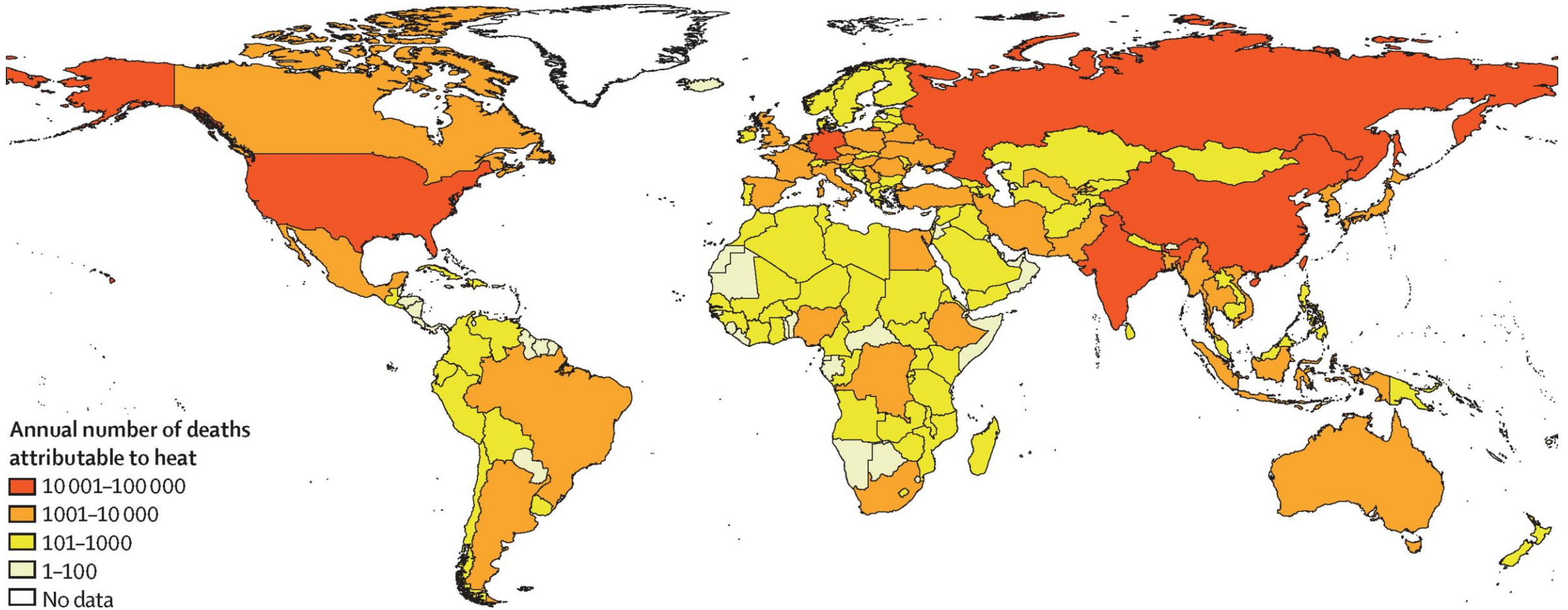


Prof. dr. Peter De Paepe  
Diensthoofd spoedgevallen

# Hittegerelateerde ziekten en het nationaal ozon- en hitteplan

Avondcolloquium Alumni Geneeskunde UGent  
23 november 2022

# The 2020 report of the *Lancet* Countdown on health and climate change: responding to converging crises

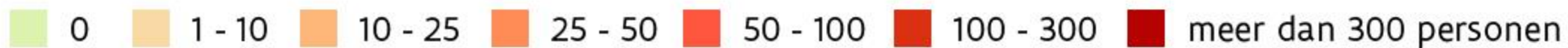
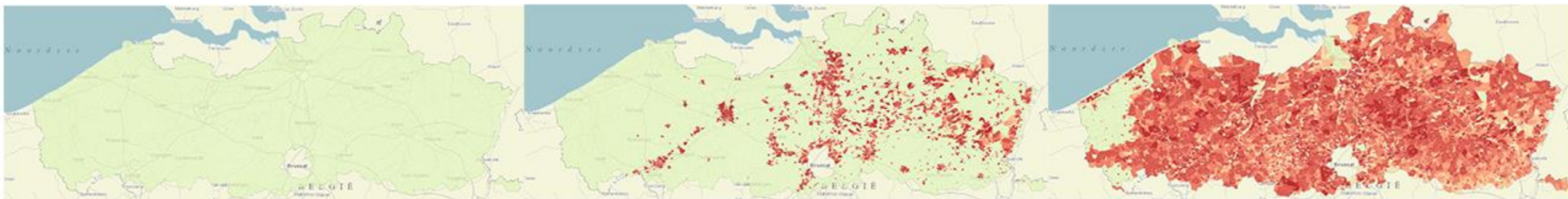


Annual heat-related mortality in the population older than 65 years averaged from 2014 to 2018

**HUIDIG KLIMAAT**

**2030**

**2050**



*Aantal kwetsbare personen (tot 4 jaar; 65+) per wijk blootgesteld aan belangrijke hittestress in een gemiddelde zomer*

# Hittegerelateerde ziekten

- ▶ Direct
  - ▶ Dehydratie
  - ▶ Warmteoedeem
  - ▶ Zonneslag
  - ▶ Hittekrampen
  - ▶ Hitteberoerte
- ▶ Indirect
  - ▶ Allergieën
  - ▶ Infecties
  - ▶ Cardiorespiratoire aandoeningen

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

CLINICAL PRACTICE

**FOSSIL-FUEL POLLUTION AND CLIMATE CHANGE**

Caren G. Solomon, M.D., M.P.H., *Editor*

## Treatment and Prevention of Heat-Related Illness

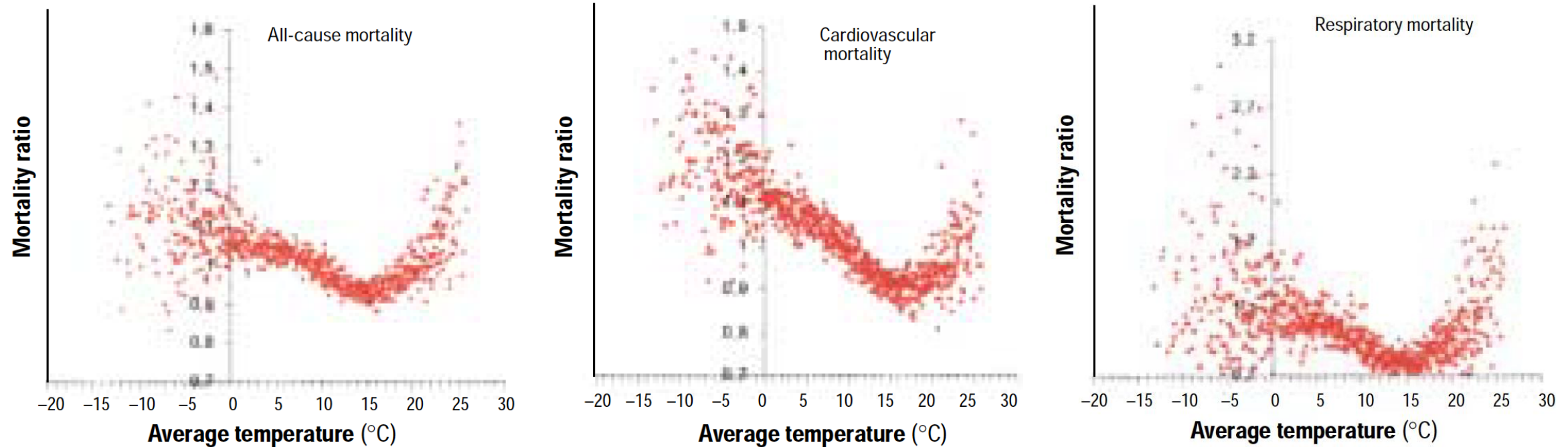
Cecilia Sorensen, M.D., and Jeremy Hess, M.D., M.P.H.

**N Engl J Med 2022;387:1404-13.**

# The Impact of Heat Waves and Cold Spells on Mortality Rates in the Dutch Population

*Maud M.T.E. Huynen,<sup>1</sup> Pim Martens,<sup>1</sup> Dieneke Schram,<sup>1</sup> Matty P. Weijnenberg,<sup>2</sup> and Anton E. Kunst<sup>3</sup>*

Environ Health Perspect 109:463–470 (2001)





## Hittegerelateerde overlijdens

- ▶ De toegenomen sterfte (oversterfte) bij warm weer is het hoogst op de dag van de hitte zelf en loopt door tot 2-3 dagen daarna
- ▶ De oorzaken van sterfte zijn dus vrijwel altijd acuut
- ▶ Slechts een klein deel van de totale sterfte tijdens hittegolven is het gevolg van een hitteberoerte, het merendeel is toe te schrijven aan cardiovasculaire en respiratoire ziekten
- ▶ Hitte verergert reeds bestaande cardiovasculaire en respiratoire ziekten
- ▶ Verhoogde luchtverontreiniging (ozon, fijnstof, stikstofdioxide) is mede verantwoordelijk voor de oversterfte tijdens warme dagen

# Hittegerelateerde overlijdens & luchtverontreiniging

- ▶ OZON
- ▶ FIJNSTOF
- ▶ STIKSTOFDIOXIDE



# OZONE IN THE LOW ZONE

STRATOSPHERE

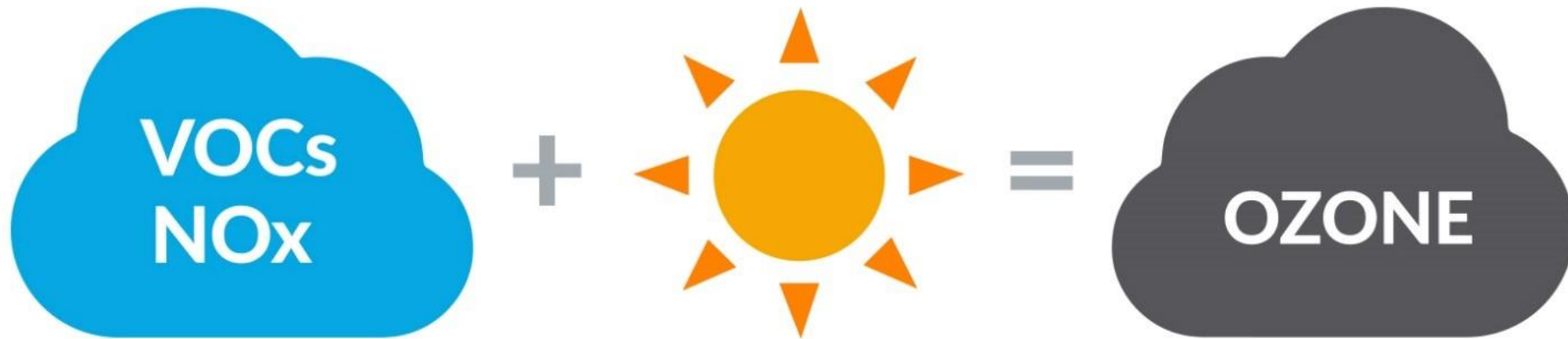
PROTECTIVE OZONE LAYER

TROPOSPHERE

DANGEROUS GROUND-LEVEL OZONE



**POLLUTION + HEAT & SUNLIGHT  
= OZONE**



**VOCs** < verf, lak, lijm,  
reinigingsmiddelen en inkt

**NOx** < verbranding van brandstoffen  
door de industrie en het verkeer

**= ZOMERSMOG**

# OZON (O<sub>3</sub>)

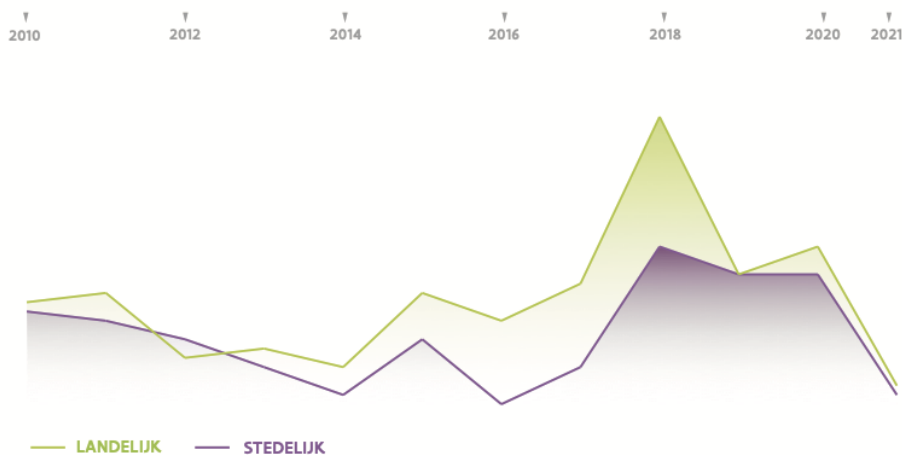
## HOOGSTE 8-UURGEMIDDELTE PER DAG IN 2021

Mag van de **EU** 120 µg/m<sup>3</sup> bedragen en over 3 jaar tijd gemiddeld 25 keer per jaar overschreden worden.

Mag van de **Wereldgezondheidsorganisatie (WGO)** 100 µg/m<sup>3</sup> bedragen en maximaal 3 dagen per jaar overschreden worden.

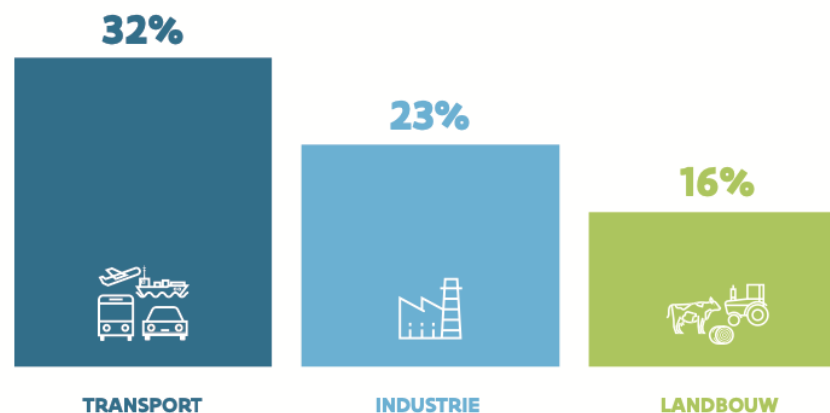


## EVOLUTIE OVERSCHRIJDINGSDAGEN EU



Ozon is een gas dat nodig is in de ozonlaag om ons te beschermen. Maar in de onderste luchtlagen is het een irriterend gas. Het kan onder meer een vermindering van de longfunctie, hoofdpijn en astma-aanvallen veroorzaken. Ozon wordt niet rechtstreeks uitgestoten, maar ontstaat uit een reactie van luchtverontreiniging onder invloed van zonlicht.

## BELANGRIJKSTE BRONNEN



Luchtvervuiling afkomstig van verkeer levert de grootste bijdrage aan de vorming van ozon. De WGO-advieswaarde wordt nog niet gehaald. Ozonnormen worden duidelijk vaker overschreden in landelijke dan in stedelijke gebieden.

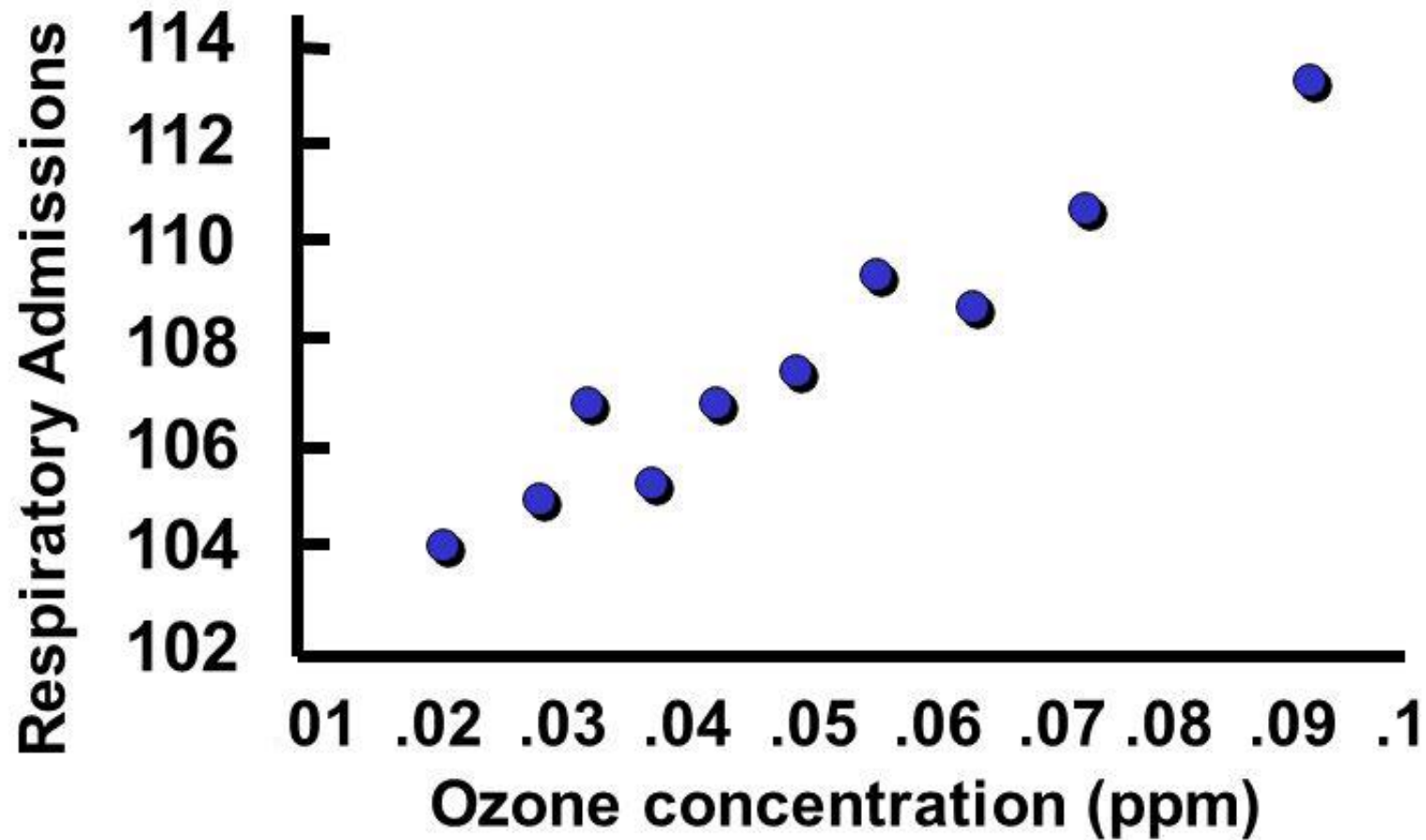
## Gezondheidseffecten van ozon

<b>Gezondheidseffecten naar blootstellingsduur</b>	<b>Bewijskracht voor oorzakelijk verband</b>
<i>Kortdurende blootstelling O<sub>3</sub> (ongeveer 1 uur tot ongeveer 1 week)</i>	
Nadelige effecten op luchtwegen en longen	Aangetoond
Nadelige effecten op hart en bloedvaten	Waarschijnlijk
Totale sterfte	Waarschijnlijk
<i>Langdurige blootstelling O<sub>3</sub> (1 zomerseizoen tot ongeveer 10 jaar)</i>	
Nadelige effecten op luchtwegen en longen, vooral verhoogde incidentie astma bij kinderen	Waarschijnlijk

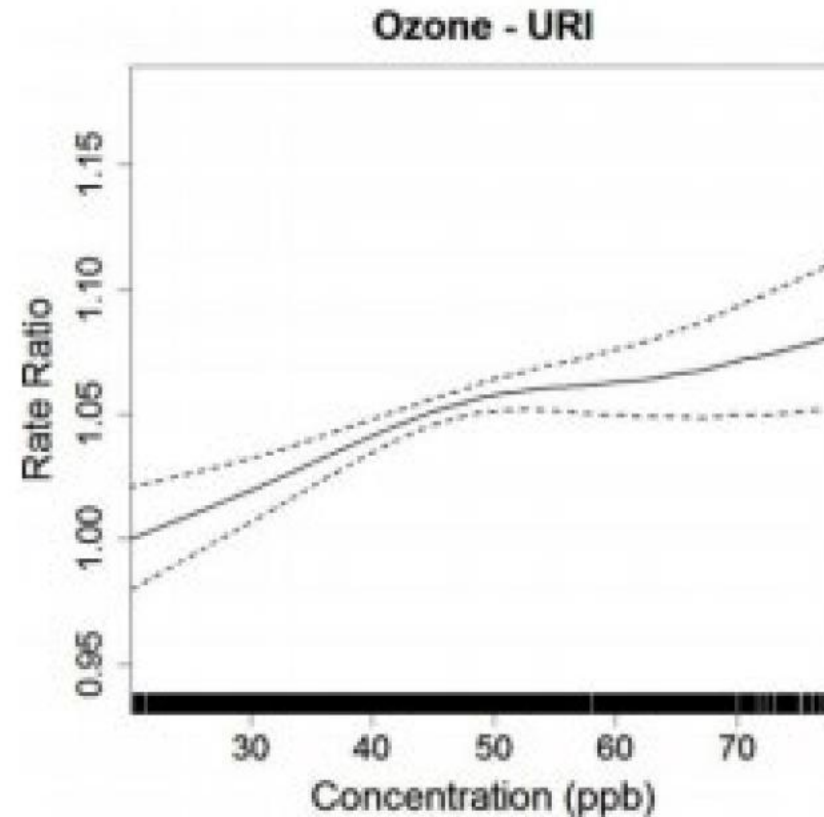
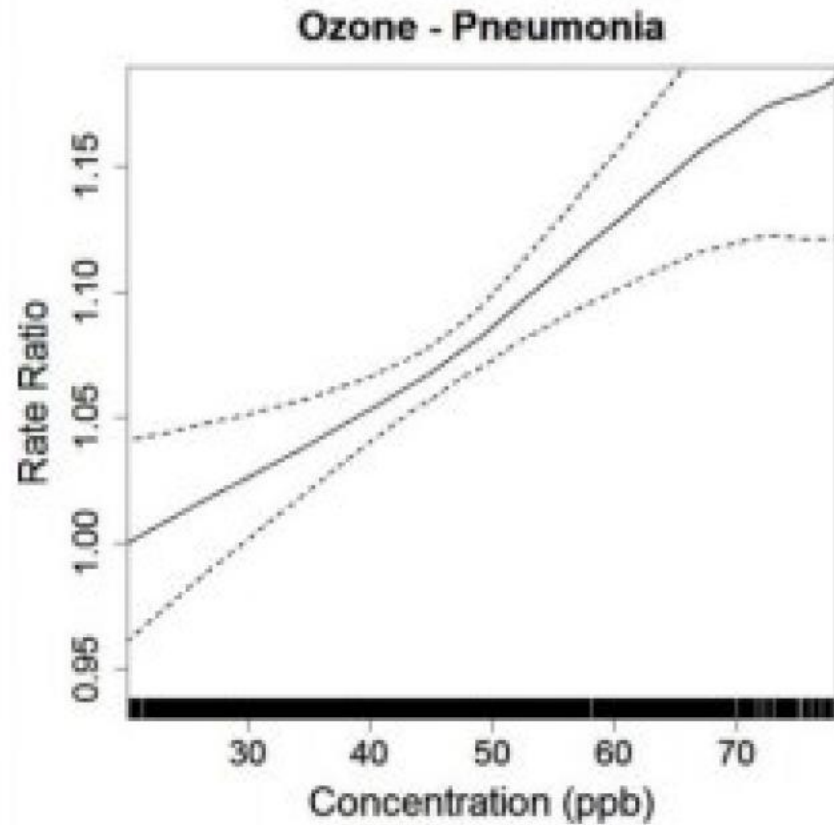
EPA, 2019

# Respiratory Hospital Admissions by Daily Maximum Ozone Level, Lagged One Day

(Burnett et al, 1994)



**Associations between 3-day moving avg 8-hour daily max ozone concentrations and Emergency Department (ED) visits for pneumonia and upper respiratory infection.**



Darrow et al. (2014)





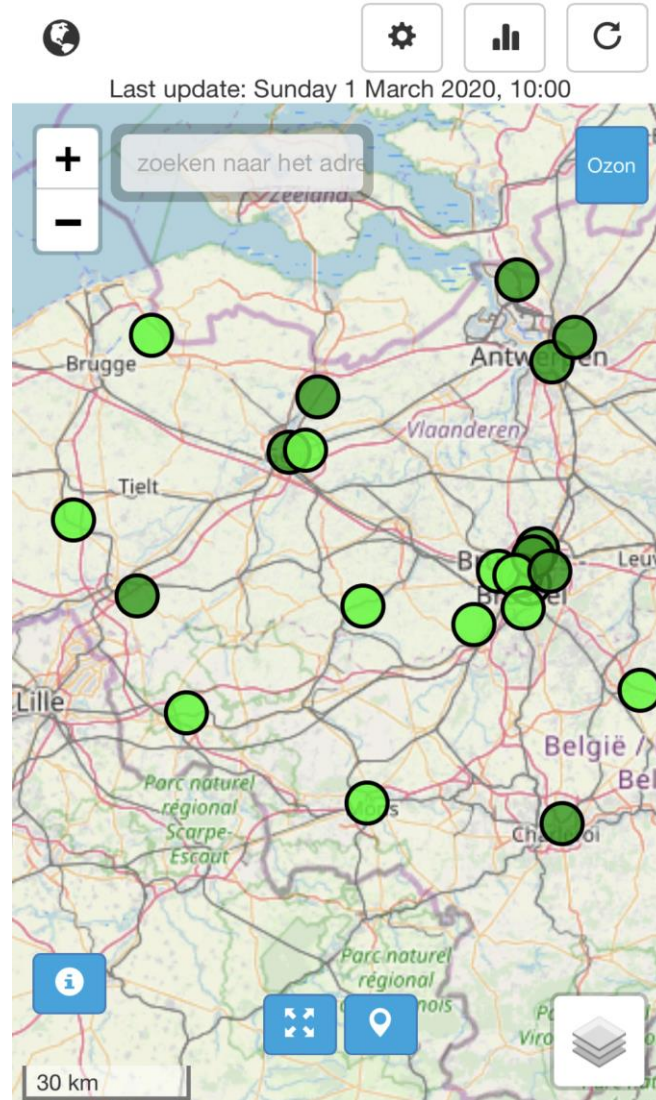
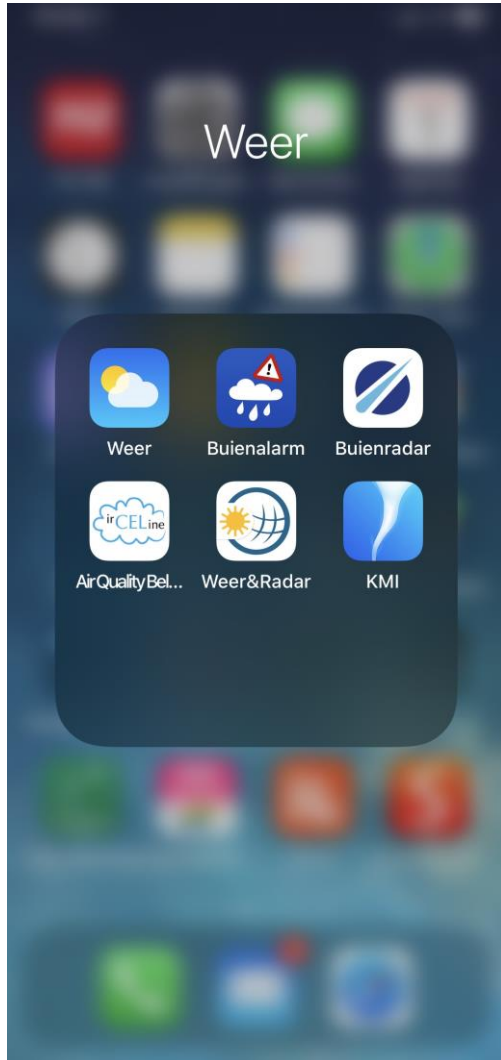
# Impact of climate change on ozone-related mortality and morbidity in Europe

**Hans Orru<sup>\*,#</sup>, Camilla Andersson<sup>†</sup>, Kristie L. Ebi<sup>+</sup>, Joakim Langner<sup>†</sup>,  
Christofer Åström<sup>\*</sup> and Bertil Forsberg<sup>\*</sup>**

- Comparing the current situation (1990–2009) with the baseline period (1961–1990), the largest increase in ozone-associated mortality and morbidity due to climate change (4–5%) have occurred in **Belgium**, Ireland, the Netherlands and the UK.
- Comparing the baseline period and the future periods (2021–2050 and 2041–2060), much larger increases in ozone-related mortality and morbidity are projected for **Belgium**, France, Spain and Portugal



# Intergewestelijke Cel voor het Leefmilieu (IRCEL)



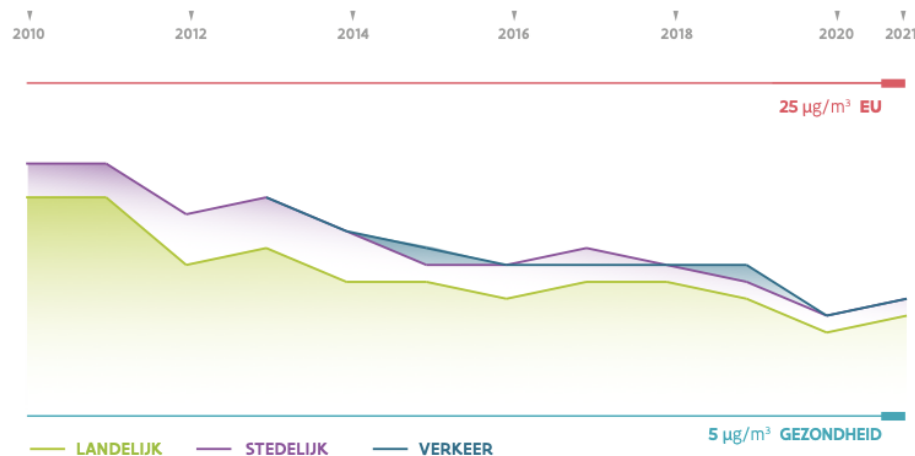
# FIJN STOF (PM<sub>2,5</sub>)

## JAARGEMIDDELDE

Mag volgens de EU 25 µg/m<sup>3</sup> bedragen. De Wereldgezondheidsorganisatie hanteert een strengere advieswaarde, nl. 5 µg/m<sup>3</sup>

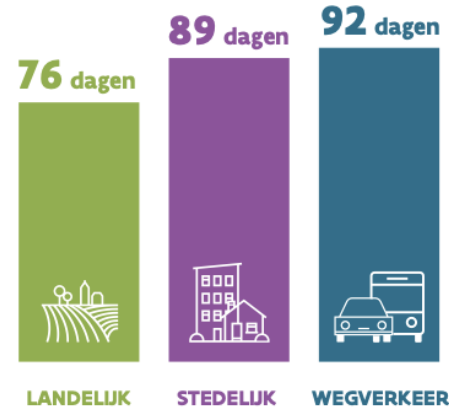


## EVOLUTIE JAARGEMIDDELDEN

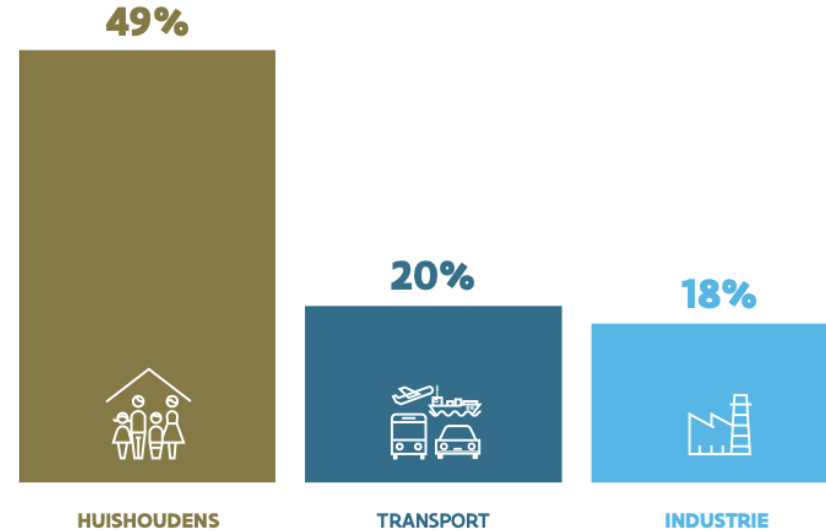


## AANTAL PIEKDAGEN

Volgens de Wereldgezondheidsorganisatie zouden er maar **3 piekdagen (meer dan 15 µg/m<sup>3</sup>) per jaar** mogen zijn



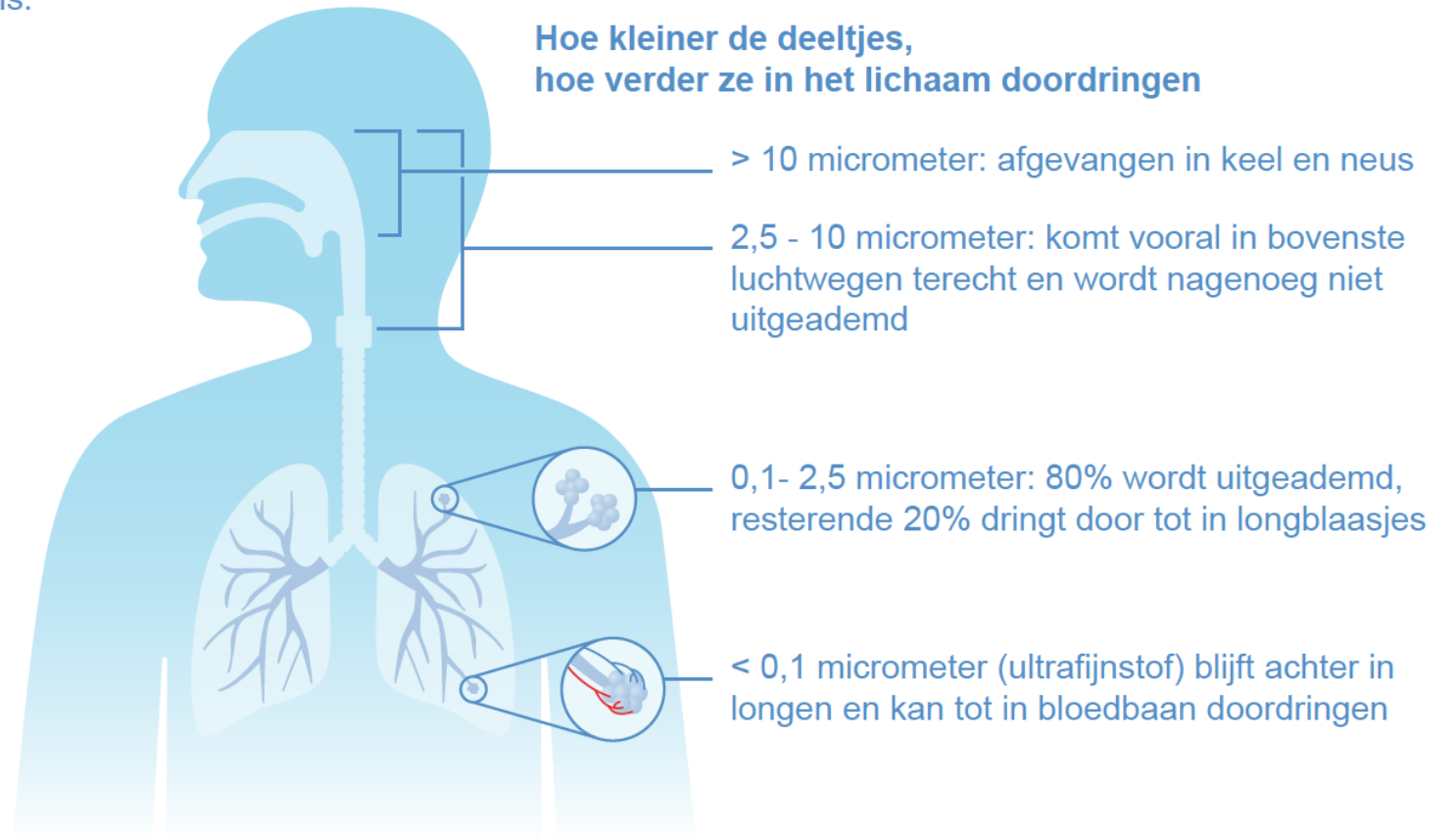
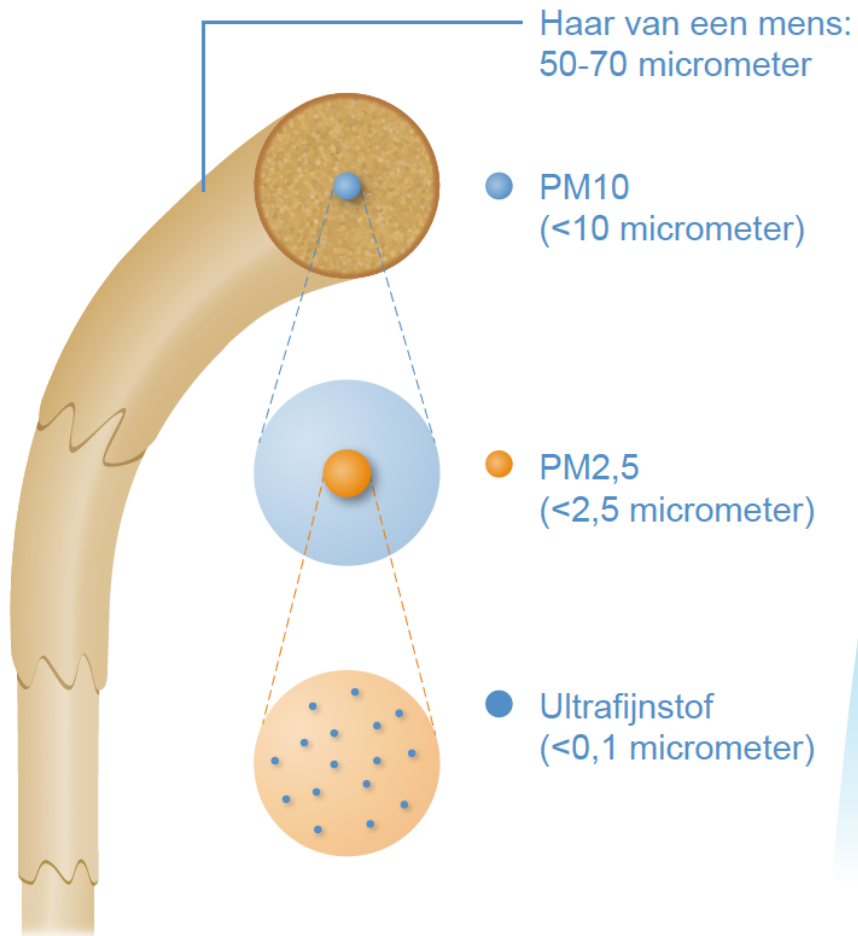
## BELANGRIJKSTE BRONNEN VAN PRIMAIR FIJN STOF\*



Voor fijn stof is er een globaal dalende trend, maar er zijn nog steeds aanzienlijke gezondheidseffecten. De huishoudens zorgen voor de meeste uitstoot van fijn stof door houtverbranding in kachels en haarden.

\* Primair fijn stof wordt rechtstreeks uitgestoten in de lucht. Daarnaast bestaat er ook secundair fijn stof dat ontstaat na chemische en fysische reacties van gassen in de lucht.

# Fijnstof



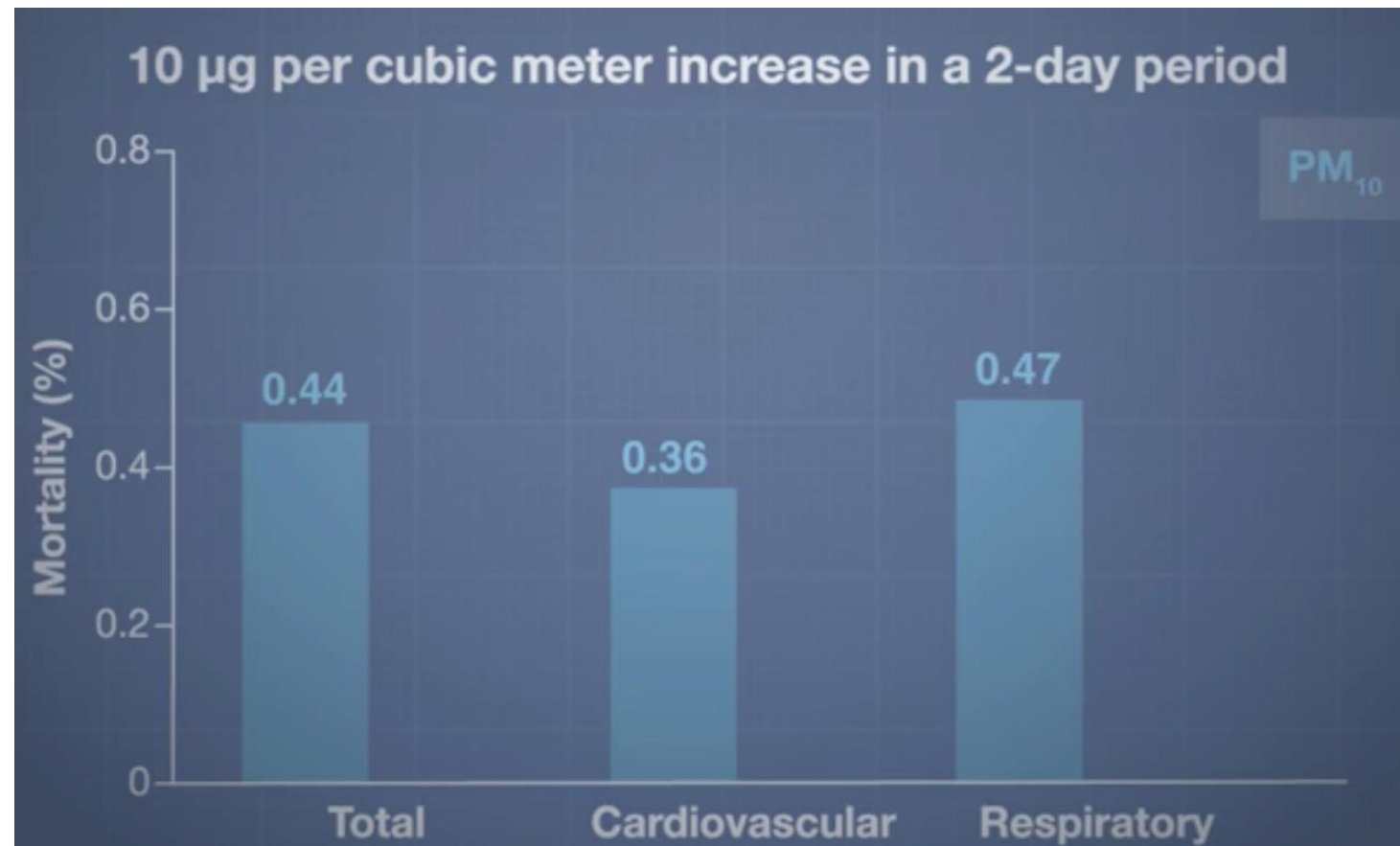
# The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

AUGUST 22, 2019

VOL. 381 NO. 8

## Ambient Particulate Air Pollution and Daily Mortality in 652 Cities

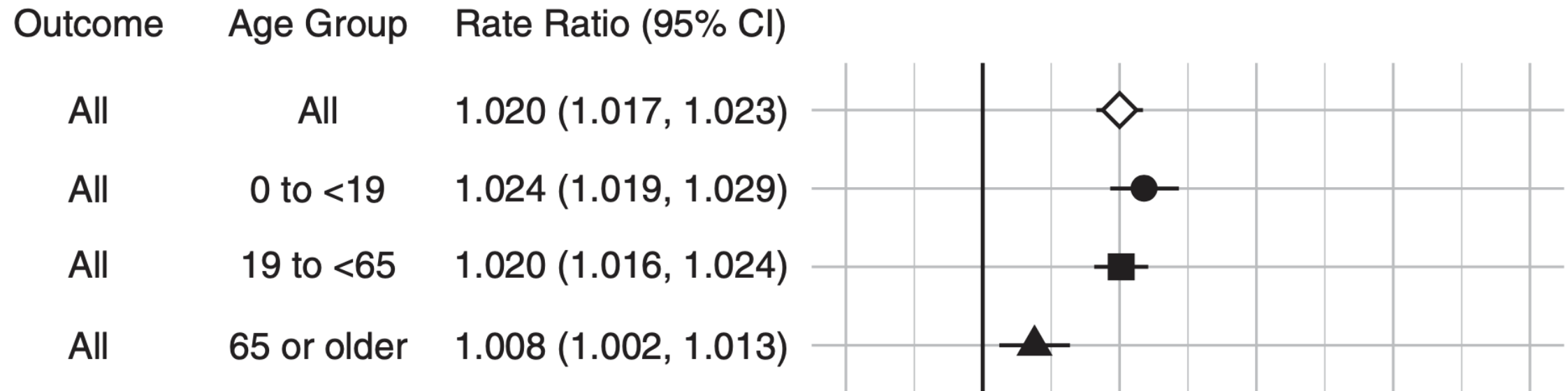


## Age-Specific Associations of Ozone and Fine Particulate Matter with Respiratory Emergency Department Visits in the United States

Heather M. Strosnider<sup>1</sup>, Howard H. Chang<sup>2</sup>, Lyndsey A. Darrow<sup>3</sup>, Yang Liu<sup>4</sup>, Ambarish Vaidyanathan<sup>1</sup>, and Matthew J. Strickland<sup>3</sup>

Am J Respir Crit Care Med Vol 199, Iss 7, pp 882–890, Apr 1, 2019

### PM<sub>2.5</sub>



Rate ratio and 95% credible interval for a 10-mg/m<sup>3</sup> increase in 24-hour average PM<sub>2.5</sub>

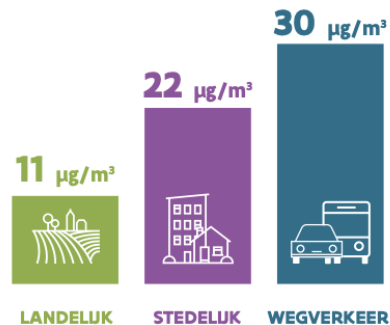
# STIKSTOFDIOXIDE (NO<sub>2</sub>)

Stikstofdioxide is een gas dat onder meer bijdraagt tot de vorming van ozon en fijn stof. Het kan irritatie aan de luchtwegen veroorzaken.

## JAARGEMIDDELDE

Mag volgens de EU 40 µg/m<sup>3</sup> bedragen. De Wereldgezondheidsorganisatie hanteert een strengere advieswaarde, nl. 10 µg/m<sup>3</sup>.

De EU-grenswaarde wordt op alle Vlaamse meetplaatsen gerespecteerd, dit is in grote tegenstelling met de WGO-advieswaarde.



## DAGGEMIDDELDE

Volgens de Wereldgezondheidsorganisatie zouden er maar 3 piekdagen (meer dan 25 µg/m<sup>3</sup>) per jaar voor NO<sub>2</sub> mogen zijn.

Deze advieswaarde ligt op alle Vlaamse meetplaatsen ver buiten bereik.

## UURGEMIDDELDE

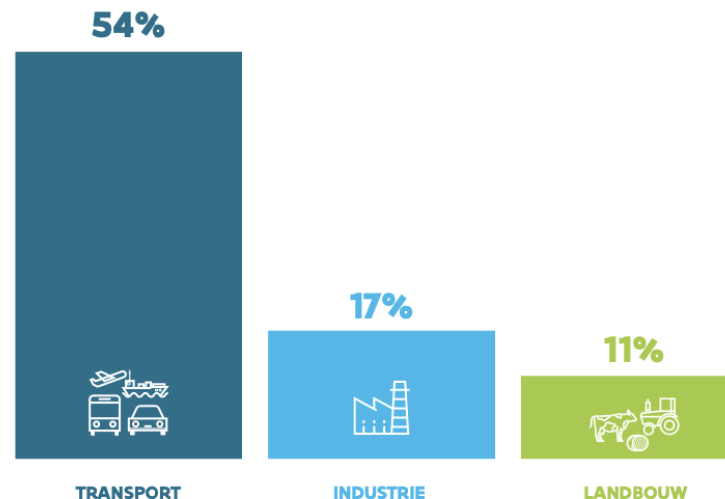
Volgens de Wereldgezondheidsorganisatie mag er maximaal 200 µg/m<sup>3</sup> per uur aanwezig zijn in de lucht.

De EU laat 18 uren per jaar boven 200 µg/m<sup>3</sup> toe.

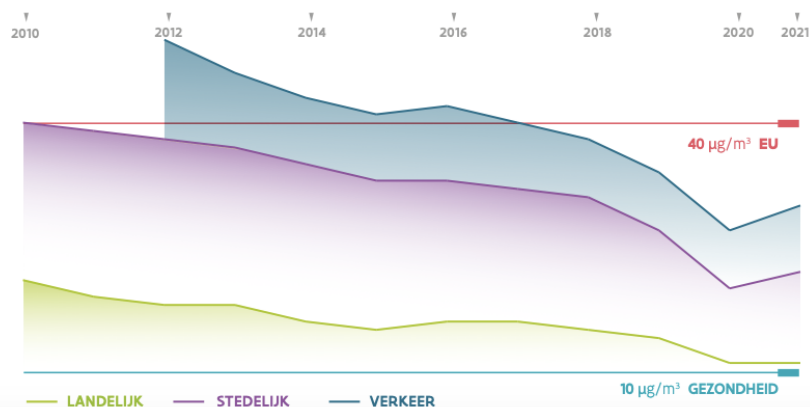
In 2021 maten we op 2 meetplaatsen uurgemiddelden boven 200 µg/m<sup>3</sup>:

- » in een street canyon in de Antwerpse binnenstad (2 uren > 200 µg/m<sup>3</sup>)
- » nabij industrie rond het Boudewijnkanaal in Brugge (1 uur > 200 µg/m<sup>3</sup>)

## BELANGRIJKSTE BRONNEN



## EVOLUTIE JAARGEMIDDELDE



Stikstofdioxide blijft onder de EU-grenswaarden, maar overschrijdt bijna overal in Vlaanderen de WGO-advieswaarden. Wegverkeer is de belangrijkste bron van stikstofoxiden.

Vlaanderen  
is milieuvriendelijk



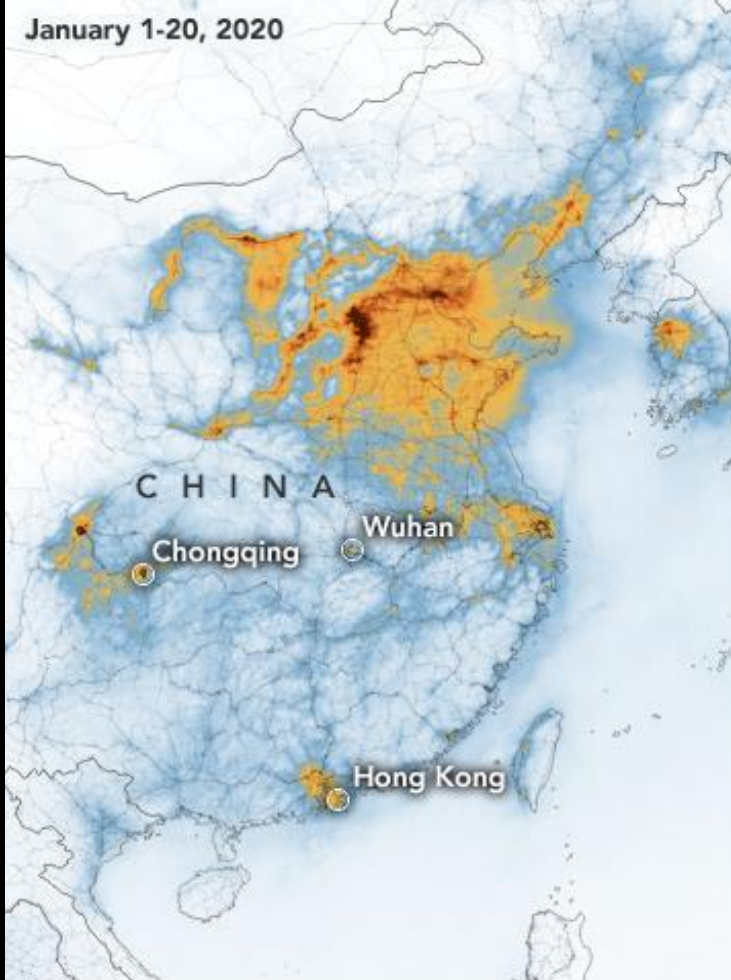
VLAAMSE  
MILIEUMAATSCHAPPIJ  
30



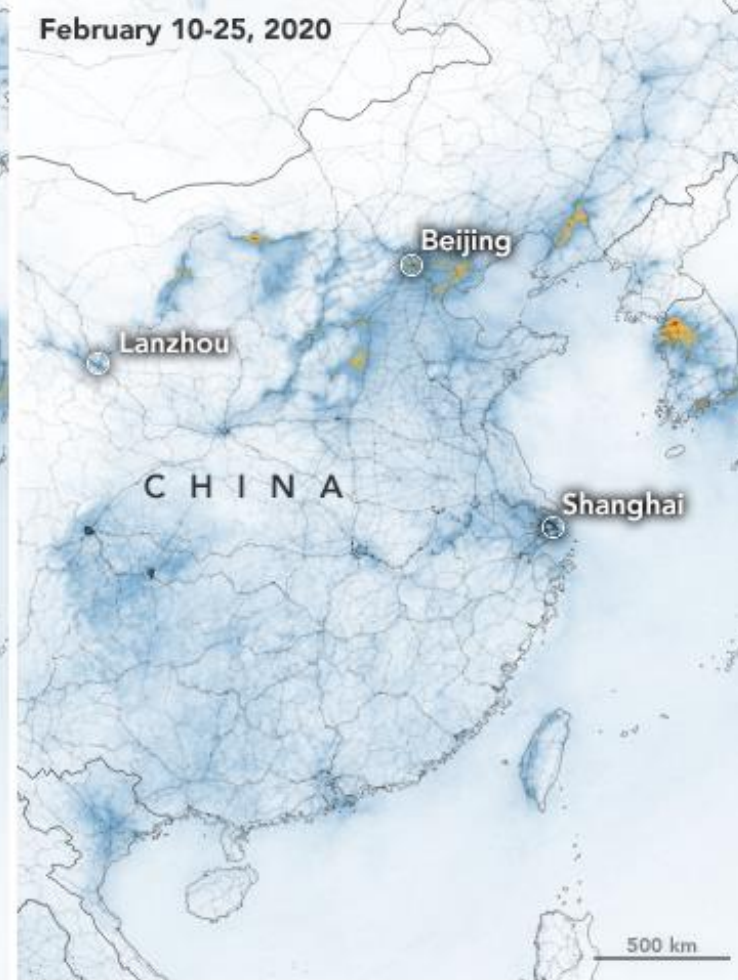


## Airborne Nitrogen Dioxide Plummets Over China

January 1-20, 2020



February 10-25, 2020



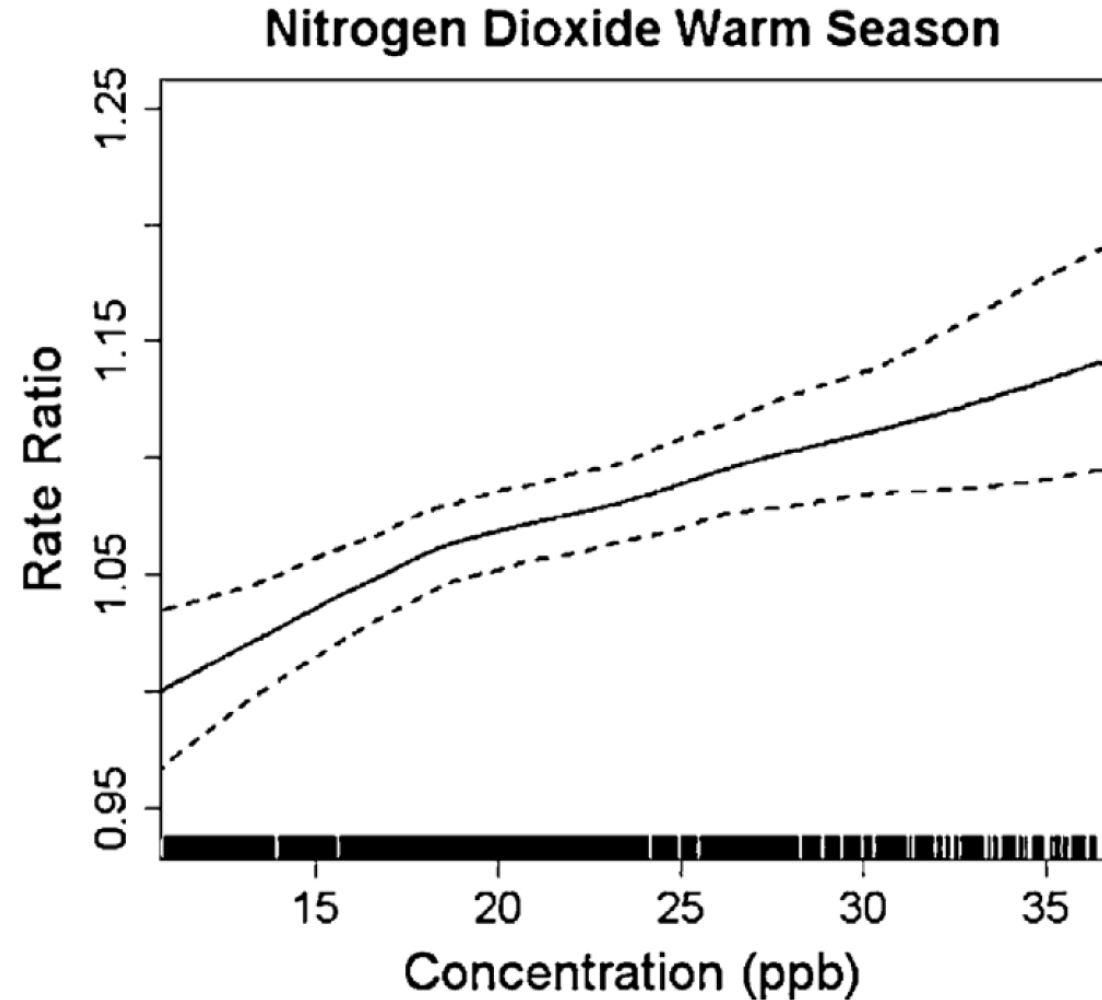


# Gezondheidseffecten van stikstofdioxide

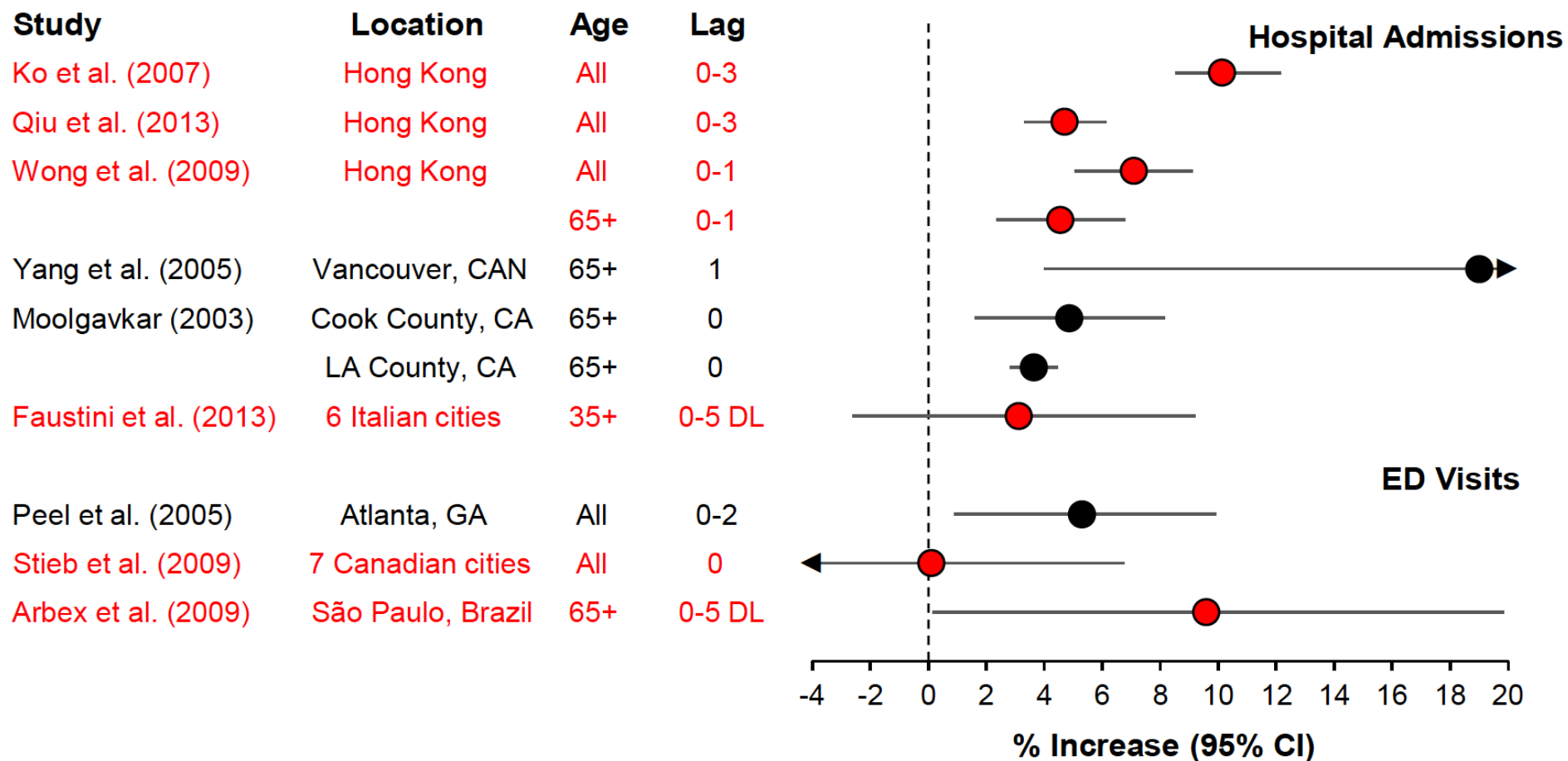
<b>Gezondheidseffecten naar blootstellingsduur</b>	<b>Bewijskracht voor oorzakelijk verband</b>
<i>Kortdurende blootstelling stikstofdioxide (enkele minuten tot ongeveer 1 maand)</i>	
Nadelige effecten op luchtwegen en longen	Aangetoond
<i>Langdurige blootstelling stikstofdioxide (1 maand tot ongeveer 10 jaar)</i>	
Nadelige effecten op luchtwegen en longen, vooral verhoogde incidentie astma bij kinderen	Waarschijnlijk

EPA, 2016

**Concentration-response function for the association between 3-day average (lag 0–2) nitrogen dioxide concentrations and emergency department visits for pediatric asthma in the Atlanta, GA area**



## Percentage increase in chronic obstructive pulmonary disease hospital admissions and emergency department visits in relation to nitrogen dioxide concentrations



De maatregelen die op 18 maart 2020 van start gingen om de spreiding van het coronavirus (COVID-19) te beperken, hadden een impact op de luchtkwaliteit. Twee onafhankelijke analyses komen tot vergelijkbare conclusies:

- duidelijke daling van stikstofdioxide en zwarte koolstof
- minder uitgesproken daling van concentraties fijn stof
- meer ozon



# Ozon- en Hitteplan



**Bijdrage van de Federale Overheidsdienst**

**Volksgezondheid, Veiligheid  
van de Voedselketen en Leefmilieu**

# Nationaal ozon- en hitteplan

Vlaams Warmteactieplan  
(Agentschap Zorg en Gezondheid)

Federale alarmfase  
(FOD Volksgezondheid)

Waakzaamheidsfase

Waarschuwingfase

Alarmfase

15 mei tot en met 30 september

Alertheid  
overheid

Sensibiliseren organisaties en professionelen die werken met kwetsbare groepen

Criteria op basis van maximumtemperatuur (Ukkel)

Waarschuwen algemene bevolking en organisaties en professionelen die werken met kwetsbare groepen

Call-to-action:  
Nemen van maatregelen

Criteria op basis van maximumtemperatuur (Ukkel) en ozonconcentraties

Evaluatie door experts en beleidsmakers: zijn er extra maatregelen nodig?

Opschalen maatregelen – waarschuwen bevolking en organisaties en professionelen die werken met kwetsbare groepen





## The 2003 European heatwave caused 35,000 deaths



10 October 2003

By [Shaoni Bhattacharya](#)

At least 35,000 people died as a result of the record heatwave that scorched Europe in August 2003, says an environmental think tank.

The Earth Policy Institute (EPI), based in Washington DC, warns that such deaths are likely to increase, as “even more extreme weather events lie ahead”.

The EPI calculated the huge death toll from the eight western European countries with data available. “Since reports are not yet available for all European countries, the total heat death toll for the continent is likely to be substantially larger,” it says in a statement.

France suffered the worst losses, with 14,802 people dying from causes attributable to the blistering heat. This is “more than 19 times the death toll from the SARS epidemic worldwide”, notes the EPI.



Country	Casualties
France	14 082
Germany	7 000
Spain	4 200
Italy	4 000
UK	2 045
Netherlands	1 400
Portugal	1 300
Belgium	150

INSERM: "Surmortalité liée à la canicule de l'été 2003", AP September 25, 2003

0,90€

JEUDI 14 AOUT 2003

www.leparisien.com

N° 18327

# le Parisien Edition de Paris

## PRES DE DEUX MILLE MORTS EN ILE-DE-FRANCE

6 PAGES SPECIALES

# Pourquoi la canicule est devenue une tragédie



**CATASTROPHE SANITAIRE.** L'estimation du nombre de personnes directement victimes de la canicule est effrayante : selon nos informations, il y a eu près de deux mille décès enregistrés en Ile-de-France au cours des huit derniers jours, et non la centaine officiellement admise. Pour la France entière, le bilan définitif sera donc beaucoup plus lourd. Les pouvoirs publics semblent avoir véritablement pris hier soir la mesure du drame que vit le pays en déclenchant un plan de mobilisation exceptionnel, alors que les services de secours, les hôpitaux, les sociétés de pompes funèbres tentent de faire face à une situation depuis longtemps catastrophique. On a même dû faire appel hier à des camions frigorifiques pour conserver les corps des défunts.

PAGES 2 & 7

## APRES LE DECES DE MARIE TRINTIGNANT

# Le rêve brisé de Noir Désir



PAGES 26 ET 27 Bertrand Cantat.

## VACANCES

# Le look qu'il faut avoir sur la plage

PAGE 11

R 20174 - 04-0,80 €



# Le Monde

VENDREDI 15 AOUT 2003

## Canicule : une catastrophe humanitaire

### La France en état de choc sanitaire



Les estimations du ministère de la santé évoquent 3 000 morts

Beaucoup de vos journalistes pu être saoules

Les généralistes aux abonnés absents

## Canicule: l'échec du système

Commandé par Jean-François Mattei le 20 août, le rapport des experts pointe des dysfonctionnements à tous les niveaux du système sanitaire. En premier lieu, l'absence d'anticipation. Explications et réactions, pages 2 & 4

## Des vacances qui ont tué

de l'onde 10/19/03

## L'été

# le plus meurtrier en France depuis la Libération

5 décès supplémentaires dans la première quinzaine d'août, au moins 54 070 personnes ont perdu la vie ce mois-là, contre 40 000 moyennant. Une mortalité jamais atteinte depuis 45 ans, qui dépasse les moyennes de décès en hiver, habituellement plus mort

Au moins 54 070 personnes ont perdu la vie en août, un chiffre jamais atteint depuis la Libération, contre 40 000 en moyenne le même mois les années précédentes, a calculé l'Institut national des études démographiques (INED), à partir des 115 000 décès supplémentaires recensés par l'Institut de veille sanitaire (InVS) pour la première quinzaine du mois. 15 000 personnes supplémentaires auraient ainsi perdu la vie en août.

2003. Cet épisode de canicule est bien une catastrophe sanitaire majeure dont il n'est pas d'équivalent depuis l'apparition de la médecine moderne. Par ailleurs, le rapport commandé à Fran-

çoise Lalonde, rendu public lundi 8 septembre, pointe des dysfonctionnements à tous les niveaux du système d'urgence de soins, de la prise en charge des patients en vacances.

# Tijdens de drie hittegolven van afgelopen zomer zijn er in totaal meer dan 700 mensen méér overleden dan verwacht

do 03 okt 2019



In juni, juli en augustus hebben we drie keer een piek gekend van temperatuur en ozonconcentratie. Het gezondheidsinstituut Sciensano noteerde telkens een oversterfte bij de bevolking, vooral tijdens de tweede hittegolf, toen zijn er 400 mensen méér overleden dan verwacht.

## Nationaal ozon- en hitteplan: Maatregelen

- ▶ **Drink** meer dan gewoonlijk, maar vermijd alcoholische dranken, koffie, suikerhoudende dranken, ... en wacht niet tot je dorst hebt
- ▶ **Blijf zoveel mogelijk binnen** gedurende de heetste periodes van de dag
- ▶ **Sluit vensters en gordijnen** van de gevels die aan de zon blootgesteld zijn, en open ze slechts wanneer de grootste hitte voorbij is
- ▶ Moet je toch buiten zijn, probeer dan zoveel mogelijk **de heetste periodes te vermijden**
- ▶ **Beperk fysieke inspanningen** zoveel mogelijk (bijvoorbeeld sportactiviteiten)
- ▶ **Bescherm je huid** tegen de zon
- ▶ Indien je **geneesmiddelen** neemt, informeer bij je geneesheer of bij je apotheker of die geneesmiddelen een negatief effect kunnen hebben bij een periode van hitte
- ▶ Ter herinnering: **112 is het noodnummer, als je dringende hulp nodig hebt**
- ▶ Bijzondere aandacht moet geschonken worden aan **kinderen, bejaarden, chronisch zieken, sociaal geïsoleerde mensen en personen die bij hitte zware inspanningen moeten leveren**



# Veel zon? Denk ook aan oma Yvonne



Zon in overvloed,  
verzorg jezelf en anderen goed.  
[warmedagen.be](http://warmedagen.be)



wees voorbereid



drink voldoende



hou jezelf koel



hou je huis koel



Vlaanderen  
is zorg

AGENTSCHAP  
ZORG &  
GEZONDHEID

# Veel zon? Denk ook aan opa Leon



Zon in overvloed,  
verzorg jezelf en anderen goed.  
[warmedagen.be](http://warmedagen.be)



wees voorbereid



drink voldoende



hou jezelf koel



hou je huis koel



Vlaanderen  
is zorg

AGENTSCHAP  
ZORG &  
GEZONDHEID

# Warme dagen, zorg dragen

Zon in overvloed, verzorg jezelf en anderen goed.

[warmedagen.be](http://warmedagen.be)

## WEES VOORBEREID



Zorg dat je altijd water bij je hebt.



Volg de weersvoorspellingen.



Smeer kinderen op tijd en voldoende in als je de zon niet kunt vermijden.

## LAAT KINDEREN DRINKEN



Laat kinderen **MEER** drinken dan gewoonlijk. **OOK** als ze geen dorst hebben.



Laat kinderen vooral **WATER** drinken. Bied het niet té koud aan.



Kleurt hun urine **DONKER**? Laat hen meer water drinken!

## HOU KINDEREN KOEL



Laat kinderen een hoofddeksel dragen.



Zorg dat kinderen zich kunnen verfrissen.



Let erop dat kinderen lichte kledij dragen.



Laat kinderen buiten spelen op koelere momenten.



Laat kinderen in de schaduw spelen.

## HOU HET GEBOUW KOEL



Benut de zonnewering maximaal.



Zet de ramen en deuren open zolang het buiten koeler is dan binnen.



Verbouw het gebouw hittebestendig.



Een hiteslag kan gevaarlijk zijn. Bel 112 als nodig.



*The* NEW ENGLAND JOURNAL *of* MEDICINE

## **The Climate Crisis and Clinical Practice**

Renee N. Salas, M.D., M.P.H.

Perspective  
FEBRUARY 13, 2020

Although ultimately the best medicine for the climate crisis is preventive — the urgent reduction of greenhouse gases — we cannot ignore the myriad ways in which our patients' health is already being harmed and our responsibility to improve our practice.

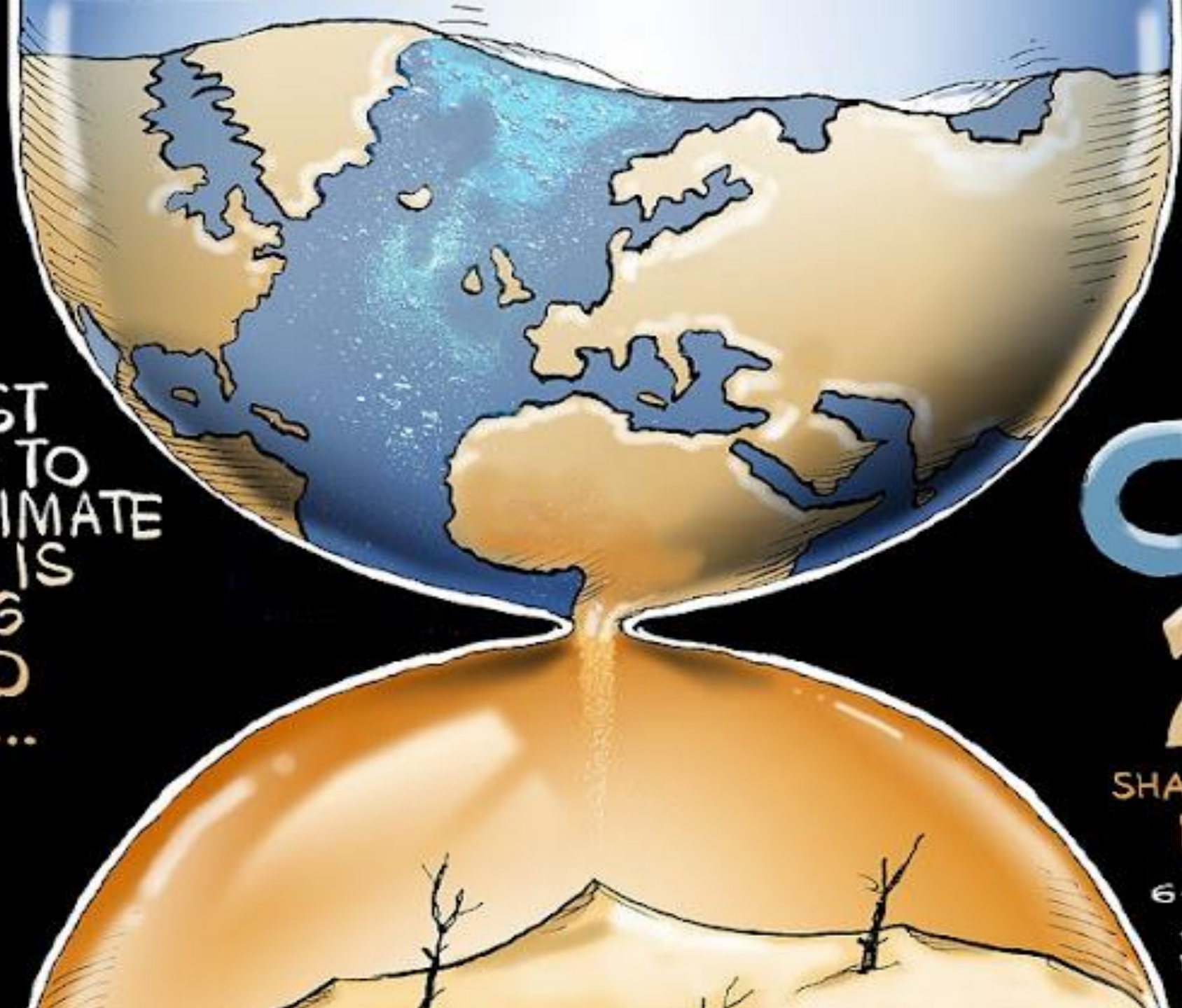
# THE LANCET

## **Climate change and the people's health: the need to exit the consumptagenic system**

[www.thelancet.com](http://www.thelancet.com) Vol 395 February 29, 2020



OUR LAST  
CHANCE TO  
TACKLE CLIMATE  
CHANGE IS  
COMING  
AROUND  
AGAIN...



**COP  
27**

SHARM EL SHEIKH

**EGYPT**

6-18 NOVEMBER

**2022**

PROF. DR. PETER DE PAEPE  
Diensthoofd Spoedgevallen

---

Universitair Ziekenhuis Gent  
C. Heymanslaan 10 | B 9000 Gent  
T +32 (0)9 332 21 11  
E info@uzgent.be

[www.uzgent.be](http://www.uzgent.be)

Volg ons op





