

# Expertisemeeting Luchtkwaliteit 11 april 2016

Monique Meijerink, Milieugezondheidkundige  
GGD Limburg-Noord

Sandra van Buggenum, Milieugezondheidkundige  
GGD Zuid Limburg

# De lucht is schoner dan vroeger

- Er is veel aandacht voor de luchtkwaliteit in Nederland.
- Sinds jaren zeventig in NL metingen naar schadelijke stoffen in de lucht.
- Zwaveldioxide, grof stof en benzeen waren vroeger een probleem → allerlei maatregelen → gemiddelde concentraties laatste jaren sterk gedaald.

# Om welke stoffen gaat het?

- $\text{NO}_2$ : Indicator voor mengsel luchtverontreiniging
- $\text{PM}_{10}$ : Grof fijn stof, tot 10 micrometer
- $\text{PM}_{2,5}$ : Fijnere fractie van fijn stof, tot 2,5 micrometer
- Ultrafijne deeltjes:  $< 0,1$  micrometer
- Roet: Verbrandingsdeeltjes

# Bron – effect keten

Bron → Emissie → Verspreiding →

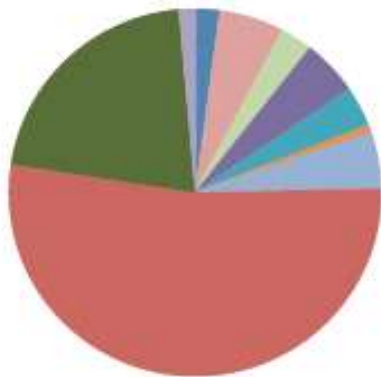
Blootstelling → Effecten

# Bronnen

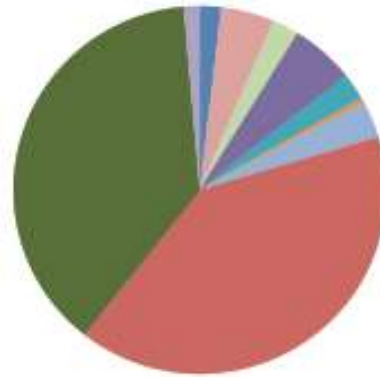


# Bronnen van luchtverontreiniging

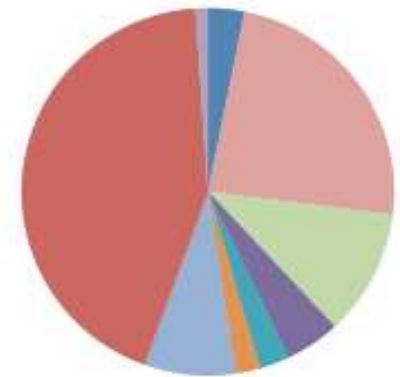
Ultrafijn stof



Fijn stof



Stikstofdioxide



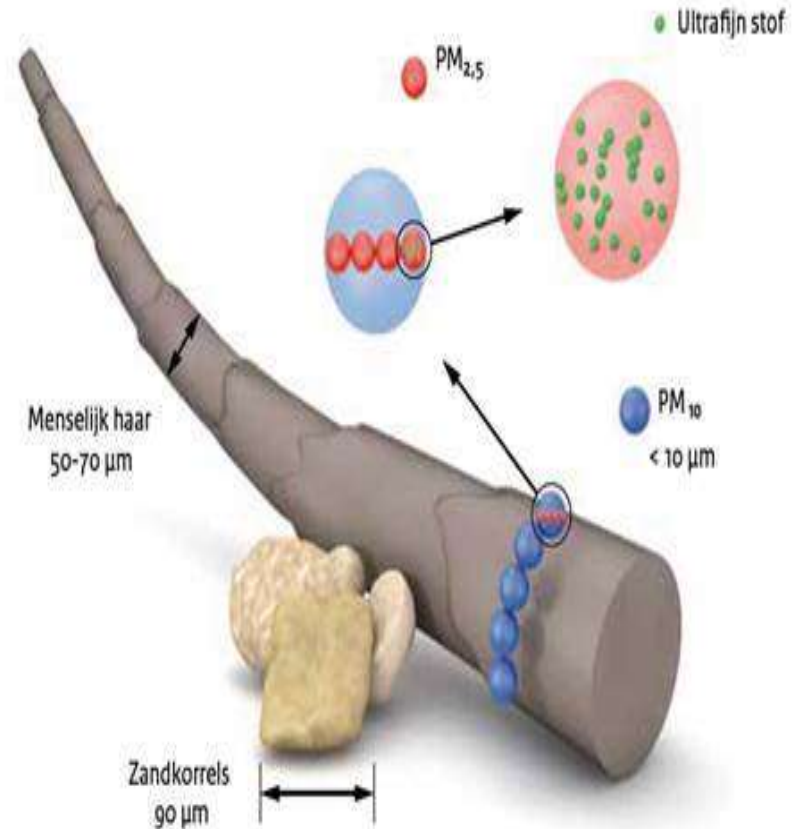
■ Industrie      ■ Overig verkeer      ■ Huishoudens      ■ Buitenland      ■ Internationale  
■ Wegverkeer      ■ Landbouw      ■ HDO2/Bouw      ■ Bodemstof      ■ Internationale  
scheepvaart

Bron: grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland Rapportage 2014 (PBL)

Lokaal, vooral op locaties langs drukke wegen, is de invloed van verkeer op de luchtkwaliteit groter.

# Fijn stof (1)

- Verzamelnaam voor kleine, met het oog onzichtbare deeltjes.
- Deeltjes verschillen in oorsprong, grootte en samenstelling.
- Hoe kleiner de deeltjes, hoe dieper ze doordringen in de longen.



Figuur 1: Afmeting van ultrafijn stof ten opzichte van PM<sub>2.5</sub> en PM<sub>10</sub>. In één PM<sub>10</sub> deeltje (blauw) passen vier PM<sub>2.5</sub> deeltjes (rood). In één PM<sub>2.5</sub> deeltje passen in de lengte tenminste 25 ultrafijne deeltjes (groen). In werkelijkheid passen er veel meer ultrafijne deeltjes in, omdat het bolvormig is.

# Fijn stof (2)

- PM10: grof stof, diameter  $< 10$   $\mu\text{m}$  (haar is 5x dikker) (veehouderij)
- PM2.5: fijn stof met diameter van 2.5  $\mu\text{m}$  (tgv verbrandingsprocessen)
- PM1: deeltjes diameter  $< 1$   $\mu\text{m}$
- Zwarte rook (dieselroet): roetdeeltjes die zorgen voor zwartkleding op materialen; ontstaat bij onvolledige verbranding
- Op locaties met veel wegverkeer bestaat circa 10% (1-3 microgram/ $\text{m}^3$ ) van  $\text{PM}_{2,5}$  uit roet.



# Fijn stof (3)

FS rond veehouderijen verschilt van het stedelijk FS.

FS uit landbouw behoort tot de 'grove' fijn stof fractie (PM<sub>2.5</sub>-PM<sub>10</sub>) ; bevat veel meer biologische componenten (bv. delen van bacteriën)

FS van de landbouw komt vooral van strooisel, mest- en diervoederbestanddelen.

Diersoort en huisvesting bepaald de emissie.

Bij pluimveestallen komt meer FS voor dan bij varkensbedrijven.

# Stikstofdioxide - NO<sub>2</sub>

- Komt vrij bij verbranding
- Verkeer is de belangrijkste bron (vooral dieselmotoren)
- Is een maat voor de gehele uitstoot door het verkeer
- Kan ook zelf gezondheidseffecten veroorzaken

# Roet

- Verzamelnaam voor zwarte rook, black carbon, elementair koolstof
- Voor het grootste deel in de ultrafijne fractie (PM < 0,1  $\mu\text{m}$ )
- Achtergrondwaarde < 1,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , langs drukke wegen 2 - 4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Levert bijdrage aan **zwarteheid** en is terug te vinden in de **chemische samenstelling** van het stof maar dragen niet/nauwelijks bij aan massa
- Roet is een goede maat om de gezondheidseffecten van luchtverontreiniging afkomstig van het verkeer en de invloed van verkeersmaatregelen te beoordelen

# Luchtkwaliteit bepalen

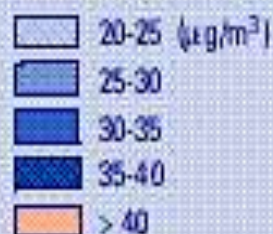
- Landelijk meetnet luchtkwaliteit (LML) van RIVM ([www.lml.rivm.nl](http://www.lml.rivm.nl))
  - 58 meetstations
    - Regionale achtergrond
    - Stadsachtergrond
    - Straatniveau
- Lokaal meetnet - Provincie Limburg ([www.luchtmeetnet-limburg.nl/](http://www.luchtmeetnet-limburg.nl/) )

## Modelmatige berekening luchtkwaliteit

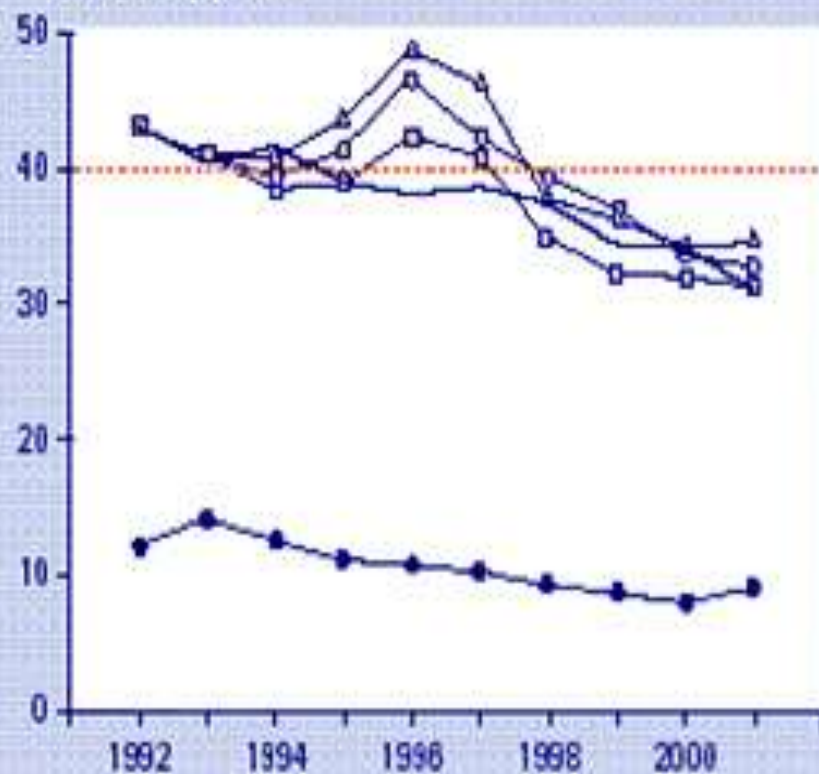
- Bepalen toekomstige prognose

11 meetstations in Limburg (Noord:3; Zuid 8)

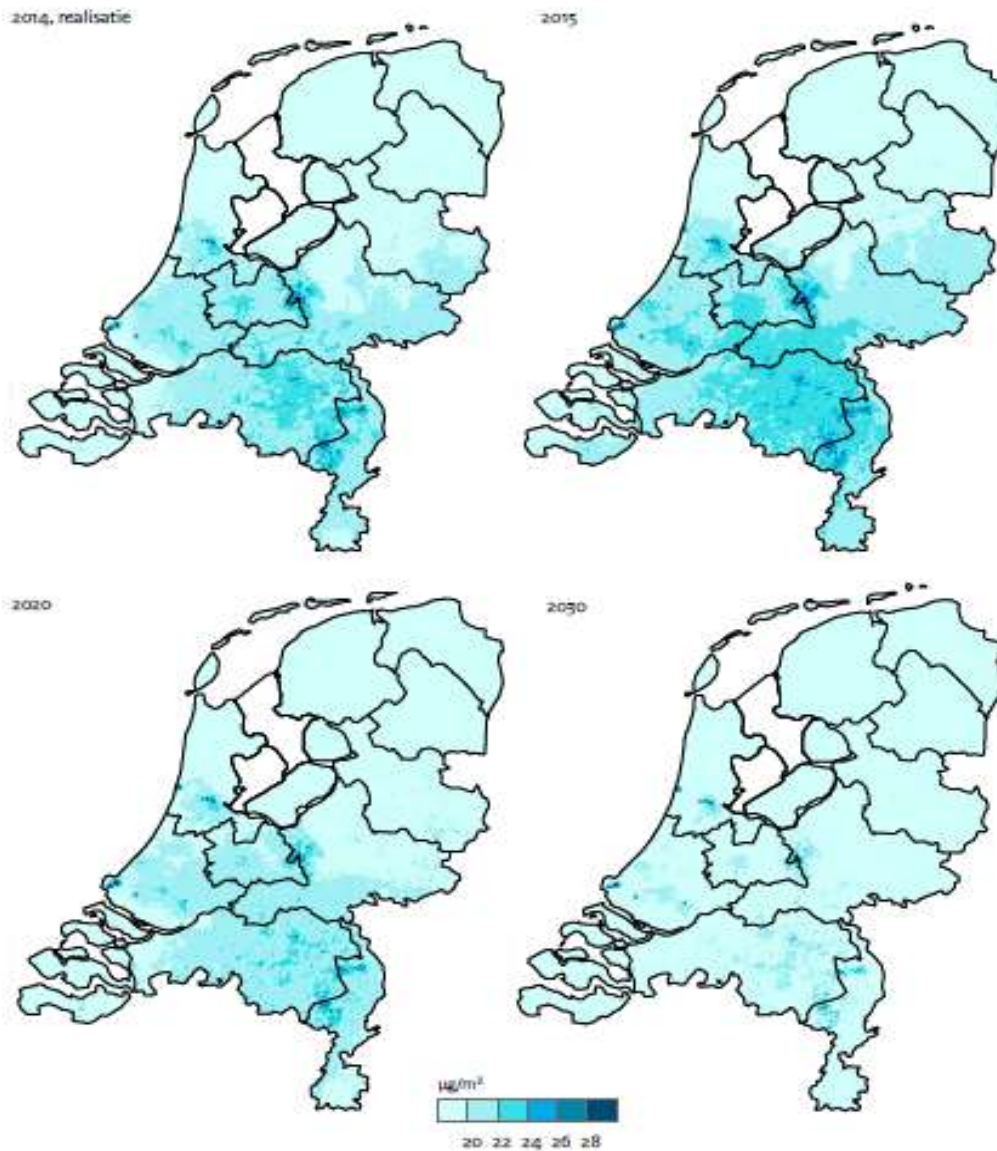
Jaargemiddelde PM<sub>10</sub>-concentratie in 2001



Jaargemiddelde concentraties PM<sub>10</sub> en secundair aërosol (µg/m<sup>3</sup>)



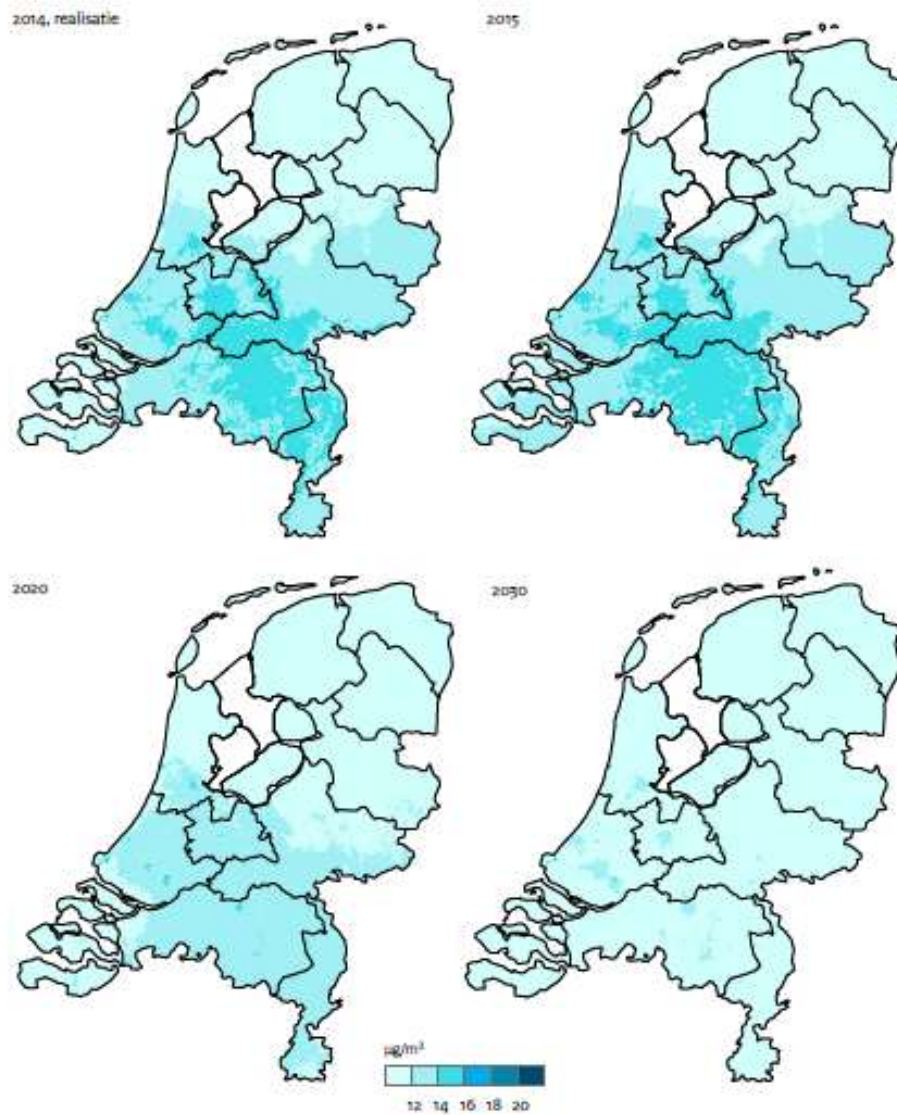
Figuur 5.4 Grootschalige PM<sub>10</sub>-concentratie



Bron: grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland, 2015



Figuur 5.7 Grootschalige PM<sub>2,5</sub>-concentratie

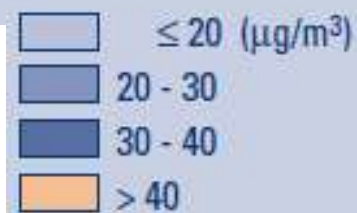
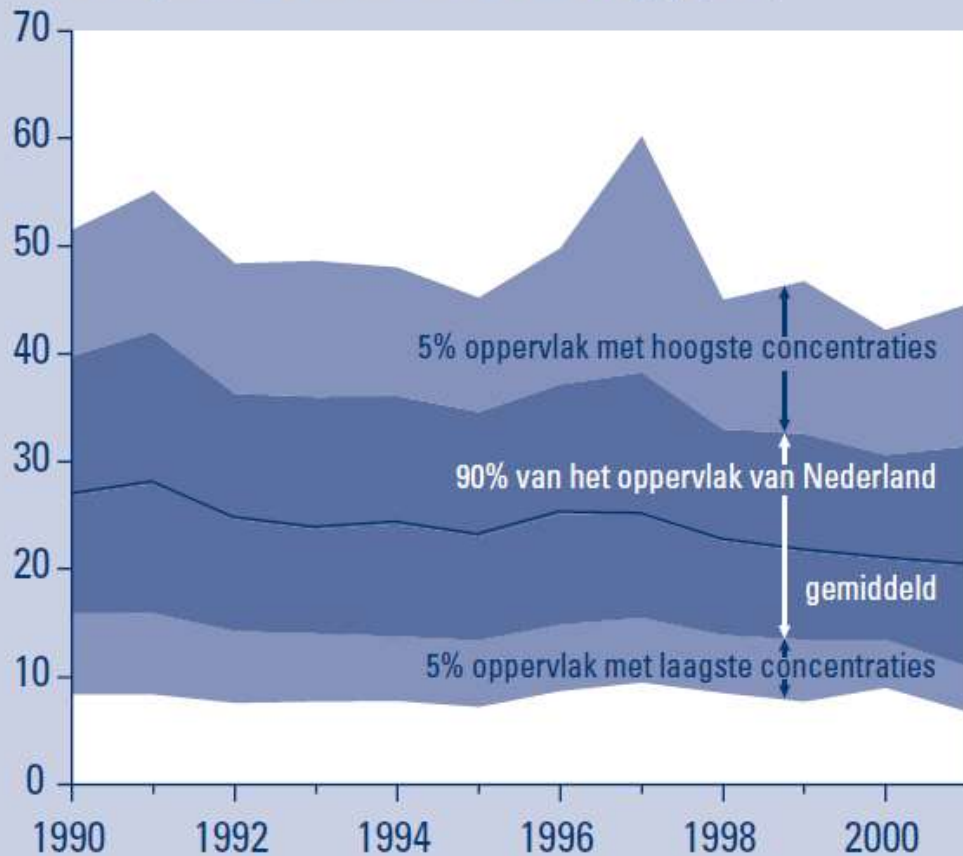


Bron: grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland, 2015

Jaargemiddelde NO<sub>2</sub>-concentratie in 2001

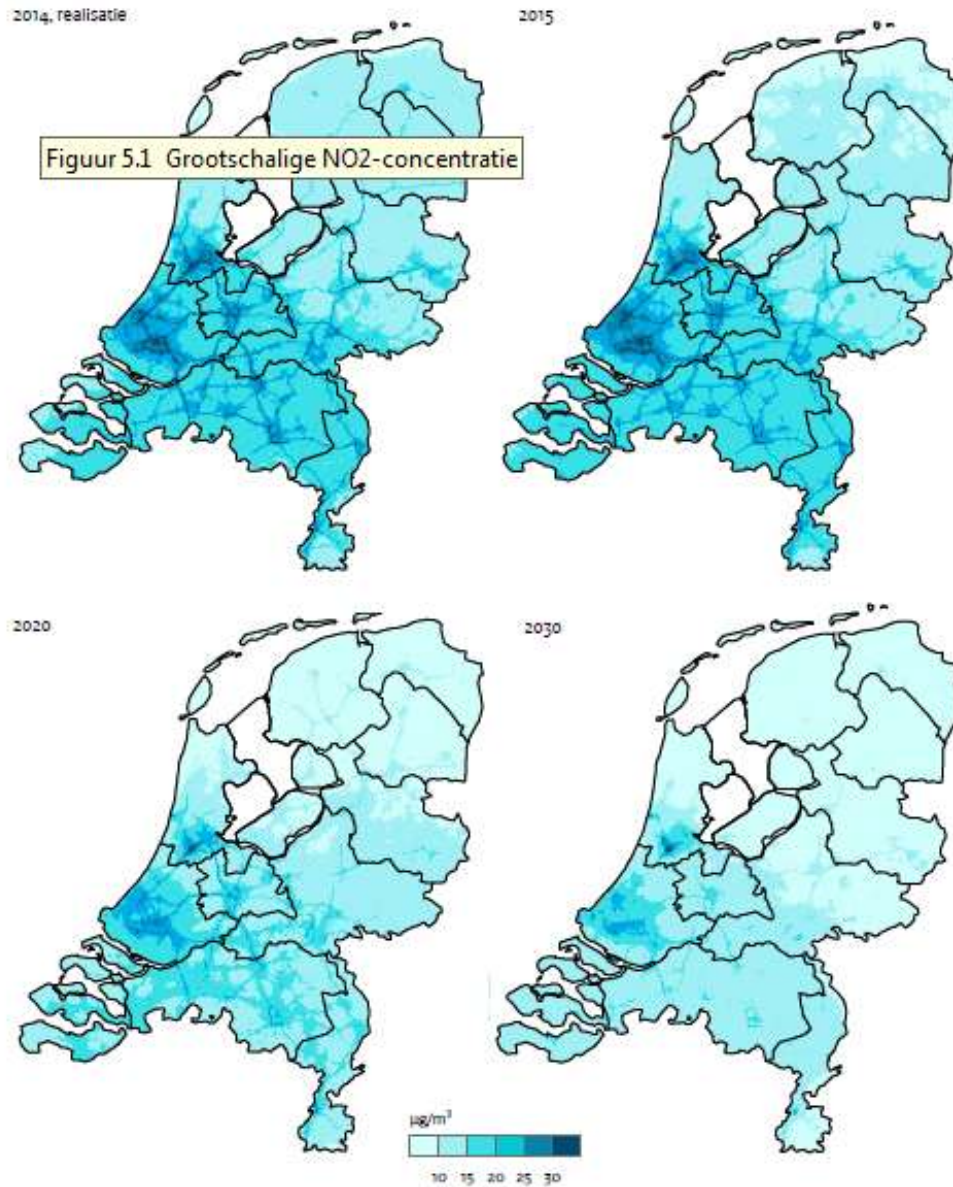


Jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> (μg/m<sup>3</sup>)





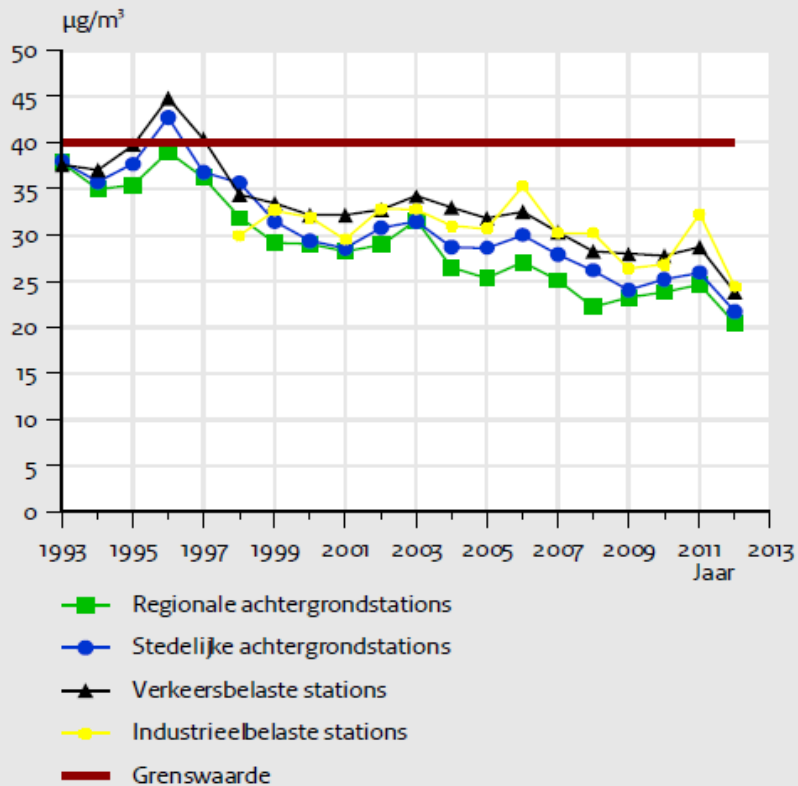
Figuur 5.1 Grootschalige NO<sub>2</sub>-concentratie



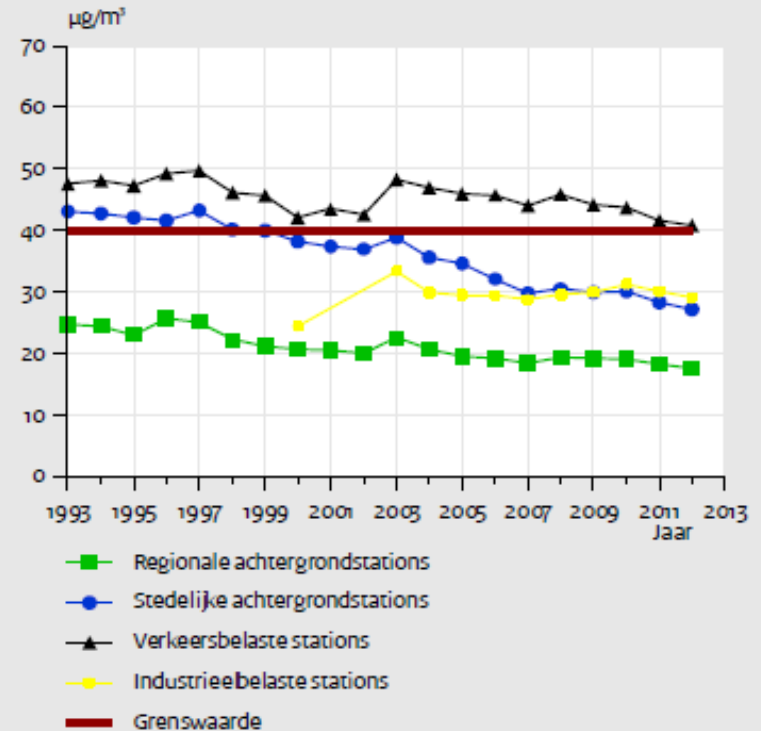
Bron: grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland, 2015

# Trend PM<sub>10</sub> en NO<sub>2</sub>

Ontwikkeling van de jaargemiddelde concentratie fijn stof (LML+)



Ontwikkeling van de jaargemiddelde concentratie stikstofdioxide (LML+)



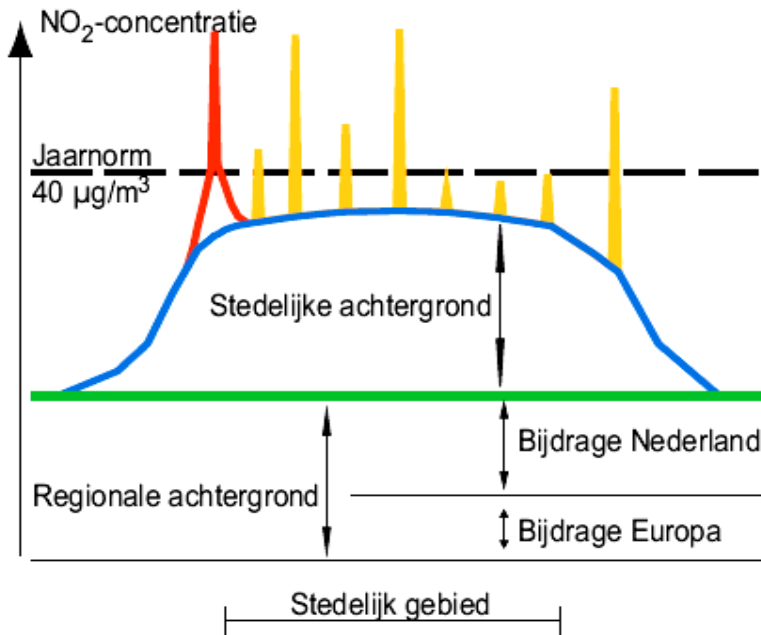
# (Wettelijke) normen luchtkwaliteit

	EU-norm (ug/m3) (2015)	WHO-advieswaarde
PM <sub>2.5</sub>	25 (2020: 20)	10
PM <sub>10</sub>	40	20
NO <sub>2</sub>	40	40

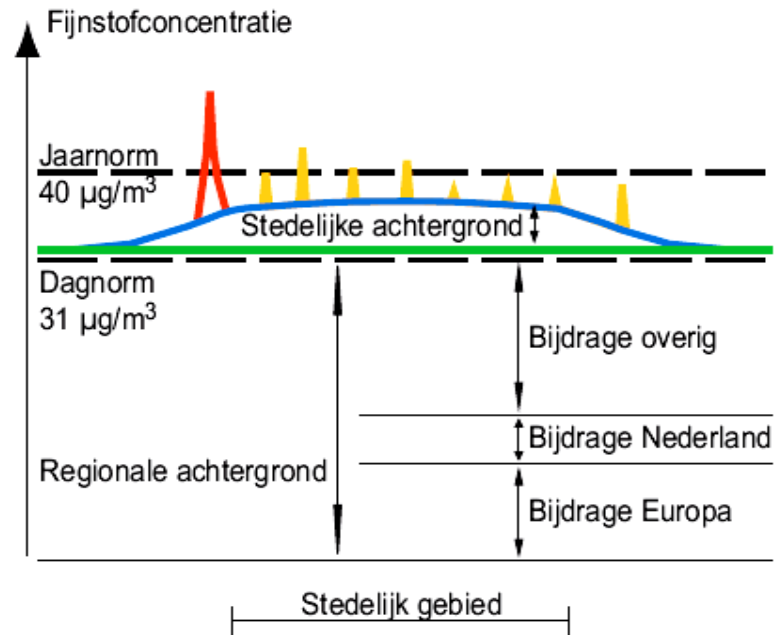
**PM<sub>0.1</sub> en Roet** – laatste jaren meer wetenschappelijke bewijzen dat m.n. ultrafijn stof (PM<sub>0.1</sub>) en roet schadelijk zijn voor de gezondheid. EU en WHO hebben echter nog geen normen opgesteld.

## Voorbeeld van concentratieopbouw in een dwarsdoorsnede van een stad

NO<sub>2</sub>



Fijn stof



Verkeersbijdrage

- Rijkswegpiek
- Stadswegpiek

Achtergrondconcentratie

- Stedelijke achtergrond
- Regionale achtergrond

# Hindergegevens (2012)

Risicobeleving per GGD regio

(bron: Volwassenmonitor Limburgse GGD'en 2012; 17-64 jaar)

		<b>GGD Limburg-Noord</b>	<b>GGD Zuid Limburg</b>
<b>Bezorgd drukke straat</b>	Ja (%)	3.8	5.2
	Nee (%)	17.5	20.8
(wonen niet in een drukke straat)	N.v.t. (%)	78.8	74.0
<b>Bezorgd bedrijven/industrie</b>	Ja (%)	1.6	6.9
	Nee (%)	2.1	8.3
(wonen niet in de buurt van bedrijven/industrie)	N.v.t. (%)	96.2	84.8
<b>Bezorgd veehouderij</b>	Ja (%)	2.1	0.7
	Nee (%)	13.0	7.1
(Wonen niet in de buurt van veehouderij)	N.v.t. (%)	84.9	92.2
Totaal aantal respondenten circa 18.000 (ca. 4500 Limburg-Noord en 13500 Zuid Limburg)			

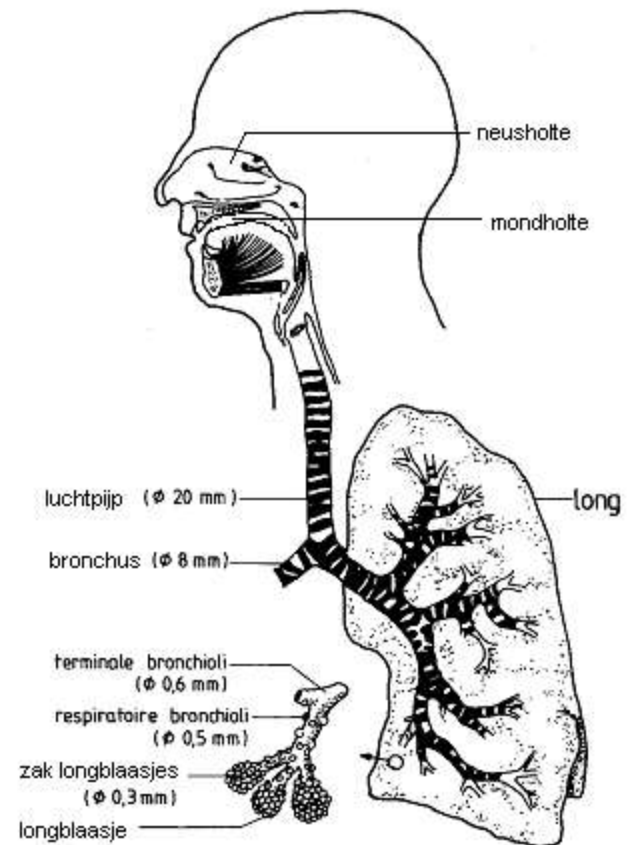
# Luchtverontreiniging in de longen

Grofste deeltjes: afgevangen door neusharen

Grotere deeltjes: bovenin de longen

Kleinere deeltjes: dieper in de longen.

Via de longblaasjes ook in bloedbaan.



# Gezondheidseffecten (1)

## Luchtwegaandoeningen

- Ontstaan en verergeren van astma
- Verergeren andere longaandoeningen, zoals COPD en bronchitis
- Toename luchtwegklachten zoals piepen, hoesten en kortademigheid
- Verminderde longfunctie
- Vroegtijdig overlijden

Met name door verkeersgerelateerde luchtverontreiniging

# Gezondheidseffecten (2)

## Hart- en vaatziekten

- Toename atherosclerose en trombose
- Toename hartinfarcten
- Toename hartritmestoornissen
- Vroegtijdig overlijden

Met name door verkeersgerelateerde  
luchtverontreiniging



# Fijn stof

- Er is geen veilig niveau: ook schadelijk in lage concentraties.
- Kan bij iedereen tot klachten leiden
- Risicogroepen:
  - Kinderen
  - Ouderen
  - Mensen met luchtwegaandoeningen of hart- en vaatziekten
  - Diabetici

# Gezondheidsrisico's wegen

- Wonen in de buurt van een drukke weg vergroot het risico op overlijden aan luchtwegaandoeningen en hartziekten
- Kinderen hebben meer luchtwegklachten en een lagere longfunctie bij wonen of naar school gaan langs drukke wegen.
- Ook onder de norm!

# Afname verontreiniging

- Emissie van wegverkeer neemt snel af met toenemende afstand tot de weg
- In de eerste 100 meter: wegbijdrage van ultrafijn stof, roet en NO<sub>2</sub> wordt gehalveerd
- Op 300-400 meter nagenoeg op achtergrondniveau
- GGD advies: geen gevoelige bestemmingen binnen 300 meter van snelwegen, 50 meter van provinciale wegen of in eerstelijnsbebouwing drukke weg

# ROET

- op een locatie met 0,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  meer roet is levensverwachting ca. 3 maanden korter dan die van iemand die op een roetvrije locatie woont.

	RR	Reduktie ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Toename in levensverwachting per persoon
PM2.5	1.007	1.00	21 dagen
Roet (EC)	1.06	0.55 (0.46-0.63)	3.6 maanden (3.0 – 4.1 maanden)

## Black Carbon as an Additional Indicator of the Adverse Health Effects of Airborne Particles Compared with PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub>

Nicole A.H. Janssen,<sup>1</sup> Gerard Hoek,<sup>2</sup> Milena Simic-Lawson,<sup>3</sup> Paul Fischer,<sup>1</sup> Leendert van Bree,<sup>4</sup> Harry ten Brink,<sup>5</sup> Menno Keuken,<sup>6</sup> Richard W. Atkinson,<sup>3</sup> H. Ross Anderson,<sup>7</sup> Bert Brunekreef,<sup>2,8</sup> and Flemming R. Cassee<sup>1</sup>

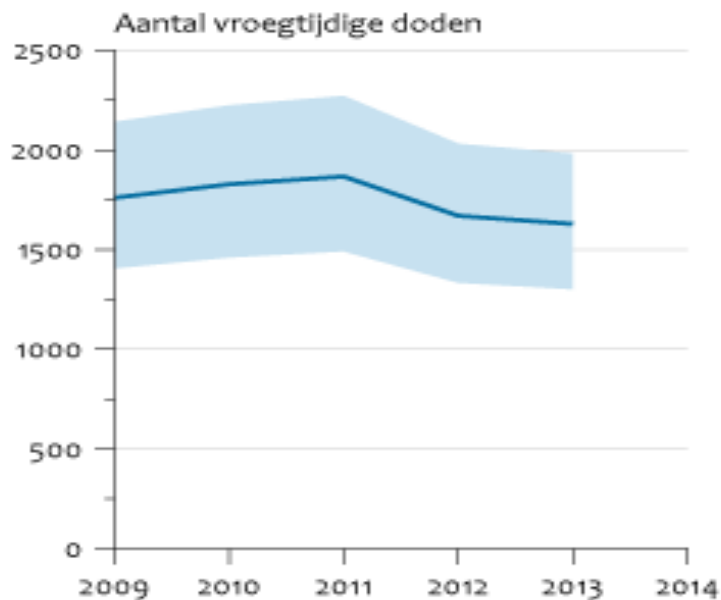
# Ziektelast luchtverontreiniging

- 6% van de ziektelast NL door milieu, driekwart daarvan (4-5%) door luchtverontreiniging
- Vergelijk:
  - » roken 13%
  - » overgewicht 5%
  - » overmatig alcoholgebruik 3%
  - » te weinig groente/fruit: 2%

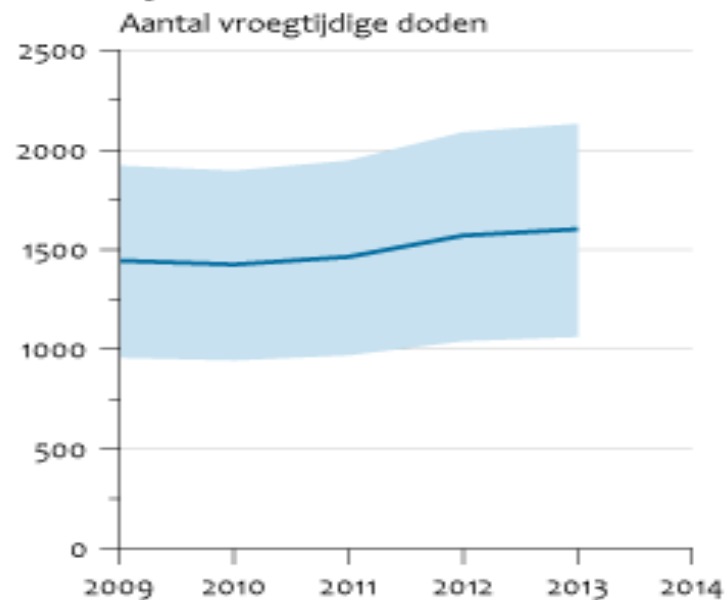
# Vroegtijdige sterfte

## Voortijdige sterfte door fijn stof en ozon

Fijn stof ( $PM_{10}$ )



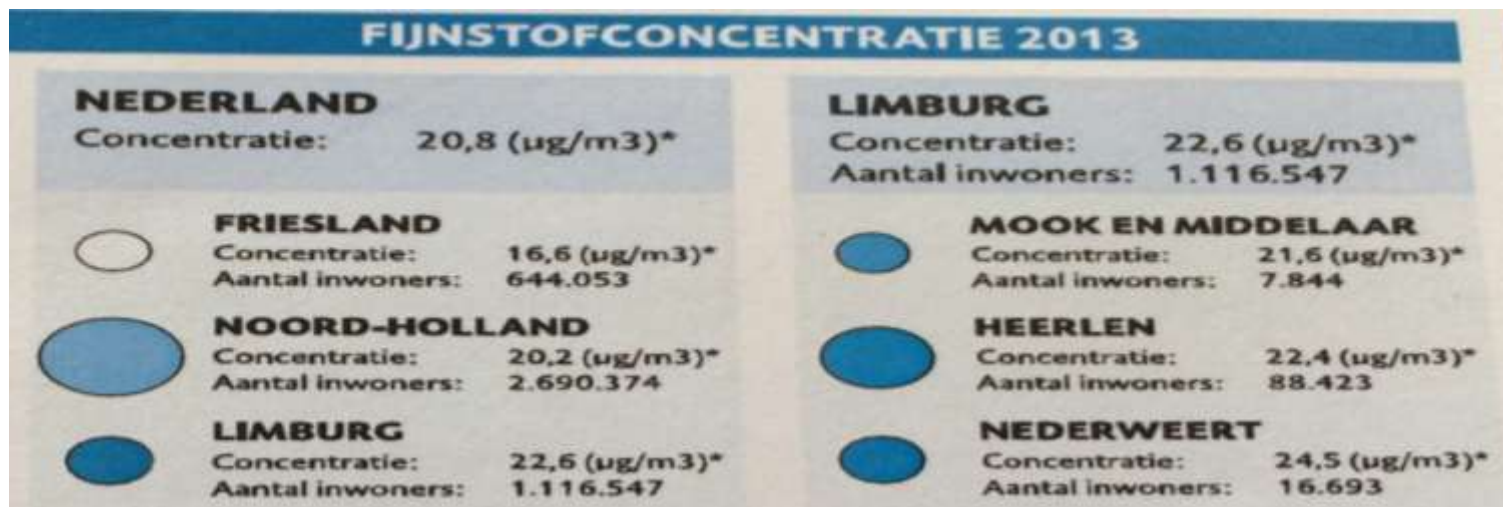
Ozon ( $O_3$ )



— Meest waarschijnlijke waarde  
■ 95% betrouwbaarheidsinterval

# Aantal verloren levensjaren

- 9 maanden door  $PM_{2,5}$
- 4 maanden door  $NO_2$
- In Zuid-Nederland en de Randstad: enkele dagen of weken extra



*Tabel 1: Omvang van een aantal aan fijn stof (PM<sub>2,5</sub>) gerelateerde ziektebeelden in 2013 ten opzichte van de situatie zonder luchtverontreiniging. De getallen kennen een onzekerheidsmarge: voor de schatting van de levensduurverkorting is deze ca. 30%; voor de andere effectmaten is deze groter.*

Gezondheidsindicator	Ziektelast door fijn stof	Aandeel in de totale ziektelast
Levensduurverkorting bij langjarige blootstelling	9 maanden per persoon gemiddeld	Ca. 1%
Postneonatale sterfte	13 per jaar	8 %
Bronchitisklachten onder kinderen met luchtwegaandoeningen	12.400	15% van kinderen met klachten; 1% van alle kinderen
Jaarlijks aantal nieuwe gevallen van chronische bronchitis bij volwassenen	6.900	21% van alle bronchitispatiënten; <0.1% onder alle volwassenen
Aantal vroegtijdige doden tijdens smogepisoden	2.400	2% van alle jaarlijkse sterftegevallen
Ziekenhuisspoedopnamen voor hart/vaatklachten	2.600	1% van alle klinische opnamen
Ziekenhuisspoedopnamen voor luchtwegklachten	2.200	2% van alle klinische opnamen
Werkverzuim (dagen)	4.500.000	6% van het totale verzuimdagen
Aantal dagen met klachten bij kinderen met astma	500.000	6% van het totale aantal astmaklachten onder astmatische kinderen
Dagen met beperkte lichamelijke activiteit (dit is inclusief werkverzuim, ziekenhuisspoedopnames, dagen met klachten)	20.000.000	6% van het totale jaarlijks aantal dagen met beperkte activiteit (gemiddeld is dat 1 dag per jaar door luchtverontreiniging)
Laag geboortegewicht (<2500 g)	4.300	37% van alle lage geboortegewichten (3% van alle geboortes)
Longkanker	1.200	11% van alle longkankersterfte

$$PM_{2,5} = 14 \mu g/m^3$$



# Ziektelast verminderen

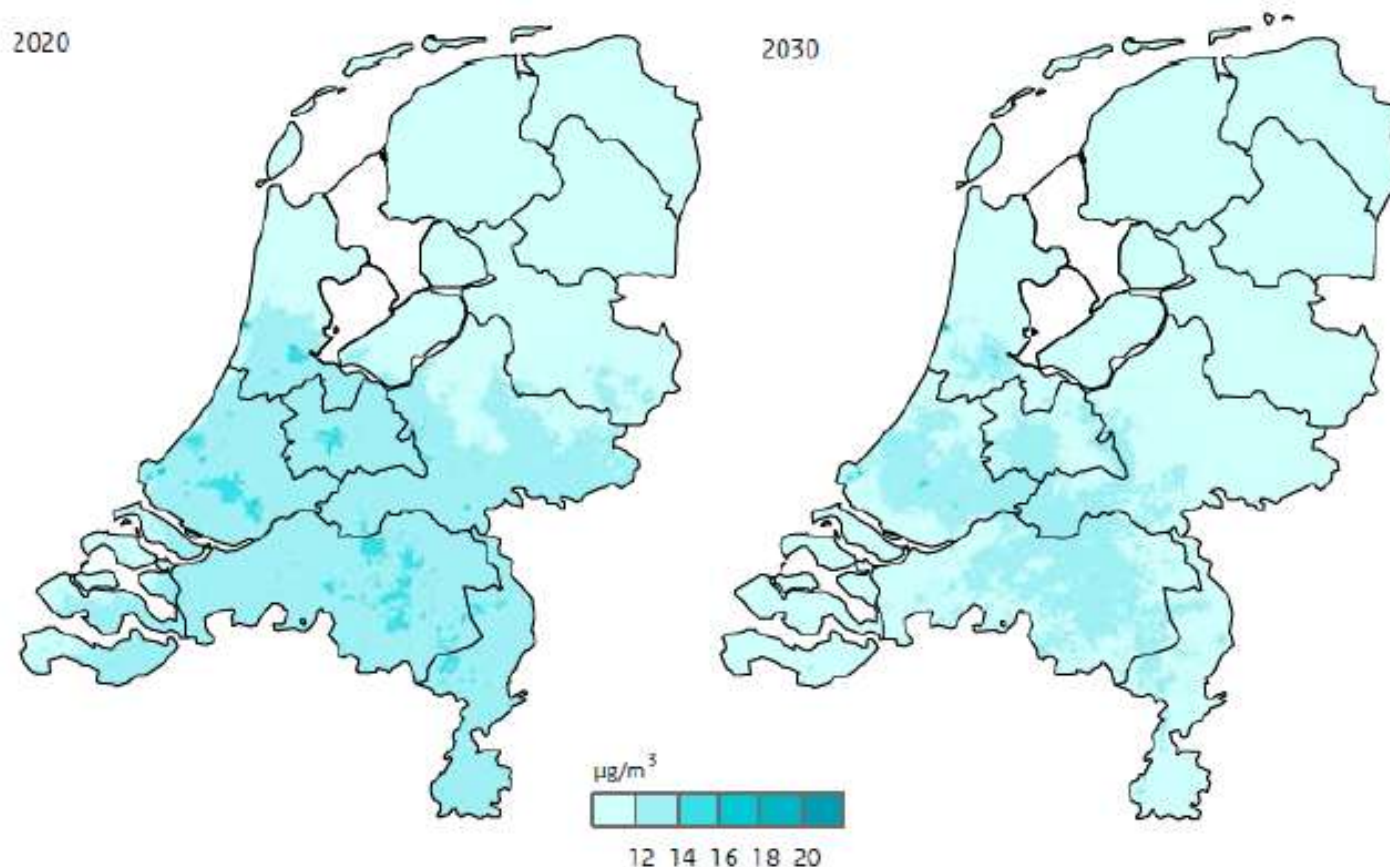
*Tabel 3: Geschatte jaarlijkse verandering in gezondheidseffecten bij een PM<sub>2,5</sub>-afname met 5 µg/m<sup>3</sup>. De getallen kennen een onzekerheidsmarge: voor de schatting van de levensduurverkorting is deze ca. 30%; voor de andere effectmaten is deze groter.*

Gezondheidsindicator	Gezondheidswinst
Levensduurverlenging bij langjarige blootstelling	3 maanden per persoon gemiddeld
Minder post-neonatale sterfte	5 per jaar
Minder kinderen met bronchitisklachten	4.200
Vermindering van het jaarlijks aantal nieuwe gevallen van chronische bronchitis bij volwassenen	2.300
Vermindering aantal vroegtijdige doden	800
Vermindering aantal ziekenhuisspoedopnamen voor hart/vaatklachten	900
Vermindering aantal ziekenhuisspoedopnamen voor luchtwegklachten	800
Minder werkverzuim (dagen)	1.500.000
Minder aantal dagen met klachten bij kinderen met astma	175.000
Minder dagen met beperkte lichamelijke activiteit (dit is inclusief werkverzuim, ziekenhuisspoedopnames, dagen met klachten)	700.000
Minder geboortes met laag geboortegewicht (<2500 g)	800
Minder longkanker sterfte	400

# Ziektelast verminderen

- 2030 voldoen aan de WHO-advieswaarde  $PM_{2,5}$  ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) : gezondheidseffecten verminderen met  $1/3^{\text{de}}$
- Belangrijkste toekomstige maatregel: voldoen aan de EURO-6 norm: ca. 90% minder roetblootstelling uit wegverkeer
- Effectiviteit van Euro emissienormen: ter discussie: nationaal en lokaal beleid belangrijk!

# Voorspelling RIVM



*Figuur 7: Concentratie PM<sub>2,5</sub> in 2020 en 2030 bij bestaand beleid (Bron: RIVM - GCN rapportage 2014)*

# Ziektelast verminderen

- Korte termijn (enkele jaren): bijdrage van lokale bronnen aan met name roetblootstelling in de stad substantieel
- Lokale maatregelen: afname  $PM_{2,5}$  met  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$

# Handelingsperspectieven (individu)

## Buitenmilieu

- pak vaker de fiets of OV
- rijd minder auto
- rijden volgens het nieuwe rijden
- kiezen voor een schonere auto
- auto delen

## Binnenmilieu

- open haard / allesbrander minder (of niet) stoken
- geen kaarsen branden

# Maatregelen

- Meeste uitstoot: Vrachtverkeer en (andere) oude diesels (bussen bijv.)
- Meest zinvolle maatregelen:
  - Minder verkeer
  - Minder vrachtverkeer
  - Minder oude voertuigen
  - Minder diesel voertuigen
  - Langzamer rijden
  - Roetfilters
  - Geleiden van verkeersstromen

# Lokale maatregelen

- Handhaving EURO-6 in praktijk
- Milieuzonering
- Stimuleren ultraschone voertuigen
- Ecodesign richtlijn voor houtstook
- Verleggen van verkeersstromen
- Verlagen maximum snelheid op rondwegen
- Aansluiten bij concepten rond slimme en gezonde steden
- Bij planontwikkeling bij voorkeur 250 meter afstand tussen veehouderij en bebouwde kom
- Agrarisch bedrijven: uitstoot van FS (en daaraan gekoppelde biologische agentia) beperken - werken volgens ALARA principe (o.a. toepassing emissiearme huisvesting, gebruik luchtwassers)

Welke stappen moet de Limburgse politiek nemen om te komen tot toetsbare luchtkwaliteit?

Neem het thema gezondheid mee als onderdeel van de omgevingskwaliteit





# Bedankt voor uw aandacht

Monique Meijerink, Milieugezondheidkundige  
GGD Limburg-Noord  
[m.meijerink@vrln.nl](mailto:m.meijerink@vrln.nl)

Sandra van Buggenum, Milieugezondheidkundige  
GGD Zuid Limburg  
[sandra.vanbuggenum@ggdzl.nl](mailto:sandra.vanbuggenum@ggdzl.nl)

## Onderzoek naar gezondheidseffecten irt veehouderij

Beschikbare onderzoeksgegevens beperkt (onderzoek bij werknemers/  
geen blootstellingsgegevens beschikbaar)

Geen eenduidige samenhang tussen gevonden gezondheidsklachten  
en belasting in omgeving van fijn stof etc.

Onderzoek 2009-2011 (RIVM, IRAS, NIVEL):

- Astma komt minder vaak voor bij omwonenden van veehouderijen
- Omwonenden met astma en COPD hebben vaker infecties en longontsteking

## Onderzoek naar gezondheidseffecten irt veehouderij

**Vervolgonderzoek (>2014) (VGO):** Duidelijker beeld krijgen van de mogelijke gevolgen van de aanwezigheid van veehouderijen op de gezondheid van omwonenden

- Meer gegevens verzamelen over verspreiding van bepaalde micro-organismen
- Blootstelling in kaart brengen:
  - 60 locaties maandelijks meten welke ziekteverwekkers zich via lucht verspreiden
  - Welke ziekteverwekkers zijn op en rond verschillende veehouderijen aanwezig
  - Welke infecties hebben mensen in de omgeving van veehouderijen doorgemaakt

### **Tussenresultaten (2016):**

- Mensen die in de buurt van veehouderij wonen minder vaak astma en COPD
- COPD patiënten hebben over het algemeen meer klachten als ze dichtbij veehouderij wonen (<500 meter, 2 keer zo vaak piepende ademhaling rapporteren)