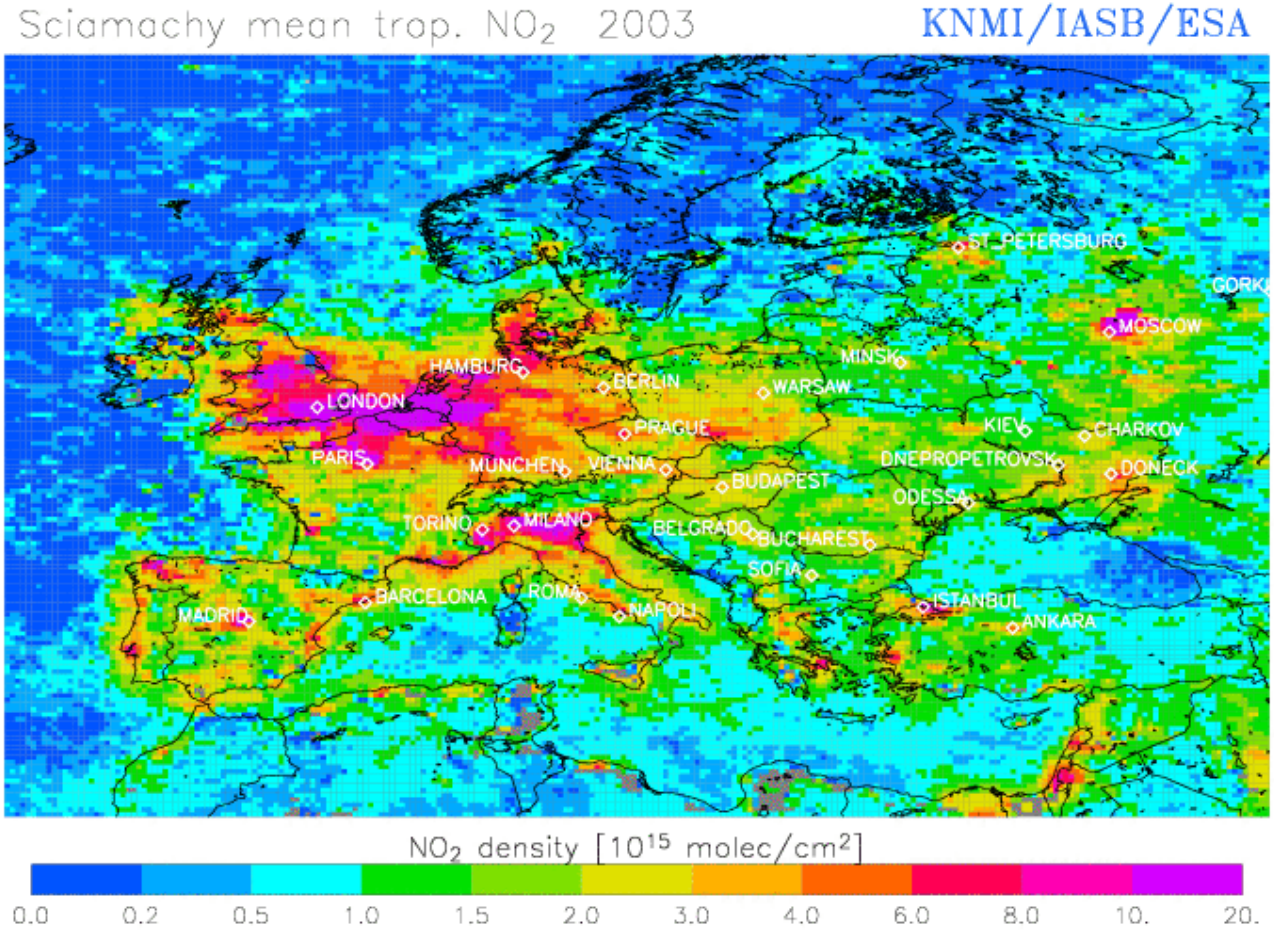
Verontreiniging door wegverkeer

Peter Hofschreuder



WAGENINGEN UNIVERSITY
METEOROLOGY AND AIR QUALITY

Hebben we problemen,en met de luchtkwaliteit in Nederland?



Verkorting van de levensduur door blootstelling aan fijn stof

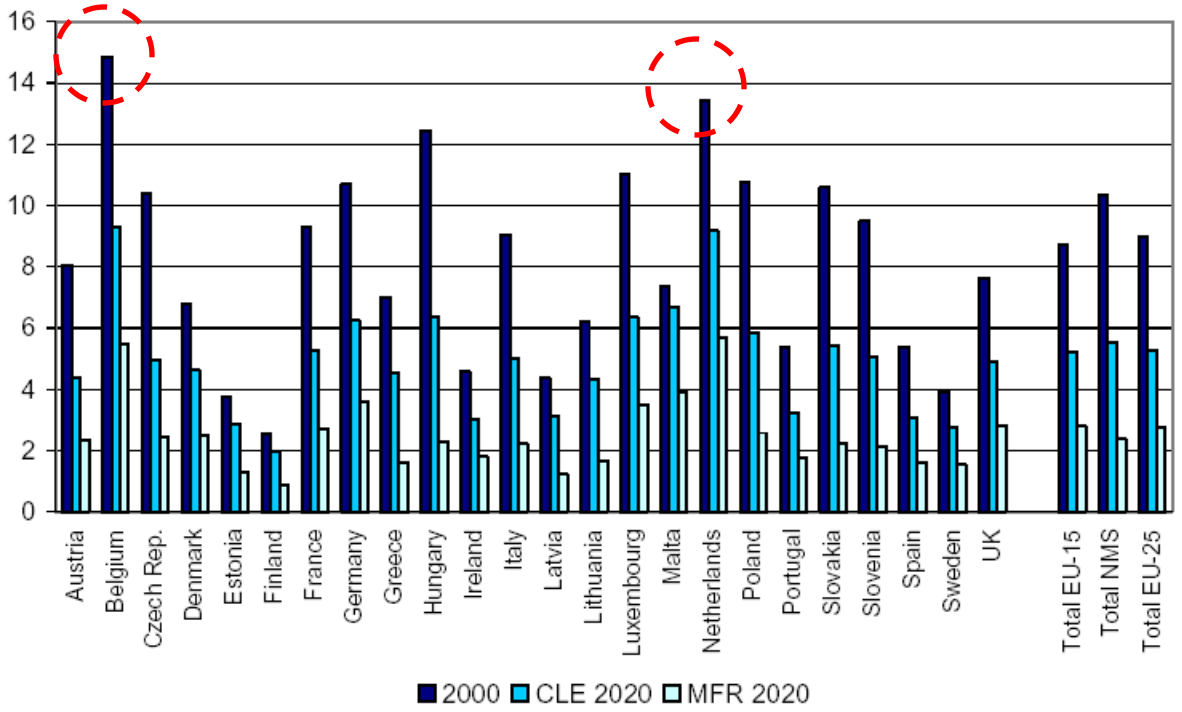


Figure 3.2: Loss in statistical life expectancy that can be attributed to the identified anthropogenic contributions to PM2.5 (in months), for the emissions of the year 2000, the current legislation case of the "Climate policy" scenario in 2020 and the maximum feasible reduction case for 2020. Calculation results for the meteorological conditions of 1997. Provisional calculations based on generic assumptions on urban increments in PM2.5, awaiting City-Delta results.

Verandering van de bekorting van de levensverwachting door maatregelen tegen fijn stof

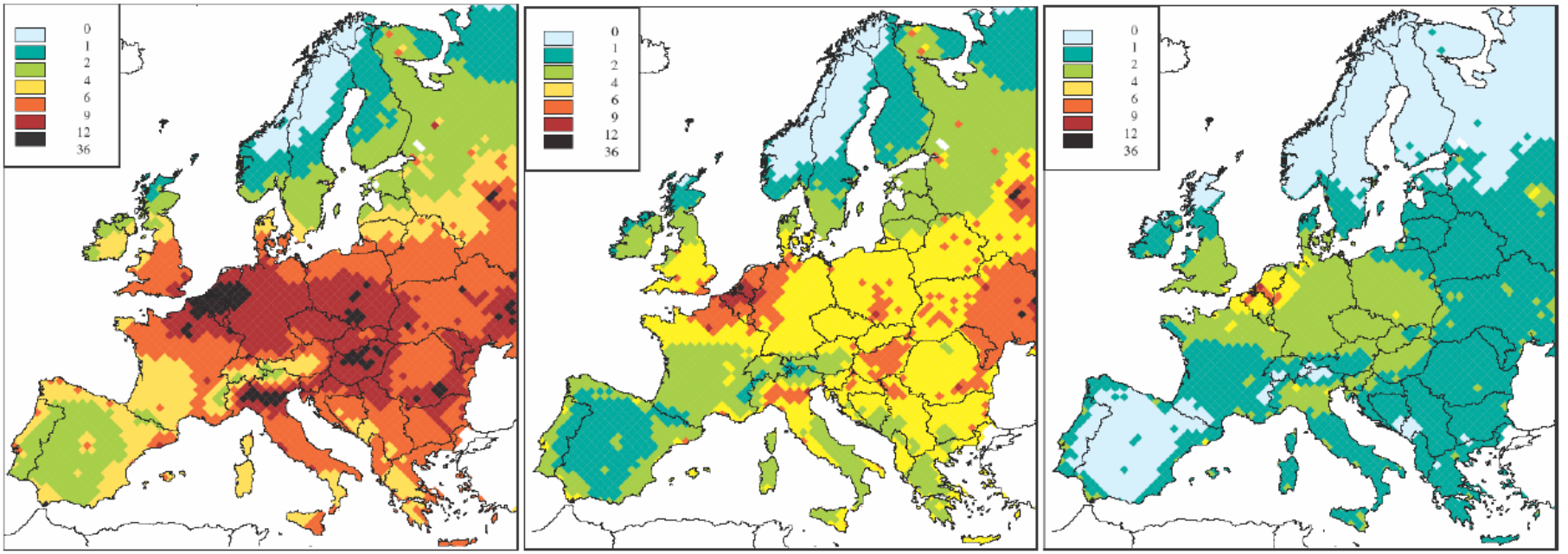
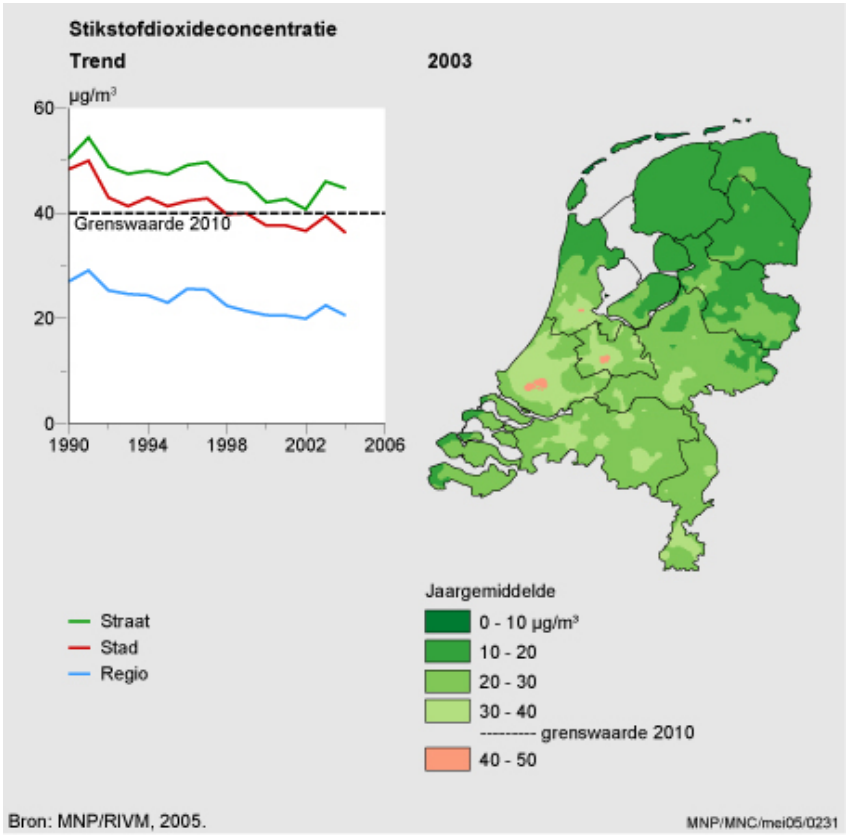


Figure 3.4: Loss in statistical life expectancy that can be attributed to the identified anthropogenic contributions to PM2.5 (in months), for the emissions of the year 2000 (left panel), the current legislation case of the "Climate policy" scenario in 2020 (centre panel) and the maximum feasible reduction case for 2020 (right panel). Calculation results for the meteorological conditions of 1997. Provisional calculations based on generic assumptions on urban increments in PM2.5, awaiting City-Delta results.

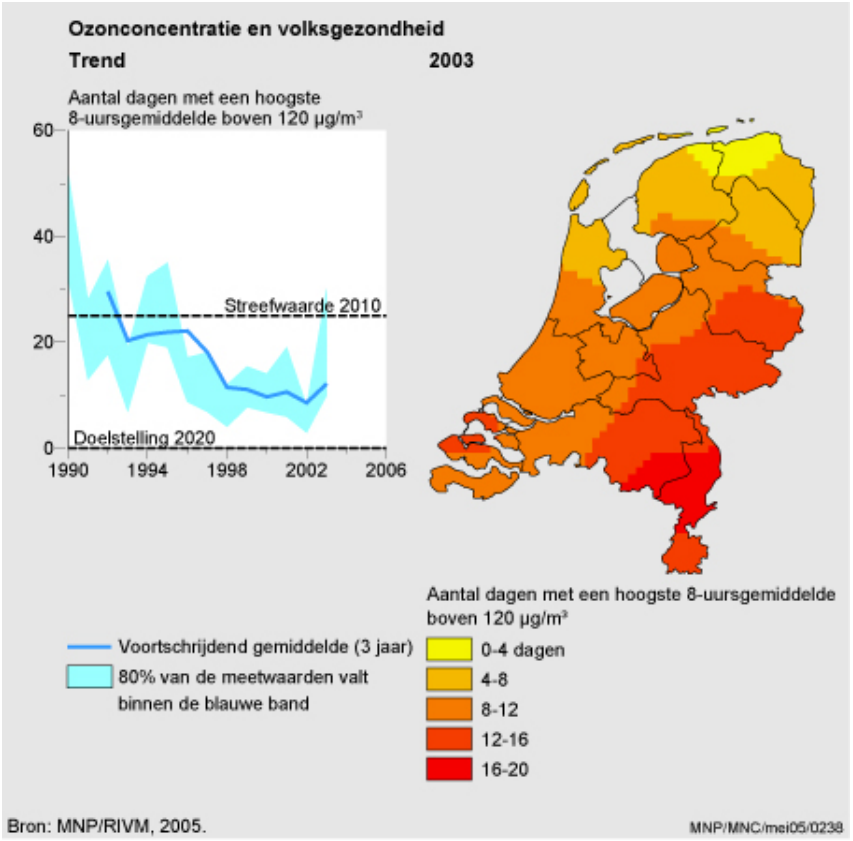
Overschrijding van EU Luchtkwaliteits-grenswaarden voor NO_2 in Nederland

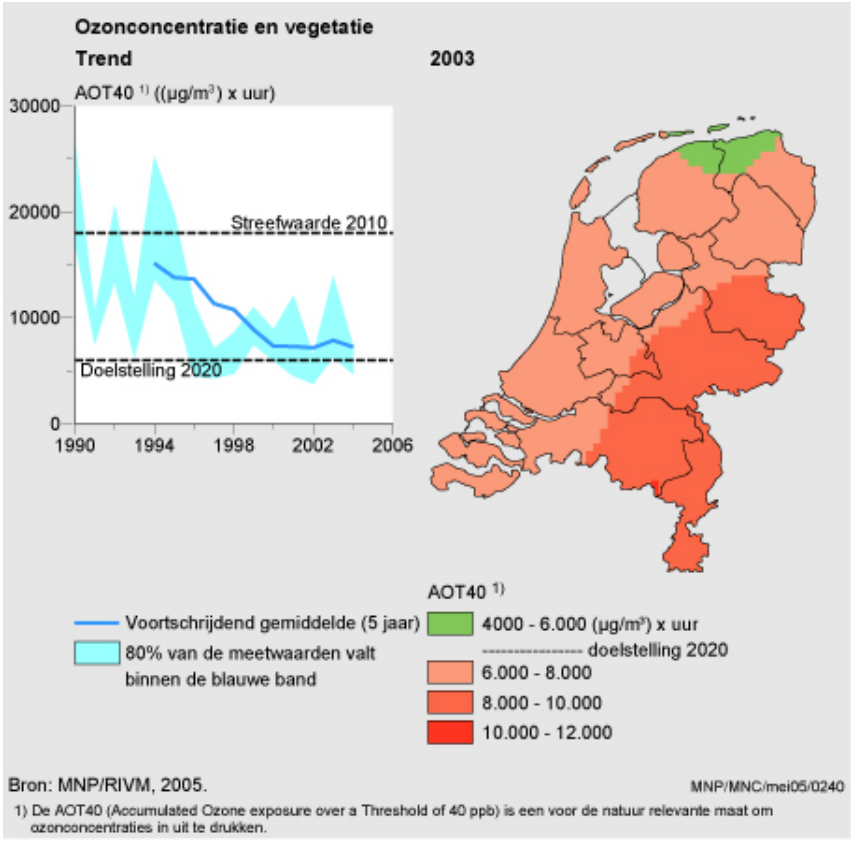


Plaatjes voor dagwaarden langs wegen in steden niet beschikbaar wegens veroudering van de schattingsmethode (CAR model)

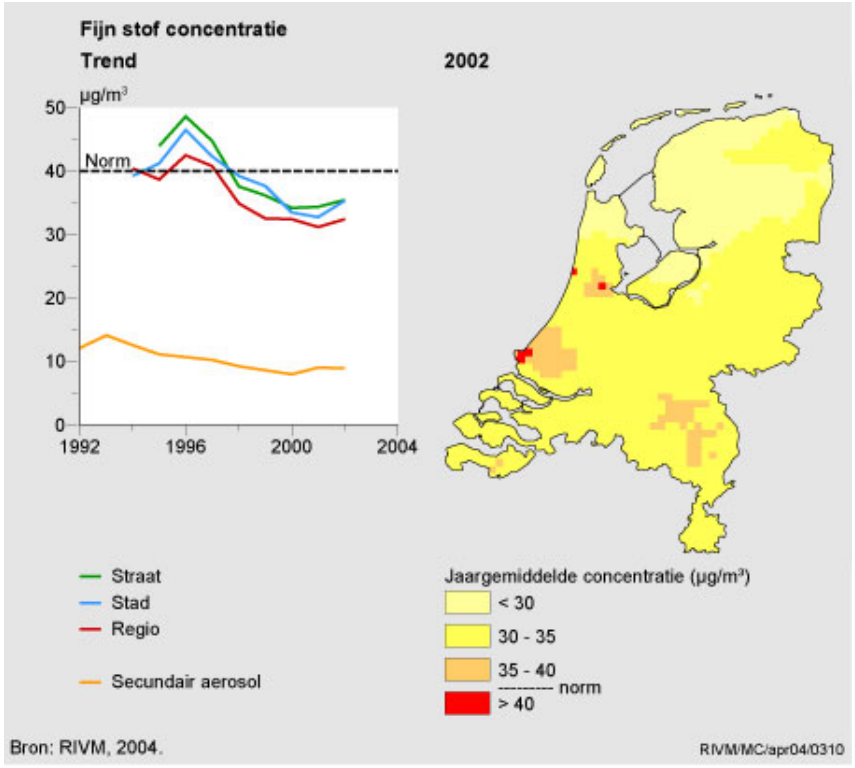
Metingen in Amsterdam (van der Zee et al,2004) geven aan, dat de schattingen met CAR redelijk zijn (lichte overschatting) en ook, dat de planwaarden voor 2001 op veel wegvakken werden overschreden

Overschrijding van EU Luchtkwaliteits-grenswaarden voor O_3 in Nederland

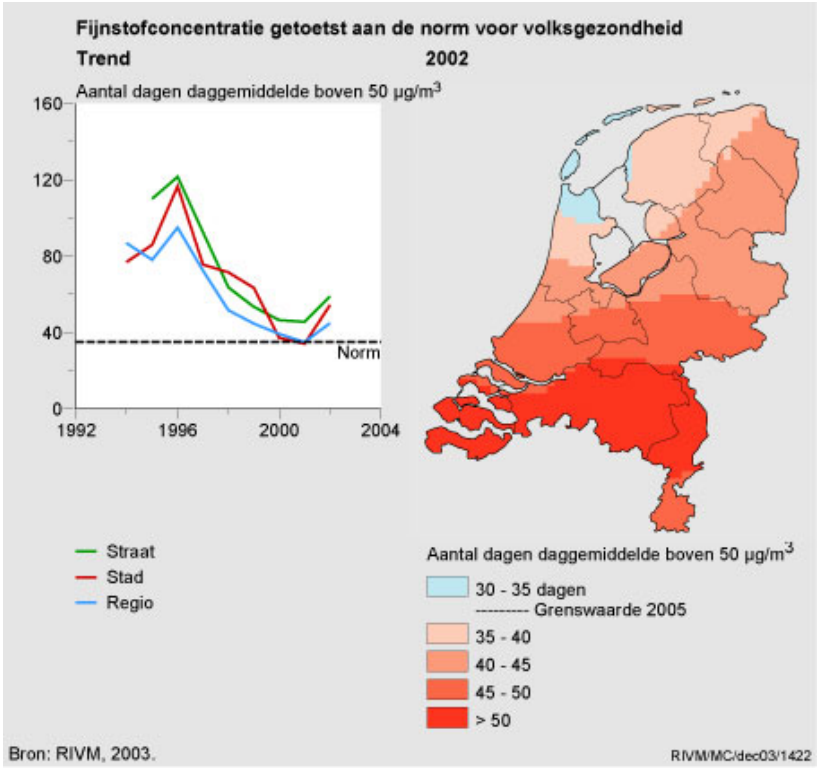




Overschrijding van EU Luchtkwaliteits-grenswaarden voor PM-10 in Nederland



Jaargemiddelde concentraties



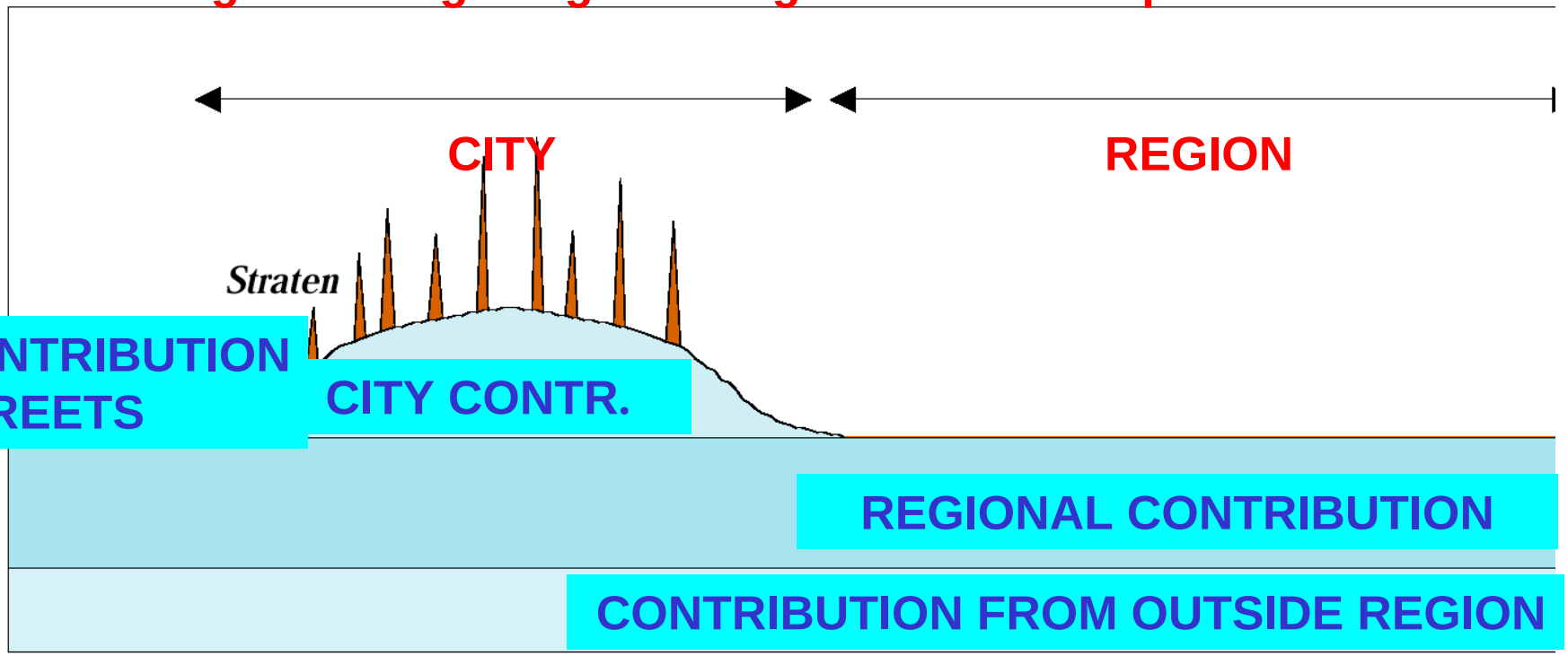
Dagwaarden

De belangrijkste bron voor NO_x en PM-10 en door emissies van NO_x en VOS ook voor ozon

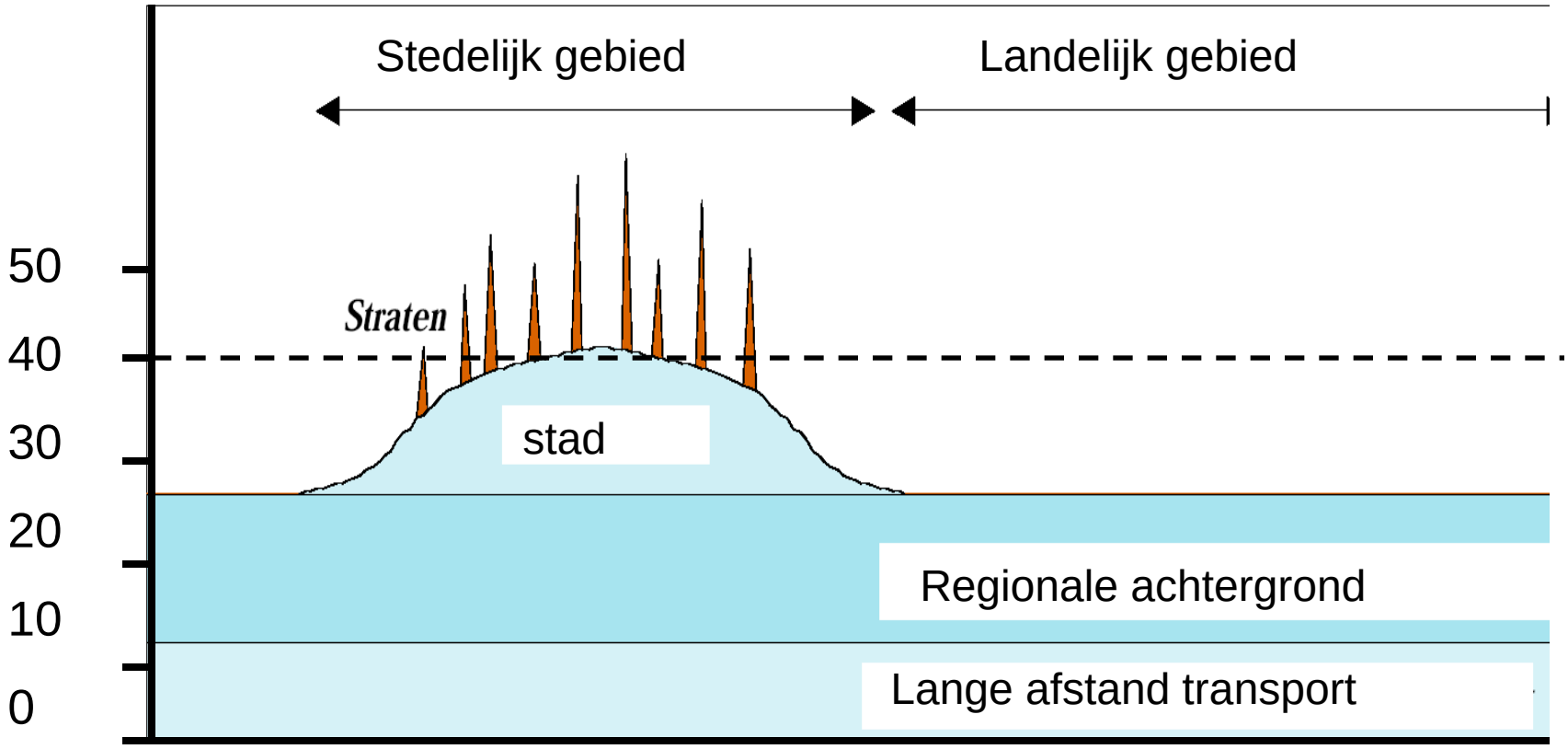


Hoe is een concentratie op een bepaald punt in een stad opgebouwd uit bijdragen van verschillende herkomst?

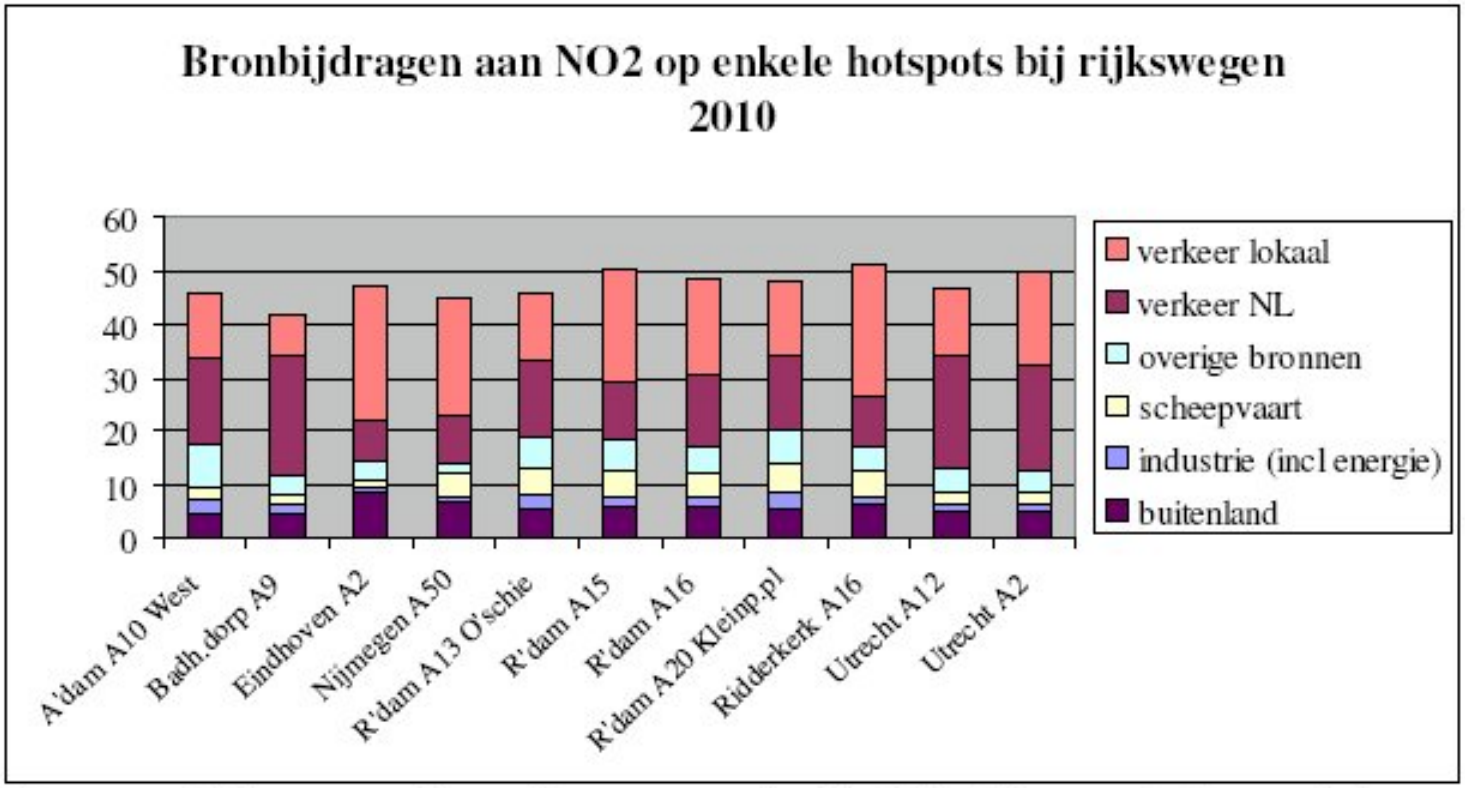
De concentratie waaraan men bloot staat is een som van een bijdrage van de emissies in een drukke straat, de stadsachtergrond, de regionale achtergrond en een achtergrond als gevolg van lange afstand transport.



Belang van diverse achtergronden in relatie tot de norm voor NO_x of PM-10 (40 $\mu g\ m^{-3}$)



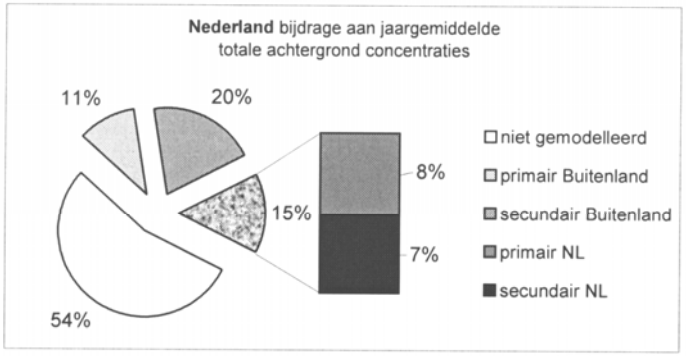
Geschatte bronbijdragen aan NO_2 op enkele hotspots bij rijkswegen in 2010 vlgs. RIVM



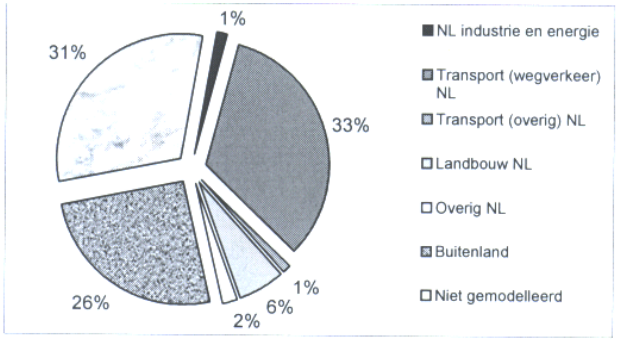
Figuur 2.1. Bijdragen van diverse bronnen aan de stikstofdioxideconcentratie op enkele hotspots bij rijkswegen in 2010.

Geschatte bronbijdragen aan PM-10?

Grenswaarden zijn niet te bereiken, ook niet bij sterke emissie reductie door roetfilters op personen- en vrachtwagens door grote invloed achtergrond aërosol.



Figuur 2.1 Opbouw jaargemiddelde totale achtergrondconcentratie van PM_{10} in 2002 gemiddeld over Nederland. Overig: Consumenten, Bouw en Handel Diensten en Overheid (HDO).



Figuur 2.2 Concentratieopbouw PM10 in 2002 voor een drukke straat in Eindhoven. Overig: Consumenten, Bouw en Handel Diensten en Overheid (HDO).

Conclusies

- Maatregelen langs drukke wegen zijn alleen effectief voor het halen van grenswaarden indien de achtergrond concentraties duidelijk onder de grenswaarden liggen.
- Voor NO_2 en PM-10 bedragen de achtergrondwaarden voor steden meestal meer dan de helft van de grenswaarde.
- Inzetten van maatregelen op verlaging van de stadsachtergrond is even belangrijk als inzetten op maatregelen langs drukke wegen.
- Voor PM-10 is het moeilijk de norm te halen, indien niet voor zeezout mag worden gecorrigeerd. (en dan nog….)

Is het belangrijk de normen te halen?
De situatie voor NO_2

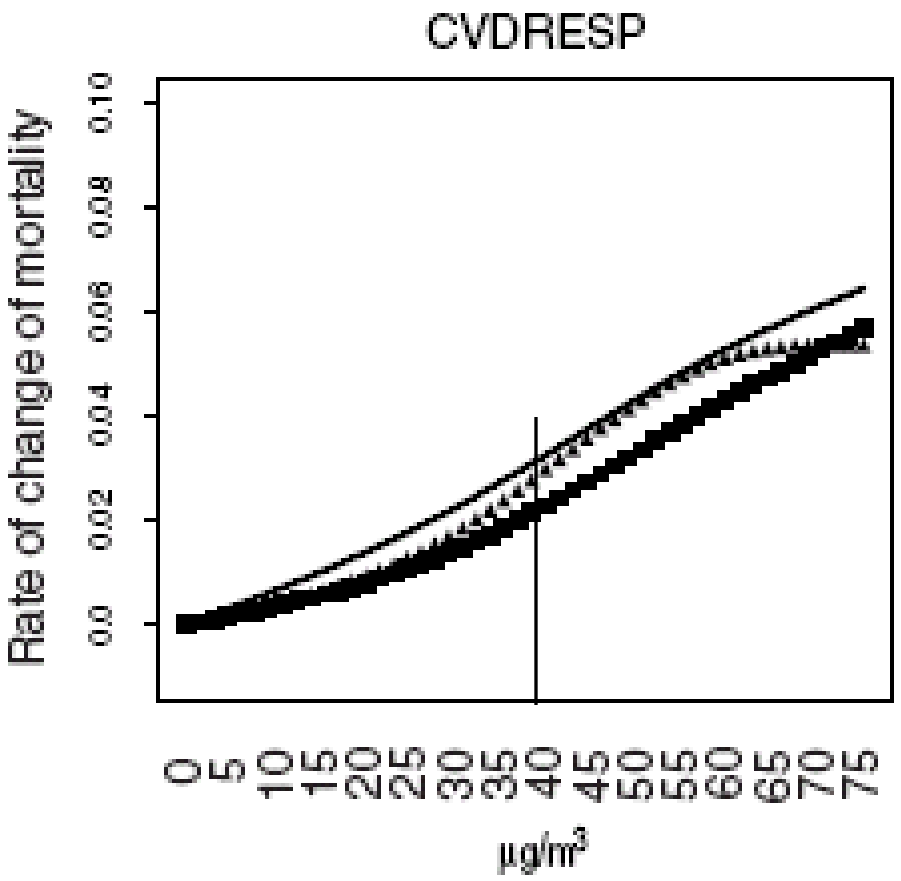
- **Geen effect bij concentraties lager dan 40 $\mu g\ m^{-3}$ op de gezondheid**

maar….

- **NO_2 concentratie is gerelateerd aan diesel roet en andere verkeer gerelateerde verontreinigingen**
- **NO_2 grenswaarde handhaven als indicator voor gezondheidseffecten ten gevolge van verkeer?**

Is het belangrijk de normen te halen?
De situatie voor PM-10

Effect van PM-10 op dagelijkse sterfte



CVDRESP = cardiovasculaire en respiratoire doodsoorzaak

Voorgestelde EU standaard

Daniels et al, 2000

Am. J. Epidemiol.

Conclusie

- Er is niet sprake van een “No effect level” voor PM-10
- Er dient te worden gestreefd naar zo laag mogelijke PM-10 concentraties

Is PM-10 echter wel de meest relevante fractie van het omgevings aërosol?

Relevante aërosol fracties

- **Grof Stof**

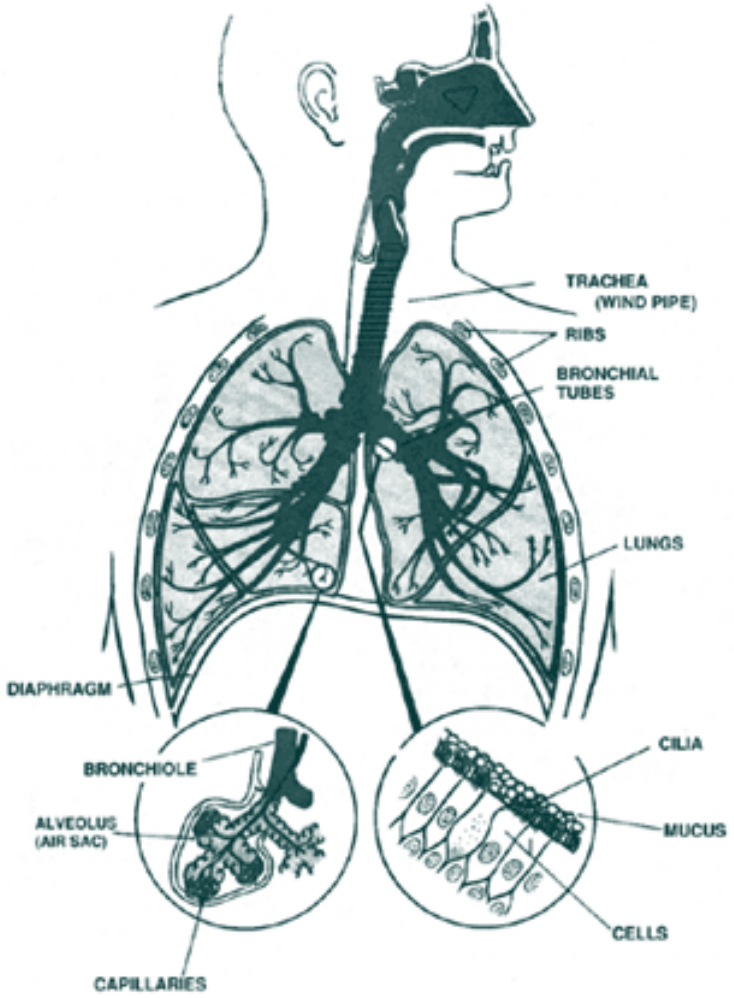
  (deels (50%) inadembaar, depositie in neus en slokdarm)
- **PM-10**

  (tracheo-bronchiale fractie, depositie in bovenste luchtwegen)
- **PM-2,5**

  (respirabele fractie, depositie in alveoli)
- **PM-1,0**

  (zeer kleine deeltjes, depositie in alveoli)

Zijn deze fracties van belang voor onze gezondheid?



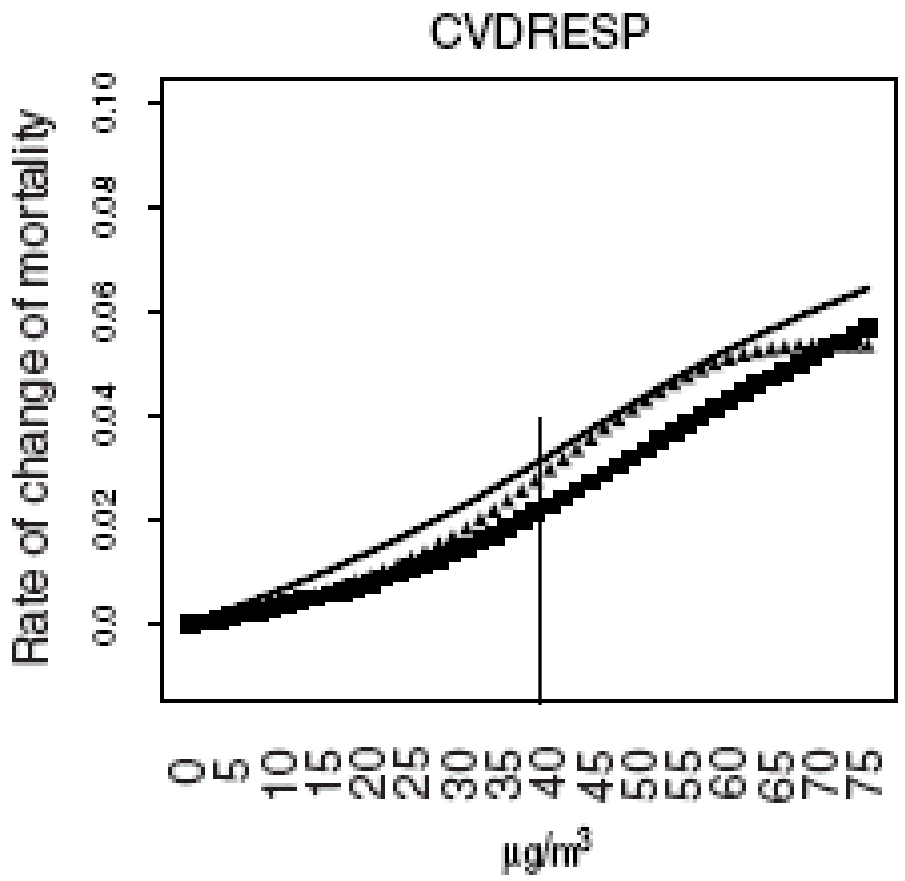
Grof stof

- **Geen effect op korte termijn sterfte cijfer**
- **Geen effect op lange termijn sterfte cijfer**

maar

- **Effecten op ziekenhuisopname (overgangs elementen)**
- **Effecten op het gebruik van medicijnen door mensen met gevoelige luchtwegen**
- **Effect op het verergeren van asthma**

Effect van PM-10 op dagelijkse sterfte



CVDRESP = cardiovasculaire en respiratoire doodsoorzaak

Voorgestelde EU standaard

Daniels et al, 2000

Am. J. Epidemiol.

PM-2,5 belangrijker dan PM-10?

Swartz, JAWMA 1996

Klemm, JAWMA, 2000

	% verhoging van sterfte/10 $\mu g\ m^{-3}$	95% betrouwbaarheids - interval
PM-2,5	1.3	0.9-1.7
PM-10	0.4	-0.2-0.9

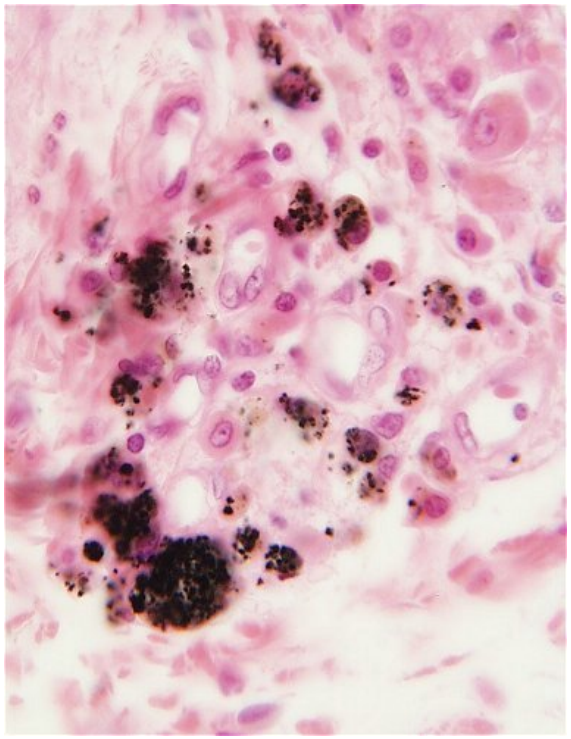
En de deeltjes kleiner dan PM-2.5 ?

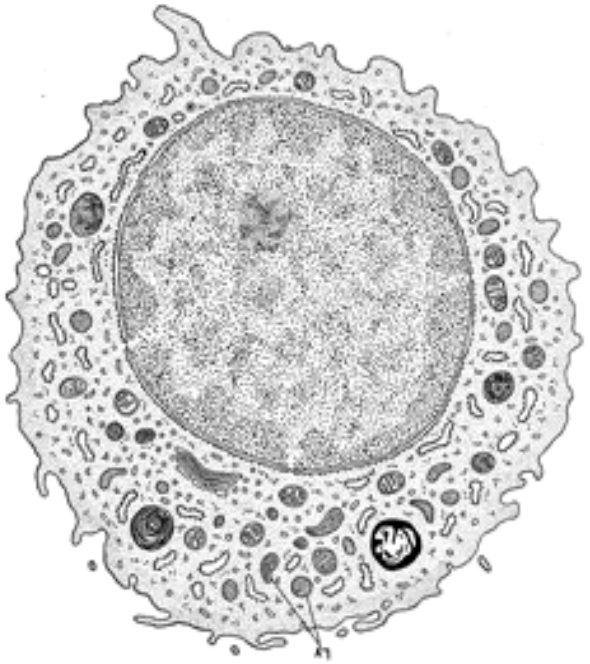
Kleine massa, grote aantallen en grote gevolgen

Grof stof	**20-100 μg m^{-3}**	**N = 1-10 cm^{-3}**
PM-10	**10-40 μg m^{-3}**	**?**
PM-2.5	**5-25 μg m^{-3}**	**?**
Fine particles	**< 1 μg m^{-3}**	**N = 10^3-10^5 cm^{-3}**

Massa en aantal-concentraties in Nederland

Effect van zeer kleine deeltjes





Roet deeltjes kunnen macrophagen en longweefsel beschadigen door het vrijkomen van stoffen uit de macrophage

Conclusies ten aanzien van deeltjes

- Duidelijke gezondheidseffecten aanwezig
- Schade gerelateerd aan concentratieniveau (geen no-effect level)
- Kleine deeltjes belangrijker dan grote
- Effecten pas op termijn zichtbaar
- Aandacht voor componenten binnen het aërosol nodig

Effecten van Ozon

- Geen bewezen effecten op lange termijn sterfte (maar weinig onderzoek!)
- Bewezen effect op korte termijn sterfte

  (0.3-1.0% toename/ 10 ppb)
- No effect level niet duidelijk

Wat kunnen we doen om de blootstelling aan verkeersemissies te verminderen?

Verminderen emissie:

- Hogere emissie-eisen
- Vermindering aantal voertuig kilometers

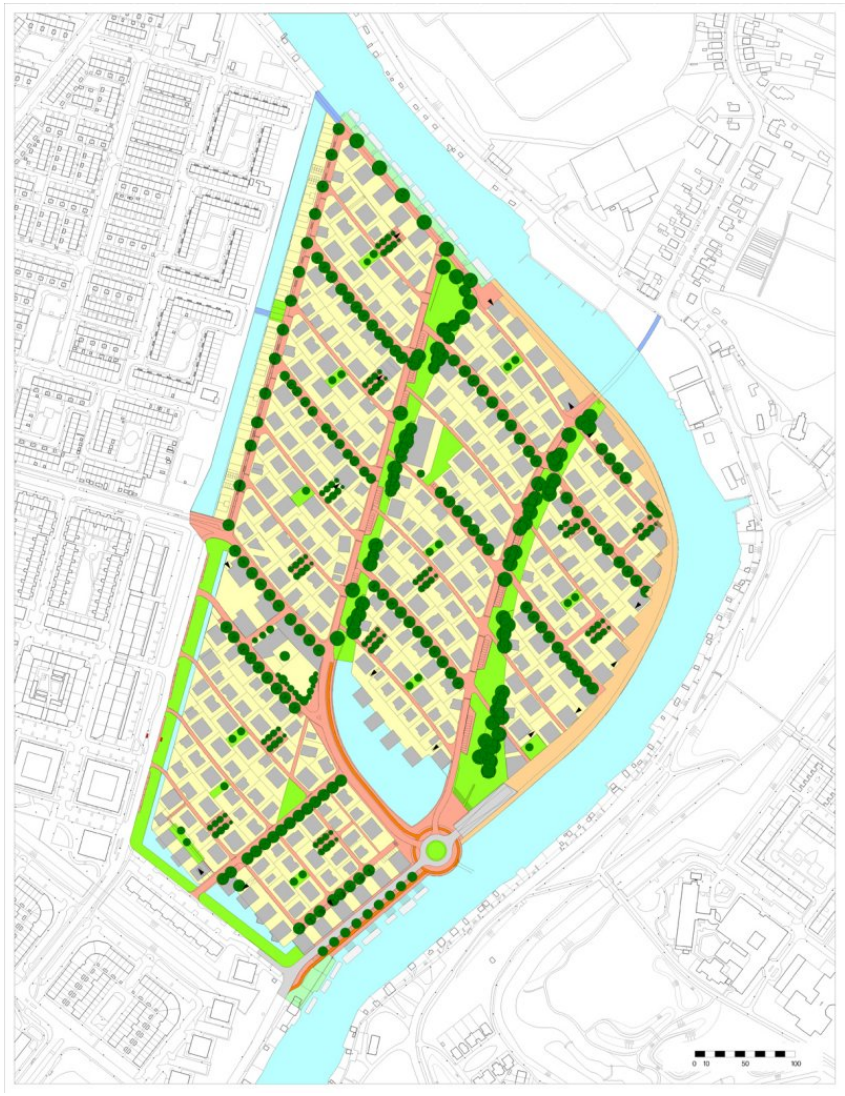
Achtergrond concentraties:

- Verhoging van de depositie door vergroting van de terrein ruwheid en vergroting van het ontvangend oppervlak

Concentraties naast wegen:

- Verhoging van de menging door schermen en beplanting
- Voorkomen van ontstaan van lijwervels achter schermen
- Vergroten van het ontvangend oppervlak

Verhoging oppervlak en ruwheid in wijk



Lijnvormige groenelementen in een wijk

Beplanting langs wegen



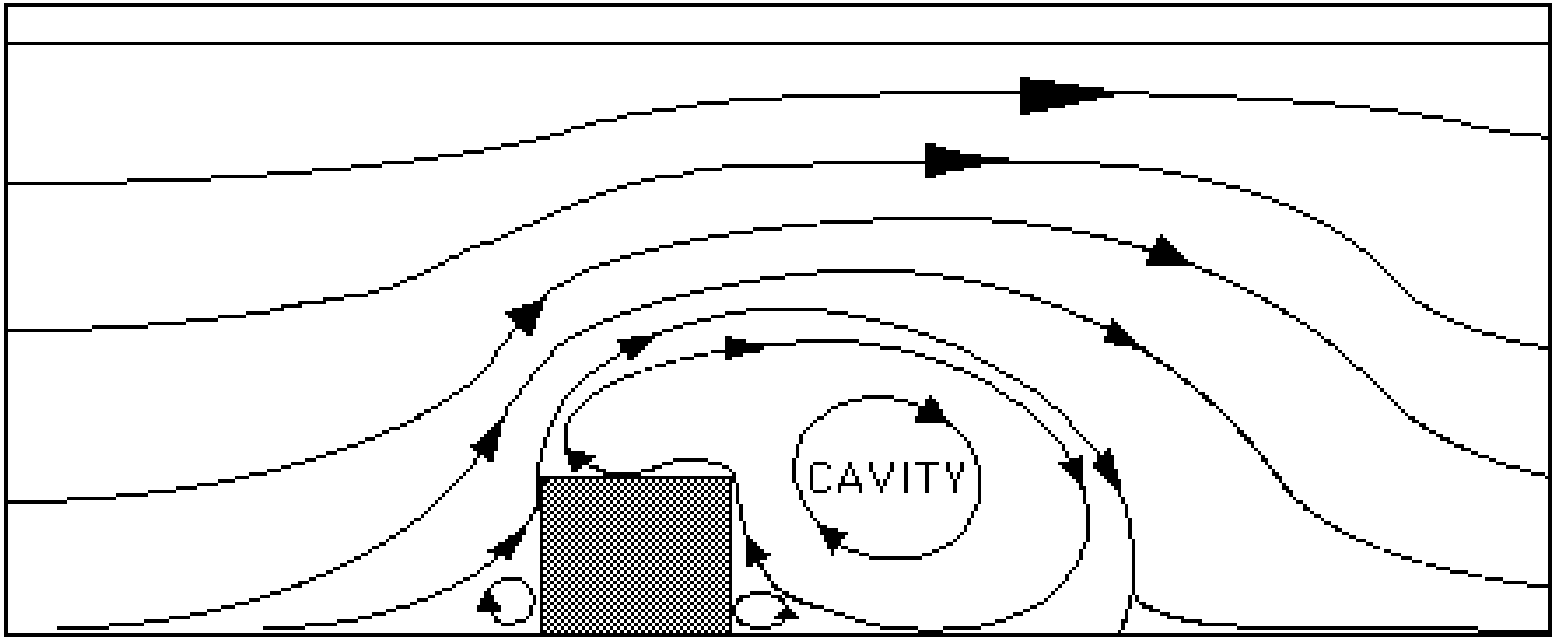
Geluidsschermen

Effectief voor geluid maar voor luchtkwaliteit?



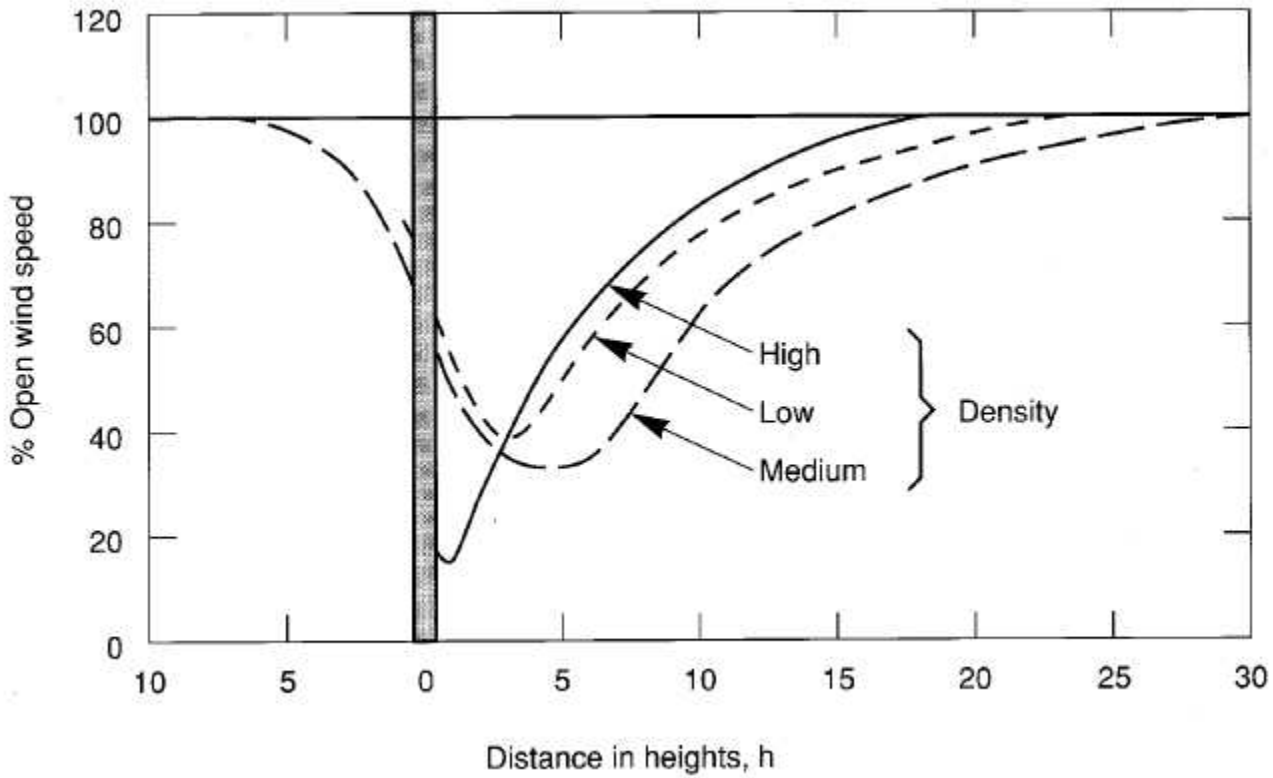
Ondoordringbaar scherm

Trekt door lijwervel hoge concentraties achter scherm naar beneden

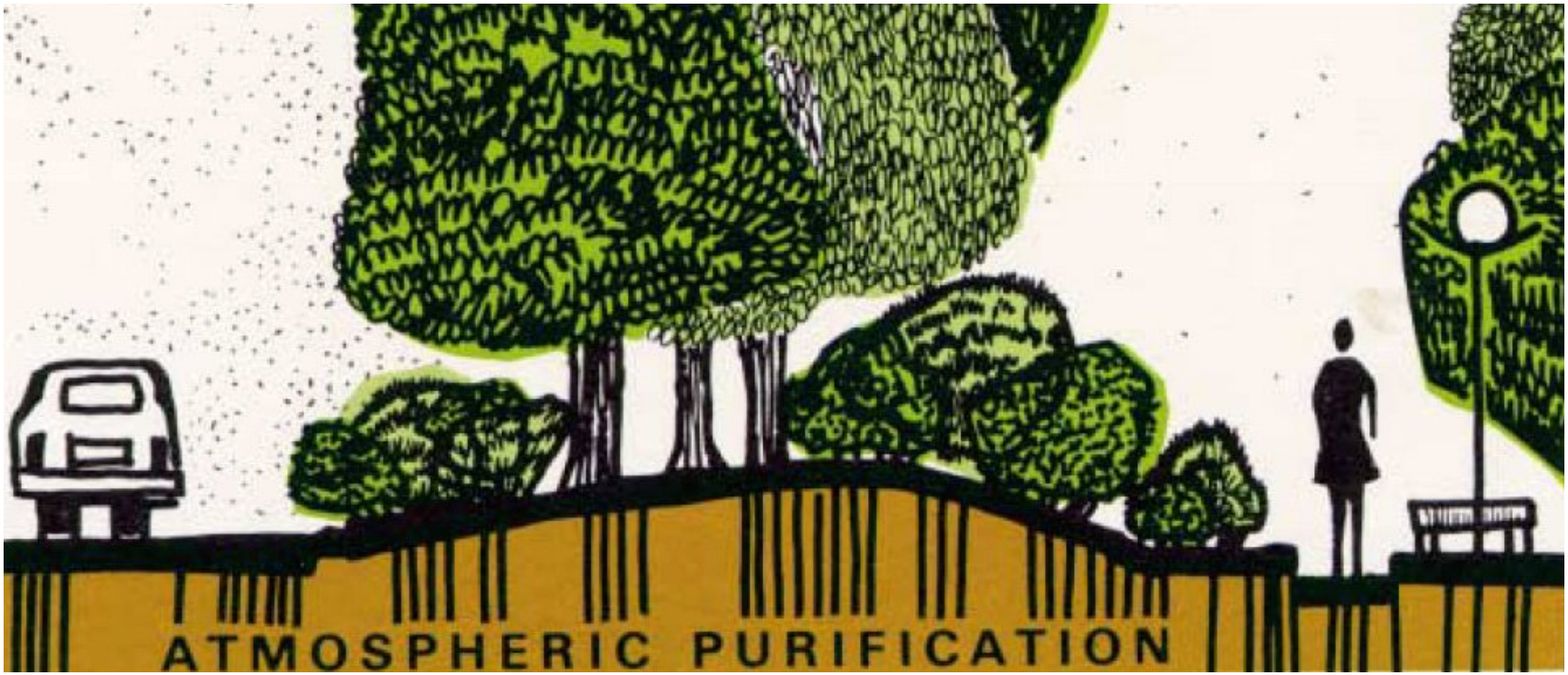


Poreus scherm

Werking over grotere afstand
Gaat ontstaan lijwervel tegen



Principe van werking van een poreus scherm

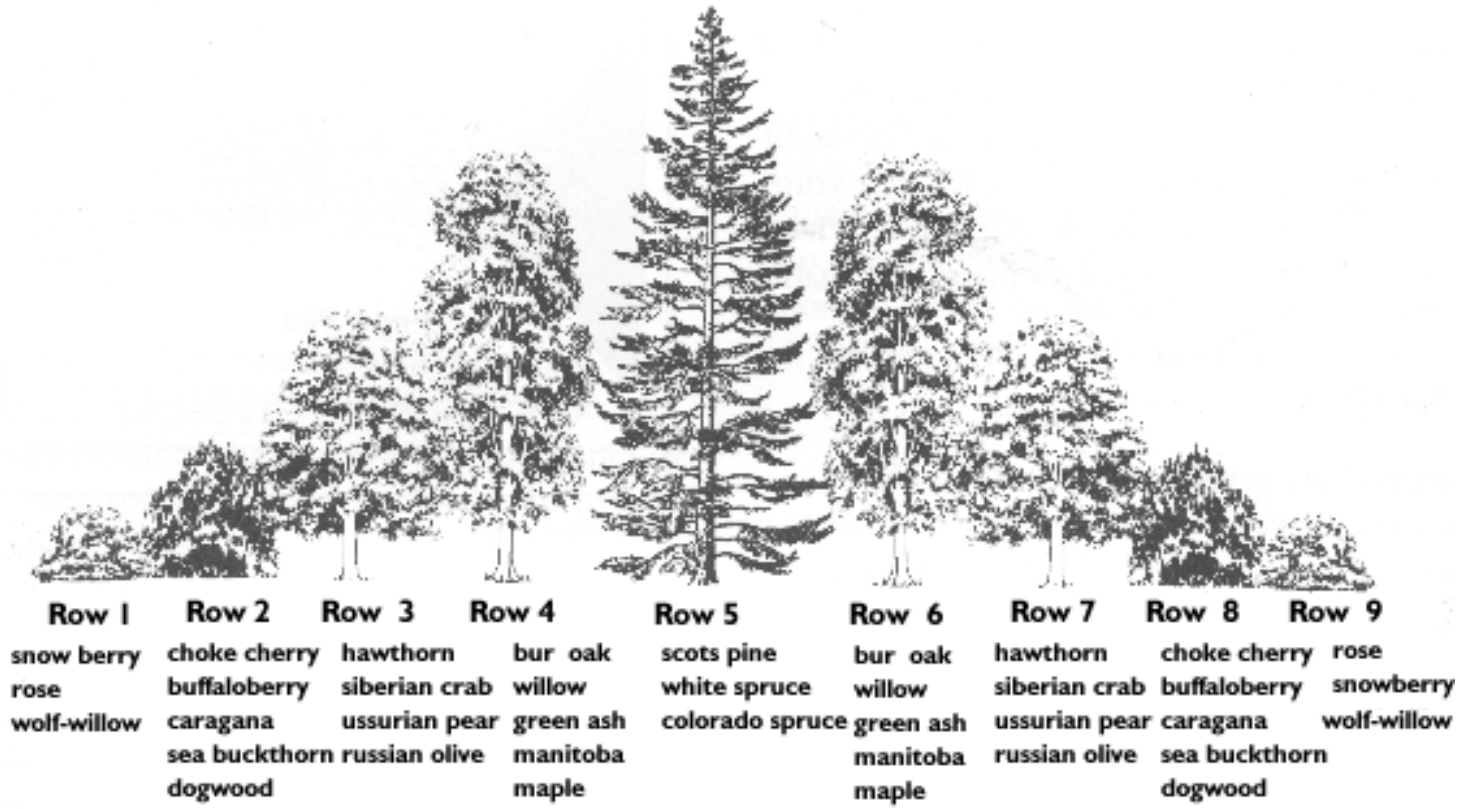


Naar PRI 2001

Beplanting voor wegen

Soortkeuze t.b.v. uniforme dichtheid en werking in zomer en winter

Een buitenlands voorbeeld



De uitdaging!

- Optimaliseren van een geluidsscherm voor geluid en luchtkwaliteit
- Ondersteuning van schermwerking door begroeiing van scherm (bijv. klimop) bij geringe ruimte
- Ondersteuning van schermwerking door begroeiing achter het scherm bij meer ruimte