



Informing you on ambient air quality
in the Belgian Regions

Impact van luchtkwaliteit op gezondheid in België (2024)

Inhoudstabel

Afkortingen	3
Lijst van figuren.....	4
Conclusies (NL-FR-EN)	5
Inleiding	6
Gezondheidsimpact van luchtkwaliteit België 2024	6
Vroegtijdige sterfte door NO ₂ , PM _{2.5} en ozon.....	7
Totaal aantal vroegtijdige sterftes	7
PM _{2.5} heeft grootste gezondheidsimpact.....	10
Vroegtijdige overlijdens 2024.....	10
ANNEXES.....	11
ANNEX I: Vroegtijdige sterftes en de betrouwbaarheidsintervallen (BI) door luchtkwaliteit per gewest 2024	11
ANNEX II : WGO (2021) dosis-respons relaties per pollutant, betrouwbaarheidsinterval van de relatieve risico's en gehanteerde drempels	11

Intergewestelijke Cel voor het Leefmilieu (IRCEL), 2025

Contact: trimpeneers@irceline.be

Afkortingen

RR: relatief risico

AAQD: Europese Richtlijn (EU) 2024/2881 van 23 oktober 2024 betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa

WGO: Wereldgezondheidsorganisatie

RIO: luchtkwaliteitsmodel met een resolutie van 4 op 4 km²

BI: betrouwbaarheidsinterval

Lijst van figuren

Figuur 1: Piramide van gezondheidseffecten door luchtvervuiling	6
Figuur 2: Cumulatieve bevolkingsblootstelling aan PM _{2.5} en NO ₂ concentraties in 2024 in België, berekend op basis van RIO-modelresultaten.	9
Figuur 3: Vroegtijdige sterftes door NO ₂ , ozon, en PM _{2.5} in 2024 in België, Vlaanderen, Brussel en Wallonië.....	10

Conclusies (NL-FR-EN)

Het **totaal aantal vroegtijdige sterftes** in **2024** in België door **PM_{2.5}** wordt geschat op zo'n **4100** en deze voor **ozon** op **2600**¹. Het aantal vroegtijdige sterftes door **NO₂** in 2024 in België bedraagt **1300**. Bij interpretatie van deze cijfers moeten de onzekerheden die gepaard gaan met deze berekeningen en het feit dat de vroegtijdige sterftes door NO₂ en fijn stof niet zomaar opgeteld kunnen worden in beschouwing genomen.

Le **nombre de décès prématurés en 2024** en Belgique dûs aux **PM_{2.5}** est estimé à **4100** et ceux dûs au **NO₂** à **1300**. Lors de l'interprétation de ces chiffres, il faut tenir compte des incertitudes liées aux calculs et au fait que le nombre de décès prématurés dus aux PM_{2.5} et au NO₂ ne peut pas être simplement additionné. Le nombre de décès prématurés dus à l'**ozone** en 2024 en Belgique est de **2600**. Il convient cependant de noter que la limite inférieure de l'intervalle de confiance de 95% est égal à zéro.

The number of **premature deaths** in **2024 in Belgium** due to PM_{2.5} is estimated at 4100 and those for **NO₂** at **1300**. When interpreting these figures, the uncertainties in these calculations and the fact that the number of premature deaths from PM_{2.5} and NO₂ cannot simply be added up must be taken into account. The number of premature deaths due to **ozone** in **2024** in Belgium is **2600**. It should be noted that the lower 95% confidence interval of this figure is zero.

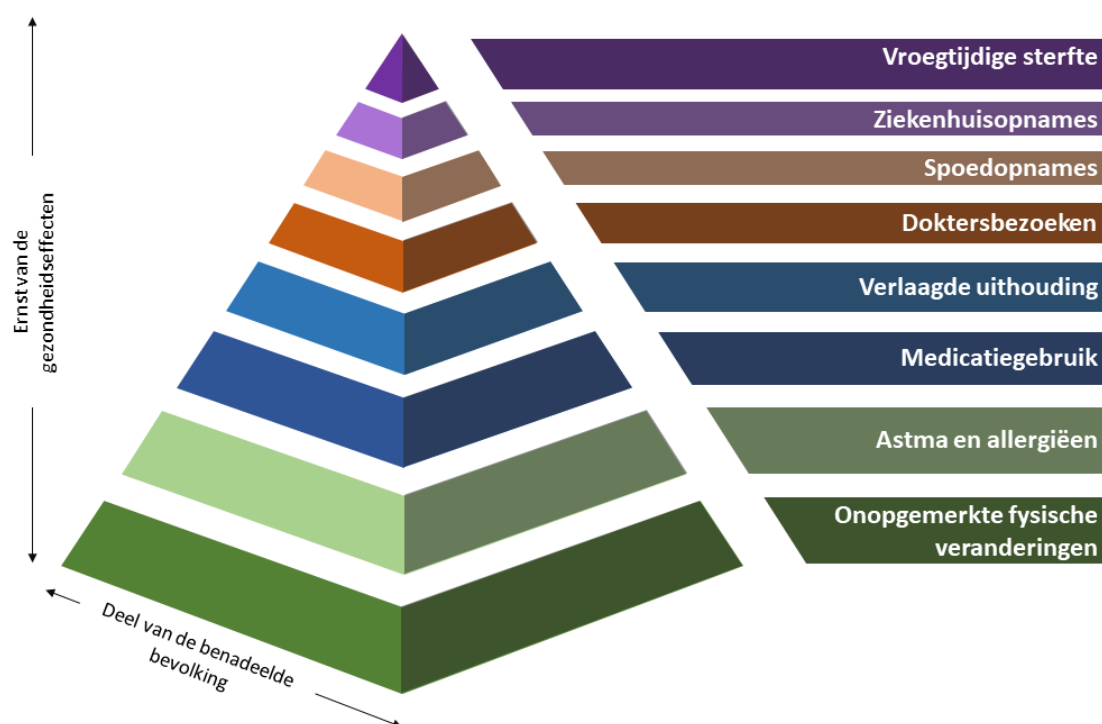
¹ Voor ozon dient opgemerkt dat het betrouwbaarheidsinterval van 95 % op de vroegtijdige overlijdens tussen 0 en 4907 ligt.

Inleiding

Dit rapport betreft een actualisatie van de cijfers uit de studie [‘Impact van de luchtkwaliteit op de gezondheid in België \(2023\)’](https://www.irceline.be/nl/documentatie/publicaties/wetenschappelijke-rapporten/impact-van-luchtkwaliteit-op-de-gezondheid-in-belgie-2023/)² met de berekende vroegtijdige overlijdens in 2024 voor België en de gewesten.

Gezondheidsimpact van luchtkwaliteit België 2024

Er zijn verschillende manieren om de gezondheidsimpact van luchtvervuiling weer te geven. Luchtvervuiling kan leiden tot een ziekte of aandoening (morbiditeit) maar ook tot vroegtijdige sterfte (mortaliteit). Figuur 1 toont dat vroegtijdige sterftes het ‘topje van de ijsberg’ zijn van de gezondheidsimpact van luchtvervuiling.



FIGUUR 1: PYRAMIDE VAN GEZONDHEIDSEFFECTEN DOOR LUCHTVERVUILING

² <https://www.irceline.be/nl/documentatie/publicaties/wetenschappelijke-rapporten/impact-van-luchtkwaliteit-op-gezondheid-in-belgie-2023/>

Vroegtijdige sterfte door NO₂, PM_{2.5} en ozon

In dit rapport beschouwen we enkel vroegtijdige sterfte en geen andere gezondheidseffecten. Een vroegtijdige sterfte betreft het overlijden van een persoon op een leeftijd lager dan de levensverwachting. Deze levensverwachting is afhankelijk van onder meer het land waarin men leeft en het geslacht. Door een verbetering van de luchtkwaliteit, dus lagere concentraties van stikstofdioxide (NO₂), fijn stof (PM_{2.5}) of ozon (O₃), kunnen deze vroegtijdige sterftes voorkomen worden.

De berekeningen zijn gebaseerd op sterftecijfers per leeftijdscategorie. De meest recente beschikbare cijfers zijn de sterftecijfers van 2024. Voor de concentraties van NO₂, PM_{2.5} en ozon werden modelresultaten van RIO³ gebruikt. We gebruikten de dosis-respons relaties uit de meest recente studies van de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO)⁴ (zie annex II). Als kanttekening geven we mee dat deze berekening een inschatting betreft. Er zitten onzekerheden op de modelberekeningen en op de gehanteerde dosis-respons relaties. Het aangeven van een boven- en ondergrens van het 95 % betrouwbaarheidsinterval op de absolute vroegtijdige sterftecijfers (zie annex I) illustreert dit. Een 95% betrouwbaarheidsinterval is een interval (of een bereik van cijfers) waarvan we met 95% zekerheid kunnen zeggen dat het werkelijke cijfer bevat.

Voor ozon wordt de vroegtijdige sterfte op lange termijn berekend. De ondergrens van het 95 % betrouwbaarheidsinterval van het relatief risico is echter 1. Dit betekent dat de ondergrens voor de inschatting van het aantal vroegtijdige sterftes door ozon (op lange termijn) nul is.

Totaal aantal vroegtijdige sterftes

In de aanbevelingen van de WGO (2021) wordt uitgegaan van een lineaire dosis-respons relatie. Er wordt ook aangegeven vanaf welke concentraties er een impact is op de gezondheid (dit is de drempelconcentratie). Een recente studie⁵ (ELAPSE) toont aan dat de dosis-respons relatie voor NO₂ en PM_{2.5} in Europa bij lagere concentraties niet lineair maar supralineair is. Dat wil zeggen dat op basis van deze studie het gezondheidseffect relatief groter is bij lagere concentraties dan wanneer een lineaire dosis-responsrelatie gebruikt wordt. Verder toont deze studie aan dat er geen indicaties zijn van een drempelconcentratie voor PM_{2.5} en NO₂. Met

³ <https://www.irceline.be/nl/documentatie/modellen>, modelversie RIOv5.0_V2025

⁴ WHO (2021) global air quality guidelines. Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide.

⁵ Brunekreef B. Mortality and Morbidity Effects of Long-Term Exposure to Low-Level PM_{2.5}, BC, NO₂, and O₃: An Analysis of European Cohorts in the ELAPSE Project, 2021.

andere woorden dat er ook een gezondheidsimpact is onder de advieswaarden die aangegeven worden door de WGO (2021). Na een expertoverleg⁶ werd er aangegeven dat een halvering van de WGO-advieswaarden als drempelconcentraties daarom een pragmatisch te verdedigen keuze is. De Engelse benaming van de drempelconcentratie is *counterfactual concentration*.

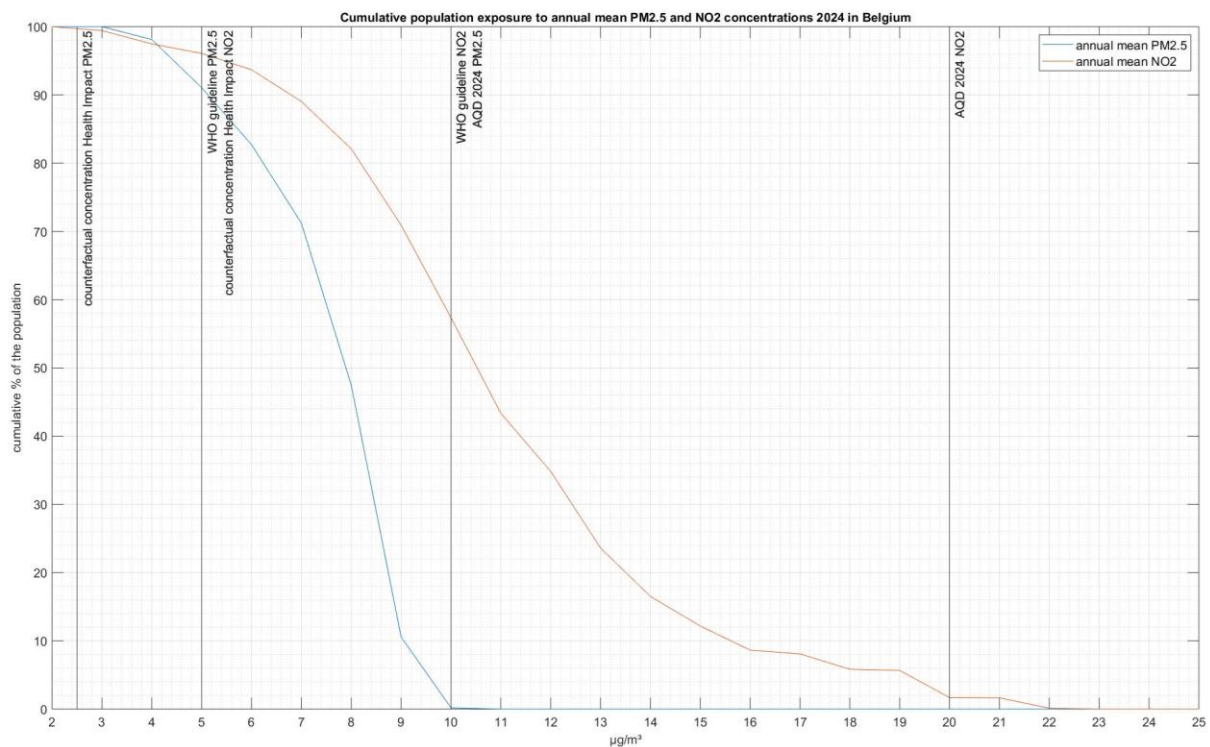
Om de gezondheidseffecten van die lagere concentraties mee te nemen wordt uitgegaan van een drempelconcentratie die de helft bedraagt van de advieswaarden voorgesteld in de WGO (2021) aanbevelingen. In deze studie wordt bijgevolg het **totaal aantal vroegtijdige sterftes** berekend. Andere studies die de advieswaarden van de WGO (2021) als drempelconcentratie hanteren berekenen het **aantal vroegtijdige sterftes dat vermeden** had kunnen worden indien de concentraties zouden dalen tot de advieswaarden van de WGO.

Op figuur 2 wordt het cumulatief percentage van de blootgestelde bevolking⁷ aan NO₂ en PM_{2.5} concentraties in België in 2024 weergegeven, berekend met RIO (4x4 km²). Op deze figuur is te zien dat in 2024 meer dan 90% van de Belgische bevolking werd blootgesteld aan concentraties boven de PM_{2.5} WGO-advieswaarden en meer dan 50% aan concentraties boven de NO₂ WGO advieswaarden.

Op basis van deze figuur wordt vastgesteld dat er voor de berekening van de **vroegtijdige sterftes 10 % meer blootgestelde bevolking aan PM_{2.5} in rekening wordt gebracht** dan wanneer de WGO-advieswaardes als drempelconcentraties worden gehanteerd. Voor **NO₂ ligt dit percentage nog een stuk hoger en wordt 42 % meer bevolking in rekening gebracht**. Ter informatie worden op figuur 2 ook de grenswaarden voor PM_{2.5} en NO₂ van de nieuwe Europese luchtkwaliteitsrichtlijn (AAQD, 2024/2881) weergegeven. Deze grenswaarden gelden vanaf 2030. In België wordt de bevolking in 2024 niet aan PM_{2.5}-concentraties blootgesteld hoger dan de grenswaarde van de nieuwe Europese luchtkwaliteitsrichtlijn (AAQD, 2024). Voor NO₂ wordt 2 % van de bevolking blootgesteld aan concentraties hoger dan de nieuwe grenswaarde. Dit percentage is vermoedelijk onderschat, omdat de ruimtelijke resolutie van het RIO-model te laag is om de blootstelling op zeer lokale schaal, bijvoorbeeld in de buurt van drukke wegen (hogere concentraties) te berekenen.

⁶ persoonlijke communicatie Dr. Brunekreef, 21 september 2022

⁷ Bevolkingscijfers van 2024 per RIO-gridcel



FIGUUR 2: CUMULATIEVE BEVOLKINGSBLOOTSTELLING AAN $PM_{2.5}$ EN NO_2 CONCENTRATIES IN 2024 IN BELGIË, BEREKEND OP BASIS VAN RIO-MODELRESULTATEN.

Voor NO_2 wordt geschat dat er een overlap is van 33 % met de vroegtijdige sterftes van $PM_{2.5}$ ⁸. Bovendien wijzen wetenschappelijke bevindingen uit 2018⁹ op het feit dat de vroegtijdige sterftes veroorzaakt door NO_2 en fijn stof erg moeilijk te scheiden zijn. Bijgevolg worden de vroegtijdige sterftes veroorzaakt door NO_2 en fijn stof niet opgeteld.

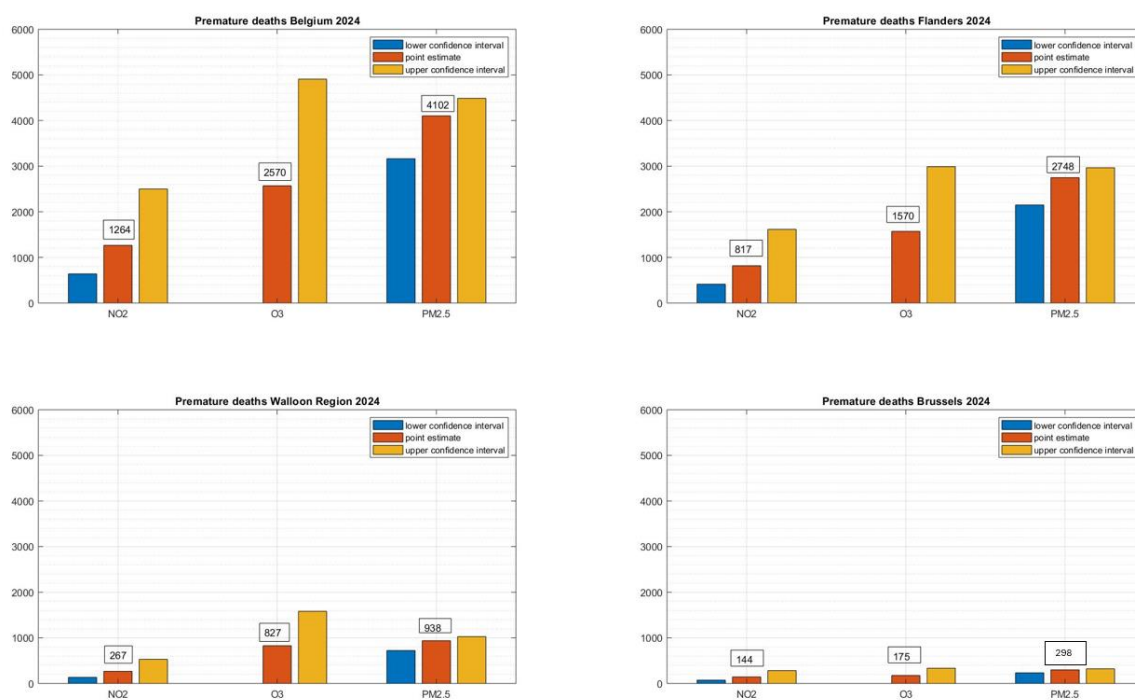
⁸ WHO (2013b) Health risks of air pollution in Europe-HRAPIE

⁹ Atkinsons et al, 2018 Long-term concentrations of Nitrogen dioxide and Mortality: a Meta-analysis of Cohort Studies

PM_{2.5} heeft grootste gezondheidsimpact

Er bestaan verschillende fracties van fijn stof. In het algemeen wordt aan PM_{2.5} de grootste gezondheidsimpact toegekend. Voor de berekening van de vroegtijdige sterftes door PM_{2.5} en NO₂ hanteerden we een drempelconcentratie van respectievelijk 2,5 µg/m³ en 5 µg/m³. De PM_{2.5}-concentraties vallen in België bijna nooit onder deze drempel.

Vroegtijdige overlijdens 2024



FIGUUR 3: VROEGTIJDIGE STERFTES DOOR NO₂, OZON, EN PM_{2.5} IN 2024 IN BELGIË, VLAANDEREN, BRUSSEL EN WALLONIË.

Op bovenstaande figuur worden telkens per pollutant links en rechts de berekeningen met het 95 % betrouwbaarheidsinterval van de relatieve risico's (RR) van de dosis-respons relaties weergegeven. Er wordt een aanzienlijke spreiding op deze absolute cijfers vastgesteld bij hantering van het betrouwbaarheidsinterval van deze relatieve risico's. Bij interpretatie van deze cijfers moeten de onzekerheden die gepaard gaan met deze berekeningen en het feit dat de vroegtijdige sterftes door NO₂ en fijn stof niet zomaar opgeteld kunnen worden, in beschouwing genomen worden.

Vlaanderen heeft het grootste aandeel van de vroegtijdige sterftes wat niet verrast aangezien Vlaanderen ook het hoogste aantal inwoners kent en de PM_{2.5} concentraties er gemiddeld het hoogst zijn.

ANNEXES

ANNEX I: Vroegtijdige sterftes en de betrouwbaarheidsintervallen (BI) door luchtkwaliteit per gewest 2024

België	PM2.5	NO2	O3
BI	3163	639	0
	4102	1264	2570
BI	4486	2500	4907

Vlaanderen	PM2.5	NO2	O3
BI	2148	413	0
	2748	817	1570
BI	2965	1614	2989

Wallonië	PM2.5	NO2	O3
BI	722	134	0
	938	267	827
BI	1072	530	1582

Brussel	PM2.5	NO2	O3
BI	233	73	0
	298	144	175
BI	322	283	335

ANNEX II : WGO (2021) dosis-respons relaties per pollutent, betrouwbaarheidsinterval van de relatieve risico's en gehanteerde drempels

Polluent	IRCEL-drempel (µg/m³)	RR (95 % betrouwbaarheids-interval)	Studie
Jaargemiddelde PM _{2.5}	2.5	1.08 (1.06–1.09)	WGO Air Quality Guidelines 2021 (lange termijn)
Jaargemiddelde NO ₂	5	1.02 (1.01–1.04)	WGO Air Quality Guidelines 2021 (lange termijn)
O ₃ piek seizoen ¹⁰ (april tot september)	30	1.01 (1.00–1.02)	WGO Air Quality Guidelines 2021 (lange termijn)
Jaargemiddelde PM _{2.5}	2.5	1.118 (1.06–1.179)	ELAPSE
Jaargemiddelde NO ₂	5	1.045 (1.026–1.065)	ELAPSE

¹⁰ <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/what-are-the-who-air-quality-guidelines>