



Informing you on ambient air quality
in the Belgian Regions

Hoe zuiver is de lucht in je omgeving?

Een blik op de luchtkwaliteit in Vlaanderen/België

Frans Fierens

*Wetenschappelijk medewerker (VMM) bij de
Intergewestelijke Cel voor het Leefmilieu (IRCEL)*

Provinciale milieudag 5 juni 2018

Inhoud

- **IRCEL-CELINE?**
- **Luchtvervuiling is van alle tijden, de luchtkwaliteit verbetert (*wel degelijk*) maar verbetert ze (snel) genoeg?**
- **Halen we de Europese grens/streefwaarden, wat met de strengere WGO advieswaarden? (*SO₂, Fijn stof, NO₂*)**
- **Trends, de luchtkwaliteit gedetailleerd ik kaart, wat zijn belangrijkste pollutanten/knelpunten?**
- **Maatregelen / Conclusies**



VLAAMSE
MILIEUMAATSCHAPPIJ



Vlaanderen
is milieu



IRCEL-CELINE ?

NL : Intergewestelijke Cel voor het Leefmilieu

FR : Cellule Interrégionale de l'Environnement

EN : Belgian Interregional Environment Agency

Samenwerkingsakkoord 3 gewesten : 1994

Belangrijkste taken :

- ✓ Waarschuwen voor episodes met verhoogde luchtverontreiniging
- ✓ IJkbank
- ✓ Databank Luchtkwaliteit (3 gewesten)
- ✓ Rapporteren EU-commissie (metingen en emissies)
- ✓ Wetenschappelijke ondersteuning gewesten
- ✓ Experten EU-werkgroepen

Zware smogepisodes in jaren 30 - 50

Maasvallei België, december 1930, enkele 10-tallen doden



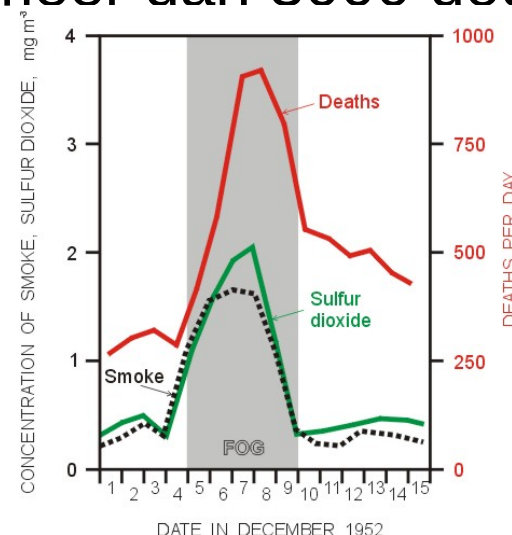
Bron: prof. B. Nemery, KUL



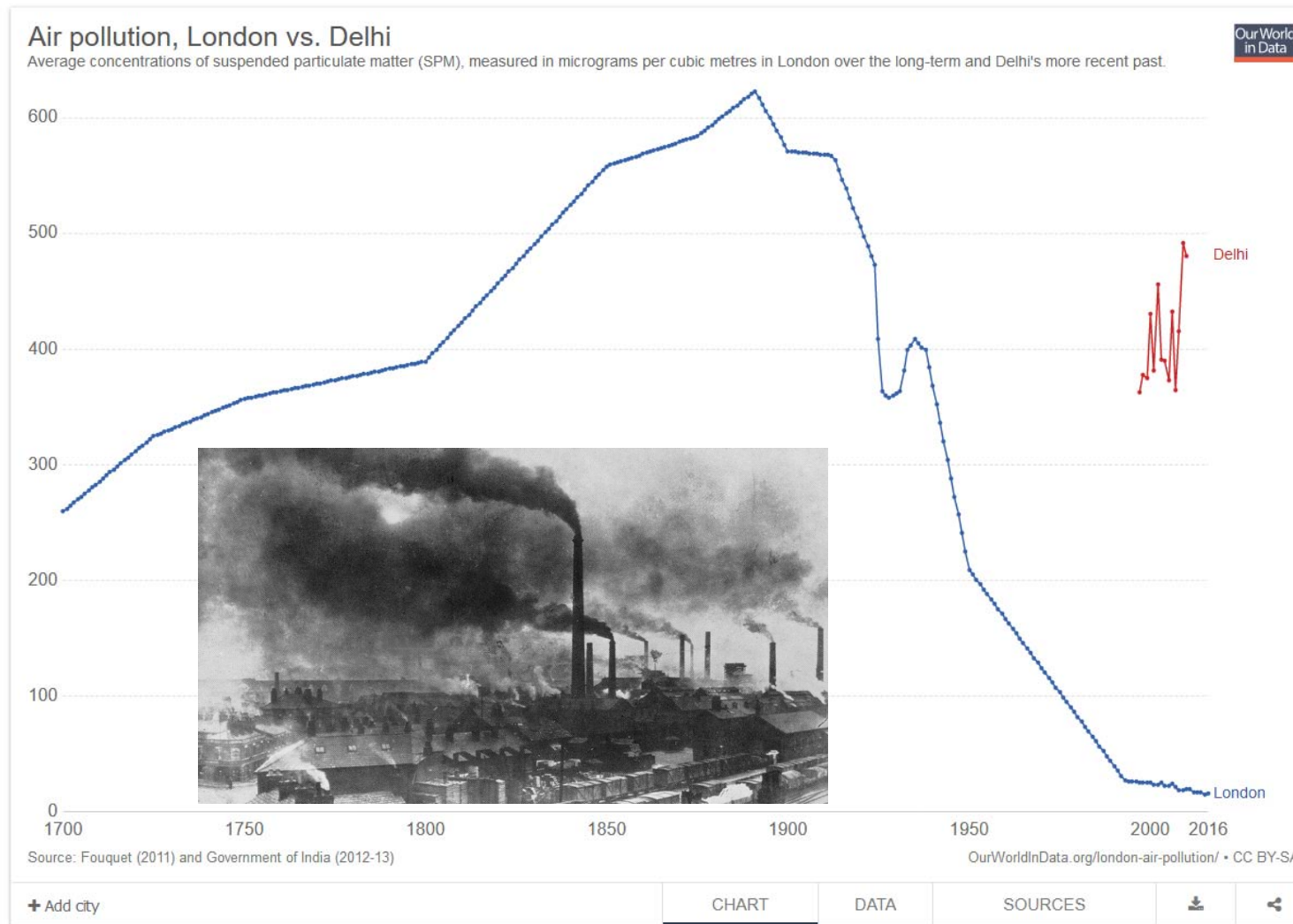
Londen UK, december 1952, meer dan 3000 doden



Wilkins E.T. *Journal of the Royal Sanitary Institute*, 1954, 74, 1-21



Evolutie fijn stof Londen (1700 – 2016) en Delhi (laatste jaren)



ZATERDAG 10 MEI 2014

VIDEO • FOTO • TV • ONLINE KRANT • CONTACT • ABONNEMENT

DMorgen.be

HOME NIEUWS SPORT GELD MUZIEK OPINIE **ECOLOGIE** TECH MAGAZINE CULTU

DE AARDE | GLOBAL WARMING | DIEREN | MILIEU

Slechtste luchtkwaliteit in 800.000 jaar

15/03/14, 10u07 – Bron: Belga



© ap. Brussel, vrijdagochtend 14 maart.

Er zit van langs om meer CO₂ in de lucht die we inademen. Deze week is voor het eerst de norm van 400 deeltjes per miljoen (ppm) overschreden. "We zitten op het hoogste peil in 800.000 jaar", zegt Jean-Pascal van Ypersele, professor klimatologie aan de UCL en lid van het VN-klimaatpanel. "Dat we 800.000 jaar terug in de tijd kunnen, komt omdat we luchtbelletjes in de ijsmassa van Antarctica hebben kunnen analyseren."

De Morgen
10 mei 2014

VERWANT NIEUWS



Ruim 8.000 chauffeurs reden tegen 'smog-lamp' - 14/03/14



Parijs bindt strijd aan tegen smog met gratis fiets - 13/03/14



Chinese premier verklaart "oorlog" aan vervuiling - 05/03/14

MEER OVER

Smog | Milieuvervuiling



Smogalarm opgeheven: "Luchtkwaliteit verbetert opnieuw"



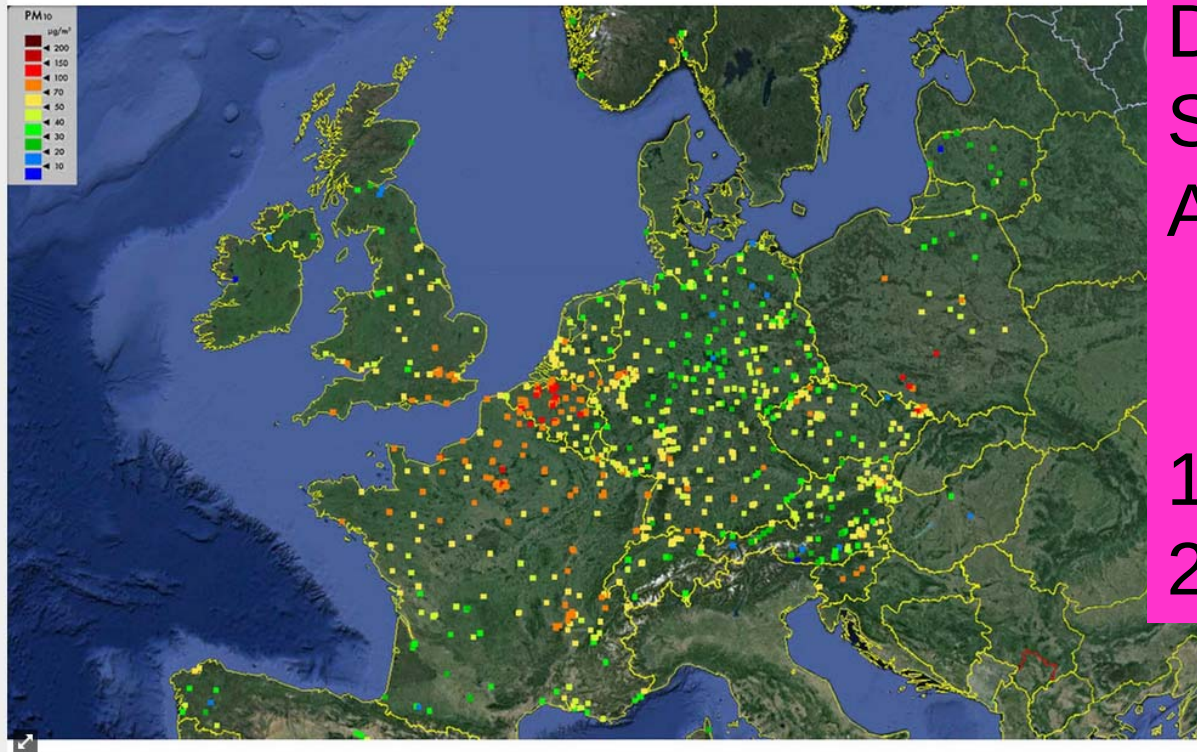
Smogalarm stopt komende nacht



Smogalarm: 6.227 chauffeurs reden te snel

INTERVIEW

ONDANKS SMOGALARM EN OOSTERWEELDISCUSSIE OVER FIJN STOF



Deze kaart geeft de concentraties fijn stof weer gisteren, 13 maart 2014. © EUenvironment

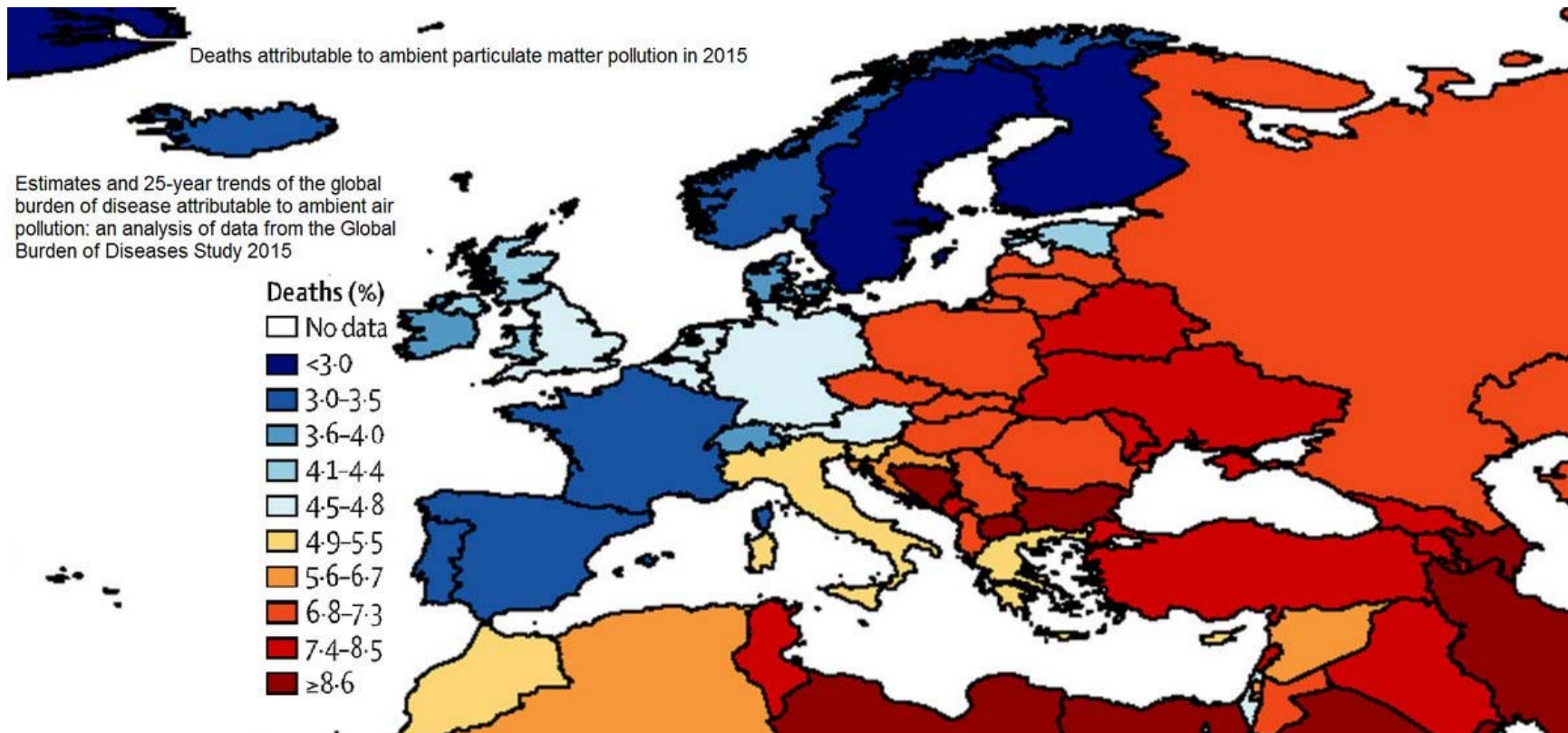
‘Onze luchtkwaliteit is fel verbeterd’

Onze luchtkwaliteit is de laatste decennia
verbeterd ...
maar niet (snel) genoeg. F. Fierens

De
Standaard
Avond

14 maart
2014

**Ondanks gevoelige verbetering luchtkwaliteit nog altijd
significante impact:
+- 4.5 % alle sterftes in BE toegewezen aan PM2.5 (fijn stof)**



The Lancet, April 2017

Bron: [http://thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(17\)30505-6/fulltext?dgcid=etoc-edschoice_email_154#bibl10](http://thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(17)30505-6/fulltext?dgcid=etoc-edschoice_email_154#bibl10)

EU grens - en streefwaarden

Middelingsstijd	1-uur	max 8-uur	dag	jaar
<i>2008/50/EG</i>				
SO ₂	350 24x year 😊		125 3x jaar 😊	
NO ₂	200 18x year 😊			40 😞 (2010)
PM ₁₀			50 35x jaar 😊	40 😊
PM _{2.5}		streefwaarde		25 😊 (2010)
		grenswaarde		25 😊 (2015)
		AEI (stedelijke achtergrond)		20 😊 (2015)
		AEI reductie -15 of 20%		😊 (2020)
		Indicatieve grenswaarde		20 😊 (2020)
Pb				0,5 😞
CO		10 000 😊		
Benzeen				5 😊 (2010)
O ₃		120 25x jaar 😞		
		3j_gem (2010,		
<i>(concentraties in µg/m³)</i>				

WHO (World Health Organization), 2005

	1-uur	max8-uur	dag	jaar
SO ₂	500 (10') 		20 	
NO ₂	200 			40 
PM ₁₀			50 3x jaar 	20 
PM _{2.5}			25 3x jaar 	10 
O ₃		100 		

WHO streefwaarden

- laagste concentraties (*time-series/cohorte*) met statistisch significante impact op de gezondheid (epidemiologisch onderzoek)
- Maximum bescherming (maar gezondheidseffecten blijven mogelijk)
- WHO advieswaarden worden momenteel herzien (nieuwe advies waarden tegen 2019/2020, vermoedelijk lager dan bestaande)

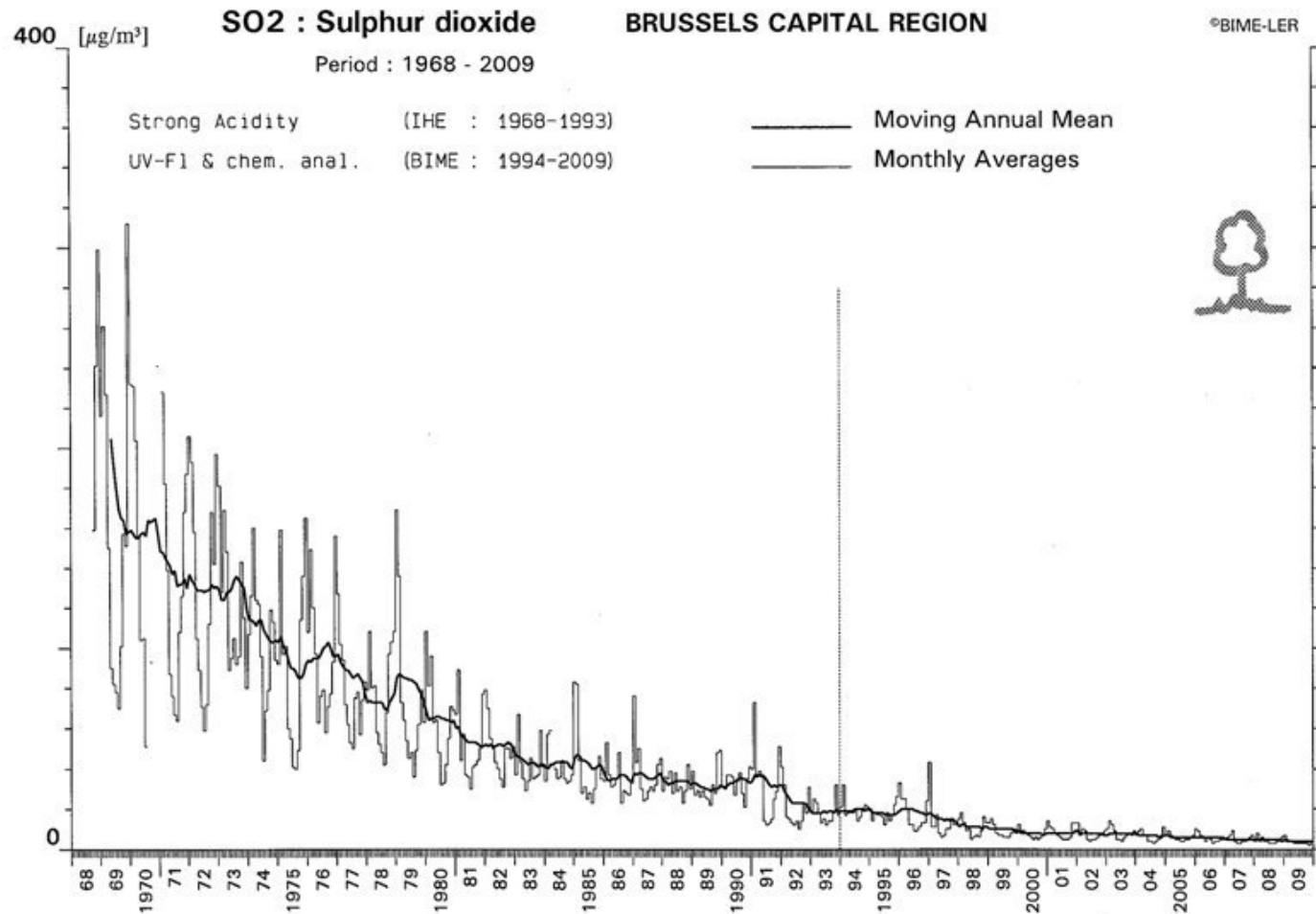
(concentraties in microgram/m³)

Zwaveldioxide (SO₂)

- Kleurloos, irriterend gas, **goed** wateroplosbaar
- Onstaat bij **verbranding van zwavelhoudende** fosiele brandstoffen
- **Spectaculaire verbetering** sinds einde jaren 80 :
 - verminderen van gebruik zwavelhoudende brandstoffen (steenkool)
 - Beperking van zwavel in brandstof
- SO₂ probleem vandaag : **scheepvaart** !



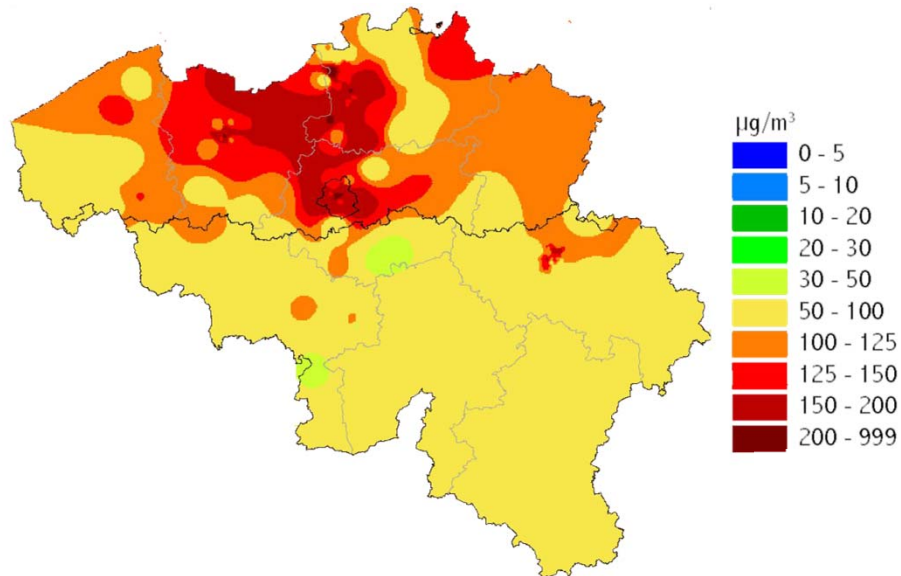
Zwaveldioxide (SO₂) (Brussel, 1968 – 2009)



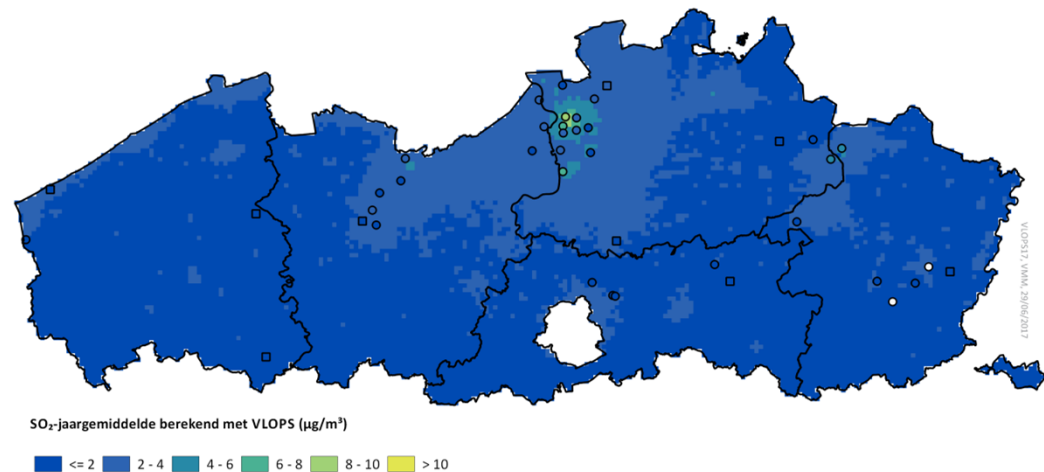
1970: +- 200 µg/m³, 2009 4 µg/m³, nu 2 µg/m³ (!)

SO₂ (metingen) : 1970 en 2016

SO₂ jaargemiddelde 1970



SO₂ jaargemiddelde 2016



Fijn stof ?



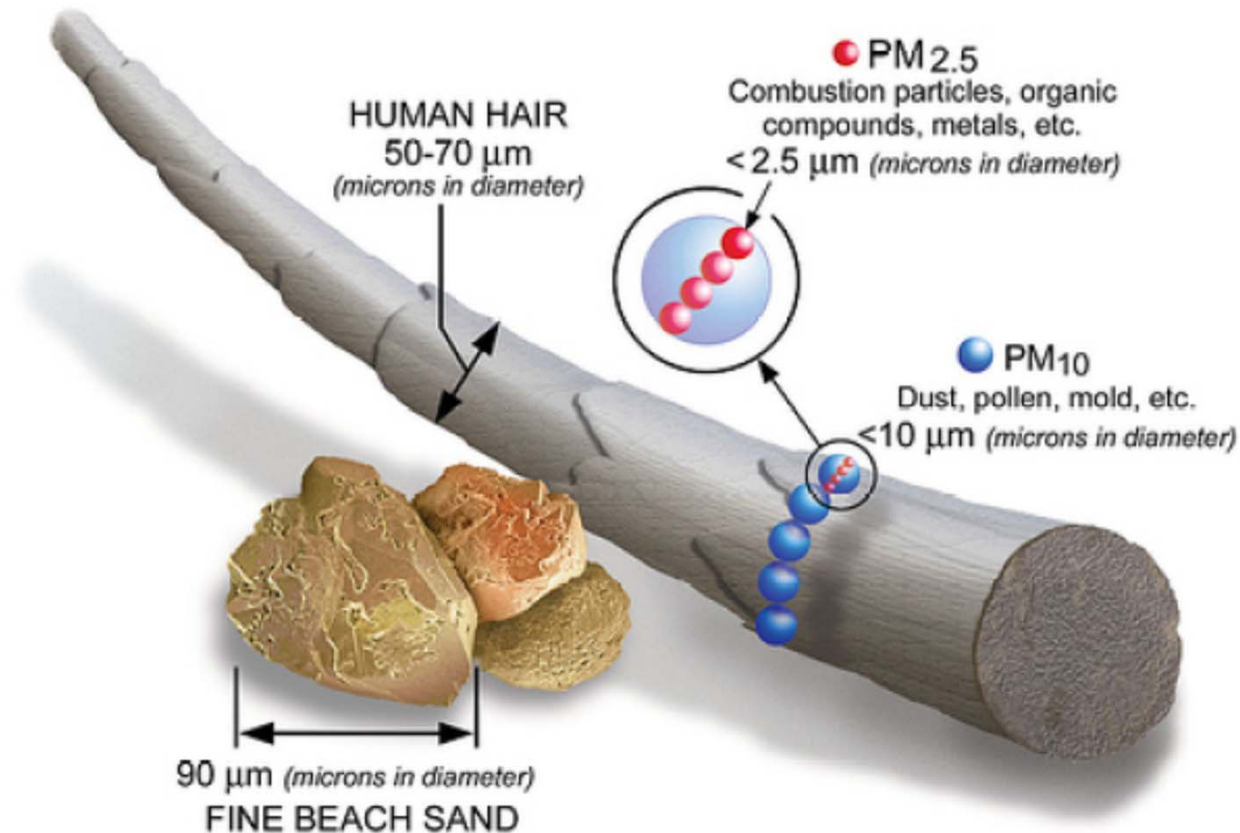
Fijn stof ? (1)

- **Kleine deeltjes (vast of vloeibaar) die zich in de atmosfeer bevinden**
- **PM₁₀ : deeltjes met aerodynamische diameter kleiner dan 10 µm**
PM_{2,5}: deeltjes met diameter < 2,5 µm (zijn vervat in PM₁₀)
PM_{0,1}: deeltjes < 100 nanometer = UFP of “Ultra-fine” particles
- **Effect : WGO (wereldwijde richtlijnen, 2005) focust op gezondheidschade door PM_{2,5} en kleiner (PM_{0,1})**
 - dringen diep door in de longen, zelfs direct in bloedbaan (PM_{0,1})
 - drager van kankerverwekkende stoffen

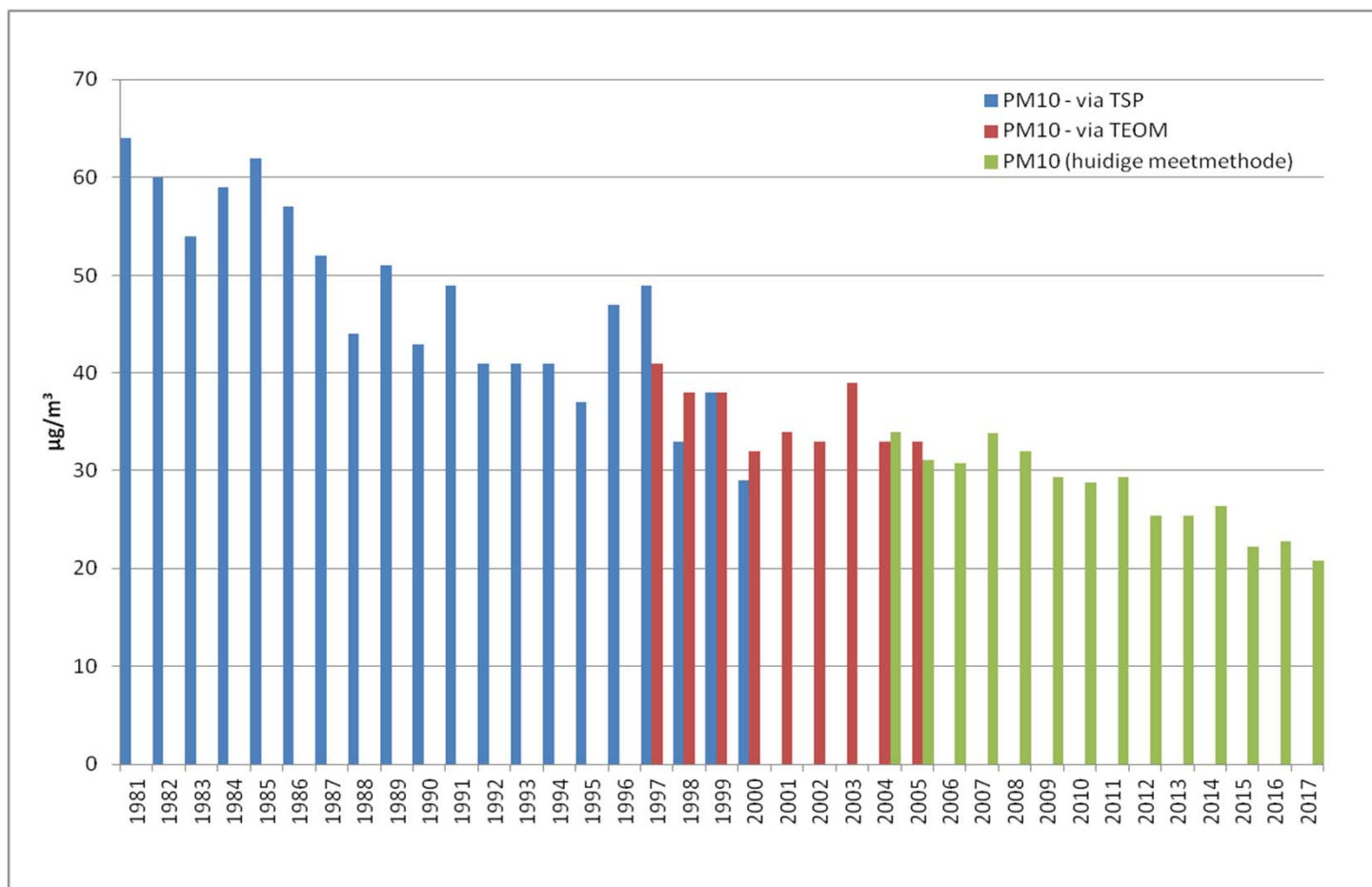
Fijn stof ? (2)

- ‘container’ van verschillende stoffen :
 - Oa. Dioxines, zware metalen, PAK ... kankerverwekkend
 - Roet : diesels (**‘Black Carbon’, ‘Elemental Carbon’**)
 - Ook natuurlijke stoffen (oa. zeezout)
- Kleiner = Gevaarlijker (**PM10, PM2.5, ...**)
- Belangrijkste component ‘wintersmog’
- ‘primair’ fijn stof (rechtstreeks uitgestoten)
- ‘secundair’ fijn stof (fysico-chemische reacties in de atmosfeer uit gassen -> NO_x , SO_2 , NH_3)

How klein is fijn stof?



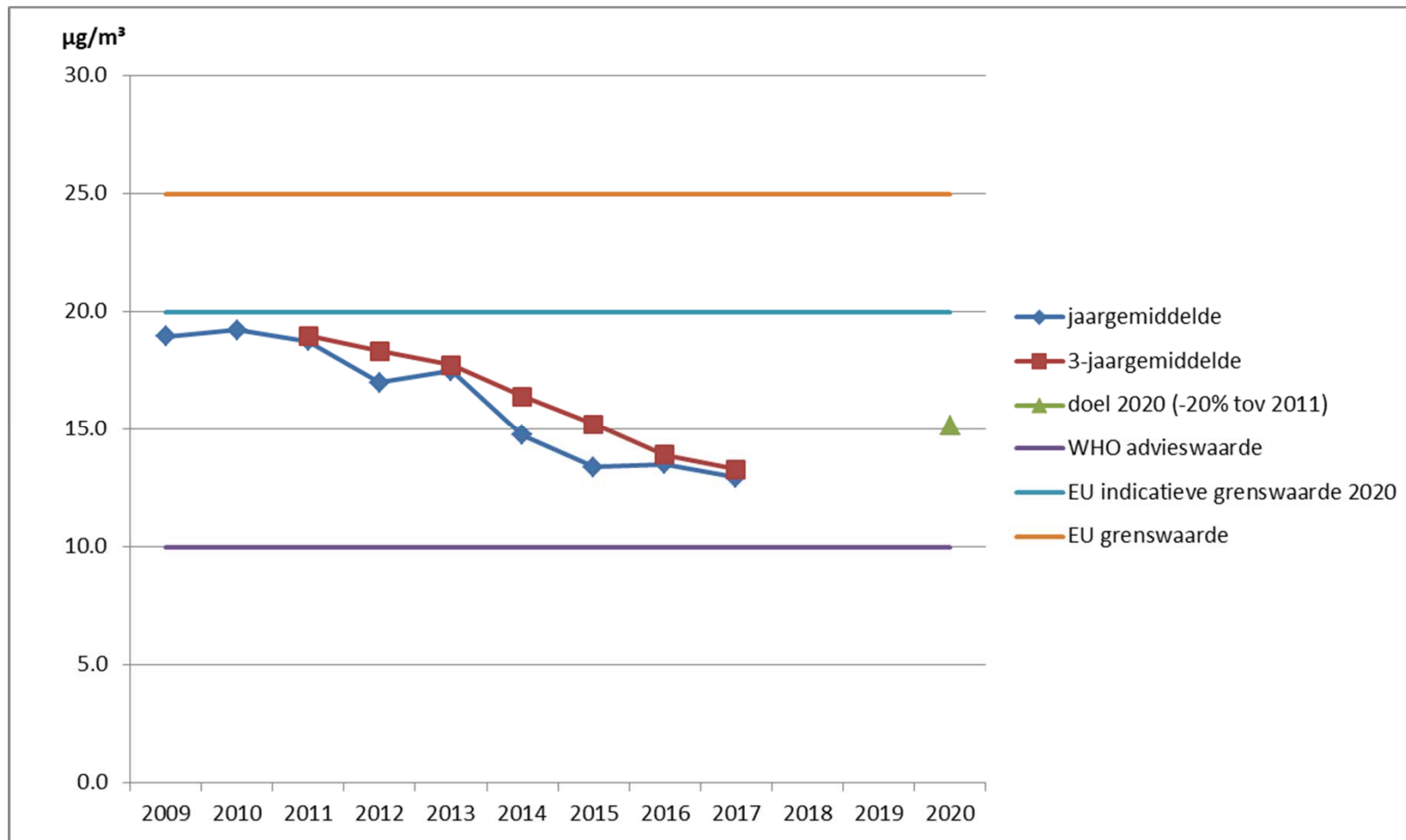
Fijn stof (PM₁₀) jaargemiddelde concentratie (Brussel, 1981 – 2017)



Jaargemiddelde fijn stof nu 3x lager dan begin jaren 80

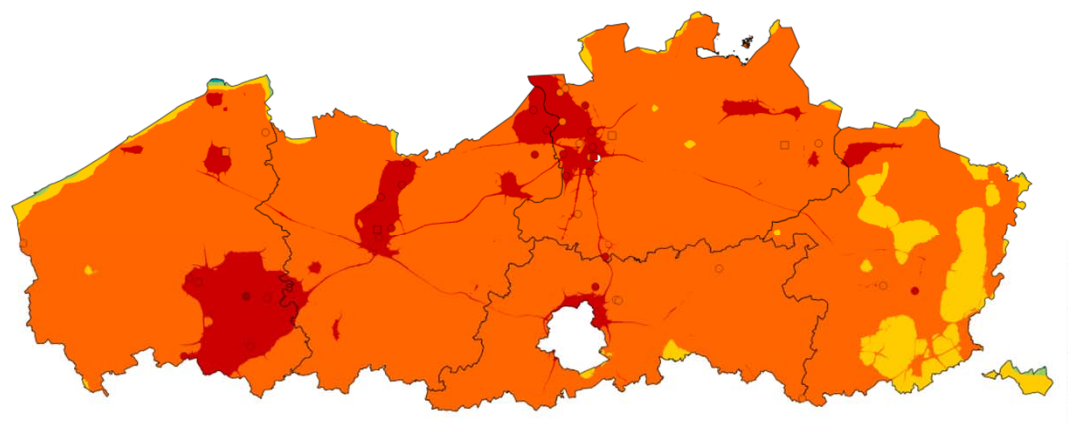
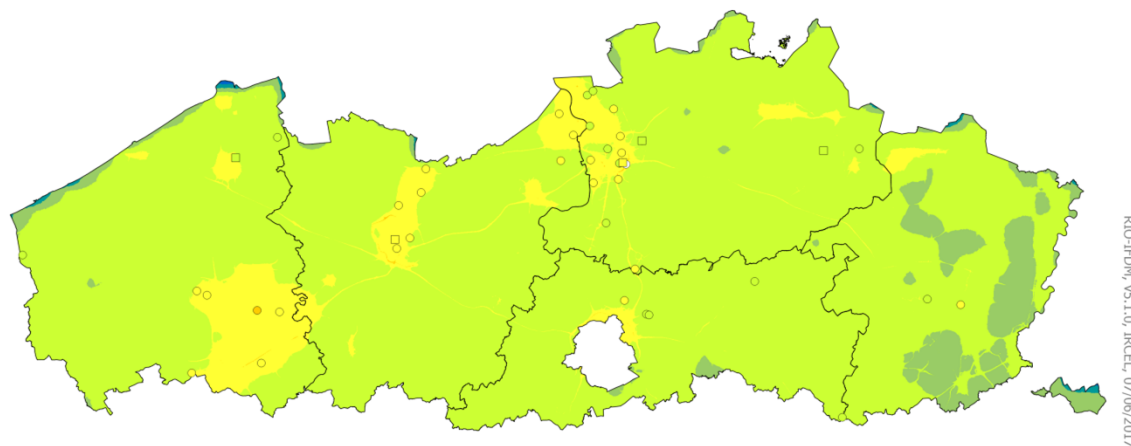
PM₁₀ metingen gestart in 1997, concentraties vóór 1997 werden afgeleid uit TSP/PM₁₀ periode 1997 – 2000

PM2.5, gemiddelde Blootstellingsindex (GBI) (België, 2009 – 2017)



PM2.5 AEI reductie doel 2020 al gehaald in 2015

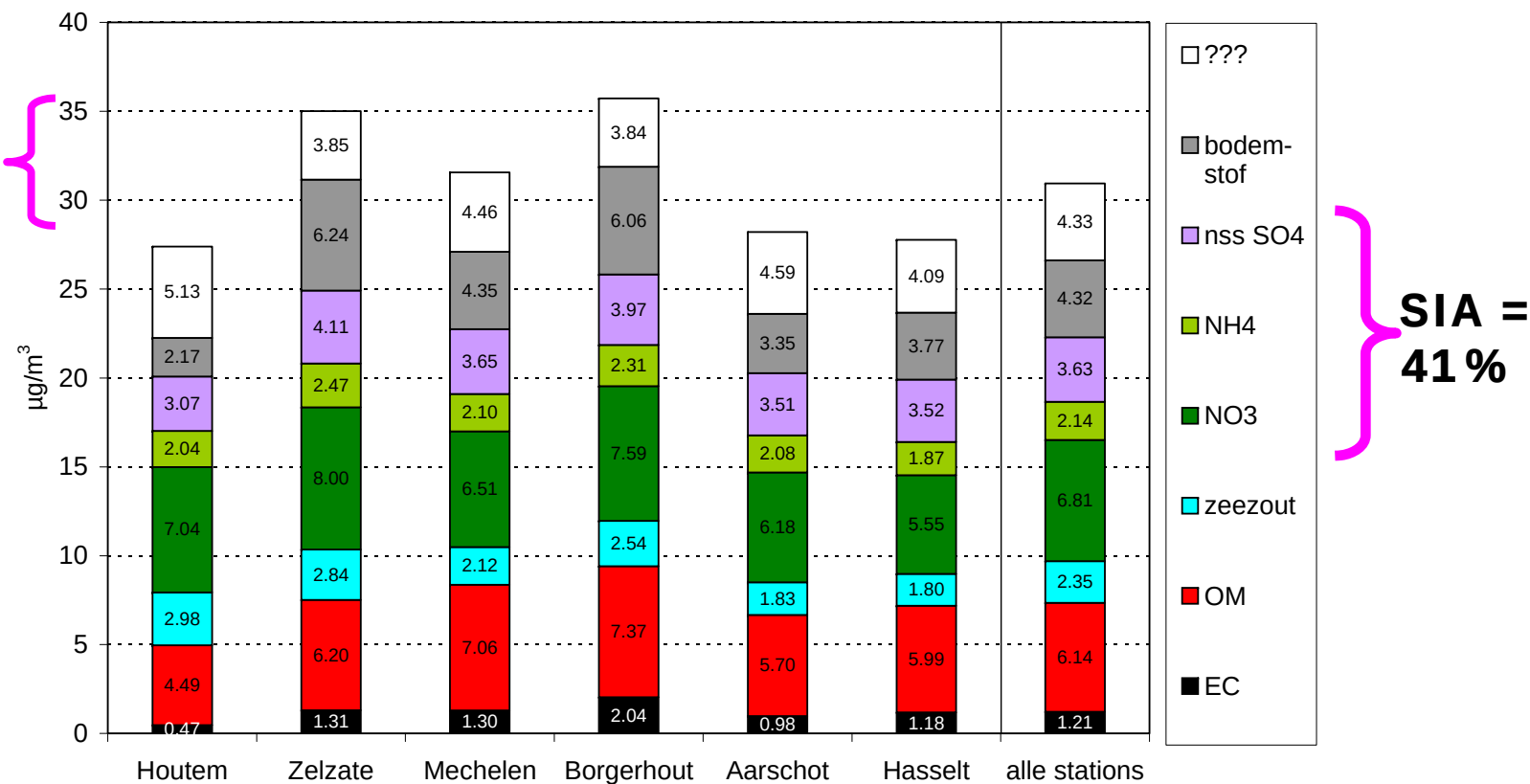
Jaargemiddelde PM_{2.5}, 2016



Chemische samenstelling PM10

(periode september 2006 – september 2007)

**Klein
(25%)
verschil
ruraal-
stad**

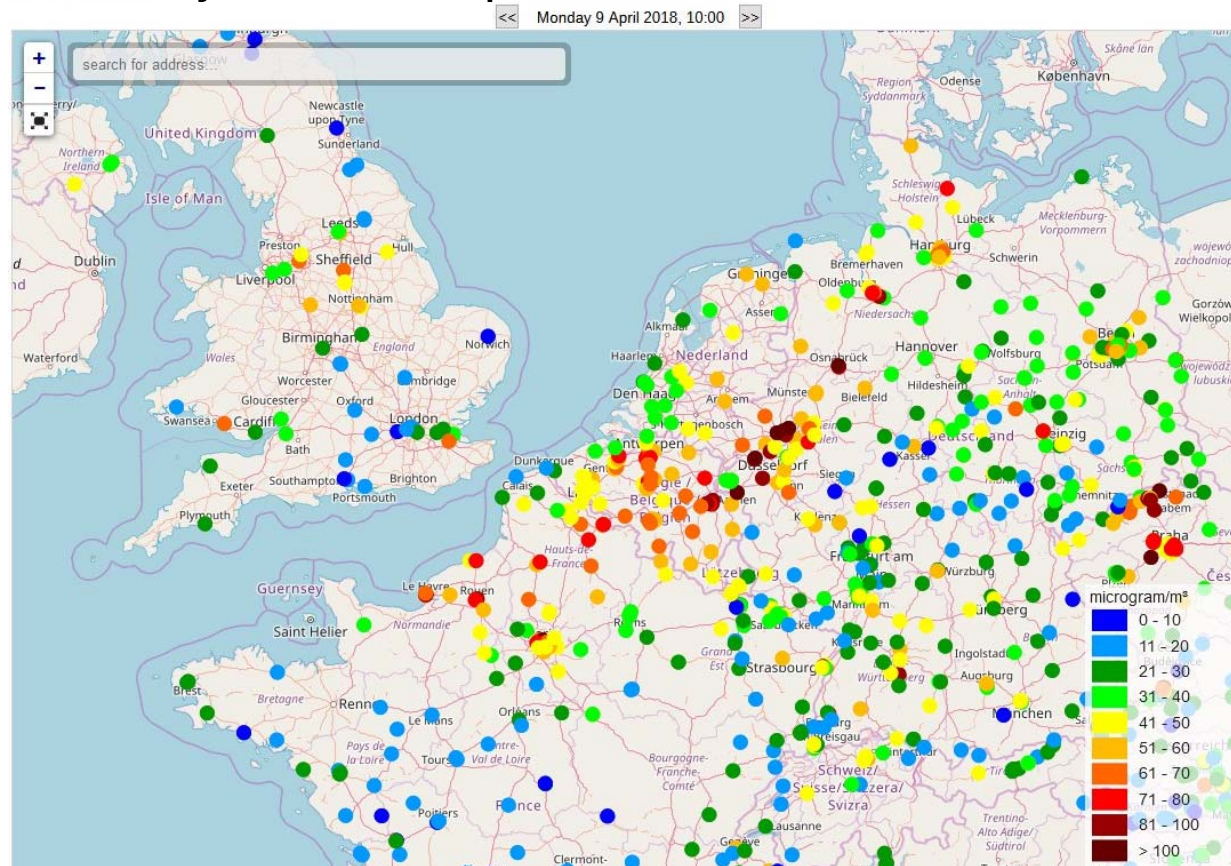


Totale *massa*: slechts 25% tussen stad en platteland

Maar ... dieselroet (EC) verschil is 400%!

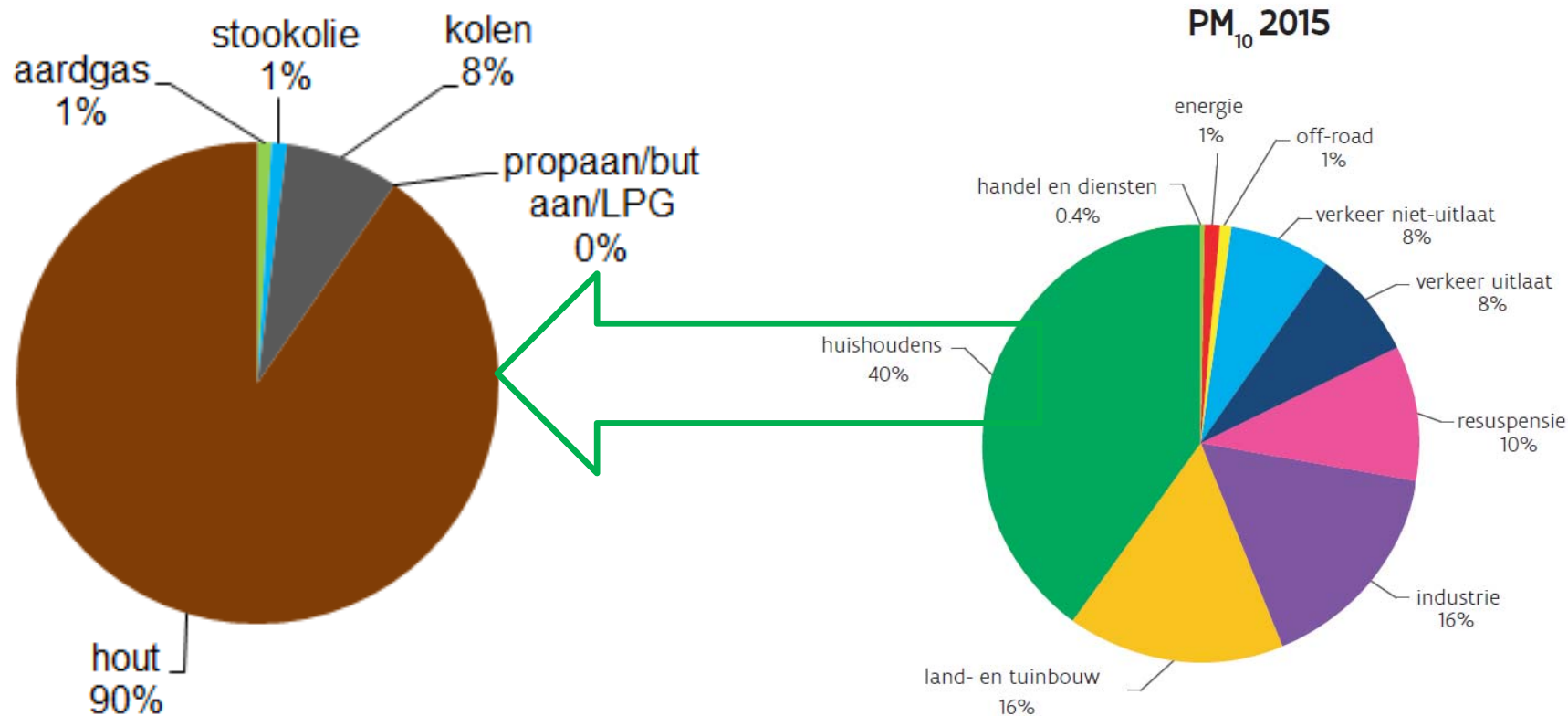
“Lentesmog”

- Reacties tussen NO_x (verkeer) en NH_3 (landbouw)
- Relatief warm en zonnig overdag
- Afkoeling en vochtig 's nachts
- In voorjaar als volop bemest wordt.



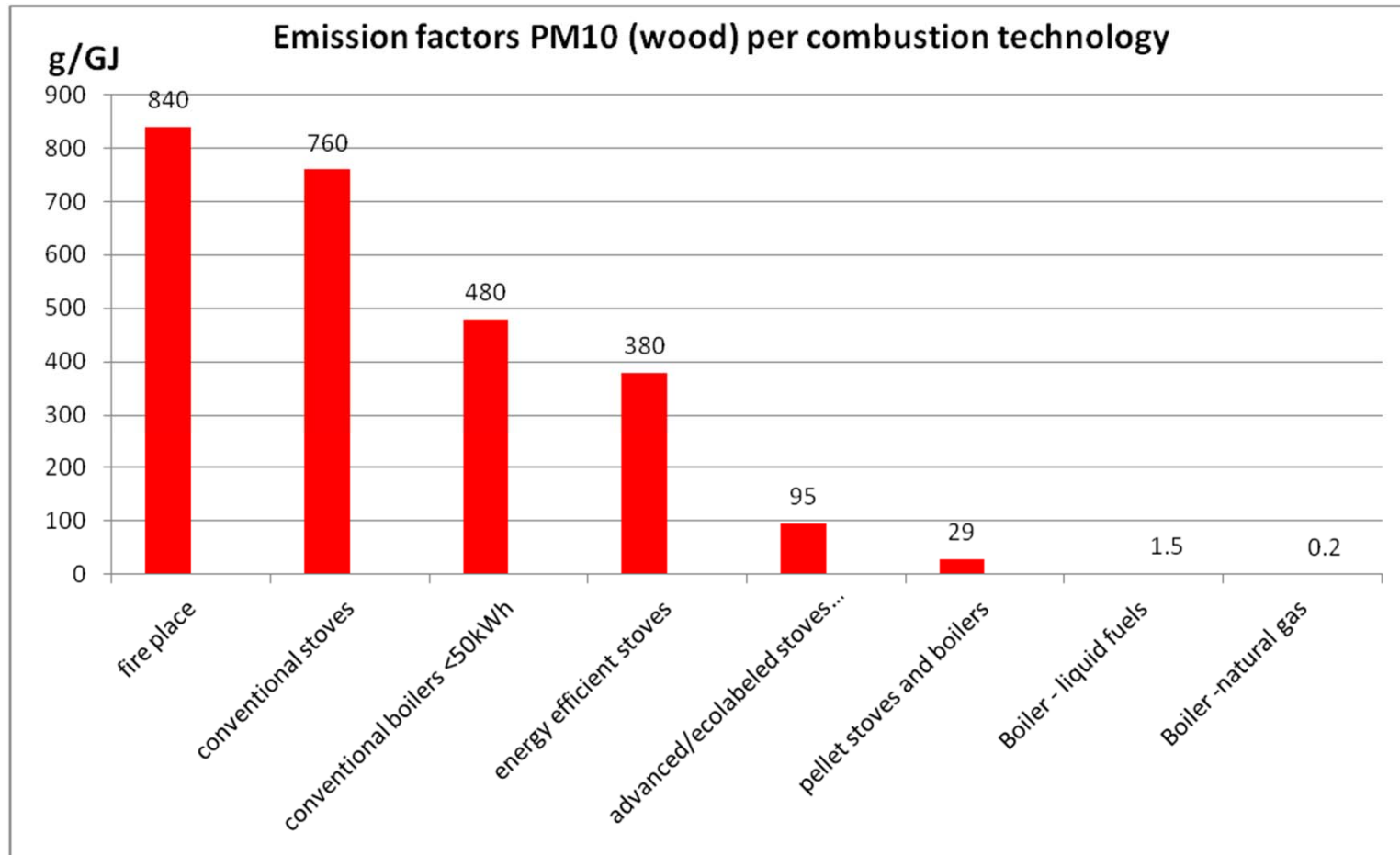
(PM10, maandag 9 april 2018)

Bronnen *primaire* fijn stof



PM₁₀: 90% huishoudelijke emissies = houtverbranding

Emissie factoren



Open haard → pelletketel = ~30x minder PM10
 Pelletketel → aardgas = ~150x minder PM10

50 gram *primair* fijn stof (PM10) =



4 kg hout
(open haard)



13 kg hout
(moderne houtkachel)



40 kg pellets
(pelletketel)



300 km
(vrachtwagen)



600 km
(bestelwagen)



1100 km
(dieselauto)

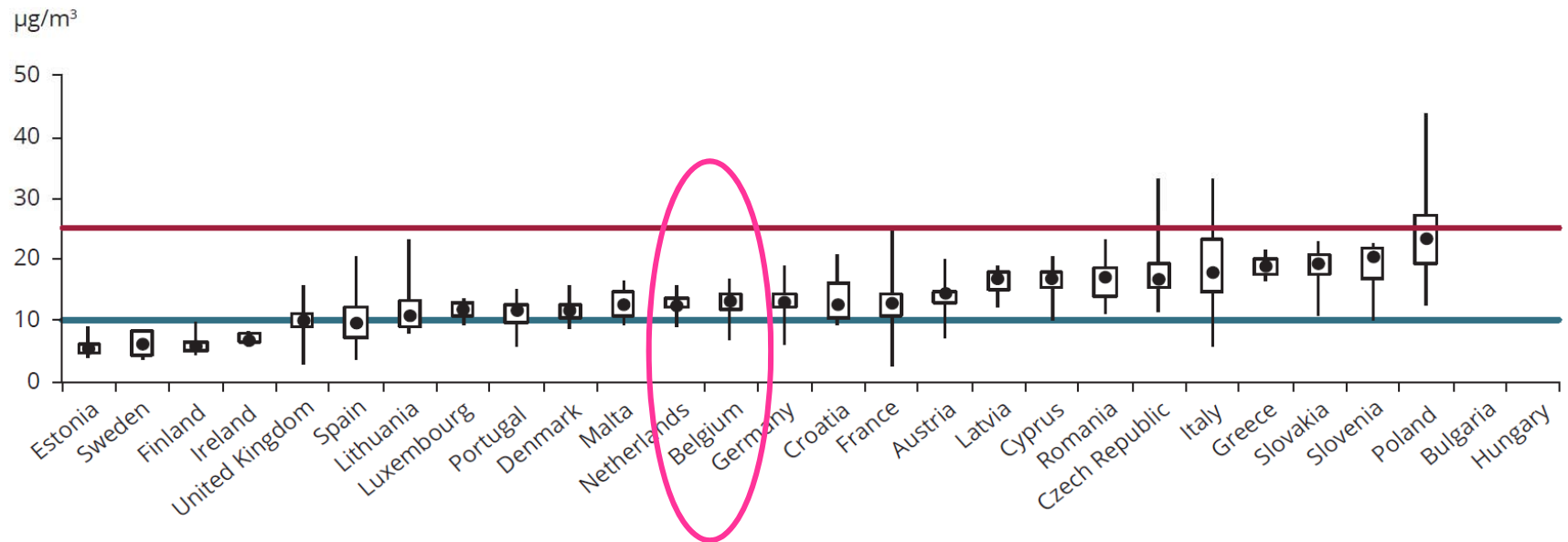
Eén beeld... 1000 woorden



In residentiële/landelijke gebieden:
houtverbranding is belangrijke bron luchtvervuiling,
belangrijkste bron van *primair* fijn stof (!)

Fijn stof: België middenmoot in EU klas

Figure 4.2 PM_{2.5} concentrations in relation to the limit value in 2015 in the EU-28

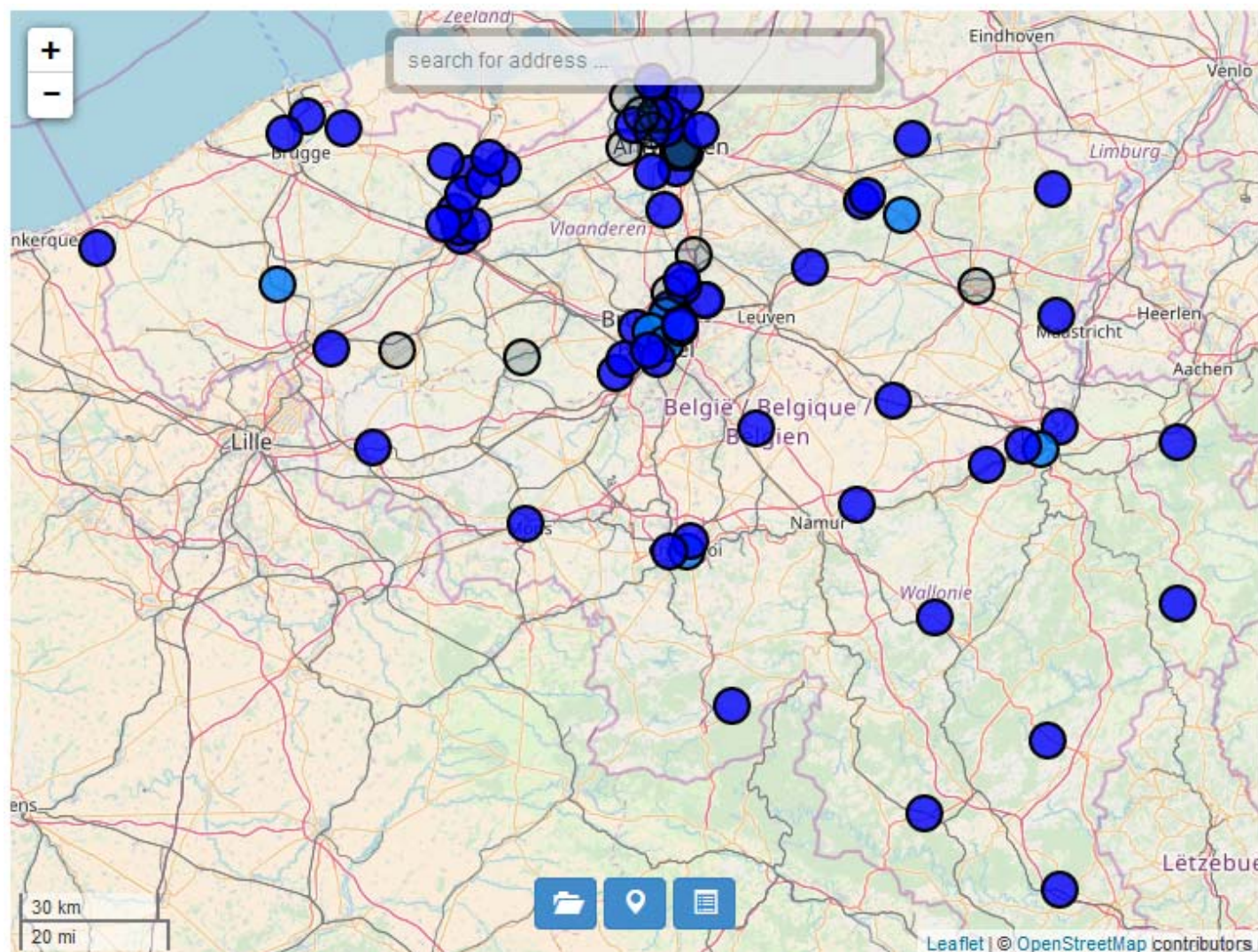


Stikstofdioxide (NO₂)

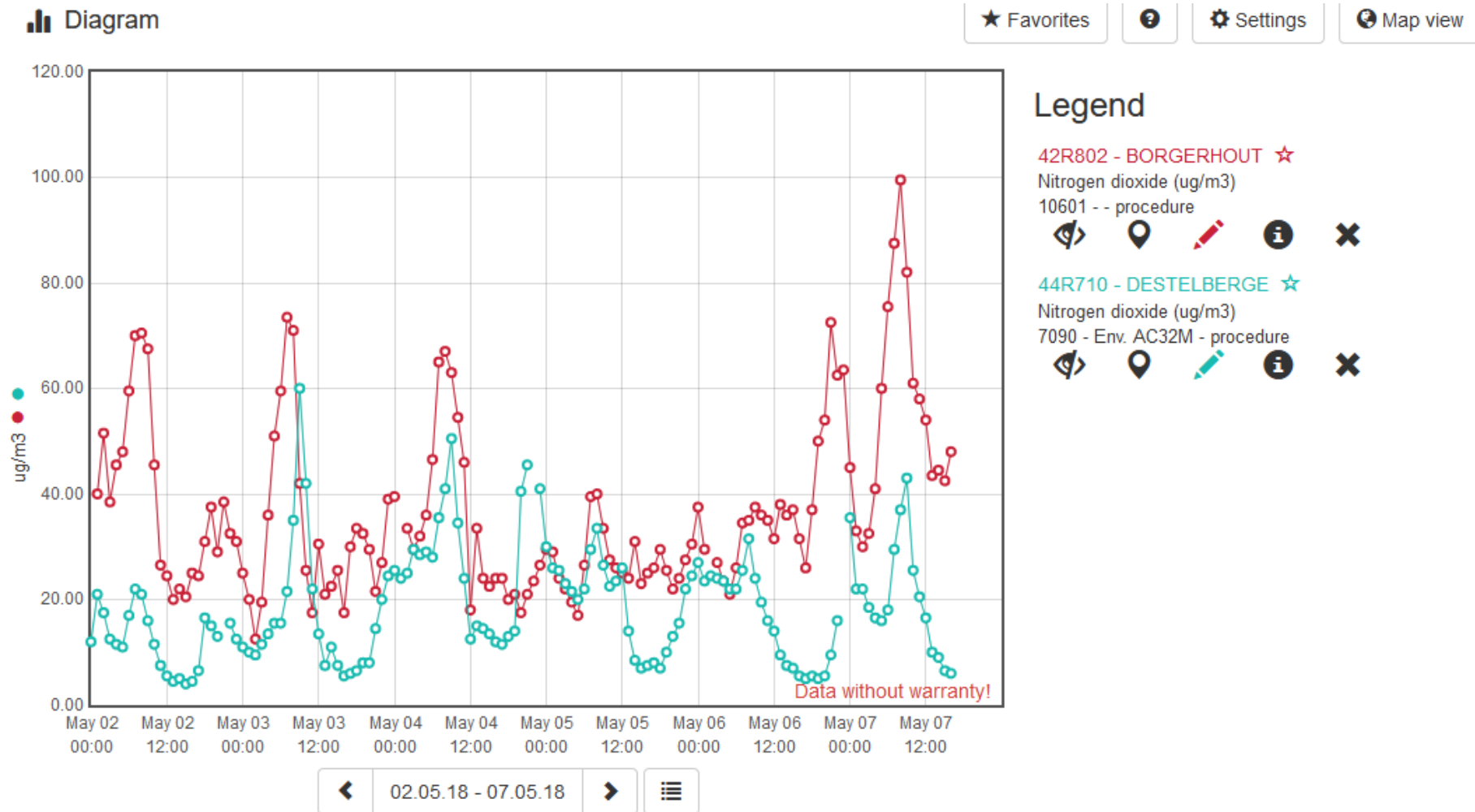
- Bruin-rood, irriterend, oxidered gas, **slecht wateroplosbaar**
- **Ontstaat door oxidatie van** luchtstikstof (N₂) bij hoge temperaturen
- **Fotochemische processen** in de atmosfeer
- **Precursor van ozon**
- NO₂ probleem vandaag: dieselauto // #dieselgate
- NO_x = NO (korte levensduur in atmosfeer) + NO₂
- “proxy” voor verkeersgerelateerde luchtvervuiling



NO₂ referentiemeetmethode: +- 90 plaatsen in BE

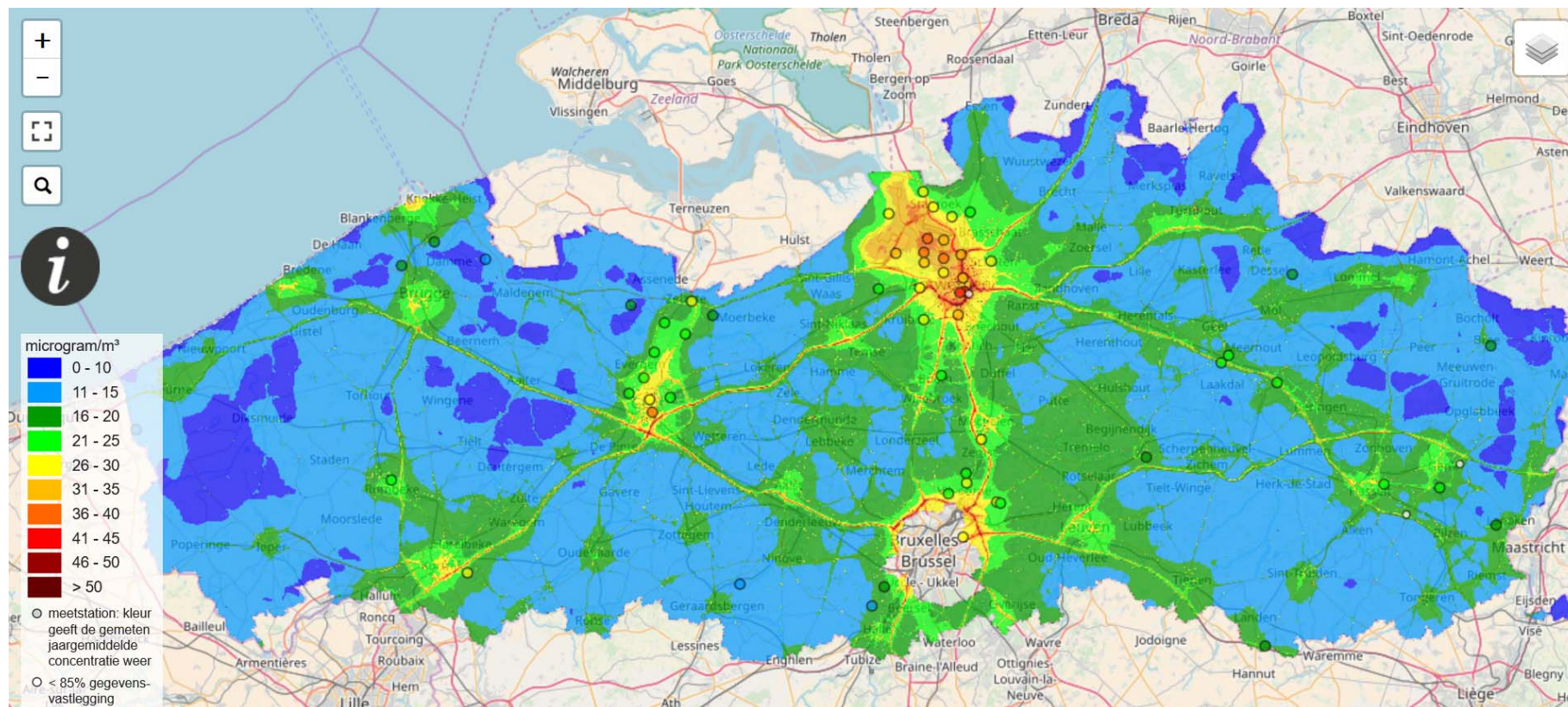


NO₂ referentiemeetmethode: heel nauwkeurig, uur/uur metingen





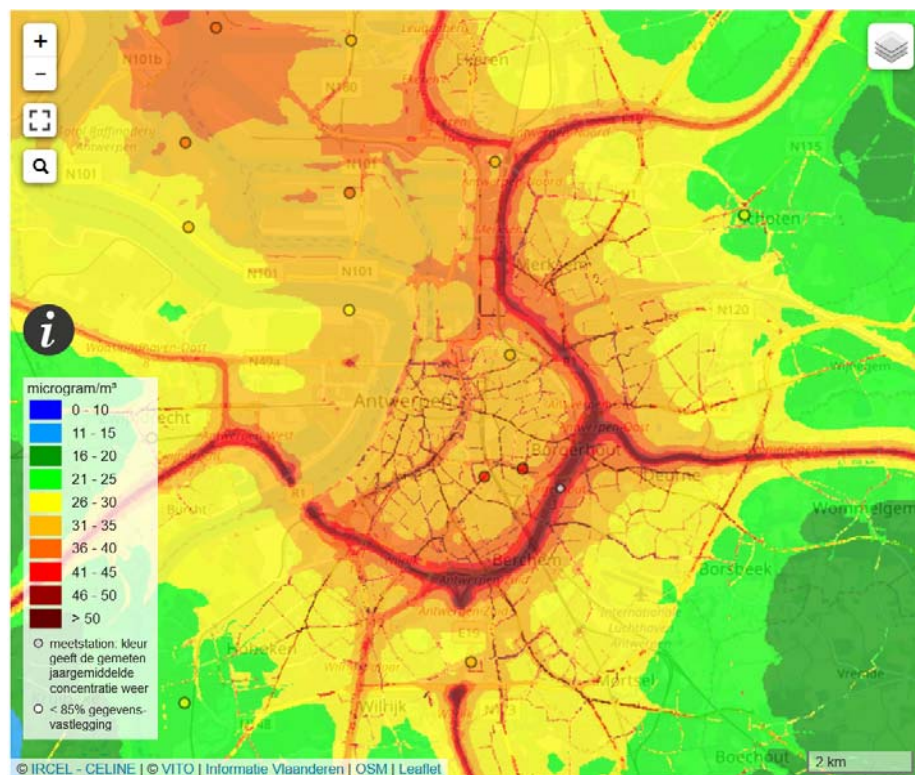
Combinatie meten en modelleren: hoge resolutiekaarten tot op straatniveau



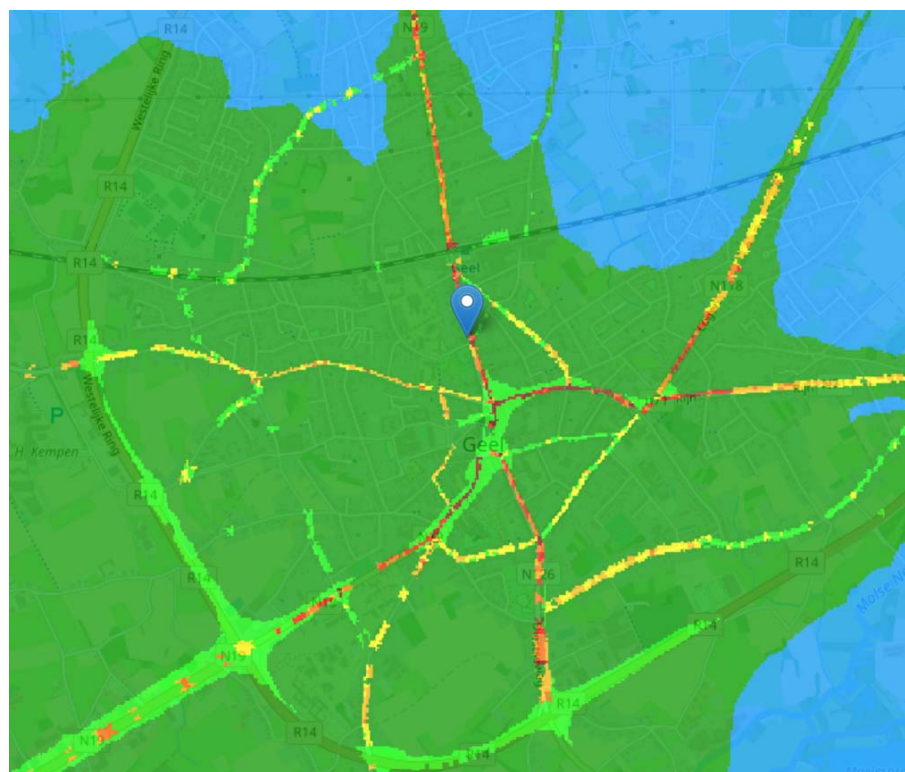
bron: VITO-VMM-IRCEL, RIO-IFDM-OSPM model

Beter in kaart brengen luchtvervuiling door modellering op “streetcanyon” niveau

Antwerpen

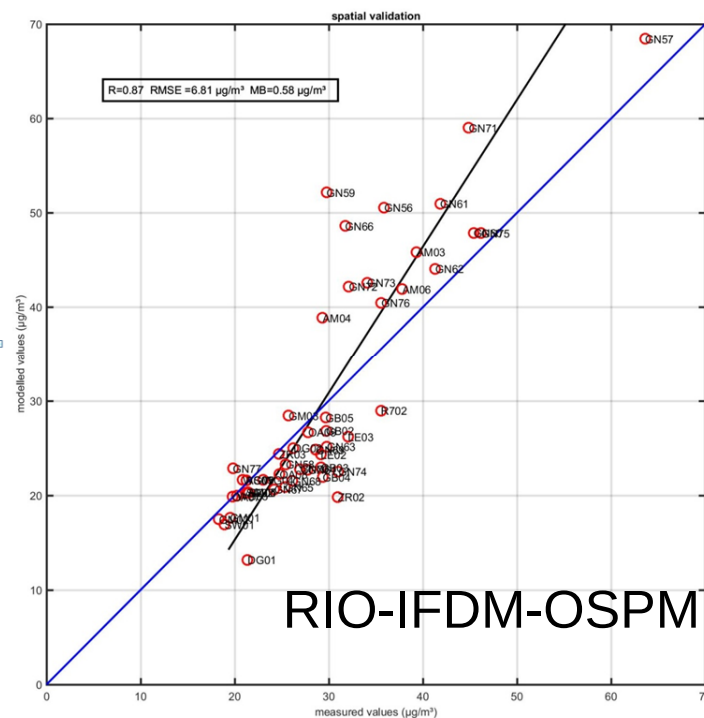
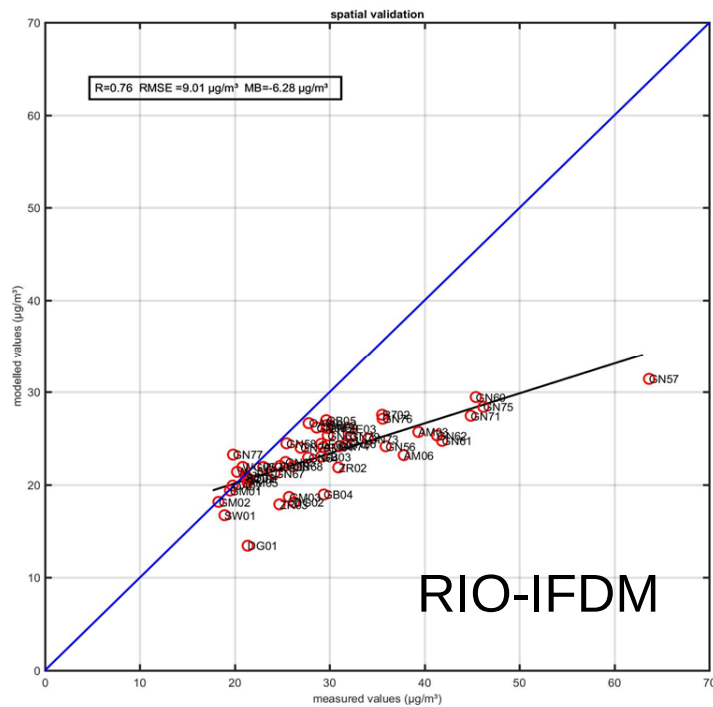


Geel



(Grote) kans op overschrijdingen NO₂ grenswaarde, ook in straten in kleinere steden en gemeenten

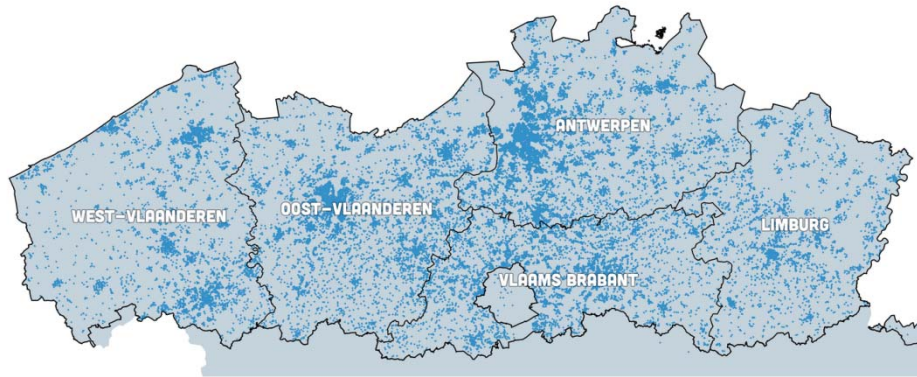
Modellen hebben onzekerheden, maar zijn betrouwbaar: zie *validatieoefeningen*



	IFDM	OSPM
BIAS	-6.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	+0,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
RMSE	9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
R	0.76	0.87

Meetcampagne passieve samplers Gent (2017)

NO₂: op grote schaal meten met “passive samplers”



triethanolamine (TEA) + NO₂ -> nitriet
(analyse in labo)

Nadeel: bemonstering gedurende lange
periode (week – maand)

voordeel: goedkoop, meten op grote
schaal

Word 1 van de 20.000

CURIEUZE NEUZEN



Doe mee aan het grootste burgeronderzoek naar luchtkwaliteit ooit.

Meet zelf de luchtkwaliteit in uw straat.

Ontvang als eerste de resultaten.

<http://www.standaard.be/curieuzeneuzen>

WHO: advies- en drempelwaarden

- Fijn stof (PM_{2.5})
 - Advieswaarde = 10 µg/m³
 - Drempelwaarde = 0 µg/m³ (*of 2.5?*)
- NO₂
 - Advieswaarde = 40 µg/m³
 - Drempelwaarde = 20 µg/m³ (*10? of 0?*)

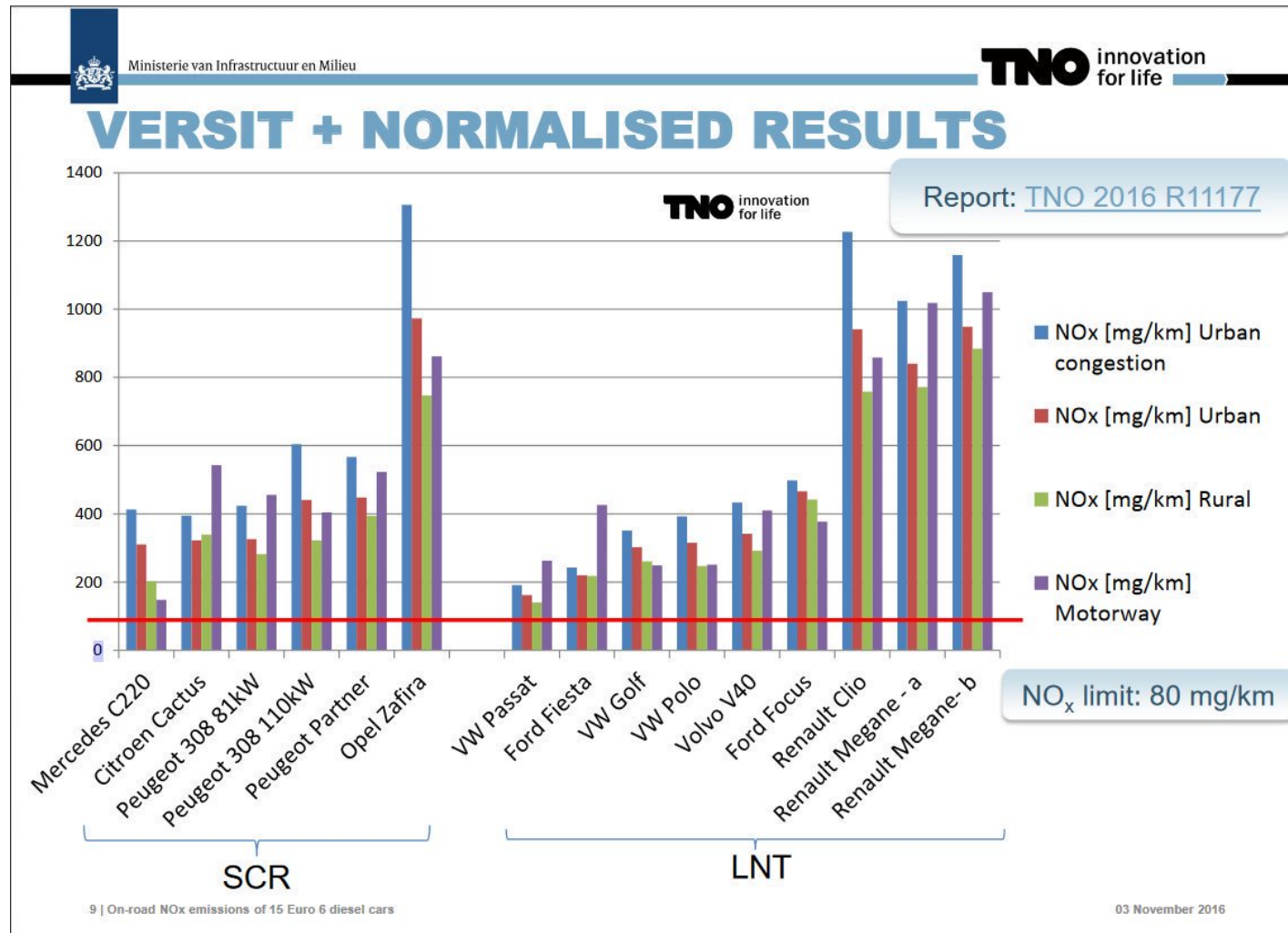
Advieswaarde: concentratie waaronder gezondheidseffecten nog kunnen voorkomen, maar (op populatieniveau) beperkt zijn.

Drempelwaarde: laagste concentratie waarbij (*statistisch*) significante gezondheidseffecten via epidemiologisch onderzoek kunnen aangetoond worden.

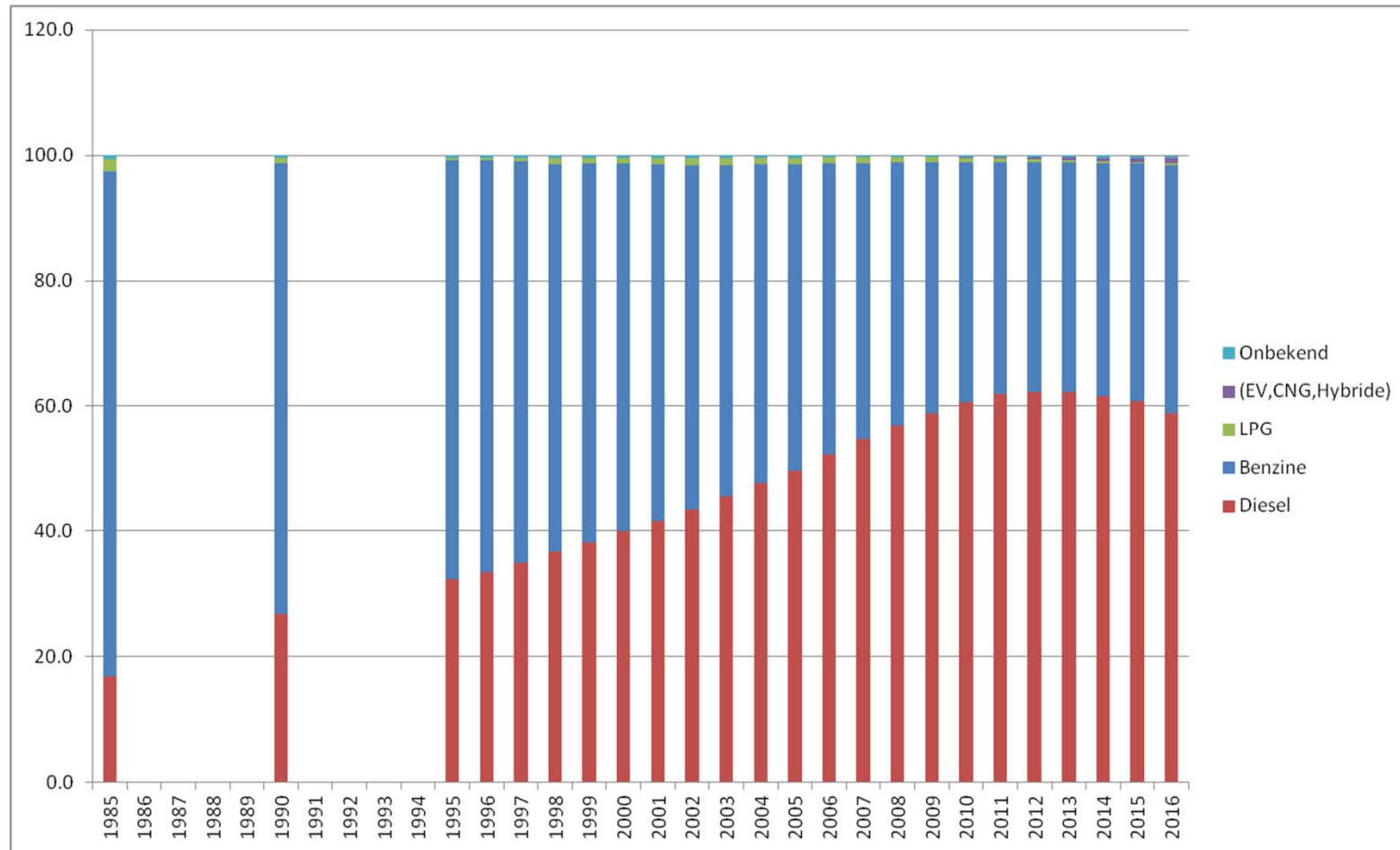
Wat is belangrijkste reden dat NO₂ (nog) een probleem is?



NO₂ probleem: NO_x emissies dieselmotoren in realistische rijomstandigheden veel te hoog

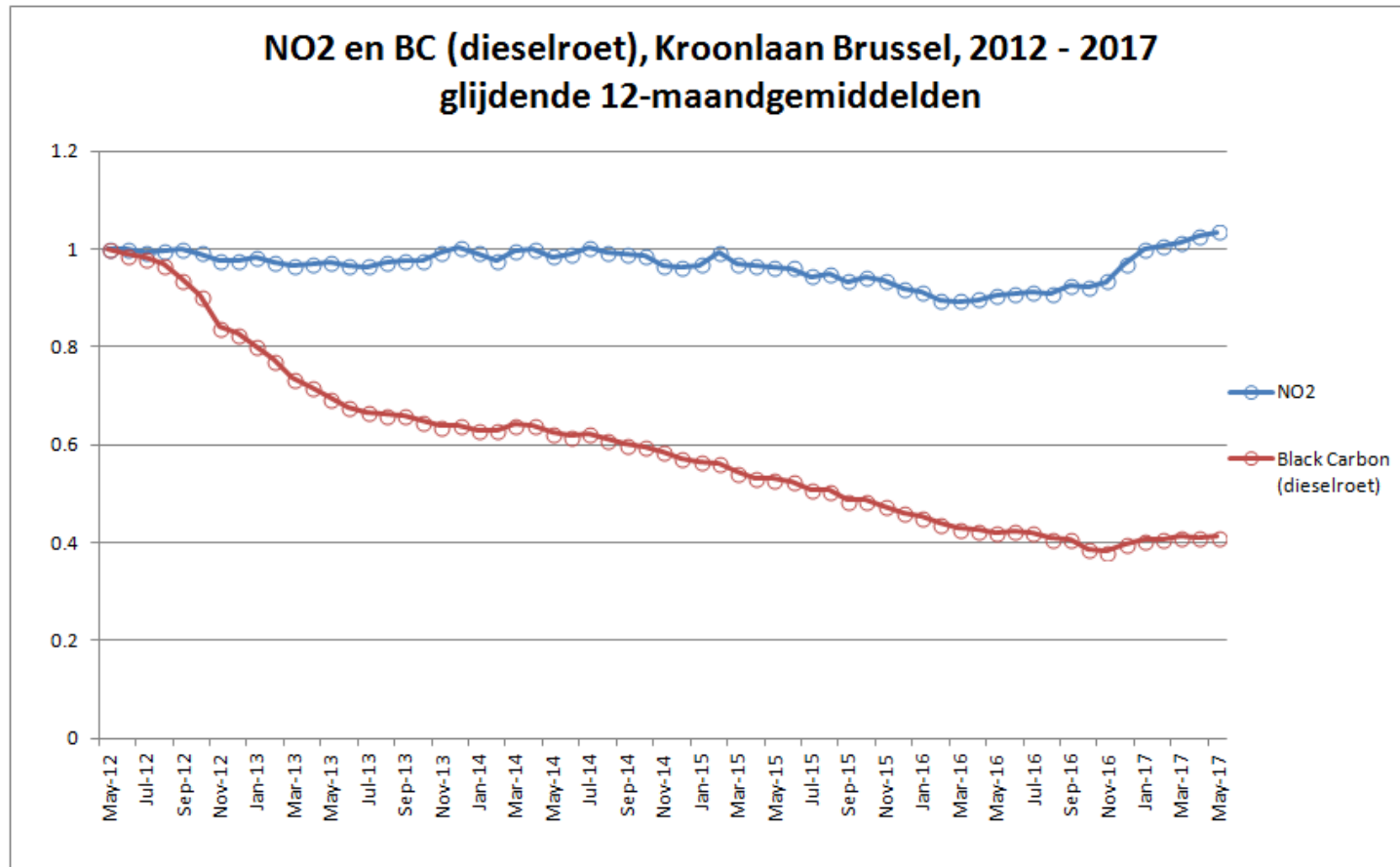


NO₂ probleem: verdieseling wagenpark



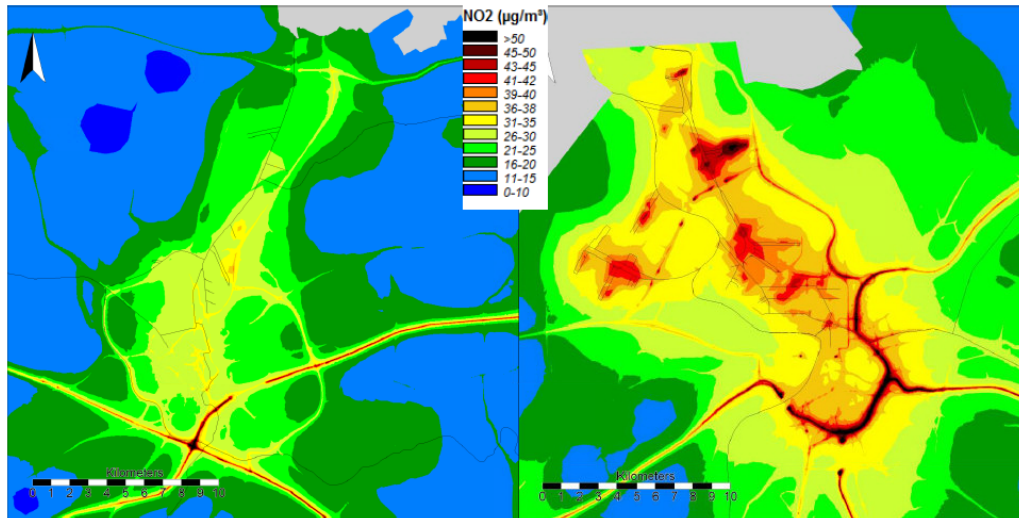
60% van wagens in België zijn diesels.

NO₂ probleem: NO₂ concentraties op verkeersrijke plaatsen daalt niet/nauwelijks

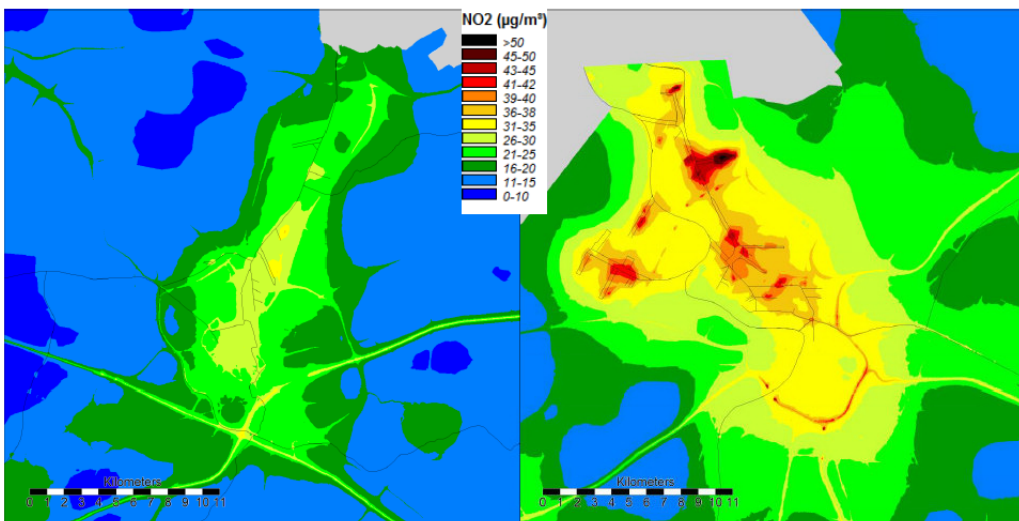


**Goede nieuws is wel dat roetfilter werkt! (Diesel = NO_x probleem)
roetprobleem door efficiënte roetfilters onder controle**

‘Wat Als ...’



NO₂ in 2015
#dieselgate



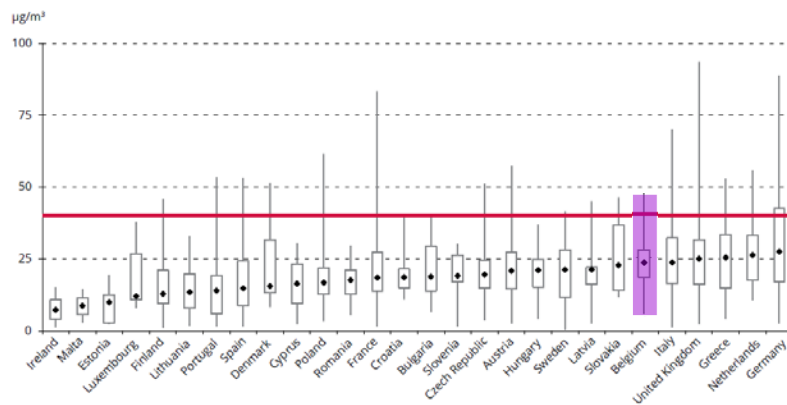
NO₂ wanneer #dieselgate er
niet zou geweest zijn

Gent

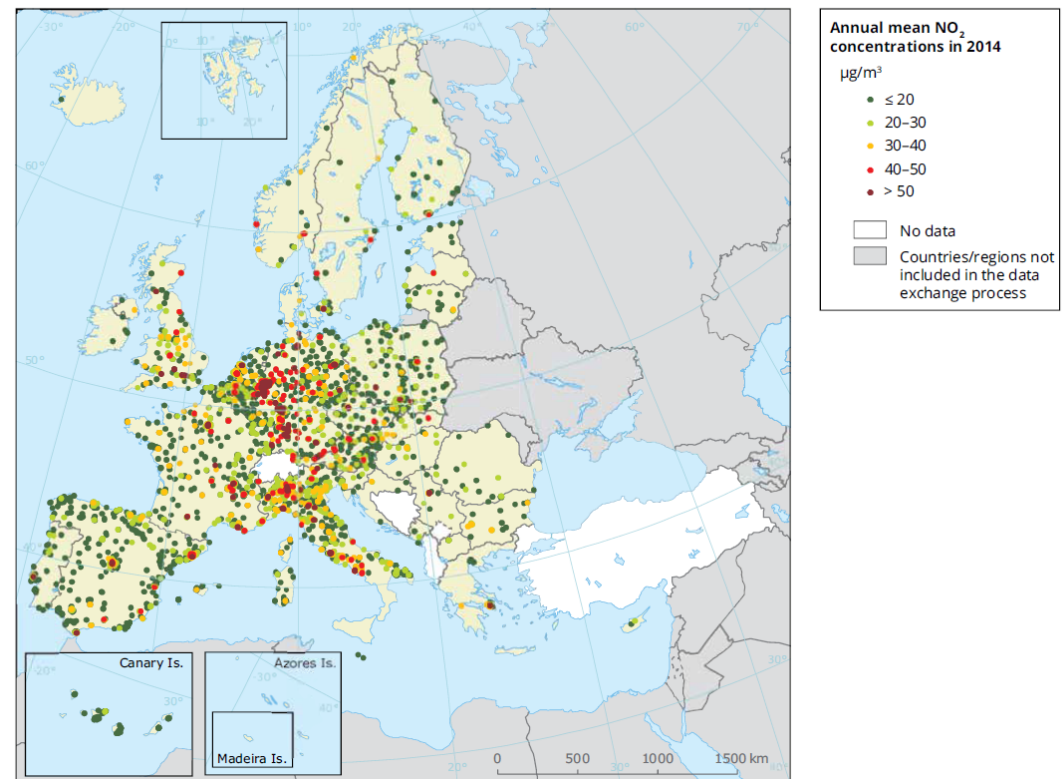
Antwerpen

NO₂: we zijn niet de beste leerling in EU (maar ook niet de slechtste)

Figure 6.1 NO₂ concentrations in relation to the annual limit value in 2014 in the EU-28



Map 6.1 Concentrations of NO₂ in 2014



Mogelijke maatregelen (Regionaal/BE)

- **Huishoudens:**
 - Houtverbranding is belangrijkste bron van primair fijn stof. Vervangen oude houtstoven? Uitdoofbeleid?
 - Verder isoleren, snellere invoering nieuwe isolatienormen (ook bij verbouwingen)?
- **Verkeer:**
 - Niet-uitlaat fijn stof belangrijker dan uitlaat. Volume beperkende maatregelen!
 - 0 euro BIV en jaarlijkse verkeersbelasting EV (?)
 - Fiscaliteit salariswagens herzien!
 - LEZ
 - Verbod diesels (indien niet 80 mg/km NOx) in steden?

Dieselban: geen fictie (*meer*)

Four of world's biggest cities to ban diesel cars from their centres

Paris, Madrid, Athens and Mexico City will ban the most polluting cars and vans by 2025 to tackle air pollution



i Cars sit in traffic in Mexico City, Mexico. Photograph: Brett Gundlock/Getty Images

Brussel bant diesel tegen 2030

POLITIEK BRUSSEL GISTEREN 16U26 G.ROELANT / F. DE RYCKE © BRUZZ

DELEN: [f](#) [t](#) [✉](#)



Mogelijke maatregelen (Regionaal/BE)

- **Landbouw:**

- Verder reductie NH_3 (meest kostenefficiënte maatregel voor reductie *totale massa* fijn stof (zie ook positieve impact natuur))
- Via verdere technische maatregelen? Of afbouw veetstapel?

- **Industrie/energie:**

- Biomassacentrales?
- Verder gaan dan EU regelgeving om NECD 2030 plafonds te halen (?).

(NECD: National Emissions Ceilings Directive)

Lokale maatregelen?

Nieuws uit Leuven

Basisschool Paridaens wint allereerste Vlaamse Verkeersveiligheidsprijs

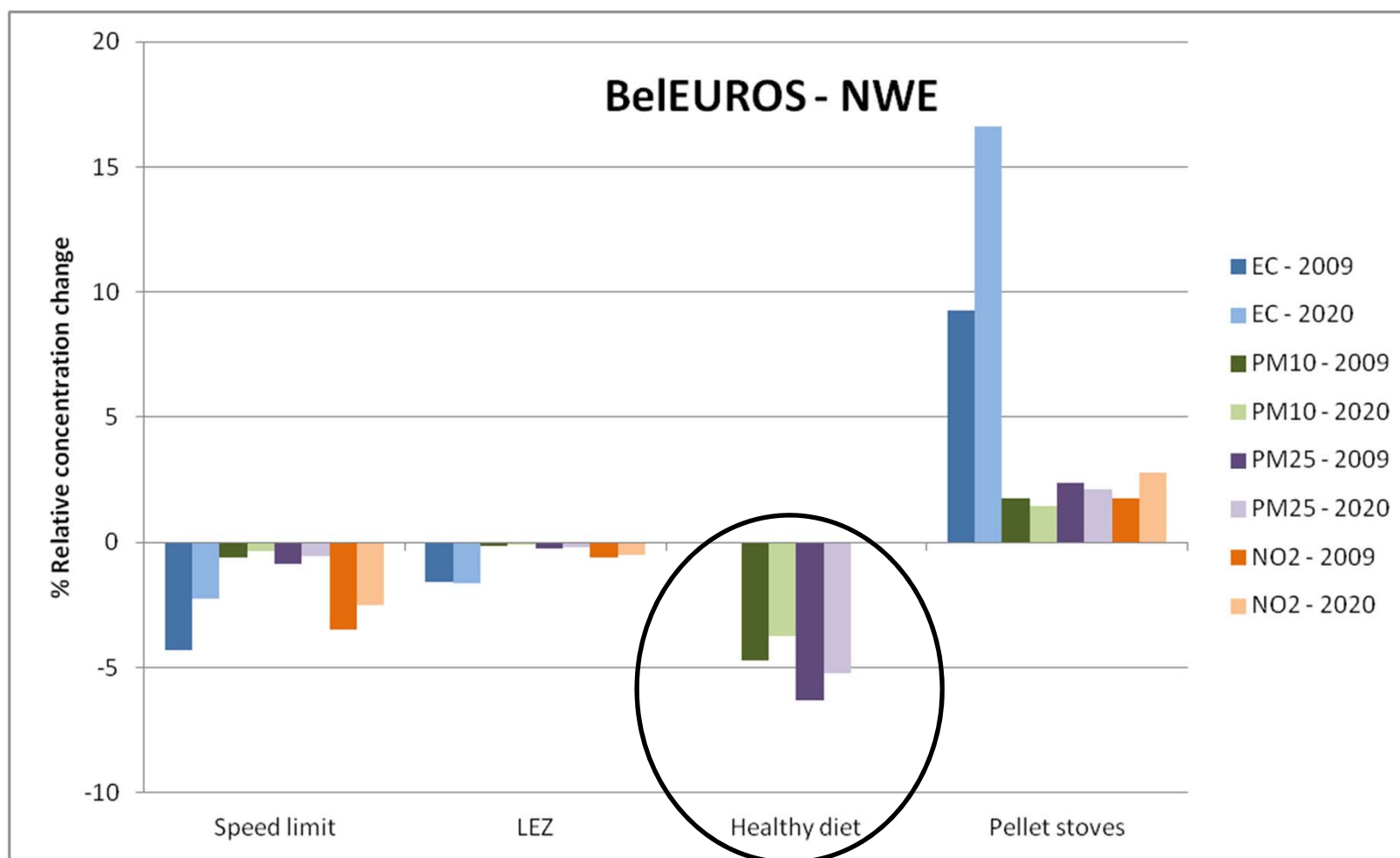


2 maand

Een fietsend of wandelend kind van 8 jaar als norm voor de eerste autoloze school: met deze gedachte in het achterhoofd blijft Paridaens vanuit de werkgroep VOS samen met de (groot)ouders en hun (klein)kinderen geloven in het verbeteren en verduurzamen van de modal split tot we de eerste autoloze school van Vlaanderen kunnen worden. "We blijven niet stil zitten, we willen zo snel mogelijk de fietsenstallingen verder optimaliseren en we zijn iets van plan met de Dijle," zegt Patrick Van Welde, meester en lid van de werkgroep VOS.

Sensibiliseren!

Impact van (mogelijke) maatregelen(PM en EC): resultaten



Belangrijkste knelpunten

- **Jurdisch/Gezondheid:**

- Overschrijdingen EU grenswaarde NO_2 . NO_2 als “proxy” voor verkeersgerelateerde luchtvervuiling, voorloper van O_3 en secundair fijn stof, verzuring leefmilieu
 - Verdieseling
 - Dieselgate

- **Gezondheid:**

- $\text{PM}_{2.5}$ (en PM_{10}) concentraties > WHO advieswaarden
- Wat met UFP (?)
- Toenemend belang houtverbranding aan fijnstofconcentraties (ook PAK!)

Conclusies

- **Luchtkwaliteit is laatste decennia (*gevoelig*) verbeterd**
- **Maar we halen nog niet alle EU grenswaarden (NO₂) en streefwaarden (zware metalen, O₃)**
- **Quasi alle Belgen leven in regio waar WHO (gezondheids)advieswaarden worden overschreden**
- **Bijkomende maatregelen op alle niveaus (lokaal, regionaal en Europees) en in alle sectoren nodig, zie ook NECD doelstellingen 2030**



Dank voor uw aandacht!

fierens@irceline.be

<http://www.irceline.be>

<http://www.vmm.be>

<http://www.leefmilieu.brussels/>

<http://www.awac.be/>



twitter.com/smog_be