



Informing you on ambient air quality
in the Belgian Regions

Impact van luchtkwaliteit op gezondheid in België (2023)

Inhoudstabel

Gezondheidsimpact van luchtkwaliteit België 2023	5
Vroegtijdige sterfte door NO ₂ , PM _{2.5} en ozon.....	5
Totaal aantal vroegtijdige sterftes.....	6
PM _{2.5} heeft grootste gezondheidsimpact.....	8
Vroegtijdige overlijdens 2023	8
Totaal aantal vroegtijdige sterftes vs. het vermeden aantal vroegtijdige sterftes.....	11
Vergelijking totaal aantal vroegtijdige sterftes 2021-2022-2023	13
Aantal vroegtijdige sterftes per leeftijdscategorie	15
Conclusies.....	17
Conclusions (FR).....	18
Conclusions (EN)	19
ANNEXES	20
ANNEX I: Cumulatieve bevolkingsblootstelling (%) aan jaargemiddelde PM _{2.5} - concentraties per gewest in 2023	20
ANNEX II : WGO (2021) dosis-respons relaties per pollutent, betrouwbaarheidsinterval van de relatieve risico's en gehanteerde drempels	20

Afkortingen

RR: relatief risico

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

WGO: Wereldgezondheidsorganisatie

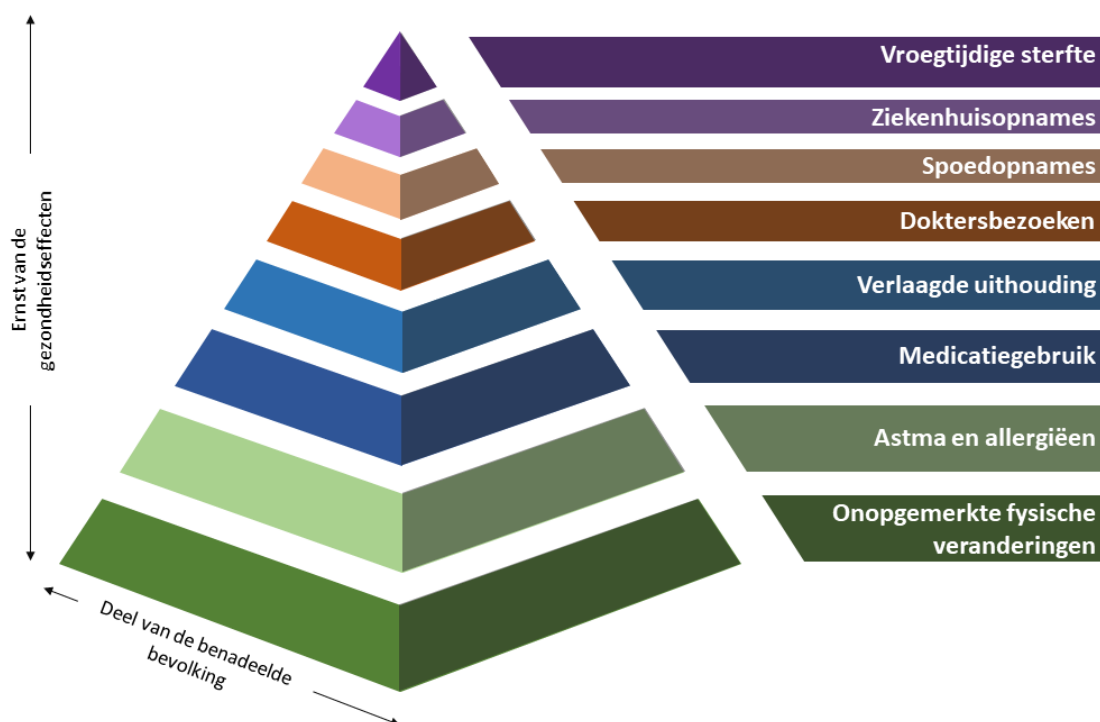
RIO: luchtkwaliteitsmodel met een resolutie van 4 op 4 km

Lijst van figuren

Figuur 1: Piramide van gezondheidseffecten door luchtvervuiling	5
Figuur 2: cumulatieve bevolkingsblootstelling aan PM _{2.5} en NO ₂ concentraties in 2023 in België, berekend op basis van RIO-modelresultaten.	7
Figuur 3: Vroegtijdige sterftes door NO ₂ , ozon, en PM _{2.5} in 2023 in België, Vlaanderen, Brussel en Wallonië.....	8
Figuur 4: Ruimtelijke spreiding totaal aantal vroegtijdige sterftes PM _{2.5} in België 2023	9
Figuur 5: Ruimtelijke spreiding totaal aantal vroegtijdige sterftes NO ₂ in België 2023.....	10
Figuur 6: Cumulatieve bevolkingsblootstelling (%) aan jaargemiddelde NO ₂ -concentraties per gewest in 2023	11
Figuur 7: Procentueel aantal vermeden vroegtijdige sterftes voor NO ₂ en PM _{2.5} bij hantering van verschillende drempelconcentraties 2023 (RR=WGO).....	13
Figuur 8: Procentueel verloop totaal aantal vroegtijdige sterftes PM _{2.5} en NO ₂ 2021, 2022 en 2023	14
Figuur 9: Histogrammen PM _{2.5} RIO-concentraties 2021, 2022 en 2023	14
Figuur 10: Vroegtijdige sterftes door PM _{2.5} per leeftijdscategorie in België 2023.	15
Figuur 11: Vroegtijdige sterftes door NO ₂ per leeftijdscategorie in België 2023.....	16
Figuur 12: Vroegtijdige sterftes door O ₃ per leeftijdscategorie in België 2023.....	16

Gezondheidsimpact van luchtkwaliteit België 2023

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: PIRAMIDE VAN GEZONDHEIDSEFFECTEN DOOR LUCHTVERVUILING

Vroegtijdige sterfte door NO_2 , $\text{PM}_{2.5}$ 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 (NO_2), fijn stof ($\text{PM}_{2.5}$) of ozon (O_3), kunnen deze vroegtijdige sterftes voorkomen worden.

De berekeningen zijn gebaseerd op sterftcijfers per leeftijdscategorie. De meest recente beschikbare cijfers zijn de sterftcijfers van 2023. Voor de concentraties van NO_2 , $\text{PM}_{2.5}$ en ozon werden modelresultaten van RIO¹ gebruikt. We gebruikten de dosis-respons relaties uit

¹ <https://www.irceline.be/nl/documentatie/modellen>, modelversie RIOv5.0_V2020

de meest recente studies van de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO)² (zie annex II). Als kanttkening 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 sterftcijfers (zie figuur 3) illustreert dit.

Voor ozon wordt voor het eerst ook 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 studie³ (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 andere woorden dat er ook een gezondheidsimpact is onder de advieswaarden die aangegeven worden door de WGO (2021). Na een expertoverleg⁴ 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 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 bevolking⁵ aan NO₂ en PM_{2.5} concentraties in België in 2023 weergegeven, berekend met RIO (4x4 km²). Op deze figuur is te zien dat in 2023 meer dan 90% van de Belgische bevolking werd blootgesteld aan concentraties boven de PM_{2.5} WGO advieswaarden en meer dan 50% boven de NO₂ WGO advieswaarden.

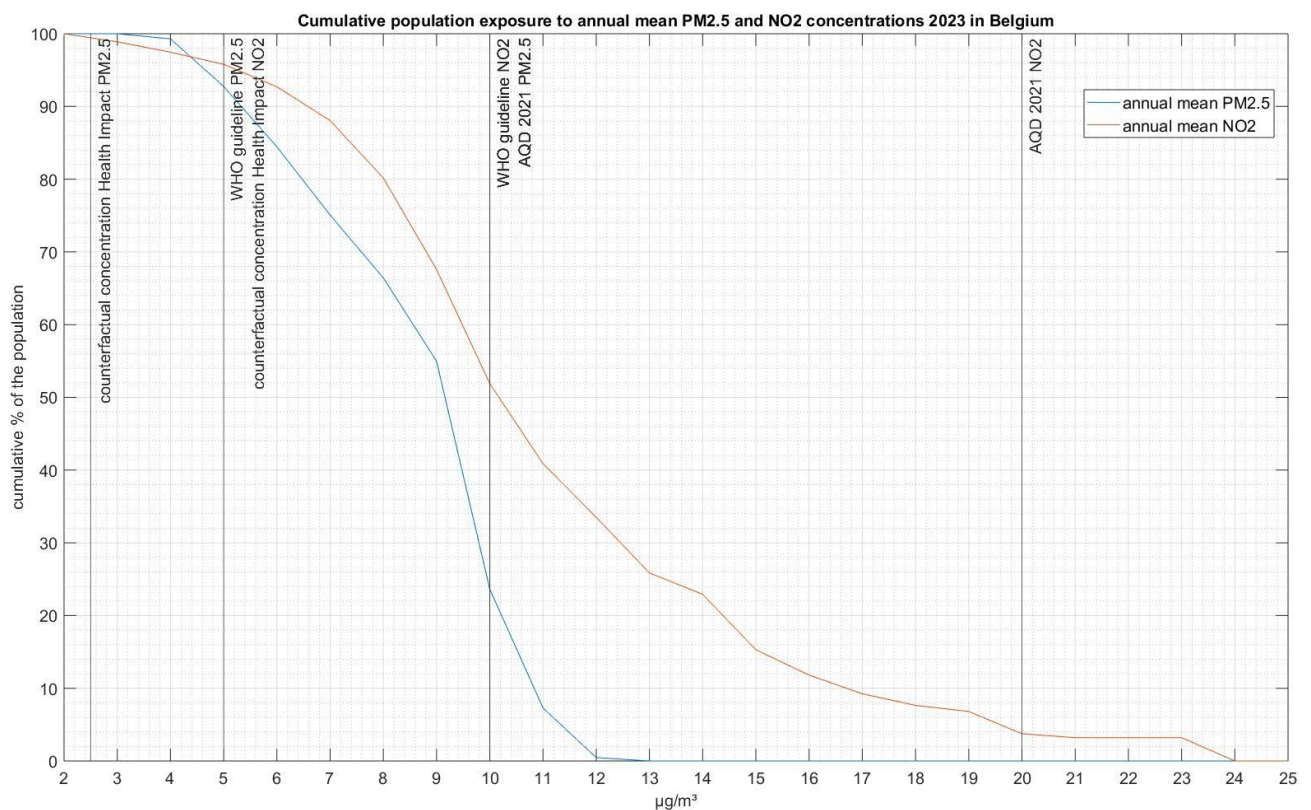
² WHO (2021) global air quality guidelines. Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide.

³ 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.

⁴ persoonlijke communicatie Dr. Brunekreef, 21 september 2022

⁵ Bevolkingscijfers van 2023 per RIO-gridcel

Op basis van deze figuur wordt vastgesteld dat er voor de berekening van de **vroegtijdige sterftes 8% 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 46 % 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 24 % van de bevolking in 2023 aan PM_{2.5}-concentraties blootgesteld hoger dan de grenswaarde van de nieuwe Europese luchtkwaliteitsrichtlijn (AAQD, 2024). Voor NO₂ is dit percentage een stuk lager, maar 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.



FIGUUR 2: CUMULATIEVE BEVOLKINGSBLOOTSTELLING AAN PM_{2.5} EN NO₂ CONCENTRATIES IN 2023 IN BELGIË, BEREKEND OP BASIS VAN RIO-MODELRESULTATEN.

Voor NO₂ wordt geschat dat er een overlap is van 33 % met de vroegtijdige sterftes van PM_{2.5}⁶. Bovendien wijzen wetenschappelijke bevindingen uit 2018⁷ op het feit dat de

⁶ WHO (2013b) Health risks of air pollution in Europe-HRAPIE

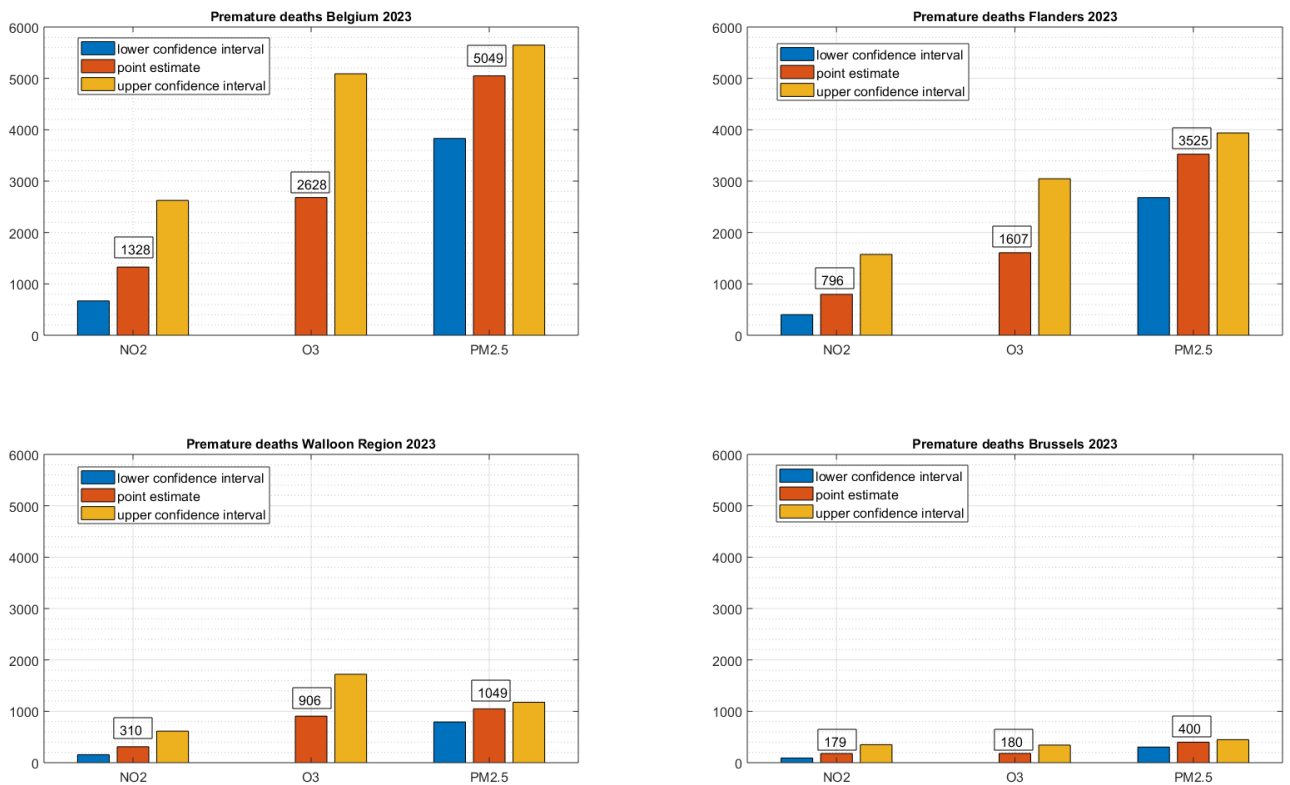
⁷ Atkinsons et al, 2018 Long-term concentrations of Nitrogen dioxide and Mortality: a Meta-analysis of Cohort Studies

vroegtijdige sterftes veroorzaakt door NO₂ en fijn stof erg moeilijk te scheiden zijn. Bijgevolg worden de vroegtijdige sterftes veroorzaakt door NO₂ en fijn stof niet opgeteld.

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 (zie annex II).

Vroegtijdige overlijdens 2023



FIGUUR 3: VROEGTIJDIGE STERFTES DOOR NO₂, OZON, EN PM_{2.5} IN 2023 IN BELGIË, VLAANDEREN, BRUSSEL EN WALLONIË.

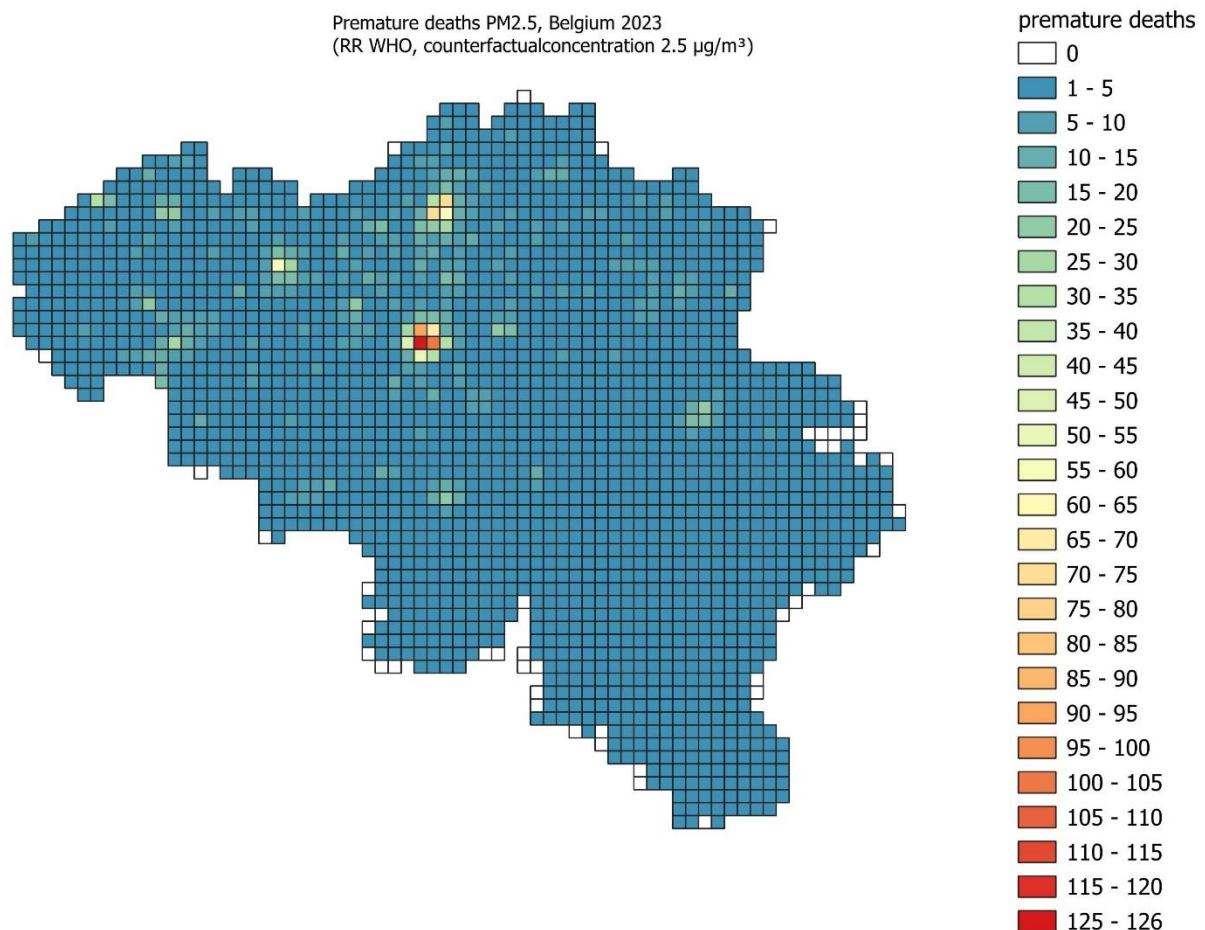
Op bovenstaande figuur worden telkens per pollutant links en rechts de berekeningen met het 95 % betrouwbaarheidsinterval van de relatieve risico's (RR) van de dosis-respons relaties weergegeven. Er wordt een aanzienlijke spreiding op deze absolute cijfers vastgesteld bij hantering van het betrouwbaarheidsinterval 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.

Het **totaal aantal vroegtijdige sterftes** in **2023** in België door **PM_{2.5}** wordt geschat op zo'n **5000** en deze voor **ozon** op **2600**⁸. Het aantal vroegtijdige sterftes door **NO₂** in 2023 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

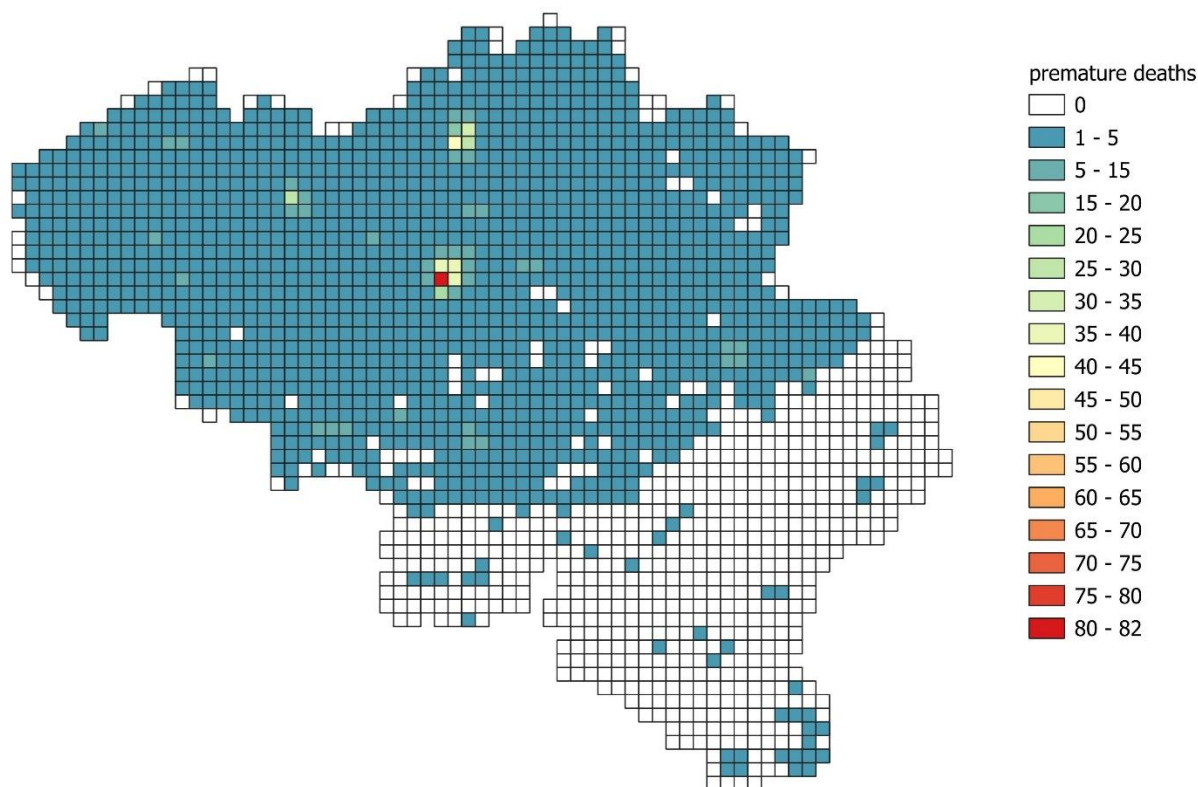
Figuur 4 en Figuur 5 geven de ruimtelijke spreiding van de vroegtijdige sterftes in België door PM_{2.5} en NO₂ weer.



FIGUUR 4: RUIMTELIJKE SPREIDING TOTAAL AANTAL VROEGTIJDIGE STERFTES PM_{2.5} IN BELGIË 2023

⁸ Voor ozon dient opgemerkt dat het betrouwbaarheidsinterval van 95 % op de vroegtijdige overlijdens tussen 0 en 5090 ligt.

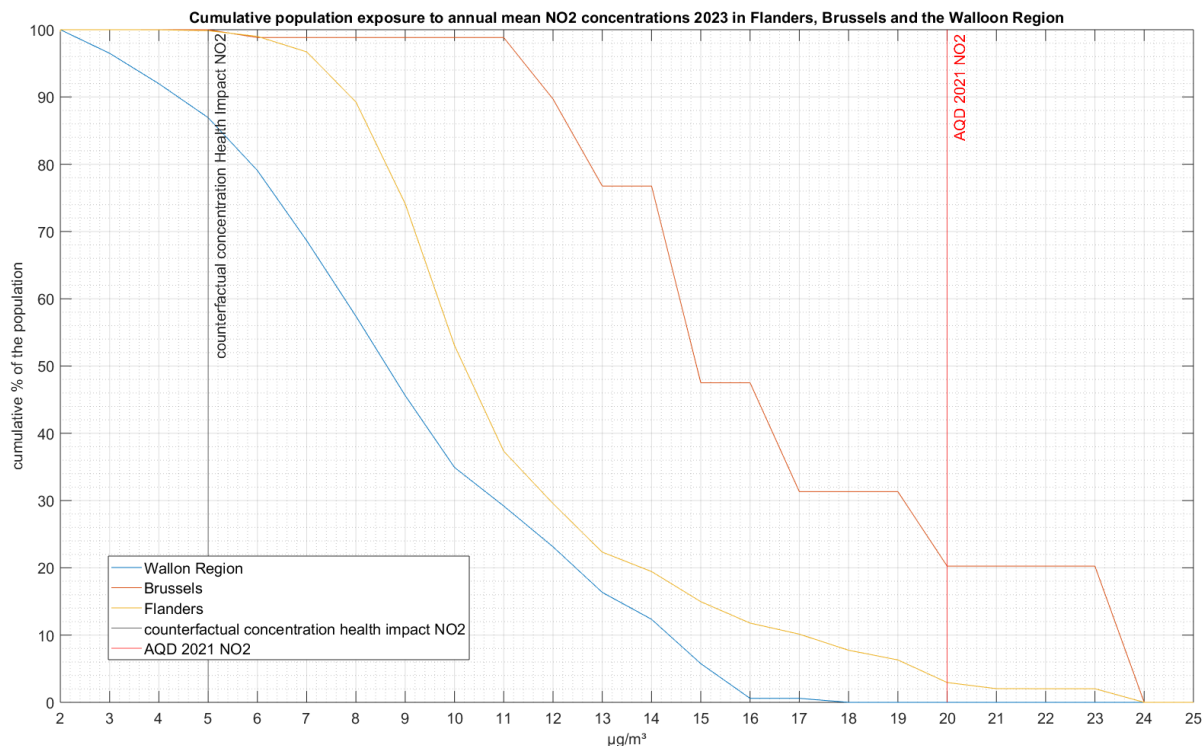
Premature deaths NO₂, Belgium 2023
(RR WHO, counterfactual concentration 5 µg/m³)



FIGUUR 5: RUIMTELIJKE SPREIDING TOTAAL AANTAL VROEGTIJDIGE STERFTES NO₂ IN BELGIË 2023

Voor PM_{2.5} is het duidelijk dat de meeste vroegtijdige overlijdens per RIO-gridcel zich in Brussel en Vlaanderen situeren. Het aantal is hoger in de stedelijke gebieden, maar ook het buitengebied wordt getroffen.

Voor NO₂ betreft het hoofdzakelijk Vlaanderen, Brussel en het gebied boven Samber en Maas. Hierbij dient vermeld te worden dat het RIO-model ontworpen is om achtergrondconcentraties (4x4 km²) te berekenen. De lokaal verhoogde NO₂ concentraties door het verkeer zitten niet vervat in het RIO-model. Dit is op zich geen probleem omdat de gebruikte dosis-respons relaties niet afgeleid zijn op basis van verkeersdrukke locaties maar eerder via de concentraties gemeten op (stedelijke) achtergrondlocaties. Uit de bevolkingsblootstelling aan NO₂ per gewest (figuur 7) blijkt ook duidelijk dat in Brussel de blootstelling aan NO₂ het hoogst is.



FIGUUR 6: CUMULATIEVE BEVOLKINGSBLOOTSTELLING (%) AAN JAARGEMIDDELDE NO₂-CONCENTRATIES PER GEWEST IN 2023

Totaal aantal vroegtijdige sterftes vs. het vermeden aantal vroegtijdige sterftes

Om na te gaan hoe gevoelig de berekeningen zijn wanneer er andere dosis-respons relaties voor NO₂ en PM_{2.5} en andere drempelconcentraties gebruikt worden, is er een sensitiviteitsanalyse uitgevoerd.

De verschillende variabelen zijn:

- Drempelwaarden: dit zijn de concentraties vanaf wanneer er gezondheidseffecten in rekening gebracht worden.
- Relatieve risico's (RR):
 - de RR aanbevolen door de WGO, mondiaal toepasbaar.
 - de RR uit de ELAPSE studie die gebaseerd is op de Europese context.

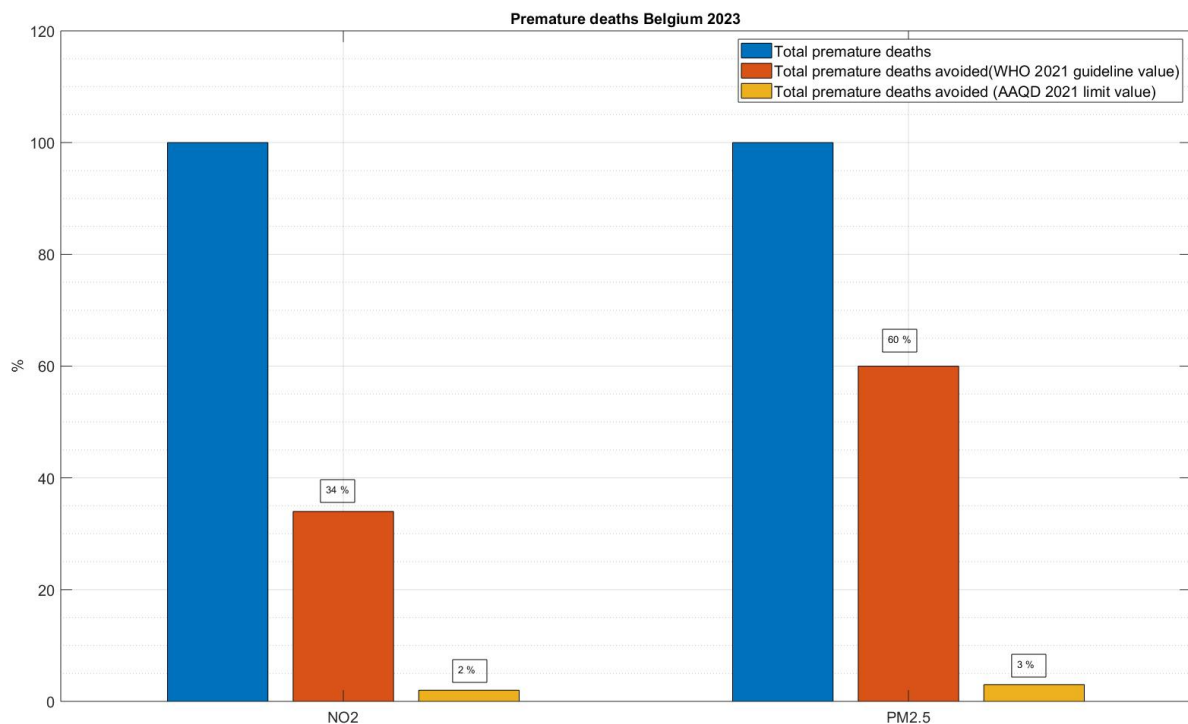
De officieel gebruikte en gerapporteerde cijfers voor 2023 zijn de berekeningen die het **totaal** aantal vroegtijdige sterftes betreffen (vetgedrukt in tabel 1).

Vroegtijdige sterftes 2023	Vroegtijdige sterftes o.b.v. relatieve risico's WGO 2021	Vroegtijdige sterftes o.b.v relatieve risico's ELAPSE
Totaal aantal vroegtijdige sterftes PM_{2.5} vanaf drempelconcentratie IRCEL (2.5 µg/m³ jaargemiddelde)	5000	7300
Vermeden aantal vroegtijdige sterftes PM _{2.5} vanaf drempelconcentratie WGO (5 µg/m ³ jaargemiddelde)	3000	4300
Vermeden aantal vroegtijdige sterftes PM _{2.5} vanaf grenswaarde AAQD (10 µg/m ³ jaargemiddelde)	140	200
Totaal aantal vroegtijdige sterftes NO₂ (drempelconcentratie 5 µg/m³)	1300	3000
Vermeden aantal vroegtijdige sterftes NO ₂ vanaf drempelconcentratie WHO (10 µg/m ³ jaargemiddelde)	500	1000
Vermeden aantal vroegtijdige sterftes NO ₂ vanaf grenswaarde AAQD (2021) (20 µg/m ³ jaargemiddelde)	24	53

Tabel 1: sensitiviteitsanalyse vroegtijdige sterftes PM_{2.5} en NO₂ 2023

Uit de tabel blijkt dat bij hantering van de relatieve risico's van de ELAPSE studie het totaal aantal vroegtijdige sterftes 44 % hoger ligt voor PM_{2.5} dan bij hantering van de relatieve risico's zoals gebruikt door de WGO. Voor NO₂ is het verschil tussen de berekeningen met RR van ELAPSE tot 120 % hoger. Deze analyse geeft aan dat bij gebruik van de aanbevelingen van de WGO het aantal vroegtijdige sterftes in Europa mogelijk onderschat worden.

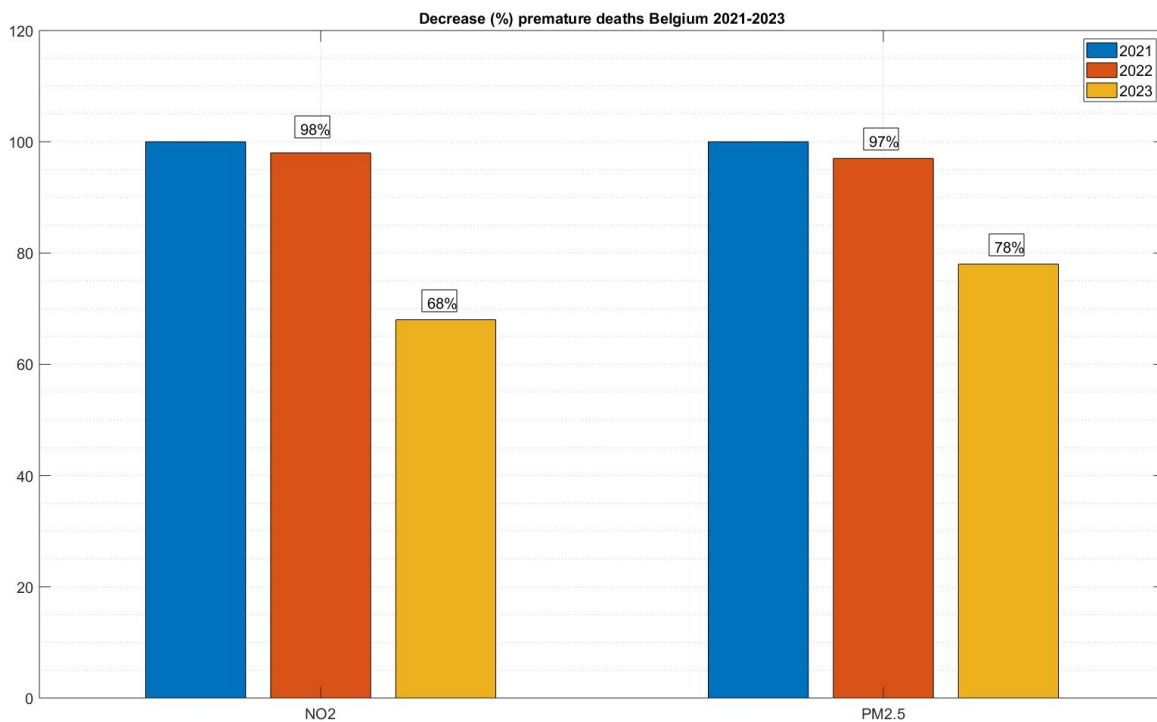
Figuur 7 vat samen hoeveel sterftes er worden vermeden bij hantering van de drempelconcentraties zoals wordt aanbevolen door de WGO of bij hantering van de AAQD grenswaardes. Het is duidelijk dat bij hantering van de grenswaardes van de AAQD er maar een heel klein percentage vroegtijdige sterftes vermeden wordt: 2% voor NO₂ en 3% voor PM_{2.5}. Als de WGO advieswaarden als drempelconcentraties worden gebruikt zouden 34% van de vroegtijdige sterftes veroorzaakt door blootstelling aan PM_{2.5} kunnen vermeden worden. Voor NO₂ is dit 60 %.



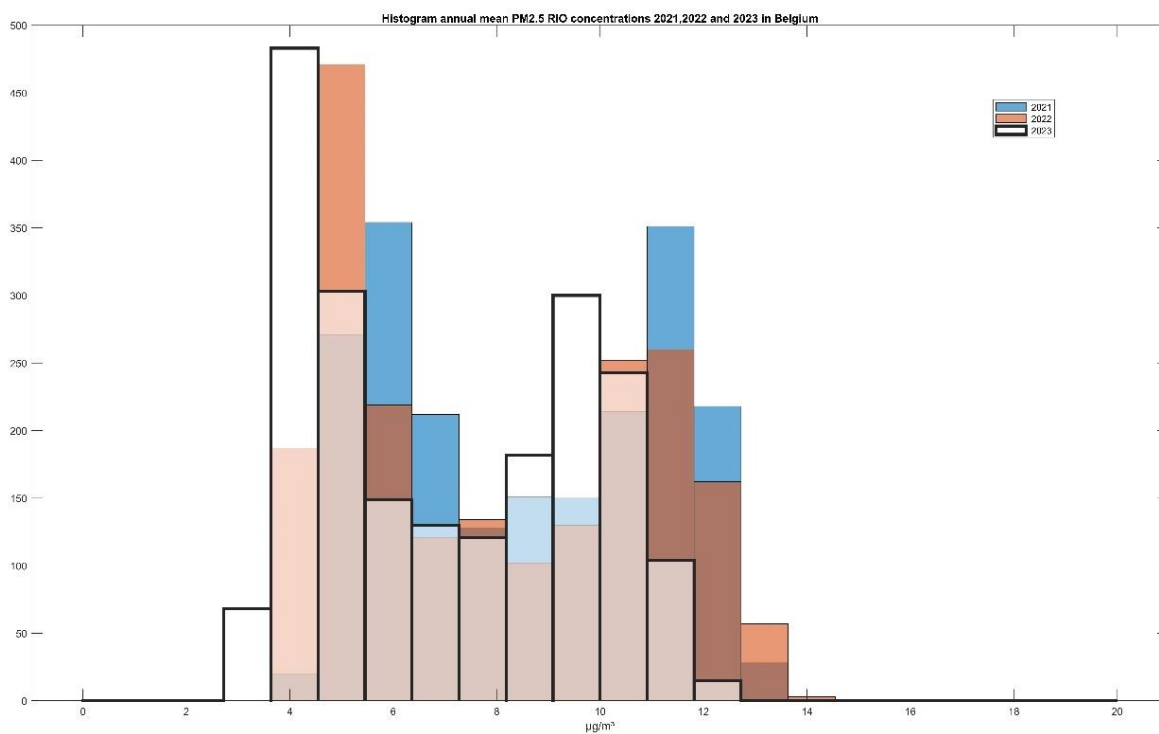
FIGUUR 7: PROCENTUEEL AANTAL VERMEDEEN VROEGTIJDIGE STERFTES VOOR NO₂ EN PM_{2.5} BIJ HANTERING VAN VERSCHILLENDE DREMPELCONCENTRATIES 2023 (RR=WGO)

Vergelijking totaal aantal vroegtijdige sterftes 2021-2022-2023

Voor het aantal vroegtijdige sterftes van 2022 en 2021 werden de concentraties teruggerekend met dezelfde RIO-model versie als deze voor 2023. Uit het verloop van het totaal aantal vroegtijdige sterftes door NO₂ en PM_{2.5} van 2021 tot 2023 (zie figuur 8) wordt vooral in 2023 een significante daling vastgesteld. Dit is grotendeels te verklaren door de concentratiedalingen (zie figuur 9). De gemiddelde bevolkingsgewogen concentratie in België op basis van de RIO-concentraties (4x4km²) voor PM_{2.5} in 2021, 2022 en 2023 bedragen respectievelijk 10.2 µg/m³, 9.6 µg/m³ en 8.5 µg/m³. Voor NO₂ is dit voor 2021, 2022 en 2023 respectievelijk 13.9 µg/m³, 13.4 µg/m³ en 11.0 µg/m³.



FIGUUR 8: PROCENTUEEL VERLOOP TOTAAL AANTAL VROEGTIJDIGE STERFTES PM_{2.5} EN NO₂ 2021, 2022 EN 2023



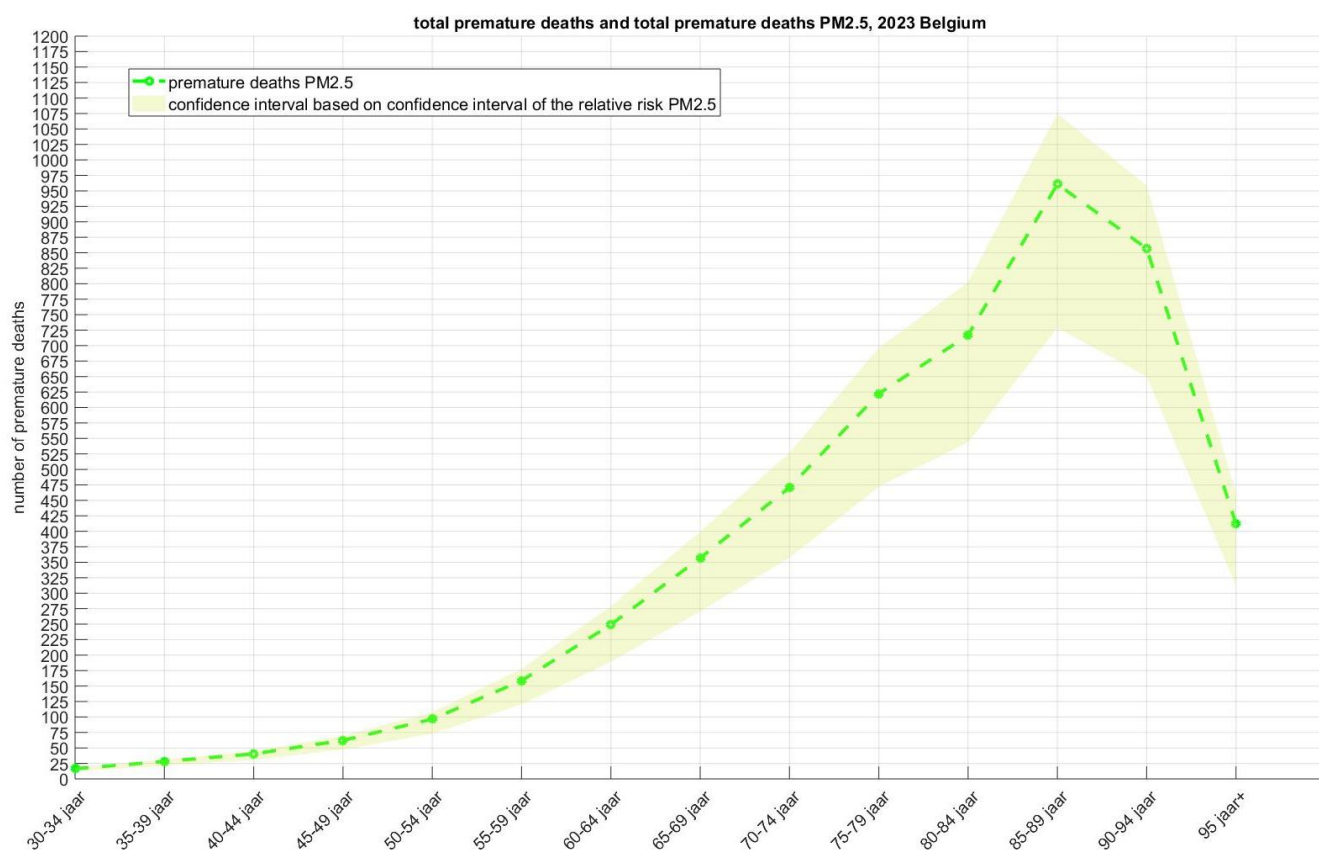
FIGUUR 9: HISTOGRAMMEN PM_{2.5} RIO-CONCENTRATIES 2021, 2022 EN 2023

Aantal vroegtijdige sterftes per leeftijdscategorie

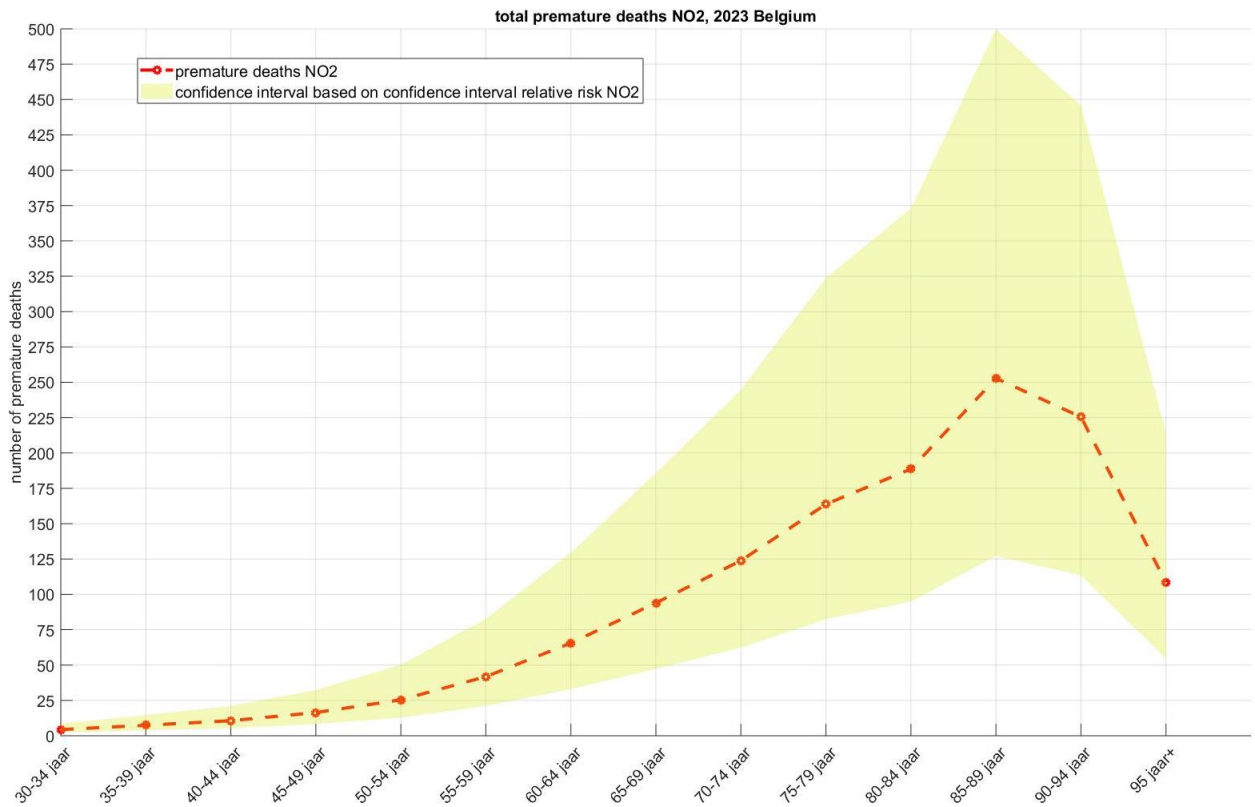
Op onderstaande figuren worden de vroegtijdige sterftes door PM_{2.5}, NO₂ en ozon per leeftijdscategorie weergegeven. Voor alle pollutanten worden er pas effecten berekend vanaf 30 jaar.

Het meeste aantal vroegtijdige sterftes door luchtvervuiling zit in de leeftijdscategorie 85-89 jaar. Voor PM_{2.5}, NO₂ en ozon betreft dit respectievelijk 960, 450 en 250 vroegtijdige sterftes.

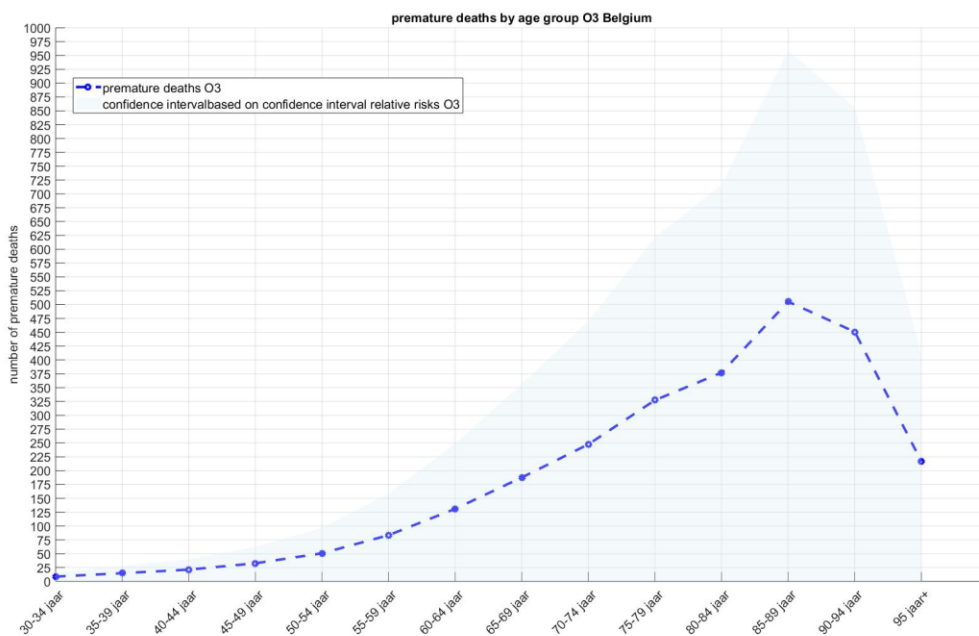
De betrouwbaarheidsintervallen van deze cijfers worden op onderstaande figuren weergegeven. Voor de gezondheidsimpact op lange termijn van ozon is het onderste betrouwbaarheidsinterval gelijk aan 0 of geen vroegtijdige sterftes.



FIGUUR 10: VROEGTIJDIGE STERFTES DOOR PM_{2.5} PER LEEFTIJDSCATEGORIE IN BELGIË 2023.



FIGUUR 11: VROEGTIJDIGE STERFTES DOOR NO₂ PER LEEFTIJDSCATEGORIE IN BELGIË 2023.



FIGUUR 12: VROEGTIJDIGE STERFTES DOOR O₃ PER LEEFTIJDSCATEGORIE IN BELGIË 2023.

Conclusies

Vroegtijdige sterftes ten gevolge van luchtvervuiling zijn het tipje van de ijsberg van de gezondheidsimpact van luchtvervuiling.

Gezien er geen indicatie is voor een drempelconcentratie (dit is de concentratie vanaf wanneer er een gezondheidsimpact is) voor NO₂ en PM_{2.5}, werden de drempelconcentraties in deze studie pragmatisch bepaald als de helft van de advieswaarden van de WGO (2021). De relatieve risico's van de aanbevelingen van de WGO (2021) werden gebruikt en voor ozon werd voor het eerst het effect door blootstelling op lange termijn berekend.

Het aantal vroegtijdige sterftes in 2023 in België door PM_{2.5} wordt geschat op 5000 en deze voor NO₂ op 1300. Bij interpretatie van deze cijfers moeten de onzekerheden die op deze berekeningen zitten en het feit dat het aantal vroegtijdige sterftes van PM_{2.5} en NO₂ niet zomaar kunnen opgeteld worden, in beschouwing genomen worden. Het aantal vroegtijdige sterftes door ozon in 2023 in België bedraagt 2600. Hierbij moet opgemerkt worden dat de ondergrens van het 95 % betrouwbaarheidsinterval van dit cijfer nul is.

Uit de sensitiviteitsanalyse blijkt dat indien men de relatieve risico's uit de recente ELAPSE studie, die gebaseerd zijn op Europese data hanteert, het aantal vroegtijdige sterftes significant toeneemt. Voor PM_{2.5} en NO₂ betreft dit een stijging van respectievelijk 44 % en 120 %.

Het hanteren van verschillende drempelconcentraties heeft een grote invloed op het totaal of het aantal vermeden vroegtijdige sterftes. Voor PM_{2.5} blijkt dat bij hantering van de WGO drempelconcentratie er 34 % van het totaal aantal vroegtijdige sterftes vermeden worden. Indien de grenswaarde van de nieuwe AAQD voor PM_{2.5} bereikt wordt, wordt slechts 2 % van het totaal aantal vroegtijdige sterftes vermeden.

Bij vergelijking van het aantal vroegtijdige sterftes tussen 2021 en 2023 wordt er voornamelijk in 2023 een daling vastgesteld. Voor PM_{2.5} betreft dit een daling van 22 %.

De leeftijdscategorie die het meest getroffen wordt voor wat betreft vroegtijdige sterftes door PM_{2.5}, NO₂ en ozon is de categorie van 85 tot 89 jaar.

Conclusions

Les morts prématurées sont la partie émergée de l'iceberg de l'impact sanitaire de la pollution de l'air.

Comme il n'existe pas de concentrations seuils (c'est-à-dire la concentration à partir de laquelle il y a un impact sur la santé) pour le NO₂ et les PM_{2.5}, les concentrations seuils dans cette étude ont été déterminées de manière pragmatique comme étant la moitié des concentrations recommandées par l'OMS. Les risques relatifs aux concentrations recommandées par l'OMS (2021) ont été utilisés et, pour l'ozone, l'effet à long terme a été inclus pour la première fois.

Le nombre de décès prématurés en 2023 en Belgique dûs aux PM_{2.5} est estimé à 5000 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 2023 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.

L'analyse de sensibilité montre que si l'on utilise les risques relatifs de la récente étude ELAPSE, basés sur des données européennes, le nombre de décès prématurés augmente considérablement. Cette hausse est estimée à 44 % pour les PM_{2.5} et à 120 % pour le NO₂.

Le respect des différentes valeurs limites a également un impact significatif sur le nombre total de décès prématurés évités. Pour les PM_{2.5}, le respect de la valeur recommandée par l'OMS diminuerait de 34 % le nombre total de décès prématurés. Si l'on utilise les limites de la nouvelle directive de la qualité de l'air ambiant pour les PM_{2.5}, seuls 2 % du nombre total de décès prématurés sont évités.

En comparant le nombre de décès prématurés entre 2021 et 2023, on constate une diminution notable en 2023. Pour les PM_{2.5}, il s'agit d'une diminution de 22 %.

Le groupe d'âge le plus touché en termes de décès prématurés dus aux PM_{2.5}, au NO₂ et à l'ozone est celui des 85 à 89 ans.

Conclusions

Premature deaths due to air pollution are the tip of the iceberg of the health impact of air pollution.

Since there is no indication of a counterfactual concentrations (i.e. the concentration from when there is a health impact) for NO_2 and $\text{PM}_{2.5}$, the counterfactual concentrations in this study were pragmatically determined as half of the threshold concentrations as indicated in the WHO recommendations. The relative risks of the WHO recommendations (2021) were used and, for ozone, the long-term effect was included for the first time.

The number of premature deaths in 2023 in Belgium due to $\text{PM}_{2.5}$ is estimated at 5000 and those for NO_2 at 1300. When interpreting these figures, the uncertainties in these calculations and the fact that the number of premature deaths from $\text{PM}_{2.5}$ and NO_2 cannot simply be added up must be taken into account. The number of premature deaths due to ozone in 2023 in Belgium is 2600. It should be noted that the lower 95% confidence interval of this figure is zero.

The sensitivity analysis shows that if one uses the relative risks from the recent ELAPSE study, which are based on European data, the number of premature deaths increases significantly. For $\text{PM}_{2.5}$ and NO_2 , this concerns an increase of 44% and 120%, respectively.

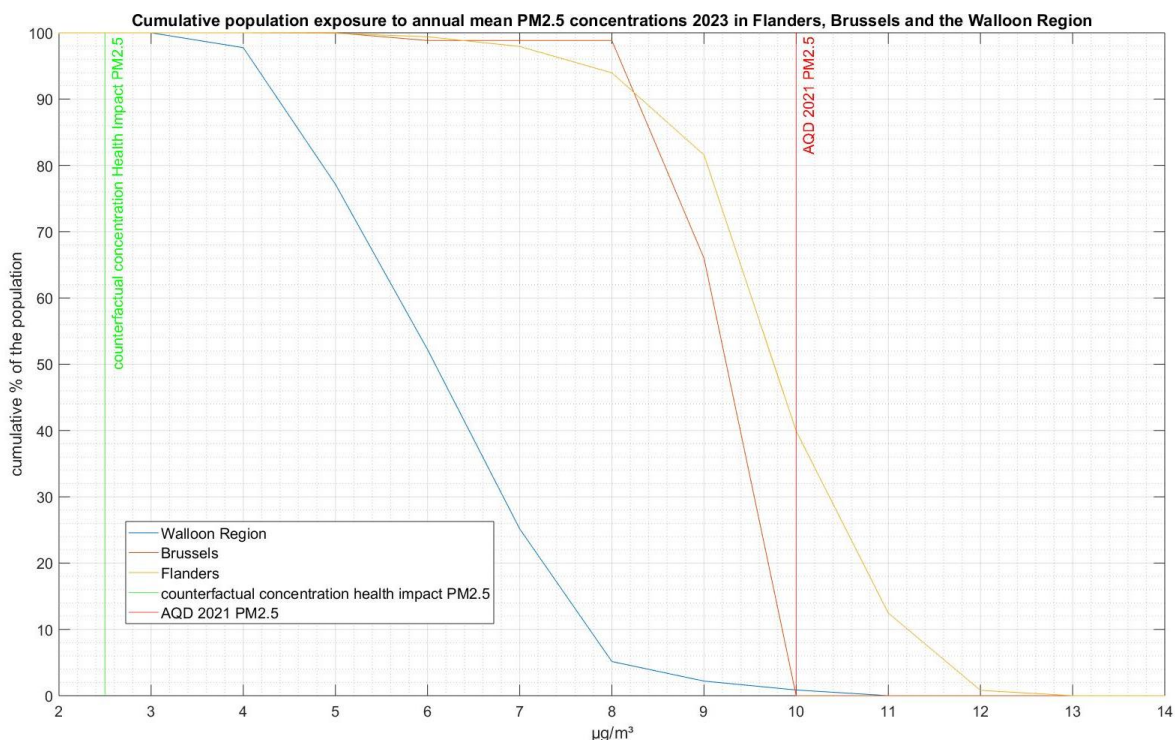
Using different counterfactual concentrations has a significant impact on the total number of avoided premature deaths. For $\text{PM}_{2.5}$, using the WHO counterfactual concentration shows that 34% of total premature deaths are avoided. If the limit value of the new AAQD is used as a counterfactual concentration for $\text{PM}_{2.5}$, only 2% of total premature deaths are avoided.

When comparing the number of premature deaths between 2021 and 2023, a decrease is observed mainly in 2023. For $\text{PM}_{2.5}$, this concerns a 22% decrease.

The age group most affected in terms of premature deaths from $\text{PM}_{2.5}$, NO_2 and ozone is the 85 to 89 years old category.

ANNEXES

ANNEX I: Cumulatieve bevolkingsblootstelling (%) aan jaargemiddelde PM_{2.5}-concentraties per gewest in 2023



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

Polluent	IRCEL-drempel (µg/m ³)	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 ⁹ (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

⁹ <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/what-are-the-who-air-quality-guidelines>