



# Vad vet vi om hälsoeffekter av luftföroreningar?

# Långtidseffekter av Luftföroreningar

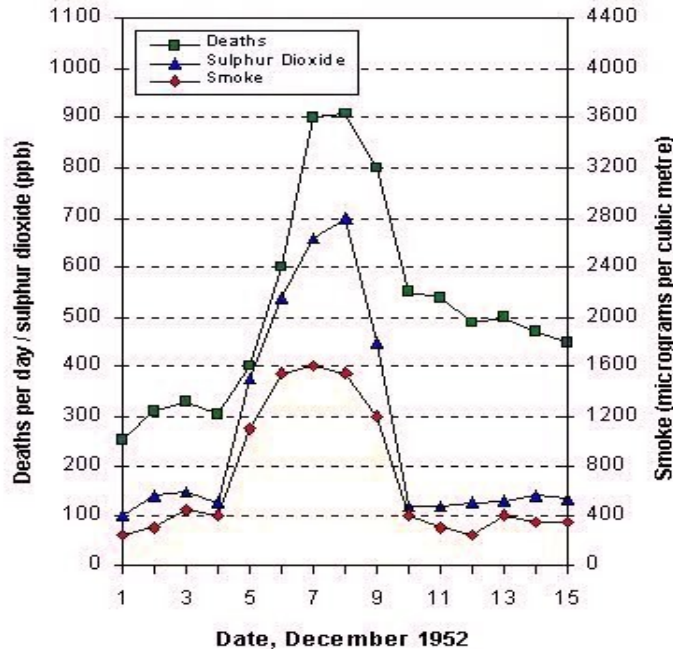
## Effekter har visats på:

- Dödlighet
- Lungsjukdomar (KOL, astma)
- Lungcancer
- Hjärt-kärlsjukdomar (proppar, åderförkalkning)
- Infektioner, sämre lungtillväxt och astma hos barn
- Lägre födelsevikt, förtida födsel
- Diabetes
- Demens
- mm



- **Liknande resultat i flera studier världen över inklusive Sverige**

# Korttidseffekter av luftföroreningar



Wilkins 1954, Bell & Davies 2001

- >1000 epidemiologiska korttidsstudier har visat ökad dödlighet och sjuklighet vid/efter höga luftföroreningshalter
  - Dödsfall (totalt och kardiopulmonella)
  - Akutbesök och sjukhusinläggningar (bl.a. astma, hjärtinfarkt, arytmier)
  - Luftvägssymtom och besvär

# Vilka luftföroreningar är farligast?

- Partiklar (men inte bara)

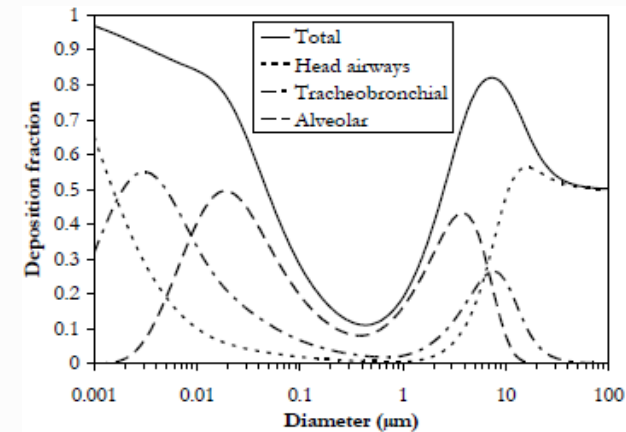
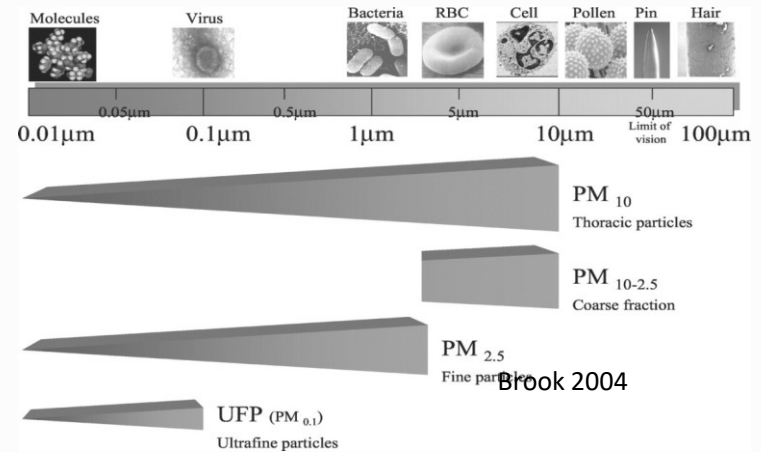
- $PM_{2.5}$  värre än  $PM_{10}$  då grövre PM fastnar i övre luftvägar
- Bildas vid all ofullständig förbränning av olja, kol och biobränslen, samt vägslitage
- 2/3 av  $PM_{2.5}$  i Göteborg långdistanstransporterade
- En viss mängd "naturliga"

- $PM_{0.1}$  och Ultrafina partiklar (UFP) ?

- Troligen minst lika farliga som  $PM_{2.5}$ , men vi behöver mer studier för att kunna kvantifiera effekten (och kunna föreslå gränsvärden)

- BC (Black Carbon)

- Storlek 0,1-1  $\mu m$ , från förbränning. Ibland starkare samband med hälsoutfall än  $PM_{2.5}$

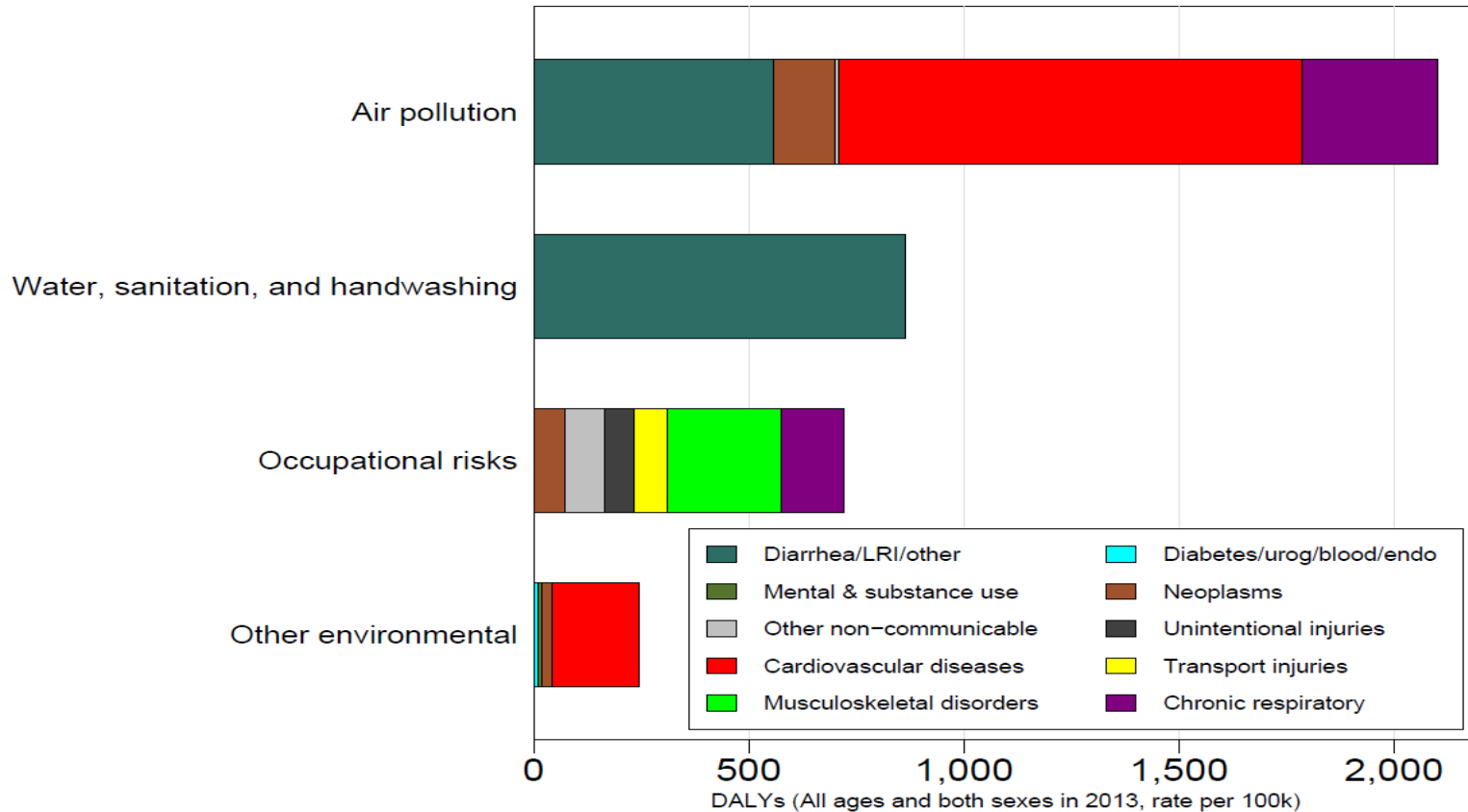


# Några andra luftföroreningar

- Kväveoxider ( $\text{NO}_x = \text{NO}_2 + \text{NO}$ )
  - Mest indikator på förbränning, men viss egen hälsoeffekt vid höga koncentrationer
  - Huvudsakligen från vägtrafik, även sjötrafik och uppvärmning
- PAH (Polycykliska Aromatiska Kolväten)
  - Huvudsakligen från vedeldning och vägtrafik. Fastnar på partiklar. Cancerogena.
- Marknära ozon
  - När syre reagerar med kolväten, kvävedioxid och solljus.
- Svaveldioxid
  - Förbränning av tex olja och kol. Sjöfart. Har minskat kraftigt.
- Kolmonoxid, freoner, koldioxid, metan etc etc etc

# Luftföroreningar är största hälsorisken i miljön

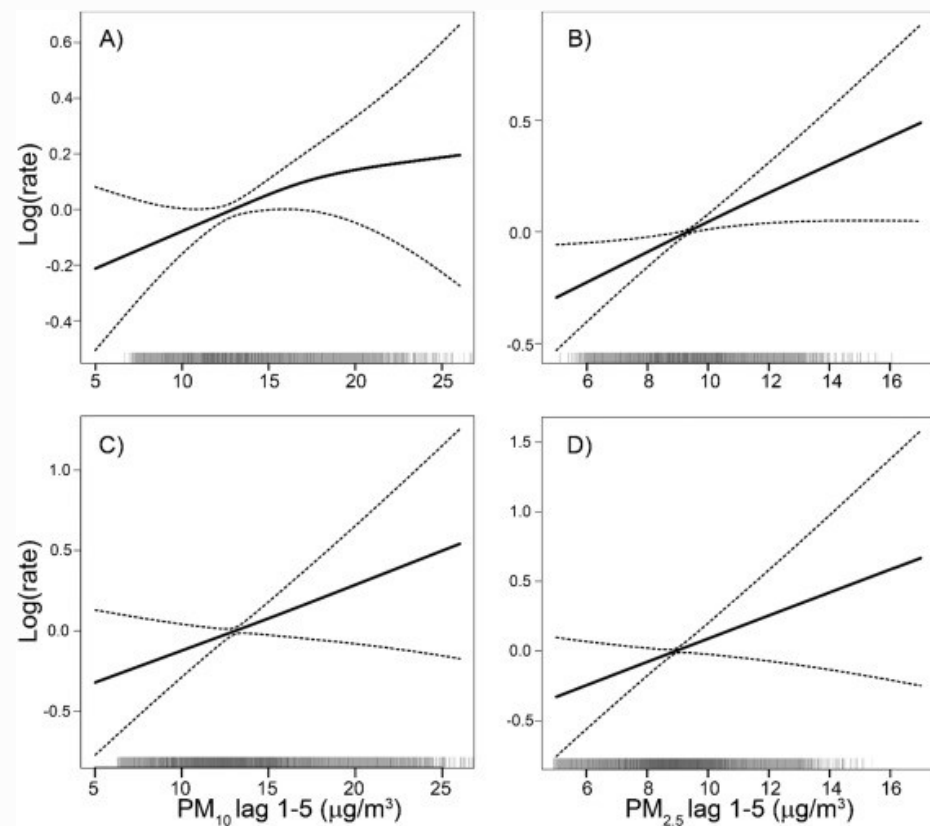
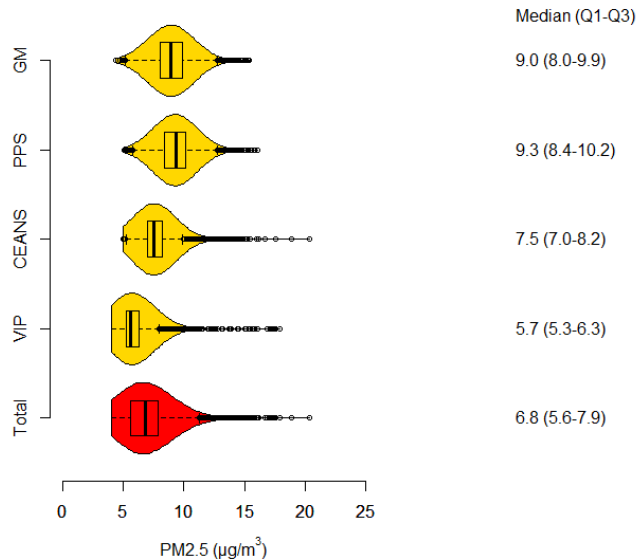
Figure 4b: Global DALYs attributed to level 2 environmental risk factors



# Samband ses vid låga nivåer

Ljungman 2019: samband mellan BC och stroke.

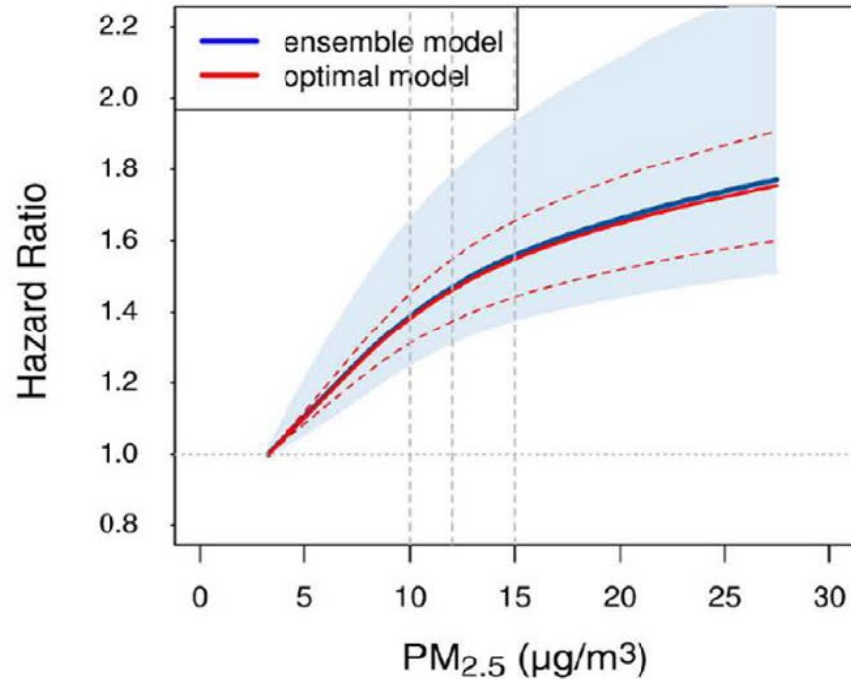
Sommar-Nilsson 2021: samband mellan  $PM_{10}$  och BC och dödlighet, hjärtkärlsjukdom snarare än lungsjukdom.



# ELAPSE bekräftar större effekter per $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vid låga nivåer

Hoffmann et al. • Environmental Epidemiology (2022) 6:e221

Total mortalitet





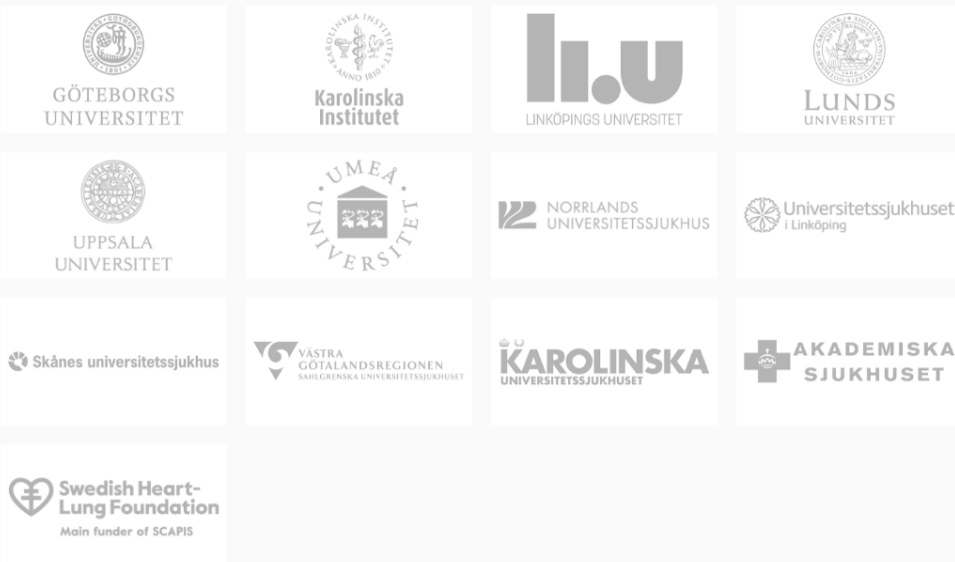
# Hur ser det ut hos oss och vad kan vi göra?

# SCAPIS

## The Swedish **C**ARDIO**P**ulmonary bioImage Study,

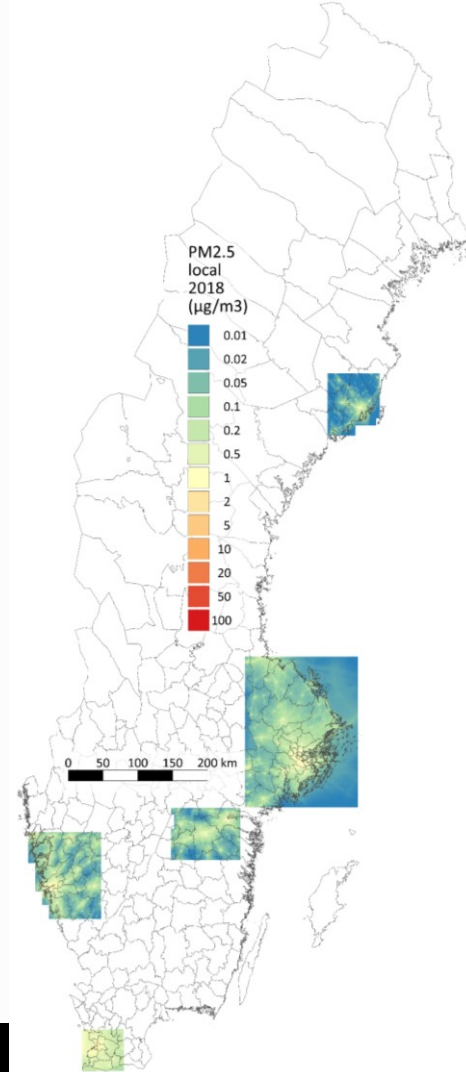
- En rikstäckande, befolkningsbaserad kohort för studier av hjärt-kärlsjukdom (CVD) och kronisk obstruktiv lungsjukdom (KOL).
- 30 154 män och kvinnor i Sverige, 50 till 64 år.
- Utredds med detaljerad bildtagning och analyser av hjärt- och lungsystemen.
- Databas med över ~~1 500~~<sup>2568</sup> olika variabler och växande.

<https://www.scapis.org/>



# Resultat från SCAPIS

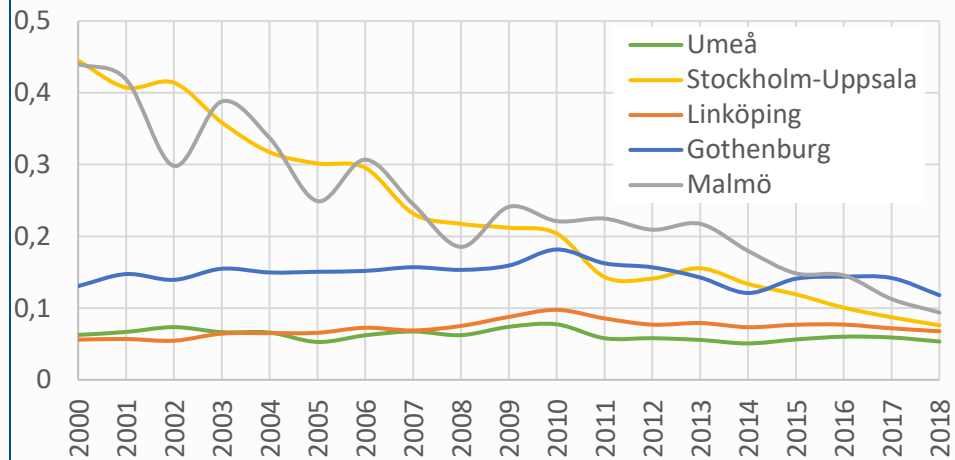
- De modellerade områdena täcker drygt 53 % av den totala befolkningen i Sverige.
- Vi kunde framgångsrikt tilldela exponering för 96 % av SCAPIS-deltagarna.



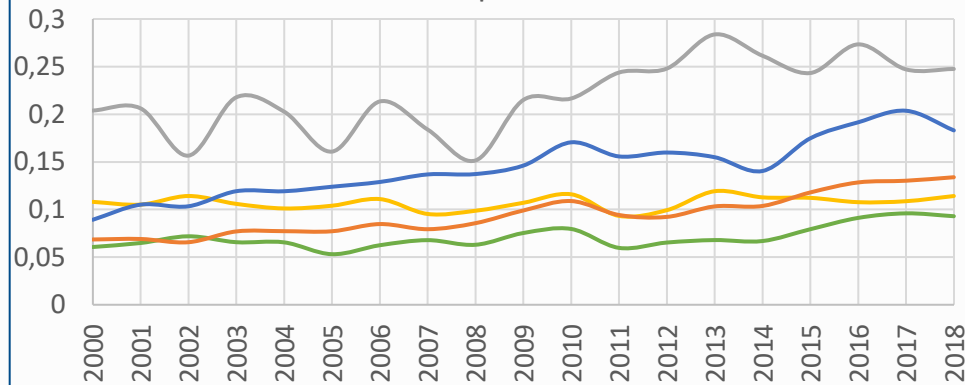
# Tidstrender trafikbidrag

- Avgaspartiklar minskade med tiden, medan partikelhalterna från trafikslitage och uppvirvling istället ökade.
- Detta illustrerar den kraftiga minskningen av avgasutsläppen, trots att trafikarbetet ökar.
- Men vägslitaget och de uppvirvlade partiklarna följer trafikökningen.

PM2.5 Traffic Exhaust

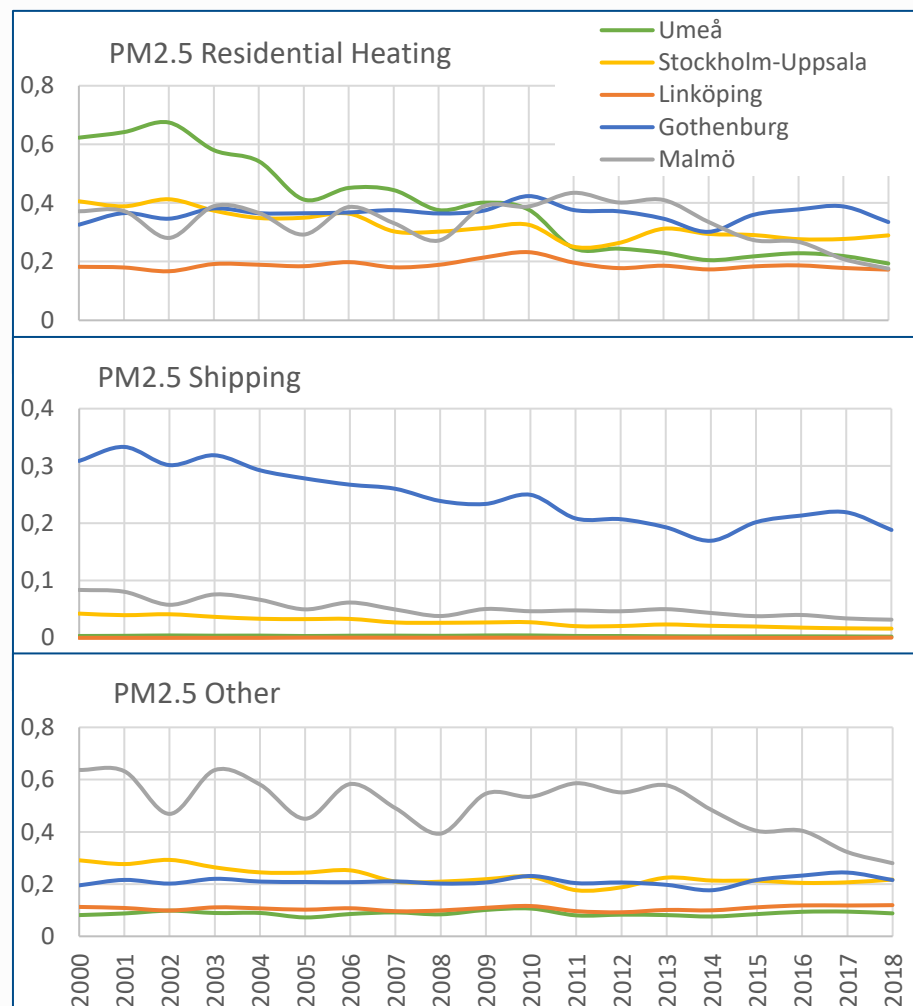


PM2.5 Traffic Resuspension & Road Wear



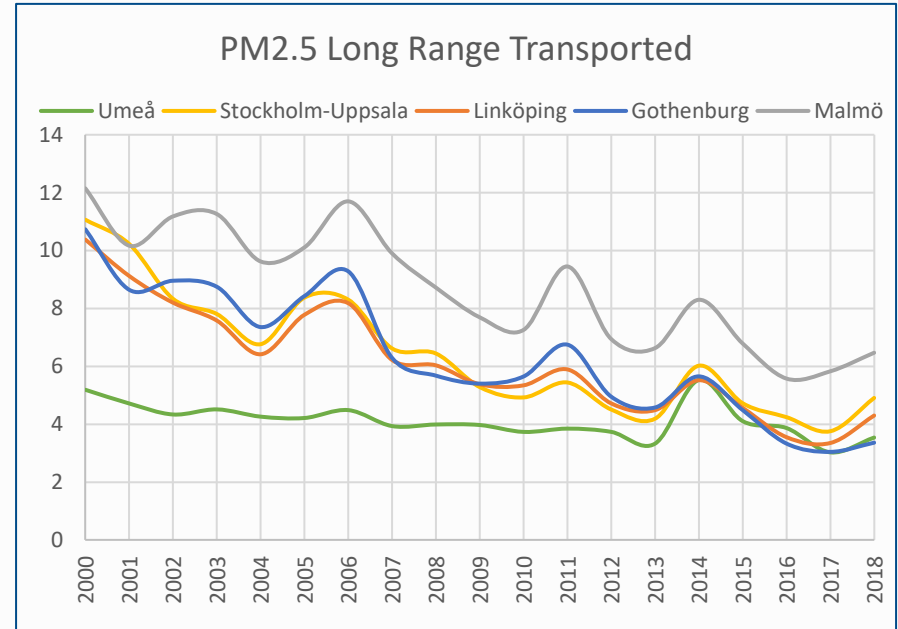
# Tidstrender småskalig uppvärmning, sjöfart och övriga källor

- Vikten av småskalig uppvärmning var starkast i Umeå i norr.
- Göteborg hade det starkaste inflytandet från sjöfarten.
- Malmö var starkt påverkat av närheten till Köpenhamn (som framgår av *other* källan), särskilt i början av studietiden.



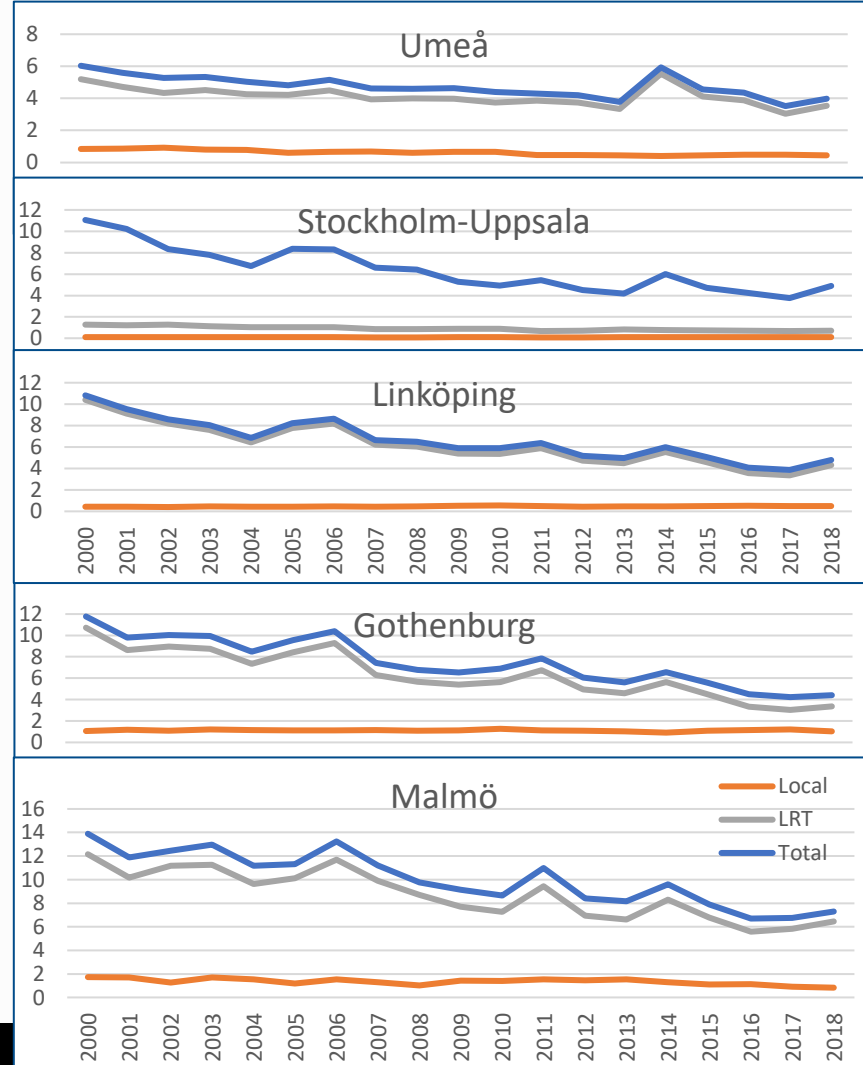
# Resultat: Icke-lokala och långdistansbidrag (LRT)

- Det fanns en kraftigt minskande gradient av LRT-koncentrationen från de högsta nivåerna i söder (Malmö) till de lägsta nivåerna i norr (Umeå).
- LRT visade en kraftig minskning mellan 2000 och 2010 för alla studieregioner, men LRT-exponeringsnivåerna planade ut ju mer de senaste åren, och mest för områdena runt Stockholm, Uppsala och Umeå.



# Results: Local vs Non-local contribution

- Non-Local contribution is dominating the total PM<sub>2.5</sub> levels in all cities on average.
- Only a small fraction of all cohort members have local contributions on par with the LRT contribution.



# WHO Air Quality Guidelines 2021 compared to current EU levels and proposed new EU levels

Pollutant	Averaging time	Interim target				WHO 2021	Current EU levels
		1	2	3	4		
PM2.5, µg/m3	Annual	35	25	15	10	5	25
	24-hour *	75	50	37.5	† 25	15	-
PM10, µg/m3	Annual	70	50	30	20	15	40
	24-hour *	150	100	75	50	† 45	50
O3, µg/m3	Peak season **	100	70	-	-	60	
	8-hour *	160	120	-	-	100	
NO2, µg/m3	Annual	40	30	20	-	10	40
	24-hour *	120	† 50	-	-	25	60
SO2, µg/m3	24-hour *	125	† 50	-	-	40	
CO, mg/m3	24-hour *	7	-	-	-	† 4	

\* 99th percentile (i.e. 3–4 exceedance days per year).

\*\* Average of daily maximum 8-hour mean O3 concentration in the six consecutive months with the highest six-month

† EU not to be exceeded more than 18 times per calendar year

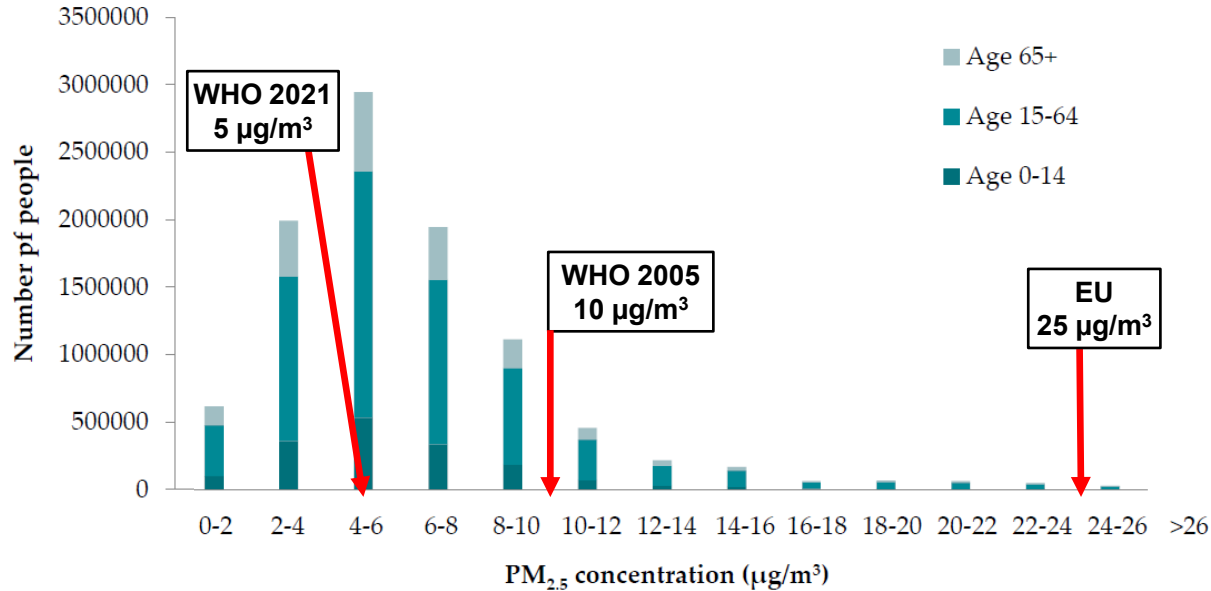


# Befolkningsexponering jämfört med WHO:s nya riktlinjer 2021

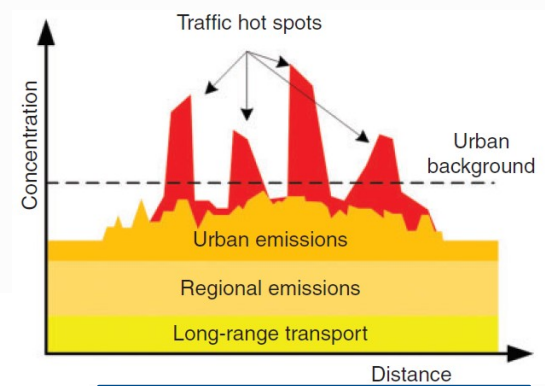
		% av befolkning som överskrider WHO:s riktlinjer		
Modelleringsområde	Total population	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	NO <sub>2</sub>
Göteborg	1 406 118	17.5%	6%	38%
Malmö	744 145	12%	100%	75%
Linköping	436 912	15%	31%	17%
Stockholm*	2 339 543	0.9%	99%	47%
Uppsala*	376 163	0.0%	68%	6%
Umeå	153 888	0.4%	0.2%	4%
Alla områden	5 456 769	8%	64%	42%

\* Modelleringsområdet Stockholm-Uppsala har delats mellan de två regionerna, Region Stockholm och Region Uppland.

# Reduktionsstrategier för mest fördelaktiga förbättringar



**Figure 17** Number of inhabitants exposed to total PM<sub>2.5</sub> annual mean concentrations in Sweden in 2015, divided into the age categories 0 – 14 (dark blue), 15-64 (blue), and 65+ years of age (light blue).



Quantification of population exposure to NO<sub>2</sub>, PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub> and estimated health impacts



No. C317  
June 2018

Malin Gustafsson, Jenny Lindén, Lin Tang, Bertil Forsberg<sup>1</sup>, Hans Orru<sup>1</sup>, Stefan Åström, Karin Sjöberg

<sup>1</sup> Umeå University



# För aktiv transport är hälsoeffekten ”alltid” positiv

- “Net health benefits of active transport are substantial, irrespective of context”
- “Projected health gains of increases in physical activity exceed detrimental effects of traffic incidents and air pollution exposure”

Preventive Medicine 76 (2015) 103–114



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Preventive Medicine

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ypmed](http://www.elsevier.com/locate/ypmed)



Review

## Health impact assessment of active transportation: A systematic review



Natalie Mueller<sup>a,b,c,\*</sup>, David Rojas-Rueda<sup>a,b,c</sup>, Tom Cole-Hunter<sup>a,b,c</sup>, Audrey de Nazelle<sup>d</sup>, Evi Dons<sup>e,f</sup>,  
Regine Gerike<sup>g</sup>, Thomas Götschi<sup>h</sup>, Luc Int Panis<sup>e,i</sup>, Sonja Kahlmeier<sup>h</sup>, Mark Nieuwenhuijsen<sup>a,b,c</sup>

<sup>a</sup> Centre for Research in Environmental Epidemiology (CREAL), C/Dr. Aiguader 88, 08003 Barcelona, Spain

# Hälsokonsekvens av en växling till aktiv transport

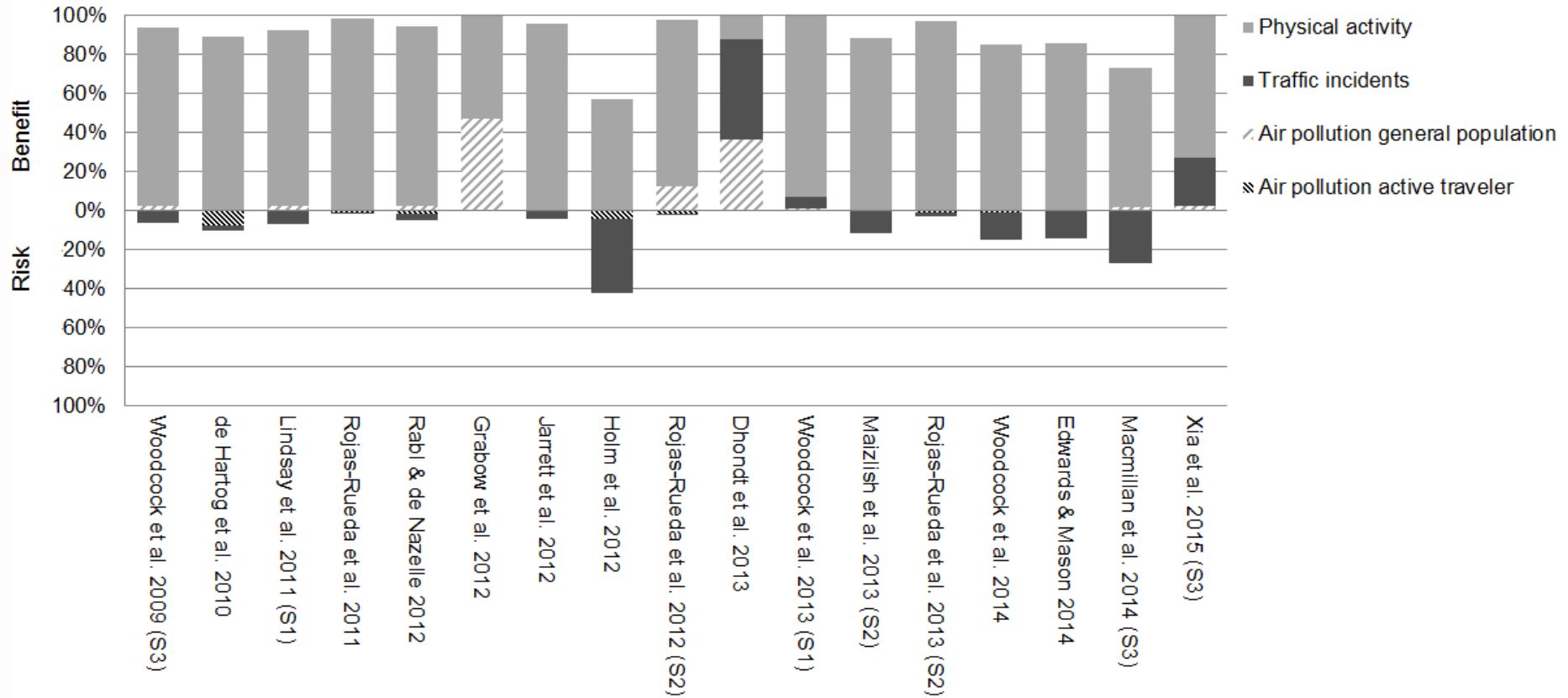


Bild från N Mueller