

Klein stof en gezondheid

Bert Brunekreef

Institute for Risk Assessment Sciences



Universiteit Utrecht

DINSDAG 5 APRIL 2005

Vieze lucht door auto's in Haagse 'roetpijp'

Milieudefensie eist van minister Peijs en van de gemeente Den Haag maatregelen om de luchtvervuiling in de stad tegen te gaan.

Ongezonde lucht in Haagse straat



FOKKE & SUKKE

GAAN ER METEEN WAT AAN DOEN

DE VERVUILING
OVERSCHRIJDT
ALLE NORMEN!

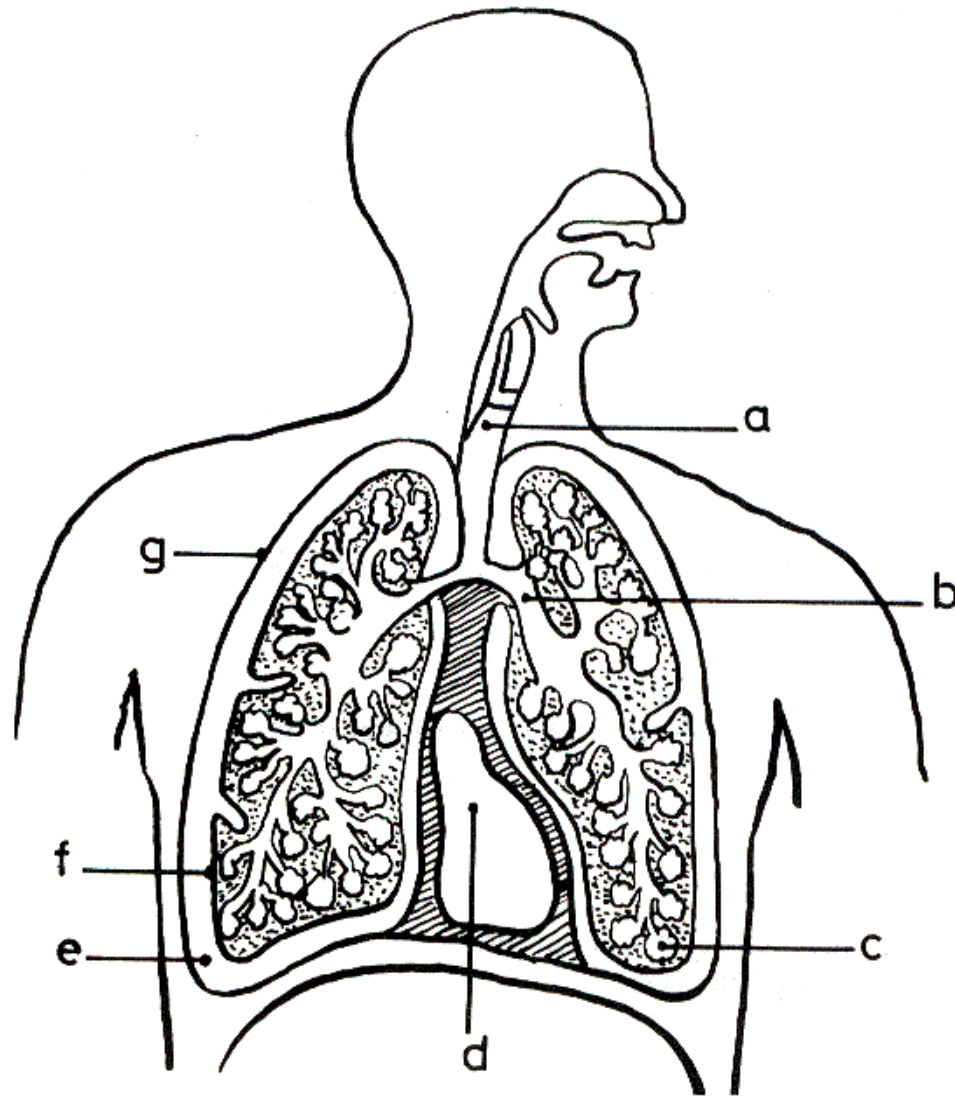


RGVT

WAAR IS DE
LUL DIE DE NORMEN
HEEFT VASTGESTELD?!!

Fijn stof = klein stof = ONfijn stof

- Totaal stof: TSP, tot maximaal 100 micrometer
- Stof kleiner dan 10 micrometer (1/100 mm): PM10
- Stof kleiner dan 2,5 micrometer: PM2.5
- Buitenlucht: enkele 10-tallen microgrammen per kubieke meter
- Inademing: enkele 100-en microgrammen per dag
- Opname: pakweg 50 microgram per dag = 1 microgram per vierkante meter long

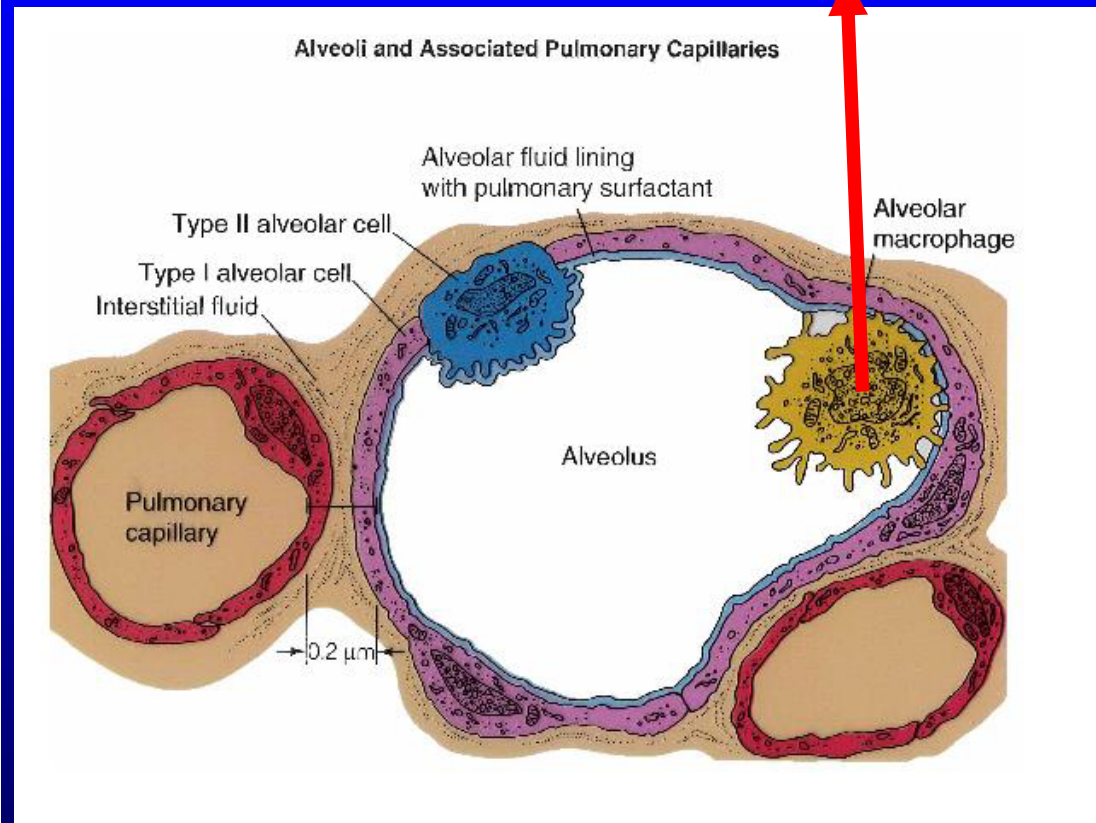
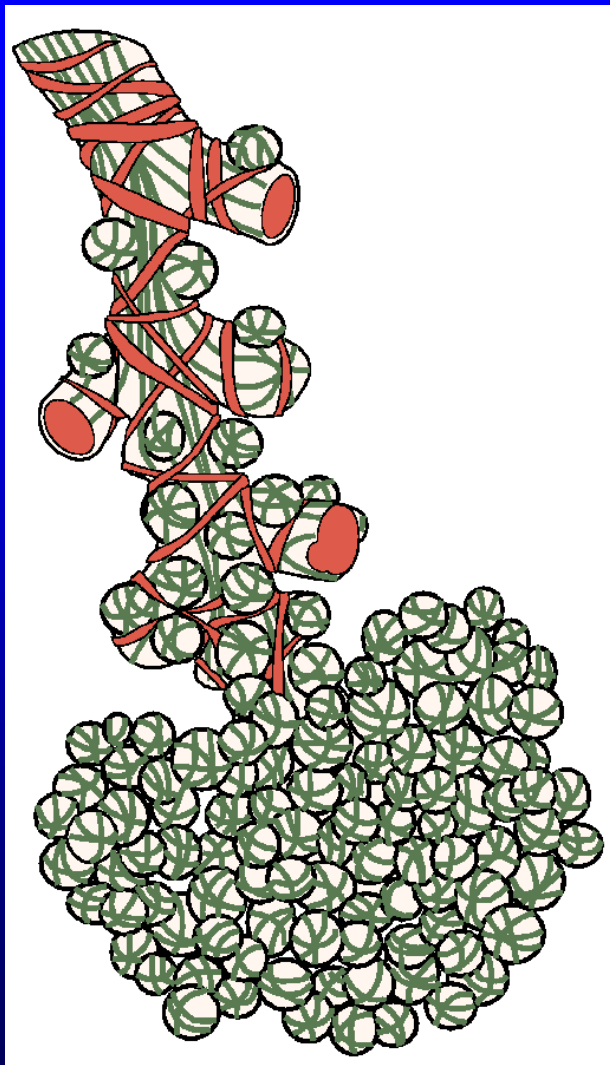


- a. Luchtpijp
- b. Linker hoofdbronchus
- c. Longblaasje
- d. Hartzakje

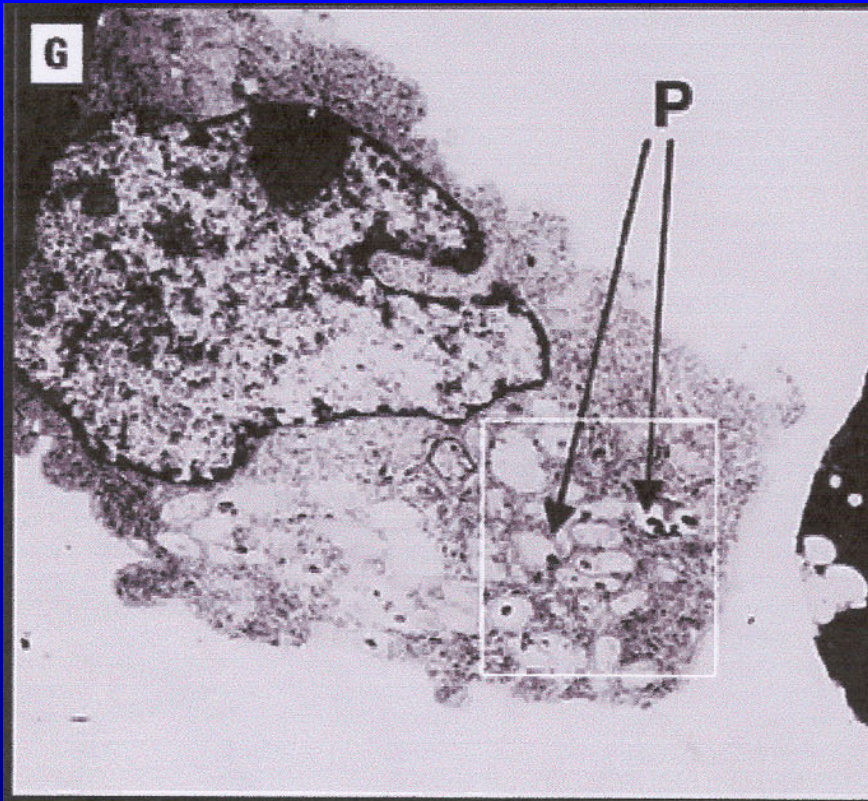
- e. Pleuraholte (ruimte tussen borstvlies en longvlies)
- f. Longvlies
- g. Borstvlies

Ultra (on)fijn stof

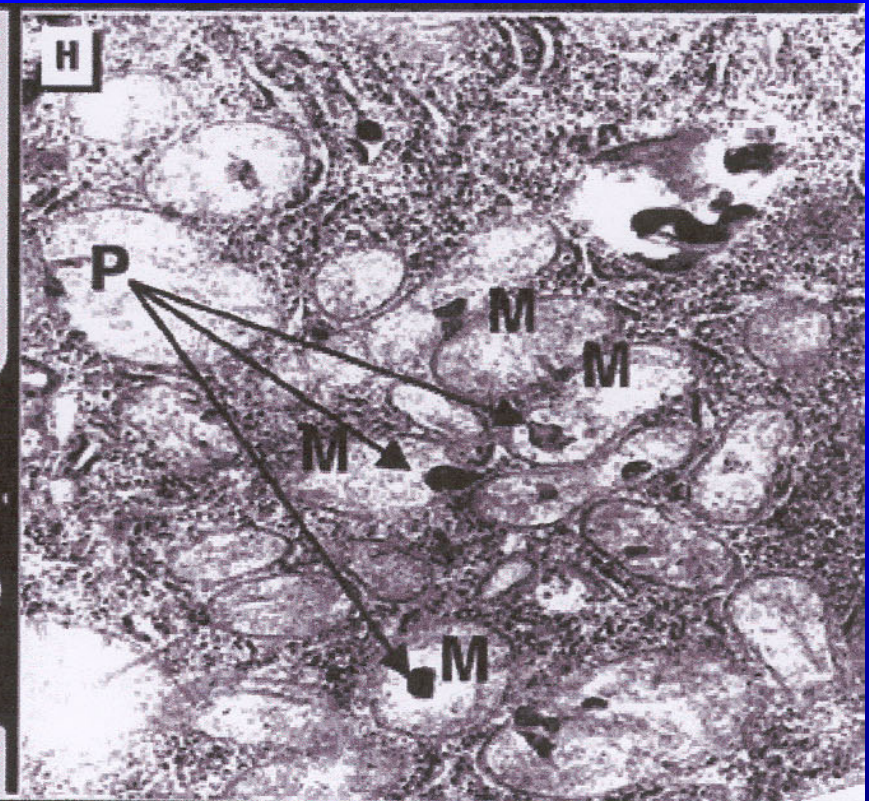
- Deeltjes kleiner dan 0,1 micrometer
- Buitenlucht: pakweg 10.000.000.000 deeltjes per kubieke meter
- Bij drukke weg: tot 1.000.000.000.000 / m³
- Inademing: tot 1.000.000.000.000 per dag
- Opname: 500.000.000.000 per dag = 2000 per luchtzakje



Macrofaag = grote vreetcel



6000 maal vergroot



21000 maal vergroot

Li, EHP 2003; 111: 455-60

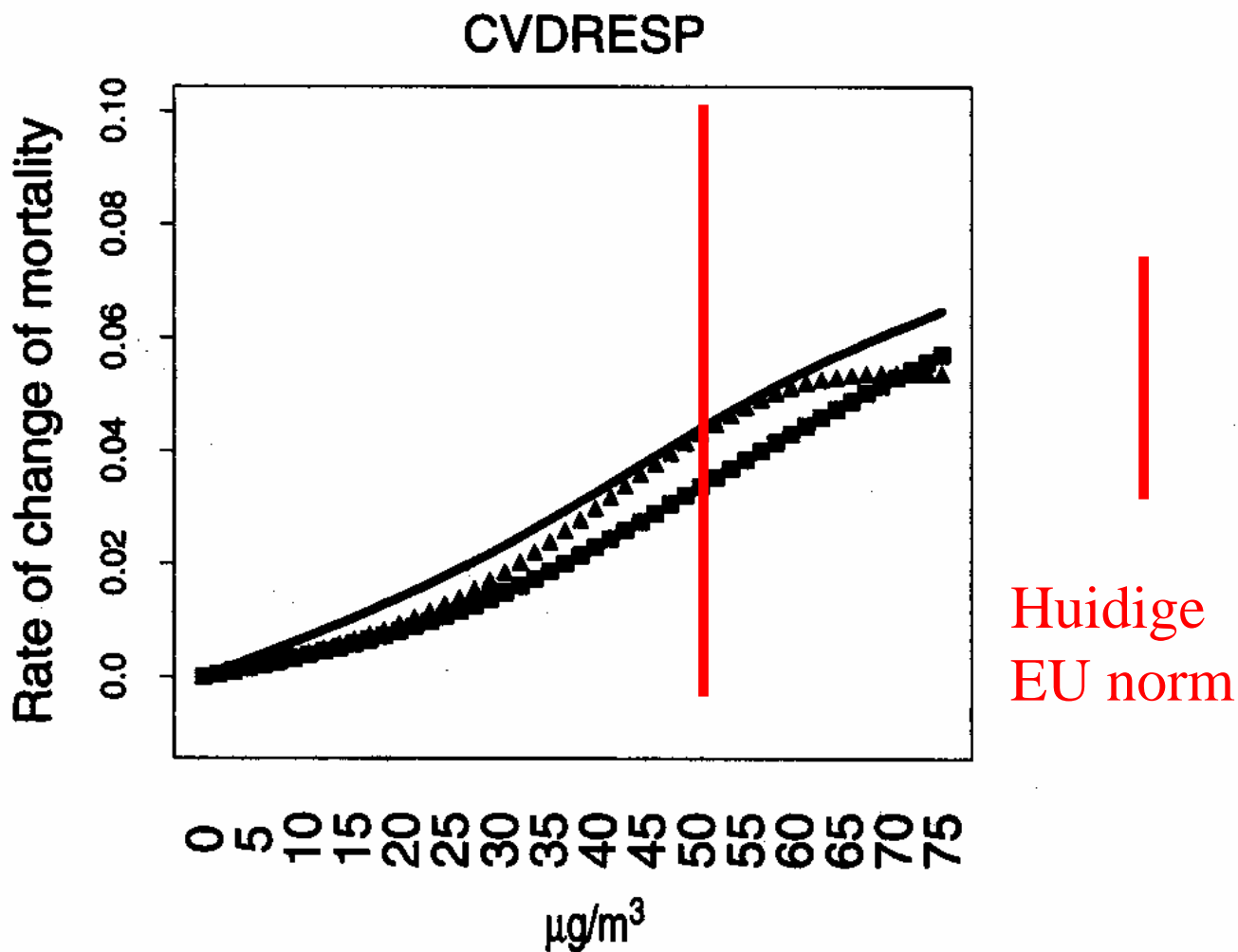


Wat krijg je van (on)fijn stof?

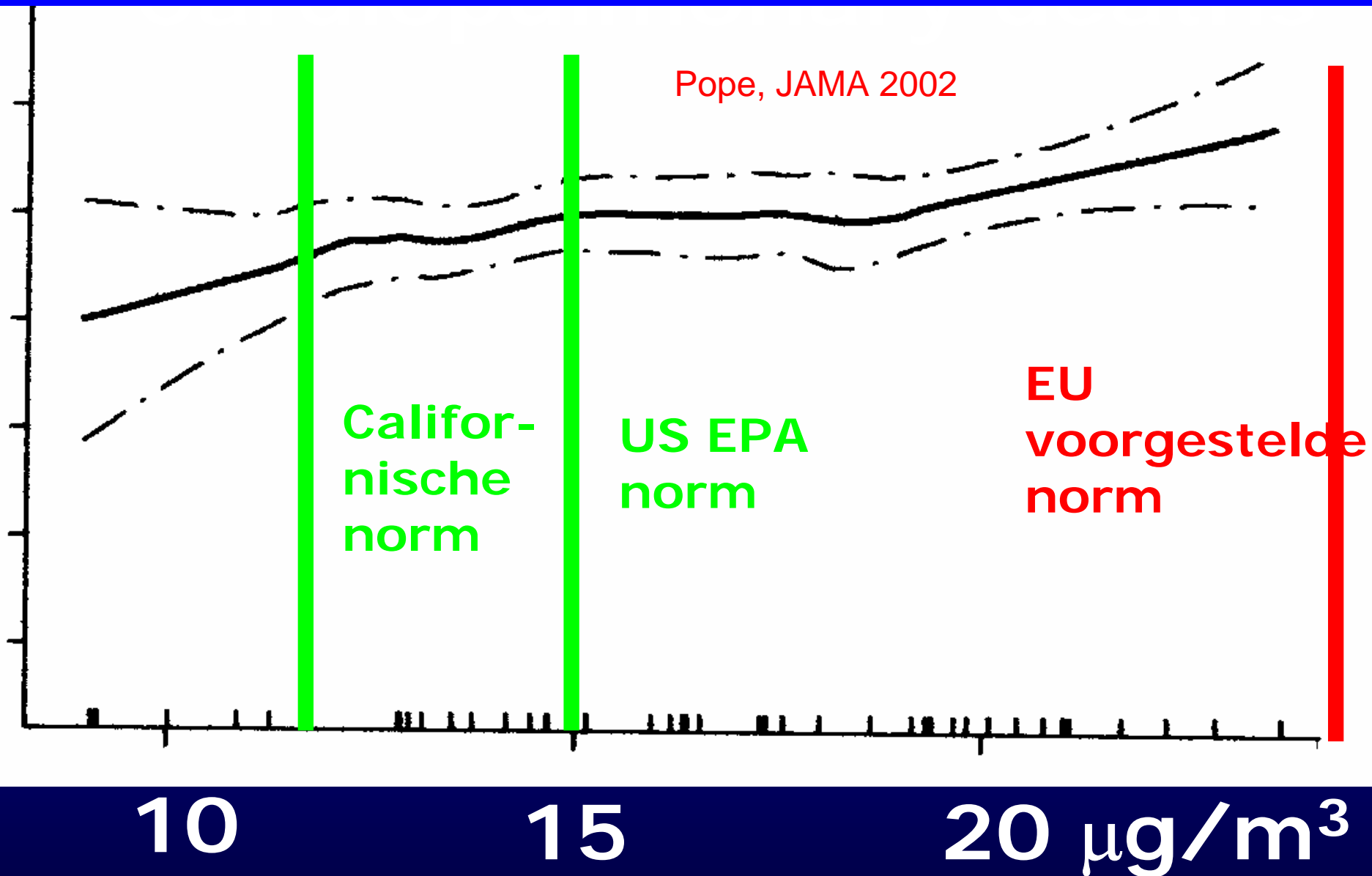
- Onder andere:
- Vervroegde sterfte aan hart- en longgaandoeningen
- Meer ziekenhuisopname
- Meer luchtwegaandoeningen

Verband tussen PM10 en dagelijkse Sterfte

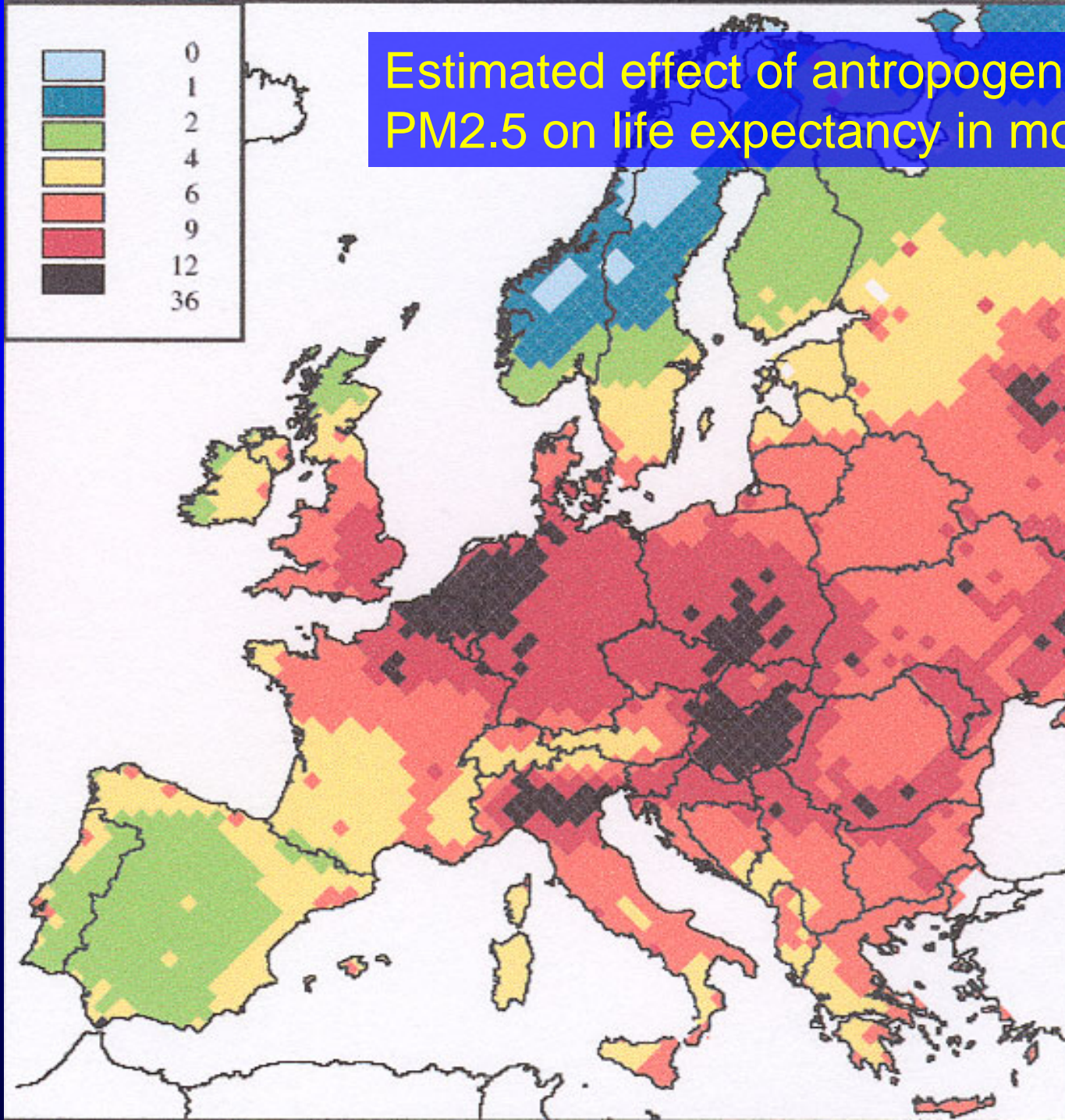
Daniels, NMMAPS, Am J Epidemiol 2000



Verband tussen PM2.5 en sterfte op lange termijn



Estimated effect of antropogenic PM2.5 on life expectancy in months



Produceert verkeer luchtverontreiniging?



Bijdrage verkeer aan uitstoot

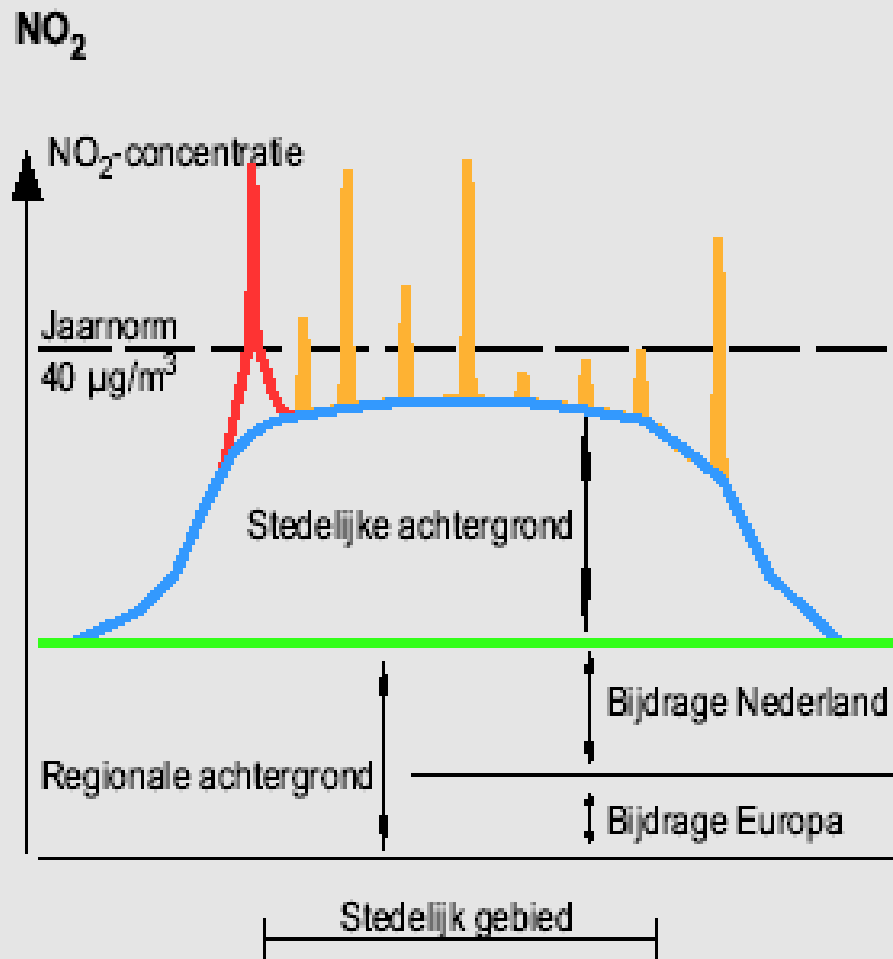
- Stikstofoxyden 40%
- Koolmonoxyde 60%
- Fijn stof 25%

- ECHTER: bijdrage aan INADEMING veel groter.....



c Jeff Laitila - Sushicam.com

Milieubalans 2005



Verkeersbijdrage

— Rijkswegpiek

— Stadswegpiek

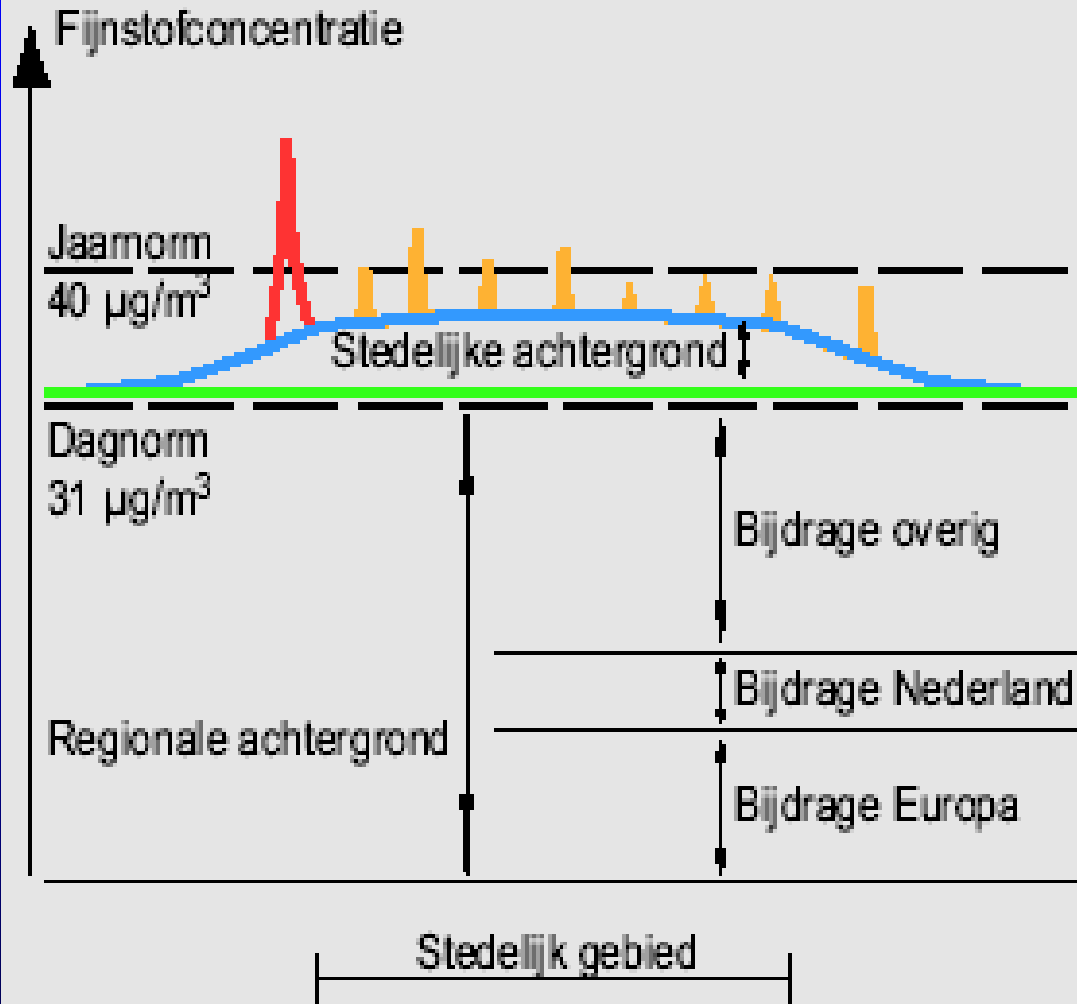
Achtergrondconcentratie

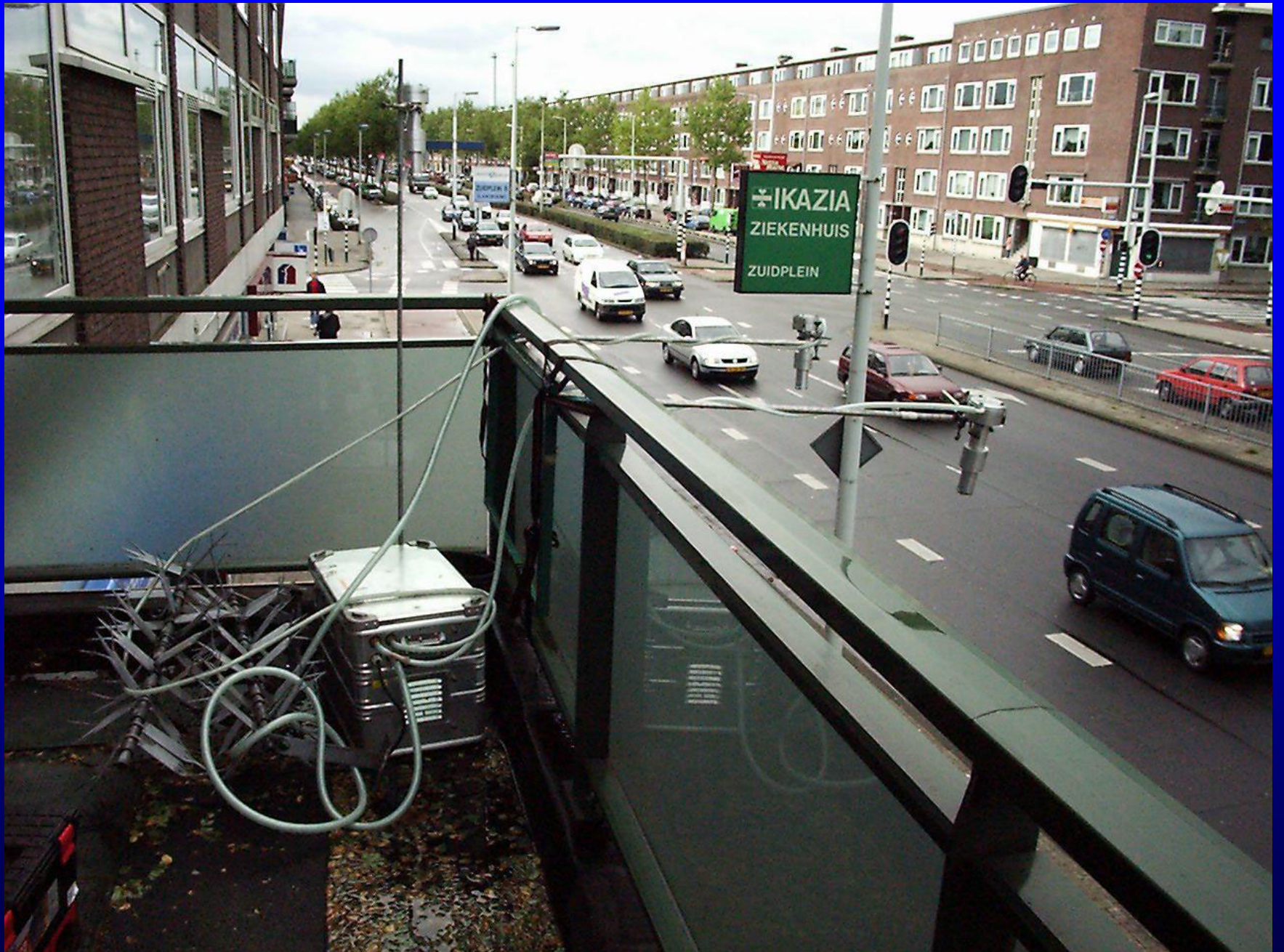
— Stedelijke achtergrond

— Regionale achtergrond

Milieubalans 2005

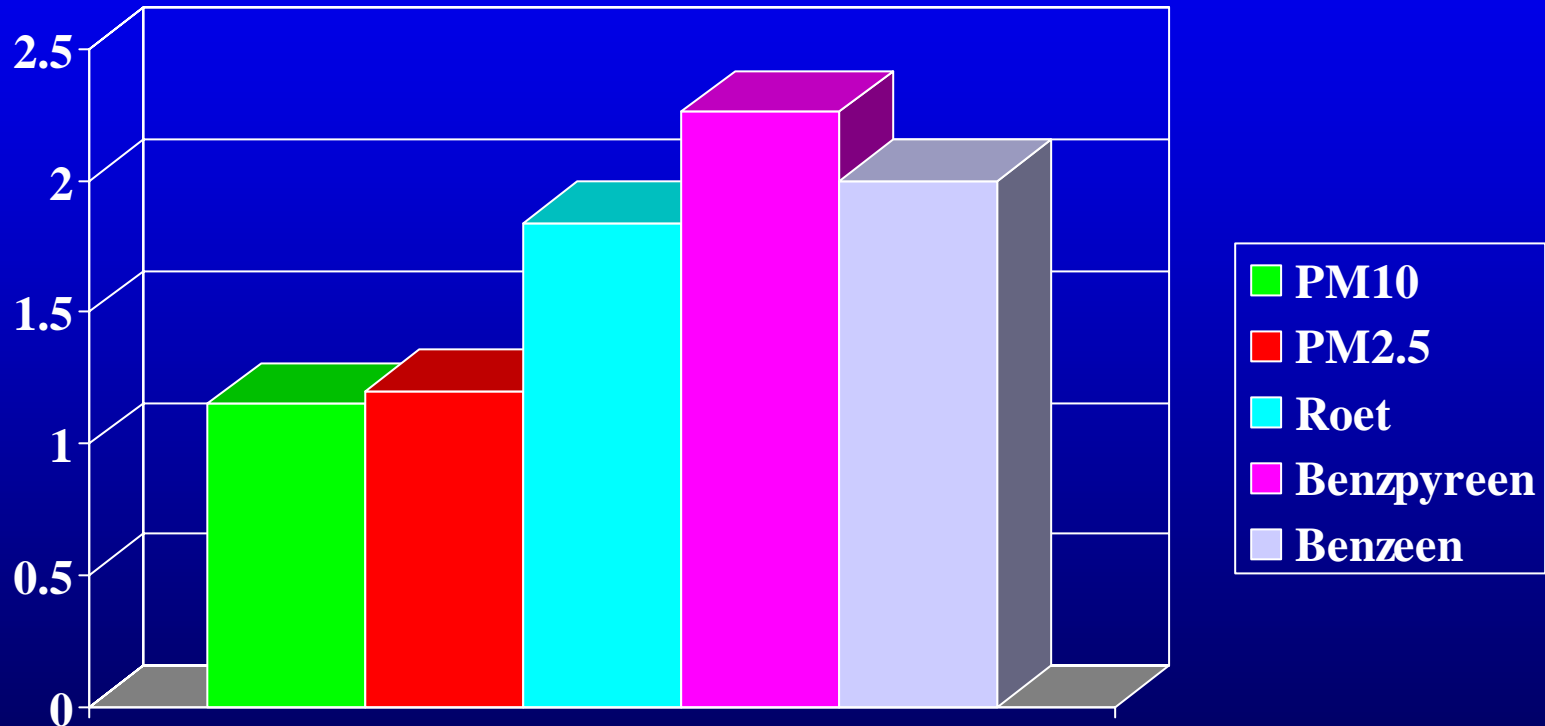
Fijn stof





Hoeveel hoger is de luchtverontreiniging aan een drukke weg?

Amsterdam, Fischer, *Atm Environ* 2000;34:3713



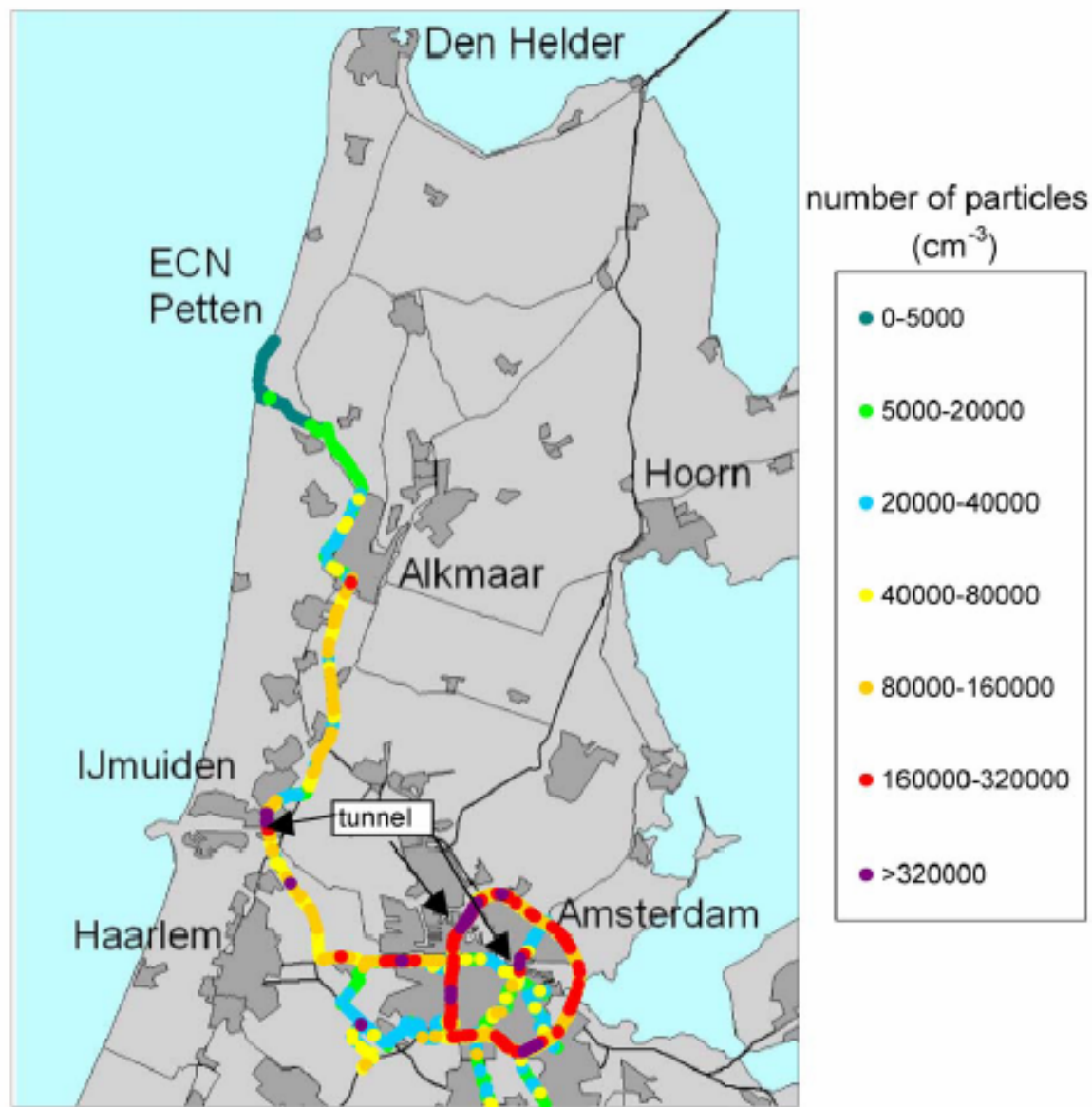
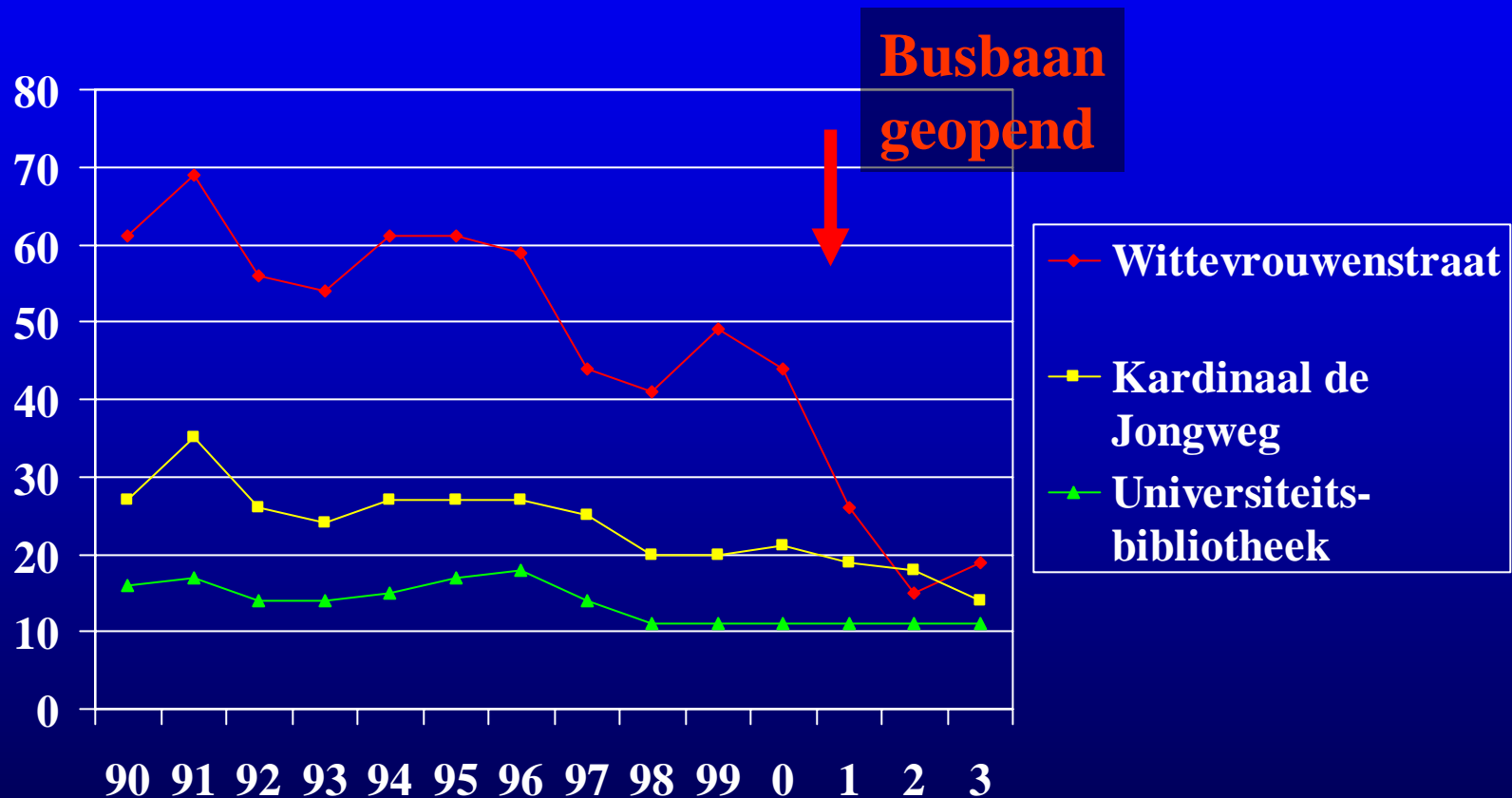


Fig. 2. Particle number concentrations along the way from the urban agglomeration of Amsterdam to the marine area near Petten (averages over 500 m; CPC-measurements).

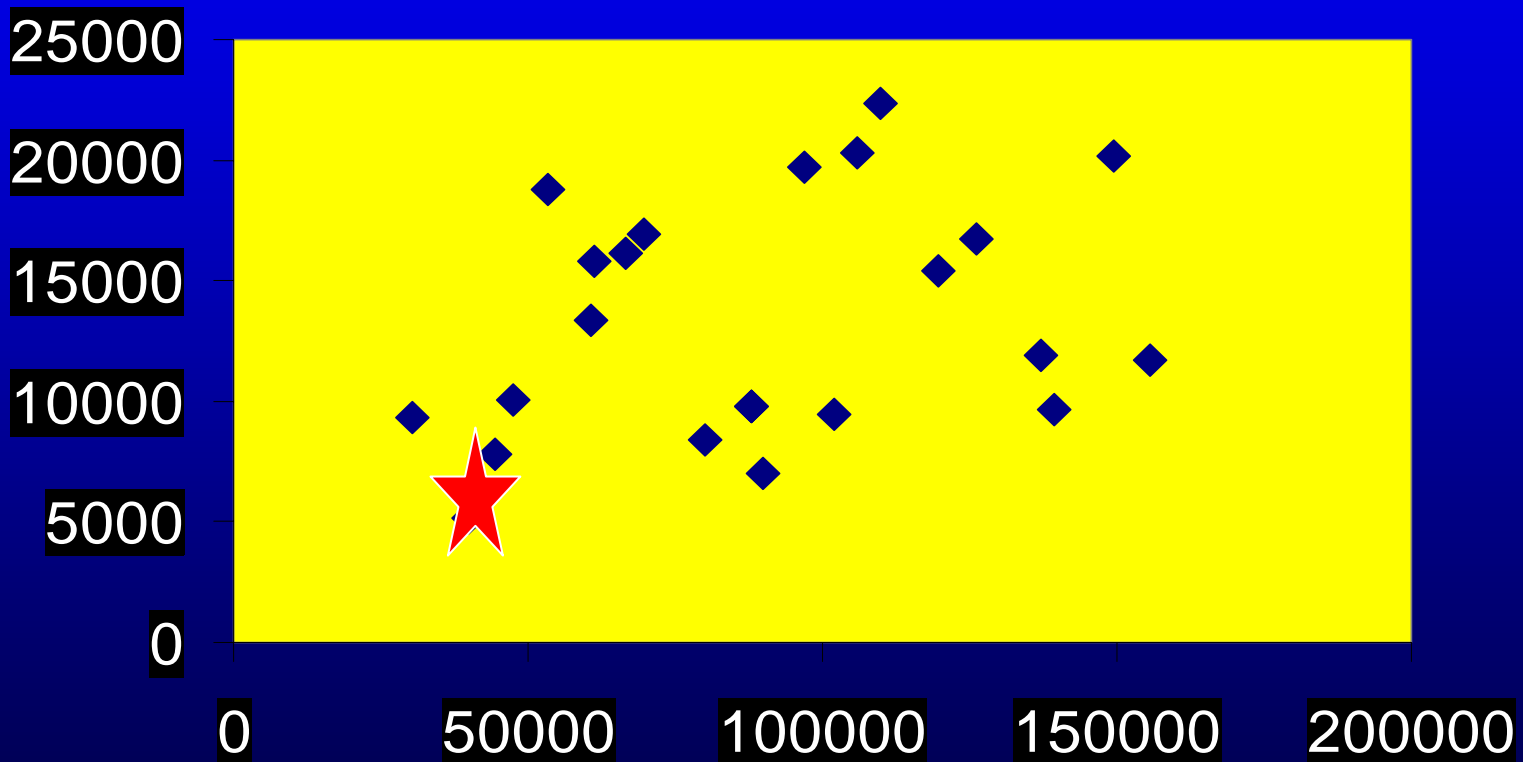
Zwarte Rook in Utrecht



Onderzoek bij kinderen

- 1995: 6 lokaties in randstad
- 1997/1998: 24 lokaties meest in randstad
- Onderscheid tussen licht en zwaar verkeer
- Komt ongeveer overeen met onderscheid tussen benzine en diesel
- In beide studies effect gevonden van zwaar verkeer (diesel) op luchtwegaandoeningen
- Geen effect van licht verkeer

Truck (Y) en auto (X) verkeersdichtheid op snelwegen nabij deelnemende scholen

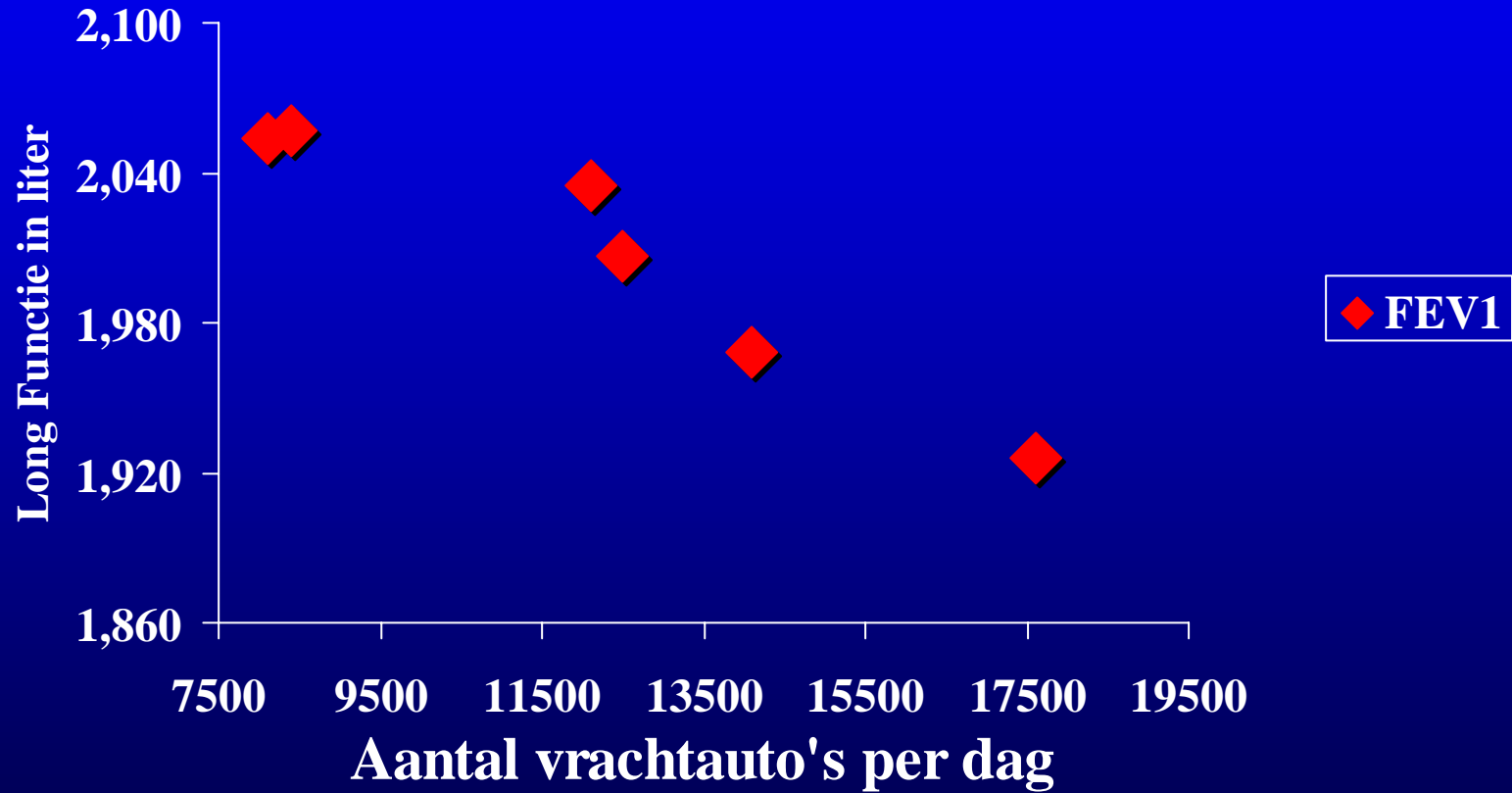


Ter vergelijking: A2, Maastricht

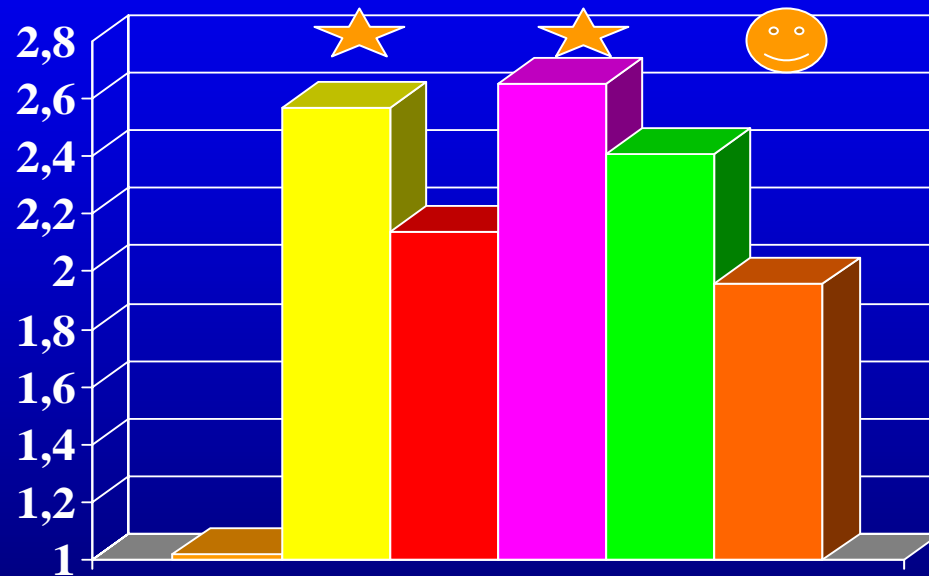


Longfunctie en vrachtverkeer

Brunekreef, Epidemiology 1997; 8: 298-303



Verband tussen 'zwaar' verkeer en symptomen (Janssen EHP 2003)



Odds ratio, 22,326 vs 5,190
trucks/dag

- astma
- hooikoorts
- symptomen
- slijm
- ophoesten
- jeukende
- huiduitslag
- bronchitis
- 'piepen'

😊 $P < 0.10$

★ $p < 0.05$

Is it traffic type, volume, or distance? Wheezing in infants living near truck and bus traffic

Patrick H. Ryan, MS,^a Grace LeMasters, PhD,^a Jocelyn Biagini, MS,^a
David Bernstein, MD,^b Sergey A. Grinshpun, PhD,^a Rakesh Shukla, PhD,^a
Kimberly Wilson, MS,^a Manuel Villareal, MD,^b Jeff Burkle, BS,^a and James Lockey, MD^a
Cincinnati, Ohio

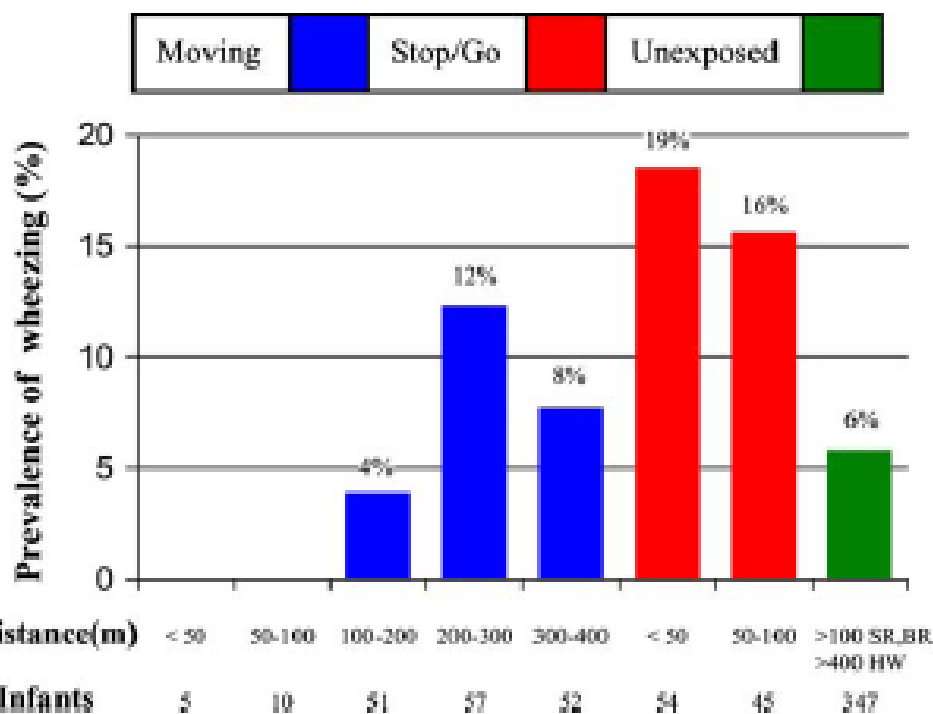
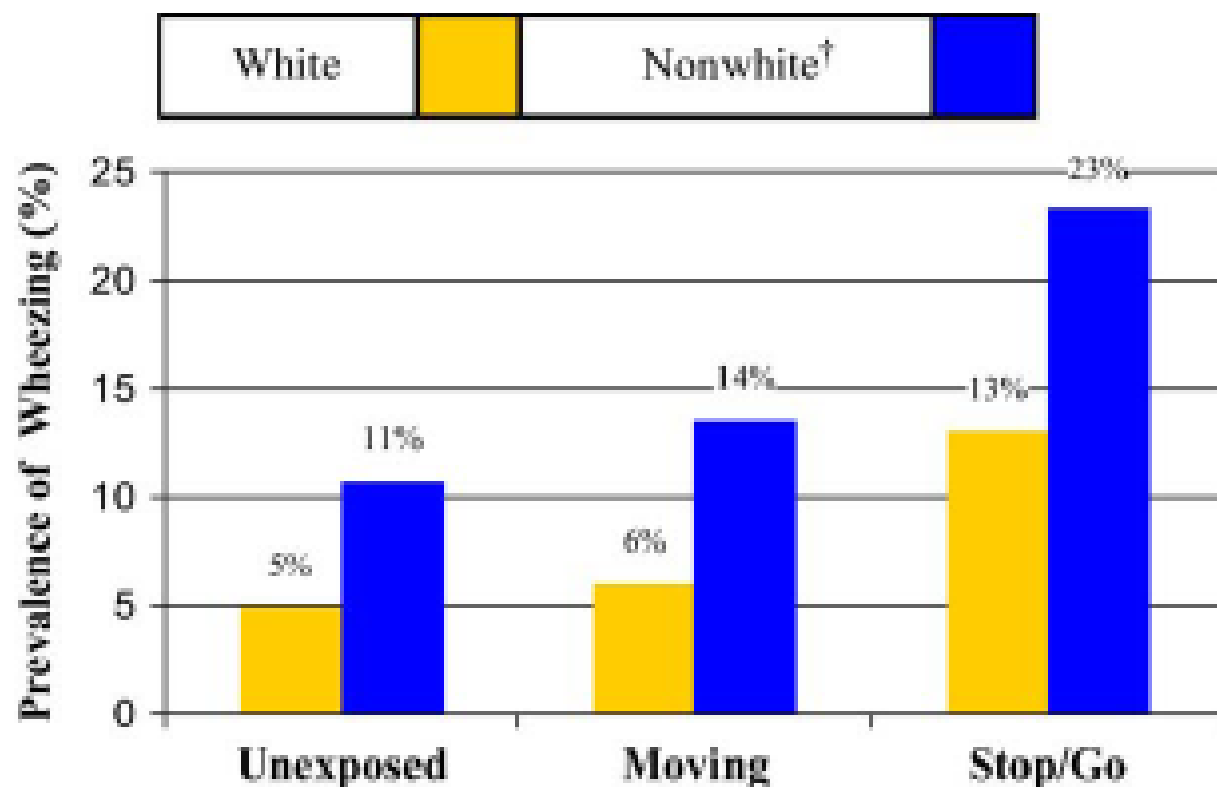


FIG 1. Prevalence of wheeze (without cold) among infants within exposure categories by distance from the nearest DEP source. SR, State route; BR, bus route; HW, highway.

JACI
2005

Ryan, JACI 2005



† 99% African American

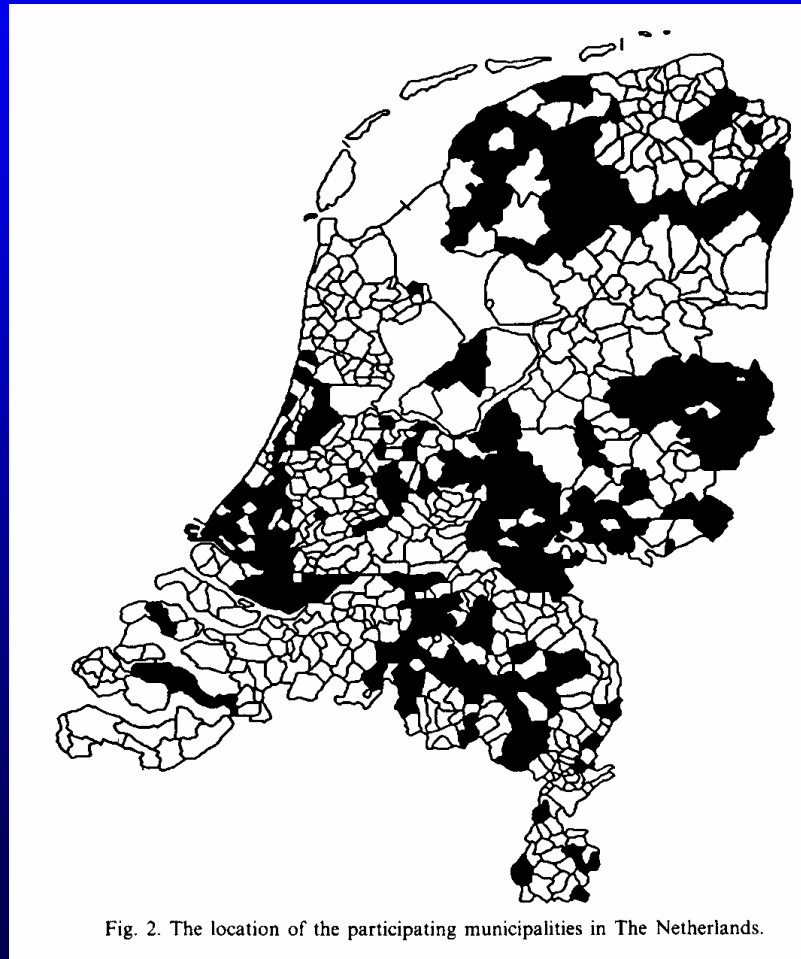
FIG 2. Prevalence of wheeze (without cold) among infants stratified by race.



A2, Maastricht



Effect van 'roet' op sterfte: de NLCS studie

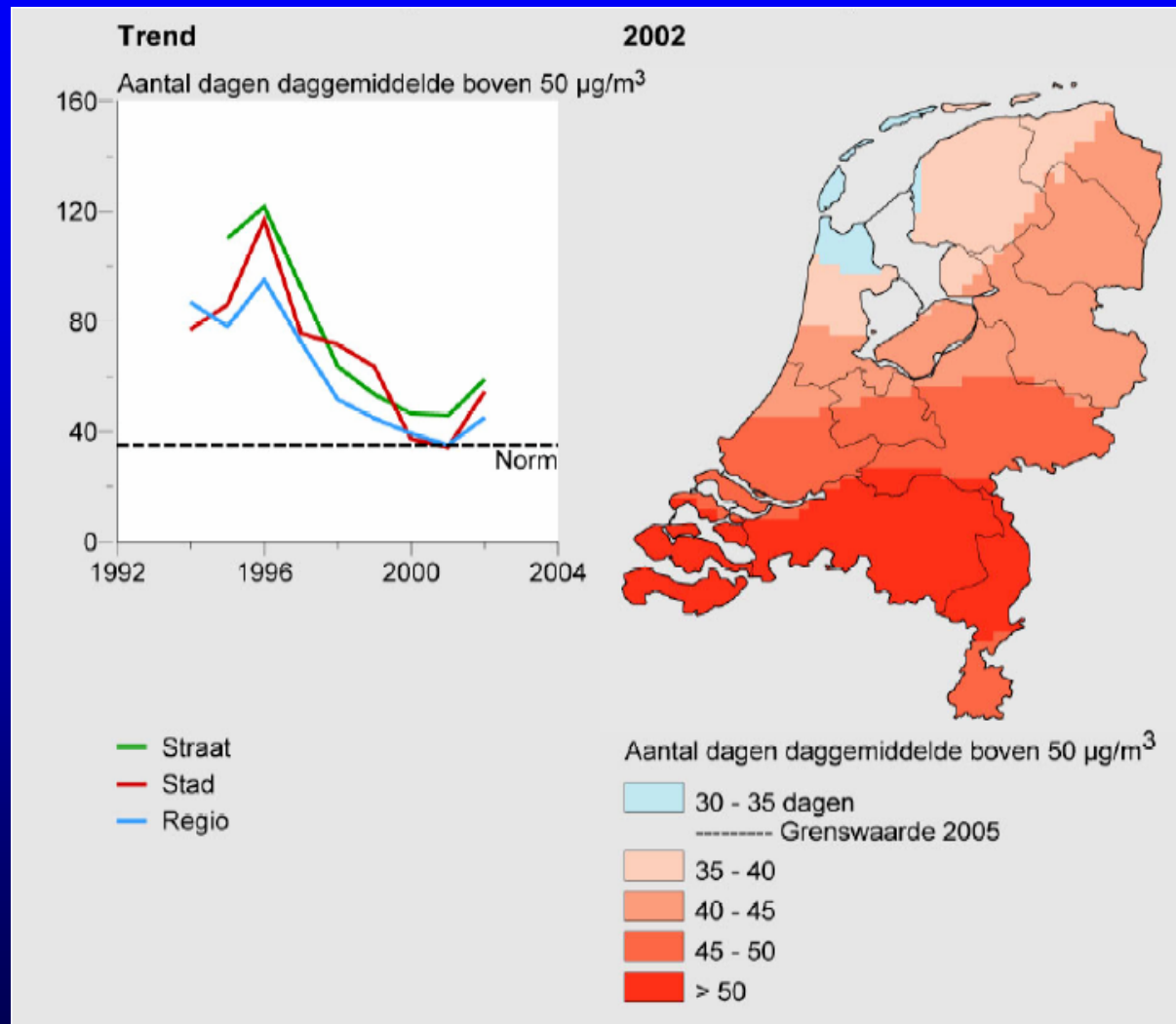


Effect van 'roet' op sterfte

Hoek, Lancet 2002

- Effect per 10 microgram per m³
- Effect op sterfte aan hart- en luchtweg aandoeningen
- Effect geschat op 1,7 maal grotere kans op overlijden
- Nauwkeurigheid: 1,1 – 2,7

Hoe is PM10 over Nederland verdeeld?



Figuur 24 Aantal dagen overschrijding van de daggemiddelde fijnstofconcentratie van $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Links: gemiddelde trend 1994-2002. Rechts: ruimtelijk beeld in 2002. Het ruimtelijk beeld is gebaseerd op meetresultaten van fijn stof van de regionale stations van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit, waarbij met rekenmodellen verkregen kennis is gebruikt ter interpolatie van de meetresultaten.

Enkele conclusies (1)

- Klein stof heeft nadelig effect op gezondheid
- Verkeers uitstoot lijkt meest schadelijk
- Gangbare maten voor (on)fijn stof, PM10 en PM2.5 zijn NIET goed geschikt om deze effecten te voorspellen of normeren
- Een betere maat is ‘roet’
- Rol van ultraklein stof nog goeddeels onbekend

Enkele conclusies (2)

- Ondanks toename van verkeersvolume neemt uitstoot van luchtverontreiniging af
- Onduidelijk of voorgenomen beleid voldoende is om schade geheel te voorkomen
- Weinig onderzoek naar (on)schadelijkheid nieuwe technologie