



# Luftkvalitet och hälsoeffekter II

Bertil Forsberg  
professor i miljömedicin



# Studier om korttidsexponering

- Epidemiologisk studieuppläggning:
  - Tidsserier med registerdata  
(akutbesök, inläggningar, dödsfall)
  - Panelstudier dagbok, upprepad mätn.
- Exponeringsdata
  - Stad/omr.(oftast mätning mot norm)
  - Medelvärde över timme-dygn/vecka
- Potentiella confounders
  - Tidsvarierande  
(väder, virusepidemier, pollen, kalendervariabler)



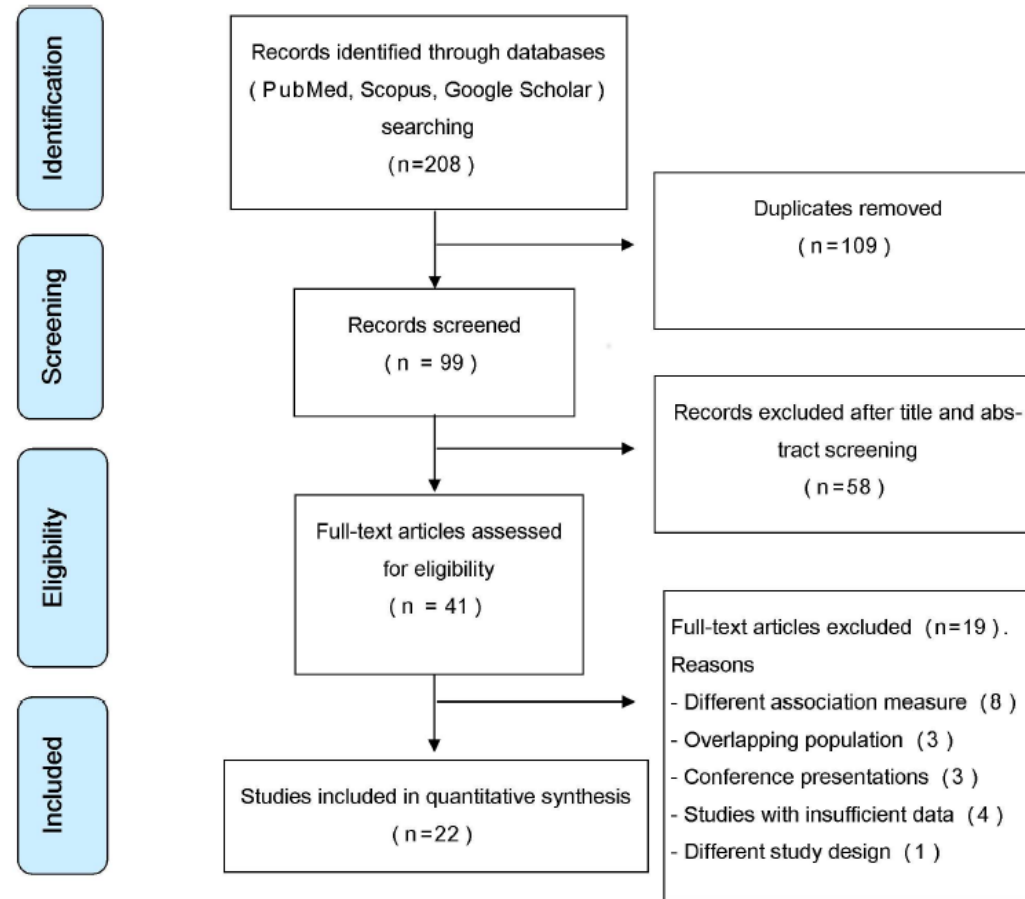
# Föroreningar

- PM10, PM2.5 med varierande sammansättning
- NO<sub>2</sub> (NO<sub>x</sub>) med tydlig trafikkoppling, pos korrelation med BC, PNC etc
- Ozon (sommarsmog, neg korrelation med NO<sub>2</sub>, BC etc



# Metaanalys: Akut vård för astma

Orellano P et al, 2017, publicerade 2000-2016





# Akut vård för astma

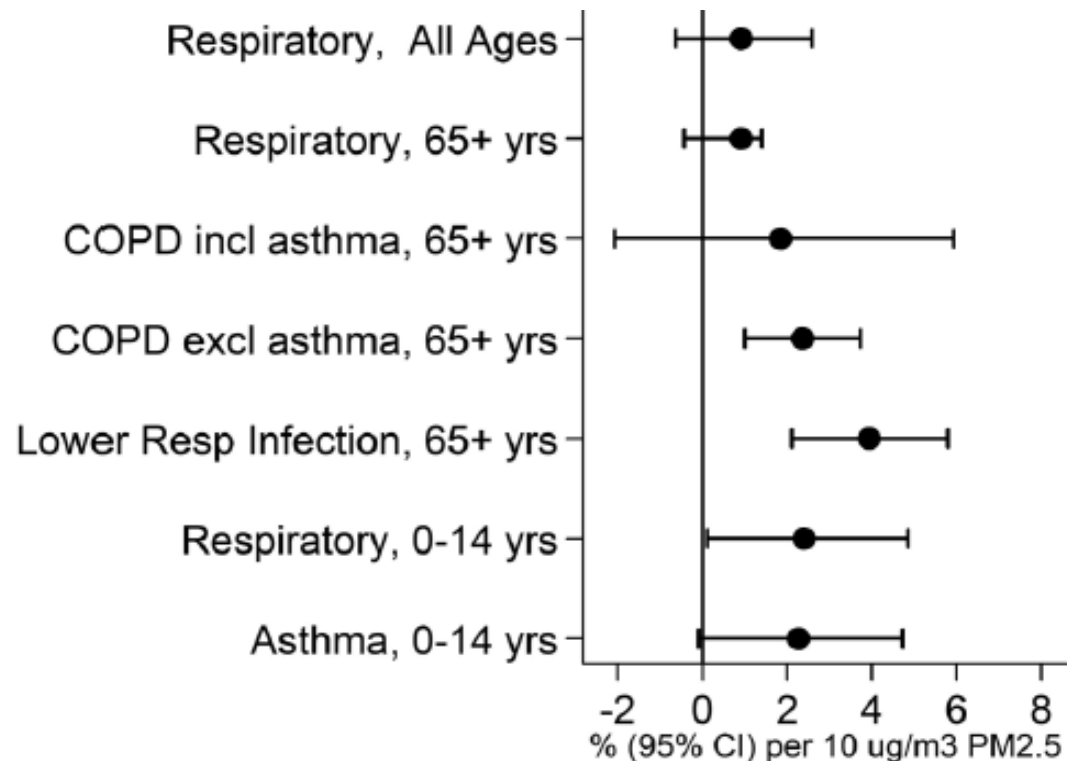
## Metaanalys

- **NO<sub>2</sub>**  
Totalt 2,4%, barn 4% per 20 µg/m<sup>3</sup>
- **PM<sub>2.5</sub>**  
Totalt 2,8%, barn 2% per 10 µg/m<sup>3</sup>
- **Ozon**  
Totalt 3,2% per 20 µg/m<sup>3</sup>, barn ns
- **PM<sub>10</sub>** visade betydande skillnader utifrån breddgrad och höjd ö h  
(= olika typer av partiklar dominerar)



# PM2.5 och inläggning för andningsorganen

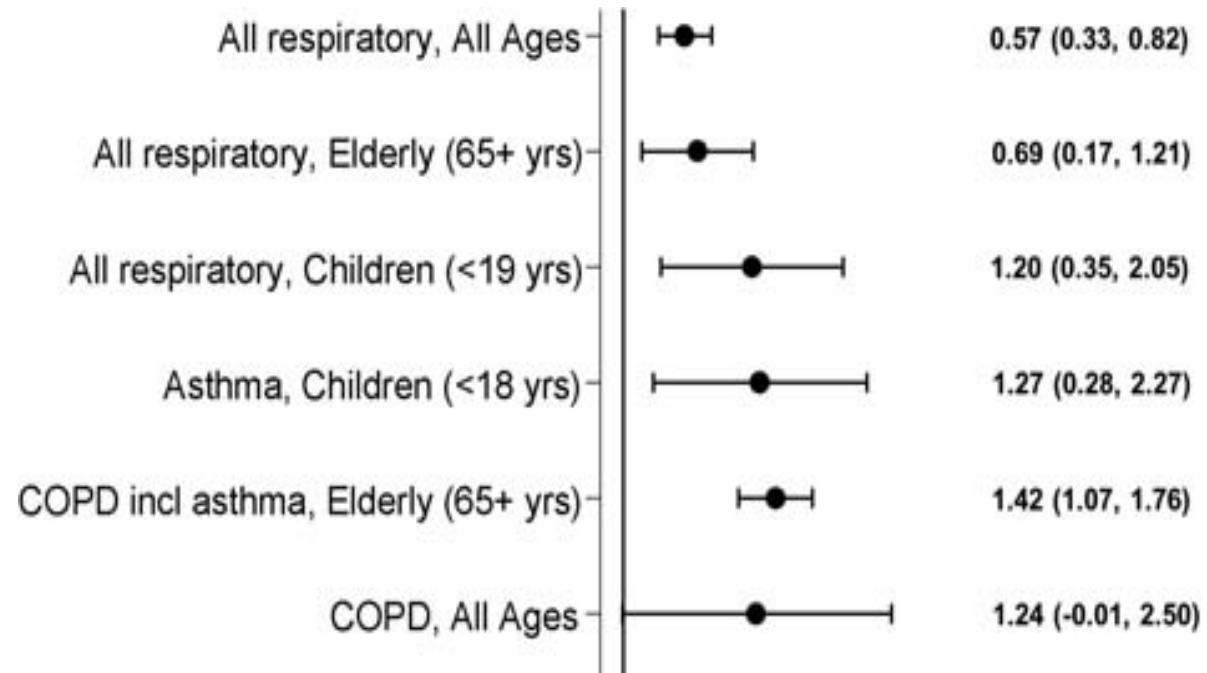
Metaanalys Atkinson R W et al, 2014





# NO<sub>2</sub> och inläggning för andningsorganen

Metaanalys Mills IC et al, 2015



% per 10 µg/m<sup>3</sup>



# HÄMI-rapport om luftföroreningar och akutbesök för andningsorganens sjukdomar i Stockholm, Göteborg och Malmö

Sambandet mellan luftföroreningshalter och akuta vårdkontakter för luftvägssjukdomar som hälsoindikator för luftkvalitet

Projektrapport till Naturvårdsverket

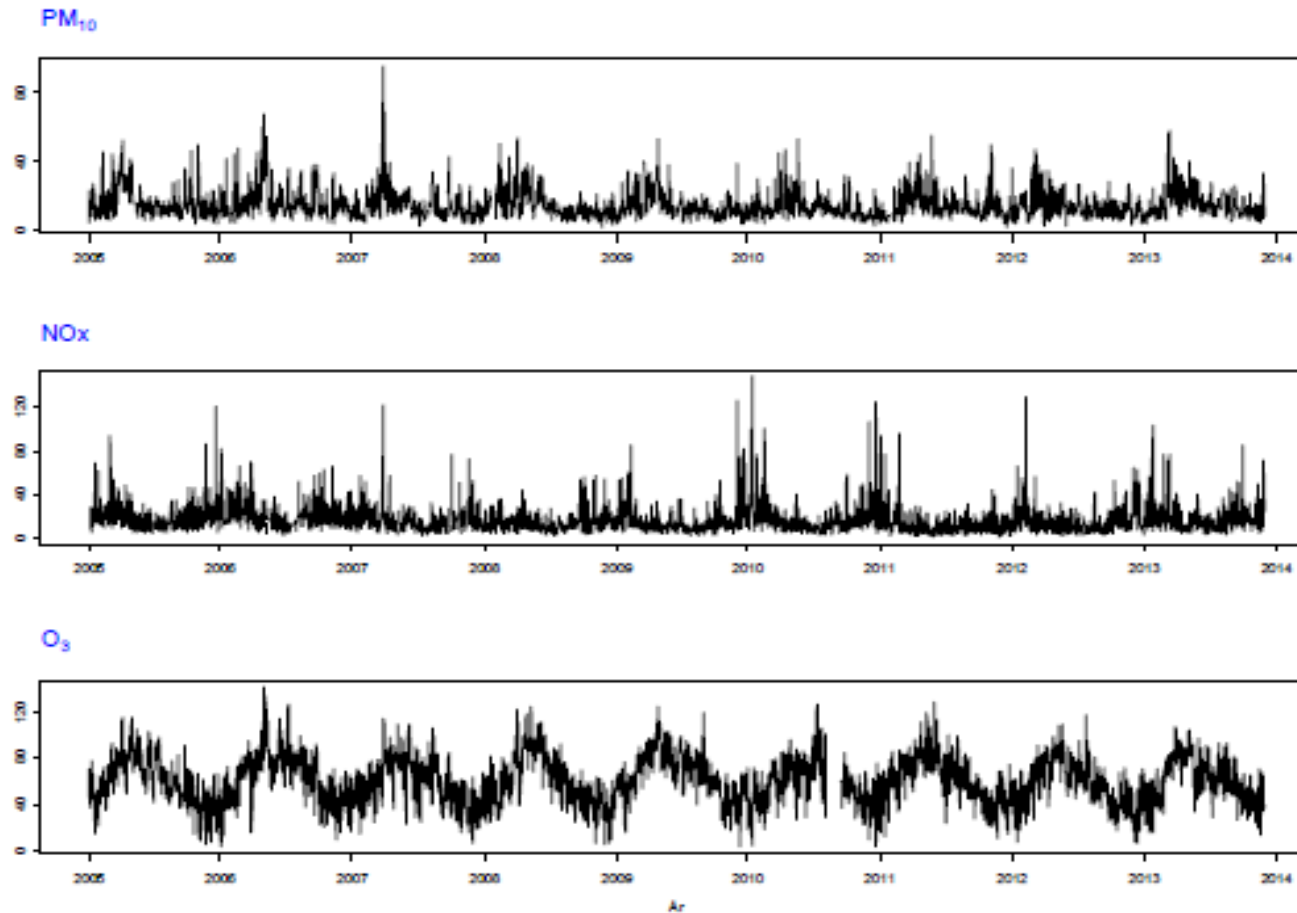
Kadri Meister  
Andreas Tornevi  
Bertil Forsberg

Yrkes- och miljömedicin i Umeå rapporter, nr 2/2016

ISSN-nr 1654-7314



## De direkta effekterna av korta förhöjningar (mv 2 dygn) studeras



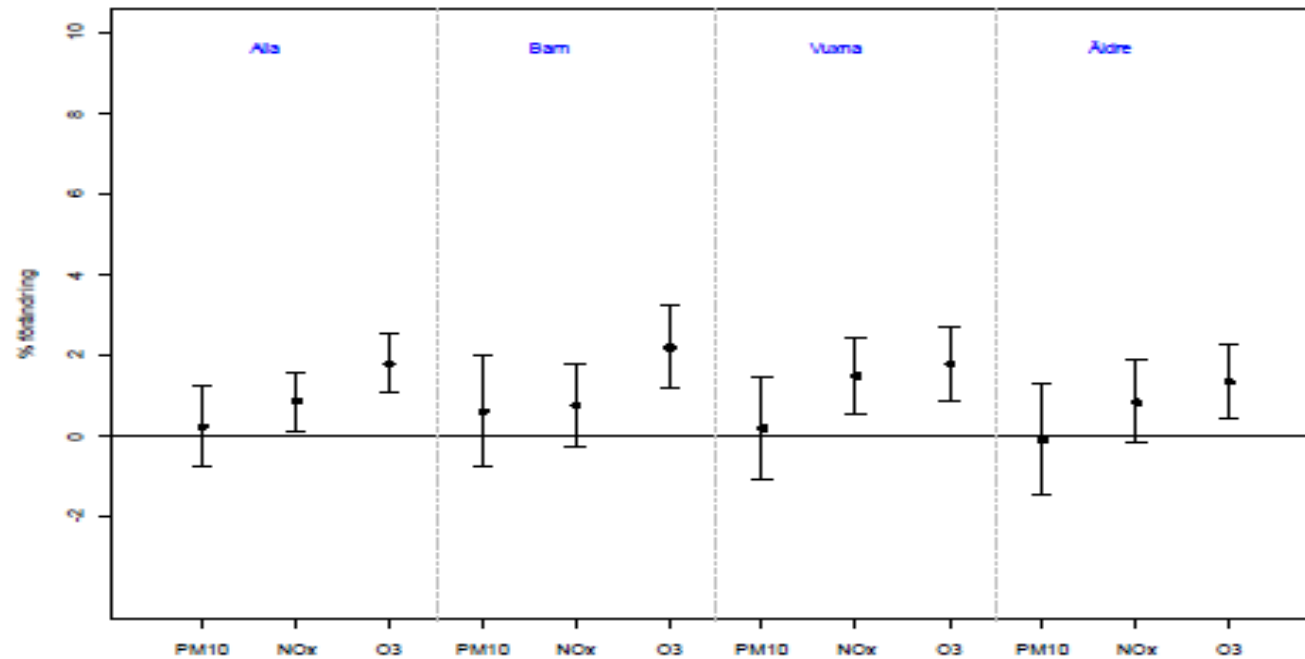
Figur 1. Luftföroreningsalter (dygn) i Stockholm under studieperioden ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

## Antal akuta besök per dygn

Tabell 2. Antal akutbesök för sjukdomar i andningsorganen per åldersgrupp

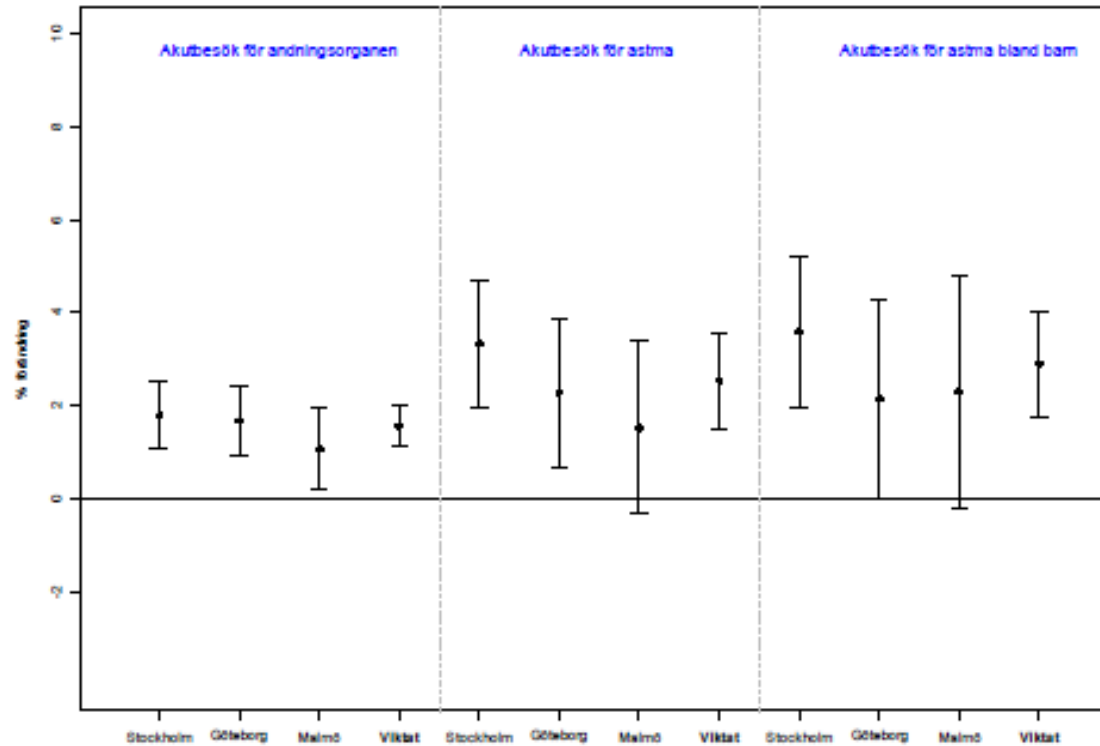
	Andningsorgan			
	totalt	barn	vuxna	äldre
<b>Stockholm</b>				
Minimum	30	2	9	5
Maximum	387	181	168	86
Medelvärde	136,6	52,8	53,9	29,9
<b>Göteborg</b>				
Minimum	5	0	0	0
Maximum	115	62	54	40
Medelvärde	50,1	17,8	18,4	13,8
<b>Malmö</b>				
Minimum	3	0	0	0
Maximum	118	55	58	47
Medelvärde	41,0	15,0	16,2	9,8

## Resultat: Stockholm alla diagnoser



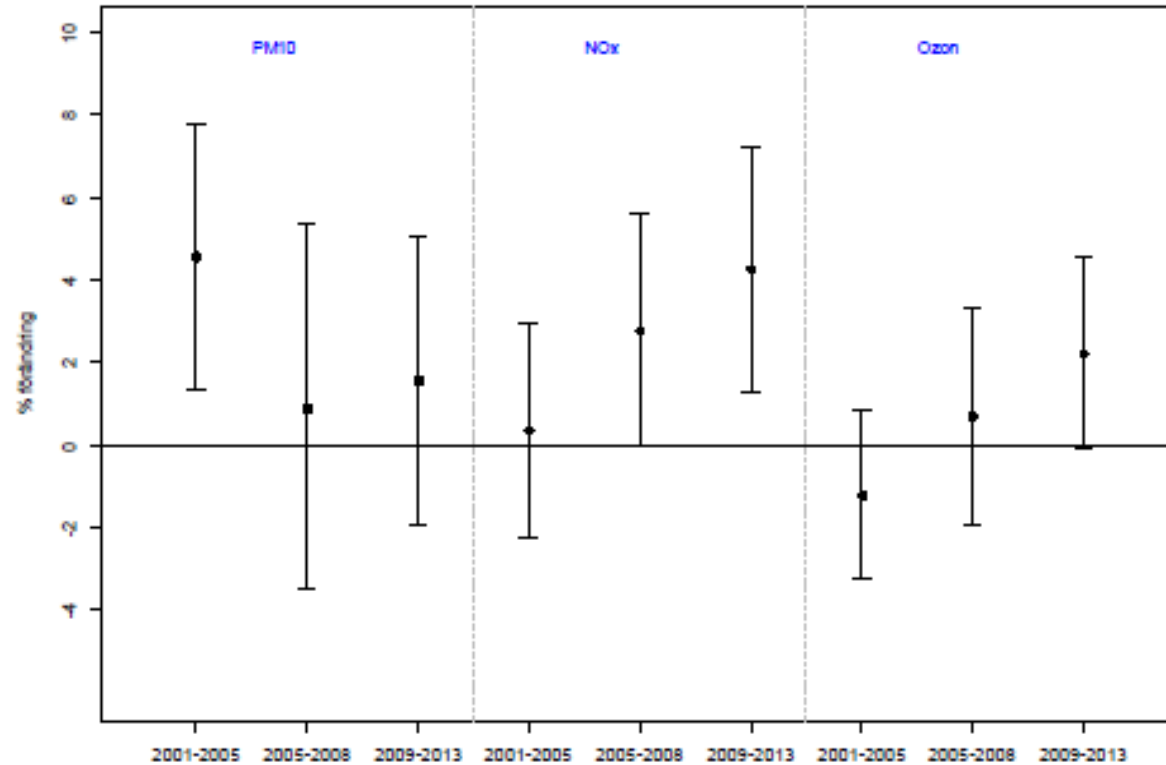
**Figur 2.** Procentuell förändring (med 95% konfidensintervall) av dagligt antal akutbesök för andningsorganen per 10 µg/m<sup>3</sup> högre halt i Stockholm.

## Resultat: Ozon, alla städer, alla diagnoser



Figur 8. Procentuell förändring (med 95% konfidensintervall) av dagligt antal akutbesök per 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  högre halt av ozon, per stad och sammanvägt för alla tre städer.

## Resultat: Vissa tidstrender indikeras (NOx och ozon i Malmö)

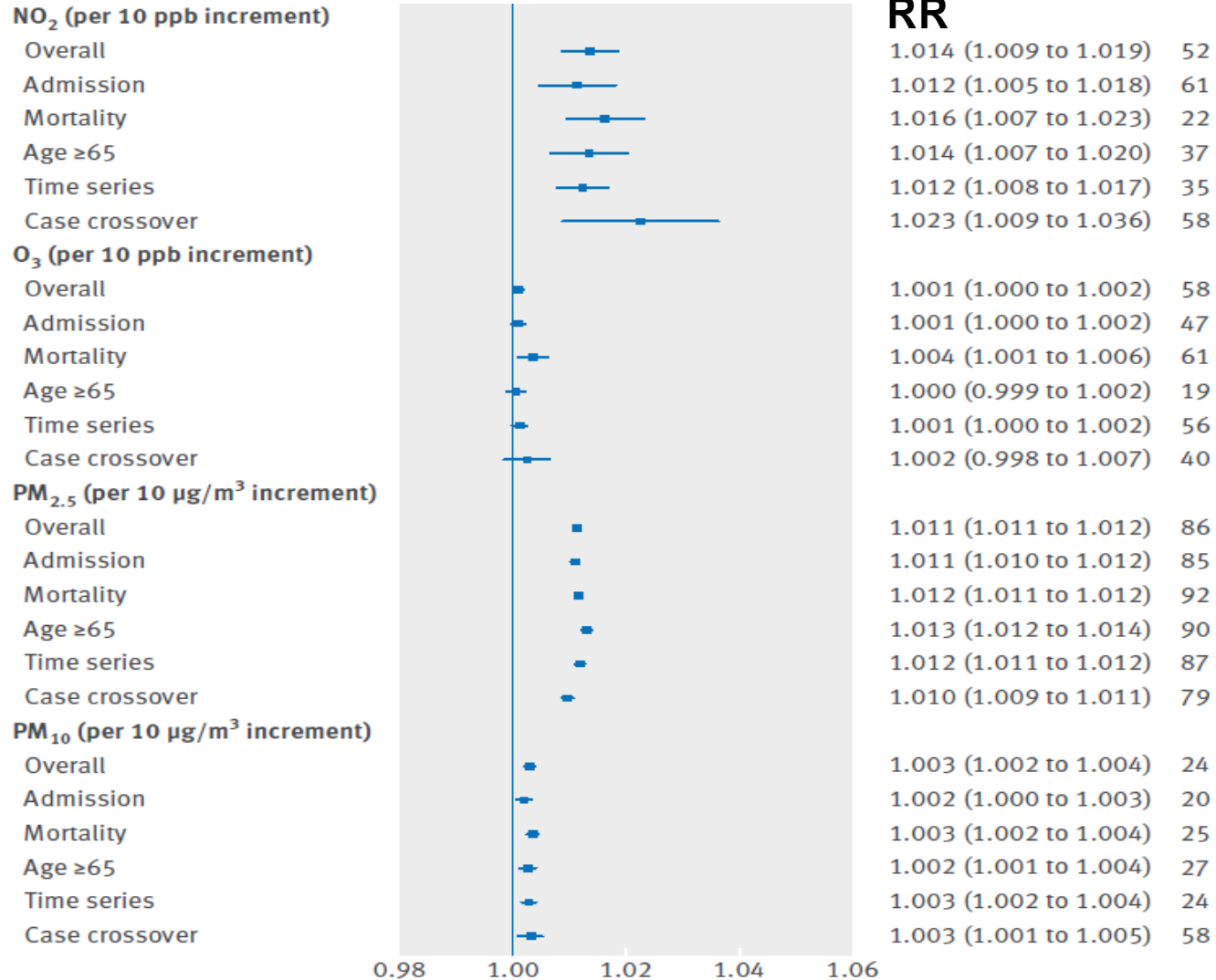


Figur 20. Procentuell förändring (med 95% konfidensintervall) av dagligt antal akutbesök för astma per 10 µg/m<sup>3</sup> högre halt i Malmö.



# Korttidsexponering och stroke

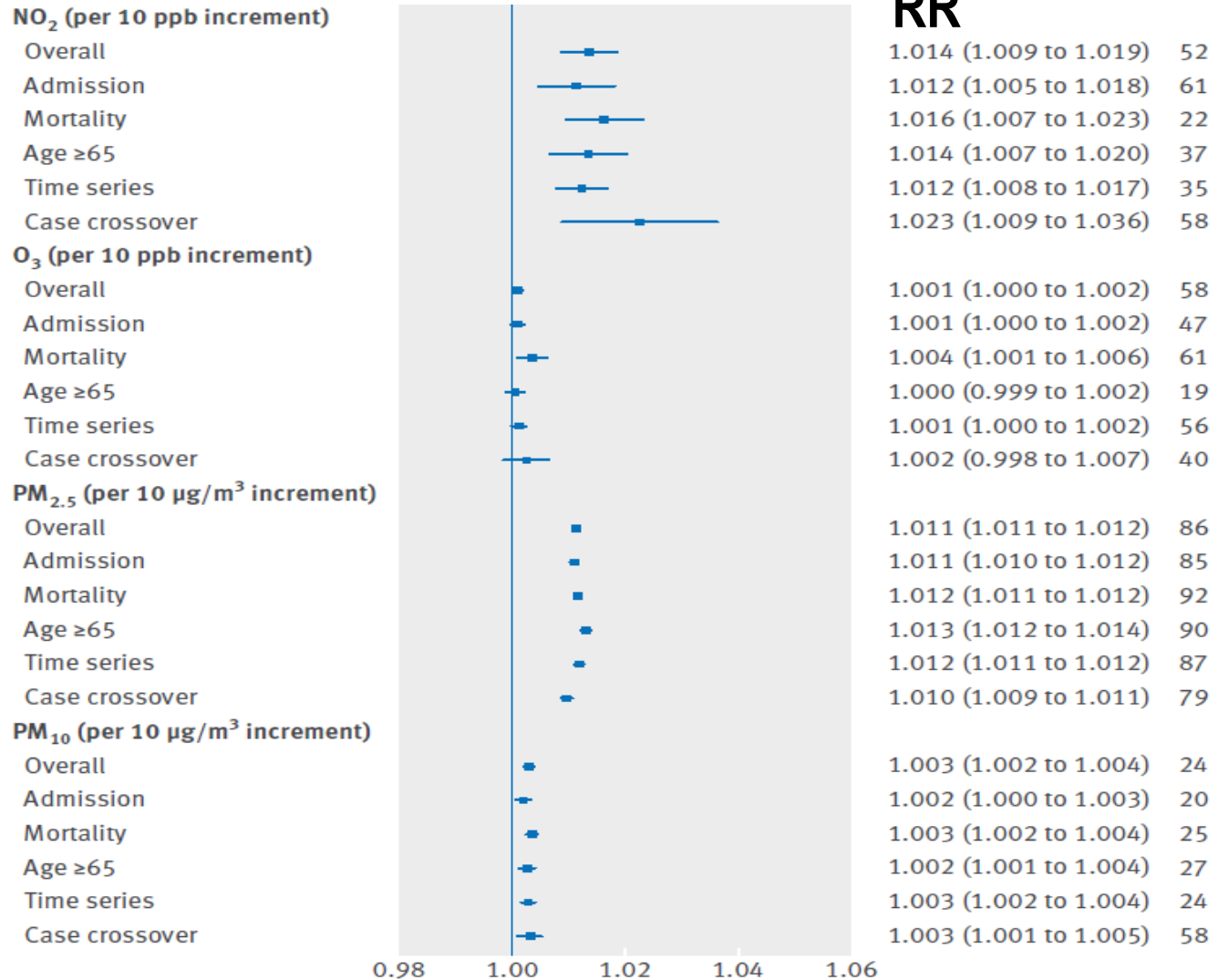
## Metaanalys Shah ASV et al, 2015





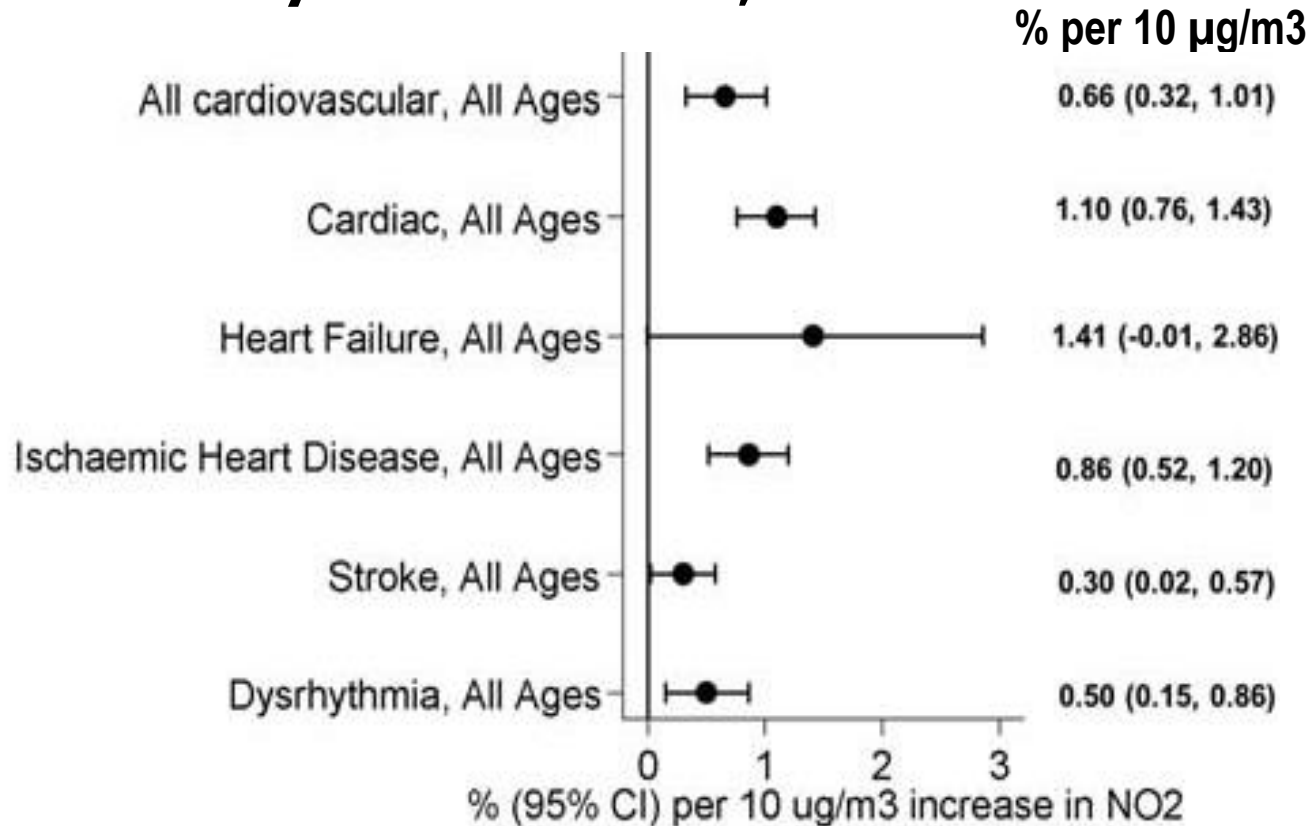
# PM2.5 och hjärtinfarkt

## Metaanalys Luo C et al, 2015



# NO<sub>2</sub> och dagligt antal dödsfall

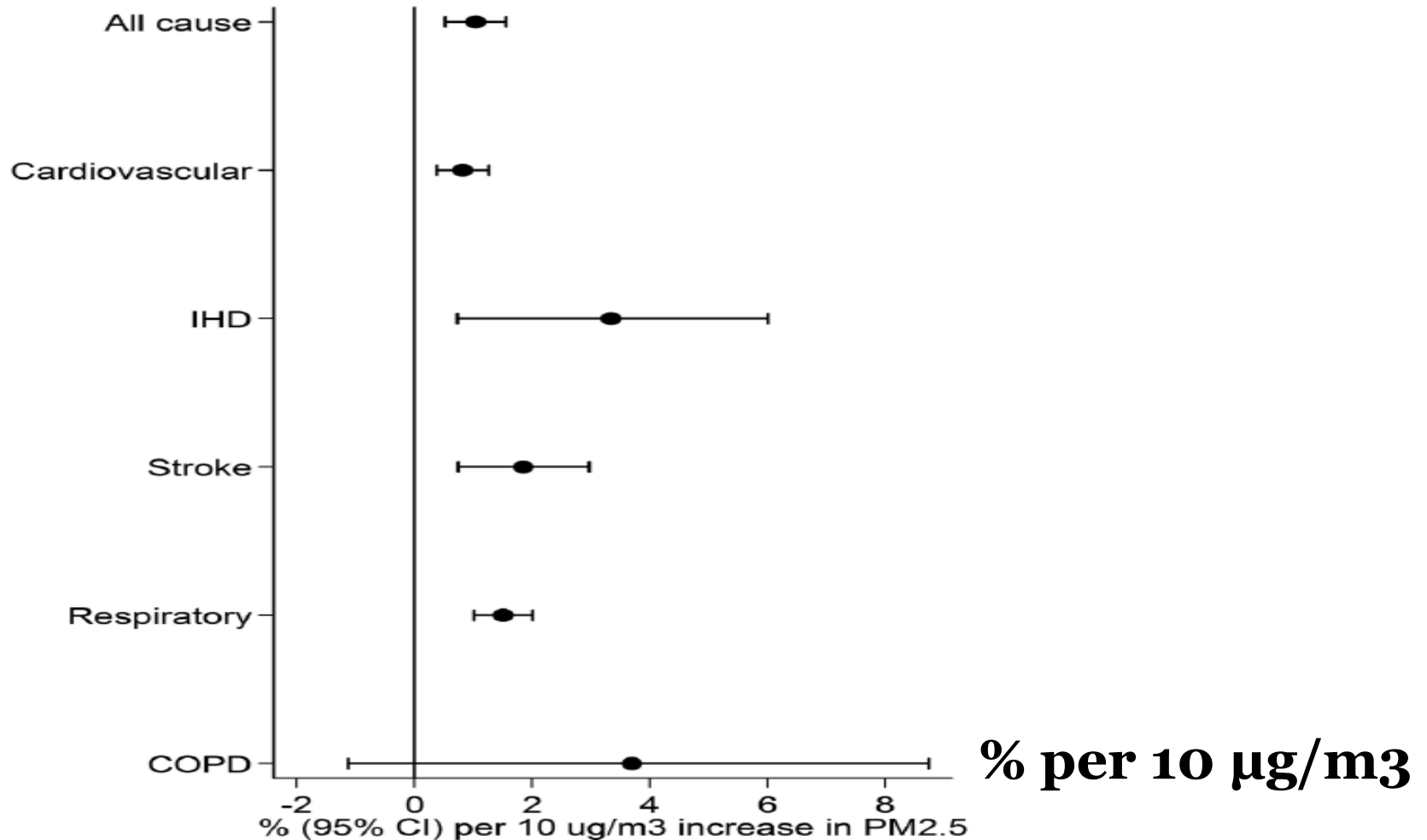
## Metaanalys Mills IC et al, 2015





# PM2.5 och dagligt antal dödsfall

## Metaanalys Atkinson R W et al, 2014





# Effekt av NO<sub>2</sub> kvar vid justering

## Metaanalys Mills et al, 2014

	All SC/MC*	Selected SC/MC (cities)†	24-hour NO <sub>2</sub> Single-pollutant	Adjusted for PM
<b>All-cause mortality, all ages</b>				
PM <sub>10</sub>	13/3	4/1 (21)	0.92 (0.58 to 1.72)	0.85 (0.52 to 1.18)
PM <sub>2.5</sub>	2/3	2/1 (14)	0.53 (0.42 to 0.64)	0.57 (0.24 to 0.89)
PM <sub>10-2.5</sub>	0/3	0/1 (12)	0.62 (0.19 to 1.06)	0.73 (0.28 to 1.18)



# Effekt av PM svag vid justering

## Metaanalys Mills et al, 2016

	All SC/MC*	Selected SC/MC (citi	24-hour PM Single-pollutant	Adjusted for NO <sub>2</sub>
<b>All-cause mortality, all ages</b>				
PM <sub>10</sub>	13/3	4/1 (21)	0.51 (0.29 to 0.74)	0.18 (-0.11 to 0.47)
PM <sub>2.5</sub>	2/3	2/1 (14)	0.74 (0.34 to 1.14)	0.54 (-0.25 to 1.34)
PM <sub>10-2.5</sub>	0/3	0/1 (12)	0.65 (-0.10 to 1.42)	0.31 (-0.49 to 1.11)



# Grova partiklar ("vägdamm") blir ett hälsoproblem när dubbdäck används

## Estimated Short-Term Effects of Coarse Particles on Daily Mortality in Stockholm, Sweden

*Kadri Meister,<sup>1</sup> Christer Johansson,<sup>2,3</sup> and Bertil Forsberg<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Department of Public Health and Clinical Medicine, Occupational and Environmental Medicine, Umeå University, Umeå, Sweden;

<sup>2</sup>Department of Applied Environmental Science, Stockholm University, Stockholm, Sweden; <sup>3</sup>Environment and Health Administration, Stockholm, Sweden



International Journal of  
*Environmental Research  
and Public Health*



*Article*

## Coarse Fraction Particle Matter and Exhaled Nitric Oxide in Non-Asthmatic Children

Hanne Krage Carlsen <sup>1,2,3,\*</sup>, Peter Boman <sup>1</sup>, Bodil Björ <sup>1</sup>, Anna-Carin Olin <sup>2</sup> and Bertil Forsberg <sup>1</sup>

# RR för grovfraktionen högre under nov-maj (för PM normalt varm årstid)

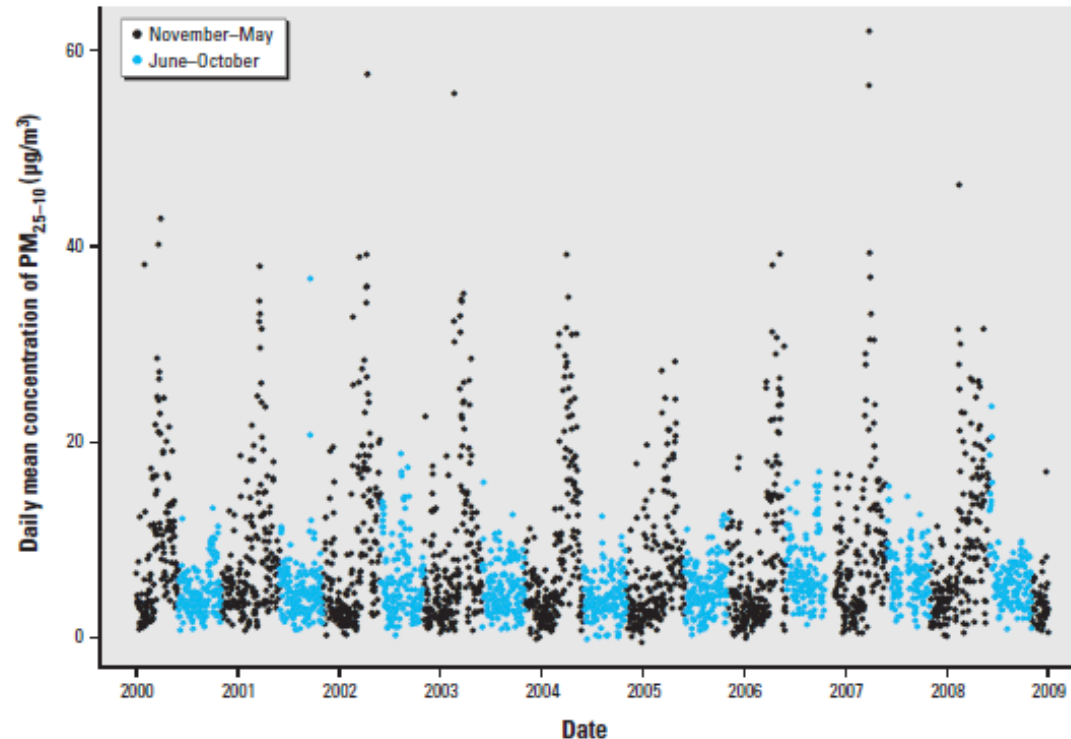


Figure 1. Seasonal variation in PM<sub>2.5-10</sub> concentrations in Stockholm, Sweden, over the study period, 2000 through 2008.



# Slutsatser

- Väl belagt med effekter av kortidsexponering på "känsliga", ofta "små" riskökningar
- Exponeringen anges oftast som halter av reglerade ämnen vid mätstationer
- Confounding genom andra faktorer än luftföroreningar inget större problem
- Föroreningarnas samvariation gör att "single-pollutant models" kan vara missvisande beträffande orsakande förorening
- PM2.5 antas viktigt, men samband ofta svaga efter justering för NO2 (trafik)