

STATENS FORSKNINGSENTER FOR ARBEIDSMEDISIN OG YRKESHYGIENE

Postadresse: P.b. 8149 Dep. 0033 Oslo 1 - Kontoradresse: Gydas vei 8 - Tlf. 02-46 68 50 - Bankgiro 0629.05.81247 - Postgiro 2 00 02 14

Tittel:	<p>SYKDOMMER ASSOSIERT MED BYGNINGER. Foredrag holdt ved seminaret "Det sunde huset", arrangert av Bygghälsan og Statens Miljømedicinska Laboratorium, Stockholm 31/3-1/4-87.</p>		
Forfatter(e):	<p>Finn Levy</p>		
Prosjektansvarlig:	<p> </p>		
Prosjektmedarbeidere:	<p> </p>		
Utgiver (institutt):	<p> </p>		
Dato:	Des. 1987	Antall sider:	13
ISSN:	0801-7794		Serie: HD 973/87 FOU
Sammendrag:	<p>Foredraget gir en oversikt over sykdommer og symptomer som en mener kan ha sammenheng med bygningsmessige forhold, "inneklima-syke". Irritasjon i øyne og slimhinner samt hodepine og tretthet, er de vanligste "inneklimasyntomer" i nyere bygg. Høy innetemperatur, avgassing fra byggematerialer, fuktproblemer, støv, tørr luft og statisk elektrisk oppladning kan være medvirkende faktorer. Organisk støv kan føre til luftveisallergier, infiserte aerosol-luftfuktere til "luftfukterfeber" eller "legionærsyken", radon og sigarettøyk til kreft. Et flertall av disse sykdommer kan forebygges ved riktig gjennomført ventilasjon, rengjøring og valg av byggematerialer.</p> <p>28 litteraturhenvisninger.</p>		
Stikkord:	<p>Inneklima Helseplager "Syke bygg" Symptomer</p>	Key words:	<p>Indoor climate Health complaints "Sick buildings" Symptoms</p>

I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

<u>Seksjon</u>	<u>Side</u>
1. SAMMENDRAG	1
2. INNLEDNING	1
3. SYKDOMMER OG SYMPTOMER SOM KAN SKYLDES INNEKLIMAET	2
3.1 Muskelsmerter	3
3.2 Infeksjoner	3
3.2.1 Legionærsyken	4
3.3 "Inneklimasyken"	5
3.4 Uspesifikk irritasjon i slimhinner og luftveier	6
3.5 Immunologiske sykdommer	7
3.5.1 Allergi	7
3.5.2 Allergisk alveolitt (allergisk lungebetennelse)	7
3.6 Kreft	8
3.6.1 Nese-bihulekreft	8
3.6.2 Bronkialkreft (luftrørskreft)	8
3.6.3 Lungehinnekreft	9
3.7 Psykogene massereaksjoner	9
4. KONKLUSJON	9
5. REFERANSER	10

SYKDOMMER ASSOSIERT MED BYGNINGER

Foredrag ved seminaret "Det sunde huset" 31/3-1/4-87,
arrangert av
Statens råd för byggnadsforskning
og Statens Miljömedicinska Laboratorium, Stockholm,
i Upplands-Väsby, Sverige.

Finn E.S. Levy

Statens forskningssenter for arbeidsmedisin og yrkeshygiene, Oslo, Norge

1. SAMMENDRAG

Bedret hygiene og boligstandard har redusert de alvorlige smittsomme sykdommer som tidligere var vanlige i befolkninge. Energiøkonomisering med mangelfulle ventilasjonsanlegg og bruk av nye byggematerialer har isteden ført til økning i mer diffuse inneklimalager, "inneklimalasyke", med reduksjon i trivsel og effektivitet i større grad enn alvorlig sykdom. Irritasjon i øyne og slimhinner samt hodepine og tretthet, er de vanligste "inneklimalasyptomer" og tilskrives en sum av påvirkninger fra organisk og uorganisk støv og gasser, som avgis av byggematerialer eller genereres innomhus. Høy innetemperatur, fuktproblemer eller tørr luft og statisk elektrisk oppladning kan være medvirkende faktorer. Organisk støv kan føre til luftveisallergier, infiserte aerosol-luftfuktere til "luftfukterfeber" eller "legionærsyken", radon og sigaretttrøyk til kreft. Et flertall av disse sykdommer kan forebygges ved riktig gjennomført ventilasjon, rengjøring og valg av byggematerialer.

2. INNLEDNING

Sykdommer som kan tilskrives dårlig boligstandard er ingen nyhet, men omfanget og karakteren av problemer har endret seg drastisk de siste tiår til tross for tilsynelatende økende bygningsstandard.

Problemene ble merkbare i begynnelsen av 1970 årene, i forbindelse med "energikrisen", da det ble foretatt endringer i byggeteknikken og materialbruk. For å spare kostbar energi bygges tettere bygninger. Det har vært en sterk økning i bygging av energisparende kontorbygg, boliger og daghjem med ventilasjonssystemer som muligens ikke har vært gode nok for våre klimakrav, eller vært feil vedlikeholdt. Ventilasjonen er derved mange steder blitt utilstrekkelig. Derav følger problemer med dårlig, forurenset luft og enten tørr luft eller fuktproblemer (6,20).

3. SYKDOMMER OG SYMPTOMER SOM KAN SKYLDES INNEKLIMAET

Innemiljøet er en kompleks sum av faktorer, fysiske (temperatur, fuktighet, lufthastighet), lyd, lys, og forurensninger fra kilder ute (pollen, forbrenningsgasser etc) og inne (byggematerialer, møbler og tekstiler, husholdningskjemikalier og personaktiviteter), samt våre opplevelser av disse som ønsket eller ubehagelige.

Det har kommet en sterk økning i klager på diffuse inneklimasymptomer især fra de nordiske land, England og Nord-Amerika, og undersøkelser av de aktuelle problembygger har ikke gitt noe klart bilde av hva som er årsak til den økte hyppighet av sykdomssymptomer (6).

Symptomene er uspesifikke, og får misvisende betegnelser som peker på at konstruksjonen i bygningen er syk, som for eksempel "syke bygg", "tight building syndrome", "dagissjukan", "kontorsyke" fordi de opptrer spesielt hyppig (epidemisk) i enkelte bygninger. I det følgende brukes betegnelsen "inneklimasyke" i betydningen sykdom eller opphopning av symptomer (tabell 1) i forskjellige kategorier bygninger, der en mener årsaken kan ligge i bygningsmessige forhold.

Tabell 1. Symptomer ved "inneklimasyke"

<u>Irritasjonssymptom:</u>	Irritasjon, kløe eller svie i øyne Tørrhet i øyne, nese, hals, hud Luktforneemmelser
<u>Infeksjon/allergi :</u>	Rennende øyne eller nese, øyeinfeksjoner Nesetetthet, bihuleinfeksjoner Pustebesvær, hoste, astma Feber
<u>Symptomer fra nervesystemet</u>	: Hodepine, svimmelhet, unormal trøtthet.

Det er sjelden vi kan vise at en sykdom skyldes forhold ved bygninger eller inneklimate alene. Ved dårlige boforhold med trekk, kulde og fuktproblem er dette enklere. I moderne bygg er det ofte diffuse besvær som rammer mange personer i lett grad og mer går på trivsel i bomiljøet eller på arbeidsstedet enn på sykdom. Her må det ofte bli med en begrunnet mistanke om at det er inneklimate som har den avgjørende betydning. Overgangen mellom besvær og sykdom er ofte uskarp, og den enkelte persons evne til å mestre belastningen fra sine omgivelser kan være avgjørende for om det blir oppfattet som sykdom, eller bare "besvær" som ikke fører til fravær på jobben.

For flere av sykdommene kan årsaken påvises og sykdommen forebygges, da en stor del av problemene har vist seg å skyldes mangelfullt vedlikehold eller feil på ventilasjonsanlegg (27).

Tabell 2 viser en oversikt over noen av de sykdomskategorier som delvis kan forklares ved forhold i inneklimate, og enkelte av disse skal omtales nærmere.

 Tabell 2. Sykdommer med relasjon til inneklimateet.

Muskelsmerter (myalgier), "rheumatiske" besvær.

Infeksjoner: bakterier (tuberkulose, lungebetennelse (legionella-infeksjon), øyekatarr? etc.)
virus (barnesykdommer, influensa, luftvegsinfeksjoner).

"Inneklimateyke", "Kontorsyken", "Dagissjuken", "syke hus", "sick buildings", "tight building syndrome", med irritasjon og tørrhet i hud og slimhinner (øyne, nese, luftveier), hodeverk og unormal trøtthet.

"Allergier": allergisk nesekatarr (høysnue), astma, allergisk alveolitt (allergisk lungebetennelse), luftfukterfeber etc.

Kreft: i neseslimhinne (formaldehyd?), luftrørgrener (radon, sigarettøyk), lungesekken (asbest).

Psykiske: massereaksjoner, "massehysteri"?

3.1 Muskelsmerter

Verk i muskler og ledd er vanlige besvær. De blir ofte kalt "myalgier", men også "rheumatiske smerter", når årsaken ikke er kjent. Årsaker kan finnes i feil termisk miljø, med trekk (drag) eller kuldestråling med lokal avkjøling, ofte sammen med "stress" og ensidig belastende arbeid. Mange kontorarbeidere har fravær for dette, blant annet for å få fysikalsk behandling. Diffus tilførsel av luft med lav hastighet og passe temperatur gjennom don ved golvet, kan være en løsning, og ettertetting av gamle boliger kan bedre komforten.

3.2 Infeksjoner

I tidligere tider bodde folk tett sammen, og med dårlig hygiene og levestandard spredde alvorlige smittsomme sykdommer seg, for eksempel tuberkulose, difteri, barnesykdommer. Nå har vaksiner gitt mange beskyttelse, bolighygiene og almentilstanden er blitt bedre, slik at enkelte sykdommer som tidligere var meget utbredte, nå er relativt sjeldne. Ny ventilasjonsteknikk kan imidlertid også føre til spredning av infeksjoner (11).

Smitte av virus og bakterier (forkjølelse, influensa, øyekatarr, hjernehinnebetennelse etc) skjer først og fremst ved direkte smitte på kort avstand ved dråper fra luftveiene. Disse kan tørke ut og danne dråpekjerner som svever lenge i luften.

Et stort antall personer som oppholder seg i rom med lite ventilasjon er derved utsatt for infeksjoner, først og fremst barn i barnehager og skoler der ventilasjonen altfor ofte er mangelfull. Når de så i

tillegg kommer hjem til energisparende boliger med høy temperatur og tørr luft, er mulighetene for svekket motstand mot smitte også tilstede (7). Barn har økt sykkelighet av astma og bronkitt når foreldrene røyker. En undersøkelse i danske skoler viste at hyppigheten av øyekatarr og bi-hulebetennelse var 1,5 ganger større ved bruk av teppebelegg i skolen enn med glatt gulv (24).

Smitte av blant annet kopper og virusbetingede barnesykdommer, er skjedd på sykehus og fra laboratorier via ventilasjonsanlegg, men også gjennom åpne dører eller vinduer. Dråpekjerner kan sannsynligvis gi spredning av levedyktig smittestoff gjennom ventilasjonsanlegg som annet svevestøv (11) og føre til sykdom ved innånding.

3.2.1 Legionærsyken

Bakterieinfeksjoner kan spres fra kjøletårn og luftfukteranlegg. Mest kjent er Legionærsyken, en lungebetennelse som skyldes bakterien *Legionella pneumophilus*. Sykdommen er også velkjent i Norden (10). De store epidemier som er beskrevet fra Philadelphia i 1976 og Stafford i 1985 bør vi kunne unngå her nå vi vet årsaken. Bakterien er meget vanlig i naturen, men formerer seg særlig godt i temperert og forurenset vann. Den tåler temperaturer opptil 60°C og kan derved komme til å vokse i for eksempel lavtemperatur varmtvannsanlegg eller i boblebad.

Infeksjonen kan vise seg under forskjellige sykdomsbilder og diagnosen er vanskelig å stille. Ved Danderydsjukhuset ble 2% av lungebetennelsene i en 6 års periode påvist å kunne være forårsaket av *Legionella* arter (26). Undersøkelser som pågår i Norge viser at *Legionella* finnes i et antall kjøletårn også her (J.Eng, Statens institutt for folkehelse).

3.3 "Inneklimasyken"

De siste 10-15 år har de oppstått en rekke nærmest epidemiske helseproblemer i nyere bygninger der mange personer oppholder seg.

Det totale omfang av bygg med inneklimaproblemer er ikke kjent, og muligens har de fleste bygg reist etter ca 1975 problemer i større eller mindre grad. En forutsetning for å betegne det "inneklimasyke" er at hyppigheten av klager er større enn forventet, og det gjelder vanligvis de uspesifikke symptomer som vist i tabell 2: slimhinneirritasjon i øyne og luftveier, tørr hud, unormal trøtthet, hodepine, klager på "tung luft", ofte dårlig lukt (6). I enquirer oppgir dobbelt så mange irritasjonssymptomer på jobb som hjemme (25), så psykososiale faktorer eller spesielle forurensninger på arbeidsstedet kan være av betydning.

De ansatte har ofte sin egen mening om årsaken: ventilasjon, teppegulv, dårlig renhold, arbeid med skjermterminaler, kopimaskiner, røykning i lokalet, allergi, for tørr eller fuktig luft. Samarbeidsproblemer kommer ofte i tillegg. Da det vanligvis ikke blir funnet noen tilfredsstillende forklaring på årsaken til symptomene, har det fått en rekke navn og forsøk på å forklare symptomene (tabell 3). Typisk for de fleste undersøkelser er at man ikke finner forskjeller i de målte parametre mellom bygninger med og uten problemer (6,18).

Tabell 3. "Inneklimasyke"

Synonymer: "Dagissjuken", "kontorsyken", "tight building syndrome", "syke bygg", "sick building syndrome" etc.

Symptomer: Økt hyppighet av klager og fravær ved ikkeindustrielle arbeidsplasser (især kontor og barnehager) på grunn av irritasjonssymptomer og følelse av tørrhet i slimhinner, lukt, infeksjoner og i tillegg hodepine og unormal trøtthet (tabell 2).

Arsaker: Arsaksforholdene ofte kompliserte, og varierer fra miljø til miljø. Antas å skyldes en kombinasjon av dårlig termisk klima, ventilasjon, forurensninger og sosiale/psykiske faktorer. "Spesifikke" årsaker bør kunne utelukkes (fuktskader, mugg, manglende ventilasjon.)

Luktproblemer kan være svært uttalt ved ammoniakkavspaltning eller bakteriell spaltning av kasein i opprettingsmasse for betonggulv (flytsparkel) (5), og i hus med fuktskader, "møgelhus" (9).

I Sverige har problemet især rammet barnehager og daghjem (22), de fleste bygd etter den nye byggnorm fra 1975. Det er vanskelig å påvise forskjeller i ventilasjon og inneklimate i daghjem med og uten inneklimatebesvær og barnas helse synes i en større undersøkelse (15) være uavhengig av ventilasjonsforholdene.

3.4 Uspesifikk irritasjon i slimhinner og luftveier

Irritasjonssymptomer og tørrhet i slimhinner er hovedsymptomene ved inneklimatebesvær. Det er vist (14) at slimhinnene reagerer på samme måte uavhengig av irritamentets art. Noen av de mange irritanter og fysikalske forhold ved innemiljøet som kan bidra til symptomene, er vist i tabell 4.

Avgassing fra gulvlim, malinger eller plaststoffer (17) forekommer, men det er heller summen av alle de uorganiske og organiske forurensninger som er i luften i lav konsentrasjon, enn noe enkelt emne som gir symptomer (13).

Tabell 4. Mulige delårsaker til "inneklimatebesvær"

Gasser: uorganiske (SO₂, ozon, nitrøse gasser, ammoniakk) og organiske (formaldehyd, løsemidler, myknere i plast, biocider).

Røyk (sigarettøyk, avgasser fra biler, gass- eller vedovner etc).

Støv (finstøv, tekstilfibre, mineralfibre).

Fysikalske forhold: Varm luft, lav luftfuktighet, luftstrømninger, statisk elektrisitet(?).

Belysningsfeil, reflekser, elektrostatisk felt (øyeirritasjon).

Formaldehyd er lokalirriterende i lav konsentrasjon innendørs. Hoste og sår hals eller rennende øyne er vanlige symptomer, også ved konsentrasjoner under 0,1 ppm. Endringer i arvestoff og kreftisiko på grunn av formaldehyd eksponering er av usikker betydning i bomiljøet og i kontorer, men bør utredes nærmere ved høyere eksponeringsnivåer.

Formaldehyd avspaltes fra ureaformaldehydholdig lim i sponplater; ureaformaldehydbasert isolasjonsskum eller fra syreherdende polyuretanlakk, men også fra sigarettøyk. Ved dårlig ventilasjon, høy temperatur og med nye, fuktige materialer, kan relativt høye konsentrasjoner opptre (23).

Irritasjon i øyne og slimhinner har i enkelte undersøkelser vist mulig sammenheng med blant annet dryss fra mineralfiberholdige matter (2,21), og biocider i trematerialer (19). Det er nyere undersøkelser som tyder på at fiberdryss sjelden er årsak til inneklimateproblemer.

Irritasjon av slimhinner og lukt av tobakksrøyk er plagsomt både for røykere og for ikke-røykere.

3.5 Immunologiske sykdommer

Støv av biologisk opprinnelse kan gi opphav til reaksjoner fra immunsystemet dersom det kommer inn i kroppen (tabell 5).

3.5.1 Allergi

Allergi er en immunologisk overfølsomhetsreaksjon som utløses av spormengder av et stoff som har ført til en forutgående sensibilisering. Allergifremkallende organiske støv i innemiljøet kan være vesentlig utløsende faktor for et flertall av de 2-3% astmatikere, og for enkelte allergikere med allergisk øye- og neseirritasjon ("høysnue"). Bortsett fra pollen, forekommer de fleste allergener i større konsentrasjon inne enn ute. Tekstilgulv fører muligens til høyere nivå av organisk støv med allergener fra f.eks. dyr (12) enn glatte golv. Fuktighet fører til økt mengde midd (over 50% relativ fuktighet) og muggsopper (over ca 70% relativ fuktighet) og dermed økt risiko for astma (3,9).

Tabell 5. Immunologiske reaksjoner på inneklimatefaktorer.

Høysnue og astma ("straks-allergi"):

Innånding av organisk støv fra innemiljøet (muggsopp-spore, middrester, hud-, hår- og ekskretrester fra dyr, fugl etc., tekstilstøv.) Pollenstøv utefra.

Allergisk eller irritasjonsreaksjon: formaldehyd.

"Allergisk alveolitt" og luftfukterfeber (forsinket allergi):

Aerosol med store mengder sopp-spore, bakterier eller giftstoff (toksiner) fra luftfuktere.

3.5.2 Allergisk alveolitt (allergisk lungebetennelse)

Allergisk alveolitt (allergisk lungebetennelse) og "toksisk feber syndrom" ("luftfukterfeber") er to sykdomsgrupper med endel likhetspunkter, der årsaken vanligvis er en immunologisk reaksjon på innånding av store mengder lavvirulente mikroorganismer (som vanligvis ikke fører til infeksjoner), for eksempel ved spredning av infiserte vanndråper med bakterier, sopp, eller giftstoffer (endotoksiner) fra infiserte (ikke rengjorte) luftfuktere. Innånding av mikroorganismer eller toksiner kan føre til influensaliknende feberanfall noen timer etter eksponeringen, med eller uten tegn på lungebetennelse.

I landbruk, treindustri eller ved flisfyring kan eksponeringen for sporer bli meget høy og føre til allergisk alveolitt ("farmers lung", "justerverksjuka") der det i tillegg til feber også kan finnes tegn på lett grad av lungebetennelse av allergisk type. Motstoffer kan ofte påvises i blodprøver. Sykdommen er sannsynligvis underdiagnostisert.

"Luftfukterfeber" sees oftest i trykkerier ("trykkerifeber") der det er mye støv i luften, og luftfuktere av aerosoltypen er vanlig. Symptomene likner meget på "influenza", med frostanfall, hodeverk, hoste og muskelsmerter. De er sterkest på mandager og går vanligvis over til neste dag uten behandling (8). Lungesyntomer er beskjedne og det er vanligvis ikke tegn til lungebetennelse. Antistoff mot fuktervannet kan ofte påvises.

3.6 Kreft

Kreft utvikler seg først lengre tid etter at en har vært utsatt for et kreftfremkallende stoff og hører ikke til de såkalte inneklimatebesvær. Da kreft først opptrer lang tid etter utsettelse for stoffet, er det vanskelig å dokumentere risiko for kreft ved stoffer med liten kreftfremkallende evne. Flere stoff som kan finnes i innemiljøet kan teoretisk sett føre til kreft, (f.eks. radon, formaldehyd og tjærestoffer av type PAH), og et gjennomført forebyggende arbeid er eneste måten å forhindre dette på. De krefttyper som er av størst interesse i sammenheng med innemiljøet er:

3.6.1 Nese-bihulekreft

Nese-bihulekreft kan fremkalles hos rotter ved langvarig og høy eksponering for formaldehyd. Økt risiko for mennesker er ikke påvist i epidemiologiske undersøkelser av personer som yrkesmessig har vært utsatt for formaldehyd i konsentrasjoner høyere enn det som finnes i kontor og boliger. Varigheten av eksponeringen kan være en avgjørende faktor, og formaldehyd bør i inneklimate sammenheng der eksponeringen er livslang, behandles som et kreftfremkallende stoff også for mennesker.

3.6.2 Bronkialkreft (luftrørskreft)

Sigarettrøyk er klart dokumentert som den viktigste årsak til kreft i luftveiene. Også passiv røyking menes å kunne føre til en fordobling av kreftrisikoen.

Asbest representerer liten risiko for de som bor i huset før rivning av asbestholdig bygningsmateriale eller isolasjon foretaes, men da er risikoen for eksponering stor. Asbest i varmegjennvinnere kan løsne ved skader og slitasje, men fanges vanligvis opp i filtrene. En risiko foreligger ved rengjøring av varmevekslere og filtre. Latenstiden før utvikling av kreft er lang, 20-50 år, avhengig av asbesttype og samlet asbestdose.

Problemet med radongass i hus påvist i Sverige 1955, og velkjent siden 1976, og hus med høyt radoninnhold er nå påvist i økende grad også i Norge. Radongass avgis fra enkelte bygningsmaterialer, men den viktigste kilden er nå radon i jordsmonnet som trenger inn i bygningen. Radongassen omdannes inne til radioaktive partikler med kort levetid, radondøtre, som kan innåndes sammen med annet svevestøv.

Undersøkelser i mer enn 40 000 boliger i Sverige viser at ca 2-4% har radondatter-nivå over 400 Bq/m³ på grunn av radoninfiltrasjon fra grunnen eller fra byggematerialene (28). Det er ønskelig med lavest mulig nivå av radioaktive partikler innendørs, og tiltak bør gjennomføres når nivået er over denne grense, for å redusere kreftrisikoen.

Tallmessig estimering av risikoen for lungekreft på grunn av radon i boliger varierer fra 1% til 40% av totale antall lungekreft. Ved ekstrapolering fra gruveindustrien finner Radford (16) at ca 25% av lungekrefttilfellene hos ikke-røykere, og at ca 5% hos røykere kan tilskrives radon i hjemmene. Edling (4) har beregnet at opptil 30% av lungekreft-tilfeller kan tilskrives forhøyede radon og radondatter nivåer.

3.6.3 Lunghinnekreft

Lunghinnekreft (mesotheliom) forårsakes nesten spesifikt av yrkeseksponering for asbest, især blåasbest (crocidolit) etter lang latensetid (20- 50 år), men passiv eksponering kan forekomme i boliger via forurensede klær og ved riving av asbestisolasjon.

3.7 Psykogene massereaksjoner

Dette er en form for "massehysteri" som oppstår, i motsetning til "inneklimate", raskt og med påfallende sterke symptomer. Når årsaken til uroen påvises, faller de ansatte også fort til ro. For unyansert "markedsføring" av helserisiko ved enkelte forurensninger innendørs, kan utløse en slik epidemi dersom det for eksempel opptrer en ny og ukjent lukt (1).

4. KONKLUSJON

Vi kjenner en rekke sykdomstilstander som forbindes med bygninger og inneklimate. De er kvantitativt av stor betydning, da de rammer et stort antall personer, selvom de fleste sykdommer ikke er livstruende, med unntak av kreft. For å øke trivsel og bedre helsen må flest mulig av de kjente helseskadende enkeltfaktorer innomhus reduseres. Det kan gjøres ved at man unngår overdreven bruk av formaldehydavspaltende materialer, reduserer unødig bruk av løsemidler og "støvproduserende" overflater som teppebelegg, samt sikrer en tilstrekkelig ventilasjon med ren luft.

Konsekvensene av dårlig inneklimate med nedsatt trivsel er nedsatt produktivitet både pga distraksjon av ubehaget og ved direkte sykefravær. Økonomisk vil selv en økning i sykefraværet eller reduksjon i effektivitet på 1% bety store ekstrautgifter for samfunnet. Satsning på bedre boliger og yrkesbygg med et inneklimate som er tilfredsstillende for brukerne, vil derfor være både nødvendig og lønnsomt.

5. REFERANSER

- (1) Alexander, R.W. & Fedoruk, M.J. Epidemic psychogenic illness in a telephone operators' building. *J occup med*, 1986, 28, 1, 42-45.
- (2) Alsbirk, K.E., Johansson, M. & Petersen, R. Øjensymptomer og eksponering for mineralfibre fra lyddeppeplader. *Ugeskr læger* 1983, 145, 43-7.
- (3) Andersen, I. & Korsgaard, J. Asthma and the indoor environment. Assessment of the health implications of high indoor air humidity. In Berglund, B., Lindvall, T. & Sundell, J., (eds.), *Indoor air*. Vol. 1, 79-84. Swedish Council for Building Research. D16:1984 Stockholm 1984.
- (4) Edling, C., Wingren, G. & Axelson, O.: Radon daughter exposure in dwellings and lung cancer. In Berglund, B., Lindvall, T. & Sundell, J., (eds.), *Indoor air*. Vol. 2, 29-34. Swedish Council for Building Research. D17:1984 Stockholm 1984.
- (5) Ericsson, H. & Hellström, B.: Skador i golv på underlag av flytspacklad betong under tiden 1977-1983. Byggeforskningsrådet, Rapport R193:1984.
- (6) Finnegan, M.J., Pickering, C.A.C. Building related illness. *Clinical allergy*, 1986, 16, 389-405.
- (7) Green, G.H. The health implications of the level of indoor air humidity. In Berglund, B., Lindvall, T. & Sundell, J., (eds.), *Indoor air*. Vol. 1. 71-75. Swedish Council for Building Research. D16:1984, Stockholm 1984.
- (8) Hansen, I.: Mikrobiel forurening af befugteranlæg og sygdomsmæssige konsekvenser heraf. Forskningsrapport fra Arbejdsmiljøfonden, København 1982.
- (9) Holmberg, K.: Hälsorisker vid exponering i mögelskaddade byggnader. *Läkartidningen* 1984, 81, 38, 3327-33.
- (10) Kallings, L.O., Nordström, K., Clemens, F. & Kallings, I. Legionärsjuka. *Läkartidningen*, 1983, 80, 4139-48.
- (11) LaForce, F.M. Airborne infections and modern building technology. In Berglund, B., Lindvall, T. & Sundell, J., (eds.), *Indoor air*. Vol. 1, 109-127. Swedish Council for Building Research. D16:1984 Stockholm 1984.
- (12) Lowenstein, H., Gravesen, S., Larsen, P. & Schwartz, B: Indoor allergens. *J allergy clin immunol* 1986, vol.78, no 5 (2) 1035-9.
- (13) Møhlhave, L. & Bach, B.: Indeklimagener og luftforurening med flygtige organiske forbindelser. Oversigtsartikkel. *Ugeskr Læger* 1985, 49, 147, 4032-4036.

- (14) Nielsen, G. Damgård: Sensory irritation from chemical substances found in the indoor climate. In Berglund, B., Lindvall, T. & Sundell, J., (eds.), Indoor air. Vol. 3. Swedish Council for Building Research. D18:1984 Stockholm 1984.
- (15) Olin, P., Aurelius, G., Snellman, K., Höjer, B., Tomson, G. & Roth, B. Dagisssjukan. Energisparande åtgärder på daghem kan ha samband med barnens besvär. Läkartidningen 1985, 82, 48, 4202-4.
- (16) Radford, E.P. Potential health effects of indoor radon exposure. Environ health perspect 1985, 62, 281-7.
- (17) Rittfeldt, L., Sandberg, M. & Ahlberg, M.S.: Indoor air pollutants due to vinyl floor tiles. In Berglund, B., Lindvall, T. & Sundell, J., (eds.), Indoor air. Vol. 3, 297-302. Swedish Council for Building Research. D18:1984 Stockholm 1984.
- (18) Robertson, A.S., Burge, P.S. & al: Comparison of health problems related to office work and environmental measurements in two office buildings with different ventilation systems. Brit med j, 1985, 291, 373-376.
- (19) Ruh, C., Gebefugi, I. & Korte, F. The indoor biocide pollution: occurrence of pentachlorophenol and lindane in homes. In Berglund, B., Lindvall, T. & Sundell, J., (eds.), Indoor air. Vol. 4, 309-15. Swedish Council for Building Research. D19:1984 Stockholm 1984.
- (20) Samuelson, I.: Sick houses - a problem of moisture? In Berglund, B., Lindvall, T. & Sundell, J., (eds.), Indoor air. Vol. 3, 341-46. Swedish Council for Building Research. D18:1984 Stockholm 1984.
- (21) Schneider, T.: Man-made mineral fibres (MMMF) and other fibres in the air and in settled dust. In Berglund, B., Lindvall, T. & Sundell, J., (eds.), Indoor air. Vol. 2, 183-88. Swedish Council for Building Research. D17:1984 Stockholm 1984.
- (22) Socialstyrelsen. Klimatproblem i barnstugor. Socialstyrelsen redovisar 1984:13. Stockholm 1984.
- (23) Ulsamer, A.G., Gupta, K.C. & Preuss, P.W.: Health effects of formaldehyde: An indoor air pollutant. In Berglund, B., Lindvall, T. & Sundell, J., (eds.), Indoor air. Vol. 3, 63-8. Swedish Council for Building Research. D18 :1984 Stockholm 1984.
- (24) Valbjørn, O., Nielsen, P.A. & Wulf, H.C. Indeklimaundersøkelser udført av SBIs indeklimasekretariat. SBI-Rapport nr. 147. Statens byggeforskningsinstitut, Hørsholm 1983.
- (25) Valbjørn, O. & Kousgård, N. Hovedpine og slimhinnegener hjemme og på arbeid. SBI-Rapport nr. 175. Statens byggeforskningsinstitut. Hørsholm 1986.
- (26) Vikerfors, T., Arneborn, P., Bäck, E. & Kallings, I. Legionella-infektion i Ørebro under en sexårsperiod. Varierande Legionellaarter och ovanliga kliniska förlopp. Läkartidningen 1985, 82, 48, 4228-31.

(27) Youle,A. Occupational hygiene problems in office environments: The influence of building services. *Ann occup hyg*, 1986, 30 (3), 275-287.

(28) Wilson,C. Mapping the radon risk of our environment. In Berglund,B., Lindvall,T. & Sundell,J,.(eds.), *Indoor air*. Vol. 2, 85-92. Swedish Council for Building Research. D17:1984 Stockholm 1984.