



Luftkvalitet och hälsoeffekter (I)

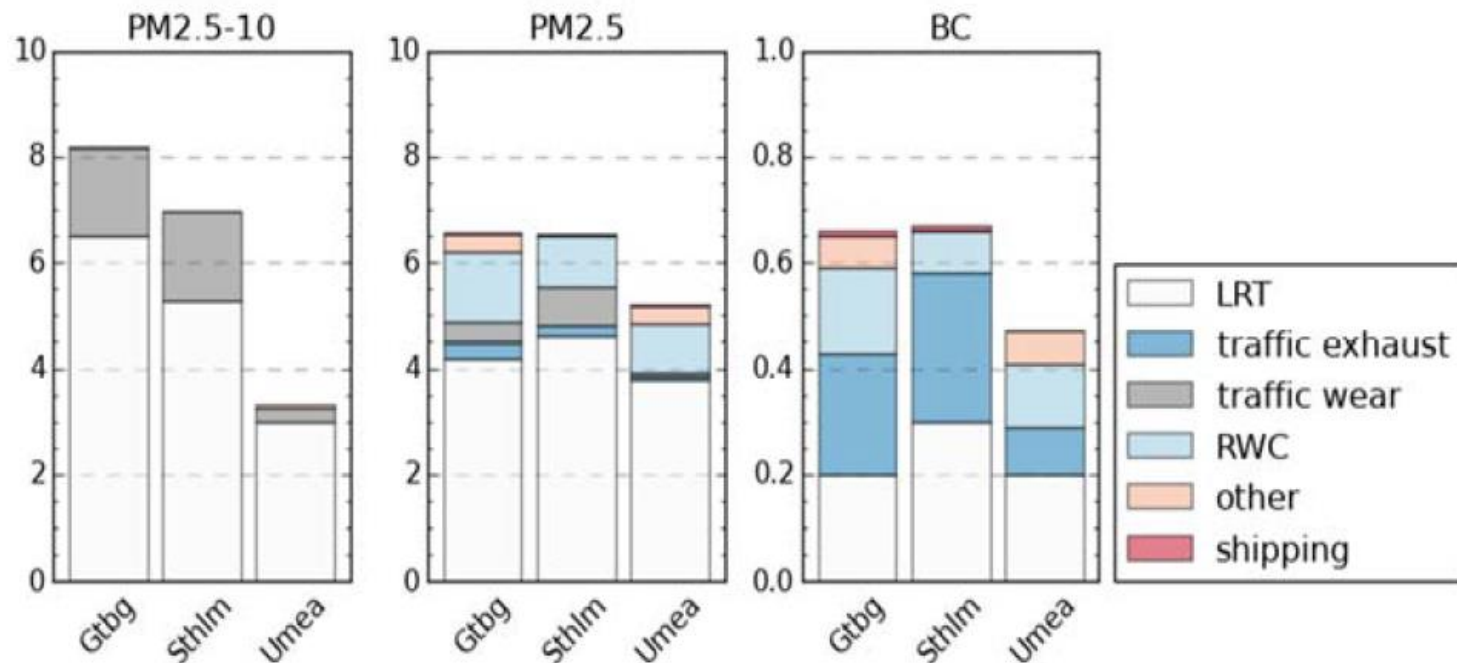
Bertil Forsberg
professor i miljömedicin



Aktuellt kring luft och hälsa

- Effekter av kvävedioxid i sig
- Effekter av primärt PM2.5 och sot (BC) jämfört med regionalt/sekundärt PM2.5
- Långtidseffekter av ozon på dödlighet
- Fler typer av effekter får växande stöd: kognitiva, graviditetsutfall, metabola, psykiska...
- Inga tröskeleffekter
- Förtätning av städer

Betydelsen av olika källor Källspecifik exponering i SCAC



Segersson D et al, 2017



Mortalitet - utfallet i fokus

- Dominerat i analyser av konsekvenser och kostnader
- Allvarlig effekt, objektiv mätning, registerdata finns (litet bortfall)
- En konsekvens av påverkan på många sjukdomar och risker
- Nackdelar: Vissa effekter har liten eller sen inverkan på dödsrisk



Tidiga tvärsnittsstudier

- Tidiga studier av "långtidsexponering" korrelerade områdets mortalitet och exponeringsnivå
- Med linjär regression kunde man i viss mån ta hänsyn till andra faktorer på gruppnivå
- Lave och Seskin (nationalekonomer?) var bland de första att göra analyser med ett stort antal områden i USA (Science 1970)
- De visade på samband till sulfatpartiklar på 60-talet
- Slutsatserna kritiserades utifrån metodproblem, man tog inte hänsyn till potentiell confounding (individuella riskfaktorer)

Tvärsnittsanalyserna förfinades men blev aldrig riktigt accepterade eftersom de gällde gruppnivån

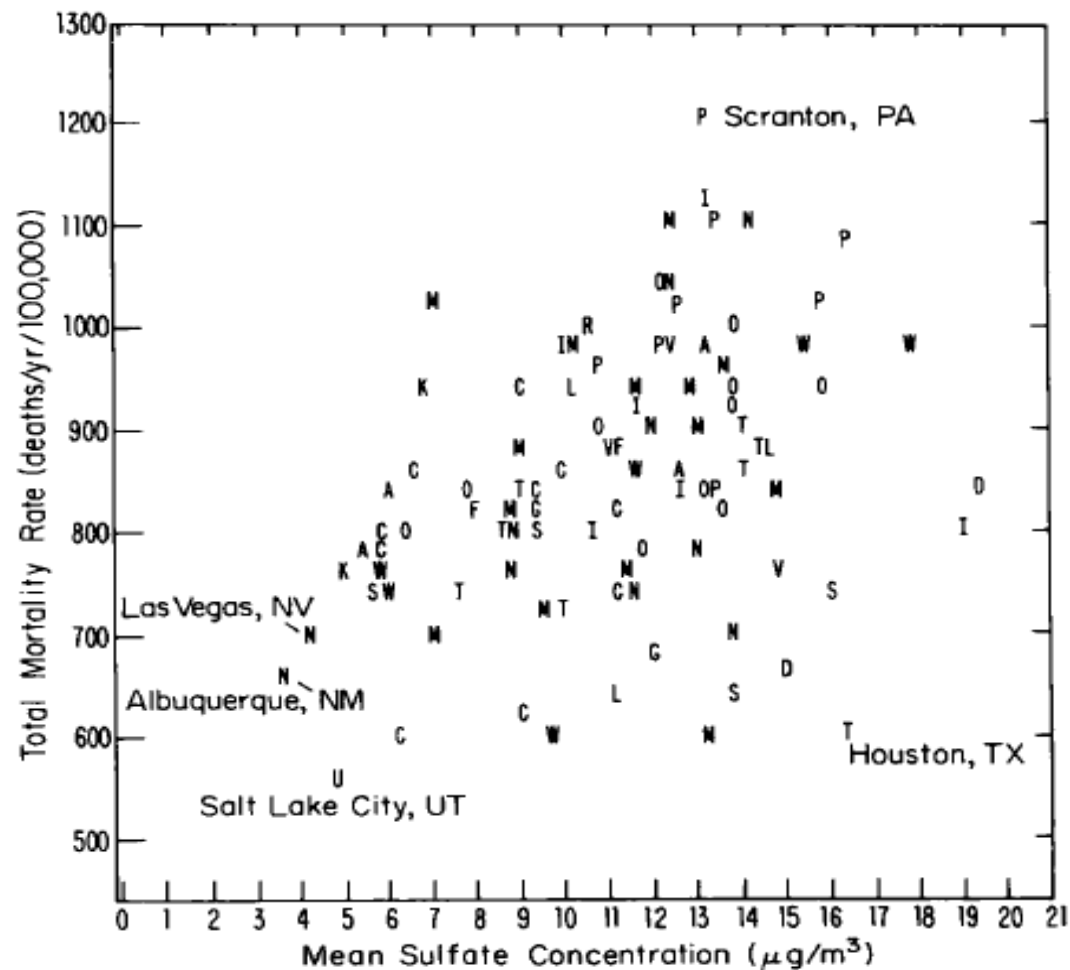
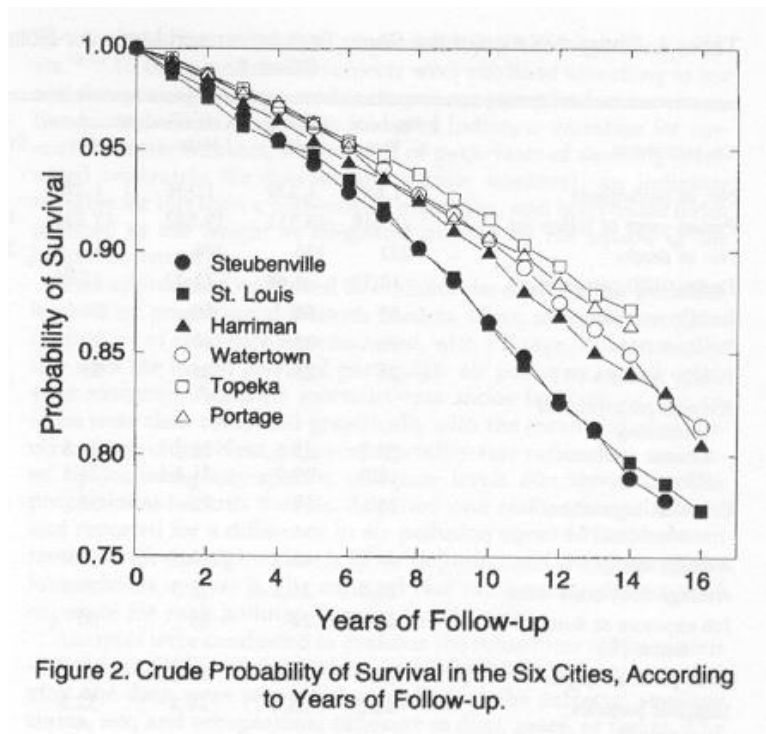
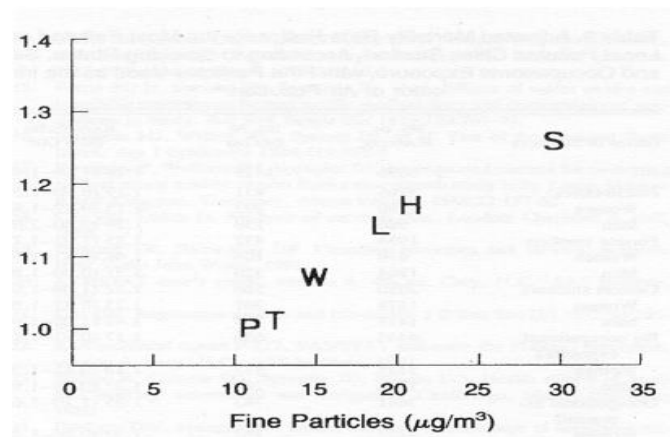


Fig. 1. Plot of total mortality rate versus annual mean sulfate concentration

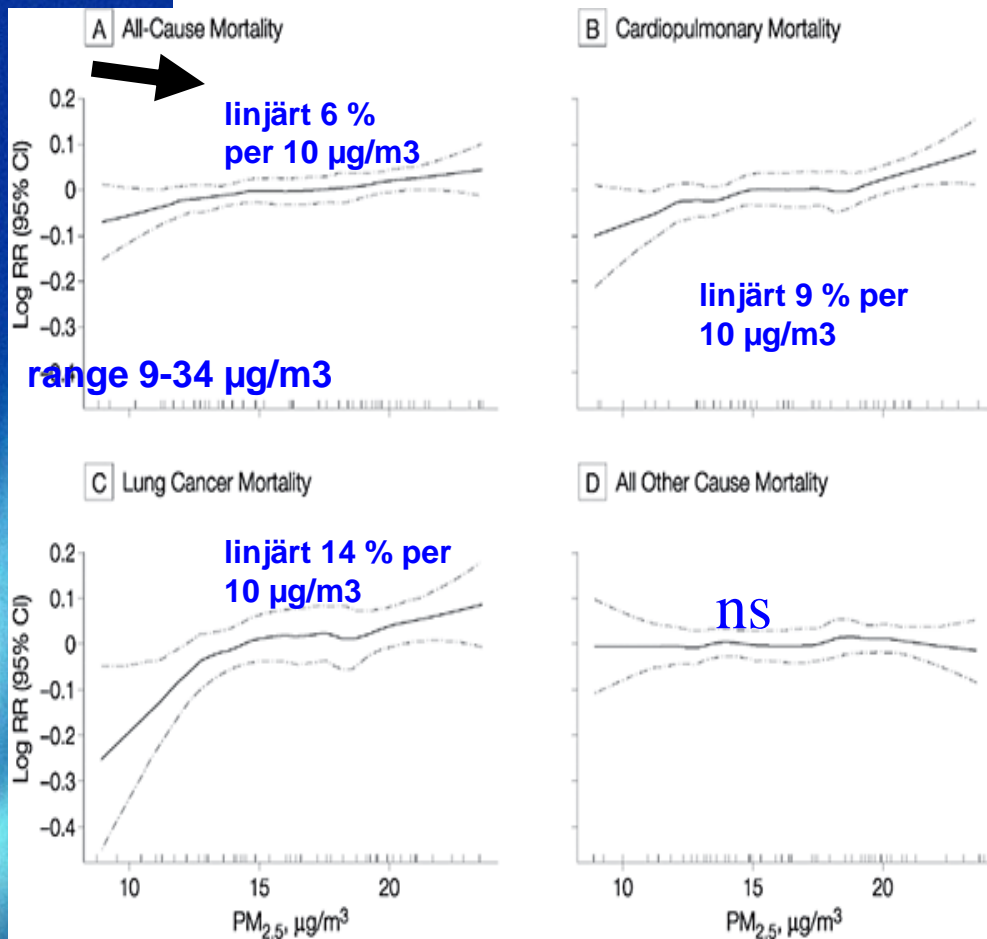
Med kohortstudierna blev långtidseffekter mer accepterade



Urban bakgrundshalt av PM_{2.5} påverkar mortaliteten
(Six cities study, USA)



ACS kohort visar ökad dödlighet med stadens halt av PM2.5, sulfat och SO2



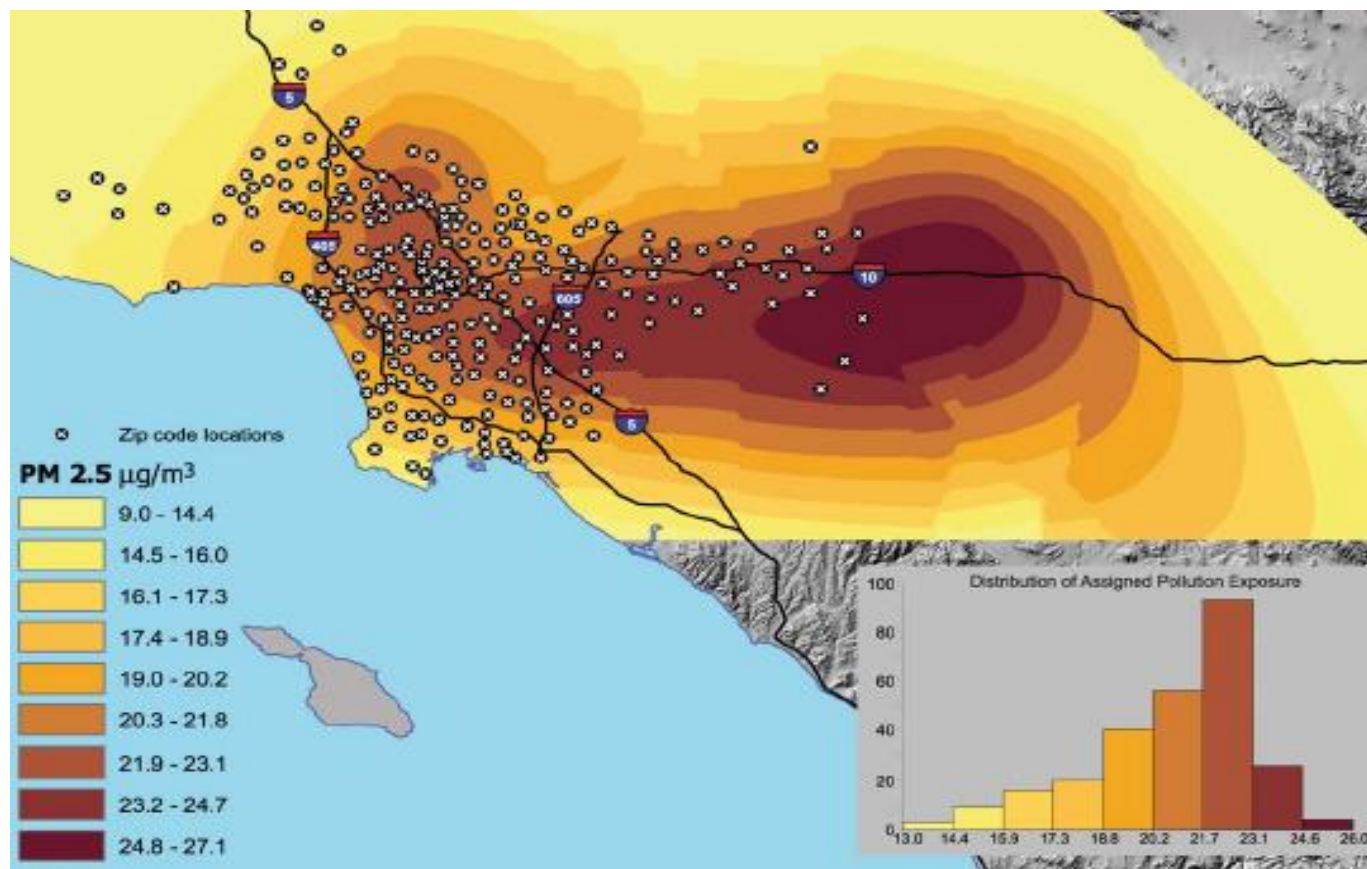
6 % ökad totaldödlighet hos vuxna per 10 µg/m³ PM2.5 från ACS är det vanligaste antagandet vid konsekvensanalyser

500 000
 personer
 151 orter
 > 16 års
 uppföljning

Lokala källor som trafik ger gradienter i PM-halt inom städer

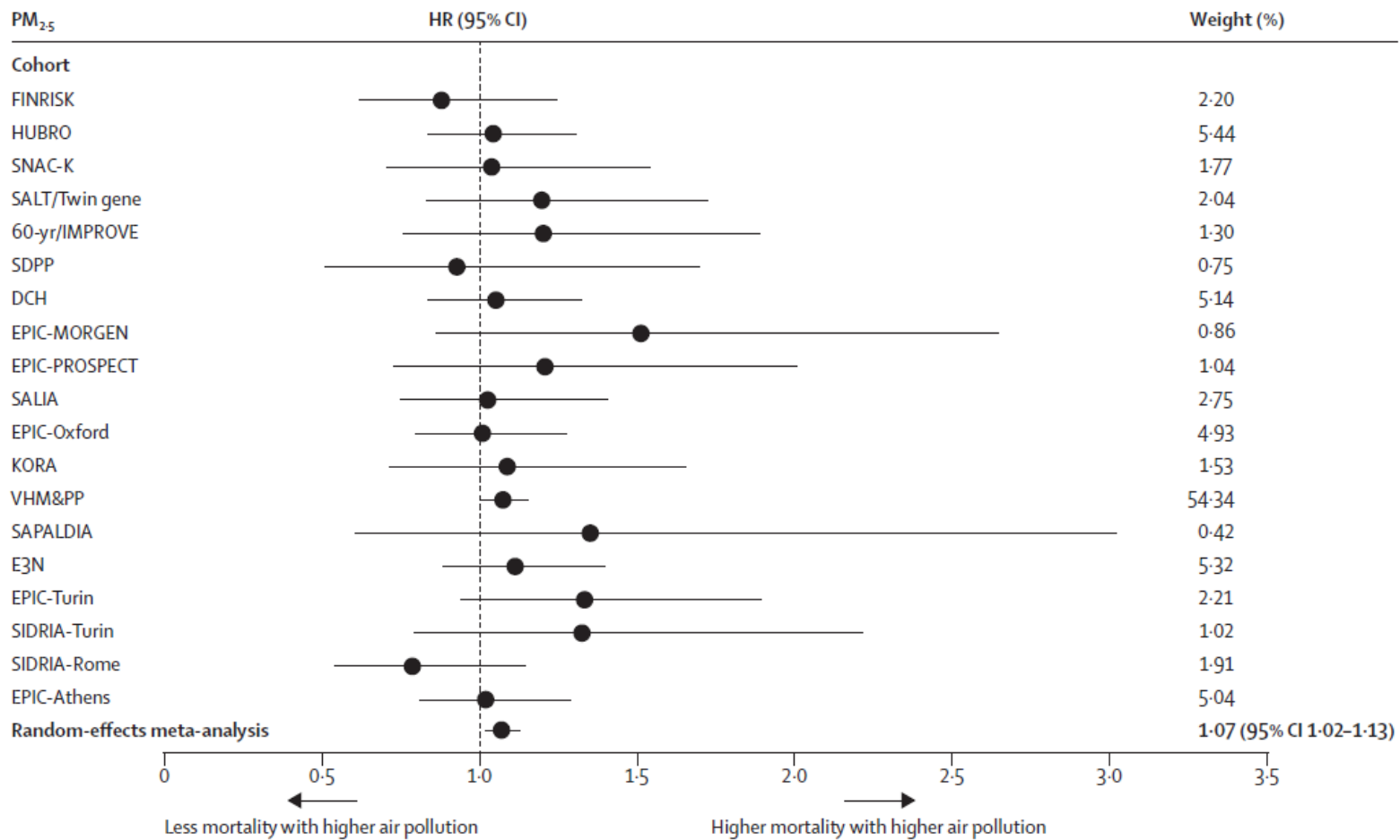
23 000 personer från ACS i Los Angeles studerade utifrån halter inom området baserat på 23 mätstationer

RR för PM_{2.5} blev 17% per 10 µg/m³ (Jerrett M et al, 2005)





ESCAPE PM2.5 från LUR NCM (Beelen R et al, 2013)

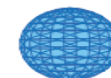


7% per 5 µg/m³

Metaanalys om sotpartiklar (Hoek G et al, 2013)

- 8 studier av "sot" (EC BC, BS)
- Sammanvägt 6.1% ökad mortalitet per 1 µg/m³
- 10 ggr RR för PM_{2.5}

Hoek et al. *Environmental Health* 2013, 12:43
<http://www.ehjournal.net/content/12/1/43>



ENVIRONMENTAL HEALTH

REVIEW

Open Access

Long-term air pollution exposure and cardio- respiratory mortality: a review

Gerard Hoek^{1*}, Ranjini M Krishnan², Rob Beelen¹, Annette Peters³, Bart Ostro⁴, Bert Brunekreef^{1,5} and Joel D Kaufman²

Abstract

Current day concentrations of ambient air pollution have been associated with a range of adverse health effects, particularly mortality and morbidity due to cardiovascular and respiratory diseases. In this review, we summarize the evidence from epidemiological studies on long-term exposure to fine and coarse particles, nitrogen dioxide (NO₂) and elemental carbon on mortality from all-causes, cardiovascular disease and respiratory disease. We also summarize the findings on potentially susceptible subgroups across studies. We identified studies through a search in the databases Medline and Scopus and previous reviews until January 2013 and performed a meta-analysis if more than five studies were available for the same exposure metric.

There is a significant number of new studies on long-term air pollution exposure, covering a wider geographic area, including Asia. These recent studies support associations found in previous cohort studies on PM_{2.5}. The pooled effect estimate expressed as excess risk per 10 µg/m³ increase in PM_{2.5} exposure was 6% (95% CI 4, 8%) for all-cause and 11% (95% CI 5, 16%) for cardiovascular mortality. Long-term exposure to PM_{2.5} was more associated with mortality from cardiovascular disease (particularly ischemic heart disease) than from non-malignant respiratory



Meta-analys ser oberoende effekt av NO₂ (Faustini A et al, 2014)

Total or natural mortality

	Increment $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	Studies n	RR (95% CI)	I ² %
NO ₂	10	10 [¶]	1.040 (1.015–1.065)	91
	14.6		1.059 (1.022–1.096)	
PM _{2.5}	10	9 ^{¶,++}	1.050 (1.024–1.078)	78
	5.8		1.029 (1.014–1.045)	



NO₂ mellan (mätstn) och inom 10 städer (LUR) (Crouse DL et al 2015)

känslighetsanalyser

<i>Model exposure metric</i>	<i>Non-accidental causes</i>		
	<i>Hazard ratio</i>	<i>95% Confidence interval</i>	
<i>NO₂+personal^a and contextual^b covariates, with city random effect</i>			
<i>Overall^c</i>	1.05	1.04	1.07
<i>Between^d</i>	0.99	0.96	1.03
<i>Within^d</i>	1.06	1.04	1.07
<i>NO₂+personal^a and contextual^b covariates, with city random effect</i>			
<i>Overall^c</i>	1.04	1.03	1.06
<i>Between^d</i>	0.97	0.94	1.01
<i>Within^d</i>	1.05	1.03	1.06
<i>NO₂+personal^a and contextual^b covariates, with city random effect</i>			
<i>Overall^c</i>	1.06	1.05	1.07
<i>Between^d</i>	1.01	0.97	1.05
<i>Within^d</i>	1.06	1.05	1.08
<i>NO₂+personal^a and contextual^b covariates, with city random effect</i>			
<i>Overall^c</i>	1.05	1.03	1.07
<i>Between^d</i>	0.99	0.95	1.03
<i>Within^d</i>	1.05	1.04	1.07



Långtidsexponeringens effekt i olika åldersgrupper

(Crouse DL et al 2015)

Table 4. Associations between non-accidental mortality and overall NO₂ and effect modification by age during follow-up.

<i>Effect modifiers</i>	<i>Deaths</i>		<i>HR per 5 p.p.b.</i>	<i>95% CI</i>		<i>P^c</i>
	<i>n</i>	<i>%</i>				
None	80,660	100	1.05	1.04	1.07	—
<i>Age during follow-up (years)</i>						
< 60	9900	12.3	1.14	1.11	1.18	—
60–79	41,840	51.9	1.06	1.04	1.08	—
80–89	28,920	35.9	0.99	0.97	1.01	—
						0.000



Slutsatser

- Samband mellan partiklar (sulfat, SO₂) och mortalitet har länge presenterats
- Sambanden har länge ifrågasatts utifrån möjlig confounding (levnadsvanor mm)
- Tidiga studier jämförde halt/risk mellan städer (bakgrundsmätningar)
- RR ökar linjärt redan från låga halter
- Nyare studier undersöker samband med variation i exponering inom städer (trafikorienterat)
- Starkare effekter med sot, NO₂ *j m f* med PM_{2.5}, samt *inom j m f mellan* städer
- Starkare effekter bland yngre än äldre (i motsats till effekter av korttidsexponering)