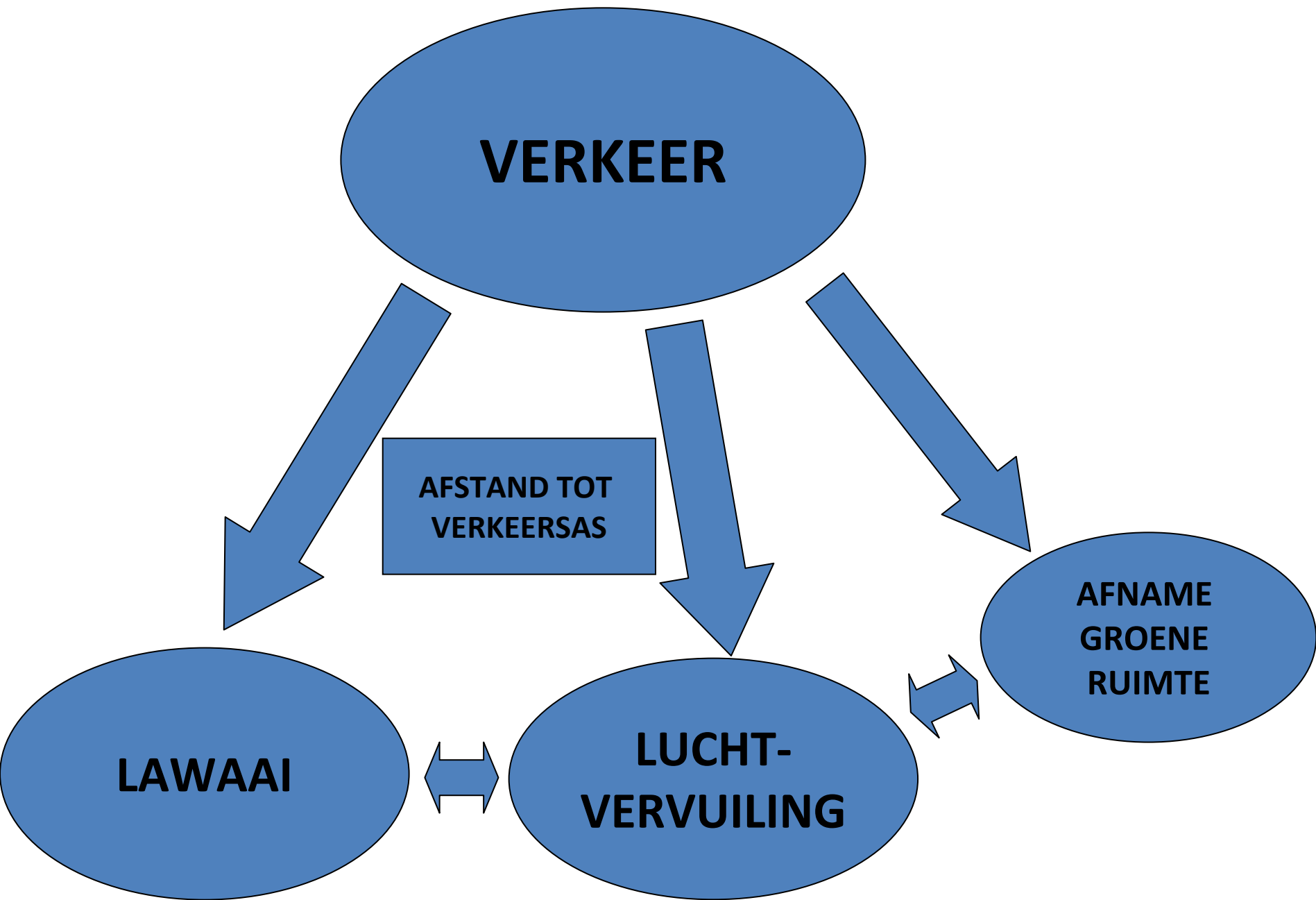


# Effecten van drukke verkeersaders op de gezondheid.

Prof. Dr. Dirk Avonts.

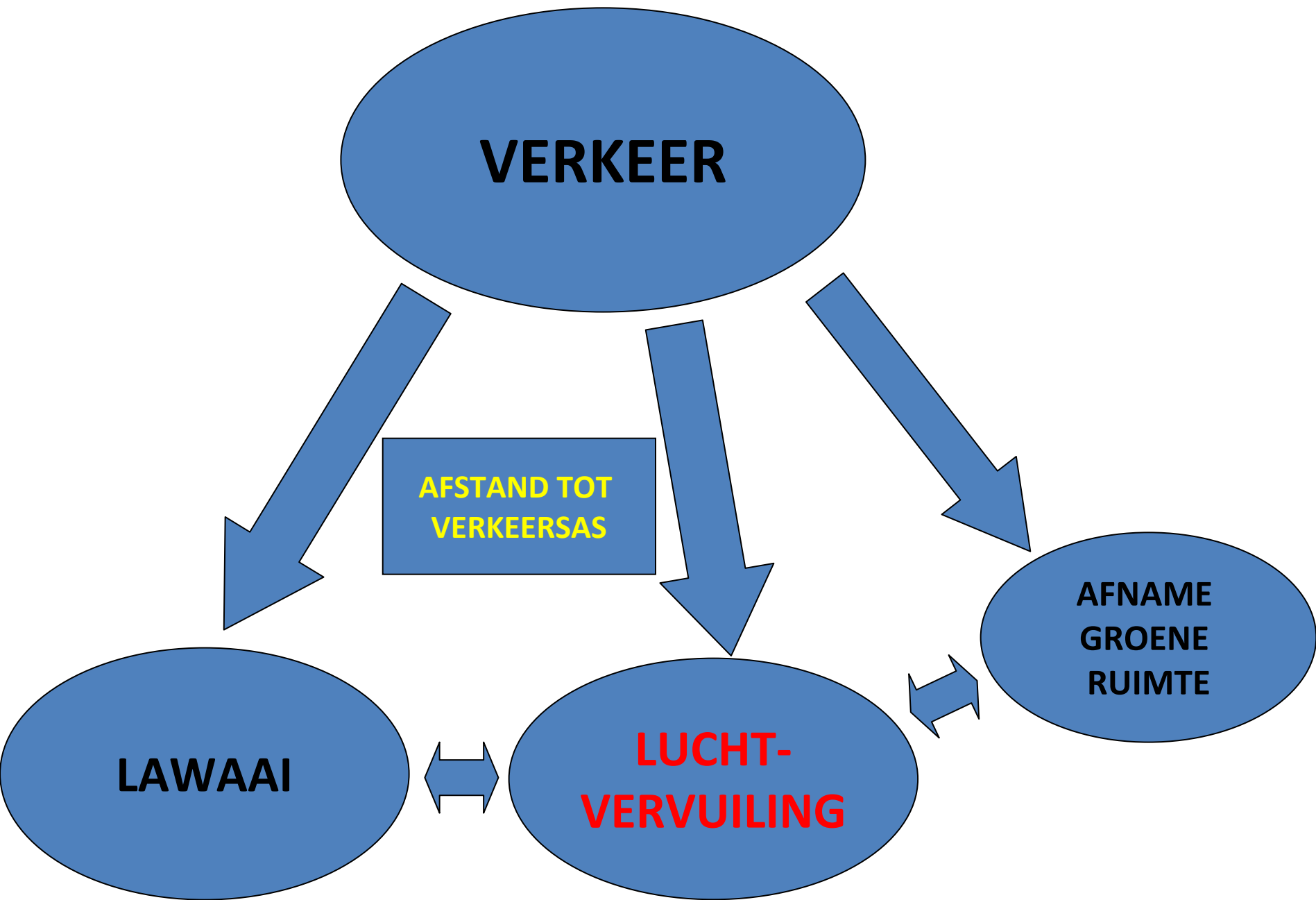
Universiteit Gent.

[Dirk.Avonts@ugent.be](mailto:Dirk.Avonts@ugent.be)

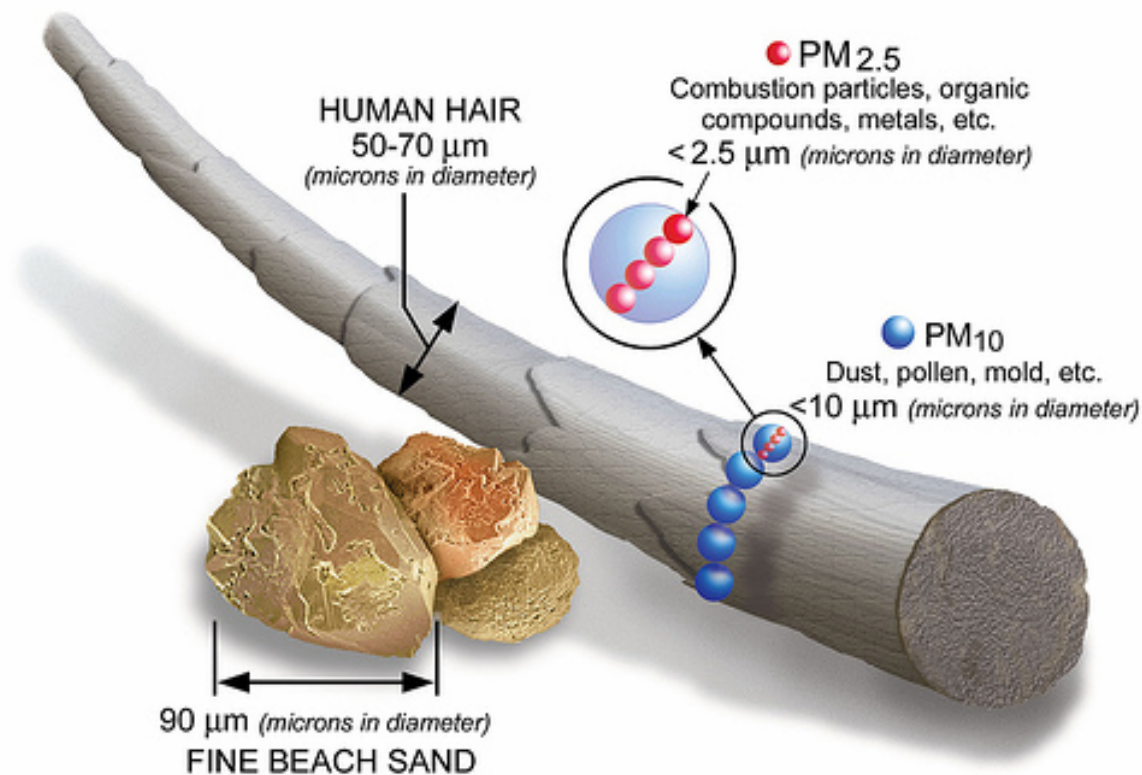


# Verkeersgerelateerde factoren.

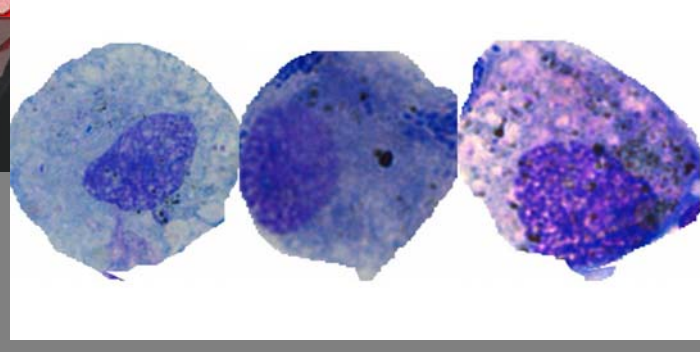
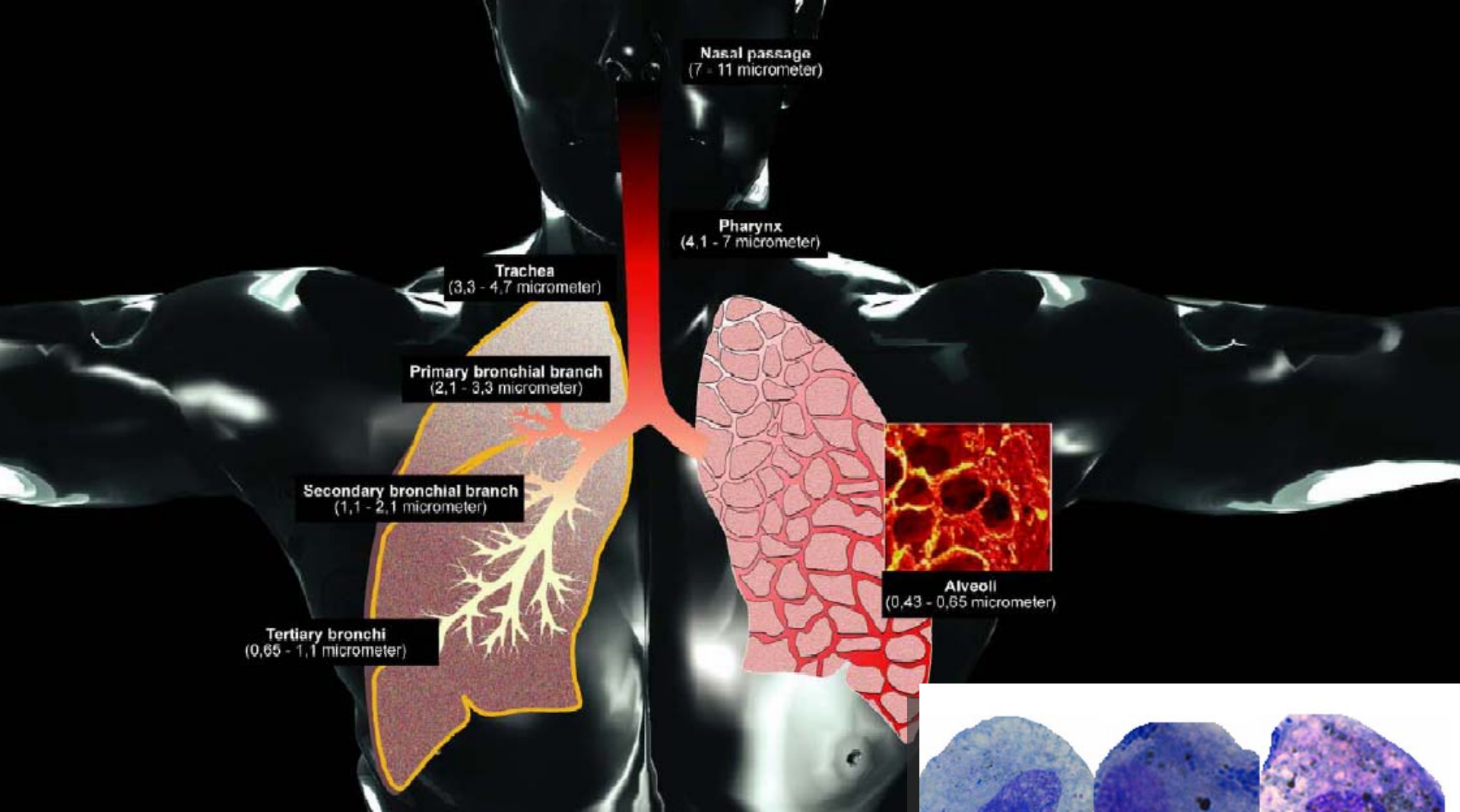
- **Lawaai.**
  - **Overdag:** concentratiestoornissen, annoyance, leerproblemen, stijging van de bloeddruk.
  - **'s Nachts:** insomnia, cognitieve stoornissen overdag, hypertensie, angst ↑ en stemming ↓.
- **Lucht:** fijn stof, VOS, NO<sub>2</sub>, metalen, ozon, enz...
  - COPD, astma, allergie, longcarcinoom.
  - Atherosclerose, myocardinfarct, CVA/TIA.
  - Aangeboren hartafwijkingen ↑
  - ? Lymfomen, inductie kankers.



# Hoe klein is fijn stof?



“FIJN STOF”: zeer kleine stofdeeltjes in de lucht, kleiner dan één honderdste van een millimeter.



# Afstand tot verkeersas, binnen **100 m**: **Mortaliteit.**

- De totale sterfte neemt toe met 18 %.
- Cardiopulmonaire mortaliteit verdubbelt.
- Mortaliteit is evenredig met het aantal voertuigen per 24 uur.
- Mortaliteit is evenredig met het percentage vrachtwagens.

# Afstand tot verkeersas, tot **300 m**: **Morbiditeit.**

- Coronaire syndromen ↑.
  - Vernauwing van de kransslagaders.
  - Atherosclerose; slagadervernauwing.
- Kans op myocardinfarct is groter.
  - Plotse afsluiting van kransslagader.
  - Bloedklonter op een atherosclerotische plaque.
- **Cerebro-Vasculair Accident** ↑.
  - Atherosclerose, klontervorming, ruptuur bloedvat.
- Longcarcinoom.
  - Aanhoudende ontstekingsreactie.



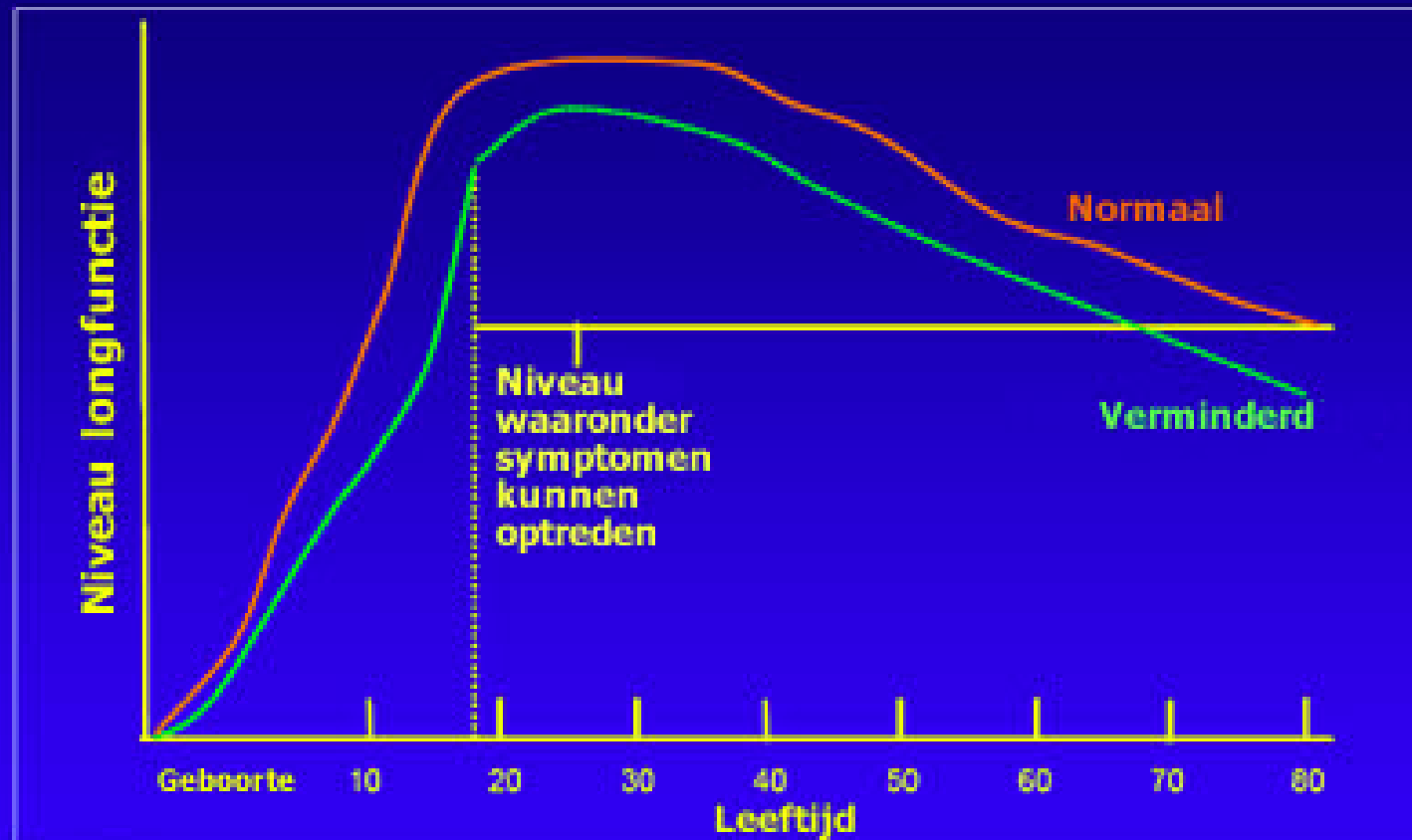
# Afstand tot verkeersas, tot **500 m**: **Meetbare biologische effecten.**

- Slaapverstoring, angst ↑.
- Depressieve klachten ↑.
- Veranderingen in neurologische processen.
- Versnelling proces van atherosclerose.
- Bloeddrukverhoging.
- Afwijkingen op het ECG.
- Longfunctie-afwijkingen, bronchospasmen.
- DNA-schade.

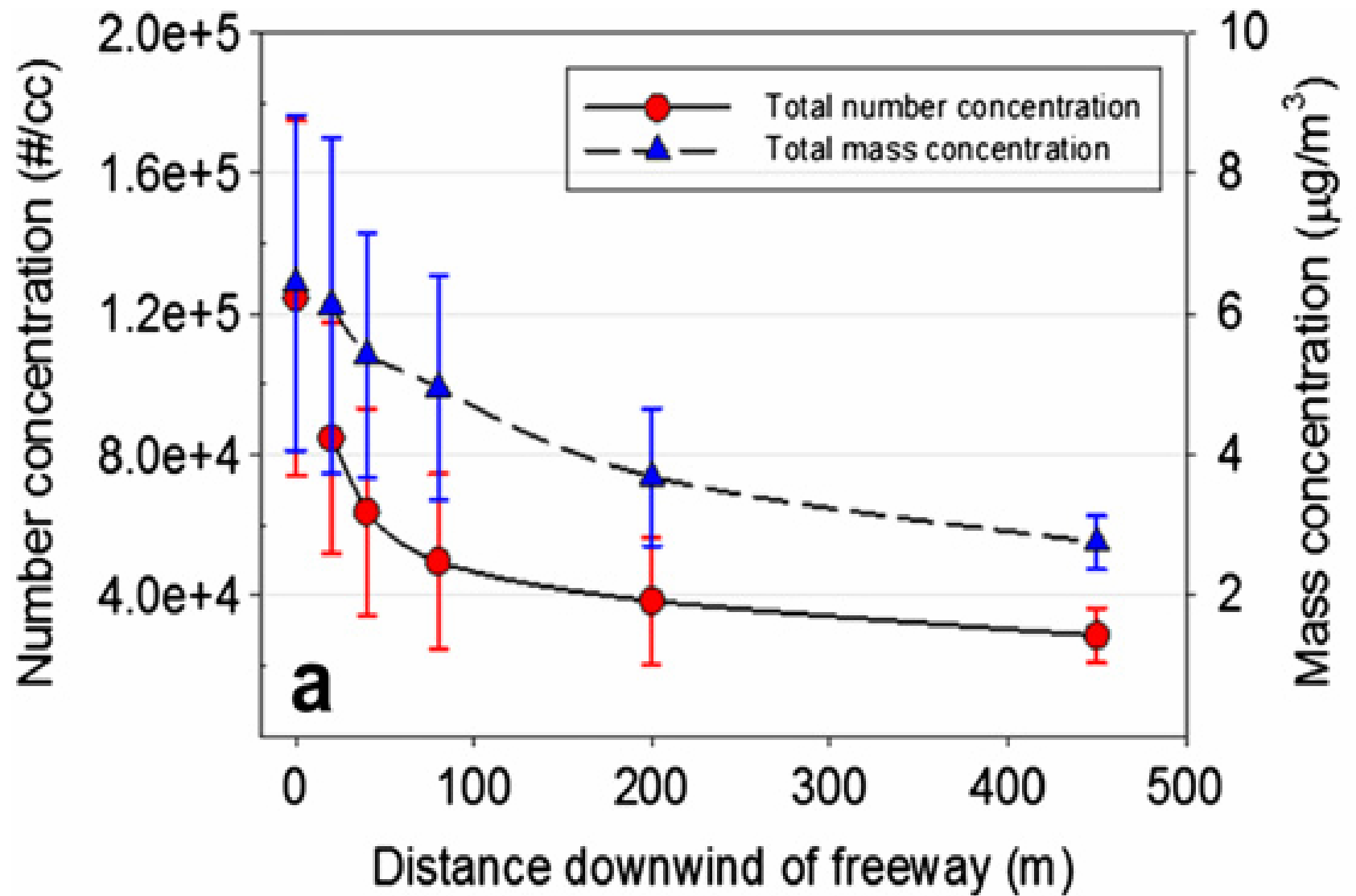
# Afstand tot verkeersas, tot **1500 m**: **groei, ontwikkeling en veroudering.**

- Verstoring van de ontwikkeling van de longfunctie bij kinderen en jongeren.
- Versnelling van de cognitieve achteruitgang bij ouderen: mannen en vrouwen
- Verkorting van de uiteinden van het DNA in witte bloedcellen (interne biologische klok).
  - Verband met blootstelling aan benzeen en toluen.
  - Versnelde veroudering.
  - Verhoogd risico op kanker.

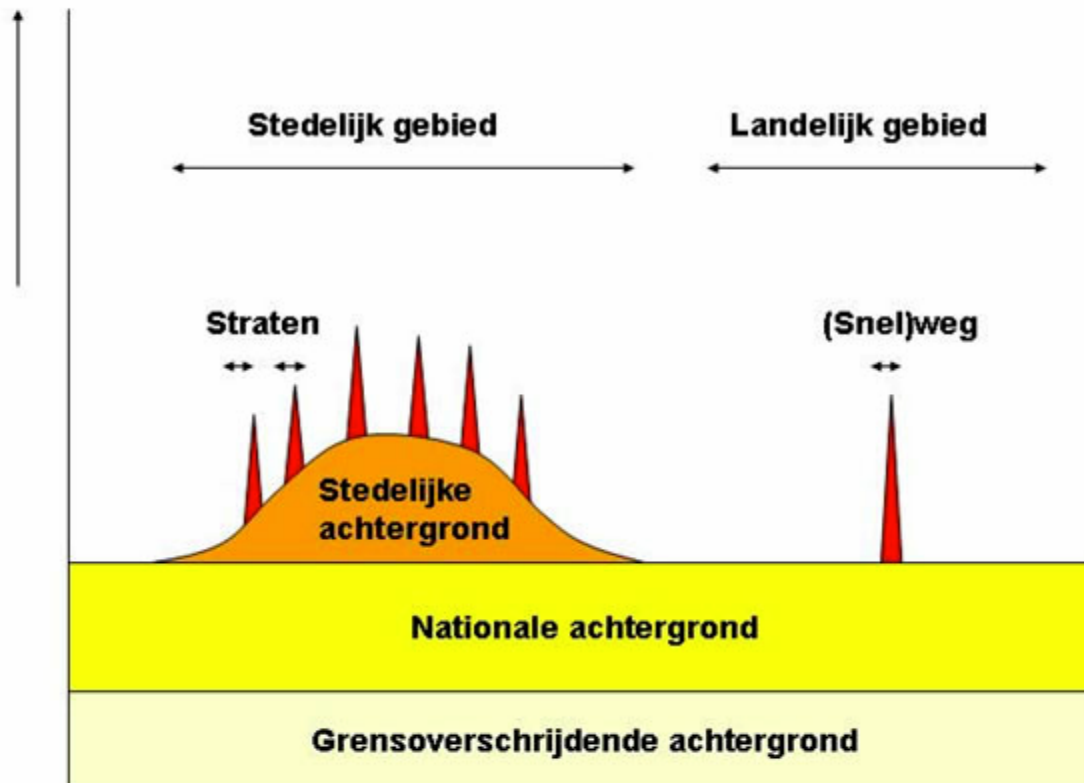
# Ontwikkeling longfunctie

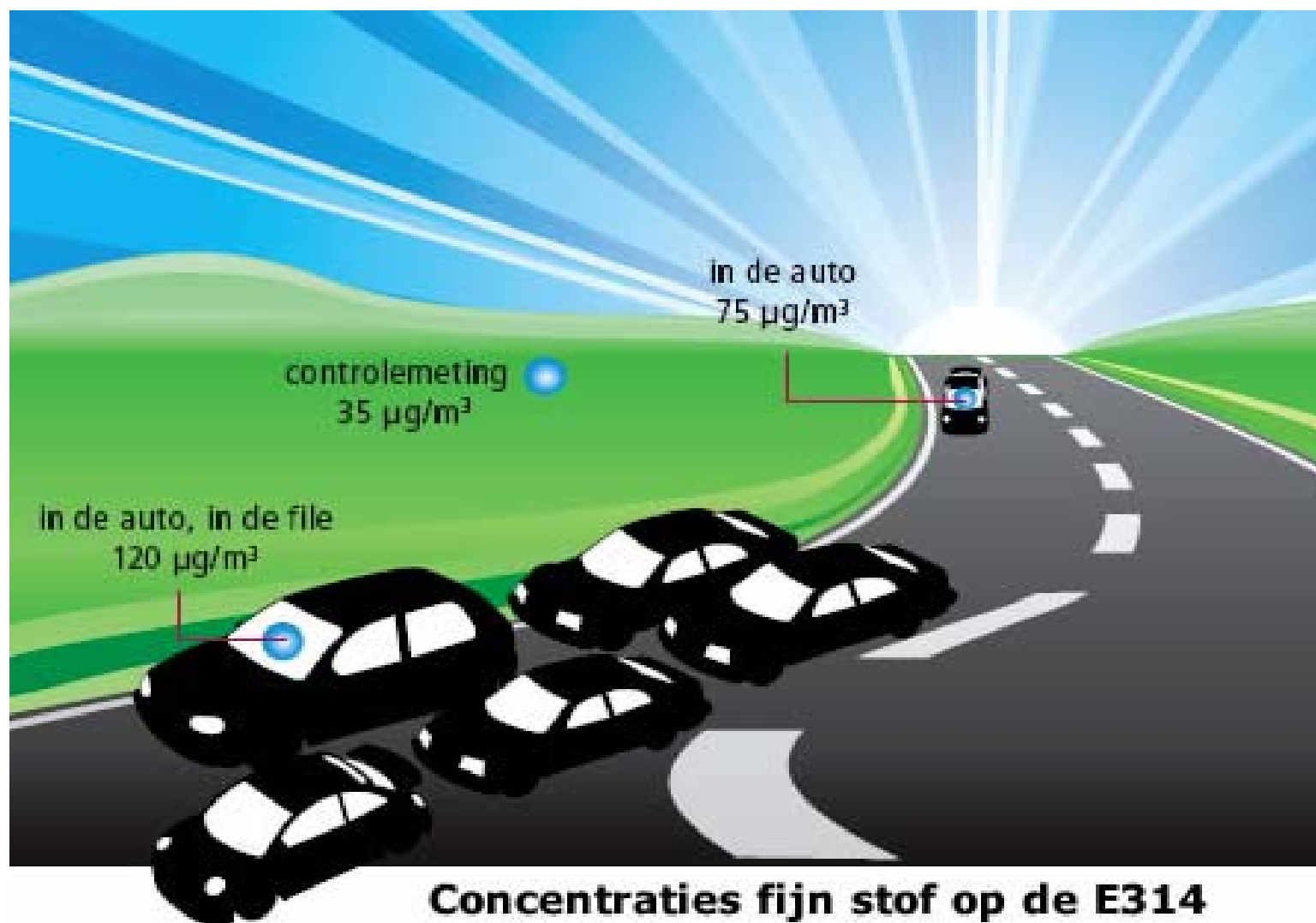


Naar "Strachnan et al (1997)"

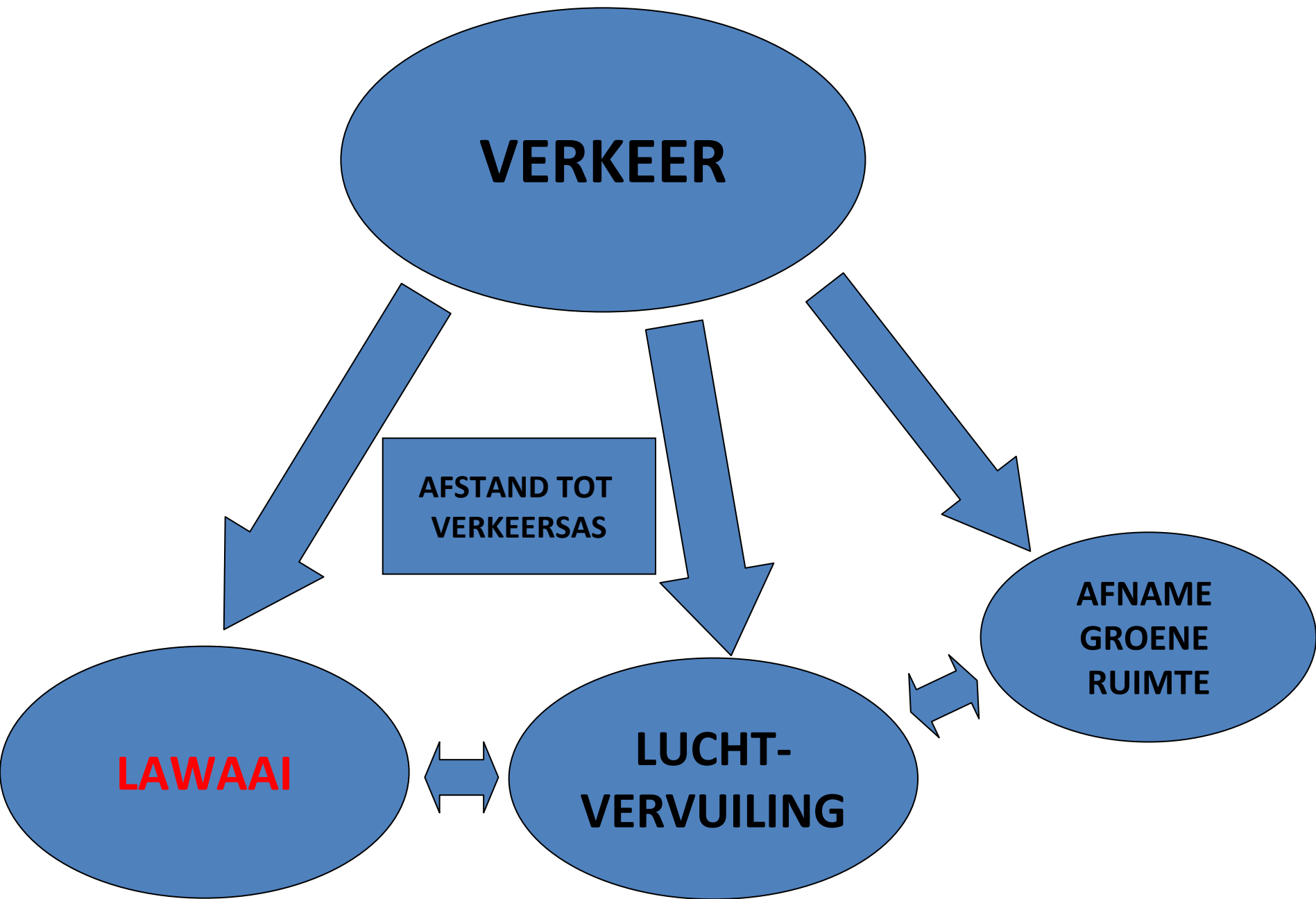


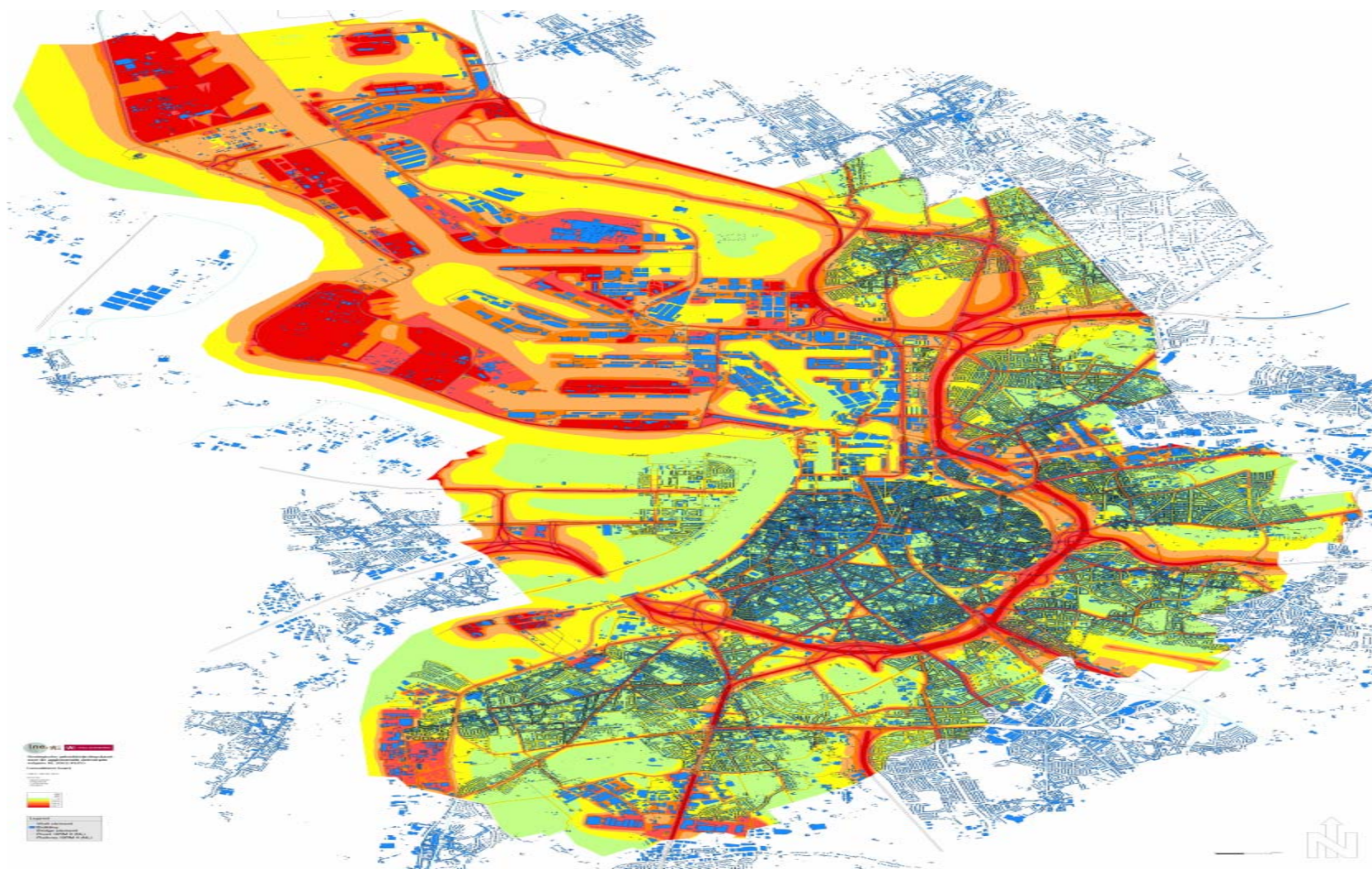
**Concentratie**





**Concentraties fijn stof op de E314**





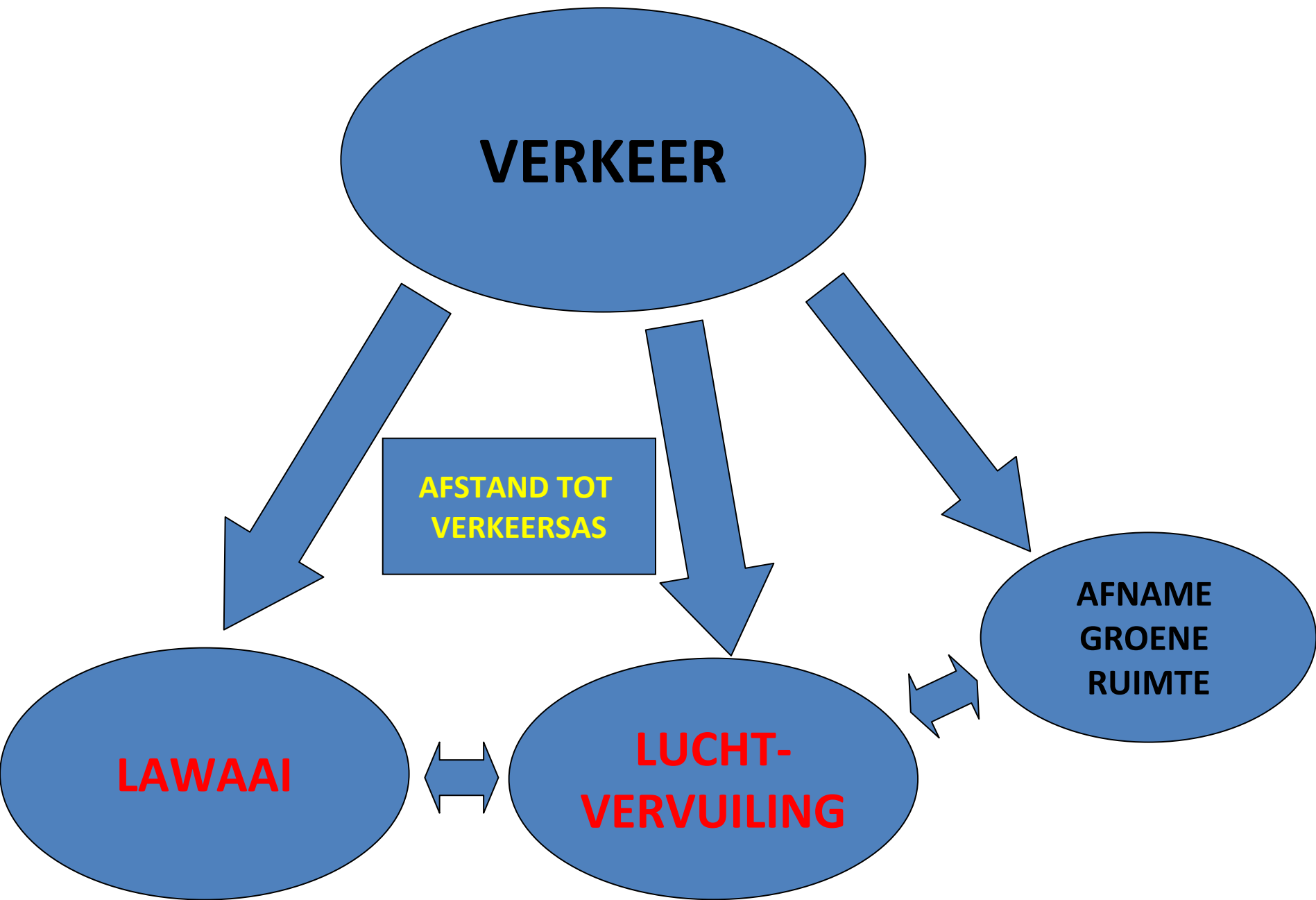


# Lawaai overdag.

- Kinderen.
  - Problemen met leren lezen.
  - Geheugen werkt minder goed.
- Volwassenen.
  - Angst neemt toe, irritatie ↑.
  - Toename van sedativa gebruik.
  - Stijging bloeddruk, vanaf 60 dB.

# Lawaai 's Nachts.

- Slaap (EEG-afwijkingen vanaf 40 dB).
  - 65-plussers, zwangeren.
  - Werkzaam in ploegenarbeid.
  - Gevoelig voor angst en stress; lichte slapers.
  - Neiging tot depressieve gedachten.
- Bloeddrukstijging (vanaf 50 dB).
  - Hypertensief effect is recht evenredig met de intensiteit van het nachtelijk geluid.



# Interactie lawaai en luchtvervuiling.

- Cardiovasculair.
  - Acute pieken van luchtvervuiling leiden sneller tot een ‘event’ bij lawaai-geïnduceerde hypertensie.
- Neurologisch.
  - Fijn stof deeltjes leiden tot een langdurig negatief effect op de neurologische netwerken.
  - Bijkomende geluidsoverlast belast deze al aangetaste netwerken extra.

# Interactie geluidsafscherming en luchtvervuiling.

- Geluidsscherm voor het lawaai in de directe nabijheid van de verkeersweg.
- Welke invloed heeft een geluidsscherm op de verspreiding van de pollutanten in de lucht?
  - A: geen effect.
  - B: Vervuiling slaat vroeger neer.
  - C: Vervuiling verspreidt zich verder.

**Zhi Ning, Neelakshi Hudda, Nancy Daher, ea.**

**University of South-California.**

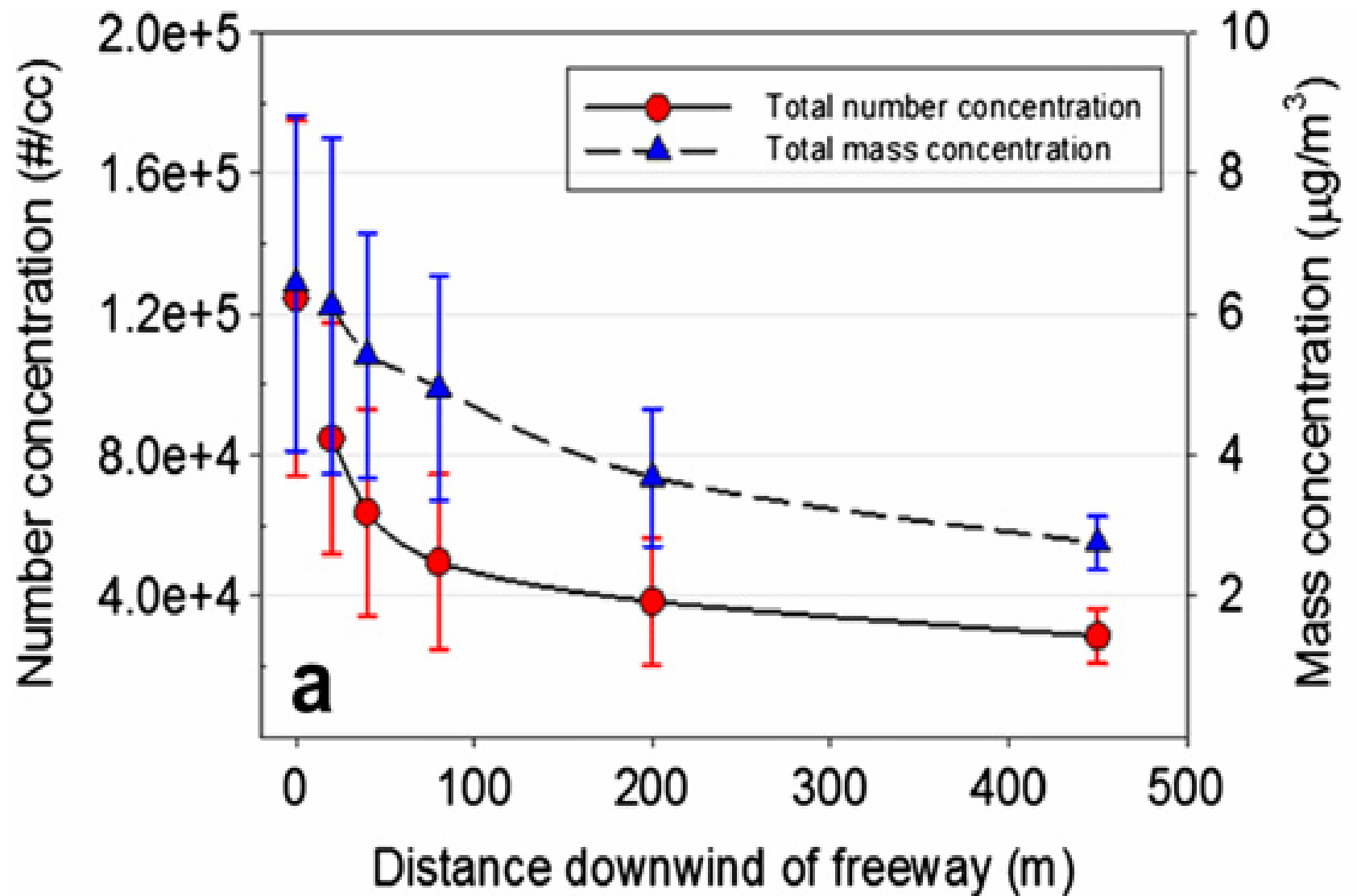
Atmospheric Environment (2010)

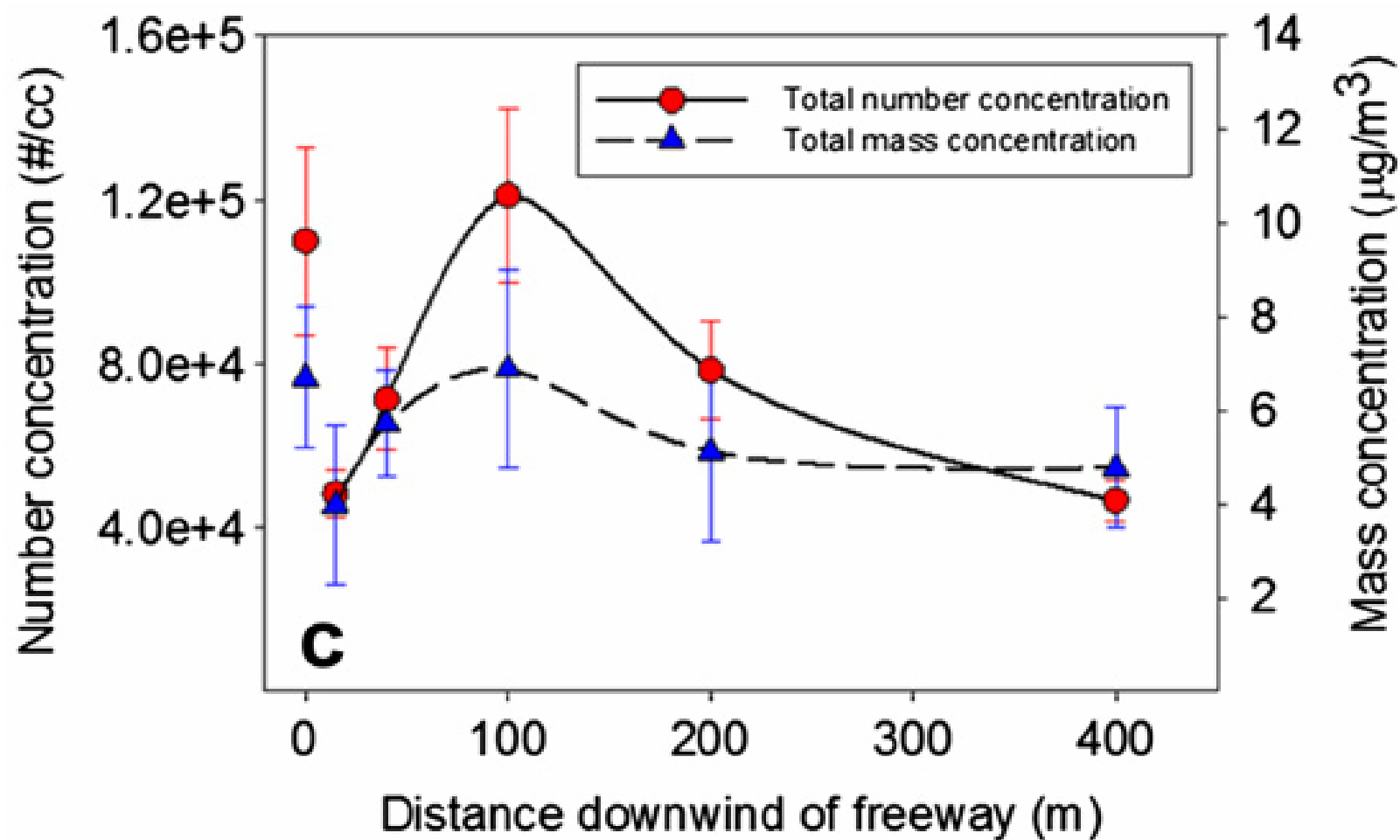
Jaargang 44: p3118-3127.

doi:10.1016/j.atmosenv.2010.05.033

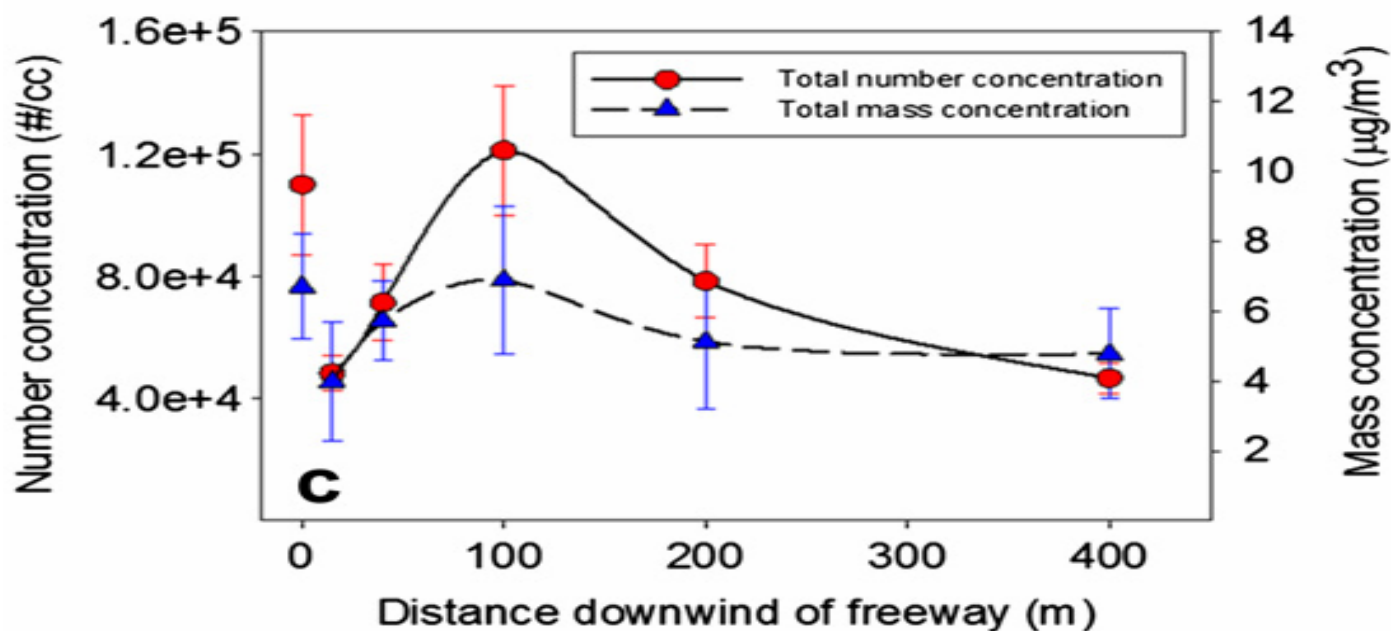
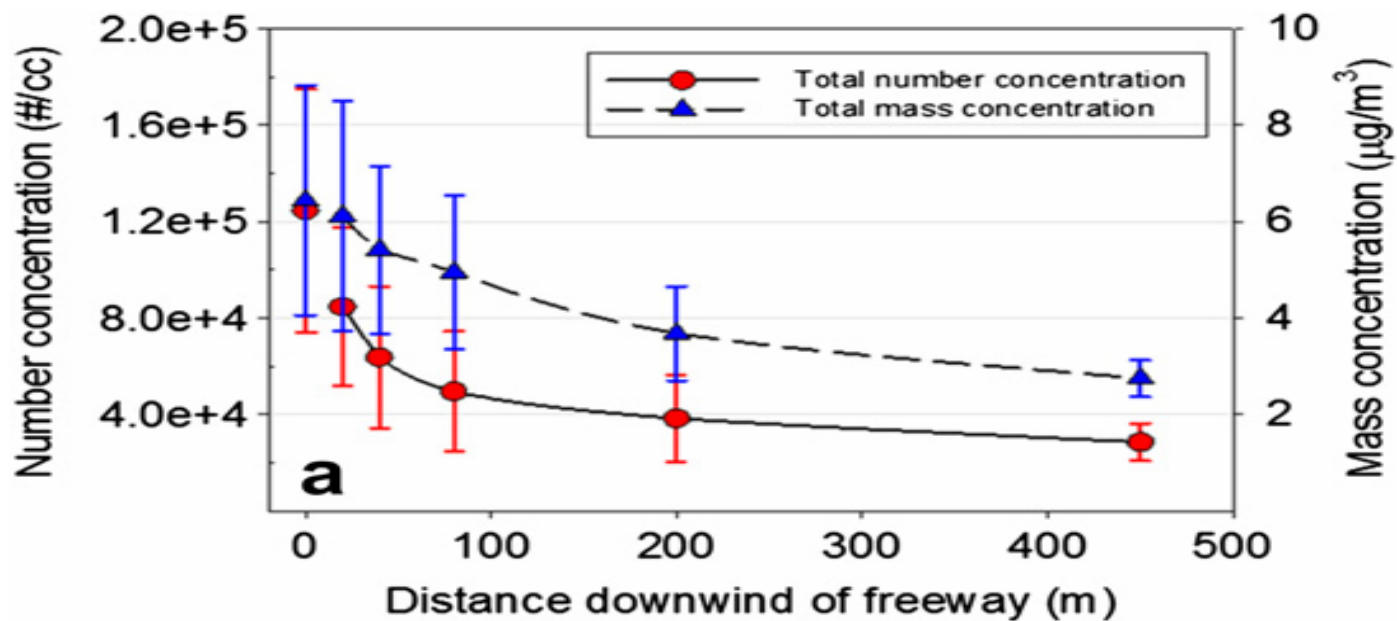
### **Freeway in Downey (I-710):**

- 12 200 voertuigen/uur waarvan 500 trucks.
- Locatie zonder geluidsscherm: **figuur a.**
- Met scherm van 3,7 m hoog: **figuur c.**









# Conclusie (I).

- In een zone van 30 tot 50 m achter een vertikaal geluidsscherm is de concentratie fijn stof gehalveerd, vergeleken met de situatie zonder geluidsscherm: **recirculatie holte**.
- In de zone 80 tot 100 m achter het scherm is de concentratie fijn stof even hoog als op de verkeersweg en **dubbel** zo hoog als in de situatie zonder scherm.

# Conclusie (II)

- Fijn stof afkomstig van een verkeersweg, afgezoomd met een vertikaal geluidsschermb, is meetbaar tot op **250-400 meter** van de weg; zonder scherm tot op 150-200 m.
- Op 150-200 meter van de verkeersweg is de concentratie fijn stof **1,5 tot 2,5 maal zo hoog** achter een geluidsschermb, vergeleken met de situatie zonder scherm.

Verspreiden de **grote** en **kleine** partikels van fijn stof zich anders wanneer de verkeersweg is afgezoomd met een geluidsschermb?

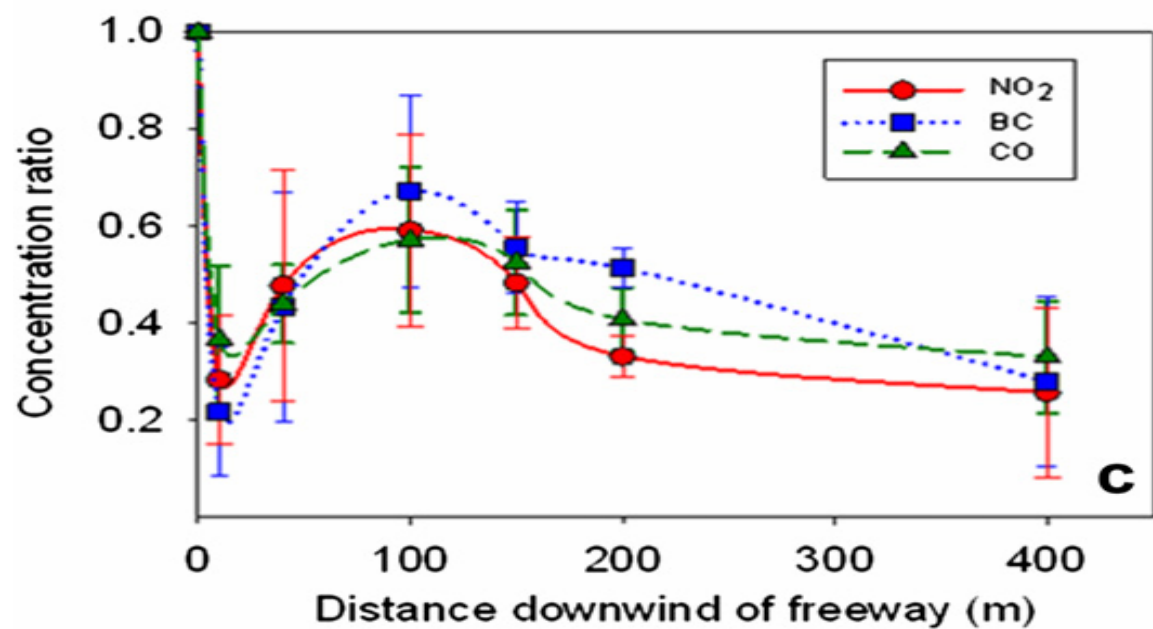
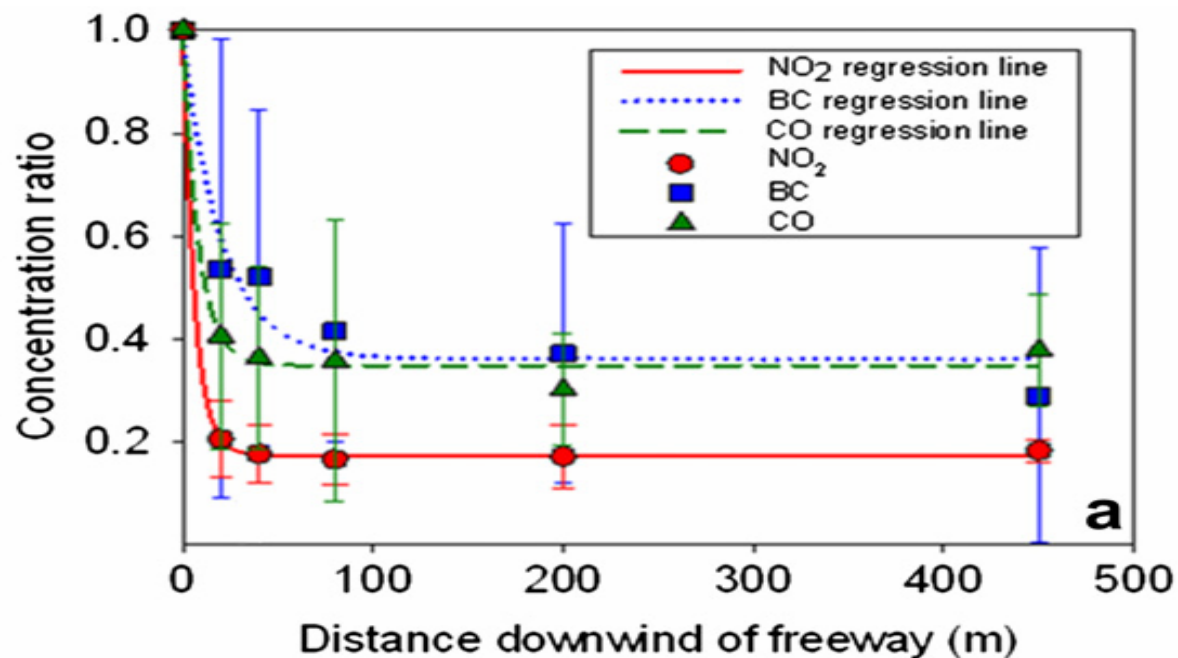
**a:** zonder geluidsschermb

**c:** met geluidsschermb

# Conclusie.

- Geluidsschermen hebben geen invloed op de concentratie van de grootste deeltjes.
- Hoe fijner de deeltjes, hoe groter de invloed van het geluidsscherm bij de verspreiding.
- De **fijnste deeltjes pieken op 100 m** van de verkeersweg en verspreiden zich tot op grotere afstand van de verkeersweg bij een vertikaal scherm van 3,7 tot 5,2 m.

Wat is de invloed van  
geluidsschermen op de  
verspreiding van andere  
polluenten van het verkeer?



# Conclusie.

- Gasvormige pollutanten vallen in de zone van 20-30 meter achter het scherm terug tot op  $\frac{1}{3}$  van de concentratie op de verkeersweg.
- De zone 50 tot 150 meter achter het scherm: de helft van de concentratie op de weg.
- Op **100 meter** achter een geluidsscherm is de conc. **stikstofdioxide 3 x hoger** dan in de situatie zonder scherm.



# Geluidsschermen: een stille vervuiler?

- Ze verminderen dicht achter het scherm (tot 100 meter) de blootstelling aan lawaai.
  - Hoe breder de autoweg en hoe groter het aandeel vrachtwagens, hoe minder effectief.
- In de 'stillere' zones achter het scherm is de luchtkwaliteit slechter dan zonder scherm.
- Op grotere afstand van de verkeersweg hebben geluidsschermen geen invloed op het verkeerslawaai, maar is de concentratie van de fijnste fijn stof deeltjes wel toegenomen.

# Dan maar een groen scherm?

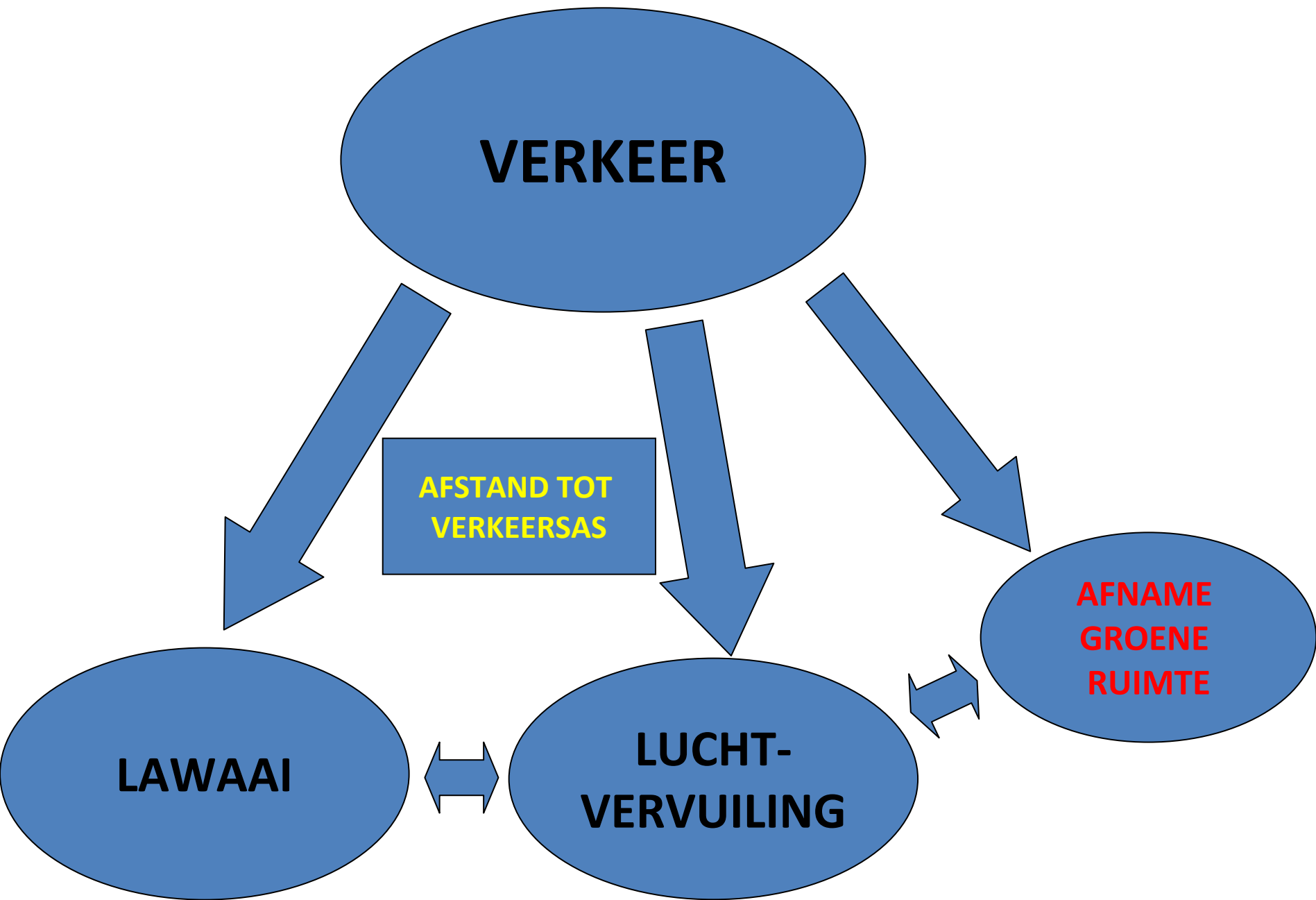
- Een goed gekozen, dichte bomenrij langs de snelweg vangt het fijn stof van het verkeer op.
  - Wie is akkoord?
  - Wie is niet akkoord?

# Experiment: A 50 bij Valburg (2008).

- Beplanting op 30 m van de snelweg, met een bomenrij van 7 tot 10 m hoog.
- Strook **grove den**: 100 m lang en 10 m breed.
- Strook **loofbomen**: 100 m lang en 10 m breed.
  - Zilverlinde en Laurierkers.

# Werkt het groen scherm?

- **Geen effect op de verkeersgerelateerde fijnstof fractie (PM2.5 en kleiner).**
- **Zelfs naaldbomen blijken geen belangrijk filterend effect te hebben.**



## **Eindconclusie:**

Minder verkeer.

Minder diesels en vrachtwagens.

Verkeerssturing.

Trager rijden.

**Enkel tunnels houden geluid en vuile  
lucht uit de woonomgeving.**