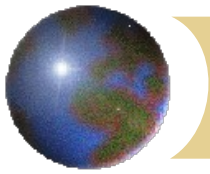


# *Innemiljö i skolor, astma, allergier och sjuka hus symptom (SBS)*

✚ Dan Norbäck

✚ E-mail: [dan.norback@medsci.uu](mailto:dan.norback@medsci.uu)

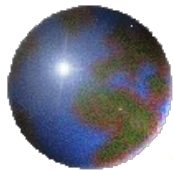


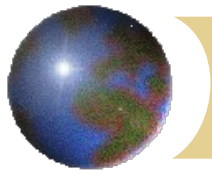


# *Skolmiljöstudier i andra länder*

- ✚ EU-studier (**HESE**, HESEINT, SINPHONIE)
- ✚ Mätstudie på Island
- ✚ ***Tvärsnittstudier i skolor:*** En i Iran (Teheran), tre studier i Malaysia (Johor Bahru, Penang, Terengganu), en i Japan (Kobe), en i Sydkorea (nordost om Soul), flera studier i Kina (Taiyuan, Xian, Shanghai)
- ✚ ***Tvåårsuppföljningar*** av kohorter av elever i Kina (klass 7 till klass 9) i Taiyuan och Shanghai

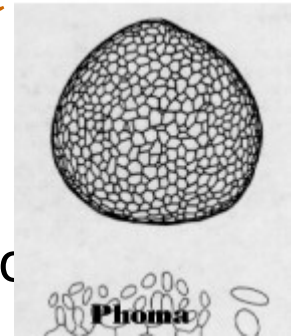






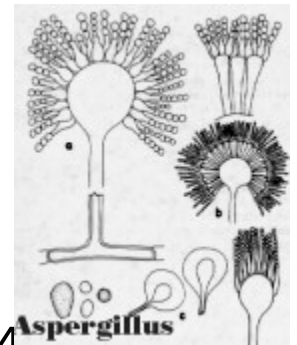
# Åtgärder mot fuktskador/mögelväxt

- Review med metaanalys om hälsoutvärdering av åtgärder i fuktiga/mögliga byggnader (några är sk

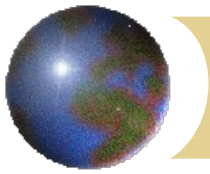


- Totalt fanns **endast 8 studier** publicerade, två randomiserade försök, en tidsserie-studie och före-efter studier

- Pip/väsningar ("wheeze") minskade ( $OR=0.64$ )
- Näsbesvär (rinit) minskade ( $OR=0.57$ )
- Besök hos sjukvården minskade hos barn ( $OR=0.45$ ),

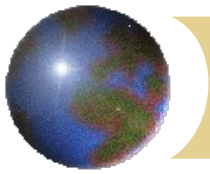


- (Sauni et al., Cochrane Database Syst Rev, 2011)



## ***HESE, en Europeisk skolstudie*** *(HESE=Health Effects of the School Environment)*

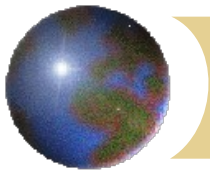
- ✚ Totalt 46 klassrum i 21 mellanstadieskolor i Uppsala, Oslo, Århus, Reims (Frankrike) och Udine och Siena (Italien) (**616 barn**)
- ✚ 14% hade “wheeze”, 35% torrhosta på natten, 26% kronisk hosta och 32% rhinit



# Metodik

- ✦ Standardiserad dammsugning av damm på ytor i klassrummen (golv, stolar, bänkar, blandat prov). Alla elever har hemklassrum.
- ✦ Mögel DNA (5 sekvenser) analyserades med kvantitativ PCR (Cellekvivalenter CE eller DNA kopior/gram damm)
- ✦ Viabelt mögel och viabla bakterier provtogs med pumpad provtagning under normal verksamhet på Nuclepore filter (4-timmars provtagning). Odling på två media.
- ✦ Samband mellan exponering och luftvägssymptom analyserades med logistisk regression (inklusive 2-levels models). Justering för kön, ålder, ETS i bostaden och astma (någon gång)
- ✦ Samband med lungfunktion analyserades med multiple linjär regression. Justering för kön, ålder, längd, ETS i bostaden, astma (någon gång), torrhosta på natten och kronisk hosta
- ✦ I en tidigare publikation har studerats samband mellan PM10 och CO2 i klassrummen och luftvägssymptom (Simoni et al., ERJ, 2010)

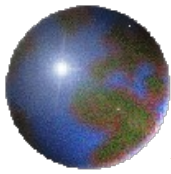




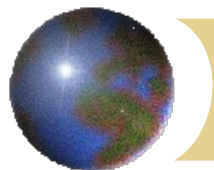
# *Klinisk undersökning i HESE*



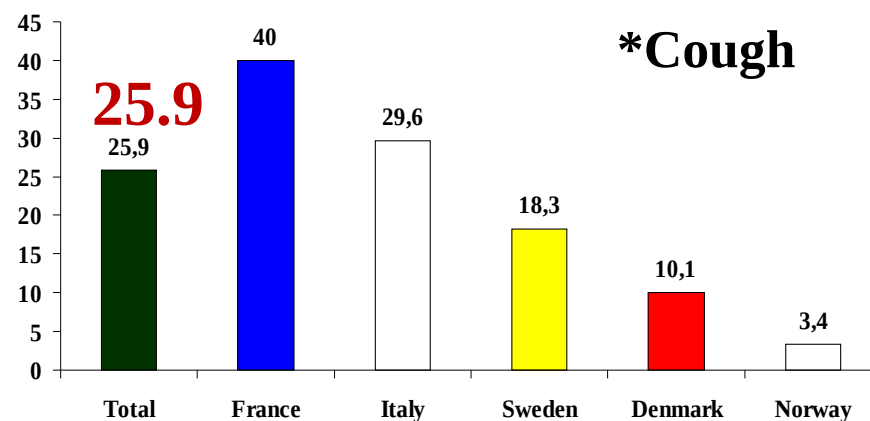
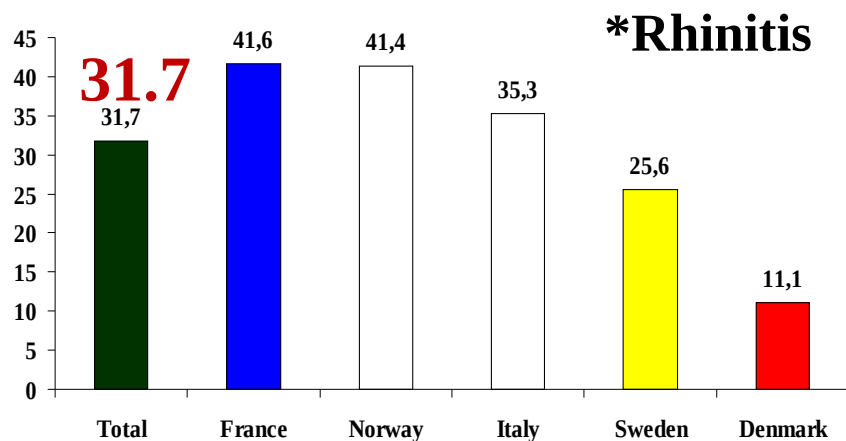
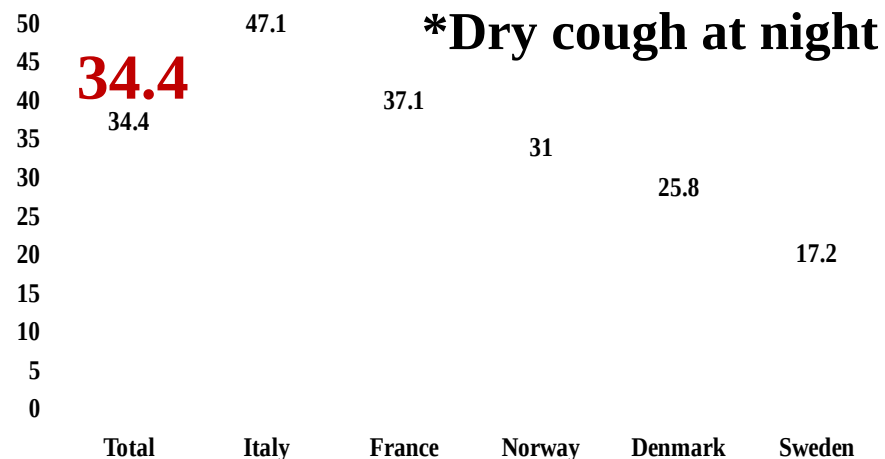
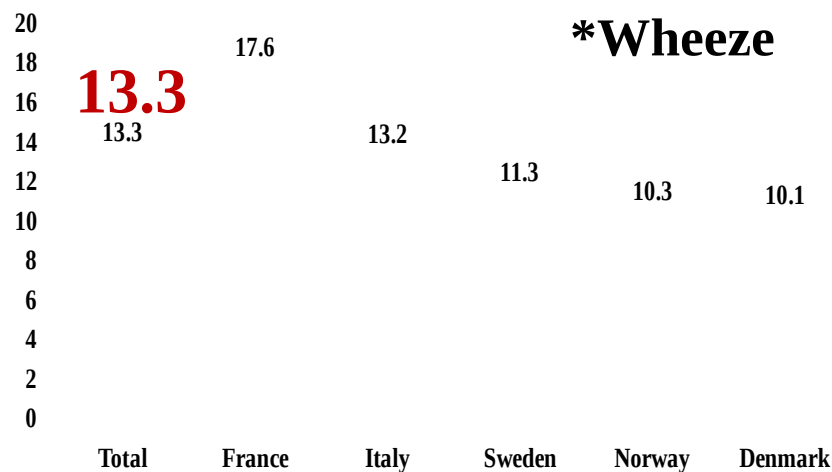




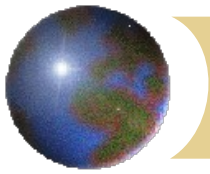




# Respiratory Symptoms Prevalence (%)



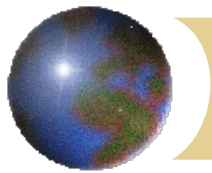
**\*In the last 12 months**



# *Resultat, byggnadsinspektion*

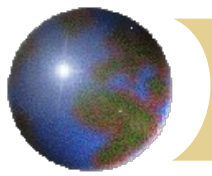
- ✚ Inga skolor i Italien eller Frankrike hade mekanisk ventilation
- ✚ 86% av skolorna i Norge eller Sverige hade mekanisk ventilation, ofta deplacerande system
- ✚ Vi såg sällan tecken på fukt/mögel men lärarna rapporterad oftare fukt/mögel någonstans i skolan (vi inspekterade bara aktuella klassrum)



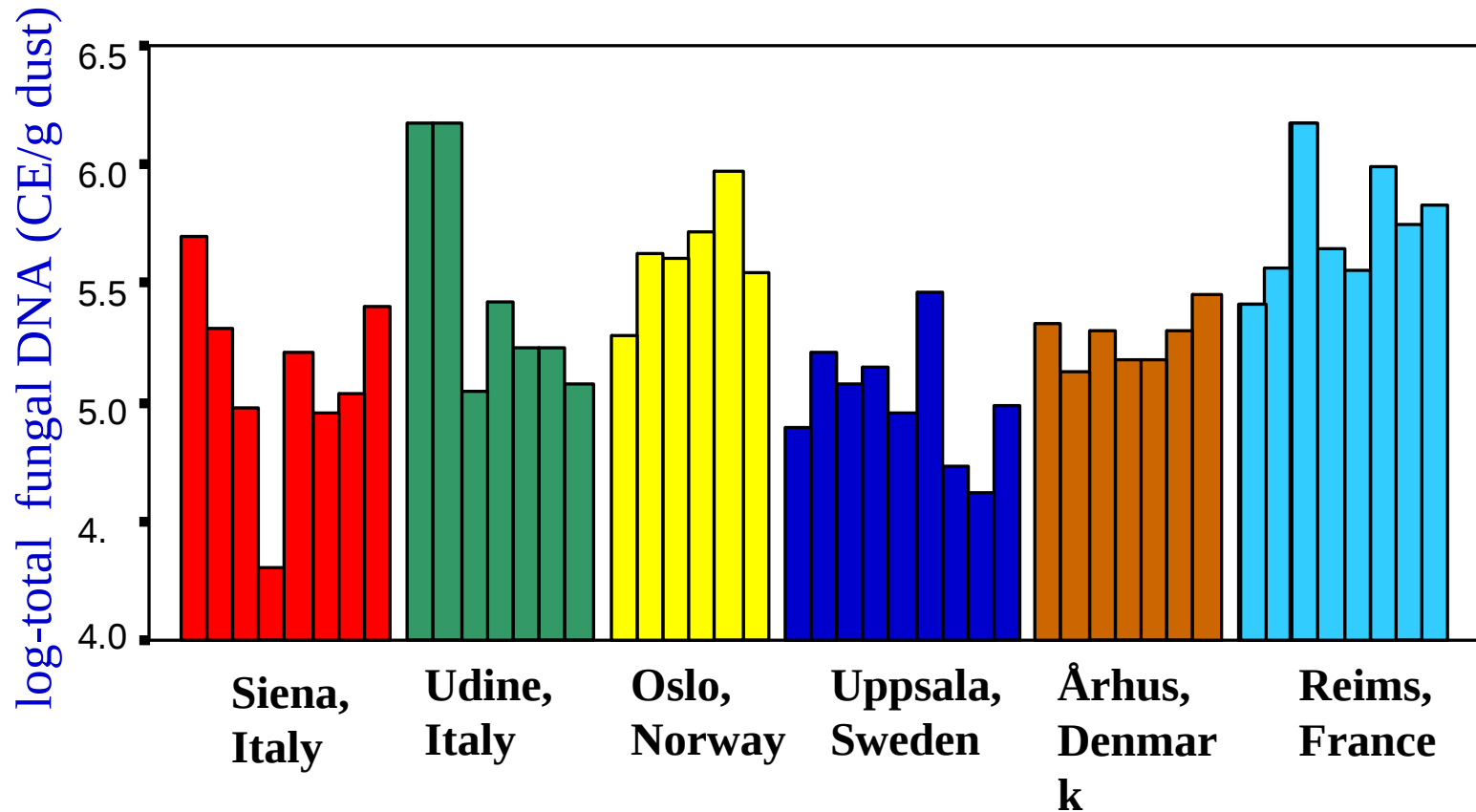


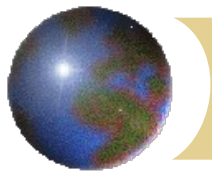






# ***log-Total Fungal DNA Levels***



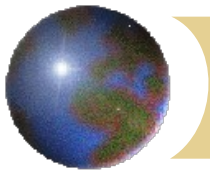


## Fungal-DNA by school characteristics

Fungal DNA	reported signs of dampness/molds (by teacher)			reported mold odor (by teacher)			Mechanical ventilation		
	yes	no	p	yes	no	p	no	yes	p
Total*	2.50	1.61	0.04	3.21	1.51	0.03	2.65	1.58	0.06
GM (x 10 <sup>5</sup> CE/g)									
Aspergillus/Penicillium	0.25	0.22	0.22	0.32	0.20	0.41	0.28	0.23	0.43
GM (x 10 <sup>4</sup> CE/g)									
A.versicolor	0.37	0.23	0.24	0.35	0.21	0.31	0.41	0.12	0.05
GM (x 10 <sup>2</sup> CE/g)									
Streptomyces	0.33	0.20	0.61	0.31	0.16	0.24	0.33	0.10	0.06
GM (x 10 <sup>2</sup> CE/g)									

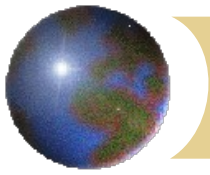
\* Aspergillus/Penicillium, A.versicolor, S.chartarum, Streptomyces; GM, geometric mean; CE = cell equivalent; p, statistical difference between school characteristics by Mann-Whitney non parametric test





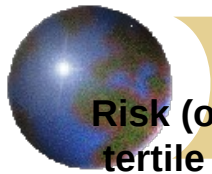
## *Sammanfattning levande mögel HESE*

- ✚ 33% av klassrummen hade  $>300$  cfu/m<sup>3</sup> levande mögel
- ✚ Barn i klassrum med  $>300$  cfu/m<sup>3</sup> levande mögelsporer hade mer:
  - ✚ Torrhosta nattetid (adjOR=3.10)
  - ✚ Rhinit (nässymptom) (adjOR=2.86)
  - ✚ Kronisk hosta (adjOR=3.79)

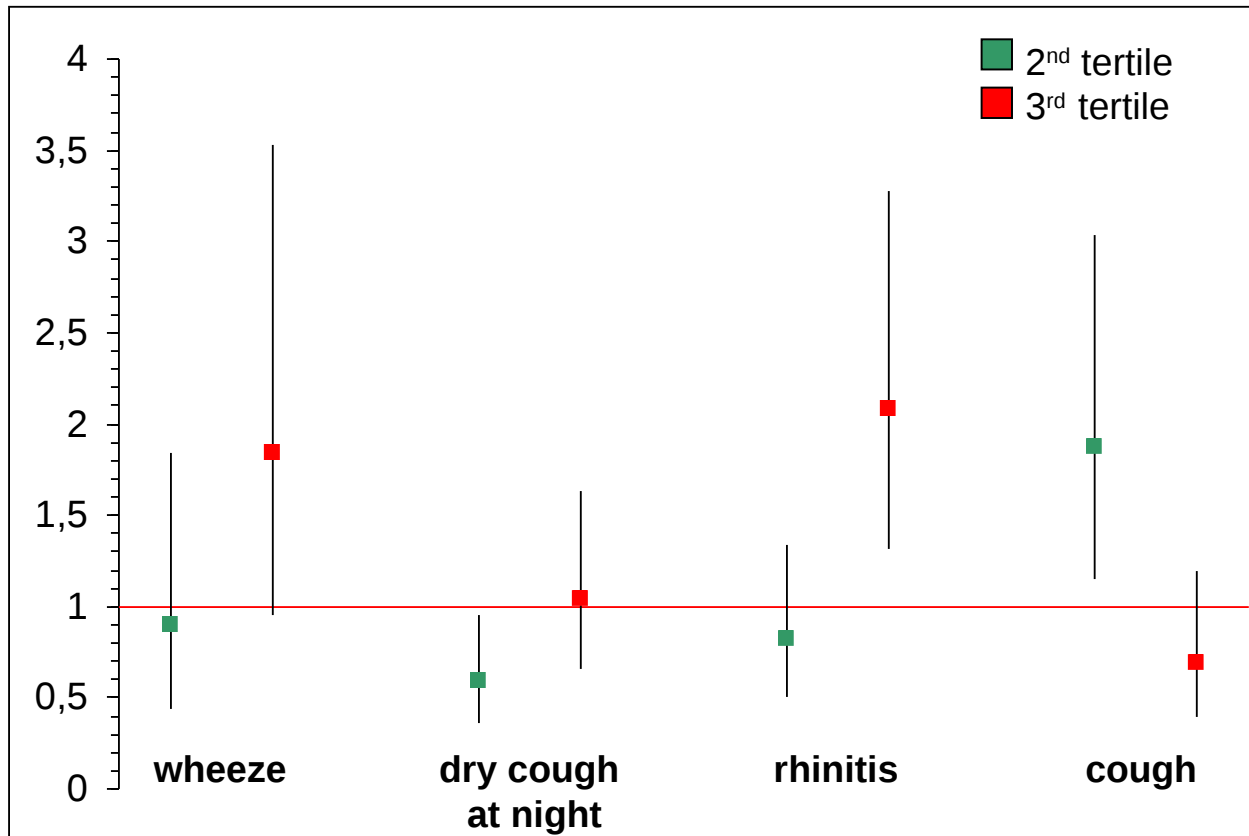


## *Sammanfattning mögel DNA i damm*

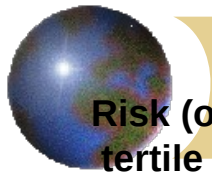
- ✚ Halten *Aspergillus/Penicillium* DNA hade positivt samband med wheeze (pip och väsningar)
- ✚ Halten *Aspergillus versicolor* DNA hade positivt samband med wheeze, rhinit och rethosta



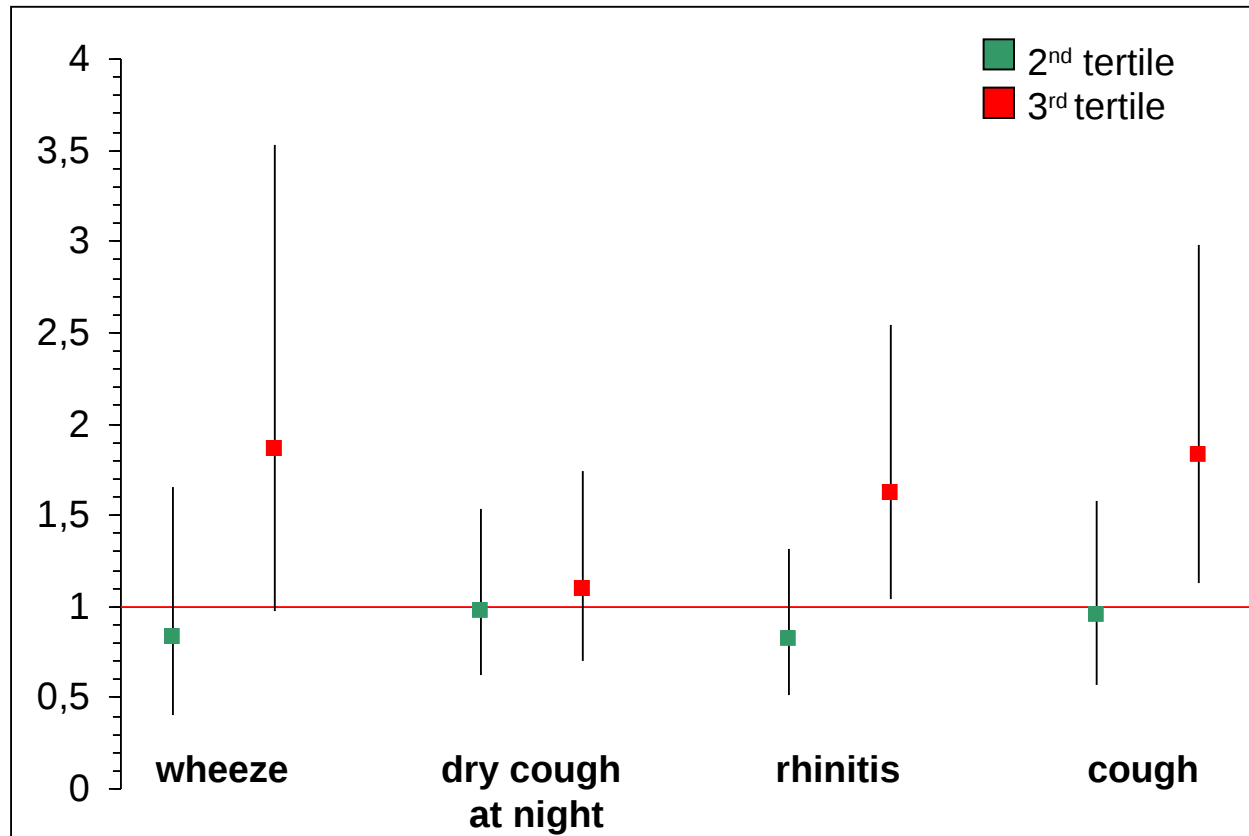
Risk (odds Ratio and 95% Confidence Interval) for recent respiratory/allergic disorders by tertile exposure to **total fungal DNA** (analyses accounted for sex, age, passive smoking at home, and presence of asthma). Reference category: 1<sup>st</sup> tertile

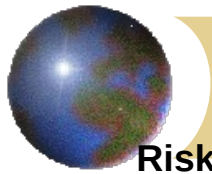




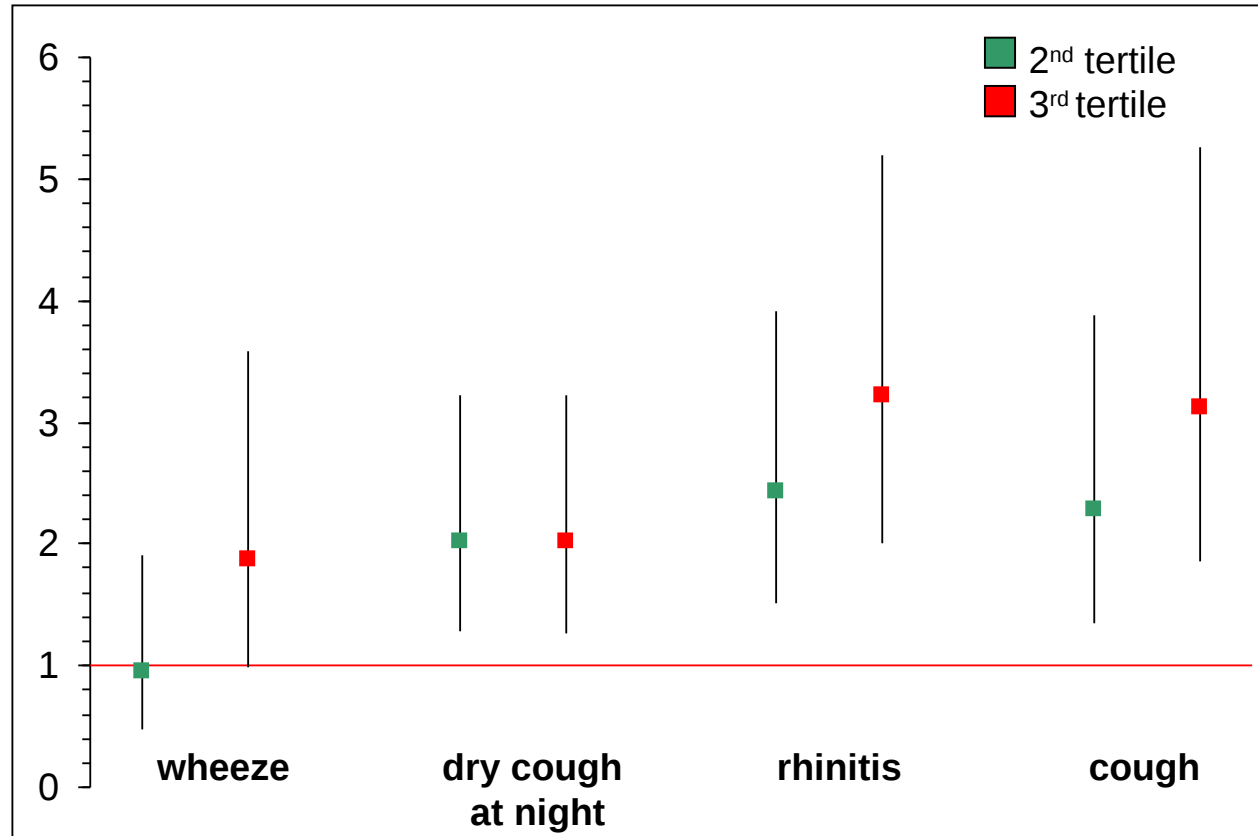


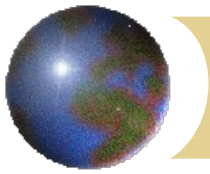
Risk (odds Ratio and 95% Confidence Interval) for recent respiratory/allergic disorders by tertile exposure to **Aspergillus/Penicillium DNA** (analyses accounted for sex, age, passive smoking at home, and presence of asthma). Reference category: 1<sup>st</sup> tertile





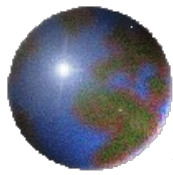
Risk (odds Ratio and 95% Confidence Interval) for recent respiratory/allergic disorders by tertile exposure to **Aspergillus versicolor DNA** (analyses accounted for sex, age, passive smoking at home, and presence of asthma). Reference category: 1<sup>st</sup> tertile





# *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 FEV<sub>1</sub> och FVC
- ✚ ***(Simoni et al., PAI, 2011)***



# Associations: *Fungal DNA/Lung Function*

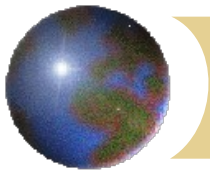
	Linear regression models	
	Crude	adjusted <sup>a</sup>
<b>Log-total VM</b>		
$FEV_1$	-0.11 (-0.24;0.02) <sup>bl</sup>	-0.05 (-0.07;0.18)
FVC	-0.21 (-0.36;-0.06)	0.01 (-0.12 ;0.14)
<b>Log-<i>A. versicolor</i> DNA</b>		
$FEV_1$	-0.08 (-0.16;-0.01)*	-0.04 (-0.14 ;0.06)
FVC	-0.16 (-0.25;-0.06)**	-0.10 (-0.21;0.01) <sup>bl</sup>
<b>Log-<i>Streptomyces</i> DNA</b>		
$FEV_1$	-0.13 (-0.21;-0.04)**	-0.14 (-0.23 ; -0.05)*
FVC	-0.15 (-0.26;-0.05)**	-0.14 (-0.23 ; -0.04)**

**$FEV_1$  = forced expiratory volume in 1 second; FVC = forced vital capacity.**

$p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , <sup>bl</sup>  $0.05 < p < 0.1$ .

<sup>a</sup>Adjusted for gender, age, height, passive smoking at home, and any of lifetime-asthma, dry cough at night, cough.





# *Slutsatser av HESE studien*

- ✚ Samband fanns mellan mögel i skolan, mätt som viabelt mögel i luft eller mögel DNA i damm, och luftvägsymptom
- ✚ Samband även för lungfunktion (två specifika arter)
- ✚ Starkast samband för DNA sekvenser för *Aspergillus/Penicillium*, *Aspergillus versicolor* och *Streptomyces* (en jordbakterie)
- ✚ I tidigare publikation från 2010 fanns samband mellan CO<sub>2</sub> (>1000 ppm) och luftvägssymptom, samt mellan PM<sub>10</sub> (>50 mikrogram/m<sup>3</sup>) i klassrummen och slemhinnesvullnad i näsan (akustisk rhinometri)