

## Fukt/mögelskadade miljöer

- Vilka hälsorisker finns – är det egentligen så farligt som folk tror?
- Finns det objektivt mätbara medicinska hälsoeffekter av fukt/mögelskadade miljöer?



Kjell Andersson, överläkare  
Miljömedicinska utvecklingsenheten

Det finns ett överväldigande antal studier som pekar på samband mellan fukt/mögelskadade miljöer och ospecifik ohälsa



Fukt i husen:

## Ny metod ger alarmerande bild av gifter i husen

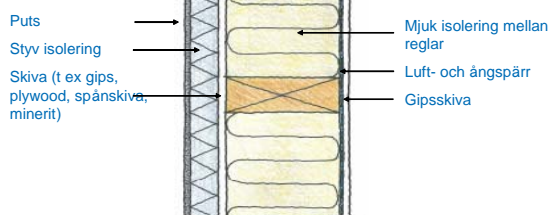
## Moderna svenska byggnader



## Arbetsplatser för ombyggnad



## En välsolerad vägg



## Vid fukt/mögelskadade miljöer exponeras man för

Kemiska ämnen från byggmaterial och mikroorganismer

Partiklar av olika storlek

sporer, hyfdelar och toxiner

## Vilka effekter kan förväntas på människa?

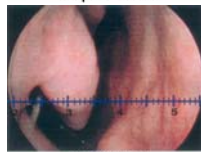
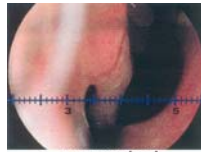
Slemhinnepåverkan ?

Allergier ?

Toxiska effekter ??

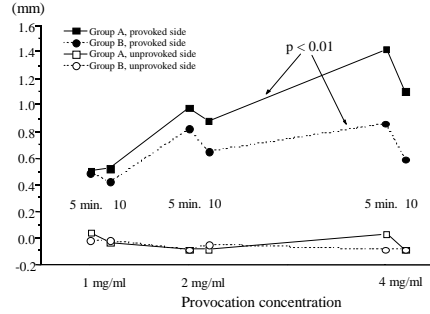
Cancer ???

### Slemhinnor



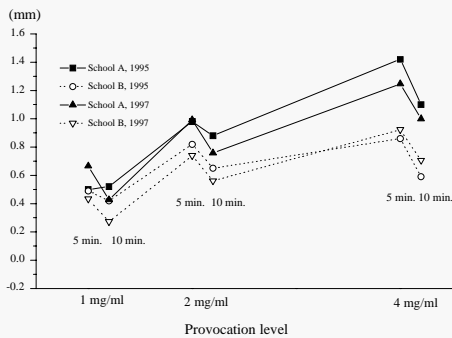
Universitetssjukhuset Örebro  
Arbets- och miljömedicinska kliniken

### Mucosal Swelling



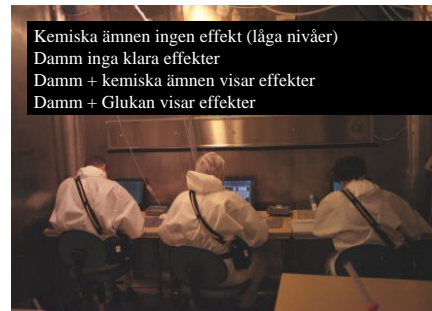
Universitetssjukhuset Örebro  
Arbets- och miljömedicinska kliniken

### Mucosal Swelling



Universitetssjukhuset Örebro  
Arbets- och miljömedicinska kliniken

### Klimatkammarstudier i Århus



Kemiska ämnen ingen effekt (låga nivåer)  
Damm inga klara effekter  
Damm + kemiska ämnen visar effekter  
Damm + Glukan visar effekter

### Kontaminering av damm viktig

Universitetssjukhuset Örebro  
Arbets- och miljömedicinska kliniken

Mögel finns överallt

Det finns hundratals mögelarter i inomhusmiljön

Mögel lever av att bryta ner organiskt material

Det kan bli problem om mögelsvamparna får växa till

Mögel kan producera stora mängder **sporer**

Mögel kan producera olika **lättflyktiga föreningar**

Mögel kan medföra missfärgningar och **lukter**

Vissa mögelarter kan producera **mögelgifter**

Universitetssjukhuset Örebro  
Arbets- och miljömedicinska kliniken

### Hälsoeffekter av mögel

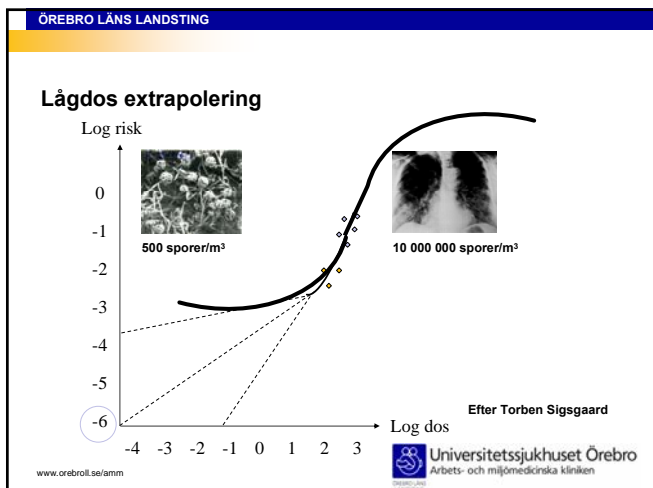
Höga halter  
 $10^6 - 10^{10}$

Alveoliter



Ex.  
tröskdammlunga

Universitetssjukhuset Örebro  
Arbets- och miljömedicinska kliniken



ÖREBRO LÄNS LANDSTING

### Mögelsporer

Luftvägsbesvär och luftvägsinflammation visar sig hos människa vid halter på 100 000 sporer/m<sup>3</sup> (ej sensibiliserad)

Luftvägspåverkan efter exponering av sensibiliserade astmatiker för 10 000 sporer/m<sup>3</sup> (Penicillium) resp. 20 000 sporer/m<sup>3</sup> (Alternaria)

Väldesigndad inneklimatestudie visade ingen effekt vid 700 sporer/m<sup>3</sup> (inflammatoriska markörer, ospecifika symtom)

Eduard W. Fungal spores – Arbete och Hälsa 139

Universitetssjukhuset Örebro  
Arbets- och miljömedicinska kliniken

www.orebroll.se/amm

ÖREBRO LÄNS LANDSTING

### Stachybotrys species

- Hittas vanligen tillsammans med andra mögel – mestadels på gipsskivor
- Toxiska effekter av Stachybotrys är osannolika på grund av låga nivåer i inneluften

Eduard W. National Institute of Occupational Health, Oslo

Universitetssjukhuset Örebro  
Arbets- och miljömedicinska kliniken

www.orebroll.se/amm

ÖREBRO LÄNS LANDSTING

### Toxiner

#### Låga halter? (jämför toxiner från Stachybotrys)

Uppmätt i damm på ytor i svårt fuktskadade byggnader  
0,000 000 000 043 g/mg damm\*

Om detta damm i luften, 100 µg/m<sup>3</sup> och allt tas upp:  
upptag 0,000 000 000 065 g/dag

Aflatoxiner är cancerogena mögel, genotoxiska och starkt levertoxiska

Tolerabelt intag per dag 0,000 000 001 g /kg kroppsvikt, dvs ca. 0,000 000 070 g för en man som väger 70 kg, dvs. ungefär 1 000 ggr högre än beräknat upptag av toxiner från Stachybotrys

\*Bloom E, Bal K, Nyman E, Must A, Larsson L. Mass Spectrometry-Based Strategy for Direct Detection and Quantification of Some Mycotoxins Produced by Stachybotrys and Aspergillus spp. in Indoor Environments. Appl Environ Microbiol 2007;73:4211-4217

Universitetssjukhuset Örebro  
Arbets- och miljömedicinska kliniken

www.orebroll.se/amm

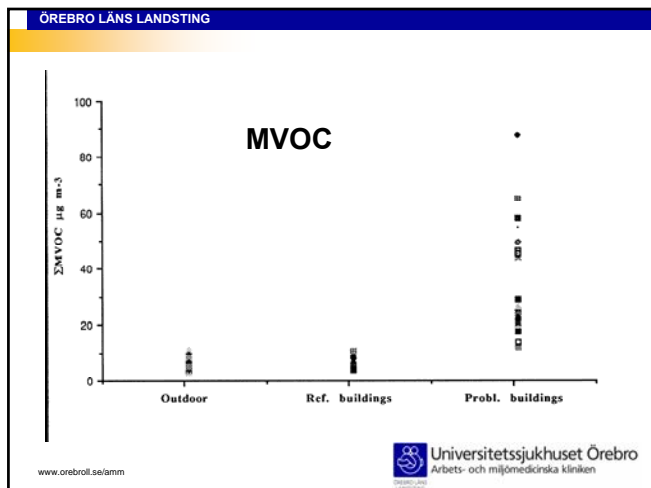
ÖREBRO LÄNS LANDSTING

### Pricktest – skolbarn i olika länder (uttryckt i %)

|               | Tallin | Leipzig | München | Sundsvall | Örebro |
|---------------|--------|---------|---------|-----------|--------|
| Pricktest     |        |         |         |           |        |
| kvalster      | 6      | 4       | 10      | 3         | 4      |
| katt          | 6      | 3       | 8       | 21        | 17     |
| hund          | 2      | 3       | 3       | 15        | 12     |
| björk         | 3      | 3       | 13      | 12        | 14     |
| gräs          | 5      | 8       | 21      | 20        | 18     |
| mögel         |        |         |         |           | 2      |
| pos.pricktest | 14     | 18      | 37      | 35        | 36     |

Universitetssjukhuset Örebro  
Arbets- och miljömedicinska kliniken

www.orebroll.se/amm



## MVOC

- Mer än 200 ämnen identifierade
- Inget ämne avgas enbart från mikroorganismer
- Irritationssymtom hos människa har observerats vid 100-1000 ggr högre halter än vad som brukar uppmätas
- Inga andra effekter än irritationseffekter förväntas
- Man kan inte särskilja mögelskadade miljöer från andra

Pasanen m.fl. Microbial volatile organic compounds (MVOCs) Arbete och hälsa 138

| Parameter             | Problem, arb.rum | Problem, sovrum | Problem, ute | Kontroll, sovrum | Kontroll, ute |
|-----------------------|------------------|-----------------|--------------|------------------|---------------|
| VOC i ineluft         | <50              | <50             | <50          | 390              | <50           |
| MVOC i ineluft        | 0,91 N           | 1,10 N          | 0,51 N       | 18 LA            | 0,69 N        |
| VOC på damm           | 800              | 500             | -            | 330              | -             |
| Formaldehyd           | 4,2              | -               | <1,4         | 21               | <2,0          |
| Temperatur            | 20               | 20              | 5,0          | 22               | 3,6           |
| Relativ luftfuktighet | 35               | 35              | 86           | 32               | 84            |
| Fukttillskott         | 0,2              | 0,2             | -            | 1,1              | -             |

Beteckningen N efter värdet anger att normala förhållanden råder och LA anger lätt avvikande förhållanden.

Damm =deponerat damm från lister, bokhyllor och liknande, dock inte från gov.



VOC i ineluft 50-150 µg/m³, i nya hus 1 000 µg/m³ eller däröver  
MVOC i ineluft <14 µg/m³ anses normalt  
VOC på damm 120-2 800 µg/g damm, medianvärde 1 400 µg/g damm  
Formaldehyd WHO anger <100 µg/m³  
Fukttillskott 1-2 g/m³ i mekaniskt ventilerade byggnader



## Inomhusklimat - ohälsa

- ”dåligt” inomhusklimat oavsett orsak SBS-symtom - **ja**
- fuktskadade inomhusmiljöer slemhinnebesvär - **ja**
- katt, hund, kvalster allergier - **ja**  
rökning inomhus allergier - **sannolikt**  
mögell allergier - **nej!**
- cancer - nej !!!



kemiska ämnen i luften ökad slemhinneerätbarhet - **jaa**

## Blir man sjuk av mögel?

Ja, besvär om höga sporhalter (> 100 000 sporer/m<sup>3</sup>)

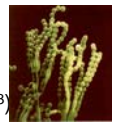


Foto Rob Samson

- sensibiliserade sannolikt lägre
- Låg risk för sensibilisering för mögel (multiallergiker)
- Toxinhalterna i luften låga
- **Fuktskadan själv – med kemisk exponering och lukter utgör sannolikt den största orsaken till besvär/symtom i fukt/mögelskadade inomhusmiljöer**

## Slutsatser

- Fukt/mögelskador skall åtgärdas
- ”Mögellukter” skall inte tolereras
- Synlig mögellväxt ej tolerabel