



UPPSALA  
UNIVERSITET

ARBETS- OCH MILJÖMEDICINSKT  
**VÅRMÖTE** Uppsala Konsert & Kongress

Uppsala 9–11 april 2014



# Innemiljö i Förskolor

**Guihong Cai**

*Arbets- och miljöhygieniker, doktorand*

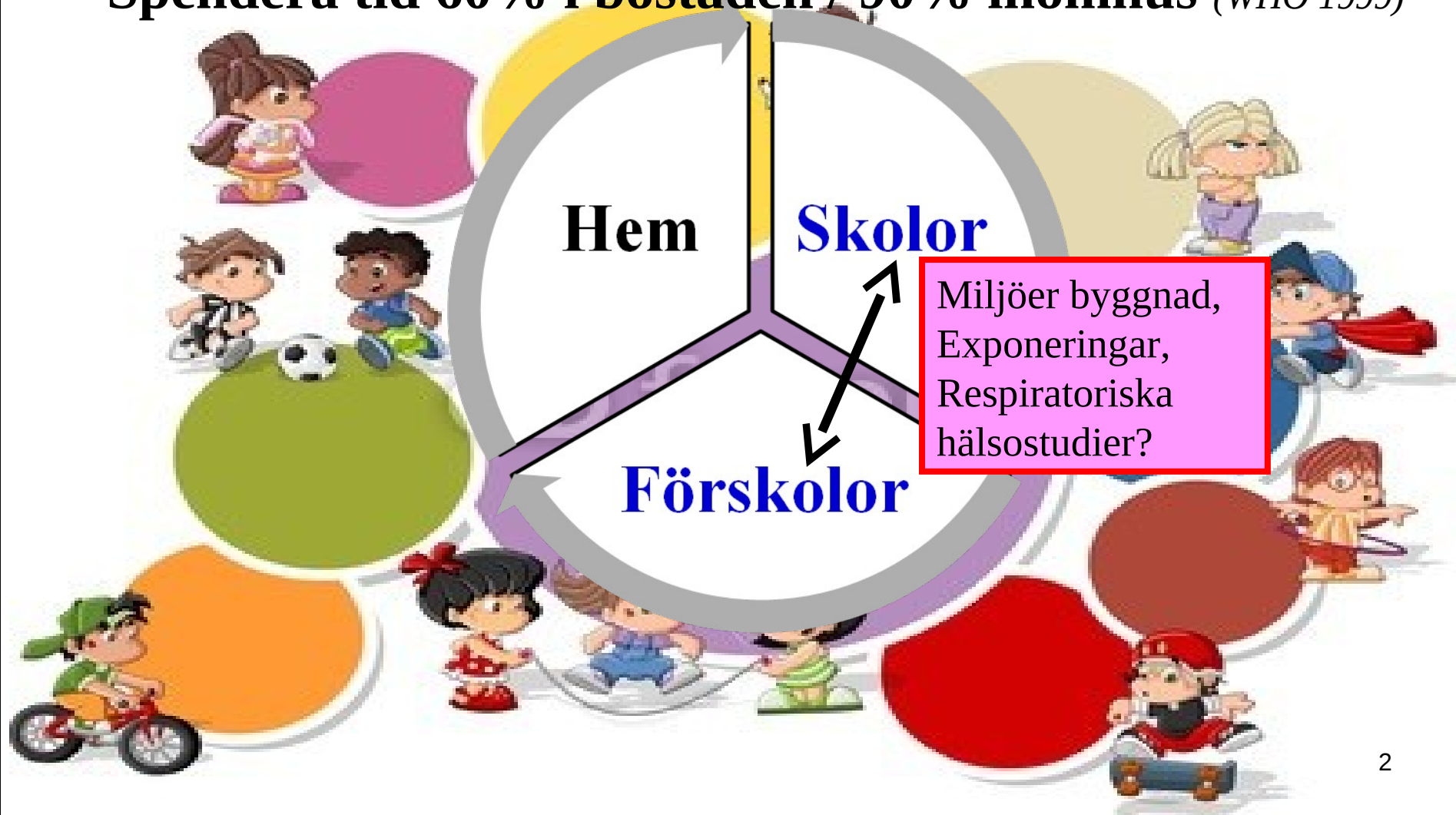
Inst. för Medicinska Vetenskaper,  
Arbets- och Miljömedicin, Uppsala Universitet





# Inomhusmiljöer för Barn

**Spendera tid 60% i bostaden / 90% inomhus** (WHO 1999)





# Fukt/Mögel och Hälsa

➤ Över 100 epidemiologiska studier visade att fukt / mögel exponering har en ökad risk för luftvägssymtom / infektion, astma, huvudvärk, ögonbesvär eller SHS, **oavsett om det är levande mögel eller inte, men beroende på vilken art som berörs** (Meheust et al., 2013; Quansah, et al. 2012 ; WHO 2009; IOM 2004).

- I Sverige, år 2010, **deltog 83% av alla förskolebarn** (mindre än 5 år) gå på förskolor (*Barn och personal i förskolan hösten 2010, in Swedish*).

## Fukt / Mögel

AF (84  
sections)

VF (355  
sections)

Något typ av ström fukt

9.5

18.3

Historien om fukt/mögel innan det senaste året

20.5

31.9

(A nationwide study of indoor/outdoor environments in AADC/ODC in Sweden (gjort i 2000). Bröms et al., 2006).





# Fältundersökning

- **AllergiFörskolor (AF):** för allergiska barns behov.

**Vissa regler:** inga pälsdjur hemma/ ej rökare; förbättrad allmän städning, etc. (Bröms et al., 2006; Wickman et al., 1999).



11 AF (33 rum) och  
närmaste 11 VF (37  
rum), under Jan-Feb  
2007

Studera förekomst av fuktproblem, allergen, mögel-DNA och samband med byggnads-/rumsfaktorer och inneklimat i AF och VF





UPPSALA  
UNIVERSITET

# Damm insamling och Allergen analys

1. Med en dammsugare utrustad med ett ALK milliporefilter

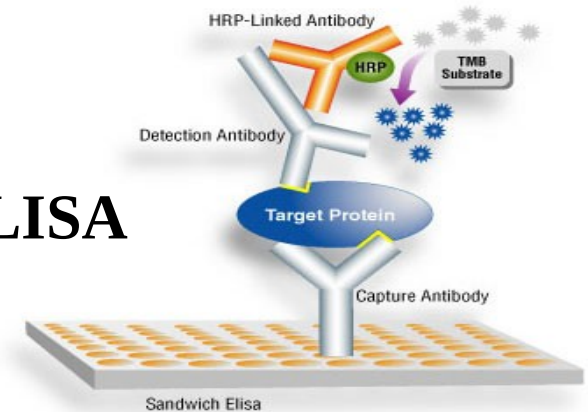


2. Två petriskålar per rum, placeras i rummen under 7 dagar



(Karlsson et al., 2002)

## ELISA



Dammprover

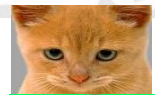
Katt (Fel d1)

Hund (Can f1)

Häst (Equ cx)

Kvalster

(Der p1 och Der f1)



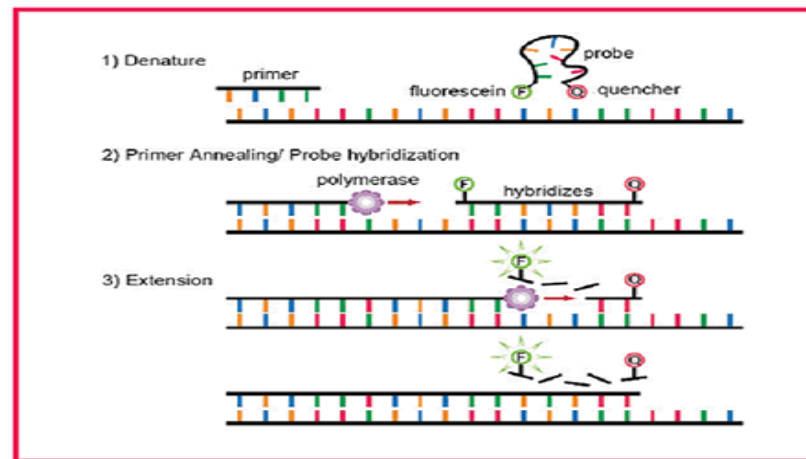


UPPSALA  
UNIVERSITET

# Damm insamling och Mögel-DNA analys (QPCR)

## Dammprov:

svabb övre delen av dörrkarmen på entrédörren till rummet (svabbad yta 60 cm<sup>2</sup>)



TaqMan® Probe Method

➤ **Mögel-DNA (genom QPCR metod):** mäter förekomst av mögel oavsett om det är levande mögel eller inte. Detekterades 3 arter: *Total halt av mögel DNA*, *Aspergillus/Penicillium* spp., *Stachybotrys chartarum* spp.

• ***Total halt mögel DNA:*** mäter flera hundra vanliga typer av mögel i inomhus, men inte alla möjliga sorter.

• ***Aspergillus/Penicillium* DNA:** mäter förekomst av två vanliga familjer av mögel.

*Cai et al., 2009 (19): 392-400.*



# Resultat 1 Byggnadsfaktorer I

Byggnadsfaktorer		AF (n=33)	VF (n=37)	P-värde
		n (%)	n (%)	
Träfasad		15 (50 %)	16 (43 %)	0,45
Observerad fukt		0 (0 %)	9 (24 %)	0,11
Rapporterad fönsterkondens		0 (0 %)	15 (41 %)	<0,001
Rapporterad fukt		9 (27 %)	15 (41 %)	0,24
Rapporterad lukt		0 (0 %)	16 (43 %)	<0,001
Golvtyp	Linoleum	16 (48 %)	16 (43 %)	0,73
	PVC	14 (42 %)	19 (52 %)	
	Trä	3 (10 %)	2 (5 %)	



# Resultat 2 Byggnadsfaktorer II

Byggnadsfaktorer	AF (n=33)		VF (n=37)		P-value
	Medel	SD	Medel	SD	
Gardin (m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> )	0,02	0,02	0,05	0,04	<0,001
Bokhyllor (m/m <sup>3</sup> )	0,04	0,05	0,10	0,07	<0,001
Texila material på golvet (m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> )	0,002	0,007	0,03	0,03	<0,001
Krukväxter (nr/m <sup>3</sup> )	0,002	0,01	0,04	0,04	<0,001
Byggnadsår	1985	11	1981	14	0,09

SD: standardavvikelse





# Resultat 3 Inomhusklimat

Miljöfaktorer		AF (n=33)		VF (n=37)		P-värde
		Medel	Min-max	Medel	Min-max	
Inomhus-klimat	CO <sub>2</sub> (ppm)	680	503-879	630	490-862	0,02
	Temperatur (°C)	21,7	19,4-24,2	21,8	18,8-26,9	0,56
	Relativ luftfuktighet (%)	26	16,0-38,6	27	16,6-40,8	0,82

Nivåerna var alltid betydligt lägre än ventilationsstandarden som är maximalt 1 000 ppm koldioxid (CO<sub>2</sub>), vilket således kan tolkas som att luftväxlingen i förskolor är bra (*Burton 2000*).



# Resultat 4 Allergennivåer

Dammprover	Allergener	AF (n=33) GM (GSD)*	VF (n=37) GM (GSD)	P- värde
Petriskål damm (ng/m <sup>2</sup> /day)	Katt (Fel d 1)	0,4 (3,4)	2,4 (3,6)	<0,001
	Hund (Can f 1)	2,1 (1,2)	4,1 (2,5)	<0,001
	Häst (Equ c x)	1,1 (1,1)	2,0 (3,3)	0,003
Dammsuget damm (ng/g damm)	Katt (Fel d 1)	79,4 (2,8)	625,7 (2,8)	<0,001
	hund (Can f 1)	84,7 (2,8)	831,6 (3,3)	<0,001
	Häst (Equ c x)	90,2 (2,5)	263,4 (4,6)	0,003

**Kvalsterallergen kunde inte detekteras i något prov.**

GM: Geometriskt medelvärde; GSD: Geometrisk Standardavvikelse



# Resultat 5 Mögel-DNA nivåer

Svabb prov	AF (n=33) GM $\pm$ GSD (CE/m <sup>2</sup> )	VF (n=37) GM $\pm$ GSD (CE/m <sup>2</sup> )	P-värde
Total halt av mögel DNA (detekterades i 91 %)	$0.97 \times 10^7 \pm 4.14$	$1.53 \times 10^7 \pm 3.17$	<b>0.18</b>

*Asp/Pen* DNA: aritmetiskt medelvärde (detekterades i 34 %):  
 $2.5 \times 10^4$  CE/m<sup>2</sup>.

*S. chartarum* DNA: detekterades i 4 rum, data ej visade



# Result 6: Samband med Mögel-DNA och byggnadsfaktorer

Byggnadsfaktorer		Total halt av mögel DNA (N=70)	
		N	GM ( $\times 10^7$ CE/m <sup>2</sup> )
Rapporterad fukt ( $P=0.02$ )	No	46	1.02
	Yes	24	1.78
Rapporterad lukt ( $P<0.001$ )	No	54	0.93
	Yes	16	3.22
Sten-/ Tegel-fasad ( $P=0.003$ )	No	31	0.81
	Yes	36	2.08
Linoleum ( $P=0.02$ )	No	33	0.83
	Yes	32	1.60

Total fungal DNA: no difference between observed dampness, region (South-West) and type of DCs (AADCs-ODCs). GM: Geometric mean



## Result 6: Samband med Totalt Allergen Halten och Byggnadsfaktorer

➤ **Totalt allergen halten i luften (Petriskål prov i AF och VF) var högre i:**

a. äldre byggnader (Kendal tau  $b = -0.33$ ,  $p < 0,001$ )

b. Textila material på golvet (Kendal Tau  $b = 0,44$ ,  $p < 0,001$ )

c. Gardin område faktor (Kendal Tau  $b = 0,30$ ,  $p < 0,001$ )

d. Bokhyllor faktor (Kendal Tau  $b = 0,23$ ,  $p = 0,006$ )

e. Krukväxt faktor (Kendal Tau  $b = 0,34$ , ( $p < 0,001$ ))

f. Men inget signifikant samband mellan ventilationsflöde ( $\text{CO}_2$ -nivåer).

➤ **Totalt allergen halten i dammsugas damm:** enda signifikant samband med textila material på golvet .

*Data inte publicerats ännu.*





# Slutsatser

- **Skillnader mellan AF och VF** vad gäller vissa *byggnads/rumsfakorer*, t.ex. mindre kondens på fönstren, lukt, texila material, bokhyllor och krukväxter.
- Allergennivåerna var 3-5 gånger lägre i AF, både för allergen i damm och luft.
- Ingen skillnad i inomhusklimat eller ventilation (CO<sub>2</sub> nivåer).
- Lägre allergennivåer i förskolor än skolor (GM värden av katt allergen var 14,7 ng/m<sup>2</sup>/day i skolor med ≤ 10% kattägare, och 58 ng/m<sup>2</sup>/dag med > 20% kattägare (*Karlsson et al., 2002*).



# Betydelsen för hälsan av att gå på allergiförskolor?

- De lägre allergennivåerna i allergiförskolorna kan vara till fördel för barn med pälsdjursallergi.
- Den generellt sett bättre innemiljön i allergiförskolorna kan vara bra för både allergiska och andra barn.
- Effekten av att gå på allergiförskola, vad gäller utveckling av astma och allergier behöver studeras i uppföljningsstudier.



