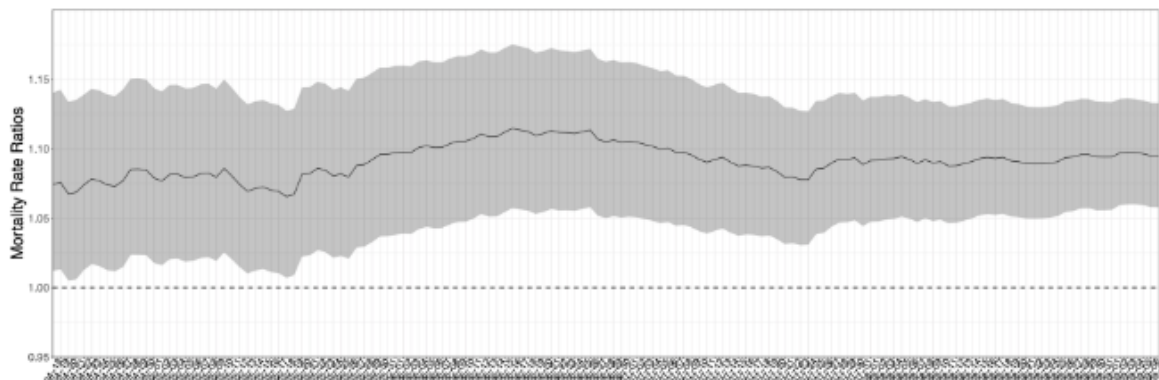


Luchtvervuiling en COVID-19-sterfte in de Verenigde Staten: sterke punten en beperkingen van een ecologische regressieanalyse (bijgewerkt op 18 september 2020)

Door de inhoud van deze website en de Github-repo te gebruiken, gaat u ermee akkoord het volgende te citeren:

Wu, X., Nethery, R. C., Sabath, M. B., Braun, D. en Dominici, F., 2020. Luchtvervuiling en COVID-19-mortaliteit in de Verenigde Staten: sterke en zwakke punten van een ecologische regressieanalyse. *Science advances*, 6, p.eabd4049.



Figuur: COVID-19 mortaliteitsratio's (MRR) per 1 µg / m<sup>3</sup> toename van PM<sub>2,5</sub> en 95% BI op basis van dagelijkse cumulatieve COVID-19 sterftetellingen van 18 april 2020 tot 7 september 2020.

Xiao Wu MS, Rachel C. Nethery PhD, M. Benjamin Sabath MA, Danielle Braun PhD, Francesca Dominici PhD

Alle auteurs maken deel uit van het Department of Biostatistics, Harvard T.H. Chan School of Public Health, Boston, MA, 02115, VS.

Hoofdauteurs: Xiao Wu en Rachel C. Nethery

Corresponderende en senior auteur: Francesca Dominici, PhD

Achtergrond: Wetenschappers van de Amerikaanse overheid schatten dat COVID-19 tienduizenden Amerikanen kan doden. Veel van de reeds bestaande aandoeningen die het risico op overlijden verhogen bij mensen met COVID-19 zijn dezelfde ziekten die worden aangetast door langdurige blootstelling aan luchtverontreiniging. We onderzochten of langdurige gemiddelde blootstelling aan fijn stof (PM<sub>2,5</sub>) geassocieerd is met een verhoogd risico op COVID-19 overlijden in de Verenigde Staten.

Ontwerp: een landelijke, transversale studie met gebruikmaking van gegevens op provinciaal niveau.

Gegevensbronnen: COVID-19 sterftetellingen werden verzameld voor meer dan 3.000 provincies in de Verenigde Staten (die 98% van de bevolking vertegenwoordigen) tot 22 april 2020 van de Johns Hopkins University, Center for Systems Science and Engineering Coronavirus Resource Center.

Methoden: We passen negatieve binominale gemengde modellen toe met COVID-19-sterfgevallen op provinciaal niveau als de uitkomst en het langetermijngemiddelde van PM<sub>2,5</sub> op provinciaal niveau als de blootstelling. In de hoofdanalyse hebben we gecorrigeerd op basis van 20 mogelijke versturende factoren, waaronder populatiegrootte, leeftijdsverdeling, bevolkingsdichtheid, tijd sinds het begin van de uitbraak, tijd sinds de afgifte van de thuisverblijfpdracht door de staat,

ziekenhuisbedden, aantal geteste personen, weer, en sociaaleconomische en gedragsvariabelen zoals obesitas en roken. We hebben een willekeurige onderschepping per staat opgenomen om rekening te houden met mogelijke correlatie in provincies binnen dezelfde staat. We hebben meer dan 68 aanvullende gevoeligheidsanalyses uitgevoerd.

Resultaten: We ontdekten dat een toename van slechts  $1 \mu\text{g} / \text{m}^3$  in PM<sub>2.5</sub> geassocieerd is met een 8% toename van het COVID-19 sterftcijfer (95% betrouwbaarheidsinterval [BI]: 2%, 15%). De resultaten waren statistisch significant en robuust voor secundaire en gevoeligheidsanalyses.

Conclusies: Een kleine toename van de langdurige blootstelling aan PM<sub>2,5</sub> leidt tot een grote toename van het COVID-19 sterftcijfer. Ondanks de inherente beperkingen van het ecologische onderzoeksontwerp, onderstrepen onze resultaten het belang van het blijven handhaven van bestaande luchtverontreinigingsvoorschriften om de menselijke gezondheid te beschermen, zowel tijdens als na de COVID-19-crisis. De gegevens en code zijn openbaar beschikbaar, zodat onze analyses routinematig kunnen worden bijgewerkt.

Gegevens en code:

Onze gegevens en code zijn hier beschikbaar op github. (Bijgewerkt op 18 sep 2020)

Manuscript en aanvullend materiaal

- Manuscript

- MedRxiv: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.05.20054502v2>

- Door de inhoud van deze website en de Github-repo te gebruiken, gaat u akkoord met het citeren van:

Wu, X., Nethery, R. C., Sabath, M. B., Braun, D. en Dominici, F., 2020. Luchtvervuiling en COVID-19-mortaliteit in de Verenigde Staten: sterke en zwakke punten van een ecologische regressieanalyse. *Science avances*, 6, p.eabd4049.

Een voorgedrukte versie is te vinden op: Blootstelling aan luchtverontreiniging en COVID-19-sterfte in de Verenigde Staten. Xiao Wu, Rachel C. Nethery, Benjamin M. Sabath, Danielle Braun, Francesca Dominici. medRxiv 2020.04.05.20054502; doi: <https://doi.org/10.1101/2020.04.05.20054502>

Erkenningen

We waarderen het werk van Aaron Van Donkelaar, Randall Martin en zijn team voor het verstrekken van toegang tot hun schattingen van PM<sub>2,5</sub>-blootstelling. Hun gegevens (V4.NA.02.MAPLE) zijn te vinden op de website van Randall Martin hier: <https://sites.wustl.edu/acag/datasets/surface-pm2-5/>

De gegevens zijn geproduceerd als onderdeel van het volgende document:

van Donkelaar, A., R. V. Martin, C. Li, R. T. Burnett, Regionale schattingen van chemische samenstelling van fijne deeltjes met behulp van een gecombineerde geowetenschappelijke statistische methode met informatie van satellieten, modellen en monitoren, *Environ. Sci. Technol.*, Doi: 10.1021 / acs.est.8b06392, 2019.

We willen Lena Goodwin en Stacey Tobin bedanken voor de redactionele hulp bij de voorbereiding van dit manuscript.