

Tittel: "QUALITY OF THE INDOOR ENVIRONMENT" .
Reiserapport fra konferanse i Aten 27. 30. april 1992

Forfatter(e): Kåre Lenvik

Prosjektansvarlig:

Prosjektmedarbeidere:

Utgiver (seksjon): Arbeidsmedisinsk seksjon

Dato: 18. mai 1992 Antall sider: 27 ISSN: 0801-7794

Serie:
HD 1029/92 FOU

Sammendrag:

Dette er en reiserapport med sammendrag og inntrykk fra konferansen "Quality of the indoor environment i Aten den 27. 30. april d.å.

Rapporten inneholder en oversikt over innleggene på konferansen og for en del temas vedkommende, meget kortfattet omtale av innholdet.

Stikkord:

Innemiljø
Inneklima
"Syke bygg"

Key words:

Indoor environment
Indoor climate
"Sick buildings"

"QUALITY OF THE INDOOR ENVIRONMENT"

**REISERAPPORT FRA KONFERANSE
holdt i Aten 27.- 30.april 1992**

Kåre Lenvik



Биктуп 1987

Statens arbeidsmiljøinstitutt

Oslo - Mai 1992

F O R O R D

I tiden 27. april - 30. april 1992 ble konferansen "Quality of the indoor environment" avviklet i Athen. I denne rapporten er det forsøkt å lage en oversikt over det som ble tatt opp på konferansen.

En vidt spektrum av temaer dekkes gjerne av konferanser av denne art. I rapporten omtales kun en del av innleggene og fortrinnsvis innlegg som undertegnede hørte på. Det er således ingen prioritering av stoffet hverken ut ifra nyhetsverdi, betydning for innemiljøproblematikken eller andre kriterier.

Enkeltresultater som kommer fram på slike konferanser vil som regel på ingen måte være revolusjonerende i forhold til eksisterende erkjennelse. Det er først når de settes i en større sammenheng, som i forhold til resultater fra andre undersøkelser og utredninger, at et korrekt og dekkende bilde kan avtegnes. En opprømsing av resultater, konklusjoner og detaljer i enkeltundersøkelser kan således ikke tillegges avgjørende betydning. Når detaljer og resultater likevel i noen grad er referert i denne rapporten, er det for å gi noe mer informasjon om hva det ble fokusert på og på den måten gjøre det lettere for leseren å avgjøre om stoffet er spesielt interessant for sitt vedkommende.

Ved høyskoler, universiteter og andre institusjoner har det etter hvert, både i USA og i europeiske og asiatiske land, blitt etablerte fagmiljøer, ofte organisert i egne enheter med innemiljø som fagområde. Dette innebærer at arbeidet på feltet er i ferd med å bli mer systematisert enn tidligere og det må kunne forventes en sterkere og bedre utvikling når det gjelder å løse de problemene man står overfor.

I N N H O L D S O V E R S I K T

Innledning	s. 4
Athen	s. 4
Konferanseinnhold	s. 5
Lavnivåeksponering og kjemisk følsomhet	s. 6
Verdien av epidemiologiske undersøkelser	s. 7
Regulering - og forskningspolitikk	s. 7
Mikroorganismer	s. 8
Støv, partikler og fibre	s. 8
Test av stoffers irriterende virkning	s. 9
Innendørs luftforurensninger og helseeffekter i China	s. 10
Strategier og prosedyrer for vurdering innemiljø	s. 11
Kjæledyr - en kreftrisiko?	s. 12
Tobakksrøyk	s. 12
Analysemetodikk	s. 13
Case studier Svenske eksperimentelle innemiljø- undersøkelser	s. 13
Nyrenset tøy kan være forurensningskilde	s. 15

VEDLEGG 1: Oversikt over innleggene på konferansen.

I N N L E D N I N G

Det var anslagsvis 200 deltakere på konferansen fra titalls land i Europa, Asia og Nordamerika. (Eksakt antall vanskelig å si da deltakerliste ikke forelå). Sammenlignet med konferansene "Indoor Air Quality and Climate" som arrangeres hvert 3. år, var denne konferansen begrenset både med hensyn til antall deltakere og innlegg, og etter enkeltes mening i så måte mer oversiktlig.

Konferansen var tverrfaglig. De fleste interesse- og fagområder tilknyttet innemiljøproblematikken ble presentert: Forurensning, ventilasjon og klimatiske forhold, grenseverdier og standarder, case-studier, vitenskaplige teorier, mikrobiologi, tobakksrøyking, radon, m.m.

Vi har kanskje en tilbøyelighet til å konsentrere oss om våre egne problemer og mener det er de viktigste. Men en av foredragsholderne understreket at problemene med innendørs forurensning ikke må sees på som et eksklusivt fenomen som angår de vestlige, og kanskje spesielt de nordvestlige land, men er høyst relevant i tropiske land og i utviklingsland. For å sette det hele i et perspektiv ble det nevnt at bare den urbane befolkning i India er langt større enn det totale folketallet i de fleste land i Europa. Til litt ettertanke kanskje.

A T H E N

Dette var mitt første møte med Athen, ja, med Hellas i det hele tatt. Man legger fort merke til Athens stortslagne forhistorie gjennom alle de ruiner av gamle byggverk som ruver på høydedragene i byen. Det slo meg også ved min ankomst at det var meget søppel i gatene. En forklaring som ble gitt senere, var at det hadde vært streik blant renovasjonsarbeiderne. Athens forurensning var merkbar. Fra høydedrag som Akropolis kunne man se et lag med dis brette seg over byen. I flere av lokalene jeg var innom, var det, spesielt på gateplanet, påfallende med eksoslukt. Athens havneby, Pireus, så ut til å være nokså belastet med industri og forsøpling.

Da jeg ankom, var grekerne i full gang med påskefeiringen og for mitt vedkommende ble derfor dette påskefeiring nr 2 i år. Feiringen er langt mer aktiv enn hva vi er vant til. Midt på natten var det gudstjenester og store opptog av mennesker med levende lys i gatene og med direkte overføring over de fleste radio- og fjernsynskanaler. Påskeegg er vanlig her også, ikke hvite eller gule, men knall røde. Folk hadde for anledningen dratt ut av byen og trafikk- og forurensningsbelastningen i selve Athen var visstnok betydelig redusert.

I Athen og omkringliggende områder er det som kjent uttallige rester etter gamle templer, teatre og kamparenaer bygget i sin tid til ære for Zevs, Nike, Philopapus, Hephaestus og alle de andre storheter som har "hersket" i landet. Det er således mye man kan tenke seg å se. Det er imidlertid dårlig med informasjon om transportmuligheter.

Bl.a. var det nesten umulig å få greie på hvilke traseer de forskjellige kommunikasjonsmidler fulgte. Kart over t-bane og busstrasér slik som store byer ofte har, klarte ikke jeg å komme over. Som kjent er skriftspråket i Athen "helt gresk". Det er nesten umulig å kunne identifisere navn og ord og på det måten tyde seg fram. Billig å kjøre taxi er det imidlertid, men det er ikke uvanlig at "pengesterke" utledninger, og spesielt japanere ble det spøkefullt bemerket, må betale det mangedobbelte. Men bil og også motorsykkel, moped eller scooter kan leies - og så er det bare å legge i vei på egen hånd.

Hoteller er relativt rimelige. Man kan bo meget bra for 500-600 kr. pr. døgn. Det er heller ikke vanskelig å finne steder med sentral beliggenhet, med priser på omkring 200-250 kr, men da kan hygienen og standarden være så som så. Det er ikke å anbefale hvis man skal være i flere dager. Hotellprisene kan diskuteres, ihverfall når det ikke er høysesong for bransjen.

Det var pent vær med sol og temperaturer omkring 25⁰C. Været og temperaturen skulle tyde på at dette er en fin årstid for ferie i disse strøk. Det var da også stor trafikk over havna i Pireus og ut til alle de deilige øyene som strekker seg ut i Middelhavet.

K O N F E R A N S E I N N H O L D

Innleggene som ble presentert på konferansen finnes samlet i et bokbind "Quality of the indoor environment" med redaktørene J.N. Lester, R. Perry og G.L. Reynolds, samt i tidsskriftheftet Environmental Technology vol.13 no.4, april 1992. Boken (ISBN 0 948411 07 4) kan bestilles fra Publications Division, Selper Ltd., London. I omtalen av de enkelte temaer, refereres det i denne rapporten til forfatterne av innslagene.

Konferansen var som nevnt tverrfaglig. Stoffet som ble lagt fram, representerte de fleste typer temaer som er relevante for innemiljøproblematikken. Vedlegg 1 i denne rapporten gir en oversikt over innlegg og temaer som ble presentert.

I flere av innleggene kom man inn på det vitenskapelige grunnlaget og holdbarheten ved enkelte sider ved innemiljøundersøkelser. Det ble pekt på at det teoretiske grunnlaget for å forstå og forklare en del av problemene er mangelfullt. Det ble uttrykt skepsis til enkelte typer spørreundersøkelser.

Når det gjelder spørreundersøkelser, er det flere grupper som forlater de tradisjonelle undersøkelser med bruk av spørreskjema og går over til direkte elektronisk registrering av data. Begrunnelsen er ofte at dette er tids- og ressursbesparende og det muliggjør en langt mer detaljert og faglig nyttig spørreundersøkelse enn bruk av skjemaer tillater.

Det synes å være et bredt engasjement over den ganske verden når det gjelder innemiljøproblematikken. På mange hold arbeides det med å få

til regler for å bedre forholdene. Det er mange aktører: Internasjonale organisasjoner (WHO, EF, IEA m.fl.), nasjonale myndigheter og også interesseorganisasjoner. Selv om det ikke er noe formelt samarbeide, virker det som det er god kontakt og en uformell samordning mellom de forskjellige slik at anbefalinger om f.eks standarder, grenseverdier o.l, fra forskjellige hold, er nokså sammenfallende.

EF har til nå ikke gitt noen spesiell prioritering til arbeidet med innemiljøproblematikken, i motsetning til det ytre miljø så som ozon-problematikk, sur nedbør, drivhuseffekt o.fl..

Det ble pekt på at vitenskaplige problemstillinger ikke er blitt løst, derfor må det utvises en del forsiktighet ved regulerende tiltak.

LAVNIVÅEKSPONERING OG KJEMISK FØLSOMHET

Følsomhet overfor kjemiske stoffer har blitt et svært viktig og aktuelt tema i forbindelse med innemiljøproblematikken. N.A. Ashford fra Massachusetts Institute of Technology gav en bred oversikt om dette temaet. Årsaker til følsomhet overfor kjemiske stoffer i lave konsentrasjoner, kliniske observasjoner og alternative fysiologiske og psykogene mekanismer ble diskutert.

Det kan foreløpig ikke settes opp noen klar "vitenskaplig" beskrivelse av en situasjon av ovennevnte karakter og de underliggende mekanismer ved overfølsomhetsreaksjoner, er usikre. Enkelte symptomer kan forklares (f.eks. påvirkning via trigeminus-nerven), mens man for andre ikke har noen god forklaring.

Ved kjemiske følsomhetsreaksjoner kan man tenke seg innslag av både psykogene og kjemiske faktorer. Dette er et vanskelig område, lite er kjent og lett å gjøre feilkonklusjoner. Det ble spesielt pekt på at psykologiske tester kan være misvisende ved anvendelse på kjemisk følsomme mennesker, bl.a. Minnesota Multiphasic Personality Inventory (MMPI) som er en meget benyttet psykologisk test. Mange av de symptomer som disse testene omfatter og som i testen presumptivt tilskrives en persons psykiske tilstand, opptrer også i forbindelse med kjemiske overfølsomhetsreaksjoner.

(Innlegget var et utdrag fra boken: N.A. Ashford og C.S. Miller: *Chemical Exposures: Low Levels and High Stakes*, New York, Van Nostrand Reinhold 1991.)

VERDIEN AV EPIDEMIOLOGISKE UNDERSØKELSER

Verdien av epidemiologiske undersøkelser ble drøftet i et innlegg av F.R. Rosendal, fra University Hospital Leiden, Holland. Forskjellige typer feil og bias ble tatt fram og kriterier for å vurdere om årsakssammenhenger foreligger, ble presentert (Hill's kriterier (1965)).

Bias kan forekomme på mange plan:

Bias i data
Bias i forskning
Bias i forfattere
Bias i tidsskrifter

Det er en tendens til at det legges mindre vekt på resultater fra epidemiologiske studier enn fra andre typer studier. Dette skyldes i stor grad nettopp risikoen for bias ved slike studier og den usikkerhet dette bringer med seg for slutninger om sammenhenger (assosiasjoner) som de statistiske analyser tilsynelatende måtte vise. Det er derfor av stor betydning å kunne holde bias-mulighetene på et minimum. Viktig i så henseende er solid gjennomførte undersøkelser og god kontroll av og justering for "confounding" faktorer. Dermed vil det bli langt større sjanse for at de fortolkninger som kan gjøres, er de eneste mulige og riktige, og den enkelte undersøkelse vil kunne tillegges større verdi.

REGULERING - OG FORSKNINGSPOLITIKK

Det var flere innlegg om det samfunnsmessige og politiske engasjement m.h.t. innemiljøproblematikken. Disse innleggene tok for seg den historiske utvikling, forskning og andre aktiviteter på området og offentlige tiltak (retningslinjer, standarder) som iverksettes for å redusere problemene.

Grenseverdier for kontormiljøer anbefalt av Healthy Building International (HBI):

Karbondioksid	800 ppm
Karbonmonooksid	9 ppm
Inhalerbare svevepartikler	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Nikotin	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Formaldehyd	0,06 ppm

Grenseverdi-rekommandasjoner i Japan:

<i>Karbondioksid</i>	<i>1000 ppm</i>
<i>Karbonmonooksid</i>	<i>10 ppm</i>
<i>Inhalerbare svevepartikler</i>	<i>150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>
<i>Temperatur</i>	<i>17-28 C</i>
<i>Relativ luftfuktighet</i>	<i>40 -70 %</i>
<i>Lufthastighet</i>	<i>0,5 m/s</i>

(I Japan har man foreløpig ikke krav til andre faktorer , som f.eks. til formaldehyd, enn de som er oppsatt i tabellen).

Bedring av luftkvaliteten er sterkt avhengig av ventilasjonen. USA, EF, Skandinavia, Hong Kong, New Zealand synes å gå inn for omtrent samme krav til ventilasjon - 10 l/s pers. I tillegg til luftutskitningen vil det være nødvendig å sette minimumskrav til rensing (filtrering) av lufta. Med krav til disse to forhold, samt rutiner for kontroll av anlegg, regnes det med at tilstrekkelig luftkvalitet kan sikres.

M I K R O O R G A N I S M E R

Det var flere innlegg om mikroorganismer i relasjon til innemiljøproblematikken. Bl.a. ble det presentert en undersøkelse fra Italia om sammenhengen mellom moderne ventilasjonsanlegg, støv og mikroorganismer i lufta. Konklusjonen som ble trukket er at ventilasjonssystemene må ha flere enheter for filtrering av lufta enn det som er vanlig idag.

STØV, PARTIKLER OG FIBRE

Det ble gitt en oversikt over risikoen ved fibermaterialer (R.C. Brown og J.A. Hoskins). Spesielt ble asbest og man made mineral fibres (MMMMF) sammenlignet.

Asbest har fortsatt en stor andel av verdensproduksjonen med 4 100 000 tonn, glass/mineralull 5 000 000 tonn og keramiske fibre 160 000 tonn.

Forskjell på asbest og MMMF ble oppsummert som:

- Asbest inneholder flere fine fibre
- Asbestproduktene er mer "støvete"
- Asbest er krystallinsk og klyves på langs
- Mesteparten av MMMF er amorfe og klyves på tvers
- Asbest er mer varig

Risikoen er knyttet til de tre "D"-faktorer:

Dose
Dimension
Durability

Man forsøker å teste ut bestandigheten av fibermaterialer ved bruk av saltløsninger som er sammensatt som en fysiologisk løsning (J.A. Hoskins, R.C. Brown og I.C. Alexander). Resultater fra slike tester av Superwool (kalsium/magnesium glassfibre) ble lagt fram. Det viser seg at løseligheten kan være forskjellig mellom nyproduserte fibre og tilsvarende fibre som har vært utsatt for f.eks høy temperatur. Imidlertid viser disse fibrene større løselighet enn mange kommersielle glassfibertyper.

Glass - og mineralull er antatt å være langt mindre bestandig i et biologisk miljø enn asbestfibre. Gipsfibre har en halveringstid i kroppen på bare noen dager.

Det er stort behov for å teste fibermaterialer med hensyn til helsefare før de sendes ut på markedet, men dessverre eksisterer det foreløpig ingen standardiserte metoder. Resultatene er derfor vanskelig å samordne.

TEST AV STOFFERS IRRITERENDE VIRKNING

Det arbeides flere steder med testopplegg for innedørs luft. I Danmark har Fanger foreslått bruk av luktepanel som skal fastslå hvor god eller dårlig lufta er. Mølhavn ved Århus universitet har sett en del på irritasjonsvirkningen fra kjemiske stoffer direkte på mennesker. På konferansen ble det presentert (R.C. Anderson) en undersøkelse i USA der irritasjonseffekten av kjemiske stoffer i atmosfæren undersøkes ved dyreeksperimenter. Metoden som benyttes,

ASTM E 981, er i mange år benyttet for å se på den irriterende effekten ved kjemikalier. Mus utsettes for den atmosfære som skal undersøkes og virkning på respirasjon observeres. Størrelsen på nedsatt respirasjon, benyttes som et mål på graden av irritasjon. Prøver av luft fra vanlige rom og fra gulvbelegg ble undersøkt med positiv erfaring med testmetoden. Reduksjon i respirasjonsfrekvensen viste seg å være proporsjonal med den økende irritasjonseffekten av de luftblandinger som ble prøvet.

Irritasjonseffekten graderes på følgende måte ved denne testen:

Nedsatt respirasjon:	Irriterende virkning
12 - 20 %	Lett
20 - 50 %	Moderat
over 50 %	Alvorlig

INNENDØRS LUFTFORURENSNINGER OG HELSEEFFEKTER I CHINA

Det ble gitt en oversikt over innendørs luftforurensninger og helseproblemer i China (B.H. Chen, C.J. Hong og X.Z. HeB). Oversikten var først og fremst basert på sammenstilling av data fra en rekke epidemiologiske studier fra forskjellige steder, i perioden fra 1970 og fram til idag.

Kvinner og barn viser seg å være spesielt utsatt for plager og sykdommer på grunn av innendørs luftforurensninger. Lungesykdommer, nedsatt immunfunksjon, åndedrettssykdommer og fødselsdefekter tilskrives innendørs luftforurensninger. Det er også stor utbredelse av sykdommer på grunn av fluorforurensning.

Det er først og fremst bruk av brensel til matlaging og oppvarming som er årsak til innendørs forurensninger i hus og hjem, spesielt kull. Det er store forskjeller på hva slags energikilder som brukes i forskjellige områder i China. I byene er kullfyring den dominerende årsak til forurensninger i hus og hjem. På landet utgjør kull ca 21 % av energiforbruket, mens resten 79 %, utgjøres av forskjellige typer (bio)masser (ved, risplanter, m.m). Dyreekskrementer benyttes også som brensel. Elektrisitet er sjeldent benyttet til hjemmebruk i China. Det brukes også en god del gass og petroleumsprodukter.

Luftforurensningen fra de forskjellige typer brensel er lite undersøkt. Kull og spesielt kullbriketter viser seg imidlertid å være verst, biogass (metan) minst. Hovedkomponenter i forurensningene fra kullfyring er: Støvpartikler, svoveldioksyd, polysykliske aromatiske hydrokarboner, karbonmonoksyd og nitrogenoksyder.

Kroniske sykdommer i åndedretsorganene er av de hyppigste dødsårsaker i China. Luftforurensning i forbindelse med kullfyring er funnet som et viktig bidrag til luftveisplager. Hos kvinner som bruker gass til husarbeidet, er forekomsten meget lavere. Lunge-sykdommer er funnet hyppigere hos 1-2 år gamle barn i hjem med kullfyring sammenlignet med barn som kommer fra hjem med gassfyring, insidens på henholdsvis 12,93 og 2,78 %.

I China er det gjennomsnittlig omtrent dobbelt så høy dødelighet av lungekreft blant kvinner som blant menn, selv om forholdet er meget varierende fra region til region i China. Epidemiologiske studier i enkelte områder har også når det gjelder denne kreftforekomst, vist sterk sammenheng med bruk av kull i hus og hjem. For menn har matlaging og lungekreft ikke vist sterk sammenheng. I enkelte områder er det funnet høy korrelasjon mellom benzo(a)pyren i lufta og kreftforekomsten. Data tyder på sterkere sammenheng mellom kreft og bruk av kull i hjemmene enn mellom kreft og røyking. (I China er det liten røykefrekvens blant kvinner i forhold til menn).

Det foreligger også undersøkelser som viser at kullfyring er mer utbredt blant folk med lave inntekter enn blant familier med høyere inntekter der gass har overtatt i større utstrekning.

STRATEGIER OG PROSEDYRER FOR VURDERINGER AV INNEMILJØET

Det har etter hvert utkrystallisert seg to typer sykdomsbegreper i forbindelse med innemiljøproblemene. G. Robertson definerte det slik:

- 1) Building Related Illness (BRI): Betegner en situasjon der en eller flere personer har en spesifikk sykdom og årsaken kan identifiseres til en bestemt faktor i bygget.
- 2) Sick building syndrome (SBS): En vesentlig del (ofte over 20 %) av personene i et bygg har et sett med symptomer som vanligvis ikke kan tilbakespores til noen bestemt enkeltfaktor.

Forskjellige angrepsvinkler for å motvirke problemer i bygg: BRI er kildespesifikk - således er kildekontroll det beste forebyggende ledd. SBS har, etter det man mener idag, en multifaktoriell årsak. Kontroll med flere faktorer kan være nødvendig, og i første rekke bør man fokusere oppmerksomheten på faktorer som går på komfort, f.eks. klimatiske forhold. Dernest tar man for seg f.eks. forurensninger og forurensningskilder.

Erfaringer etter undersøkelse av hundrevis med bygg over den ganske verden har vist at de mest vanlige faktorer som påvirker luftkvaliteten er utilstrekkelig ventilasjon, dårlig filtrering og dårlig vedlikehold og drift av bygningsfasilitetene. Enkelte oversikts-

artikler tar til orde for at over 80 % av tilfellene skyldes forhold av denne karakter. Av den grunn anbefales å se på bygningssystemene som den første og mest kostnadseffektive tiltak mot SBS-problemene.

I Holland er man opptatt av praktiske hjelpemidler for innemiljøundersøkelser. Der utvikles prosedyrer og strategier som er anvendbare for vurdering av risiko for dårlig innemiljø og for gjennomføring av tiltak. Et av innleggene handlet om planer om et klassifikasjonssystem for risiko for plager fra kjemiske stoffer i innemiljøet (V.J. Ferron, R.A. Woutersen, J.H.E. Arts m.fl). Tanken er at risiko skal kunne vurderes ut ifra toksikologiske data (mutagenitet, karsinogenitet, generelle toksiske egenskaper, m.m.) om stoffene kombinert med stoffenes bruksomfang og bruksmønster. Etter nærmere bestemte kriterier skal de ulike egenskaper (eller gruppe av egenskaper) ved et produkt uttrykkes i form av poeng som til slutt samlet ender opp i en totalscore som skal gi uttrykk for grad av risiko. Systemet skal ikke bare gjelde enkeltstoffer, men også anvendes på blandinger slik som situasjonen er i virkeligheten.

Et innlegg med P.M. Bluysen tok for seg en metode, som ble kalt Building Cause-effect Diagnoses (BCD-metoden), for undersøkelser i problembbygg. Metoden er i prinsippet en stegvis gjennomgang av miljøet der man starter med de enkleste og rimeligste vurderinger først for så å gå over til mer omfattende undersøkelser etter hvert hvis resultater uteblir.

KJÆLEDYR - EN KREFTRISIKO?

I en hollandsk undersøkelse har forekomst av lungekreft vist seg å være høyere i familier med fugler som kjæledyr enn blant andre. En undersøkelse fra Skottland ble presentert der man ikke fant en tilsvarende sammenheng. Det ble stillet spørsmål om overrensstemmelsen mellom disse undersøkelsene. Det ble bl.a. pekt på at bygningene i Holland er tettere enn i Skottland slik at det i realiteten kan være ulike eksponeringssituasjoner som gir forskjellig utslag slik som disse to undersøkelsene viser. Spørsmålet vil ganske sikkert bli gjenstand for ytterligere studier.

T O B A K K S R Ø Y K

Flere innlegg dreiet seg om tobakkrøyk(ing). G. Vrepat (Dijon, Frankrike) gav en oversikt over passiv røyking og hjertesykdommer. Det foreligger 10 epidemiologiske studier omkring dette. I de fleste av disse studiene er det rapportert relativ risiki større enn 1.0, og passiv røyking forårsaker 30 % risikoøkning i dødeligheten ved disse hjertesykdommene.

P. Skrabanek fra Universitetet i Dublin hadde et innlegg som stilte spørsmål ved hvor god dokumentasjon som finnes for risiko ved passiv røyking. Han mener det ikke er åpenbart at røyk i miljøet medfører

kreft eller hjertesykdommer fordi konklusjonene om en slik sammenheng i større grad er basert på politikk og ideologi enn på vitenskap. For å avvise mistanken om at man ikke hadde å gjøre med tobakkindustriens mann, understreket møtelederen at Skrabanek arbeider uavhengig av tobakksindustrien på et nøytralt Universitet.

A N A L Y S E M E T O D I K K

Det er en utvikling i utstyr og analytiske metoder for bruk ved innemiljøundersøkelser. Metodikk og utstyr er derfor et fast innslag på slike konferanser og også denne gang. Noen områder som i så måte ble presentert: Bestemmelse av tobakksrøyk i lufta; Biomarkører for tobakksrøykeksponering; Organiske forbindelser (VOC) i lufta; Benzen i urin. Passive prøvetakingsmetoder.

C A S E S T U D I E R

Case-studier er det mange av på store innemiljøkonferanser, også denne. I utgangspunktet gjelder resultatene kun den bestemte undersøkelsen som presenteres, og det bør utvises meget stor forsiktighet med å trekke generelle konklusjoner på grunnlag av enkeltstående case-studier. Først når resultatene settes i en større sammenheng, f.eks ved å sammenholde resultatene fra mange case-studier, vil generelle konklusjoner kunne trekkes.

SVENSKE EKSPERIMENTELLE INNEMILJØUNDERSØKELSER

David P. Wyon fra Sveriges byggforskningsinstitutt presenterte en større eksperimentell innemiljøundersøkelse ved Malmø sykehus. Undersøkelsen er spesielt interessant av flere grunner. Undersøkelsen ble lagt opp annerledes enn tilfellet har vært med tilsvarende undersøkelser fram til nå. Den omfattet spørreundersøkelse og undersøkelse av innflytelsen av følgende faktorer på plagene: Temperatur, luftfuktighet, ionisering, ventilering, belysning, rengjøringsrutiner, statisk elektrisitet og bruk av luftrensere. Plager og helsesyntomer ble forsøkt registrert gjennom objektive, målbare faktorer i motsetning til andre undersøkelser der det kun er personenes egne subjektive oppfatninger man har lagt til grunn. Og ikke minst, det er fremkommet til dels nokså overraskende resultater når det gjelder betydningen av enkelte faktorer.

Spørreundersøkelsen ble gjennomført med direkte EDB-registrering av svarene. Det ble benyttet en annen gradering og langt mer nyanserte og detaljerte svaralternativer enn det som tradisjonelt er benyttet i spørreskjemaer for slike undersøkelser. Subjektive symptomangivelser ble forsøkt korrelert til objektive faktorer. Eksempler på dette: Personer i arbeid med dataskjerm ble videofilmet og "oppførselen" ble studert ved senere gjennomgang av videofilmen. Bl.a. ble øynenes

blinkehastighet registrert som et uttrykk for belastning på øynene. Som uttrykk for personenes tørste ble forbruket av væske i løpet av forsøksperioden bestemt. Væskeproduksjonen i munnen ble registrert ved gravimetrisk bestemmelse av væskeansamlingen.

Av faktorer som i høy grad viste seg å påvirke utbredelsen av "sykebygg problemer" var temperatur, luftfuktighet og luftionisering. En temperaturendring på 1,5 °C hadde signifikant effekt på forekomsten av symptomer. Luftfuktighetsøkning fra 25 til 40 % relativ fuktighet viste også en klar bedring i forholdene..

Den sterke sammenheng mellom ionisering og plager er nokså overaskende på bakgrunn av det man har ment til nå. Ut i fra denne undersøkelsen vil betydningen av negative luftioner fortsatt måtte bli et diskutabelt tema. Foredragsholderen understreket at det nå er nødvendig med ytterligere undersøkelser på dette feltet. Tidligere rapporterte undersøkelser viser divergerende resultater.

Av faktorer som ikke viste seg å gi noe utslag, var bl.a. ventilasjonseffektiviteten. Reduksjon i bruk av kjemiske rengjøringsmidler hadde også liten innflytelse på tilstanden, likeledes reduksjon av statisk elektrisitet ved personene.

De objektive målene som ble benyttet, viste godt samsvar med de subjektive rapporteringer.

Den fullstendige rapport fra denne undersøkelsen kan anskaffes fra oppdragsgiveren Malmö sykehus.

I en annen svensk undersøkelse, presentert av Barregård, hadde man i en longitudinell studie av mennesker med terminalarbeide, sett på temperaturens innvirkning på symptomforekomst. Følgende resultat:

- | | |
|---------------------|---|
| Generelle symptomer | - klar, signifikant økning med økende romtemperatur, |
| Slimhinneplager | - økning, men ikke statistisk signifikant, mest avhengig av kjønn |
| Hudplager | - ikke romtemperaturavhengig, men avhengig av kjønn |

(Resultatene fra denne undersøkelsen er foreløpige; skriftlig rapport foreligger ikke enda).

NYRENSET TØY KAN VÆRE FORURENSNINGSKILDE

En tysk undersøkelse av L. Weber, har vist at rensed tøy kan bidra til betydelig luftforurensning i hjem ved at kjemikalier fra rensingen blir transportert hjem med tøyet. I dette tilfellet dreier det seg om Freon 113.

K O N K L U S J O N

Innemiljøproblematikkens kompleksitet og tverrfaglighet ble godt demonstrert gjennom presentasjonene på konferansen. Bortsett fra romtemperaturen som jevnt over i alle undersøkelser viser seg å være av betydning, er det ikke lett å peke på enkeltfaktorer som gjennomgående viser seg å være årsak til "syke bygg"-problemene. Tvert imot, faktorer som i Norge er ansett uten betydning, så som luftfuktighet og ionisering, viser seg kanskje likevel å spille en rolle for "syke bygg" syndromet. Den vitenskaplige basis og det teoretiske grunnlag for forståelsen av problemene er ennå ikke så gode at årsakene til problemene kan forklares og sannsynliggjøres gjennom dette.

V E D L E G G 1

Oversikt over innleggene på konferansen.

QUALITY OF THE INDOOR ENVIRONMENT

Athens, Greece

28-30 April 1992

Tuesday 28 April

Opening Ceremony and Plenary Session

Room A 9.00-10.45

Chair: B. Bazas, Greece, and F. Lunau, UK

9.00 OPENING

9.30 European Policies for Health and Safety in Indoor Working
Environments.

E. Tsani Bazaca, Greece

9.55 Sick Buildings and the Experimental Approach.

D.P. Wyon, Sweden

10.20 Indoor Air Pollution and its Health Effects in China - A Review.

B.H. Chen, Switzerland, C.J. Hong, China, and X.Z. He, China

10.45 COFFEE

Tuesday 28 April

**Session 2 : Regulatory and Research Policy -
Overview Strategies I**

Room A 11.00-12.40

Chair P. Siskos

11.00 Indoor Air Quality Guidelines for Europe.
G. Robertson and P. Birnie, USA

11.20 Regulatory Approaches to Indoor Air Quality - an Update of the
European Position.
L.S. Levy, UK

11.40 Chemical Sensitivity and Low-Level Exposures: Scientific and Policy
Considerations.
N.A. Ashford and C.S. Miller, USA

12.00 Epidemiologic Evidence: to Believe or Not to Believe.
F.R. Rosendaal, The Netherlands

12.40 LUNCH

Tuesday 28 April

**Session 3 : Chemical Pollutants, Sources, Interactions
and Dispersion**

Room B 11.00-12.40

Chair T. Lekkas

11.00 Asbestos and Man-made Mineral Fibres.
R.C. Brown and J.A. Hoskins, UK

11.20 Importance of Aerosols in Aerocontamination.
G. Tymen, France

11.40 Dynamics of Phase Distribution and Decay of Nicotine, Minor Alkaloids
and Nicotine Oxidation Products in Aging High-Concentration
Model ETS.
G.B. Neurath, S. Petersen, M. Dinger, D. Orth and F.G. Pein, Germany

12.00 Chemical Cleaning of Textiles by Organochloro Solvents: A Source of
Indoor Air Pollution.
L. Weber, Germany

12.20 The Use of Biomarkers for Monitoring Pulmonary Injury.
M.J. Reesor, P. Raska-Emergy, J.U. Balis and M.R. Montgomery, USA

12.40 LUNCH

Tuesday 28 April

Session 4 : Regulatory and Research Policy -
Overview Strategies II

Room A 14.10-15.50

Chair Nitaya Mahabhol

14.10 ETS in the West: the Moral and Ideological Aspects of the
Anti-Tobacco War.
P. Skrabanek, Ireland

14.30 A Survey of Managers' Attitudes in Greece towards Office
Smoking Policies.
B. Bazas and T. Bazas, Greece

14.50 The Law for Maintenance of Sanitation in Buildings in Japan.
E. Yano, Japan

15.10 Health Implications of Indoor Air Pollution in Developing Countries.
B. Commins, UK

15.30 Fuel Management Practices and Cooking Habits of Urban Housewives:
Implications for Emissions and Exposure Reduction Strategies.
V. Haraprasad and B.P. Bhavaraju, India

15.50 TEA

Tuesday 28 April

Session 5 : Indoor Air Quality in Relation to Heating,
Cooling and Ventilation I

Room B 14.10-15.50

Chair F.P. Santana

14.10 Survey on Comfort and Health-Related Problems in Dwellings.
*D. Cluzel, M. Cohas, A. Grelat, R. Fauconnier, J.C. Lowenstein and
D. Creuzevault, France*

14.30 Improved Indoor Environment Control Based on the Operative
Temperature.
A.K. Athienitis and J. Shou, Canada

14.50 Thermal Comfort Criteria in Dwelling and Heating System Design.
D. Petráš, Czechoslovakia

15.10 Laboratory Experiments for Multizone Air Flow Pattern Studies in
Buildings.
F. Amara, P. Depecker and F. Allard, France

15.30 Effects of Air Movement on the Moisture Distribution within a Zone.
M. Kolokotroni, N. Saiz and J. Littler, UK

15.50 TEA

Tuesday 28 April

Session 6 : Case Studies I

Room A 16.10-17.30

Chair D. Bienfait

16.10 Environmental Control in Historic Galleries and Museums.
P. O'Sullivan and T. Oreszczyk, UK

16.30 Chemical element composition of indoor and outdoor air particulates in homes and offices.
Yoon Shin Kim, Korea

16.50 *Building maintenance feedback information for indoor air quality.*
L.K. Quah, Singapore, and T. Damen, Netherlands

17.10 Biological Persistence of Mineral Fibres found as Contaminants of Indoor Air.
J.A. Hoskins, R.C. Brown and I.C. Alexander, UK

Tuesday 28 April

Session 7 : Indoor Air Quality in Relation to Heating,

Cooling and Ventilation II

Room B 16.10-17.30

Chair V.J. Feron

16.10 Spatial Factors as Variables in Indoor Environment Investigations.
H.J. Robertson, Sweden

16.30 Mood State and Glare Assessments in Sunlighting Conditions.
M. Boubekri, Canada

16.50 Exposure from the Radioactivity in Building Materials in Cluj (Romania).
I. Mocsy and C. Fulca, Romania

17.10 IAQ and Energy-Management by Demand Controlled Ventilation.
F. Haghighat and G. Donnini, Canada

Wednesday 29 April

Session 8 : Health Effects and Risk Assessment I

Room A 9.00-10.45

Chair J. Kagawa

- 9.00 Respiratory Irritation and Diet as Risk Factors for Lung Cancer.
F.J.C. Roe, UK
- 9.20 Inducible Processes in Human Cells by Low Doses of Genotoxic Physical and Chemical Factors.
H. Altmann and H. Tuschl, Austria
- 9.40 DNA and Haemoglobin Adducts in People Exposed to Environmental Tobacco Smoke. A Literature Survey.
A. Cerioli and R. Puntoni, Italy
- 10.00 Passive Smoking and Coronary Artery Disease. Biological Plausibility and Severity of Effect.
G. Crépat, France.
- 10.20 Effect of Sidestream Smoke Components on the Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis in the Rat.
M.P. Iurato and R. Bernardini, Italy.

10.45 COFFEE

Wednesday 29 April

Session 9 : Case Studies II

Room B 9.00-10.45

Chair D. Petráš

- 9.00 Indoor/Outdoor Air Quality Relationships Pertaining to Four Offices.
J.L. Phillips, R.A. Field, M. Goldstone, G.L. Reynolds, J.N. Lester and R. Perry, UK
- 9.20 Ventilation and Air Quality on Ro-Ro Ferry Vehicle Decks.
G.L. Reynolds, UK
- 9.40 Quality of Air in the Museum Environment.
P. Brintlecombe, UK
- 10.00 A Survey of Indoor Air Quality in Office Buildings in Athens, Greece.
A. Argiriou, C. Balaras, E. Dascalaki, A. Gaglia, G. Gountelas, K. Moustiris, M. Saintamouris, M. Vaindras, Greece.
- 10.20 An Assessment on the Indoor Air Quality of Houses and Hospitals in Athens.
M. Loizidou, D.N. Asimakopoulos, A. Lagoudi and M. Petrakis, Greece.

10.45 TEA

Wednesday 29 April

Session 10 : Health Effects and Risk Assessment II

Room A 11.00-12.40

Chair J.W. Gorrod

- 11.00 Low-level Lead Exposure and Children's Health: the Current Debate.
A. Spurgeon, UK
- 11.20 French Legislation Hunts out Lead Poisoning.
S. Deschamps Boulanger, France
- 11.40 Occult Carbon Monoxide Poisoning.
C. Locatelli, S.M. Candura, M. Tonini and L. Manzo, Italy
- 12.00 Environmental Tobacco Smoke and Coronary Heart Disease.
J. McCormick, Ireland
- 12.20 Relationship of Environmental Tobacco Smoke and Space Heating Combustion to Risk of Coronary Heart Disease.
M. Takahashi, J. Kagawa, T. Nakadate, A. Maki, M. Kodaira and H. Shimada, Japan

12.40 LUNCH

Wednesday 29 April

Session 11 : Case Studies III

Room B 11.00-12.40

Chair L. Molnár

- 11.00 Recent Field Studies on Indoor Air Quality and ETS in Japan.
Y. Ohkawa, Y. Akiyama, N. Takasu, K. Izawa, I. Ishii, T. Nishina and S. Fukuma, Japan.
- 11.20 Man Made Mineral Fibres in Indoor Air and Settled Dust in Norwegian Office Buildings.
K. Lervik, Norway
- 11.40 Occupants' Behaviour Towards Openings: A Case Study.
P. Michel, V. Richalet, L. Serve-Mattel and G. Guarracino, France
- 12.00 Risk Assessment of Gasoline Vapour in Domestic Premises in the Vicinity of a Gas Station.
S. Liao, Hong Kong.
- 12.20 Indoor Air Quality Studies of PAH.
S.O. Baek, Korea

12.40 LUNCH

Wednesday 29 April

Session 12 : Analytical Methodology in Relation to Exposure I

Room A 14.10-15.50

Chair E. Tsani-Bazaca

- 14.10 The Metabolism of 1'-N-Methylanabasine; a Potential Marker for Environmental Tobacco Smoke Exposure.
J.W. Gorrod and G. Aislatner, UK
- 14.30 Measurement of Air Nicotine Content as an Index for ETS Exposure.
Y. Ait-Amara, F. Grimaldi, A. Viola and S. Perrin, France
- 14.50 Urinary Cotinine Excretion at Work.
S. Willers, I. Bensryd, G. Skarping and S. Skerfving, Sweden
- 15.10 Industrial Air Protection at Work with Highly Toxic Substances.
N.Z. Bitcokol, Russia
- 15.30 The Determination of Benzene in Urine as an Indicator of Environmental Exposure to Volatile Aromatic Compounds.
S. Ghittori, M.L. Fiorentino, L. Maestri, G. Cordioli and M. Imbriani, Italy
- 15.50 TEA

Wednesday 29 April

Session 13 : Computer Simulation, Modelling and Prediction

Room B 14.10-15.50

Chair R.C. Brown

- 14.10 Mathematical Modelling of the Behaviour of Radon Progeny in a Cylindrical Tube.
S.L. Gong, Canada, C.R. Phillips, Australia, and R.E. Jervis, Canada
- 14.30 A New System for the Evaluation of the Non-uniformity of the Hygrothermal Microclimate.
M.V. Jokl, Czechoslovakia
- 14.50 Prediction of Toxic Substances Emission during Selected Technological Processes.
K.M. Benczek, Poland
- 15.10 Role of Computer Simulation in Indoor Air Quality Prediction and Management.
T. Jedrzejewska-Scibak, J. Sowa and B.A. Zawada, Poland
- 15.30 Dynamic Modelling - A Useful Tool for Study of the Indoor Air Quality Problem in Perspective.
P. Sobotka, J. Horvath and K. Horner, Czechoslovakia
- 15.40 TEA

Thursday 30 April

Session 16 : Airborne Bacteria, Moulds and Fungi

Room A 9.30-10.45
Chair M. Goldstone

- 9.30 Airborne Bacteria in Several Indoor Environments.
A. Mouilleseaux and F. Squinazi, France
- 9.50 Airborne Fungal Spores in Different Home Environments.
A-L. Pasanen and P. Kalliotkoski, Finland
- 10.10 Aerobiological Measurement in Air Conditioning Systems.
R. Serceau, J. Lafond Grellety, D. Rindel, J.C. Perbost and P. Guisnet, France
- 10.30 Application of Filters in HVAC Systems to Stop Dust and Microorganisms.
A Charkowska, Poland
- 10.45 COFFEE

Thursday 30 April

Session 17 : Case Studies IV

Room B 9.30-10.45
Chair M. Wongphanich

- 9.30 Physical Causes of Indoor Air Quality Problems in Buildings and Residences in the United States.
C.A. Lane, USA *Ufgar*
- 9.50 Evaluation of the Indoor Environment in Problem Buildings.
P.M. Blysses, C.W. Cox and Th. S. van Drunen, Netherlands
- 10.10 The Influence of Environmental Factors on Symptoms of Building Sickness Syndrome.
C.A.C. Pickering, UK
- 10.30 Prevalence of Sick Building Syndrome in a New Air Conditioned Building and Effects on Eyes and the Respiratory System.
G. Abbrini, G. Muzi, M. Dell'Orto, A. D'Alessandro, M.P. Accatoli, T. Fiordi, A. R. Gabrielli and T. Fabri, Italy
- 10.45 COFFEE

(A) A longitudinal study of symptoms in office VDU work at different room temperatures. L. BARGBERG, SWEDEN

Thursday 30 April

Session 16 : Airborne Bacteria, Moulds and Fungi

Room A 9.30-10.45

Chair M. Goldstone

- 9.30 Airborne Bacteria in Several Indoor Environments.
A. Mouilleseaux and F. Squinazi, France
- 9.50 Airborne Fungal Spores in Different Home Environments.
A-L. Pasanen and P. Kalliokoski, Finland
- 10.10 Aerobiological Measurement in Air Conditioning Systems.
R. Serceau, J. Lafond Grellety, D. Rindel, J.C. Perbost and P. Guisnet, France
- 10.30 Application of Filters in HVAC Systems to Stop Dust and Microorganisms.
A Charkowska, Poland

10.45 COFFEE

Thursday 30 April

Session 17 : Case Studies IV

Room B 9.30-10.45

Chair M. Wongphanich

- 9.30 Physical Causes of Indoor Air Quality Problems in Buildings and Residences in the United States.
C.A. Lane, USA *Uggar*
- 9.50 Evaluation of the Indoor Environment in Problem Buildings.
P.M. Blysssen, C.W. Cox and Th. S. van Drunen, Netherlands
- 10.10 The Influence of Environmental Factors on Symptoms of Building Sickness Syndrome.
C.A.C. Pickering, UK
- 10.30 Prevalence of Sick Building Syndrome in a New Air Conditioned Building and Effects on Eyes and the Respiratory System.
G. Abbritti, G. Muzi, M. Dell'Orto, A. D'Alessandro, M.P. Accattoli, T. Fiordi, A. R. Gabrielli and T. Fabri, Italy

10.45 COFFEE

(A) A longitudinal study of symptoms in office VDU work at different room TEMPERATURES. L. BARGEBO, SWEDEN

Thursday 30 April

Session 18 : Health Effects and Risk Assessment III

Room A 11.00-12.40

Chair F.J.C. Roe

- 11.00 Effects of Mercury on Chloralkali Workers.
F. He, S. Chen, B. Wang, X. Zhou, J. Huang and A. Zhou, China.
- 11.20 Health Effects of Environmental Tobacco Smoke and Space Heating Combustion on School Children.
J. Kagawa, S. Shimizu, Y. Yamano, S. Morinobu, T. Tokutake, M. Haga and Y. Ishihara, Japan
- 11.40 Does Environmental Tobacco Smoke (ETS) Cause Adverse Health Effects in Susceptible Individuals?
P. Witorsch, USA
- 12.00 Indoor Air, a Variable Complex Mixture: Strategy for Selection of (Combinations of) Chemicals with High Health Hazard Potential.
V.J. Feron, R.A. Woutersen, J.H.E. Arts, F.R. Cassee, Fl. de Bruijer and P.J. van Bladeren, Netherlands
- 12.20 Means of Domestic Heating and Cooking, Cigarette Smoking in the Home, and Pregnancy Outcome and Infant Health.
S. Nakou, I. Antoniadou-Koumatou and E. Sarafidou, Greece
- 12.40 Immunotoxicity of Components in Indoor Air Pollution: from Theoretical to Practical.
J. Descotes, France.

Thursday 30 April

Session 19 : Case Studies V

Room B 11.00-12.40

Chair E. Yano

- 11.00 "Sick Buildings" - the Indoor Residential Environment in Flats in a Stockholm Suburb.
I. Cynkier and C.-J. Göthe, Sweden
- 11.20 Field Study in Sick Buildings in Hungary.
L. Molnár, L. Bánhidí, T. Simon and K. Bocz
- 11.40 In-built Moisture, Parquet Blackening and Subjective Discomforts in the Residential Environment.
C.-J. Göthe, I. Cynkier and L. Gustavsson, Sweden
- 12.00 European Communities Research Activities in the Field of Environment and Indoor Pollution.
S. Papargriorgiou and K. Hadjibiros, Greece
- 12.20 The Relationship between Avian Exposure and Bronchogenic Carcinoma.
A.J.S. Gardiner, B.A. Forey and P.N. Lee, UK
- 12.40 Cooking Fumes Circulation in a Large Room.
P.C. Yannopoulos, Greece.