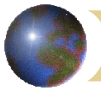
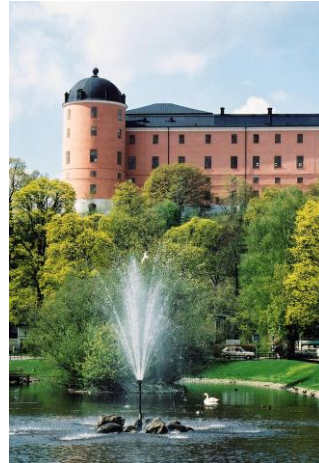


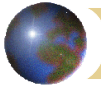
Samband mellan fuktiga byggnader, mögel och astma och allergier

✦ Dan Norbäck

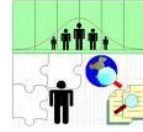


Kunskapsläge: Hälsoeffekter av fukt och mögel i byggnader

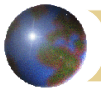
- ✦ En rad epidemiologiska undersökningar har visat att fukt och mögel/ bakterieväxt i byggnader innebär hälsorisk
- ✦ Ökad risk för **astma, astma-besvär, och sjuka hus symptom SBS** (ögon, näsa, hals, ansiktshud, huvudvärk, trötthet)
- ✦ Riskökningen är samma i olika delar av världen och lika stor med olika definitioner på fukt och mögel (1.5 till 2ggr högre risk)
- ✦ Studier av **golvfuktsproblematik med kemisk nedbrytning** (Sverige, Finland, Japan) har visat på 4-5 ggr ökad risk
- ✦ Möjlig ökad risk för **allergi mot allmänallergen** (läkardiagnosticerad rhinit), i sällsynta fall även mögelallergi
- ✦ Möjlig ökad risk för **luftvägsinfektion**



Översiktsartiklar: epidemiologi

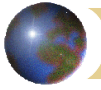


- ✦ Bornehag C-G, Blomquist G, Gyntelberg F et. al. Dampness in buildings and Health (NORDDAMP). *Indoor Air* 2001; 11: 72-86.
- ✦ Bornehag C-G, Sundell J, Bonini S et al. Dampness in buildings as risk factor for health effects, EUROEXPO: a multidisciplinary review of the literature (1988-2000) on dampness and mite exposure in buildings and health effects. *Indoor Air* 2004;14:243-257.
- ✦ Bush RK, Portnoy JM, Saxon A, Terr AI, Wood RA, The medical effects of mold exposure. *J Allergy Clin Immunol* 2006; 117: 326-33.
- ✦ Fisk WJ, Lei-Gomez Q, Mendell MJ. Meta-analysis of the associations of respiratory health effects with dampness and moulds in homes. *Indoor Air* 2007; 17:284-296.
- ✦ Peat JK, Dickerson J, Li J. Effects on damp and moulds in the home on respiratory health: a review of the literature. *Allergy* 1998;53:120-128.
- ✦ **WHO. WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould. Copenhagen and Bonn, 16 July 2009, WHO regional office for Europe.**



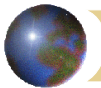
Känsliga grupper?

- ✦ Inte så många studier av riskgrupper
- ✦ Nyuppkomst av astma i relation till fukt/mögel i bostaden var vanligare hos dem med mögelallergi (*Cladosporium*, *Alternaria*), men inte vanligare hos de som endast hade pollen/pälsdjursallergi (ECRHSII)



Gen-miljöinteraktion fukt/mögel

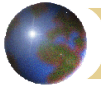
- ✦ Tre studier från Taiwan (fukt/mögel i bostaden och astma)
- ✦ Samband med fukt/mögel var starkare för skolbarn med en viss **TNF-alfa** genetik (TNF-308 A allen) (Tsai et al., OEM 2011)
- ✦ Samband med fukt/mögel var starkare för skolbarn med en viss **beta-2-adrenergic** receptor genetik (ADRB2 Arg/Arg) (Wang et al., Environ Res 2012)
- ✦ Gen-miljöinteraktion för fukt/mögel och astma påvisades för flera olika gener (bland annat IL-13, ADRB2, STAT6) (Su et al., PloS One 2012)



Åtgärder mot fuktskador/mögelväxt

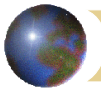
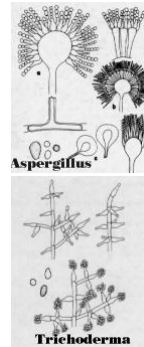
- ✦ Översiktsartikel om hälsoutvärdering av åtgärder i fuktiga/mögliga byggnader
- ✦ Totalt fanns **endast 8 studier** publicerade, två randomiserade försök, en tidsserie-studie och fem före-efter studier
- ✦ Pip/väsningar ("wheeze") minskade (OR=0.64)
- ✦ Näsbesvär (rinit) minskade (OR=0.57)
- ✦ Besök hos sjukvården minskade hos barn (OR=0.45)
- ✦ (Sauni et al., Cochrane Database Syst Rev, 2011)





Flytt mellan byggnader med och utan fuktskador/mögelväxt

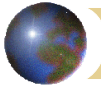
- ✦ **Lärare i fuktskadad skola** undersöktes på vårterminen, efter sommarlovet, och på hösten (Hirvonen et al., 2000)
- ✦ Minskning av inflammationsmarkörer i nässköljvätska under sommaren, ökning igen efter 1 månad i skolan
- ✦ **Personal som flyttade tillbaka till fuktskadat journalarkiv** fick ökning av symptom, BUT, slemhinnesvullnad och biomarkörer i näsan redan efter 2 dagar (Wieslander et al., 2007)



Ny uppkomst av asthma och lungfunktionsförändring i relation till mögel och fukt i bostäder: En nioårs uppföljning inom Europastudien (ECRHS-II)

- ✦ Dan Norbäck, Jan-Paul Zock, Estel Plana, Joachim Heinrich, Cecilie Svanes, Jordi Sunyer, Nino Kunzli, Simona Villani, Mario Olivieri, Argo Soon, Deborah Jarvis

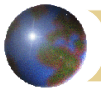




Metodik

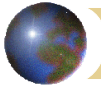


- ✦ Ny uppkomst av astma och lungfunktionsförändring studerades hos unga vuxna ur allmänbefolkningen (i huvudsak Europa)
- ✦ 9 års uppföljning 1998-2002 av 10 993 personer
- ✦ Inspektion av bostaden i 22 centra (N=3118)



Slutsatser från Europastudien

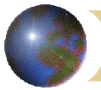
- ✦ Fukt i bostaden (vattenläckage, fuktfläckar, mögelväxt) i bostaden kan vara en viktig faktor för uppkomst av astma (incidence)
- ✦ Dessutom tycks fukt i bostaden försämra lungfunktionen, framförallt hos kvinnor (effekten lika stor som för egen rökning 5-10 cig/dag)
- ✦ De som har verifierad mögelallergi (IgE) har en mer uttalad effekt av fukt och mögel i bostaden, sannolikt allergiska/immunologiska mekanismer i vissa fall
- ✦ Vi såg hälsosamband både för självrapporterad och observerad fukt och mögelväxt
- ✦ Andelen ny astma i vuxen befolkning i Europa som skulle bero p.g.a fukt/mögel i bostaden ("population attributable fraction") är **5-15%**



Luftburet mögel och bakterier och MVOC i svenska skolor



- ✦ Positiva samband mellan halten luftburet mögel och bakterier och astmasymptom hos elever (Smedje et al. 1997, Clin Exp Allergy)
- ✦ Positiva samband mellan luftburet mögel och inflammation i nässlemhinnan hos skolpersonal (bakterier tycks vara skyddande!) (Norbäck et al., 2000, Allergy)
- ✦ Positiva samband mellan MVOC, TXIB och astmasymptom hos elever (Kim et al., 2006, Indoor Air)

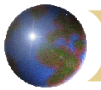
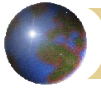


HESE, en Europeisk skolstudie

(HESE=Health Effects of the Schools Environment)

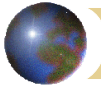


- ✦ Total 46 klassrum i 21 mellanstadieskolor i Uppsala, Oslo, Århus, Reims (Frankrike) och Udine och Siena (Italien) (**616 barn**)
- ✦ 14% hade “wheeze”, 35% torrhosta på natten, 26% kronisk hosta och 32% rhinit



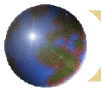
Sammanfattning levande mögel HESE

- ✦ 33% av klassrummen hade >300 cfu/m³ levande mögel
- ✦ Barn i klassrum med >300 cfu/m³ levande mögelsporer hade mer:
 - ✦ Torrhosta nattetid (adjOR=3.10)
 - ✦ Rhinit (nässymptom) (adjOR=2.86)
 - ✦ Kronisk hosta (adjOR=3.79)



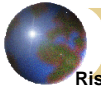
Sammanfattning mögel DNA i damm

- ✦ Halten *Aspergillus/Penicillium* DNA hade positivt samband med wheeze (pip och väsningar)
- ✦ Halten *Aspergillus versicolor* DNA hade positivt samband med wheeze, rhinit och rethosta

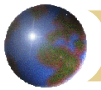
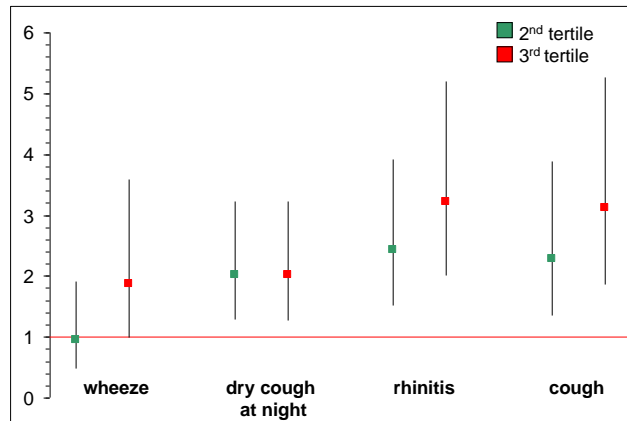


Lungfunktion och mögel DNA

- ✦ Lungfunktion mättes hos 173 elever (5/klass)
- ✦ Elever i klassrum med högre halt *Aspergillus versicolor* DNA hade lägre forcerad vitalkapacitet (FVC)
- ✦ Elever i klassrum med högre halt *Streptomyces* DNA hade lägre FEV₁ och FVC
- ✦ **(*Simoni et al., PAI, 2011*)**



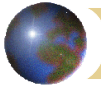
Risk (odds Ratio and 95% Confidence Interval) for recent respiratory/allergic disorders by tertile exposure to *Aspergillus versicolor* DNA (analyses accounted for sex, age, passive smoking at home, and presence of asthma). Reference category: 1st tertile



Förskolestudie-personal

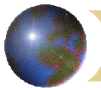


- ✦ **Personal i fem förskolor i Uppsala** undersöktes kliniskt. Totalt 62 personal (99%) (Mars-Maj)
- ✦ *D. Norbäck¹, Cai G-H¹, Fabjan N², Kreft P¹, Wieslander G¹*
- ✦ ¹*Uppsala University, Department of Medical Sciences, SE-751 85, Uppsala, Sweden.*
- ✦ ²*Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, Jamnikarjeva 101, SI-1000, Ljubljana, Slovenia*



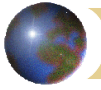
Samband för mögel DNA

- ✦ Positivt samband mellan andnöd och *Asp/Pen* DNA ($p=0.03$)
- ✦ Positivt samband mellan NO i utandningsluft och totalmögel DNA ($p=0.02$), *Asp/Pen* DNA ($P=0.02$) och *Streptomyces* DNA ($P=0.05$)
- ✦ Positivt samband mellan HsCRP och totalmögel DNA ($P=0.05$)
- ✦ Negativt samband *Aspergillus versicolor* DNA och serum MPO ($p=0.04$)
- ✦ Inga samband mellan någon klass av mögel DNA och serum ECP eller lungfunktion (FEV_1)



Slutsatser från förskolestudien

- ✦ Nivåerna av mögel DNA i damm hade samband med andnöd, kväveoxid (NO) i utandningsluft och HsCRP (en inflammationsmarkör)



Sammanfattning

- ✦ En rad epidemiologiska undersökningar har visat att fukt och mögel/ bakterieväxt i byggnader ökar risken för astma, astma-besv och sjuka hus symptom (SBS)
- ✦ Vissa belägg även för en ökning av allergier och ökad infektionskänslighet
- ✦ Vi vet fortfarande inte detaljerna om vilka exponeringar i fuktiga byggnader som orsakar dessa samband