

# Inomhusluftens betydelse i förskolan och skola, för barns hälsa och lärande



- Inledning
- En del faktorer som påverkar inomhusluften i skolor
- Hur är skolornas inomhusmiljö?
- Forskning om vikten av god inomhusmiljö**
- Kan bra inomhusluft förbättra eleverns prestationer?**
- Sammanfattning**

# Faktorer som påverkar inomhusluften i förskolor/skolor

- ❑ Fukt och mögelproblem
- ❑ Bristfälligt/gammalt ventilationssystem, skötsel
- ❑ För många personer i klassrummet
- ❑ Ändrad verksamhet i skollokalerna  
-t ex ny pedagogik



# Hur är skolornas inomhusmiljö?



- 40% av byggnaderna har fuktskador och 40% riskkonstruktioner som kan ge fuktproblem
- 2 av 3 skolbyggnader - sämre förutsättning för god luftkvalitet. 40 % av skolorna har ej godkänd OVK.
- Många pågående ventilationsärenden i skolor (Arbetsmiljöverkets tillsyn). Mer än varannan handläggare på miljökontor saknar resurser för tillräcklig tillsyn (Folkhälsomyndighetens tillsyn – rapport publiceras i november , 207 st. skolor)
- Astma bland barn har ökat från 6% 2003 till 9% 2011
- 8% av 12 åringarna rapporterar besvär av inomhusmiljön i skolan

# Rapport: Dålig inomhusluft-skolans dolda hot

## Undersökningen från 2014 visar att:

- I endast fyra av tio kommuner har en obligatorisk ventilationskontroll (OVK) genomförts på samtliga grund- och gymnasieskolor de senaste tre åren, vilket lagstiftningen kräver.
- Var femte kommun saknar rutiner för att följa upp OVK-protokoll och anmärkningar.
- Var fjärde kommun har skolor där brister som uppmärksammas i en OVK kvarstår vid nästa kontroll tre år senare.



# PM: Inomhusluftens betydelse för en god arbetsmiljö i skolan

## Sammanfattning av resultaten från 2015:

- ❑ Fler än 8 av 10 instämmer helt eller delvis i påståendet att många skolor i den kommun de arbetar för erbjuder en undermålig arbetsmiljö.
- ❑ Fler än 7 av 10 svarar att det är sannolikt eller mycket sannolikt kommer att söka stöd för renoveringar.
- ❑ Däremot finns det ett antal hinder som kan göra att möjligheten att söka statligt bidrag inte nyttjas:
  - 9 av 10 svarar att bristande ekonomiska resurser hos fastighetsägaren, trots statlig medfinansiering, kan stå i vägen.
  - 7 av 10 menar att bristande rutiner för uppföljning i kommunen riskerar att vara ett hinder.
  - Fler än 4 av 10 anger att okunskap hos fastighetsägaren står i vägen för kommunerna.
- ❑ Bara 5 av 10 kommuner har gjort en inventering/kartläggning av hur många och vilka skolor i kommunen som har problem med fukt- och mögelskador (som kan påverka inomhusluften). 1 av 4 har inte gjort någon inventering och av dessa planerar bara 2 av 10 att göra en inventering de kommande tre åren. Ytterligare 1 av 4 vet inte om någon kartläggning har gjorts.



# Slutsats: (rapporten, PM och skolmiljarden)

---

- ❑ Viktigt att förbättra luften i skolan
- ❑ Ökad tillsyn (Obligatorisk ventilationskontroll, m.m.)
- ❑ Skolmiljarden: Viktigt att stödet utformas så att kommuner/skolor med sämst inomhusmiljö får ta del av det – så att nödvändiga renoveringar genomförs



# Forskning om vikten av god inomhusmiljö

---

## ☐ Högre CO<sub>2</sub>-halt ökar sjukfrånvaron

Studier i skolmiljö (Shendell DG, Indoor Air 2004)



## ☐ Hög CO<sub>2</sub>-halt under kort tid sänker uppmärksamhet och ökar frånvaro med 10-20%

Studie av 22 skolor i Washington och Idaho, USA

45% av klassrummen hade CO<sub>2</sub>-halter > 1000 ppm under kortare tid.

Dessa hade lägre daglig uppmärksamhet hos studenter och en ökad frånvaro med 10-20%.



# Forskning om vikten av god inomhusmiljö

- ❑ Förbättrad ventilation kan minska frekvensen astmasymtom i skolan

(G Smedje , Arcives of Environmental health 2000)



- ❑ Luftomsättningen viktigaste faktorn för koncentrationen av föroreningar

Studie av skolmiljöns betydelse för astma och allergi i 39 grundskolor i Uppsala.

- Ventilationsnormen uppfylldes inte i 77% av de undersökta klassrummen 1993
- I en del av skolorna installerades därefter ett nytt ventilationssystem.
- Uppföljning 1995 visade att elever i dessa skolor hade mindre astmasymtom

# Forskning om vikten av god inomhusmiljö

---

- ❑ Boende i byggnader som upplevs som fuktiga drabbas oftare av luftvägsbesvär.

Har kunnat bekräftas med objektiva mätmetoder.  
(NORDDAMP, Indoor Air 2001)

- ❑ Risken ökar för tillväxt av mikroorganismer i ventilationssystemets filter om ventilationen stängs av tidvis.

(Ahearn et al 1996, Bonetta et al 2010, Law et al 2001)



# Riskbedömning - Miljöhälsorapporter

---

- ❑ Luftvägsproblem och astma ökar med 30-50% för boende i hus med fukt- och mögelskador.

30% riskökning -> ca 25 000 fler med astma

- ❑ Drygt 700 barn (4 åringar), beräknas varje år få astmasymtom till följd av fukt - och mögelskador i bostäder

- ❑ Mörkertal !



# Kan bra inomhusluft förbättra elevers prestationer?

## □ Studier: Skolor i Danmark, USA och Finland

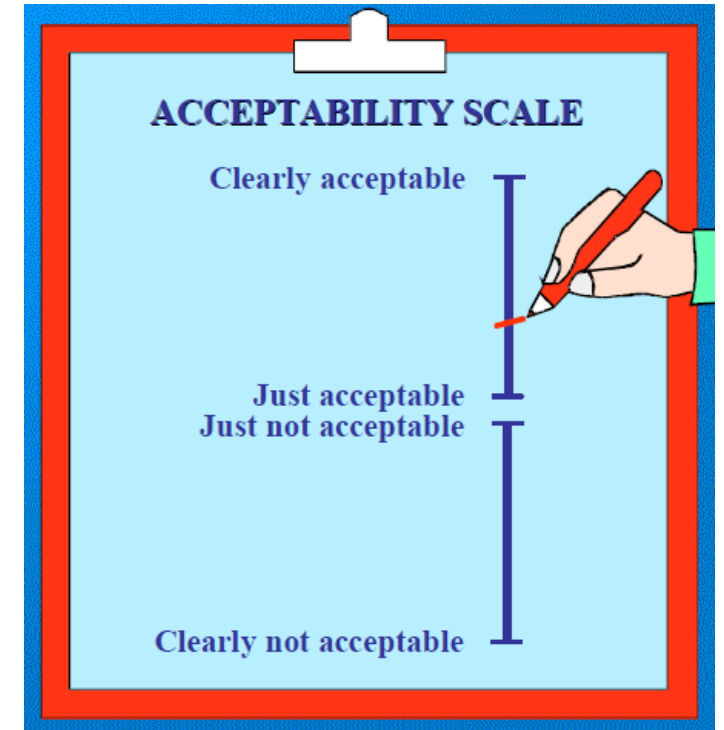
David P Wyon, presentation i NDL 2010 (Technical University of Denmark), (Pawel Wargocki) 2007

Indoor Air 2010: , U Haverinen-Shaughnessy (Kuopio Finland), D Moschandreas (Illinois of Technology), R Shaughnessy (University of Tulsa)

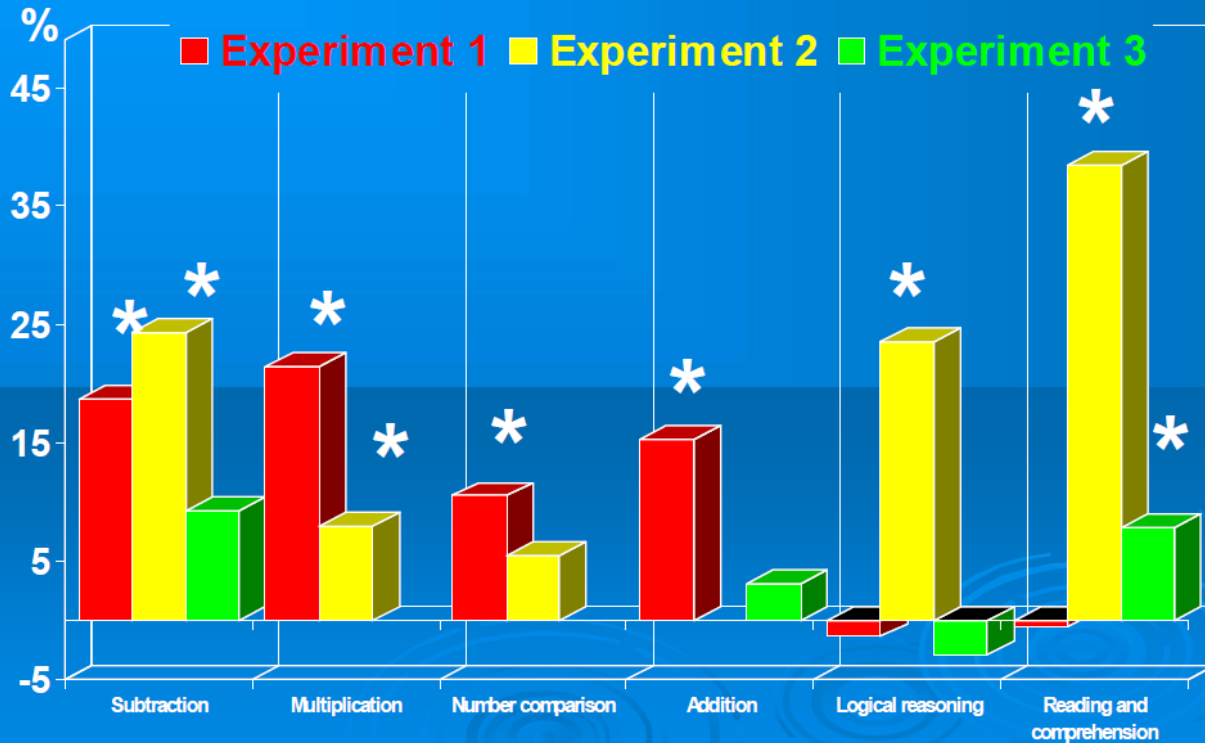


# Danmark

- Utvalda skolor (300 elever)
- Skolorna: Uteluftsflödet var lågt, CO2 nivån ofta över 1000 ppm
- Testuppgifterna utfördes under matematik- och språklektionerna
- Höjde ventilationsflödet
- Höjde temperaturen

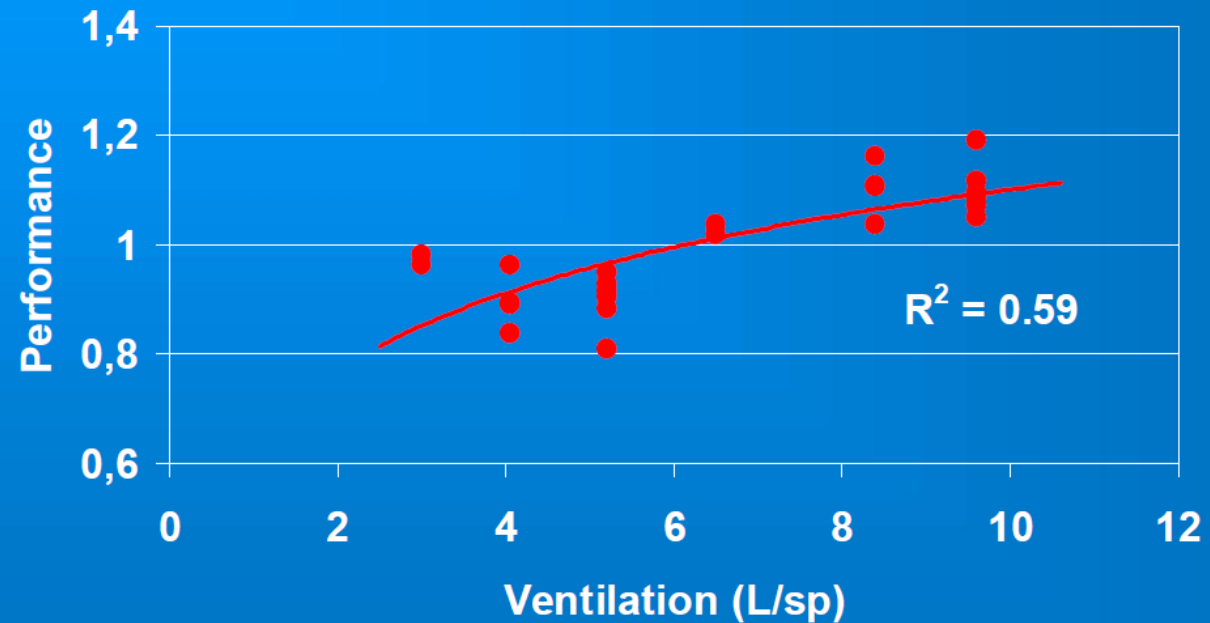


# Effect of increasing ventilation rate on performance: increase in speed



Dålig inomhusluft är framförallt missgynnsamt för de elever som arbetar långsamt.

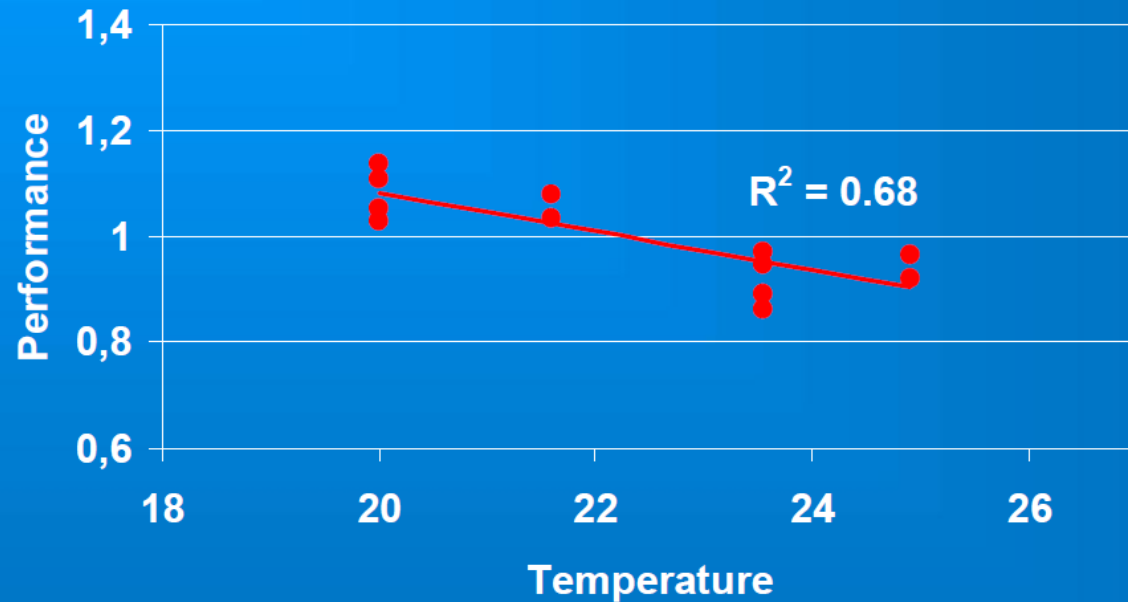
# Performance of schoolwork as a function of classroom ventilation



**Doubling ventilation rate ~14.5% higher performance**

Samband mellan luftflöde och prestation.

# Performance of schoolwork as a function of classroom temperature



**1°C lower temperature ~3.5% higher performance**

Samband mellan temperatur och prestation.



# Resultat från Danmark



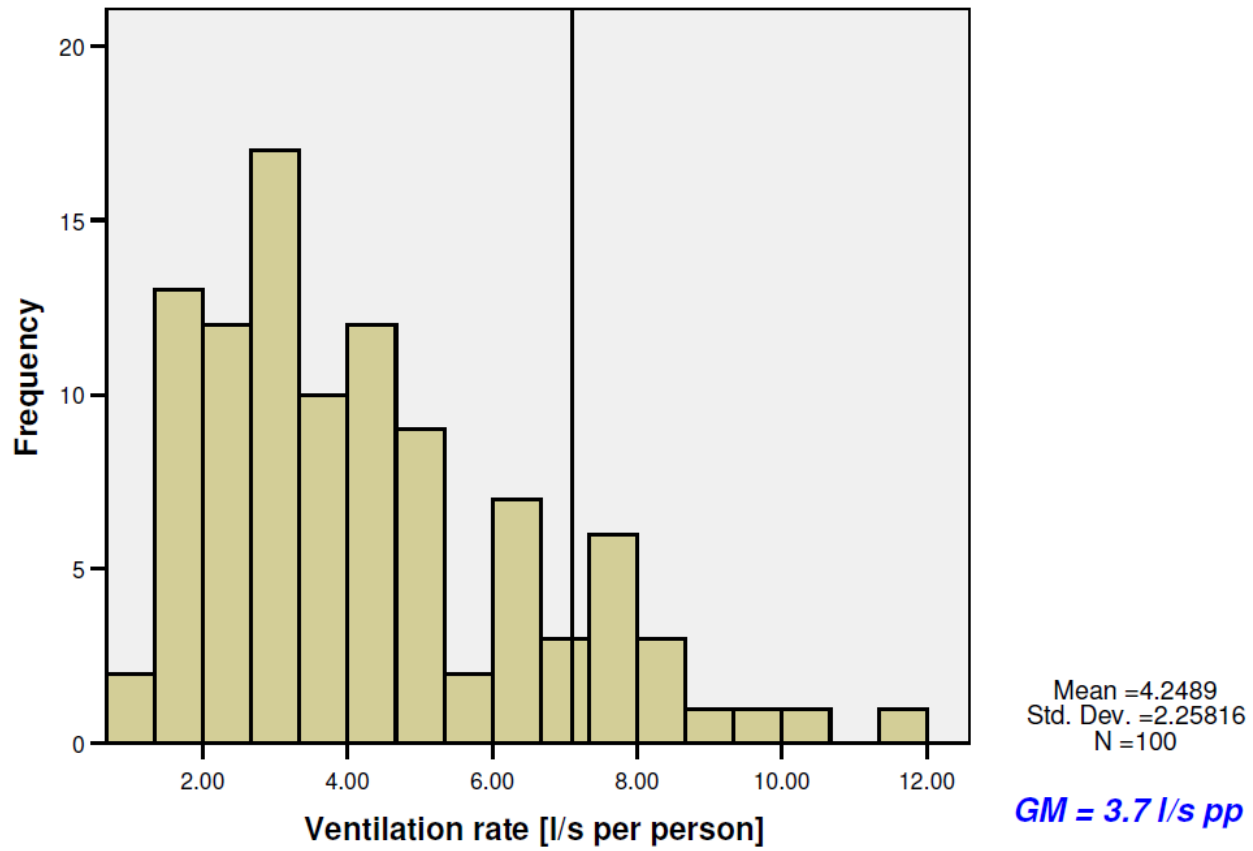
- Det finns ett samband mellan ventilationsflödet och prestation.
- Dålig inomhusluft är framförallt missgynnsamt för de elever som arbetar långsamt.
- Ökning av lufttillförseln ökade skolprestationer med 29 %  
2,5 l/s person – 5 l/s person – 10 l/s person
- Effekterna på skolbarn visade sig också vara större än i studier på vuxna i kontorsmiljö
- Detta visar att skolbarn är mer känsliga för miljöpåverkan.



# USA och Finland (Indoor Air 2010)

- ❑ USA (100 skolor, 2260 elever)
- ❑ Finland (2802 skolor) , de har en enorm databas idag
- ❑ Undersökte ventilationsflödet i klassrum (l/s person)
- ❑ Undersökningar och frågeformulär
- ❑ Undersökte även samband mellan elevers hälsa och resultat i matematiktest (Finland)





*Ventilation rate distribution (vertical line corresponds to ASHRAE recommended minimum)*

*Haverinen-Shaughnessy et al.,  
 Journal Indoor Air 2010*

# Äldre forskning

TABELL 2. Erforderligt flöde för märkbar lukt.

Personkategori	Rumsvolym i m <sup>3</sup> /person	Erforderlig friskluftsmängd i m <sup>3</sup> /h och person	
Stillasittande vuxen med genomsnittlig socialekonomisk ställning	2,8	43	
	5,7	27	
	8,5	20	
	14,1	12	
Arbetare	5,7	39	
Skolbarn från genomsnittligt socialekonomiskt skikt	2,8	49	
	5,7	36	
	8,5	29	
	14,1	19	
Skolbarn från lågt skikt	5,7	65	18 l/s person
Skolbarn från högt skikt	5,7	31	8,6 l/s person

Forskning som publicerades 1936, Yaglou (USA) (luftflöden ; luktintensitet)

Forskningen visade att luftbehovet för barn är 20-30 % större än för vuxna

Sverige idag :

7 l/s person + 0,35 l/s m<sup>2</sup>

(Överklagningsärende , AV, 35/95, 18/97, 10/01, 12/02)

Luftflödet i svenska skolor?

IVL:s rapport (Svenska Miljöinstitutet 2014)

"Åtgärder för att förbättra tilluftens kvalitet på kontor"

Rekommendation:

*Ett uteluftsintag på minst 25 l/s*

*och person minskar risken för*

*byggnadsrelaterade symptom*

*(BRS, kallades tidigare SBS symptom)*

*och för spridning av smitta till*

*exempel förkylningsvirus.*

# Resultat från Finland

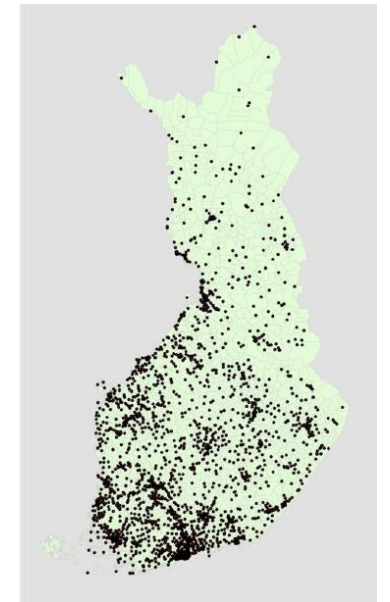
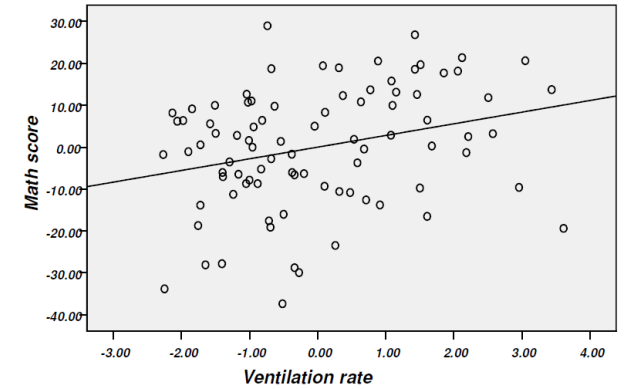


☐ De har nu en enorm databas

☐ Missade skoldagar **påverkar elevernas provresultat i matematik**

☐ Allmänna sjukdomssymtom **påverkar elevernas provresultat i matematik**

☐ Den termiska komforten i klassrum **påverkar elevernas provresultat i matematik**



# Sammanfattning

[britta.permats@svenskventilation.se](mailto:britta.permats@svenskventilation.se)

[www.svenskventilations.se](http://www.svenskventilations.se)

- ❑ Astma bland barn har ökat från 6% 2003 till 9% 2011 - **Förbättrad ventilation kan minska frekvensen astmasymtom i skolan**
- ❑ För högre CO<sub>2</sub>-halter ökar sjukfrånvaron
- ❑ Boende i byggnader som upplevs som fuktiga drabbas oftare av luftvägsbesvär
- ❑ Missade skoldagar på grund av sjukdomssymtom **påverkar elevernas provresultat i matematik**
- ❑ Det finns ett samband mellan ventilationsflödet och prestation/inläring
- ❑ Det finns ett samband mellan temperatur och prestation/inläring
- ❑ Den termiska komforten i klassrum **påverkar elevernas provresultat i matematik och läsförståelse**
- ❑ Dålig inomhusluft är framförallt missgynnsamt för de elever som arbetar långsamt
- ❑ Effekterna på skolbarn visade sig också vara större än i studier på vuxna i kontorsmiljö
- ❑ Skolbarn är mer känsliga för miljöpåverkan.

