinska problem vid framställning eller slipning av hårdmetall har rapporterats sedan 1940 och har främst gällt luftrörsbesvär med röntgenologiska förändringar, där lineära, mikronodulära och nodulära förtätningar framträder främst i mellersta och nedre delarna av lungorna (1).

Av de ingående ämnena i hårdmetall har misstankarna främst riktats mot kobolt, som visat sig ytterst toxiskt i djurförsök och även allergent.

I Sverige rapporteras de första fallen av andningssvårigheter och lungförändringar vid hårdmetallarbeta 1942 (2). Tämmligen nyligen rapporterade Bech ett fall av "hårdmetallasthma" och 11 fall av "hårdmetallsjukdom" (1).

Vid yrkesmedicinska kliniken i Örebro har 4 patienter utretts på grund av luftrörsbesvär som förmodats ha samband med hårdmetallslipning, men där inga röntgenologiska förändringar påvisats. Sammanställning av symtom, objektiva data m m framgår av tabell. 3 av dessa patienter kommer från samma specialverktögsföretag (med känd dammängd). För samtliga gäller att de inte haft kända allergier före de aktuella anställningarna och att de varit besvärsfria utanför arbetet. Patienterna har försökt fortsätta arbetet under 1-5 år, men besvären har då regelmässigt återkommit inom 1-14 dagar och föranlett nya sjukskrivningar m m.

Med denna fallsammanställning vill vi uppmärksamma att misstänkt hårdmetallrelaterade luftrörsbesvär kan förekomma utan röntgenologiska förändringar. Ofta kräves omplacering och det förefaller vara fråga om en kronisk hyperreaktivitet hos det påverkade organet. Tre av våra fall har godkänts som yrkesskada av Riksförsäkringsverket.

Det svenska gränsvärdet för kobolt är $0,1 \text{ mg/m}^3$. I de tre fall där lufthalten av kobolt är känd ligger halten betydligt under detta gränsvärde (gäller med all sannolikhet även det 4:e fallet). De här relaterade patienterna har haft många arbetskamrater som inte fått några besvär, men uppenbart är att det svenska gränsvärdet inte skyddar speciellt känsliga personer.

1. BECH A O: Hard Metal Disease and Tool Room Grinding, J Soc Occup Med 24: 11-16, 1974.

2. LUNDGREN K D, ÖHMAN H: Pneumokoniose in der Hartmetallindustrie, Virchow's Archiv 335:259-284, 1954

TABELL ÖVER SYMPTOM OCH OBJEKTIVA DATA FÖR FYRA PATIENTER MED MISSTÄNKT HÄRDMETALLRELATERADE LUFTRÖRSBESVÄR

Patient	Tid mellan symptomdebut och anställningens början	Symptom Typ av symptom	Symtom efter omplacering	Lung- röntgen	Vitalogram (VC och FEV 1,0)	Rökvanor vid symptomdebut	Totaldamm mg/m ³	Kobolt mg/m ³
Kvinna född -35	1 månad	Tappar rösten	Tillfällig heshet	-	-	10 cig/dag	?	?
Kvinna född -36	1 år	Nästäppa och värk över käkhålorna	Värk över käkhålorna vid "förkylning"	-	u a	0	0,6	0,01
Kvinna född -24	1 mån	Asthma bronchiale	Bronchiell hyperreaktivitet för avgaser m m	u a	Kraftig sänkning vid anfall	6 cig/dag	0,6	0,01
Man född -14	8 år	Svår rethosta	Besvärfri	u a	u a	0	0,6	0,01

Pirkko-Liisa Kalliomäki, tekn.lic., med.lic.
Institutet för Arbetshygien, Helsingfors

Nickel-astma (case-report)

Nickel är ett välkänt allergen hos eksempatienter men nickelns roll som ett allergen hos astmapatienter har endast lite studerats. En 46 år gammal kvinna, som haft tio års exposition för nickel som ytebehandlare, har beskrivits. Överkänsligheten för nickel yttrade sig hos henne först i ett handeksem, några år senare förekom astmatiska symtom, som synes vara i förbindelse med hennes överkänslighet för nickel. I föredraget har förloppet av symtomen, kliniska fynd, resultaten av utförda undersökningar och av andningsprovokationprov för nickel beskrivits.

Provokationsprov för påvisande av yrkesastma

Med yrkesastma menas, att en person utan tidigare astma blir specifikt överkänslig för kemiska eller biologiska faktorer i sin arbetsmiljö och att exposition för ifrågavarande faktorer hos honom framkallar astmatiska symtom.

Inhalationsprovokationerna kan delas i tre skilda grupper:

- 1) Så kallade "arbetsplatsprovokationer"
- 2) Provokationer i laboratorieförhållanden som simulerar arbetsmiljön
- 3) Allergenprovokationer för uteslutande av vanliga (atopiska) allergier

Provokationsprov på arbetsplatsen kräver en enkel lungfunktionsmätning (spirometri eller peak flow) för att registrera den bronkusobstruktion som eventuellt uppstår. Minst ett, gärna flera dygn fria från exposition behövs för att kunna jämföra provokationsresultaten. Det misstänkta ämnet bör finnas i luften i en arbitrar medelkoncentration. Man måste beakta, att astmatiker har en viss dygnsvariation i lungfunktionen och att de bör exponeras utan medicinering.

I laboratorieförhållanden kan man utnyttja också mera sofistikerade lungfunktionsmetoder, t ex flöde-volymlinor eller icke-forcerade flödesmotståndsmätningar i body box; vanligen utnyttjar man dock FEV₁ eller PEF-värdena.

Det finns flera olika metoder för att framkalla en konstgjord atmosfär med det allergiserande ämnet i önskad koncentration. Som placebo behövs inhalation av ett indifferent material med samma fysikaliska karakteristika. Det misstänkta ämnet måste förorsaka en minst 15-20 % sänkning i FEV₁ eller PEF-värdena och resultatet från placeboexponeringen bör förbli negativt för att man skall kunna tolka inhalationsprovokationen som positiv. Både snabba och sena astmatiska reaktioner måste beaktas.

I några fall, speciellt om anamnesen eller positiva hudtest tyder på en icke-arbetsbetingad allergi, måste vanliga allergener exkluderas som orsak för astma. Om patienten har positiva provokationsreaktioner både för yrkesmässiga och vanliga allergener (bostadsdamm, vanliga pollen, djurepitelier etc) blir tolkningen av resultaten svår.

Åsa Kilbom
 Laborator, arbetsfysiologiska enheten
 Arbetsmedicinska avdelningen
 Arbetarskyddsstyrelsen
 Fack
 100.26 STOCKHOLM

Arbetsförmåga och lungfunktion hos kvartsexponerade individer med och utan silikos

Arbetsförmåga och lungfunktion hos patienter med silikos anses vara påverkade först i senare stadier av sjukdomen, dvs hos patienter med röntgenologiskt stadium II eller III. Hos patienter i tidigare stadier har man däremot vanligen ej förväntat sig någon funktionsinskränkning, varför kliniskt-fysiologiska undersökningar sällan utnyttjats till fullo vid tidig diagnostik av sjukdomen. Föreliggande undersökning avses belysa följande frågeställning: Kan man genom en noggrann undersökning med klinisk-fysiologisk rutinmetodik påvisa en funktionsnedsättning redan i tidigt stadium? Eftersom en lätt funktionell inskränkning oftast blir påvisbar först vid maximalt utnyttjande av ett organ, har dessa patienter, förutom undersökning i vila, även genomgått testning på såväl submaximala som maximala belastningar, innebärande stora krav på lungfunktionen.

21 patienter med silikos i stadium I eller I-II och 25 kontrollpersoner har undersökts. 9 av patienterna och 11 personer i kontrollgruppen hade exponerats för silikos-farligt damm vid gjuteriarbete (grupp I); kontrollgruppens exposition var dock kvalitativt mindre omfattande. Resterande patienter och kontroller (grupp II) hade exponerats vid berg- och anläggningsarbeten. Såvitt detta kan bedömas retroaktivt förelåg inga skillnader i expositionens omfattning mellan patienter och kontroller i grupp II.

Samtliga individer undersöktes med spirometri (Bernstein och He-utspädning), och med arbetsprov på två till tre submaximala och en maximal belastning. I vila och under arbete registrerades EKG och mättes blodtryck, lungventilation, syreupptagning och arteriella blodgaser.

Resultat:

Kontrollgruppen hade en maximal syreupptagningsförmåga (\dot{V}_{O_2}) som var ca 10 % högre än i patientgruppen (2.79 resp 2.57 l/min, $p < 0.05$). Ingen signifikant skillnad förelåg i lungventilation (\dot{V}_E) på maximal belastning mellan grupperna, vilket emellertid innebar att \dot{V}_E/\dot{V}_{O_2} -kvoten på maximal belastning var högre i patientgruppen. Silikospatienterna hade alltså en relativ hyperventilation vilken betingades av en signifikant högre dead-space-ventilation både under submaximalt och maximalt arbete (V_D/V_T -kvoten 0.24 resp 0.16 på maximal belastning, $p < 0.001$). Då mjölksyrakoncentrationen i blod var lägre efter maximalt tungt arbete hos

patienter än hos kontroller (9.4 resp 11.6 mmol/l, $p < 0.05$) kunde patientgruppens relativa hyperventilation ej förklaras av en större grad av anaerob metabolism.

Parallellt med den ökade lungventilationen förelåg även en signifikant högre andningsfrekvens hos patienterna, både på submaximal och maximal belastning.

Arteriell blodgasanalys visade både under vila och under arbete något lägre pO_2 värden i patient- än i kontrollgruppen. Dessa skillnader var mest uttalade under maximalt arbete. Inga skillnader förelåg i arteriell pCO_2 och pH.

De påvisade skillnaderna i gasutbyte mellan patient- och kontrollgrupp var mest uttalade i grupp I. Någon säker förklaring till detta fynd har ej kunnat finnas. Både patienter och kontroller i grupp I hade genomsnittligt något mindre kroppsbyggnad och lägre $\dot{V}O_2$ än grupp II, vilket ev kan ha bidragit till en något mer uttalad funktionsinskränkning hos patienterna i grupp I. Några cigarettrökare bland patienterna i grupp I kan också ha bidragit till sämre resultat hos dessa. Materialet är dock för litet för säkra slutsatser beträffande skillnader mellan grupp I och grupp II.

Spirometri visade en något högre RV och något lägre VC hos patienter än hos kontroller. En individuell analys av varje undersökt individ visar emellertid att endast fyra av patienterna hade en patologiskt låg VC, och endast två en FEV_{1.0} utanför normalvärdesgränsen. Individuell analys av gasutbytesdata visar däremot, att framför allt resultat erhållna under maximalt arbete avsevärt bättre kunde diskriminera mellan patienter och kontroller. Sålunda hade 9 av 20 patienter, men endast 2 av 22 kontroller en arteriell pO_2 lägre än 75 mmHg under maximalt arbete. Motsvarande antal individer med alveolo-arteriell O_2 diff. över 40 mmHg var 7 av 19 patienter och 2 av 21 kontroller, och, för V_D/V_T -kvot högre än 0.25, 9 av 19 patienter och 2 av 22 kontroller.

Undersökningen har alltså visat en klar påverkan av lungornas gasutbyte vid tungt fysiskt arbete i en grupp av silikospatienter i stadium I och I-II. Även i det enskilda fallet kan en noggrann kliniskt-fysiologisk analys av arbetsförmågan, inkluderande bestämning av arteriella blodgaser och gasutbyte på tunga belastningar, utnyttjas för att avslöja en funktionsnedsättning.

Institutet för Arbetshygien
Helsingfors
Anna Maria Seppäläinen

Fall belysande neurologisk differentialdiagnostik i yrkesmedicinen:

HJÄRNATROFI, POLYNEUROPATI OCH LATENT DIABETES HOS EN PERSON MED
LÅNGVARIG LÖSNINGSMEDELEXPOSITION.

Patienten var en 44 årig sprutmålare, som i 23 års tid exponerats för olika lösningsmedel i sitt arbete. Efter 20 års exposition började han utveckla psykiska och neurologiska symtom och man konstaterade en kortikal hjärnatrofi, polyneuropati och organiskt präglade psykiska förändringar, samt en latent diabetes. Han hade även tecken på en fokal central process, men på basen av ingående neuroradiologisk undersökningar kunde en sådan uteslutas. Vid kontrollundersökning ett par år senare, då patienten varit sjukskriven och inte exponerats för lösningsmedel, var ENMG fyndet klart mindre aktivt, vilket tyder på att det inte kunde vara fråga om en diabetes-polyneuropati. De psykiska symtomen hade progredierat, vilket är förenligt med att en hjärnatrofi kan progrediera, även efter det expositionen avbrutits. Fallet uppfattades som en lösningsmedelintoxication och patienten förtidspensionerades på rekommendation av psykiater. Försäkringsbolaget förkastade till en början fallet som lösningsmedelintoxication, men då det behandlades i försäkringsdomstolen godkändes det som yrkessjukdom

avslutades

Anna Maria Seppäläinen och Matti J. Hauskon n, Institutet för Arbets-
hygien, Helsingfors.

Yrkesmässig n-hexan exponering och effekter på nervsystemet

N-hexan förbrukningen i Finland är 955 ton årligen. Den största konsumenten är tejpindustrin, som använder 415 ton per år. Sammanlagt 12 personer, fördelade på två företag, är exponerade för n-hexan i tejpindustrin. I andra industrier användes n-hexan enbart i slutna processer eller är exponeringen annars låg.

I den ena tejpfabriken låg n-hexankoncentrationen för det mesta under TLV-värdet (TLV i Finland för n-hexan är $500 \text{ cm}^3/\text{m}^3$, takvärdet för 0-15 minuter är $615 \text{ cm}^3/\text{m}^3$). Medelvärdena vid lomspridningsmaskinen, där expositionen är störst, var 423, 604 och $1139 \text{ cm}^3/\text{m}^3$ (högsta värde $2734 \text{ cm}^3/\text{m}^3$). I den andra fabriken uppmättes höga värden vid en öppnad mixermaskin (1530 och $1280 \text{ cm}^3/\text{m}^3$) och nära golvet vid tejpmaskinen var koncentrationen mycket hög (upp till $3250 \text{ cm}^3/\text{m}^3$). Vid plåstermaskinen var n-hexan koncentrationen låg ($20-32 \text{ cm}^3/\text{m}^3$).

Litteraturen om n-hexan är knapp, men rätt nyligen har man beskrivit neuropati efter n-hexanexponering (Herskowitz et al. 1971). På grund av detta beslöt vi undersöka alla 12 arbetarna som var exponerade för n-hexan i de båda nämnda fabrikererna.

Undersökningen omfattade yrkesanamnes, klinisk läkarundersökning, elektroencefalografi (EEG), elektroneuromyografi (ENMG) och laboratorieprov (Hb, leuc., SR, S-ALAT samt alb. och gluc. i urinen). Av de undersökta var 4 kvinnor och 8 män. Aldern varierade från 23 till 62 år (medelvärde 43,3 och standardavvikelse 13,0 år). Expositionen var mellan 2 och 19 år (medelvärde 8,8 och standardavvikelse 5,0 år). Kvinnorna hade arbetat längre i n-hexan exponering (i medeltal 12,5 år). En arbetare hade tidigare laminerat i 1,5 år i en plastbåtsindustri, men de övriga hade ingen lösningsmedelsexposition före sitt nuvarande arbete.

Tidigare sjukdomar: En av de undersökta hade fått en lindrig hjärnskakning vid en bilolycka 1966 men uppgav inga efterföljder. En hade undersökts på neurologiska kliniken på grund av slapphet i det högra benet. Ytterligare en besvärades av claudicatio-symtom och hade opererats för detta. Två hade haft cirkulationsrubbingar i ögonen, vilket förorsakat synnedsättning.

Laboratorieproven gav normala resultat; S-ALAT varierade från 13 till 35 U/ (medelvärde 20,9 och standardavvikelse 6,8/.

Spontan uppgavs följande symtom:

- trötthet 7
- huvudvärk 5
- berusningskänsla i arbetet 5
- förändringar i sinnesstämningen 2
- irritation i ögonen 2
- minnesrubbingar 1

Efterfrågade uppgavs flera subjektiva symtom, nämligen:

- trötthet 9
- berusningskänsla i arbetet 8
- svindel 6
- huvudvärk 5
- illamående 3
- domningar i extremiteterna 3
- övriga symtom 7

Totalsumman av individuella symtom hos de enskilda personerna presenteras i tabell 1.

EEG-fyndet var avvikande i 8 fall av 12 (tabell 1). I 2 fall var EEG-fyndet ett gränsfynd och normalt i de båda övriga fallen. I de flesta fall var EEG-abnormiteten diffus och lindrig men i 2 fall fann man fokala theta-abnormiteter. Hos kvinnan, som hade haft hjärnskakning, påträffades en fokal EEG-abnormitet, som föreföll att vara gravare än vad man skulle ha väntat sig efter en lindrig hjärnskakning.

En eller flera nervledningshastigheter var något avvikande i 7 av fallen (tabell 1), och i 6 av fallen fann man också mindre EMG-abnormiteter. Hos mannen, som hade haft slapphet i benet, var ENMG-fyndet fullkomligt normalt, också i det f.d. sjuka benet. Arbetare, som hade avvikande EEG-fynd hade mera symtom än de med normalt EEG (tabell 2). Alla som anmälde fem symtom eller mera hade avvikande EEG. Motsvarande samband kunde inte konstateras mellan ENMG-fynd och subjektiva symtom (2 av 3 som uppgav sig ha parestesier, hade abnormiteter i nervledningshastigheten).

Alla de undersökta kunde fortsätta med sitt tidigare arbete men i 3 fall rekommenderades bättre individuella skydd och kontrollundersökning på Institutet för Arbetshygien inom ett år.

Litteratur:

Herskowitz, A., Ishii, N. och Schaumburg, H.: N-hexane neuropathy. New Engl. Med. 285, 82-85, 1971.

Kön	Ålder	Summan av symtom spontan efterfrågade	EEG	Nervledings- hastigheten	EMG	Tidigare sjukdomar
M	62	1	normal	avvikande	avvikande	-
M	46	3	avvikande	avvikande	avvikande	blyg, spänd
M	62	2	borderline	avvikande	normal	-
M	55	2	avvikande	avvikande	normal	claudicatio
M	23	2	avvikande	normal	ej gjord	-
F	39	2	normal	normal	avvikande	-
M	42	2	avvikande	normal	normal	slapphet i benen
F	52	1	avvikande	avvikande	normal	kommotion 1966
M	37	3	avvikande	avvikande	avvikande	hemorrhagi i ögat
F	59	2	borderline	avvikande	avvikande	circulationsrubbnings i ögat
F	40	0	avvikande	avvikande	normal	-
M	27	2	avvikande	normal	avvikande	-

Tabell 2

EEG fynd och subjektiva symtom hos n-hexan
exponerade arbetare

EEG fynd	N	Summan av symtom	Symtom per arbetare
Avvikande	8	35	4,4
Borderline	2	4	2,0
Normalt,	2	3	1,5

Harri Vainio, M.D.

Institute of Occupational Health
Department of Industrial Hygiene
and Toxicology
Helsinki, Finland

STYRENE AND STYRENE OXIDE INDUCED DEPRESSION OF HEPATIC NON-PROTEIN SULFHYDRYL CONTENT

Numerous studies have been reported which relate an increase in toxicity to a reduction in the non-protein sulfhydryl content of the liver (cf. Gillette 1974). Styrene oxide has been shown to be a base-substitution mutagen (Milvy and Garro 1976, Vainio *et al.* 1976) and a weak carcinogen when painted on mouse skin (van Duuren *et al.* 1963). Styrene oxide has also been found to bind covalently to homogenate, microsomes and protein and nucleic acid fractions of the rat liver after an intraperitoneal administration *in vivo* (Marniemi *et al.* 1976). Conjugation of the reactive alkylating metabolites with glutathione is one of the primary mechanisms of detoxification. Toxicity is induced only when the glutathione levels of the liver have been depressed sufficiently to allow the reactive metabolites to combine with different kinds of intracellular macromolecules - proteins, DNA and RNA. Therefore, reduction of the hepatic non-protein sulfhydryl content in animals exposed to styrene and styrene oxide may constitute predisposition to toxicity.

Adult female mice, male Wistar rats, female hamsters and male guinea pigs received various doses (150-1000 mg/kg/ of styrene in olive oil. Hepatic non-protein sulfhydryl content was determined by the method of Ellman (1959). The hepatic non-protein sulfhydryl content was depleted by styrene administration in all the species studied. After 60 min with 300 mg/kg dose of styrene the level was depleted 60 % in mice, 50 % in guinea pigs and 44 % in hamsters. In contrast, rats showed only a small decrease in 60 min, a depletion of 27 % being obtained 3 hours after the styrene administration.

Thus there seems to be a clear species difference in relation to the sensitivity towards styrene induced depletion of non-protein sulfhydryl content, rat being the most resistant species. However, a rapid and extensive decrease even in rats could be obtained by styrene oxide administration. One hour after the injection of dose of 200 mg/kg of styrene oxide the non-protein sulfhydryl content was only about 23 % of the control level. In 12 hours the level had already returned to almost normal values.

The present data show that administration of styrene is able to produce a depression in hepatic non-protein sulfhydryl content in various rodent species. The results indicate that reactive metabolites, evidently styrene oxides, are formed which react with hepatic glutathione or cysteine. In a previous study we have shown that the primary metabolite of styrene, styrene oxide, can be bound covalently to liver and that this binding is dependent on the glutathione content of the liver (Marniemi *et. al.* 1976). Hepatotoxicity of styrene has not yet been reported, but especially at the conditions of depressed non-protein sulfhydryl content or low epoxide hydrase activity it appears a distinct possibility.

REFERENCES

1. Milvy, P. and Garro, A.J.: Mutagenic activity of styrene oxide (1,2-epoxyethylbenzene), a presumed styrene metabolite, *Mutation Res.* 40 (1976) 15.
2. Vainio, H., Pääkkönen, R., Rönholm, K., Raunio, V. and Pelkonen, O.: A Study on the mutagenic activity of styrene and styrene oxide, *Scand. J. Work. Environm. Health*, in press.
3. Van Duuren, B.L., Nelson, S., Orris, L., Palmes, E.D. and Schmitt, F.L.: Carcinogenicity of epoxides, lactones, and peroxy compounds, *J. Natl. Cancer Inst.* 31 (1963) 41.
4. Marniemi, J., Suolinna, E.-M., Kaartinen, N. and Vainio, H.: Covalent binding of styrene oxide to rat liver macromolecules *in vivo* and *in vitro*, *Hoppe-Seyler's Z. Physiol. Chem.* 357 (1976) 1040.
5. Gillette, J.R.: A perspective on the role of chemically reactive metabolites of foreign compounds in toxicity-I. Correlation of changes in covalent binding of reactivity metabolites with changes in the incidence and severity of toxicity, *Biochem. Pharmacol.* 23 (1974) 2785.
6. Ellman, G.L.: Tissue sulfhydryl groups, *Arch. Biochem. Biophys.* 82 (1959) 70.

Effekt av blånadsskyddsmedel på cellnivå.

Inom sågverksindustrin används årligen stora kvantiteter blånadsskyddsmedel för att förhindra blånad av sågat och hyvlat virke. Användningen är särskilt stor vid mindre sågverk, som ej har möjlighet till ordentliga torkanläggningar för virket. Blånadsskyddsmedel omfattar huvudsakligen tre typer av kemiska föreningar: klorfenoler, karbamater och bifluorider. För närvarande är det främst klorfenoler som används i Sverige i större omfattning.

Det arbete som presenteras här upptar några preliminära studier på de effekter som blånadsskyddsmedel kan ha på funktionen av mitokondrier från muslever. Mitokondrier är benämningen på en mer eller mindre sfärisk cellorganell med en diameter av ca 1/1000 mm och har som en av sina väsentligaste funktioner att med hjälp av det molekylära syre som finns i luften förbränna intagen föda till koldioxid och vatten. Vid denna förbränning bildas den huvudsakliga energi som cellen behöver. En enda levercell kan innehålla mer än tusen mitokondrier.

Det blånadsskyddsmedel som använts i försöken (blånadsskyddsmedel 277) har sammansättningen 1 % pentaklorfenol, 50 % 2,3,4,6-tetraklorfenol, 19 % 2,4,6-triklorfenol samt 1600 ppm predioxiner (Cl_5 , Cl_6 , Cl_7) och 40 ppm dibenzofuraner (Cl_6 , Cl_7). Resten vatten och natriumhydroxid.

Undersökningen har omfattat funktionsstudier på dels frampreparerade mitokondrier från möss som ej har varit i kontakt med blånadsskyddsmedel, dels frampreparerade mitokondrier från möss som varit utsatta för blånadsskyddsmedel under en period av två månader.

De preliminära undersökningarna visar att blånadsskyddsmedlet vid låga koncentrationer verkar som fränkopplare på icke-exponerade mitokondriers andningskedja medan höga koncentrationer medför en inhibering av denna kedja. Vidare medför en exposition av blånadsskyddsmedel under två månader att musens levermitokondrier blir fränkopplade. En effekt som verkar ha gått tillbaka efter en veckas vila från blånadsskyddsmedel.

De fortsatta studierna avser att undersöka frågor som

- 1) hur lång expositionstid behövs för att en effekt av blånadsskyddsmedel skall erhållas?
- 2) vilka komponenter i blånadsskyddsmedlet är mest skadliga för levermitokondrierna?
- 3) vilka strukturella effekter erhålles i levercellen?
- 4) vilken betydelse har expositionsdosens koncentration?

Sakari Tola, MKD och Claes-Henrik Nordman, MKD
Institutet för Arbetshygien
Haartmansgatan 1
00290 Helsingfors 29
Finland

EFTERSKÖRD AV DEN STORA BLYUNDERSÖKNINGEN

Vi har vid Institutet för Arbetshygien under åren 1970-1973 genomfört två stora epidemiologiska undersökningar över blyexposition. Den ena undersökningen omfattar blyexposition hos normalbefolkning och den andra yrkesmässig blyexposition i Finland. Båda arbetena har publicerats (C-H.Nordman : Environmental lead exposure in Finland. Academic dissertation, Helsinki University, 118 p., 1975, S.Tola, S.Hernberg and R.Vesanto: Occupational lead exposure in Finland VI. Final report. Scand.J. Work, Environ. & Health 2 (1976) 115-127). I samband med undersökningarna samlades även annan information än den som direkt anslöt sig till blyexpositionen, nämligen rökvanor, subjektiva symtom samt några laboratorieundersökningar såsom serum-kreatinin, GOT (Asat) och GPT (Alat).

Här presenteras sammanfattningsvis resultaten av dessa "biundersökningar".

För utredning av rökvanorna användes frågeformulär. 355 män i normalbefolkningsgruppen och 2108 män i den blyexponerade gruppen besvarade frågorna adekvat. I resultatanalysen medtogs cigarettrökare, icke-rökare och f.d. rökare. Pip- och cigar-rökare uteslöts p.g.a. sitt ringa antal. Hos normalbefolkningen fann vi inga statistiskt signifikanta olikheter mellan rökares och icke-rökares blodblyvärden. Hos de yrkesmässigt blyexponerade fann vi däremot en betydande skillnad mellan rökares och icke-rökares blodblyvärden och resultaten tydde

på ett dos-respons förhållande, d.v.s. blyvärdena var högst hos rökare, lägst hos icke-rökare och däremellan hos f.d. rökare. Ifall de kraftigare blyexponerade arbetarna av någon orsak skulle röka mera än de mindre exponerade, skulle detta kunna förorsaka ett systematiskt fel i resultaten. På grund härav stratifierades materialet i tre skilda expositionsgrupper enligt industribransch. Dos-respons förhållandet kvarstod tydligt i alla tre expositionsstrata. Härav drar vi den slutsatsen att rökning i blyexponerat arbete höjer blodblykoncentrationen.

Mekanismen till detta förhållande är oklar, men det kan antagas att blyhaltigt damm på fingrarna kontaminerar cigaretten och sålunda förorsakar högre blykoncentrationer i cigarett-röken. En annan samtidig mekanism kunde vara rökningens inverkan på lungornas clearance-förmåga; rökares clearance-förmåga är något nedsatt och detta kunde leda till en ökad retention av blypartiklar i lungorna. Vilken mekanism än må vara visar resultaten att rökning borde förbjudas i blyexponerad arbetsmiljö.

Serum-kreatinin, GOT och GPT bestämdes på ca 1.500 personer tillhörande antingen normalbefolkningsgruppen eller den blyexponerade gruppen. Resultatet utföll "negativt", d.v.s. man kunde inte påvisa att blyexposition hade någon som helst inverkan på dessa parametrar. Resultatet kan naturligtvis inte anses som bevis på en negativ hypotes. Blyets toxiska verkan på njurarna är väl dokumenterad och höga blykoncentrationer kan vara levertoxiska. De konklusioner vi kan draga av dessa resultat är att ovannämnda laboratorieprov inte är motiverade vid rutinmässig övervakning av blyexponerade arbetare.

Blyets s.k. subkliniska effekter har blivit aktuella under de senaste åren och därför försökte vi utreda om blyhalter, under intoxicationsnivån, skulle förorsaka ospecifika

subjektiva symtom hos blyexponerade arbetare. Vi använde Cornell Medical Index för att utreda sambandet mellan ospecifika symtom och blodblyhalten. Resultatet var emellertid "negativt" vid blykoncentrationer under 70 µg/100 ml. Vid högre blodblykoncentrationer hade vi inte tillräckligt med exponerade arbetare för att kunna dra några slutsatser. Även i gruppen med lägre blodblykoncentrationer måste resultaten bedömas med försiktighet - Cornell Medical Index är kanske inte lämpligt för att avslöja blyrelaterad symtomatologi. Vad vi kan säga på basen av resultaten är, att för tillfället har vi inga bevis på att bly skulle förorsaka ökad frekvens av ospecifika symtom när blodblyhalten är lägre än 70 µg/100 ml.

ÖREBRO LÄNS LANDSTING

Yrkesmed klin O Axelson/IF

REDOGÖRELSE FÖR NORDISKT SAMARBETE INOM RAMEN FÖR DEN MEDICINSKA SUBGRUPPEN AV NORDISKT YRKESHYGIENISKT MÖTE 1976

Inledning

Verksamheten har i huvudsak varit koncentrerad till planering och genomförande av det 25:e Nordiska arbetshygieniska mötet, avhållet i Beito, Norge, 17 - 20 oktober. Därutöver har viss verksamhet också ägt rum närmast med avseende på att ordna en diskussion angående klassificeringen av yrkessjukdomar i de nordiska länderna. Arbete har också nedlagts på att sammanställa en rapport över responsregistrering vid lösningsmedelsexposition efter ett symposium finansierat av Nordiskt Ministerråd och avhållet 1975. Dessutom har förslag väckts beträffande ett samarbete vad avser metoder för registrering av expositionsförhållanden på arbetsplatserna.

Aktiviteter

1. Inom ramen för den medicinska subgruppen behandlades vid mötet i Beito frågor rörande effekter av hårdmetallexposition varvid redovisades dels ett antal fall med allergiliknande manifestationer, dels ett fall av hårdmetallunga. Astmatiska besvär hade också noterats vid exposition för nickelföreningar. I övrigt diskuterades provokationsprov för påvisande av yrkesastma och en redogörelse gavs för arbetsförmågan och lungfunktionen hos kvartsexponerade individer med och utan manifest silikos.

Liksom närmast föregående år tilldrog sig lösningsmedlens effekter en viss uppmärksamhet. Föredrag ägnades därför åt effekten av n-hexanexponering och ett föredrag innehöll också en översikt av den neurologiska differentialdiagnostiken i yrkesmedicinen.

På den toxikologiska fronten diskuterades styrenets verkan på leverfunktionen och blånadsskyddsmedels cellulära effekter utgjorde ett annat intresseområde. Vidare förekom en redogörelse för en del iakttagelser beträffande blyexponerade i Finland och en dansk redogörelse lämnades för en anmärkningsvärd anhopning av larynxcancer, vars etiologi var oklar.

Såväl inom medicinska subgruppen som i plenarmöte diskuterades vidare svetsrökens elektronmikroskopiska struktur vid olika svetsningsförfaranden. Framför allt noterades att viss typ av skyddsgassvetsning möjligtvis skulle kunna innebära en jämförelsevis större risk än svetsning med belagda elektroder. Ganska få personer sysselsätts emellertid med sådan speciell svetsning och tanken väcktes att man på nordisk basis borde försöka skapa en tillräckligt stor grupp för att möjliggöra

en närmare epidemiologisk utvärdering av effekten. Några konkreta steg togs emellertid inte i denna riktning.

2. Vad avser övrig verksamhet i subgruppen kan noteras att arbete nedlagts på att färdigställa ett kompendium från ett möte i Örebro våren 1975 avseende "Responsregistrering vid lösningsmedelsexposition". Häftet har tidigare översänts till Nordiskt Ministerråd och har spritts i de nordiska länderna, företrädesvis till företagsläkare. I Sverige har häftet mottagits med stort intresse och upplagan är för länge sedan slut. Detta förhållande väcker frågan om Nordiskt Ministerråd vid sitt sekretariat skulle handha upptryckningen av mindre publikationer inom arbetsmiljöområdet och samtidigt svara för att distribution sker till berörda intressenter. Liknande rapporter torde i framtiden av och till kunna aktualiseras på skilda områden och en upptryckning av sammanfattningarna till föredragen vid de nordiska arbetshygieniska mötena vore säkerligen också värdefull.

Med hänsyn till de resurser som av Nordiskt Ministerråd ställdes till förfogande för ett extra möte (med begränsat antal deltagare) i den medicinska subgruppen under 1976 gäller att möjligheten inte kom att utnyttjas. Avsikten var emellertid att sammankalla ett möte för att diskutera registreringen av yrkesbetingade sjukdomar vid de olika instituten, klinikerna etc i Norden. Kunde en enhetlig registrering härvidlag erhållas underlättar detta framtida jämförelser av yrkessjukligheten mellan olika länder och kan möjligen även underlätta framtida gemensamma epidemiologiska undersökningar. Den avsedda sammankomsten förhindrades emellertid av att den planerades närmast som ett alternativ till en uppföljning av den tidigare lösningsmedelskonferensen och blev härigenom försenad. Ett par alternativa tidpunkter under hösten föreslogs trots allt, men alltför många ledande yrkesmedicinare i Norden visade sig vara upptagna av andra uppgifter, varför man beslöt inställa konferensen. Till detta bidrog också det förhållandet att WHO för närvarande har en ny upplaga av den internationella sjukdomsklassifikationen under tryckning och det finns all anledning att avvakta denna nya upplaga inför en eventuell nordisk samordning på området. Tanken på en sådan har således inte släppts utan ett senare genomförande överväges. En möjlig tidpunkt för en framtida sådan konferens vore sent på våren eller tidigt på hösten 1977, om Nordiskt Ministerråd beviljar medel för ändamålet.

3. Behovet av epidemiologiska undersökningar inom arbetsmedicinen är stort, vilket redan framskymtat i det tidigare. I de flesta undersökningar har man tvingats nöja sig med ett konstaterande av att en viss exposition leder till översjuklighet i ett eller annat avseende, men i regel har det inte varit möjligt att mer exakt fastställa graden av exposition i relation till omfattningen av uppkommen sjuklighet. Sådana mer noggranna studier kräver ingående kännedom om olika individers expositionsförhållanden. Det ligger då nära till hands att

försöka skapa register, där expositionsförhållanden relateras till individer. Möjligheten finns sedan att inom sådana register utföra olika epidemiologiska undersökningar. Det är emellertid ännu så länge ganska oklart hur sådan registrering bör gå till och det återstår även att bättre försöka karaktärisera expositionsförhållanden än vad som hittills skett. Ett förslag har därför väckts att man inom det nordiska samarbetet skulle närmare diskutera hithörande frågor, särskilt som intresse för närliggande problemställningar har erfarits från olika håll i Norden. Det är tills vidare dock oklart huruvida en sådan diskussion kommer till stånd och tills vidare är inte heller organisationsformerna givna. Det förefaller närmast som om såväl intressenter inom den tekniska hygien som inom den egentliga arbetsmedicinen borde kunna bidra med synpunkter på utvecklingen härvidlag.

4. Slutligen må det framhållas att de personliga kontakter inom Norden, som har blivit ett resultat av de årligen återkommande nordiska hygieniska mötena synes ha lett till ett ökat internordiskt tankeutbyte i informell form. Det förefaller också som om antalet internordiska föreläsningar har ökat, men det finns inte någon närmare överblick av utbytet härvidlag. Detta sker inte heller inom ramen för subgruppen vid det nordiska hygieniska mötet men torde likväl delvis vara att betrakta som en gynnsam bieffekt av denna verksamhet. Det finns kanske anledning att något närmare försöka utreda omfattningen av den internordiska aktiviteten vad gäller utbyte av föreläsare och eventuellt kan en sådan kartläggning utgöra incitament till ett mer strukturerat kursutbud. Behovet härav - inte minst för yrkeshygieniker - antydde också vid det senaste nordiska hygieniska mötet.

Framtidsperspektiv

Inför 1977 finns således för medicinska subgruppens vidkommande ett behov att återuppta diskussionen om yrkessjukdomars klassificering förutsatt att WHO:s nya internationella klassifikation av sjukdomar blir tillgänglig. I övrigt synes böra eftersträvas mer stringent skrivna sammanfattningar inför nästkommande nordiska hygieniska möte med förhoppningen att dessa sedan kunde sammanställas och tryckas genom Nordiskt Ministerråds försorg. För att olika arrangemang skall underlättas - detta gäller särskilt extra sammankomster i subgruppen - är det angeläget att information ges från Nordiskt Ministerråd i mycket god tid vad avser eventuella ekonomiska bidrag, eftersom planeringsarbete för nordiska sammankomster vanligtvis kräver en tid av ca ett halvt år.

En tänkbar, kompletterande verksamhet vore att ta upp mindre symposier i särskilda ämnen för företagsläkare och skyddsingenjörer/yrkeshygieniker inom Norden, varvid Nordiskt Ministerråd skulle behöva stå som ekonomisk garant för kostnader att engagera inom- och utomnordiska föreläsare/inledare medan deltagare förväntas bestrida egna kostnader.

1. Prøvetagning

- 1.1. Totalstøv/Respirabelt støv
- 1.2. Bærbart apparatur/Stationært apparatur
- 1.3. Korttidsprøver/Langtidsprøver
- 1.4. Registrerende apparatur
- 1.5. Direkte visende apparatur

2. Fiberproblematik

- 2.1. Prøvetagning
- 2.2. Fibertælling
- 2.3. Fiberanalyse

3. Aerosolmålinger

- 3.1. Prøvetagning af olietåge
- 3.2. Analyse af olietåge

4. Svejsesøg

- 4.1. Måling af svejsesøgens partikulære bestanddele
- 4.2. Analyse af svejsesøgens partikulære bestanddele

5. Organisk støv

- 5.1. Prøvetagning af organisk støv (plast, træ etc.)
- 5.2. Analyse af organisk støv

6. Igangværende projekter

7. Eventuelt

Der er anmeldt indlæg under følgende punkter:

Norge: 1.5 - 2.1 - 2.2 - 2.3 - 3.1 - 3.2 og 6

Sverige: 1.1 og 6

Finland: 6

Danmark: 2.1 - 2.2 - 2.3 - 4.1 - 4.2 og 6



Arbejdstilsynet
Statens institut
for arbejdshygiejne
Baunegårdsvej 73
2900 Hellerup

Tlf (01) 68 28 68

Den

Deres ref

Deres sag

Vores ref

DST/HG

Vores sag

Ingeniør Merete Gjølstad
Yrkeshygienisk Institutt
Gydas vei 8
Boks 8149 Dep.
Oslo l.

Ang.: Projektrapport, projekt 20.7 (delprojekt 1: A-D).
"Samverkan mellan de yrkeshygieniska enheterna:
Årliga symposier".

Arbejdsgruppen vedrørende støvmåling

Gruppen har afholdt møde i København d. 1' og 2' april 1976
samt på Beito d. 18. oktober 1976.

Forhistorie: Beslutningen om at nedsætte en arbejdsgruppe til
behandling af problemer i forbindelse med måling af støv i luften
på arbejdspladser blev truffet på det 12' nordiske arbejdshygiejniske
møde i Stockholm oktober 1963. Anledningen hertil var et ønske om at
effektivisere arbejdet med de tekniske problemer, der er knyttet til
arbejdshygiejniske målinger af støv.

Det har hele tiden været arbejdsgruppens synspunkt, at man ikke
anså egentlig standardisering af målemetoder for ønskelig i betragt-
ning af, at der sker en meget hastig udvikling på området. Derimod
har man tilstræbt gennem saglig diskussion at opnå større ensartet-
hed mellem de deltagende landes institutter. Herved anser gruppen,
at man bedst fremmer en udvikling henimod pålidelige, hurtige og
billige målemetoder.

De deltagende landes institutter er alle indenfor et relativt kort
tidsrum opbygget på grundlag af erfaringer fra lande udenfor Norden,
for så vidt angår støvmålingsteknik, som f.eks. USA, UK og BRD.
Dette medførte, at man ved starten af de nordiske møder kunne kon-
statere meget betydelige forskelle med hensyn til måleteknik og
vurderingsgrundlag for måling af støv på arbejdspladser. Som et
resultat af gruppens arbejde kan man fastslå, at denne mangel i dag

stort set er afhjulpet. Gruppens fremtidige arbejde vil da blive at sikre, at en lignende situation ikke opstår igen, og at koordinere den fremtidige udvikling på støvmålingsområdet.

Gruppens medlemmer:

Gruppen har 2 faste medlemmer fra hvert lands arbejdshygiejniske institut. Den førstnævnte fungerer som kontaktperson.

Danmark

Magister D.Stubbe Teglbjærg	Statens Institut for Arbejdshygiejne Baunegårdsvej 73, 2900 Hellerup.
Cand.scient. Thomas Schneider	do. do.

Finland

Fil.mag. Antti Tossavainen	Institutet för Arbetshygien Haartmansgatan 1 Helsinki 29
Fil.mag. Berndt Engström	Institutet för Arbetshygien Tavastgatan 10 20500 Åbo 50

Norge

Cand.real. Bjørn Gylseth	Yrkeshygienisk Institutt Gydas vei 8 Oslo 3
Ingeniør Harald Øien	do. do.

Sverige

Laborator Staffan Krantz	Arbetarskyddsstyrelsen Arbetsmedicinska avdelningen Fack 100 26 Stockholm
Dr. Tommy Ekström	do. do.

Møde i København 1' - 2' april 1976

En indledende principdiskussion omfattede redegørelser fra de 4 lande med hensyn til lovgivningen om arbejdsmiljø og de krav, der i fremtiden kan forventes at blive stillet med hensyn til støvmålinger og analyser.

I medfør af gældende lovgivning er der i dag bestemmelser i kraft på følgende områder (A = anvisninger, d.v.s. krav om dokumentation

af støvforhold ved målinger, M = publiceret målemetodik):

	A				M			
	D	SF	N	S	D	SF	N	S
Silikosefarligt støv	+	+(1)	+(1)	+	+	+	+	+
Svejsesøg	+	-	-	-	+	+	+	+
Asbest	+	-	-(3)	+	+(2)	+	+(2)	+(2)
Olietåge	+	-	-	-	+(4)	+	+	+
Enzymer	-	-	-	+	-	-	-	+

- (1) kun støberier
- (2) engelsk metode
- (3) under udarbejdelse
- (4) skitse foreligger

Man konstaterede et stærkt behov for, at der udarbejdes fælles beskrivelser af de målemetoder og analysemetoder, der anvendes i dag, og man forudså, at den nyere lovgivning ville starte nyt behov for pålidelige metoder til måling af støv på arbejdspladser.

Man besluttede, at kontaktmændene (Krantz, Tossavainen, Gylseth) snarest informerer gruppens ordførende (Stubbe Teglbjærg) om de målemetoder, der er omfattet af skemaet, samt meddeler eventuelle ændringer inden næste nordiske møde. Den ordførende sørger derefter for distribution af det samlede materiale til kontaktmændene, som videredistribuerer indenfor sit land.

Det fremgik iøvrigt af den indledende diskussion, at man må forvente en betydelig stigning i antallet af materialeundersøgelser, der tager sigte på vurdering af støvfare ved indførelse af nye materialer. Man enedes om foreløbig at udveksle eksempler på undersøgelsesmetoder og beskrivelse af materialer for ved gruppens næste møde at kunne diskutere muligheden af at indføre ensartet metodik og eventuel udveksling af prøvningsresultater.

Et andet område, hvor der efter arbejdsgruppens opfattelse er behov for samarbejde, er intern laboratorie-kontrol. Dette gælder især for asbest og andre fibermaterialer, hvor målemetoden er baseret på

visuel mikroskopi. Herved indføres et element af subjektivitet, som kun kan bringes under tilstrækkelig kontrol ved træning og løbende kalibrering af tælle- og målemetoder.

Det danske forslag til forskningsprojekt vedrørende forekomst af mineralske fibre på arbejdspladser og udarbejdelse af målemetode omtaltes. Også i Sverige er man ved at forberede tilsvarende undersøgelser. Her skal målingerne på arbejdspladser forestås af Bygghälsan. I Norge har man tilsvarende planer. Eventuelle målinger forestås af Yrkeshygienisk Institutt. I samarbejde med Chr. Michelsens Institut er der foretaget en elektronmikroskopi/røntgendispersiv undersøgelse af diverse fibermaterialer. Rapport foreligger. Vigtigheden af fælles metoder blev understreget.

Bestemmelsen af kvarts og de andre former for krystallinsk kisel-syre giver stadig anledning til vanskeligheder, til dels fordi man savner en fælles standard. Da man i Sverige er ved at forberede en kontrol af de laboratorier, der måler silikosefarligt støv, endes man om at prøve at udvide dette arbejde til at omfatte også de statslige institutioner i de 3 lande. Denne kontrol vil blive gennemført een gang om året og forudsætter, at der arbejdes med fælles kvartsstandard. Der påtænkes udsendelse af 5 prøver/år med varierende kvartsindhold, hvoraf 1 nær detektionsgrænsen.

Måling af svejserøg blev diskuteret, og man påtog sig fra dansk side at meddele oplysninger om forslag til standardmetode fra henholdsvis British Standard Institution of American Welding Society.

Ved et besøg på Svejsecentralen (Svejseteknologisk afsnit) havde man lejlighed til at bese en forsøgsopstilling til undersøgelser over sammensætningen af røg fra beklædte elektroder ved svejsning under standardbetingelser. Forskningsprojektets leder, professor Rich.M. Stern, redegjorde for projektet og gav foreløbig meddelelse om resultater. Gruppen er enig om, at der her foreligger iagttagelser, som bør fremlægges på næste nordiske møde, så vore arbejdsmedicinske eksperter kan blive orienteret om disse helt nye iagttagelser, som efter vort skøn må være af afgørende betydning for vurderingen af røgens toksiske egenskaber og for det teknisk-profylaktiske arbejde.

Om måling af olietåge blev det fra norsk side oplyst, at man ville indlede forsøg med måling med impinger parallelt med den konventionelle metode med glasfiberfiltre.

Fra svensk side blev oplyst, at man mente at have iagttaget, at opsamling af støv af visse tungmetaller (med lavt kogepunkt og højt damptryk, f.eks. Pb, Zn, Cd) på membranfilter måske ikke var tilstrækkelig effektiv. Præliminære studier tyder på, at der kan forekomme betydelige mængder metalmolekyler, som ikke indfanges på membranfiltret. Mere detaljerede studier planlægges.

Møde på Beito 18. oktober 1976

Program for støvgruppens møde:

1. Prøvetagning

- 1.1. Totalstøv/Respirabelt støv
- 1.2. Bærbart apparatur/Stationært apparatur
- 1.3. Korttidsprøver/Langtidsprøver
- 1.4. Registrerende apparatur
- 1.5. Direkte visende apparatur

2. Fiberproblematik

- 2.1. Prøvetagning
- 2.2. Fibertælling
- 2.3. Fiberanalyse

3. Aerosolmålinger

- 3.1. Prøvetagning af olietåge
- 3.2. Analyse af olietåge

4. Svejsesøg

- 4.1. Måling af svejsesøgens partikulære bestanddele
- 4.2. Analyse af svejsesøgens partikulære bestanddele

5. Organisk støv

- 5.1. Prøvetagning af organisk støv (plast, træ etc.)
- 5.2. Analyse af organisk støv

6. Igangværende projekter

7. Eventuelt

I mødet deltog foruden gruppens faste medlemmer 5 fra Finland, 12 fra Norge og 14 fra Sverige.

Blandt dagsordenens emner skal især fremhæves:

Fiberproblematik

Spørgsmålet om arbejdshygiejniske problemer i forbindelse med arbejde med såvel asbest som erstatningsstoffer som syntetiske mineralfibre (Glasuld, Rockwool) er aktuelt i flere lande. De nordiske lande er i 1976 blevet koblet ind på et fælles europæisk projekt, CIRFS/EURIMA (CIRFS = Comité International de la Rayonne et des Fibre Synthétiques, EURIMA = European Insulation Manufacturers Association), som omfatter bl.a. udvikling af egnede målemetoder for fibre. I Norge er allerede igangværende undersøgelser på producentstadiet ved glasuldfabrikation blevet tilsluttet dette projekt. I Sverige vil man, så snart der foreligger forslag til målemetoder, starte undersøgelser på producentstadiet i samarbejde med et udvalg repræsenterende interesseorganisationerne. I Danmark er igangsat et projekt om "Etablering af målemetoder og bestemmelse af fiberforekomst ved anvendelse af syntetiske mineralfibre".

Respirabelt støv

Dette punkt er især af interesse i forbindelse med bekæmpelsen af silikosefaren. Der er i de senere år sket en betydelig udvikling på det måletekniske område med det resultat, at der nu anvendes sammenlignelige målemetoder i vore 4 lande. Gruppens indsats er nu især rettet mod den analytiske side, hvor der stadig er væsentlige problemer i forbindelse med bestemmelsen af kvarts i støvprøver. Man har indledt et interkalibreringsprojekt, som i løbet af over-skuelig tid skulle kunne sikre, at der kan nås overensstemmelse også på dette område.

Svejserøg

Medens der ikke synes at være større måletekniske problemer ved svejsning, er der tale om endnu betydelige problemer med hensyn til analyse af svejserøgen og vurderingen af måleresultaterne. Der er i Sverige startet et omfattende forskningsprojekt indenfor området, og i Danmark er der et projekt i gang vedrørende svejserøgens fysisk-kemiske struktur.

Aerosolmålinger

I flere lande er spørgsmålet om brug af køle- og smøremidler (skæreolier) aktualiseret. Man diskuterede problemer i forbindelse med måle- og analysemetoder.

Jarmo Sillanpää
Inst. för arbetshygien, Tammerfors.

FYS. 1

VÄRMEFÖRHÅLLANDEMÄTNINGAR PÅ FINSKA INDUSTRIELLA
ARBETSPLATSER

År 1975 utförde Institutet för Arbetshygien temperaturmätningar inom följande industrier: papper- och cellulosa-fabriker, järn- och stålfabriker, järn- och stål-gjuterier, cementbruk, glas- och porslinsfabriker, gummifabriker, klorfabriker och kraftverk - sammanlagt över 20 verk.

Tidigare har i Finland inte utförts temperaturmätningar med sammanfattande metoder på olika industriella arbetsplatser. Ifrågavarande mätningar berör mättekniskt sett kanske de mest problematiska förhållandena - höga temperaturnivåer.

I varje fabrik uppmättes temperaturnivåer som överskred internationella gränsvärden (Heat Stress Standard: OSHA'S Advisory Committee Recommendations, 1975 för WBGT och SWBGT, WHO för CET)

I arbetstagarens uppehållszoner uppmättes globtemperaturer ända till 140 C-grader. Användning av aluminiumglob och termistortermometer ledde till mycket lägre tidskonstant än med vanlig kopparglob med vätsketermometer.

Till följd av hög strålnings temperatur uppmättes upp till 10 graders skillnader mellan samtidigt uppmätta naturliga våt temperaturer och våt temperaturer mätta med aspirations-psykrometer.

Om man använder samma riskgränser för SWBGT som för WBGT bör ovannämnda skillnader iakttagas.

NÅGRA ARBETSHYGIENISKA SYNPKTER PÅ BELYSNING
EN KORT LITTERATURÖVERSIKT

Bra belysning kännetecknas av:

- Bra luminansfördelning i synfältet
- Ingen bländning
- Tillräcklig kontrastgivning mellan det man vill se och bakgrunden.
- Tillräcklig belysningsstyrka
- Formgivning och skuggbildning
- Färgåtergivning
- Inget störande flimmer och oljud, ingen värmestrålning

Prioritetsordningen av dessa krav varierar med arbetsuppgifterna, de anställda och de resurser, som står tillhanda för att förbättra belysningen

Speciella krav kan också ställas på belysningssystemets olika delar, såsom armaturer.

Rekommenderade belysningsstyrkor varierar något mellan olika länder. USA har de största rekommendationsvärdena.

Finland och Sverige, som kommer näst har samma lägre värden.

I Danmark och Norge är värdena ännu något lägre. Strävan efter att begränsa energiförbrukning har lett till att de största planeringssvärdena av allmänbelysning i statliga byggnader är nu omkring 500 lx både i USA och Finland.

Om man förbättrar en otillräcklig belysning, får man positiva resultat: produktionen ökas, tröttheten hos de anställda och misstagen minskar.

Några undersökningar visar sambandet mellan belysning och arbetssäkerhet. Men om man begränsar belysningsstyrkorna till den nivå, som energikrisen fordrat, är det inte sannolikt att yrkeshygien tar skada.

LITTERATUR

Guide on interior lighting. Publication CIE no. 29 (TC-4.1), Paris 1975

The occupational safety and health effects associated with reduced levels of illumination, Proceedings of symposium, NIOSH, Cincinnati Ohio, July 11-12, 1974. U.S. Department of Health, Education and Welfare 1975

Belysning inomhus riktlinjer och rekommendationer. Ljuskultur, Stockholm 1974

Suomen Valoteknillisen Seuran julkaisuja N:o 2, 1971, valaistussuosituksset, luksitaulukko, häikäisyindeksit. Helsinki 1971

Energian säästön huomioonottaminen valtion rakennusten ja valtionapua nauttivien yhteisöjen rakennusten suunnittelussa. Rakennushallitus, Helsinki 1976

Indeklima lys, Rapport fra en arbejdsgruppe under ATV's indeklimaudvalg, København 1975



1:e föreläsning J-E Hansson

Kartläggning av faktorer som påverkar vibrationsbelastningen
på maskinförare

Kartläggande studier av vibrationer hos maskiner, utförda enligt ISO standard 2631, har visat att förare av vissa maskiner utsätts för betydande vibrationer. Detta gäller t ex förare av uppberednings- och transportmaskiner inom skogsbruket, traktorer och redskap inom jordbruket, lastningsmaskiner, grävmaskiner, dumperfordon och lasttruckar i gruvor och vid anläggningsarbeten samt gaffeltruckar och liknande vid hamnar och industrier.

Studierna har visat att vibrationernas karaktär och intensitet varierar hos olika fordon. Detta beror främst på körhastigheten, körunderlaget och fordonets tekniska konstruktion.

Med utgångspunkt från ISO standarden torde risken för vibrations-skador vara relativt liten, men kan ej helt försummas. Däremot torde vibrationerna vara av sådan storleksordning, att de i många fall uppfattas som besvärande.

Vibrationerna vid körning i terräng skiljer sig markant från körning på väg. I det förstnämnda fallet uppträder vibrationer samtidigt i såväl vertikala som horisontella riktningar. För skotare och lunnare har vanligen de högsta accelerationsnivåerna uppmätts vid körning utan last på skogsbilväg (högsta körhastigheterna).

För att söka utröna ISO standardens tillämpbarhet på fordon där man samtidigt har såväl vertikala som horisontella vibrationer har undersökningar påbörjats där förarnas subjektiva bedömning av vibrationsbelastningen ställts mot tekniska mätningar enligt ISO standarden. Hittills har 30 personer studerats.

Laborator Ludwik Liszka
Arbetskyddsstyrelsen, UMEÅ

Lågfrekvent buller i arbetsmiljön.

Akustiska vågor med frekvenser under hörbarhetsströskeln (20 Hz) betecknas med termen: infraljud. Infraljudet uppfattas inte av människans hörselorgan och dess effekt på människan är fortfarande dåligt utredd i synnerhet vad beträffar långtidseffekter av infraljud med måttlig intensitet.

Det i arbetsmiljön förekommande infraljudet alstras vid två huvudtyper av processer:

1. Turbulent strömning av gas eller vätska.
2. Periodiska svängningar av gas, vätska eller fasta kroppar.

De lågfrekventa tryckvariationer som alstras vid dessa processer kan förstärkas genom resonans i lokaler och anläggningsdelar och uppnå mycket höga nivåer. Två typer av resonans kan urskiljas:

A. Dimensionerna av det utrymme där resonansen inträffar är stora i förhållande till våglängden (minst $\lambda/4$). Ett stående vågfält bildas då i resonatorn. Spektrum uppvisar ofta flera olika frekvenser beroende på förekomsten av olika svängningsmoder.

B. Utrymmets dimensioner är små i förhållande till våglängden och det har direkt kontakt med det omgivande mediet. Utrymmet fungerar då som en s k Helmholtz- eller hålrumresonator som har endast en resonansfrekvens inom den lågfrekventa delen av spektrum. I ett sådant utrymme varierar ljudtrycket synkromt.

Eftersom de biologiska effekterna som infraljud ger sannolikt är mera framträdande för smalbandiga emissioner ("rena toner"), i synnerhet då dessa sammanfaller med någon av kroppens resonansfrekvenser, kan man förvänta sig att det är särskilt förekomsten av typ B resonans som kommer att ge klara biologiska effekter.

Nedan redovisas olika, i arbetslivet förekommande typer av infraljudkällor och dessas spektra tillhörande huvudtyperna 1 och 2:

Fläktar. Infraljudet alstras som en del av spektrum av det aerodynamiska bullret och förstärks genom resonans i lokaler.

Jetmotorer. Det lågfrekventa delen av bullerspektrum kan förstärkas, särskilt vid körning inomhus med användning av ljuddämpare.

Utsläpp av gas eller ånga under högt tryck. Gasutsläpp som sker genom vissa typer av ljuddämpare ger inom infraljudområdet akustiska effekter på upp till 1 MW. Trots detta innebär de inte några större risker på grund av sin kortvarighet.

Elektrodugnar. Infraljudet alstras här genom turbulent strömning av joniserad gas och förstärks genom resonans i ugnen. Ugnen fungerar som Helmholtz resonator och infraljudspektrum innehåller ett kraftigt emissionsband. I närheten av en elektrodugn uppmäts infraljudnivåer på över 110 dB (PSL).

Oljebrännare. Stora oljebrännare som används inom industrin kan i vissa fall ge höga infraljudnivåer. Tex uppmäts vid invändig uppvärmning av stora gjutformar infraljudspektra med smalt emissionsband och infraljudnivåer på upp till 110 dB (PSL).

Dieselmotorer. I stora dieselmotorer ligger avgasernas utblåsningsfrekvens ofta under 20 Hz. Denna frekvens kan förstärkas genom resonans i närbelägna utrymmen; exempel: en diesellastmaskin i en bergort. En akut situation kan uppstå i dieseldrivna fordon när egensvängningsfrekvensen i förarhytten sammanfaller med utblåsningsfrekvensen.

Kompressorer. I kolvkompressorer ligger frekvensen för luftinsugning oftast under 20 Hz. Ljuddämpare som monteras på luftintaget påverkar inte nämnvärt denna grundfrekvens som kan vidareförstärkas genom resonans i närbelägna utrymmen.

Maskiner med svängande delar. Maskiner med stora, svängande delar tex krossverk, alstrar infraljud när svängningsfrekvensen ligger under 20 Hz. Svängningar förstärks genom resonans i byggnadens väggar eller i den omgivande luftvolymen.

Svängande vattenmassor i kraftstationer. Ett intressant fall av infraljudproduktion orsakas av svängande vattenmassor i kraftstationer. Under vissa driftsförhållanden uppstår i kraftstationer kraftiga svängningar av vattenmassor. Dessa ger i sin tur genom en koppling med atmosfären kraftiga emissionsband inom infraljudområdet. Särskilt förekommer i underjordskraftstationer höga infraljudnivåer i de utrymmen som har direkt kontakt med vattenytan.

Omräkning till den totala intensiteten för frekvensområdet 2-20 Hz visar att avsevärda energimängder bärs av den lågfrekventa delen av ljudspektret. Inom vissa industriella miljöer förekommer totala intensiteter på upp till 1 Watt/m^2 . Mellan 10 och 20 Hz kan infraljud med intensiteter på ca 10 mW/m^2 (motsvarar PSL av 90 dB) förnimmas i akustiskt lugna miljöer.

Uppmärksamheten bör även fästas kring frekvenser strax över 20 Hz. Enligt normen SEN 59 01 11 ökar hörselskaderisken vid förekomsten av rena toner i bullerspektrum. Riskökningen motsvarar en ökning av oktavbandsnivåen med 10 dB. För att denna riskökning skall vara tillämpbar måste nivåen för tonen ifråga överskrida nivån för kritisk bandbredd. Olika typer av smalbandsanalys kan tillämpas för att fastslå förekomsten av rena toner. Särskilda risker är förknippade med förekomsten av rena toner inom frekvensområdet under 200 Hz där befintliga hörselskydd är otillräckliga. Det är sannolikt att även andra effekter av buller på människan är större för rena toner än för jämfördelat buller.



TYÖTERVEYSLAITOS

INSTITUTET FÖR ARBETSHYGIEN

Nylands regioninstitut för arbetshygien
Ärilsvägen 3 A, SF-00370 Helsingfors 37

29.12.1976

Merete Gjoelstad
Yrkeshygieniske Institutt
Gydas vei 8, Boks 8149 Dep.,
OSLO 1, Norway

Rapport till nordiska ministerrådet om fysikaliska subgruppens verksamhet

Fysikaliska subgruppen har haft ett extra möte på våren. Vid mötet, vars program finns bifogat fastställdes tre tema till institutmötetets program

- mikrovåg- och radiofrekvensstrålning
- varma, kalla och fuktiga arbetsplatser
- buller och vibrationer, speciellt impulsbuller och lågfrekvensvibrationer

Syftet var att deltagarna i extramötets i varje land för sin del svarar för att programhelheten förverkligas.

Ur följande tabell framgår aktiviteten i de olika länderna vid mellanmötet samt institutmötet

Land	mellanmöte		institutmöte		
	deltagare	inlägg	deltagare	inlägg överens komna	inlägg för- verkliga
Danmark	2	1	3	1	1
Finland	6	4	6	3	4
Norge	3	-	4	1	-
Sverige	1	1	8	3	3

De två sista kolumnen innehåller de inlägg som fastslås vid mellanmötet i Helsingfors och de som hålles i Beito.

Orsaken till skillnaden är att alla inte kunde vara med i Beito och att ersättarna inte lyckades helt.

En förbättring kunde vara, att ordföranden skulle ha en ansvarlig kontaktperson i varje land. Dessa skulle inför institutmötet svara för att den överenskomna arbetsfördelningen mellan de olika länderna verkligen har genomförts.

Erfarenheterna från extramötet var trots vissa brister positiva. Det vore önskvärt att dylika möten även i framtiden kunde anordnas.

Med vennlig hilsen fra Jukka Starck.

Maija-Liisa
Maija-Liisa Herto

HARRY ÖHMAN

Oljedimma och -ångaArbetshygieniska problem och förebyggande åtgärder

1. SKÄRVÄTSKOR

Sammansättning

Mineraloljor
 Animaliska oljor
 Vegetabiliska oljor
 Emulgatorer
 Organiska klor och svavelföreningar
 Korrosionsinhibitorer aminer nitriter
 Bakteriedödande medel
 Färgmedel
 Späd- och lösningsmedel

BILAGA 1

2. SKÄR- och KYLOLJOR

Sammansättning

Mineraloljor
 Animaliska oljor
 Vegetabiliska oljor
 Lösningsmedel
 Aromater Klorkolväten
 Ketoner
 Estrar
 Organiska klorföreningar och svavelföreningar
 Bakteriedödande medel

3. Märkning för information om risker

BILAGA 2

4. Arbetsgängen vid ELLIMINERING av luftföroreningar

BILAGA 3,4 o.5

Slipning och skärande bearbetning

Typ av kolväten i kylmedierna

BILAGA 6

Ångtryckskurvor

BILAGA 7 a o. b

Beräkning av oljekoncentrationer i processluft

BILAGA 8

Beräkning av maximalt kondenserbara oljemängder från processlufttemp
till rumstemperatur

BILAGA 9 a, b o.

Polycykliska aromater Kancerrisker

BILAGA 10 a o. b

5. Förebyggande åtgärder Tekniska

Utbyte av material

Inkapsling av befintliga maskiner

Nyanskaffning

Punktventilation

Allmän ventilation

Reningsanordningar för aktuella luftföroreningar

BILAGA 11

6. Förebyggande åtgärder Personliga

BILAGA 12

Skyddskläder -handskar

Skyddsskärmar

Skyddskrämer

Hygien

Torgrim Torgrimsen
Yrkeshygienisk institutt.

KJEM 2

Sammendrag.

TILSETNINGSSTOFFER I SKJÆROLJER. (Additives in cutting oils).

I metallbearbeidingsindustrien benyttes store mengder skjæreoljer/vasker og bruken av disse har yrkeshygienisk betenkeligheter.

Kravene til skjæroljene/vaskene varierer betraktelig fra arbeidsprosess til arbeidsprosess, og en har etter hvert fått en rekke typer som dekker de forskjellige behov.

For å imøtekomme de tekniske krav blir skjæreoljene/vaskene tilsatt "forbedringsmidler".

Det kan tilsettes:

Høytrykksstabiliserende forbindelser,
antikorrosjonsmidler,
bakteriedrepende midler,
antiskum-forbindelser,
emulgerende stoffer,
pigmenter,
parfumer.

En oversikt med "kjemisk tilsnitt" over en rekke tilsetningsstoffer i skjæreoljer/vasker vil bli gitt.

Oslo, 4/10-76

Børge Fallentin

Statens institut for arbejdshygiejne

Skæreolieprojektet

I begyndelsen af 1975 tog Teknologisk Institut (TI) i København initiativ til at starte et projekt om køle-smøremidler, efter at der i 1974 var påbegyndt en undersøgelse af midlernes funktionsegenskaber på DTH (Danmarks tekniske Højskole).

Arbejdstilsynet blev repræsenteret i en projektstyringsgruppe, og det første delprojekt, en brugsvaneundersøgelse, blev iværksat af TI og JTI (Jydsk Teknologisk Institut).

Arbejdstilsynet (SIFA) er yderligere med i en projektkoordineringsgruppe samt to delprojektgrupper.

Følgende delprojekter er planlagt til påbegyndelse nu:

Sundhedsskader

Projektet udføres stort set på Roskilde universitet (prof. J. Clausen). Det omfatter en epidemiologisk undersøgelse af ca. 1.000 arbejdere suppleret med dermatologisk undersøgelse af arbejdere med hudlidelser og for en udvalgt gruppe speciel lungefunktionsundersøgelse. (J. Fabricius).

Nedbrydningsprodukter

Udføres af TI, JTI og SIFA i samarbejde.

Projektet omfatter en undersøgelse af de ændringer, skærevæsken undergår under processen, dels i væskefasen dels i gasfasen.

Dette indebærer udarbejdelse af adækvate analysemetoder.

Endvidere foretages en kortlægning af eksponeringsforholdene i udvalgte virksomheder i relation til den epidemiologiske undersøgelse.

SIFA's andel er specielt rettet mod analyse af gasfasen samt eksponeringsudredningen.

ÖVERSIKT ÖVER DIREKTVISANDE INSTRUMENT

En kort redogörelse ges över instrument som använts för bestämning av lösningsmedel (gaser) i luft.

Några önskemål beträffande framtidens instrument ventileras.

Några erfarenheter av "MIRAN" (IR-instrument), "HNU" (fotojonisationsdetektor) och "OVA" (flamjonisationsdetektor) kommer att ges.

FLAMJONISATIONSINSTRUMENT FÖR DIREKT ANALYS AV
GAS- OCH AEROSOLFORMIGA KOLVÄTEFÖRENINGAR

Analysinstrumentet utnyttjar en flamjonisationsdetektor som kännande organ. Apparatens provintag har utformats så att även aerosolformiga kolväten påvisas direkt utan impaktor-förluster i provintaget. Genom att detektorn hålls vid ett konstant undertryck sker provtillförseln genom insugning, vilket åstadkoms med hjälp av liten koldioxiddriven ejektor-pump. För att få ett portabelt analysinstrument används komprimerade gaser som energikällor. Vätgas, som används vid själva flamjonisationen, utnyttjas även som energikälla vid termostateringen av detektorn. Antändning av blandningen vätgas - luft sker automatiskt genom ett katalytiskt tändstift placerat inne i brännkammaren.

Apparatens enda strömkällor är 6 st 1,5 V torrbatterier, vilka driver en speciellt konstruerad förstärkare och en miniatyrskrivare av fallbygeltyp. Torrbatterierna räcker för ca 8 timmars kontinuerlig drift. Apparatens gasförråd, som består av 2 st 1-liters hydrogentuber (400 liter) och 2 st 1-liters tuber (2 x 750 g) med flytande koldioxid, räcker ca 20 timmar. Analysinstrumentets totala vikt är ca 23 kg, en vikt som endast är ca en tiondel jämfört med en apparat med blyackumulatorer som energikällor.

Känsligheten för såväl gasformiga som aerosolformiga kolväten är under fältmässiga förhållanden ≈ 30 pA per 10^{-4} (gram atom C) m^{-3} , vilket motsvarar ungefär 1 mg m^{-3} .

För laboratorieändamål kan emellertid apparaten användas för koncentrationer ned till ca $0,05 \text{ mg m}^{-3}$.

I laboratoriet har bl a ångtrycken bestämts för en homolog serie av flatsyrestrar inom temperaturområdet $25^{\circ}\text{C} - 70^{\circ}\text{C}$.

För yrkeshygieniska ändamål har apparaten använts för direkt kvantitativ bestämning av oljedimhalten dels från tryckluft-kompressorer i en gruva samt dels från fräsmaskiner och svarvar i en mekanisk industri. Andra tillämpningsområden är kontroll av tilluft i ett sjukhus där oljedimma genererats och kvantitativt bestämts på olika platser med kolvätedetektorn.

Bestämning av ångkoncentrationen av lösningsmedel i en sprut-lackeringsverkstad, etylenoxidhalten i en industri för tillverkning av förbandsmateriel, samt mätning av effekten av en re-ningsanordning för bilavgaser är några exempel på analys-metodens användbarhet för gasformiga ämnen.

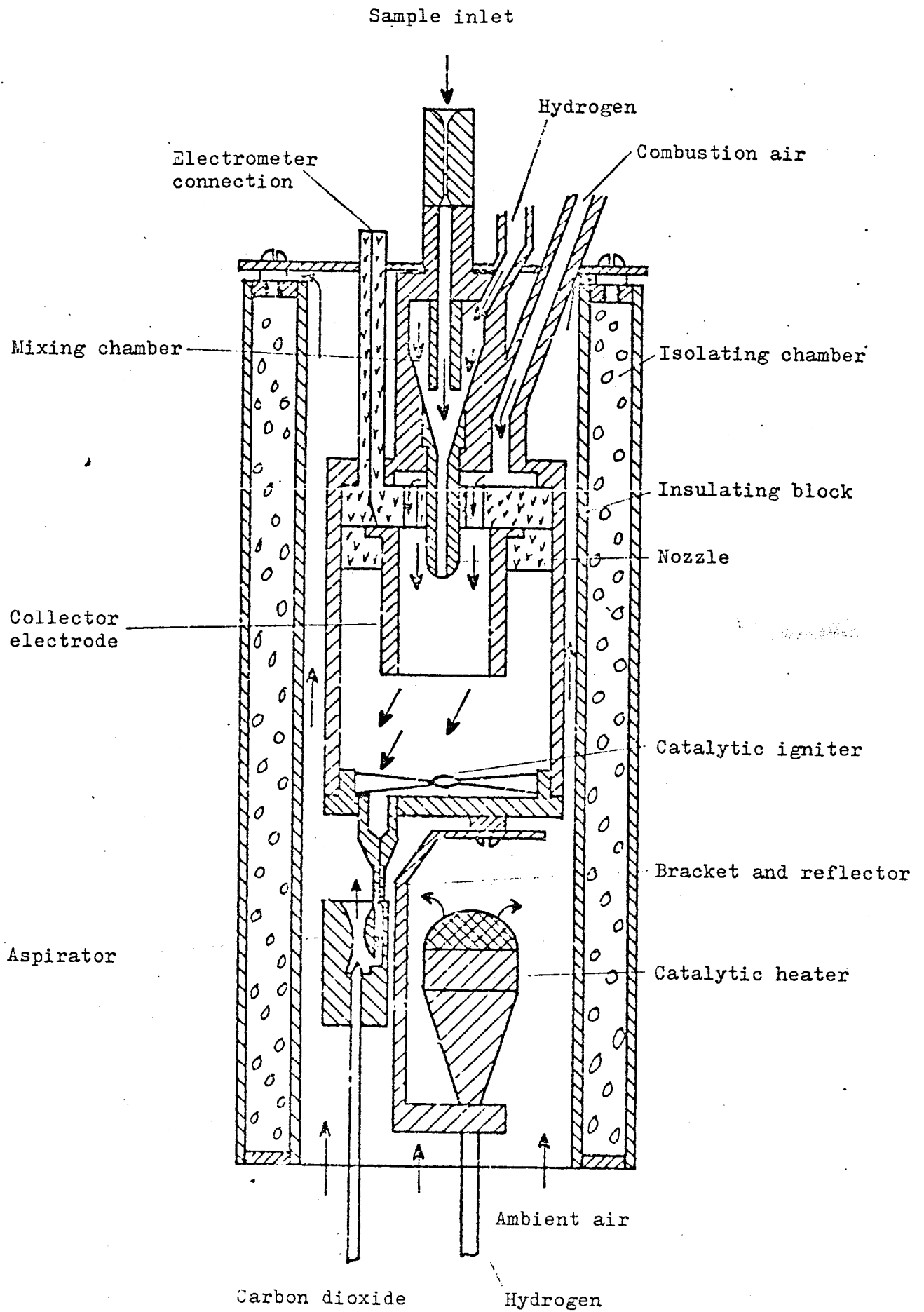
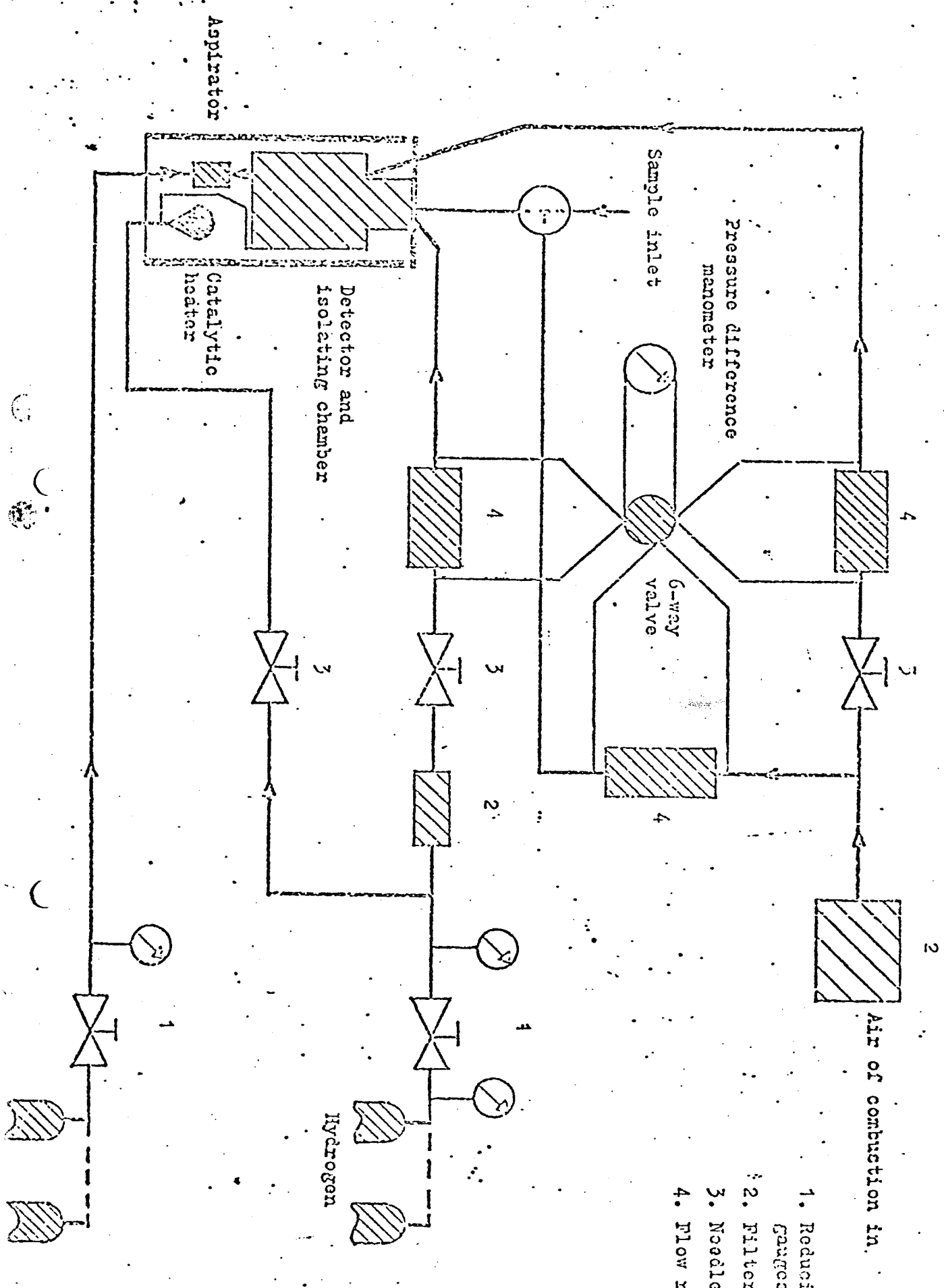


Fig 1. Principle sketch of the FID with heater and aspirator.



- 1. Reducing valve with gauges
- 2. Filter
- 3. Needle valve
- 4. Flow resistance

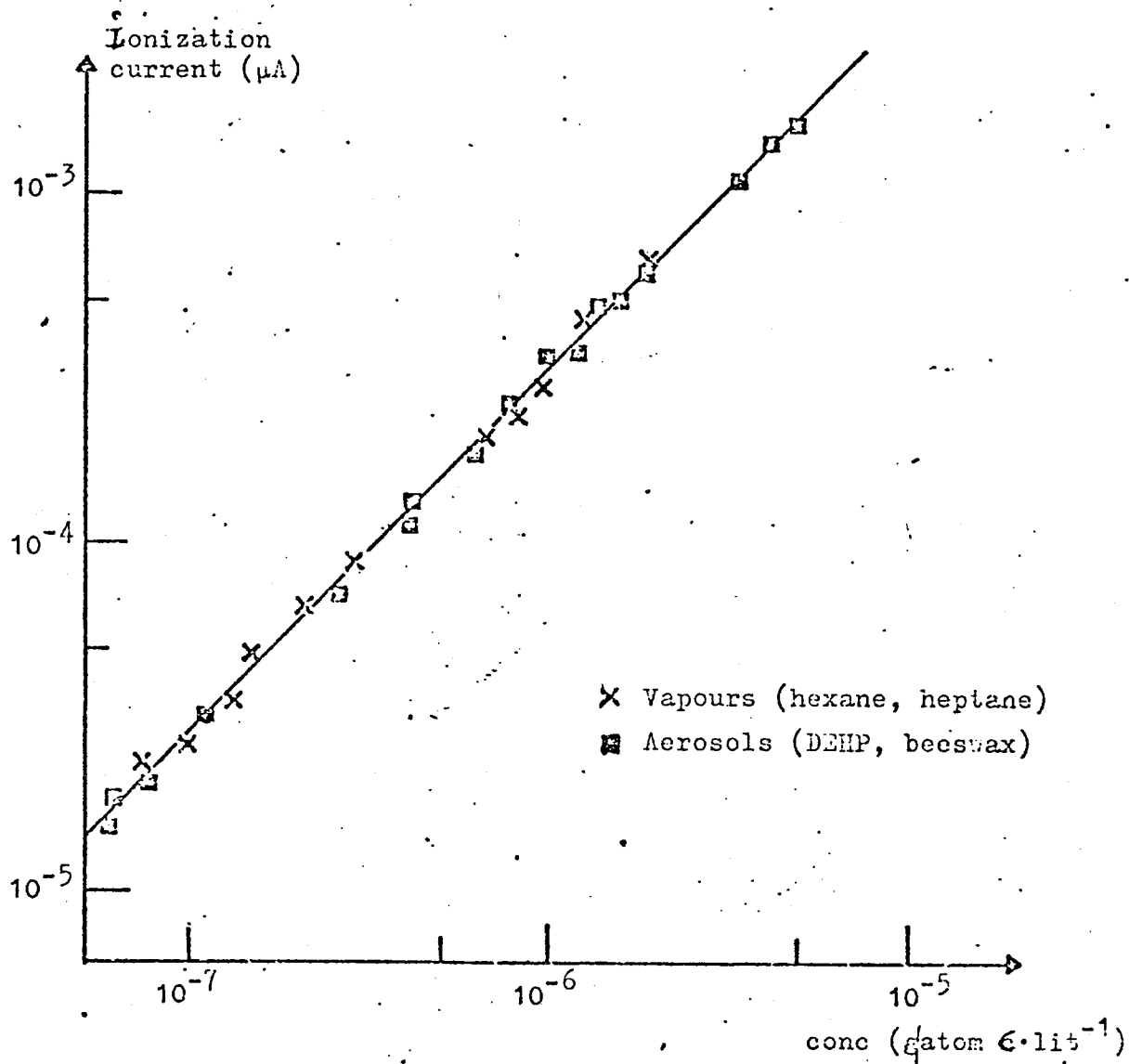


Fig 3. Calibration diagram for vapours and aerosols of different hydrocarbons.

Riitta Riala
 Arbetshygieniker
 Nylands regionalinstitut för arbetshygien
 Ärilsvägen 3
 SF 00370 Helsingfors 37

Jonselektiva elektroder för analys av fluorid-, cyanid- och ammoniakföreningar i luft

Jonselektiva elektrodernas fördelar är

- billighet
- lätt användning
- metodens snabbhet
- god selektivitet

Fluorid

Fluoridhaltiga damm och rök:

Provtagning: Millipore filter AAWP-037
 Analysinstrument: Beckmann pH-mätare EXPANDOMATIC SS-2
 Beckmann fluoridelektrod 39600 och en kalomel-elektrod som referenselektrod
 Analys: Prov omskakas i 1-N HCl
 TISAB-bufferten (en del av provet och fyra delar av bufferten) eliminerar hydroxyljonens störande effekt
 Störande ämnen: Också aluminium kan förorsaka störningar. Vid behov kan aluminiums störande effekt elimineras med citrat-nitrat-buffert
 Metodens range: Standardkurvan är linjär från 0,2 µm/ml till 1000 µm/ml

Fluorväte:

Provtagning: 0.1-M NaOH i Midget-impinger
 Analys: TISAB-buffringen såsom i dammprov

Cyanid

Metoden är tagen från NIOSH Manual of Analytical Methods, HEW Publication No. (NIOSH) 75-121

Provtagning: 0.1-N NaOH i Midget-impinger
 Analysinstrument: Beckmann pH-mätare
 Orion cyanidelektrod model 94-06 och referenselektrod
 Analys: Direkt ur provet
 Störande ämnen: Sulfid förstör elektroden
 Halogener har också störande effekt (J^- , Br^- , Cl^-)
 Metodens range: 10^{-3} - $5 \cdot 10^{-6}$ M

Ammoniak

Provtagning: 0.01-N H_2SO_4 i Midget impinger
 Analysinstrument: Beckmann pH-mätare
 Orion ammoniakelektrod model 95-10
 Analys: Prov görs alkaliska (pH > 11) med 1-N NaOH
 Störande ämnen: Avdunstande aminer, tex. etanolamin stör analysen
 Metodens range: ca $5 \cdot 10^{-3}$ - $5 \cdot 10^{-5}$ M

1:e yrkeshygieniker

BENGT MELVÅS

Kemisk Toxikologiska Sektionen
Yrkesmedicinskt Centrum (YMC)
Sahlgrenska Sjukhuset
413 45 GÖTEBORG Tel.: 031/ 60 32 32

Automatisk provtagning och gaskromatografisk svavelväte (H_2S)- analys med flamfotometrisk detektor. (FPD).

Historik.

Sedan länge har analys av H_2S grundat sig på absorption i lösning med efterföljande analys; i $CdCl_2$ - lösning med jodometrisk titrering (1); i $ZnAc$ - lösning med kolorimetrisk bestämning (1); i $CdAc$ - impregnerad bomull med kolorimetrisk analys (2); i $J_2 \cdot KJ$ - lösning och titrering med natriumthiosulfat (1).

Välkänt är också mörkfärgning av blyacetatpapper för momentan eller kontinuerlig mätning 0,001 - 50 ppm (3). Med $AgNO_3$ -impregnerat papper har uppmäts halter ner till 0,05 ppb (4). Detektering kan också göras med analysampull.

Mer avancerade metoder har utnyttjat atomabsorption för indirekt bestämning av H_2S . Elektrokemiska detektorer användes för kontinuerlig registrering i området 0-200 ppm och finns kommersiellt tillgängliga. Även jonspecifika elektroder finns nu på marknaden. Inom omgivningshygien har det förelagat ett stort behov för kontinuerlig analys av ppb-halter av svavelväte. Genom vidareutveckling av flamemissionsdetektorn har skapats en specifik svaveldetektor för detta ändamål som medger kontinuerlig analys

av ppb- halter av svavelväte. Genom vidareutveckling av flamemissionsdetektorerna har skapats en specifik svaveldetektor för detta ändamål som medger kontinuerlig registrering i området 0 - 5 ppm med en minsta detekterbara halt av 5 ppb. Detektorerna är också applicerbara för gaskromatografi.

Detektorer för gaskromatografisk bestämning av H_2S .

För Electron Capture (EC) detektorer gäller en lägsta detekterbar halt av ca 500 ppm (5,6). Varmtrådsdetektorerna (7,3) har använts och detektionsgränsen anses ligga vid ca 50 ppm (8). Flamjonisationsdetektorerna har också testats och arbetsområdet är 10 ppm till 2% (9). Med en modifierad Dohrmann jodmicrocoulometer kombinerad med en förbättrad brommicrocoulometridetektor har halter på 25 ppb analyserats (10). För halter i området 10-1000 ppb har den flamfotometriska detektorerna visat sig utmärkt.

Flamfotometrisk detektor - princip.

Detektormekanismen bygger på mätning av den molekylära emissionen av exempelvis S_2 i en vätgaslåga. Excitationen sker i en lågtemperaturflamma. Maximal emission för S_2 uppnås vid $500^\circ C$. Den låga temperaturen erhålls genom ett överskott på H_2 .

För svaveldetektorerna utnyttjas emission vid 395 nm. Det emitterade ljuset i lågan registreras med en fotomultiplikator. Mellan fotomultiplikatorn och lågan finns ett interferensfilter för att selektivt utvälja 395 nm ($\Delta \lambda_{max} \sim 5$ nm). Vissa detektorer har en glascylinder kring lågan för att absorbera våglängder kortare än 370 nm och man har därigenom minskat bakgrundsignalen om interferensfiltret släpper igenom dessa våglängder. Vanligen anses, att man mäter i emissionsspektrum för S_2 , som ligger mellan 365 - 415 nm med intensiva linjer vid 384 nm och 394 nm.

Selektiviteten hos svaveldetektorerna är god. Störningar av CN- gruppen och CH- grupper med emissionstoppar vid 385 nm resp 390 nm bör hållas i minnet. CN- grupper interfererar bara om det ingår i den eleuerade substansen och bildas ej i lågan. Emission av C-H fordrar hög temperatur och har låg intensitet och har därför ringa betydelse.

Detektorsvaret är log/log linjärt i intervallet 5 ppb - 10 ppm. Avsättes logaritmen för utslaget S mot logaritmen för koncentration (c) fås en rät linje dvs $\log S = K' + K'' \log c$. Lutningen på linjen varierar beroende på substansen från 1,6 - 2,0. För H_2S är lutningen ca 1,8 varierande med detektorkonstruktionen.

Den aktuella utrustningen.

=====

Detektorer.

Gaskromatografen är av märket Antek. Det är en fullvuxen gaskromatograf med låg vikt, varför den kan anses portabel. Två detektorer finns monterade för alternativt bruk. Den flamfotometriska detektorn används i området 10 - 10000 ppb och varmtråden i halter över 50 ppm. Via en fyrvägsventil kan injektion till detektorerna göras alternativt via vätskeinjektion eller med gasprovtagningsventil.

Kolonner.

Vid val av kolonn för bestämning av H_2S är det för varmtrådsdetektorns del inte kritiskt. För bestämning med den flamfotometriska detektorn i området 10 ppb - 10 ppm bör valet av kolonn däremot ske med stor omsorg. Absorptionsproblemen är stora för H_2S .

Allmänt är teflon att föredra som kolonnmaterial för att minska absorptionsproblemen. I området ned till ca 0,5 ppm fungerar en 30 cm $1/8''$ teflonkolonn med Porapak QS som tvättats med acetone utmärkt och ger god separation av CO_2 , SO_2 och metylmerkaptan. För området under 0,5 ppm får hänsyn tas till den aktuella miljöns krav. För vissa applikationer använder vi med gott resultat en $1/8''$ teflonkolonn fylld med 10% Triton X 305 på teflon 40-60 mesh.

Automatisk provtagningsventil.

Den gaskromatografiska metodiken implicerar momentanmätning. Ju oftare momentanprov tas, desto närmre kommer man den ideala kontinuerliga registreringen. En sekventiell provtagning underlättas avsevärt om den kan göras automatisk. Reproducerbarheten i provtagningen ökar också och höjer noggrannheten.

Den automatiska provtagningsventilen är uppbyggd kring en sexvägs gasprov-

tagningsventil med pneumatisk styrning och en fyrvägsventil för kolonn/detektorval. (se fig 1). Bägge ventilerna är av fabrikat Valco (representant i Sverige, Scantic laboratorieutrustning AB, Box 238, Partille) med speciallegering för att förhindra absorption av H_2S . Ventilhuset består av Carpenter steel nr 20 och sätet av fluorocarbonopolyamid och motstår starkt korrosiva gaser. Ventilerna är inbyggda tillsammans med ett vätskeinjektionssystem i en separat termostaterad box. Hela enheten är kompakt och kan flyttas mellan olika gaskromatografer. Den pneumatiska gasprovtagningsventilen styrs av en kontrollenhet. Med hjälp av två reläer - det ena tillslagsfördröjt (T) och det andra fränslagsfördröjt (F) - fås en fyrkantsvåg som styr en magnetventil. Via magnetventilen styrs sedan den pneumatiska provtagningsventilen. Intervallet mellan provtagningarna ställs in som summan av tiderna på bägge reläerna (T+F). Den tid provtagningsventilen står i injektionsläge väljs med relä (T).

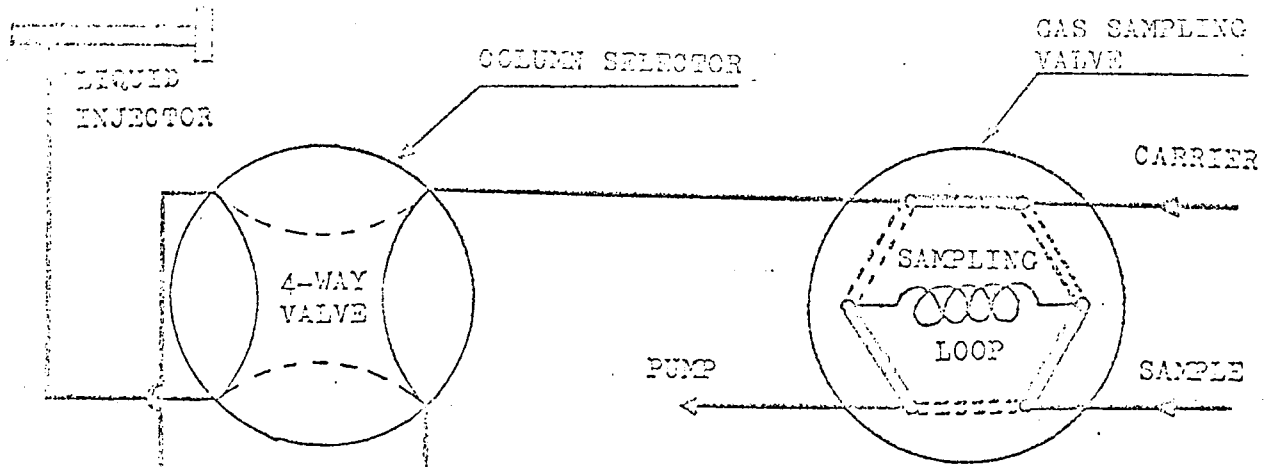
Intervallet mellan provtagningarna kan ställas in mellan några sekunder till flera timmar beroende på vilket relä som används. Reläerna är av typ "plugg in" och är lätta att byta. Båda injektionssystemen har försetts med digitala konstantflödesregulatorer. (Porter - gen.ag Scantec)

Ett tack riktas till Scantec laboratorieutrustning AB, som på ett stimulerande och konstruktivt sätt medverkat i konstruktionsarbetet.

Referenser;

- 1 USA Standard Acceptable Concentrations of Hydrogen Sulfide; American Industrial Hygiene Association (1966).
- 2 D.A. Bagon et al Ann. Occup. Hyg. 16 (1973) 133.
- 3 Natusch D.F.S. et al Anal. Chem 46 (1974) 410.
- 4 Natusch D.F.S. Anal. Chem. 44 (1972) 2067.
5. Kilarska M. Chem. Anal. (polsk) 15 (1970) 953.
- 6 Lasa J. Inst. Nucl. Phys. Cracow Rep. (1970) 738. (polsk).
- 7 Schaeffer B.A. Anal. Chem. 42 (1970) 448.
- 8 Cook W.G. et al Anal. Chem. 49 (1972) 641.
- 9 Turner R.L. et al Working paper LWP - 462 NASA (1967).
- 10 Koppe R.K. Env. Scien. & Tech 1 (1967) 479.

CARRIER



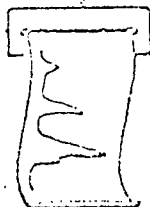
COLUMN

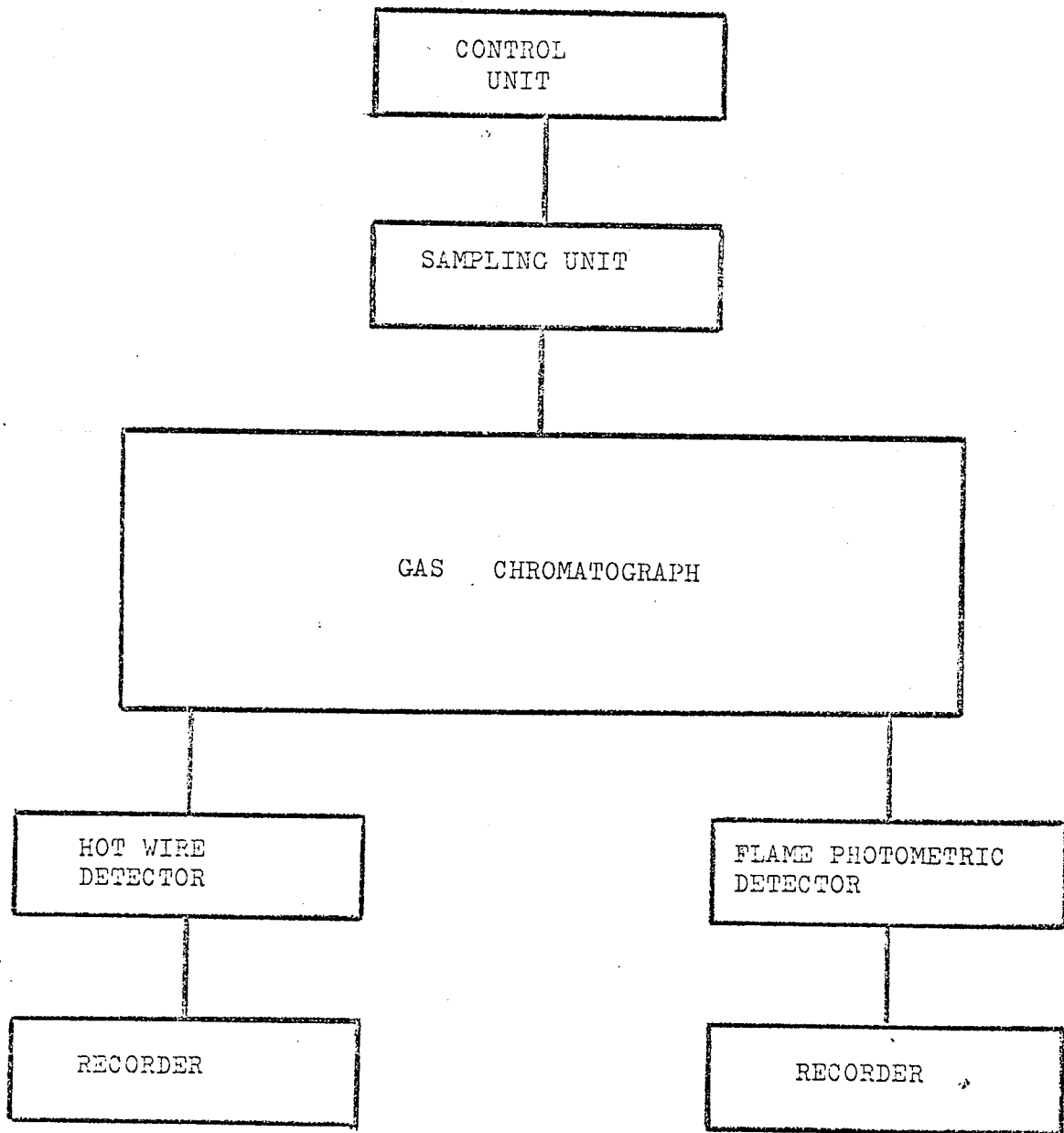
COLUMN

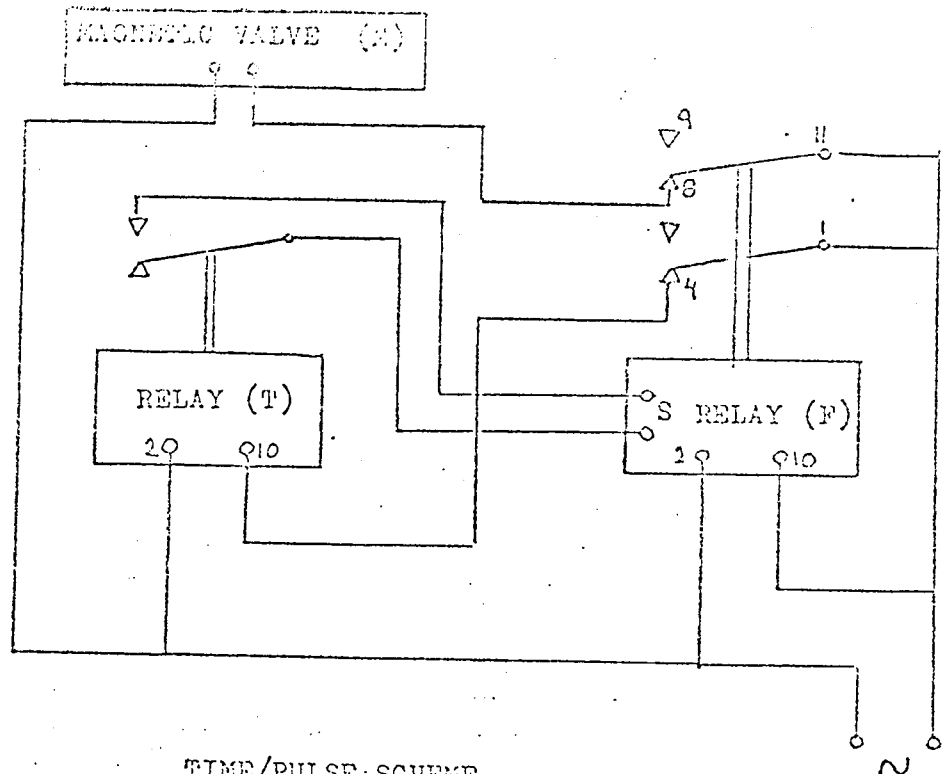
OVEN

HOT WIRE
DETECTOR

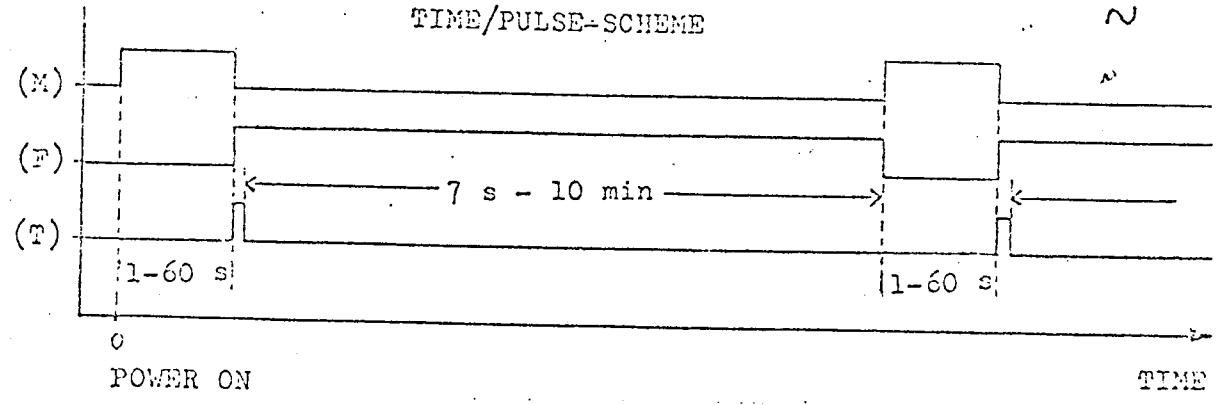
FLAME PHOTOMETRIC
DETECTOR







TIME/PULSE-SCHEME



Linearisering av titrerkurvor

Bland de grafiska metoder, som används för att bestämma ekvivalenspunkten vid en potentiometrisk titrering, är den så kallade Gran's andra metod (1) den mest kända. Metoden fördel ligger där att man kan avgöra ekvivalenspunkten noggrant också i sådana fall, där konventionella titrerkurvor är flacka. T.ex. så är fallet när man titrerar tämligen svaga syror. Genom att avsätta två av funktioner i tabell 1 mot tillsatt byretvolym V erhålls räta linjer, som skär V -axel vid ekvivalenspunkten (bild 1).

Tab. 1

Undersökt lösning	Gran's funktioner	
	Före ekvivalens punkt	Efter ekvivalens punkt
Stark syra	$(V_0 + V) \cdot 10^{(k-pH)}$	$(V_0 + V) \cdot 10^{(pH-k)}$
Svag syra	$V \cdot 10^{(k-pH)}$	$(V_0 + V) \cdot 10^{(pH-k)}$

I gran diagrammet kan man utnyttja titrerpunkter, som ligger rätt långt från ekvivalenspunkten för att bestämma detsamma och man har skäl att misstänka erhållna pH-värden, som ger punkter som ligger utanför linjen.

Det finns också en hel del nyare metoder, som möjligen kan tillämpas vid arbetshygieniska undersökningar, där behövs potentiometriska mätningar. En sådan är Ingmans och Stills ekvation. I detta fall bör syrans jämviktskonstant vara känd, men man kan titrera mycket svaga syror, vars konstant är cirka 10^{-10} .

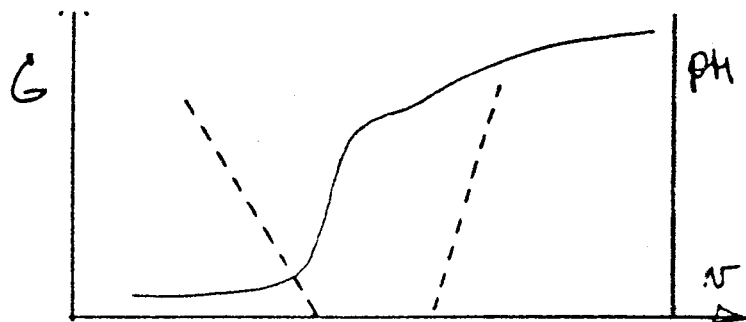


Bild 1.

Om en bas absorberas i en syra och blandningen titreras med en annan bas erhålles enligt Gran följande linjer (bild 1) där den vänstra linjen skär V -axel vid punkten, som anger resten av den starka syran (= absorptionsvätska vid arb. hyg. provtagning). Den högra linjens skärningspunkt anger den totala halten av syra och bas (= absorberad förening).

Gerd Johansson, lab.ing.

Bengt Lindblad, doc.

Yrkestoxikologiska laboratoriet

Yrkesmedicinskt centrum

Sahlgrenska sjukhuset

413 45 Göteborg, Sverige

KJEM 9

Analys av B-Pb med atomabsorption och "anodic stripping voltammetry"

Analys av B-Pb med flamatomabsorptionsteknik enligt S Selander och K Cramér (1) har visats ge värden som är beroende på åldern på blodprovet. Metodens olika steg har därför studerats.

Följande modifieringar av metoden har införts

1. Blodet dispenserar och spädes med H_2O med hjälp av spädningsautomatik
2. Triklorättiksyraextraktet justeras till pH 5.4 - 6.0 med 0.6 mol/l ammoniumcitrat pH 10.0
3. Mängden glasmateriel för varje analys har reducerats.

Dessa förändringar har eliminerat ovannämnda felkälla och även inneburit en teknisk förenkling. Samtidigt har precisionen på analysresultaten ökat. Mellandagsvariationerna på nivåerna 1.5 resp 3.3 $\mu\text{mol/l}$ minskade omedelbart från 10.1 till 5.3 % resp från 5.6 till 4.0 %. Sedan metoden nu varit i bruk en längre tid har precisionen ökat ytterligare och mellandagsvariationerna är nu 4.7 resp 2.4 % på nivåerna 1.5 resp 3.3 $\mu\text{mol/l}$ ($n = 74$).

Korrelationen mellan den ursprungliga metoden (y) och den modifierade metoden (x) är $y = 1.03 x + 0.035$, $r = 0.979$.

Förbättringen har uppnåtts med vidmakthållen känslighet genom att extraktionssteget med metylisobutylketon bibehållits.

Analys av B-Pb med flamatomabsorption fordrar 5 ml helblod för enkelanalys och innebär många arbetssteg. Analyskapaciteten är därför begränsad.

Analys med flamlös atomabsorptionsmetodik med grafitugn innebär att provtagningsvolymerna kan reduceras till mindre än 1 ml då tekniken endast fordrar ett par mikroliter per analys. En jämförelse mellan vår rutinmetod och analys på en Varian AA 6 med grafitugn CRA-90 presenteras.

Nyligen har tekniken för "anodic stripping voltammetry" förenklats så att den borde lämpa sig för rutinbestämning av B-Pb. Den aktuella metoden kräver endast 100 μ l blod. En jämförelse mellan atomabsorption och "anodic stripping voltammetry" med Model 3010 Trace metal analyzer (Environmental Sciences Associates, USA) presenteras. Metodens användning för analys av andra metaller i blod och urin diskuteras.

1. Selander, S. och Cramér, K. : Determination of lead in blood by atomic absorption. Spectrophotometry. Brit.J.Industr. Med., 25: 209-213, 1968.

Margareta Merseburg, ingenjör
Analytica AB, Box 3, Sollentuna, Sverige

KJEM 10

INDUKTIVT KOPPLAD PLASMA - EN NY SPEKTRALANALYTISK METODIK.

Induktivt kopplat plasma är en mycket lovande atomiserings- och excitationsskälla för kemisk analys. Prover i form av lösning introduceras som aerosoler i det induktivt kopplade plasmat där det sker en fullständig atomisering och excitation. Hittills har det mesta som publicerats rörte prover i lösningsform (vattenlösning och organisk lösning). Preliminära rapporter finns som behandlar prover i pulverform och prover i form av termiskt genererande ånga.

Plasma är en gas där en väsentlig del av atomerna är joniserade. Mest kända plasmor vid kemisk analys är lågor som t ex acetylen- och syrgasflammar. Sådana flammar har en temperatur av ca 3000°C. De elektriskt alstrade flammorna som t ex det induktivt kopplade plasmat fordrar ingen förbränningsreaktion och kan ha temperatur upp till 10 000°C. Det induktivt kopplade plasmat ICP består i regel av en gasström av argon som tillförs energi från en induktionsspole. Först måste man "tända" argongasen, dvs skapa en del fria elektroner som sedan accelereras i fältet från induktionsspolen och därefter snabbt genererar ett stabilt plasma. Plasma är definitionsmässigt en joniserad gas som fungerar som en elektrisk ledare och som på samma sätt som en sådan kan absorbera energi från det elektriska fältet. I början hade man stora svårigheter att få in prover i plasmat. Numera vet man emellertid hur ett plasma skall utformas för att provet i aerosolform skall kunna införas i plasmat. I regel utgör det primära provet en lösning som i en spraykammare omvandlas till en aerosol med argon som drivgas. Finkornigt pulver och termiskt genererad ånga kan också introduceras i plasmat. Plasmat byggs upp av tre flöden, aerosolen, plasmagasen och kylgasen. I regel väljs inerta gaser som argon, men ibland finns skäl att använda andra gaser. Valet av gastyp och storleken av olika flöden bestämmer plasmats utseende och

temperaturfördelning. Det är viktigt att man väljer rätta konditioner då man analyserar så olika lösningar som vattenlösning och organisk lösning. Fördelarna med ICP jämfört med vanliga förbränningsflammar bestäms främst av den höga temperatur som uppnås samt av det faktum att man kan använda en inert gas. I praktiken ger detta till resultat att man får mindre matrixeffekter och lägre bakgrund. Det induktivt kopplade plasmat har visat sig vara en idealisk excitationenkälla för IDES-spektrometern (image dissector echelle spectrometer). Denna spektrometer som är ett högupplösande sekvensinstrument passar bäst till stationära ljuskällor. En stor fördel med IDES-spektrometern i detta sammanhang är att man kan mäta bakgrunden var som helst intill en spektrallinje, vilket man inte kan göra med konventionella spektrometrar. I nedanstående tabell exemplifieras detektionsgränser som kan uppnås på 20 sekunder.

Detektionsgränser i vattenlösning (20 sek)

Ca	0.02	ppb
Cu	2	"
Ag	4	"
Na	1	"
Cr	1	"
Au	25	"
Fe	25	"
Ni	10	"
Pb	70	"

Norsk Arbeidsgiverforening



Postadresse: Postboks 6710 St. Olavs plass - Oslo 1
Kontor: Kr. Augusts gt. 23
Telefon: 20 25 50
Telegramadresse: Arbeidsgiveren
Postgiro: 1 61 10
Bankgiro: 7001-05-45070

Nordisk Ministerråd
Yrkeshygienisk Institutt
v/Merete Gjølstad
Postboks 8149 Oslo-Dep
Oslo 1

Deres ref.

Deres brev av

Vår ref. BW/BI

Dato 3. januar 1977

Prosjekt 20.7 (delprosjekt 1: A-D). "Samverkan mellan de yrkeshygieniska enheterna: Årliga symposier".

Rapport fra gruppen for kjemisk analyse:

Gruppen hadde i 1976 2 møter.

Arbeidsmøte i Oslo 5.-6. mai.

Gruppemøte ved nordisk yrkeshygienisk møte på Beito 17.-20.10.

Møtet i Oslo hadde som målsetting å gjøre ferdig et allerede påbegynt samarbeid "Metodesamling for prøvetaging og analyse av organiske forbindelser" og formannen foretok innkalling til møte ut i fra denne målsetting.

Metodesamlingen er nå klar og det er trukket opp retningslinjer for hvorledes denne i fremtiden skal ajourføres. Som ny sekretær for metodesamlingen ble valgt Inger Johansen, Statens Institutt for Arbeidshygiene, Danmark.

Til orientering er det som bilag til denne rapport vedlagt de innledende sider i metodesamlingen.

Vurdering av prosjektet:

Som gruppeformann vurderer jeg det ekstra gruppemøte som verdifullt for det nordiske samarbeide mellom laboratoriene. Da dette gruppemøte bare omfatter noen få deltagere er jeg av den oppfatning at møtet må ha et konkret program med en bestemt målsetting for at det skal kunne gi noe mer enn bare personlig kontakt mellom deltagerne. Målsettingen kan være forskjellig, f.eks. analysesamling, løsning av felles problem o.s.v.

Møtet bør resultere i en rapport som legges frem f.eks. ved det årlige yrkeshygieniker-møte. Dette vil kreve noe arbeid av deltagerne, men vil samtidig kunne gi noe også til andre interesserte.

Assistenten for det nordiske samarbeide har en meget sentral oppgave med å få til et mere aktivt samarbeide mellom laboratoriene. Vanskelighetene for assistenten vil være at dersom denne jobb skal skifte fra land til land hvert år vil vedkommende først bli "dus" med dette arbeide når funksjonstiden utløper. Dette kan lett resultere i at assistenten blir en ren sekretær for det nordiske møte.

Et alternativt forslag som jeg tror vil effektivisere arbeidet er å gi gruppeformennene anledning til å utføre denne funksjon, direkte eller ved hjelp av en "assistent". Problemet er å finne gruppeformenn som har tid og vilje til å ta på seg dette arbeid. Den økonomiske side burde være mulig å løse.

Prosjektet med assistent og ekstra sub-gruppemøte har i 1976 hatt en positiv virkning på det nordiske samarbeide mellom laboratoriene. På vegne av sub-gruppen for kjemisk analyse vil jeg takke Nordisk Ministerråd for de midler som ble stilt til disposisjon.

Med hilsen

for Børge Wermundsen

Bent Fløy

DELTAGERE VED DET 25. NORDISKE MØTET, BEITO 17. - 20. OKTOBER 1976.

DANMARK:

Arbejdstilsynet,
Statens institut for
arbejdshygiejne,
København.

Jens Bacher
Børge Fallentin
Inger Johansen
Thomas Schneider
David Stubbe-Teglbjærg
Peter Wilhardt

Aage Grut

Svejsecentralen,
København.

Richard M. Stern

FINLAND:

Institut för arbetshygien,
Helsingfors.

Kari Alanko
Brita Grenquist
Maila Hietanen
Pirkko-Liisa Kalliomäki
Kari Kurppa
Jorma Rantanen
Riitta Riala
Anna Maria Seppäläinen
Jukka Starck
Lauri Saarinen
Sakari Tola
Antti Tossavainen
Harri Vainio
Matti Virtamo

Institut för arbetshygien,
Tammerfors.

Eero Priha
Jarmo Sillanpää

Kuopio regioninstitut för
arbetshygien.

Kaj Husman
Unto Miettinen

Institut för arbetshygien
Lappeenranta.

Raine Mäkinen

Regionalinstitut för arbets-
hygien, Uleåborg.

Lauri Pyy

Regionalinstitut för arbets-
hygien, Abo.

Berndt Engstrøm
Gustav Wickstrøm

Arbetarskyddsstyrelsen,
Tammerfors.

Tuula Rasi
Erkki Sundquist
Jouko Waal

Statens tekniska forsknings-
central, Tammerfors.

Eero Siltanen

Nokia Company, Nokia.

Eeva Enwald

Outokumpu Oy, Helsingfors.

Matti Koponen

NORGE:

Yrkeshygienisk institutt,
Oslo.

Rønnaug Bruun
Per Einar Fjeldstad
Merete Gjølstad
Nils Gundersen
Bjørn Gylseth
Asbjørn Kverneland
Håkon Lasse Leira
Gunnar Mowé
Niels Eirik Nertun
Tor Norseth
Yngvar Thomassen
Syvert Thorud
Egil Tjelta
Torgrim Torgrimsen
Axel Wannag

Arbeidstilsynet.

Bjørn Hellstrøm
Bjarne Malvik
Kåre Arild Sand
Ole Riis Simonsen
Per Sollie
Steinar Solvang

Norsk Arbeidsgiverforening.

Børge Wermundsen

Norsk Bedriftslegeforening.

Magnus Braaten

Electric Furnace Products Co.
Sauda.

Reidun Schei Imsen

Norzink, Odda.

Per Strømsnes

Elkem-Spigerverket.

Nils Enger

Norsk Hydro, Porsgrunn.

Arne Egner
Siri Storetvedt Heldaas

SVERIGE:

Arbetarskyddsstyrelsen,
Stockholm.

Bengt Bucht
Harriet Ehrner-Samuel
Østen Einarsson
Jan Erik Hansson
Lennart Holm
Åsa Kilbom
Staffan Krantz
Mats Levin
Erik Lindberg
Gøsta Lindstedt
Gunnar Olsson
Ulf Palmquist
Jan Sollenberg
Stig Sundquist
Hedvig Svedlund
Ulf Ulfvarson
Margareta Winell
Per Øvrum

Arbetarskyddsstyrelsen,
Umeå.

Gøran Blomquist
Ludwik Liszka
Gerhard Miksche

Yrkesmedicinska klinikken,
Lund.

Rolf Jønsson
Andrejs Schütz
Stig Tejning
Hans Welinder

Yrkesmedicinska kliniken,
Ørebro.

Olav Axelson
André Beviz
Christer Hogstedt
Arne Ulander

Universitetet i Lund.

Roland Akselsson

Bygghälsan.

Jørgen Engstrøm
Hils Hallin
Krister Jønsson

Malmø Personalhælsøværð,
Malmø.

Bengt Fristedt

Sahlgrenska sjukhuset,
Göteborg.

Bernt Johannisson
Bengt Lindblad
Bengt Melvås

Sødersjukhuset, Stockholm.

Carl Johan Gøthe

Analytica AB, Stockholm.

Margareta Merseburg

ASEA AB, Västerås.

Harry Øhman

Svenska Arbetsgivare-
föreningen, Stockholm.

Harald Frostling