



BE-MOMO THE BELGIAN MORTALITY MONITORING

**SURVEILLANCE VAN DE MORTALITEIT DOOR ALLE
OORZAKEN IN BELGIË, VLAANDEREN, WALLONIË EN
BRUSSEL TIJDENS DE ZOMER VAN 2023**

WIE WE ZIJN

Sciensano, dat zijn meer dan 950 medewerkers die zich elke dag opnieuw inzetten voor de gezondheid.

Zoals uit onze naam blijkt, vormen wetenschap en gezondheid de kern van ons bestaan. De kracht van Sciensano ligt in de holistische en multidisciplinaire benadering van gezondheid. Onze aandacht gaat daarbij uit naar het nauwe en onlosmakelijke verband tussen de gezondheid van mensen en die van dieren, en hun omgeving (het "One health" concept). Daarom combineren we meerdere invalshoeken in ons onderzoek om op een unieke manier bij te dragen aan ieders gezondheid.

Sciensano kan hiervoor verder bouwen op de meer dan 100 jaar wetenschappelijke expertise.

**BE-MOMO
THE BELGIAN MORTALITY
MONITORING**



ZOMER 2023

Met de financiële steun van



Partners



Rijksregister

levenslang gezond

Sciensano

Epidemiologie en volksgezondheid – Epidemiologie van infectieziekten
Be-MOMO (the Belgian Mortality Monitoring)

Maart 2024 • Brussel • België
Intern referentienummer: D/2024.14.440/20
Gevalideerd door: Koen Blot, diensthoofd

Auteurs

S. NGANDA¹
N. BUSTOS SIERRA¹
T. BRAEYE¹
C. VERNEMMEN¹

¹ Sciensano, Directie Epidemiologie en volksgezondheid,
Dienst Epidemiologie van infectieziekten, Brussel

Natalia BUSTOS SIERRA • T +32 2 642 51 11 • momo@sciensano.be

Dankwoord

De dienst Epidemiologie van infectieziekten bedankt iedereen die heeft bijgedragen aan de surveillance van de mortaliteit door alle oorzaken, de werking van Be-MOMO en de verspreiding op Epistat.

De auteurs bedanken eveneens hun collega's voor de medewerking en de bijdrage bij het opstellen van dit rapport.

Gelieve te citeren als:

Gelieve te citeren als: S. NGANDA, N. BUSTOS SIERRA, T. BRAEYE, C. VERNEMMEN. Surveillance van de mortaliteit door alle oorzaken in België, Vlaanderen, Wallonië en Brussel tijdens de zomer van 2023. Be-MOMO: the Belgian Mortality Monitoring. Brussel, België: Sciensano; 2024 64p. Rapportnummer: D/2024.14.440/20. Online beschikbaar op de website van Epistat: <https://epistat.sciensano.be/momo/> en de website van Sciensano: <https://www.sciensano.be/nl/projecten/belgian-mortality-monitoring>

Layout:

Nathalie da Costa Maya,
Centre de Diffusion de la Culture Sanitaire vzw

© Sciensano, Brussel 2024

Verantwoordelijke uitgever: Pr Christian Léonard, Algemeen directeur
Wettelijk depot: D/2023/14.440/20

www.sciensano.be

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	6
INLEIDING	9
METHODEN	11
1. DE MORTALITEITS- EN BEVOLKINGGEGEVENS	11
2. DE RISICOFACTOREN	11
3. THE BELGIAN MORTALITY MONITORING	12
4. HET HITTE- EN OZONPLAN	14
5. HET ZOMERRAPPORT	15
RESULTATEN	16
1. DE MORTALITEIT GEDURENDE DE HELE ZOMERPERIODE	16
2. DE RISICOFACTOREN VAN DE MORTALITEIT: WARMTE, OZONPIEKEN, LUCHTVERONTREINIGING EN COVID-19	22
2.1. Dagelijkse analyse van de oversterfte	25
2.2. Wekelijkse analyse van de oversterfte	30
2.3. Analyse van de mortaliteit per hitteperiode	31
2.4. Grafische analyse van de mortaliteit	33
3. HISTORIEK VAN DE ZOMERSTERFTE	43
3.1. Voor België met bijbehorende risicofactoren	43
3.2. Voor de gewesten	44
3.3. Overzicht van de mortaliteit voor alle winter- en zomerperioden	54
3.4. Grafieken van sterfte en risicofactoren in voorgaande jaren	56
CONCLUSIE	58
REFERENTIES	59
LIJST VAN TABELLEN EN FIGUREN	61

SAMENVATTING

De zomerperiode van 2023, van 15 mei (week 20) tot 8 oktober 2023 (week 40), vertoonde een **ondersterfte van -2.5 % in België (alle leeftijden samen), met 1 042 minder sterfgevallen dan verwacht**. Tijdens deze zomer waren er gemiddeld 274 sterfgevallen per dag, met een piek van 340 sterfgevallen op 13 juni 2023, tijdens de eerste waarschuwingsfase van het hitte- en ozonplan.

De ondersterfte werd waargenomen bij de meeste leeftijdsgroepen en betrof voornamelijk mensen tussen 65 en 84 jaar (-3,2 %). De analyse per geslacht en leeftijdsgroep laat zien dat de ondersterfte vrijwel gelijk was voor mannen en vrouwen van alle leeftijden samen (-2,4 % voor mannen tegenover -2,1 % voor vrouwen), en meer uitgesproken bij mannen tussen 65 en 84 jaar (346 minder sterfgevallen, -3,5 %). Er werd echter een lichte oversterfte waargenomen bij mannen vanaf 85 jaar (57 extra sterfgevallen, +0,9 %).

Voor alle leeftijden samen was het ruwe sterftcijfer ongeveer gelijk voor vrouwen (344,0 sterfgevallen per 100 000 inwoners) en mannen (343,3 sterfgevallen per 100 000 inwoners).

Op gewestelijk niveau werd de ondersterfte bij de bevolking als geheel ook vastgesteld in Vlaanderen (-0,9 %) en Wallonië (-4,6 %), maar niet in Brussel (+1,8 %). De ondersterfte in Vlaanderen betrof mensen tussen 65 en 84 jaar (224 minder sterfgevallen, -2,2 %). Daarentegen werd een oversterfte waargenomen in de meeste andere subgroepen van de bevolking. Deze oversterfte was het hoogst bij mensen van 15-64 jaar (96 extra sterfgevallen, +3,3 %), voornamelijk bij vrouwen van deze leeftijdsgroep.

In Wallonië was er ondersterfte in alle leeftijdsgroepen, behalve bij mannen vanaf 85 jaar. Deze ondersterfte was meer uitgesproken bij vrouwen in het algemeen (356 minder sterfgevallen, -4,9 %), bij mensen tussen 15 en 64 jaar (128 minder sterfgevallen, -5,5 %), en vooral bij vrouwen in deze leeftijdsgroep (66 minder sterfgevallen, -7,8 %).

In Brussel werd er oversterfte vastgesteld in alle leeftijdsgroepen, voornamelijk bij mensen vanaf 85 jaar (74 extra sterfgevallen, +6,2 %). De oversterfte was groter bij vrouwen (73 extra sterfgevallen, +4,8 %) dan bij mannen (11 extra sterfgevallen, +0,7 %). Bij vrouwen was de oversterfte aanzienlijk hoger in de leeftijdsgroep van 15-64 jaar (30 extra sterfgevallen, +18,6 %).

Het ruwe sterftcijfer was hoger in Wallonië. **Na standaardisatie voor leeftijd en geslacht bleef Wallonië voorop met een hoger sterftcijfer tijdens de zomerperiode** in vergelijking met de rest van het land, gevolgd door Brussel en vervolgens Vlaanderen.

De waarschuwingsfase van het hitte- en ozonplan werd twee keer geactiveerd. Er was geen enkele keer een activering van de alarmfase.

De **eerste waarschuwingsfase van het hitte- en ozonplan** duurde 14 dagen (van 8 tot en met 21 juni). **De waargenomen oversterfte van 9 tot 21 juni was beperkt (211 extra sterfgevallen, +5,7 %)**. Het heeft Vlaanderen (+10,0 %) en Brussel (+14,5 %)

getroffen, terwijl er in Wallonië een ondersterfte werd waargenomen voor de gehele bevolking (-1,4 %). Tijdens deze hitteperiode waren er twaalf dagen met ozonpieken en drie dagen waarop de concentraties van $PM_{2,5}$ de drempelwaarde overschreden in Vlaanderen. De maximumtemperaturen in Ukkel lagen gedurende drie dagen boven de 30 °C (met een maximum van 31,2 °C). Op 13 juni werd een waarschuwing voor oversterfte waargenomen voor de hele bevolking van België, Vlaanderen en Brussel, vooral bij mensen vanaf 85 jaar, wat samenviel met de zomerpiek in sterfgevallen in België (340 sterfgevallen), Vlaanderen en Brussel. In week 24 (12 tot 18 juni) werd in Brussel een oversterfte over de hele week vastgesteld. Deze oversterfte trof voornamelijk vrouwen van alle leeftijden en mensen van 85 jaar en ouder.

De tweede waarschuwingsfase van het hitte- en ozonplan liep van 5 tot en met 11 september (7 dagen). De waargenomen oversterfte tijdens deze periode was gering (70 extra sterfgevallen, +3,6 %). Deze oversterfte werd waargenomen in Vlaanderen (+3,4 %) en in Wallonië (+6,7 %), maar in Brussel was er een ondersterfte (-2,9 %).

De hitteperiode was korter, maar met zeer hoge maximumtemperaturen boven de 30 °C gedurende zes opeenvolgende dagen (met een maximum van 31,9 °C). Verscheidene dagen vertoonden ozonpieken, en er waren respectievelijk drie en twee dagen waarop de drempelwaarde voor $PM_{2,5}$ -concentraties werd overschreden in Vlaanderen en Brussel.

Gedurende de hele zomerperiode van 2023 vertoonde de sterfte een statistisch significante correlatie met ozon, PM_{10} , maximale temperaturen, $PM_{2,5}$, minimale temperaturen, minimale relatieve luchtvochtigheid en maximale relatieve luchtvochtigheid (in afnemende volgorde van correlatiecoëfficiënten). Per leeftijdsgroep was de sterfte positief gecorreleerd met ozon, terwijl de temperaturen gecorreleerd waren met sterfte vanaf de leeftijd van 65 jaar.

Dit is de vierde zomer in het kader van de COVID-19-epidemie. De zomerperiode van 2023 omvat een deel van de 10^e golf van de COVID-19-epidemie (23 januari tot 9 juli 2023). De ad hoc surveillance van COVID-19 sterfte toont 68 COVID-19 sterfgevallen van 15 mei (start zomerperiode) tot 1 juli 2023, de datum waarop deze surveillance werd stopgezet. Tijdens de eerste hitteperiode (9 juni tot 21 juni 2023) waren er 14 COVID-19-gerelateerde sterfgevallen (7 in Vlaanderen, 3 in Wallonië en 4 in Brussel).

Ondersterfte in de zomer is zeldzaam. Die van 2023 (-2,5 %) was de meest uitgesproken in België in de afgelopen 20 zomers, wat in contrast staat met de zomeroversterfte van 2022 (de hoogste in de afgelopen 20 jaar). Ondersterfte werd waargenomen in België tijdens de zomers van 2004, 2005, 2014 en 2018.

SAMENVATTING

Over het algemeen was er een **neerwaartse trend in de ruwe sterftcijfers** voor zowel mannen als vrouwen, ongeacht de leeftijdsgroep. Tijdens de zomerperiodes waren de ruwe sterftcijfers over het algemeen hoger voor mannen dan voor vrouwen, waarbij de verschillen tussen de twee geslachten varieerden met de leeftijd.

De periode van 12 maanden “winter 2022-23, zomer 2023”, die liep van oktober 2022 tot september 2023, **resulteerde in een ondersterfte van -1,1% met 1 274 sterfgevallen minder dan verwacht**. Deze periode omvat vier zwakke epidemische COVID-19 golven (8^e, 9^e, 10^e, 11^e), de griep epidemie (met oversterfte in december 2022) en twee waarschuwingsfasen van het hitte- en ozonplan in vrij ongebruikelijke periodes (juni en september) met een lage oversterfte.

Aangezien het aantal sterfgevallen aanzienlijk toeneemt op de dagen na extreme temperaturen of hoge ozonconcentraties, is het belangrijk dat de bevolking op de hoogte wordt gehouden van de weersomstandigheden en ozonpieken en haar gedrag aanpast wanneer de waarschuwingsfase van het hitte- en ozonplan wordt geactiveerd, in overeenstemming met de regionale aanbevelingen.

INLEIDING

Na de uitzonderlijke hittegolf in de eerste helft van augustus 2003, die naar schatting 70 000 extra sterfgevallen veroorzaakte in Europa (Robine *et al.*, 2008), lanceerde de dienst **Epidemiologie van infectieziekten** van Sciensano in 2004 de wekelijkse surveillance van de mortaliteit door alle oorzaken in België, genaamd **Be-MOMO – the Belgian Mortality Monitoring**.

De nieuwe Be-MOMO-procedure werd vastgelegd in december 2007 op basis van een aanpassing van de methode die werd ontwikkeld door Farrington *et al.* (1996), en er werd een publicatie aan gewijd (Cox *et al.*, 2010).

Hoewel het eerste doel was om het effect van hitte op de dagelijkse sterfte te kwantificeren, heeft een geleidelijke vermindering van de vertragingen bij het registreren van sterfgevallen het uiteindelijk mogelijk gemaakt om een ander doel te bereiken: vroegtijdige detectie. Binnen het concept van de syndromische surveillance maakt Be-MOMO het mogelijk om bijna in real time een **abnormale mortaliteit**, oftewel oversterfte, te detecteren en te kwantificeren, die het gevolg kan zijn van epidemieën van ziekten zoals **griep**, of extreme weers- of milieuomstandigheden zoals **koude- of hittegolven**, **pieken van ozon** of **fijn stof**. Indien nodig worden waarschuwing rapporten opgestuurd naar de autoriteiten.

De wekelijkse surveillance van het aantal sterfgevallen maakt het mogelijk om de voortgang en het effect van gezondheidsbedreigingen te observeren, de reactie van de gezondheidsdiensten te sturen en de besluitvorming op het vlak van volksgezondheid te ondersteunen.

Met Be-MOMO is het niet mogelijk om de oversterfte toe te schrijven aan een **specifieke oorzaak**. De kennisgevingstermijn van de sterftcijfers voor specifieke oorzaken bedraagt twee tot drie jaar. Ze kunnen geraadpleegd worden op de website SPMA (Standardized Procedures for Mortality Analysis) van Sciensano (<https://www.sciensano.be/en/projects/standardized-procedures-mortality-analysis/spma>) of opgevraagd worden bij Statbel.

Sterfte door alle oorzaken wordt opgevolgd in twee jaarrapporten, afhankelijk van het seizoen. Het **zomerrapport** bestrijkt de waakzaamheidsperiode (weken 20 tot 40) van het hitte- en ozonplan, terwijl het **winterrapport** weken 41 tot 19 bestrijkt (<https://epistat.sciensano.be/momo/>). In het wekelijkse bulletin van Sciensano over de acute luchtweginfecties wordt ook gecommuniceerd over de wintersterfte (<https://www.sciensano.be/nl/gezondheidsonderwerpen/acute-luchtweginfectie/cijfers>).

Sinds eind 2017 werd het model Be-MOMO, dat tot dan waarschuwingen voor heel België voorstelde, verfijnd om een analyse **per gewest** mogelijk te maken. Dit rapport over de surveillance van de zomersterfte bevat daarom mortaliteitsanalyses voor **België, Vlaanderen, Wallonië** en **Brussel**.

Be-MOMO neemt eveneens deel aan het project voor de surveillance van de mortaliteit binnen Europa, EuroMOMO (European monitoring of excess mortality for public health action) (<https://www.euromomo.eu/>).

Sinds oktober 2016 is het mogelijk op de website Epistat van Sciensano de evolutie van de mortaliteit door alle oorzaken in België te volgen (<https://epistat.sciensano.be/momo/>). Daar vindt u eerdere wetenschappelijke rapporten en artikelen met betrekking tot Be-MOMO.

METHODEN

1. DE MORTALITEITS- EN BEVOLKINGGEGEVENS

De gegevens over mortaliteit door alle oorzaken worden aangeleverd door het **Rijksregister** en wekelijks bijgewerkt door Sciensano. De sterfgevallen die zich hebben voorgedaan in het buitenland, worden niet meegeteld omdat de weers- en milieuomstandigheden in België daar geen invloed op hadden. De **waargenomen sterfgevallen** worden samengeteld per dag.

De bevolkingsgegevens zijn afkomstig van Statbel en hebben betrekking op de **bevolking** op 1 januari, per geslacht, leeftijd en woonplaats. Vanaf het winterrapport 2019-2020 gebruiken we voor de berekening van het sterftcijfer niet langer de vaste bevolking op 1 januari of in het midden van de periode, maar wel een lineaire trend tussen de bevolkingscijfers op 1 januari van elk jaar. Dit maakt het mogelijk de bevolking nauwkeuriger te verdelen naar gelang de gekozen analyseperioden, voor de verschillende demografische categorieën (leeftijd en geslacht).

2. DE RISICOFACTOREN

De risicofactoren voor mortaliteit omvatten meteorologische, milieu- en gezondheidsgegevens:

- De dagelijkse **maximum- en minimumtemperatuur** (°C) gemeten in Ukkel evenals de relatieve **maximum- en minimumvochtigheid** (%), geleverd door het Koninklijk Meteorologisch Instituut (KMI);
- De ozon concentratie (O_3 , dagelijks maximum van het gemiddelde over 8 uur) en van fijne deeltjes met een diameter van minder dan $10\ \mu\text{m}$ en $2,5\ \mu\text{m}$, **PM₁₀** en **PM_{2,5}** (gemiddelde over 24 uur, ruimtelijk gemiddelde per gewest), geleverd door de Intergewestelijke Cel voor het Leefmilieu (IRCEL). De verstrekte gegevens zijn niet geconsolideerd en kunnen dus licht afwijken.

De Europese richtlijn 2008/50/EG beperkt het 24-uursgemiddelde van PM_{10} tot $50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$, maar definieert geen dagelijkse drempelwaarde voor $PM_{2,5}$. In dit verslag worden de nieuwe drempelwaarden gebruikt die aanbevolen worden door de WHO (WHO, 2021): de PM_{10} -drempel is vastgesteld op $45\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ (24-uursgemiddelde) en de $PM_{2,5}$ -drempel is vastgesteld op $15\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ (24-uursgemiddelde).

Voor ozon zijn er verschillende drempelwaarden, afhankelijk van de duur van de meting. De advieswaarde van de WHO bedraagt $100\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ (drempel gebruikt in dit verslag) voor het **hoogste 8-uursgemiddelde van een dag** ($120\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ in

de Europese wetgeving). Als **uurgemiddelde** is de Europese informatiedrempel vastgelegd op $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Bij het overschrijden van de Europese informatiedrempel worden kinderen, ouderen en personen met ademhalingsproblemen geadviseerd om buitenshuis geen buitengewone fysieke inspanningen te leveren.

- **Sterfte specifiek gerelateerd aan COVID-19** is afkomstig van de epidemiologische surveillance van Sciensano. Sinds het uitbreken van de COVID-19-epidemie is er tot 1 juli 2023 een ad hoc surveillance opgezet om het aantal sterfgevallen als gevolg van COVID-19 in ziekenhuizen, instellingen voor langdurige zorg, thuis en op andere plaatsen te registreren. De methodologie van deze surveillance was het onderwerp van een specifieke publicatie (Renard *et al.*, 2021) en twee wetenschappelijke rapporten (Peeters *et al.*, 2021, Jurcevic *et al.*, 2023).

3. THE BELGIAN MORTALITY MONITORING

De volledige methodologie van Be-MOMO kan worden geraadpleegd in het rapport over de zomersterfte in 2017 (Bustos Sierra & Asikainen, 2017).

- Aanvankelijk was ongeveer 95 % van de overlijdensgegevens na 21 dagen beschikbaar, maar we hebben een verbetering gezien in de tijdigheid van de informatie en bereiken 97 % volledigheid na 14 dagen.
- Het **verwachte aantal sterfgevallen** per dag en per week wordt berekend door een loglineair model van Poisson (Farrington *et al.*, 1996), aangepast (Cox *et al.*, 2010) op basis van de sterfte in de afgelopen vijf jaar, met uitsluiting van de twee meest recente maanden.
In 2020 waren de twee golven van de COVID-19-epidemie en de hittegolf in augustus gebeurtenissen met uitzonderlijk veel doden. Om de belangrijkste rol van Be-MOMO te behouden, namelijk het vroegtijdig opsporen van oversterfte tijdens specifieke gebeurtenissen, is het **aantal waargenomen sterfgevallen in 2020 uit het model verwijderd** en vervangen door het aantal verwachte sterfgevallen in 2020 ([zie toelichting](#)). In december 2022 is de gegevensherweging voor schattingen van oversterfte op weekbasis gewijzigd. De modelaanpassing wordt nu minder beïnvloed door uitschieters, wat de voorspellingskwaliteit verbetert met betrekking tot het verwachte aantal sterfgevallen per week en waardoor er meer oversterfte-waarschuwingen op weekniveau kunnen worden waargenomen.
- De **over- of ondersterfte** is het verschil tussen het aantal waargenomen en het aantal verwachte sterfgevallen.
- Het **percentage oversterfte (P-score)** wordt als volgt berekend: (aantal extra sterfgevallen / aantal verwachte sterfgevallen) x 100 (Davies, 2020).

- Het **predictie-interval** rond het **verwachte aantal sterfgevallen** wordt berekend met een 2/3-power transformatie om te corrigeren voor asymmetrie in de Poisson verdeling (Farrington *et al.*, 1996).
- Een **statistisch significante oversterfte** wordt gedefinieerd als de overschrijding van de bovengrens van het predictie-interval, vastgelegd op 99,5 % als optimaal compromis tussen de sensitiviteit en de specificiteit van de alarmdetectie. Het staat voor een ongewoon mortaliteitsniveau en dient om de periode van oversterfte op te sporen. Wanneer het aantal sterfgevallen lager is dan de ondergrens van het predictie-interval, dan is er sprake van een statistisch significante ondersterfte.
- Oversterfte wordt berekend voor de **leeftijdscategorieën** (0-64 jaar, 65-84 jaar, \geq 85 jaar), het **geslacht** en voor **België** als geheel. Sinds 2017 kan Be-MOMO de oversterfte analyseren voor drie nieuwe leeftijdscategorieën (0-4, 5-14, 15-64 jaar) en per gewest (**Vlaanderen**, **Wallonië** en **Brussel**). De resultaten van de analyses van oversterfte voor de leeftijdscategorieën 0-4 en 5-14 worden echter niet gepresenteerd in dit verslag vanwege het zeer lage aantal waargenomen sterfgevallen in deze leeftijdsgroepen. De spreiding per gewest werd voorheen bepaald door de plaats van overlijden, maar na de COVID-19-epidemie wordt het gewest nu bepaald door de **woonplaats**. Een aanzienlijk aantal mensen die overleed aan COVID-19 werd namelijk in een andere gewest dan hun woongewest (voornamelijk in Brussel) opgenomen. Het gebruik van het woongewest maakt het mogelijk de invloed van dit verschijnsel op de gewestelijke sterftestatistieken te beperken. Dit verklaart een deel van de verschillen in gewestelijke sterfte tussen de vorige verslagen en de verslagen vanaf het winterseizoen 2019-2020.
- Het **ruwe sterftecijfer** wordt gedefinieerd als het aantal sterfgevallen in de bevolking per 100 000 inwoners, waarbij het bevolkingscijfer is gebaseerd op een lineaire trend tussen de bevolkingscijfers op 1 januari van elk jaar.
- Het **gestandaardiseerde sterftecijfer** wordt berekend door directe standaardisatie voor leeftijd en geslacht, met de Belgische bevolking als referentiepopulatie. Standaardisatie houdt in dat de frequentiemetingen, zoals de ruwe sterftecijfers, worden aangepast om de effecten van variaties in structuur te elimineren wanneer men verschillende populaties vergelijkt. **Standaardisatie** zorgt ervoor dat alle te vergelijken gewesten dezelfde leeftijdsstructuur hebben als de Belgische bevolking. De gestandaardiseerde sterftecijfers zijn fictief aangezien zij overeenkomen met werkhypothesen die een vergelijking tussen gewesten mogelijk maakt.
- De analyse gebeurt geautomatiseerd met de software R (*The R Foundation for Statistical Computing*).

4. HET HITTE- EN OZONPLAN

België heeft een hitte- en ozonplan dat uit drie fasen bestaat: de **waakzaamheidsfase** (van 15 mei tot en met 30 september), de **waarschuwingfase** en de **alarmfase**. De uitvoering van de eerste twee fasen valt onder de verantwoordelijkheid van de gefedereerde entiteiten (www.warmedagen.be, <https://www.aviq.be/fr/sensibilisation-et-promotion/promotion-de-la-sante/forte-chaaleur-et-pics-dozone> of <https://leefmilieu.brussels/burgers/onze-acties/gewestelijke-plannen-en-beleid/ozon-en-hitteplan>). Het plan bevat een reeks informatie- en preventiemaatregelen om de effecten van hitte en ozon voor de bevolking te beperken. De toepassing van de alarmfase wordt gecoördineerd door de federale overheid ([definitie van de alarmfase](#)).

De drempel van de waarschuwingfase werd aangepast naar aanleiding van een gezamenlijke studie door Sciensano en het KMI (Tersago *et al.*, 2015 in Bustos Sierra *et al.*, 2016) in opdracht van het Vlaamse *Departement Zorg*. **De nieuwe drempel van de waarschuwingfase is in heel België van toepassing sinds mei 2017.**

De berekening van de nieuwe drempel:

De waarden van de in Ukkel voorspelde temperaturen worden gebruikt. De waarschuwingfase wordt geactiveerd als T_{cumul} op dag 0 hoger is dan of gelijk is aan 17 °C. T_{cumul} op dag 0 is de som van het verschil tussen de voorspelde waarden van de maximumtemperatuur (X) en de drempelwaarde van 25 °C voor de vijf volgende dagen (dag+1 tot dag+5), waarbij enkel de positieve verschillen meetellen. De hitteperiode begint op dag +3 of eerder indien de maximumtemperatuur hoger is dan 28 °C. De waarschuwingfase eindigt wanneer T_{cumul} lager is dan 17 °C op dag 0 EN als de in Ukkel voorspelde maximumtemperatuur op dag +3 lager is dan 25 °C. Dit resulteert in volgende vergelijking:

$$\sum_{i=1}^5 (X_i - 25) \geq 17 \text{ met } (X_i - 25) > 0$$

De gevolgen van de nieuwe drempel van de waarschuwingfase zijn als volgt:

- Er is slechts één waarschuwingfase, waarbij de eerder gebruikte niveaus 1 en 2 zijn afgeschaft;
- Deze drempel is vereenvoudigd omdat er geen rekening meer wordt gehouden met de minimumtemperatuur of ozon;
- Deze drempel houdt rekening met de totale mortaliteit als gezondheidsparameter;
- De autoriteiten hebben twee dagen voorsprong op de hitteperiode om beter voorbereid te zijn en het preventieprotocol te implementeren.

5. HET ZOMERRAPPORT

De analyse van de zomersterfte 2023 is gebaseerd op de **weken 20 tot 40** (van 15/05/2023 tot en met 08/10/2023) en op de update van de Be-MOMO-gegevens van 09/12/2023.

De **correlatiecoëfficiënten** worden berekend tussen mortaliteit en risicofactoren (Tmin, Tmax, ozon, PM₁₀, PM_{2,5}, relatieve maximum- en minimumvochtigheid).

RESULTATEN

1. DE MORTALITEIT GEDURENDE DE HELE ZOMERPERIODE

BELGIË

Van maandag 15 mei (week 20) tot zondag 8 oktober 2023 (week 40) registreerde België 40 330 sterfgevallen (Tabel 1). Het verwachte aantal sterfgevallen voor deze periode van 41 372 (predictie-interval 33 814; 49 422) (Tabel 2). Er waren dus **1 042 sterfgevallen minder dan verwacht, wat resulteert in een ondersterfte van -2,5 %**. Gemiddeld waren er 274 sterfgevallen per dag, met een piek van 340 sterfgevallen op 13 juni 2023, tijdens de eerste waarschuwingsfase van het hitte- en ozonplan.

Tabel 1 • Overzicht van de zomersterfte in België en de gewesten (week 20 tot 40, 2023)

Groep	BELGIË			VLAANDEREN			WALLONIË			BRUSSEL		
	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)
Totaal	40 330	-1 042	-2,5	23 670	-221	-0,9	13 597	-655	-4,6	3 063	55	1,8
85+ jaar	17 236	-116	-0,7	10 796	117	1,1	5 166	-115	-2,2	1 274	74	6,2
65-84 jaar	17 241	-562	-3,2	9 806	-224	-2,2	6 185	-254	-3,9	1 250	12	1,0
0-64 jaar	5 853	-106	-1,8	3 068	99	3,3	2 246	-146	-6,1	539	22	4,2
15-64 jaar	5 672	-91	-1,6	2 964	96	3,3	2 188	-128	-5,5	520	24	4,8
Mannen	19 844	-494	-2,4	11 685	-115	-1,0	6 697	-237	-3,4	1 462	11	0,7
85+ jaar	6 505	57	0,9	4 243	97	2,3	1 839	27	1,5	423	19	4,8
65-84 jaar	9 662	-346	-3,5	5 546	-120	-2,1	3 424	-133	-3,7	692	19	2,8
0-64 jaar	3 677	-9	-0,2	1 896	73	4,0	1 434	-50	-3,4	347	22	6,9
15-64 jaar	3 567	-16	-0,4	1 834	63	3,6	1 401	-39	-2,7	332	14	4,4
Vrouwen	20 486	-433	-2,1	11 985	8	0,1	6 900	-356	-4,9	1 601	73	4,8
85+ jaar	10 731	-101	-0,9	6 553	89	1,4	3 327	-113	-3,3	851	80	10,4
65-84 jaar	7 579	-133	-1,7	4 260	-16	-0,4	2 761	-73	-2,6	558	13	2,4
0-64 jaar	2 176	-40	-1,8	1 172	58	5,2	812	-69	-7,8	192	22	13,1
15-64 jaar	2 105	-27	-1,3	1 130	59	5,5	787	-66	-7,8	188	30	18,6

Ondersterfte werd waargenomen in de meeste leeftijdsgroepen en betrof voornamelijk mensen tussen 65 en 84 jaar (562 minder sterfgevallen, -3,2%). Analyse per geslacht en leeftijdsgroep laat zien dat de ondersterfte vrijwel gelijk was voor mannen en vrouwen van alle leeftijden samen (-2,4% voor mannen tegenover -2,1% voor vrouwen), en meer uitgesproken voor mannen van 65 tot 84 jaar (346 minder sterfgevallen, -3,5%). Echter, een lichte oversterfte werd waargenomen bij mannen vanaf 85 jaar (57 extra sterfgevallen, +0,9%).

Voor alle leeftijden samen was het ruwe sterftecijfer ongeveer gelijk voor vrouwen (344,0 sterfgevallen per 100 000 inwoners) en mannen (343,3 sterfgevallen per 100 000 inwoners) (Tabel 2). Ongeacht de leeftijdsgroep bleek het ruwe sterftecijfer hoger te zijn voor mannen dan voor vrouwen.

Tabel 2 • Zomersterfte in België (weken 20 tot 40, 2023)

Groep	BELGIË						
	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal verwachte sterfgevallen	Predictie-interval (aantal verwachte sterfgevallen)	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Ruw sterftecijfer (100 000 inwoners)	Gemiddeld aantal sterfgevallen per dag (standaardafwijking)
Totaal	40 330	41 372	(33 814 ; 49 422)	-1 042	-2,5	343,7	274 (27)
85+ jaar	17 236	17 352	(13 096 ; 21 990)	-116	-0,7	4 999,4	117 (14)
65-84 jaar	17 241	17 803	(13 788 ; 22 145)	-562	-3,2	867,8	117 (14)
0-64 jaar	5 853	5 959	(4 019 ; 8 137)	-106	-1,8	62,2	40 (7)
15-64 jaar	5 672	5 763	(3 865 ; 7 898)	-91	-1,6	75,9	39 (7)
Mannen	19 844	20 338	(15 924 ; 25 099)	-494	-2,4	343,3	135 (17)
85+ jaar	6 505	6 448	(4 297 ; 8 872)	57	0,9	5 490,8	44 (8)
65-84 jaar	9 662	10 008	(7 313 ; 12 971)	-346	-3,5	1 047,7	66 (10)
0-64 jaar	3 677	3 686	(2 216 ; 5 387)	-9	-0,2	77,6	25 (6)
15-64 jaar	3 567	3 583	(2 137 ; 5 259)	-16	-0,4	95,1	24 (6)
Vrouwen	20 486	20 919	(16 348 ; 25 851)	-433	-2,1	344,0	139 (15)
85+ jaar	10 731	10 832	(7 771 ; 14 214)	-101	-0,9	4 742,1	73 (9)
65-84 jaar	7 579	7 712	(5 410 ; 10 271)	-133	-1,7	712,0	52 (8)
0-64 jaar	2 176	2 216	(1 136 ; 3 513)	-40	-1,8	46,7	15 (4)
15-64 jaar	2 105	2 132	(1 083 ; 3 394)	-27	-1,3	56,6	14 (4)

VLAANDEREN

Gedurende de hele zomerperiode werden er in Vlaanderen 23 670 sterfgevallen geregistreerd, tegenover een verwacht aantal van 23 891, wat neerkomt op een **ondersterfte van -0,9 % (221 minder sterfgevallen)** (Tabel 3). Er waren gemiddeld 161 sterfgevallen per dag, met een piek van 209 sterfgevallen op 13 juni 2023, tijdens de eerste waarschuwingsfase van het hitte- en ozonplan.

De ondersterfte in Vlaanderen betrof voornamelijk mensen tussen 65 en 84 jaar (224 minder sterfgevallen, -2,2 %), in het bijzonder mannen in deze leeftijdsgroep. Daarentegen werd er een oversterfte waargenomen in de meeste andere subgroepen van de bevolking. Deze oversterfte was het hoogst bij mensen tussen 15 en 64 jaar (96 extra sterfgevallen, +3,3 %), vooral bij vrouwen van deze leeftijdsgroep.

De ruwe sterftecijfers in Vlaanderen volgden dezelfde trends per geslacht en leeftijdsgroep als die in België.

Tabel 3 • Zomersterfte in Vlaanderen (weken 20 tot 40, 2023)

Groep	VLAANDEREN						
	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal verwachte sterfgevallen	Predictie-interval (aantal verwachte sterfgevallen)	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Ruw sterftecijfer (100 000 inwoners)	Gemiddeld aantal sterfgevallen per dag (standaardafwijking)
Totaal	23 670	23 891	(18 965 ; 29 183)	-221	-0,9	348,0	161 (18)
85+ jaar	10 796	10 679	(7 653 ; 14 024)	117	1,1	4 847,6	73 (11)
65-84 jaar	9 806	10 030	(7 291 ; 13 046)	-224	-2,2	802,6	67 (9))
0-64 jaar	3 068	2 969	(1 678 ; 4 485)	99	3,3	57,3	21 (5)
15-64 jaar	2 964	2 868	(1 608 ; 4 350)	96	3,3	69,5	20 (5)
Mannen	11 685	11 800	(8 817 ; 15 060)	-115	-1,0	347,2	79 (11)
85+ jaar	4 243	4 146	(2 532 ; 6 004)	97	2,3	5 314,5	29 (6)
65-84 jaar	5 546	5 666	(3 770 ; 7 803)	-120	-2,1	957,9	38 (7)
0-64 jaar	1 896	1 823	(845 ; 3 023)	73	4,0	70,1	13 (4)
15-64 jaar	1 834	1 771	(810 ; 2 954)	63	3,6	85,3	12 (3)
Vrouwen	11 985	11 977	(8 845 ; 15 411)	8	0,1	348,8	82 (11)
85+ jaar	6 553	6 464	(4 270 ; 8 941)	89	1,4	4 586,7	45 (8)
65-84 jaar	4 260	4 276	(2 689 ; 6 091)	-16	-0,4	662,8	29 (6)
0-64 jaar	1 172	1 114	(380 ; 2 070)	58	5,2	44,2	8 (3)
15-64 jaar	1 130	1 071	(354 ; 2 010)	59	5,5	53,3	8 (3)

WALLONIË

Wallonië registreerde 13 597 sterfgevallen tijdens de zomerperiode van 2023, tegenover een verwacht aantal van 14 252 (Tabel 4), oftewel een **ondersterfte van -4,6 % (655 minder sterfgevallen)**. Gemiddeld waren er 92 sterfgevallen per dag, met een piek van 124 sterfgevallen op 14 juni 2023, tijdens de eerste waarschuwingsfase van het hitte- en ozonplan.

In Wallonië was de ondersterfte aanwezig in alle leeftijdsgroepen, behalve bij mannen vanaf 85 jaar. Deze ondersterfte was meer uitgesproken bij vrouwen in het algemeen (356 minder sterfgevallen, -4,9 %), bij mensen tussen 15 en 64 jaar (128 minder sterfgevallen, -5,5 %), en vooral bij vrouwen van deze leeftijdsgroep (66 minder sterfgevallen, -7,8 %).

Het ruwe sterftecijfer was het hoogst in Wallonië in vergelijking met de andere gewesten, met 368,6 sterfgevallen per 100 000 inwoners. In tegenstelling tot België en Vlaanderen was het ruwe sterftecijfer voor alle leeftijden licht hoger voor mannen (371,2 sterfgevallen per 100 000 inwoners) dan voor vrouwen (366,2 sterfgevallen per 100 000 inwoners). Per leeftijdsgroep waren de trends hetzelfde als in België en Vlaanderen.

Tabel 4 • Zomersterfte in Wallonië (weken 20 tot 40, 2023)

Groep	WALLONIË						
	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal verwachte sterfgevallen	Predictie-interval (aantal verwachte sterfgevallen)	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Ruw sterftecijfer (100 000 inwoners)	Gemiddeld aantal sterfgevallen per dag (standaardafwijking)
Totaal	13 597	14 252	(10 837 ; 17 964)	-655	-4,6	368,6	92 (12)
85+ jaar	5 166	5 281	(3 434 ; 7 374)	-115	-2,2	5 334,4	35 (7)
65-84 jaar	6 185	6 439	(4 427 ; 8 687)	-254	-3,9	984,5	42 (7)
0-64 jaar	2 246	2 392	(1 242 ; 3 768)	-146	-6,1	75,8	15 (4)
15-64 jaar	2 188	2 316	(1 185 ; 3 676)	-128	-5,5	93,0	15 (4)
Mannen	6 697	6 934	(4 778 ; 9 343)	-237	-3,4	371,2	46 (8)
85+ jaar	1 839	1 812	(852 ; 2 987)	27	1,5	5 970,7	13 (4)
65-84 jaar	3 424	3 557	(2 129 ; 5 211)	-133	-3,7	1 205,2	23 (6)
0-64 jaar	1 434	1 484	(614 ; 2 576)	-50	-3,4	96,3	10 (3)
15-64 jaar	1 401	1 440	(580 ; 2 525)	-39	-2,7	119,0	10 (3)
Vrouwen	6 900	7 256	(5 076 ; 9 682)	-356	-4,9	366,2	47 (8)
85+ jaar	3 327	3 440	(2 020 ; 5 092)	-113	-3,3	5 037,5	23 (5)
65-84 jaar	2 761	2 834	(1 571 ; 4 324)	-73	-2,6	802,2	19 (5)
0-64 jaar	812	881	(248 ; 1 733)	-69	-7,8	55,1	6 (3)
15-64 jaar	787	853	(237 ; 1 686)	-66	-7,8	67,0	5 (3)

BRUSSEL

Gedurende de hele zomerperiode werden er in Brussel 3 063 sterfgevallen geregistreerd, tegenover 3 008 verwachte sterfgevallen, wat neerkomt op een **oversterfte van +1,8 % (55 extra sterfgevallen)** (Tabel 5). Er was een gemiddelde van 21 sterfgevallen per dag, met een piek van 32 sterfgevallen op 13 juni 2023, tijdens de eerste waarschuwingsfase van het hitte- en ozonplan.

In tegenstelling tot België en de andere gewesten werd in Brussel een oversterfte waargenomen in alle leeftijdsgroepen, voornamelijk bij mensen vanaf 85 jaar (74 extra sterfgevallen, +6,2 %). De oversterfte was groter bij vrouwen (73 extra sterfgevallen, +4,8 %) dan bij mannen (11 extra sterfgevallen, +0,7 %). Bij vrouwen was de oversterfte aanzienlijk hoger in de leeftijdsgroep van 15-64 jaar (30 extra sterfgevallen, +18,6 %).

Het ruwe sterftecijfer was met 245,9 sterfgevallen per 100 000 inwoners het laagst in Brussel in vergelijking met de andere gewesten. De ruwe sterftecijfers in Brussel volgden dezelfde trends per geslacht en leeftijdsgroep als die in België en Vlaanderen.

Tabel 5 • Zomersterfte in Brussel (weken 20 tot 40, 2023)

Groep	BRUSSEL						
	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal verwachte sterfgevallen	Predictie-interval (aantal verwachte sterfgevallen)	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Ruw sterftecijfer (100 000 inwoners)	Gemiddeld aantal sterfgevallen per dag (standaardafwijking)
Totaal	3 063	3 008	(1 670 ; 4 586)	55	1,8	245,9	21 (5)
85+ jaar	1 274	1 200	(422 ; 2 208)	74	6,2	5 052,7	9 (3)
65-84 jaar	1 250	1 238	(444 ; 2 262)	12	1,0	914,1	9 (3)
0-64 jaar	539	517	(56 ; 1 221)	22	4,2	49,7	4 (2)
15-64 jaar	520	496	(48 ; 1 187)	24	4,8	60,9	4 (2)
Mannen	1 462	1 451	(584 ; 2 547)	11	0,7	239,5	10 (3)
85+ jaar	423	404	(25 ; 1 010)	19	4,8	5 401,5	3 (2)
65-84 jaar	692	673	(135 ; 1 438)	19	2,8	1 169,7	5 (2)
0-64 jaar	347	325	(3 ; 887)	22	6,9	63,8	2 (2)
15-64 jaar	332	318	(2 ; 878)	14	4,4	78,0	2 (2)
Vrouwen	1 601	1 528	(642 ; 2 637)	73	4,8	252,0	11 (3)
85+ jaar	851	771	(187 ; 1 576)	80	10,4	4 895,2	6 (2)
65-84 jaar	558	545	(72 ; 1 252)	13	2,4	719,2	4 (2)
0-64 jaar	192	170	(0 ; 582)	22	13,1	35,5	1 (1)
15-64 jaar	188	158	(0 ; 559)	30	18,6	44,0	1 (1)

STANDAARDISATIE

Tijdens de zomer van 2023 waren de ruwe sterftcijfers per gewest en geslacht het hoogst in Wallonië, gevolgd door Vlaanderen en Brussel (Tabel 6). Wanneer rekening wordt gehouden met de leeftijds- en geslachtsverdeling van de bevolking en we kijken naar gestandaardiseerde sterftcijfers, zien we dat Wallonië nog steeds het hoogste sterftcijfer heeft in vergelijking met de rest van het land, gevolgd door Brussel en vervolgens Vlaanderen.

Tabel 6 • Standaardisatie van het ruwe sterftcijfer per gewest (weken 20 tot 40, 2023)

		Ruw sterftcijfer (100 000 inwoners)	Gecorrigeerd sterftcijfer (100 000 inwoners)
Totaal	Vlaanderen	348,0	323,3
	Wallonië	368,6	385,8
	Brussel	245,9	346,3
Mannen	Vlaanderen	347,2	319,1
	Wallonië	371,2	393,7
	Brussel	239,5	350,1
Vrouwen	Vlaanderen	348,8	327,4
	Wallonië	366,2	378,0
	Brussel	252,0	342,6

2. DE RISICOFACTOREN VAN DE MORTALITEIT: HITTE, OZONPIEKEN, LUCHTVERONTREINIGING EN COVID-19

HITTE, OZONPIEKEN EN LUCHTVERONTREINIGING

De **waarschuwing**sfase van het hitte- en ozonplan werd twee keer geactiveerd tijdens de zomer van 2023. Er was geen activering van de alarmfase.

De **eerste waarschuwing**sfase vond plaats van donderdag 8 juni (week 23) tot en met woensdag 21 juni 2023 (week 25) (Tabel 7). Dit is de tweede keer dat het plan zo vroeg in de zomer wordt geactiveerd (de eerste keer was in mei 2017). De hitteperiode begon op 9 juni, waarbij de maximale temperatuur die dag 28,8 °C bereikte. Vanaf 10 juni hebben we drie dagen gehad met maximale temperaturen in Ukkel boven 30 °C (maximaal 31,2 °C) en één nacht met minimale temperaturen boven 18 °C. Volgens de meteorologische definitie van het KMI was er tijdens deze periode een hittegolf van 9 dagen, omdat er een opeenvolging was van minimaal vijf dagen met maximale temperaturen boven 25 °C, waarvan minstens drie boven 30 °C. Elf dagen werden gekenmerkt door ozonconcentraties boven 100 µg/m³ over het hele land (dagelijkse piek van het 8-uursgemiddelde), met maximale concentraties op 17 juni op nationaal niveau (148,2 µg/m³), op 13 juni in Vlaanderen (155,8 µg/m³) en op 16 juni in Wallonië (147,1 µg/m³) en Brussel (152,8 µg/m³). Overschrijdingen van de drempel voor PM_{2,5}-concentraties werden ook waargenomen in Vlaanderen (3 dagen van 10 tot 12 juni, maximum 17,8 µg/m³). **De analyse van de sterfte tijdens deze eerste hitteperiode beslaat de periode van 9 tot 21 juni 2023 (13 dagen).**

De **tweede waarschuwing**sfase duurde zeven dagen, van dinsdag 5 september (week 36) tot en met maandag 11 september 2023 (week 37) (Tabel 8). Dit is de eerste keer dat het hitte- en ozonplan werd geactiveerd in september. De hitte begon op 5 september, met meteen zeer hoge maximale temperaturen (30,9 °C in Ukkel), maxima boven 30 °C (maximaal 31,9 °C op 10 september) gedurende zes dagen, evenals twee nachten met minimale temperaturen van 19 °C en 19,7 °C (10 en 11 september). We observeerden zeven opeenvolgende dagen met ozonconcentraties boven 100 µg/m³ (dagelijkse piek van het 8-uursgemiddelde). Tijdens deze periode bereikte ozon zijn piek in België op 9 september (127,7 µg/m³), in Vlaanderen (137,4 µg/m³) en Brussel (130,4 µg/m³) en op 8 september in Wallonië (122,7 µg/m³). Overschrijdingen van de drempel voor PM_{2,5}-concentraties werden ook waargenomen in België (1 dag op 9 september), Vlaanderen (3 dagen van 8 tot 10 september) en Brussel (2 dagen op 8 en 9 september). **De analyse van de sterfte tijdens de tweede hitteperiode beslaat de periode van 5 tot 11 september 2023 (7 dagen).**

Tabel 7 • De meteorologische en milieugebonden risicofactoren, eerste hitteperiode

Week	Datum	Ukkel		BELGIË			VLAANDEREN			WALLONIË			BRUSSEL		
		Tmax (°C)	Tmin (°C)	O ₃ * (µg/m ³)	PM ₁₀ ** (µg/m ³)	PM _{2,5} ** (µg/m ³)	O ₃ * (µg/m ³)	PM ₁₀ ** (µg/m ³)	PM _{2,5} ** (µg/m ³)	O ₃ * (µg/m ³)	PM ₁₀ ** (µg/m ³)	PM _{2,5} ** (µg/m ³)	O ₃ * (µg/m ³)	PM ₁₀ ** (µg/m ³)	PM _{2,5} ** (µg/m ³)
22	29/05/2023	19,3	10,1	95,9	12,6	5,2	93,9	17,2	7,6	97,5	9,0	3,2	90,1	14,5	5,6
	30/05/2023	20,2	8,6	99,4	15,0	6,3	95,9	19,1	8,7	102,2	11,8	4,4	96,1	18,4	7,1
	31/05/2023	24,7	10,8	112,5	16,6	6,5	107,5	21,2	9,9	116,5	13,0	3,8	111,1	19,6	8,2
	01/06/2023	21,9	11,0	103,6	17,0	8,4	97,3	20,8	11,0	108,7	14,0	6,4	96,1	19,0	9,2
	02/06/2023	18,9	10,3	96,1	18,7	9,1	93,8	22,3	9,9	97,9	15,8	8,4	93,8	19,2	7,1
	03/06/2023	22,5	11,4	107,3	14,8	5,1	107,1	18,6	7,0	107,5	11,7	3,5	105,6	17,0	6,8
	04/06/2023	23,5	11,5	111,8	10,5	2,9	107,5	14,0	4,9	113,9	7,6	1,3	109,5	12,4	5,5
23	05/06/2023	23,4	11,5	111,8	13,8	4,8	102,6	17,7	7,6	119,2	10,8	2,5	103,7	16,1	6,6
	06/06/2023	25,1	11,1	117,1	17,3	7,5	110,8	21,4	10,3	122,2	14,1	5,2	115,5	19,2	8,6
	07/06/2023	23,5	13,2	107,5	22,1	11,6	104,9	25,9	13,4	109,5	19,1	10,2	106,6	22,2	10,6
	08/06/2023	26,1	13,9	120,9	24,4	14,1	121,6	27,6	14,8	120,2	21,8	13,7	126,4	24,7	12,5
	09/06/2023	28,8	15,6	136,3	20,3	10,1	142,0	25,8	13,2	131,7	15,8	7,6	132,2	22,3	11,2
	10/06/2023	30,2	18,3	138,8	23,7	13,0	146,3	30,7	17,8	132,9	18,1	9,1	141,3	24,1	14,2
	11/06/2023	31,2	17,2	123,4	19,0	11,0	130,7	25,4	15,3	117,6	13,8	7,6	118,1	19,0	11,5
24	12/06/2023	30,1	17,2	143,4	22,4	11,1	150,3	29,3	15,7	137,8	16,9	7,4	147,4	22,6	10,8
	13/06/2023	28,3	17,4	146,8	22,6	9,4	155,8	29,1	13,1	139,5	17,5	6,4	150,8	24,3	11,6
	14/06/2023	26,4	16,7	136,0	21,9	8,0	137,6	27,1	10,8	134,7	17,8	5,7	133,5	24,5	10,4
	15/06/2023	26,6	14,3	127,7	19,3	6,9	133,0	25,5	10,5	123,5	14,3	4,0	125,0	22,2	9,4
	16/06/2023	27,2	14,5	146,3	22,4	9,1	145,4	27,0	12,4	147,1	18,7	6,5	152,8	24,6	10,6
	17/06/2023	27,9	14,9	140,2	21,5	9,9	151,8	26,6	13,3	145,3	17,4	7,1	145,3	22,6	11,9
	18/06/2023	24,4	18,0	110,3	18,4	10,0	111,8	23,5	13,7	115,0	14,3	7,0	99,8	17,9	10,8
25	19/06/2023	25,6	16,6	97,2	12,5	6,1	102,1	18,3	9,6	93,4	7,9	3,2	94,4	14,7	7,2
	20/06/2023	28,9	17,3	96,4	13,3	6,1	95,1	18,3	8,8	97,5	9,3	4,0	90,0	15,0	6,8
	21/06/2023	25,3	16,9	100,3	11,0	5,2	102,6	13,9	6,7	98,4	8,7	3,9	96,6	12,0	6,2
	22/06/2023	20,2	15,3	81,5	19,8	13,5	81,1	23,0	15,1	81,9	17,2	12,1	72,2	23,3	15,9
	23/06/2023	25,2	13,1	100,4	18,6	11,5	113,0	21,4	13,2	104,8	16,4	10,2	106,5	20,4	12,1
26	24/06/2023	26,8	13,3	104,6	9,3	4,6	105,7	13,3	7,3	103,7	6,2	2,5	97,6	10,4	5,9
	25/06/2023	31,0	15,8	131,6	12,2	6,2	137,1	17,4	10,2	127,3	8,0	3,0	128,0	16,1	10,2
	26/06/2023	22,6	15,3	97,2	11,5	3,6	97,9	14,9	5,4	96,5	8,8	2,2	96,8	13,2	4,7
	27/06/2023	22,2	13,5	89,0	11,9	3,7	87,9	15,5	5,9	90,0	9,0	2,0	83,3	14,7	5,2
	28/06/2023	23,6	15,2	75,9	15,1	7,6	72,2	20,2	11,2	79,0	11,1	4,6	67,2	17,6	8,4
	29/06/2023	23,4	14,3	70,5	19,0	12,3	67,3	22,8	14,8	73,1	15,9	10,3	67,1	21,2	13,8
	30/06/2023	22,1	11,5	90,7	11,2	3,7	89,7	15,7	5,6	91,5	7,5	2,2	83,9	13,1	5,1
01/07/2023	21,0	14,8	71,2	6,9	3,4	72,3	10,1	5,1	70,4	4,2	1,9	63,0	7,8	3,9	

← Begin van de hitte

← Tmax < 25°C

* O₃ = Hoogste 8-uursgemiddelde van een dag (ruimtelijk gemiddelde per gewest)
 ** Gemiddelde over 24 uur (ruimtelijk gemiddelde per gewest)
 Waarden in rood = extreme waarde (Tmax > 25 °C, Tmin > 18 °C, O₃ > 100 µg/m³, PM₁₀ > 45 µg/m³, PM_{2,5} > 15 µg/m³)
 Vakje in rood = 1^e hitteperiode (van 9 tot en met 21 juni 2023)

Tabel 8 • De meteorologische en milieugebonden risicofactoren, tweede hitteperiode

Week	Datum	Ukkel		BELGIË			VLAANDEREN			WALLONIË			BRUSSEL		
		Tmax (°C)	Tmin (°C)	O ₃ * (µg/m ³)	PM ₁₀ ** (µg/m ³)	PM _{2,5} ** (µg/m ³)	O ₃ * (µg/m ³)	PM ₁₀ ** (µg/m ³)	PM _{2,5} ** (µg/m ³)	O ₃ * (µg/m ³)	PM ₁₀ ** (µg/m ³)	PM _{2,5} ** (µg/m ³)	O ₃ * (µg/m ³)	PM ₁₀ ** (µg/m ³)	PM _{2,5} ** (µg/m ³)
35	01/09/2023	22,6	14,0	52,6	4,8	2,3	57,7	7,7	3,6	48,6	2,5	1,3	50,6	6,2	3,3
	02/09/2023	24,5	15,3	64,6	9,9	6,1	64,7	15,7	10,1	64,6	5,2	3,0	63,8	11,7	7,0
	03/09/2023	24,1	15,4	86,5	14,8	10,3	94,0	18,7	13,6	80,5	11,8	7,7	86,5	17,4	13,5
36	04/09/2023	26,1	12,9	99,6	12,7	6,3	105,0	17,1	9,6	95,3	9,2	3,7	102,1	16,3	8,9
	05/09/2023	30,9	14,8	101,2	13,0	5,0	107,0	18,6	8,0	96,5	8,5	2,6	92,8	16,7	7,3
	06/09/2023	30,1	16,7	116,1	14,5	5,5	126,1	20,0	8,8	108,1	10,1	2,9	112,6	16,8	7,4
	07/09/2023	30,2	15,3	120,2	18,1	8,4	127,4	24,8	12,5	114,4	12,7	5,0	117,5	21,1	10,1
	08/09/2023	30,5	17,6	127,6	27,4	12,9	133,8	33,9	18,0	122,7	22,2	8,7	124,4	31,5	15,1
	09/09/2023	31,7	17,7	127,7	32,7	17,4	137,4	43,4	26,4	120,0	24,1	10,2	130,4	37,7	22,6
	10/09/2023	31,9	19,7	122,4	26,2	11,7	124,0	33,3	15,7	121,1	20,7	8,6	118,6	25,3	12,0
37	11/09/2023	27,6	19,0	106,3	22,8	10,7	99,4	27,2	13,6	113,0	19,2	8,4	97,5	22,6	10,9
	12/09/2023	24,9	17,7	77,6	18,3	10,6	70,0	24,6	14,6	83,8	13,3	7,4	71,2	21,3	2,4
	13/09/2023	21,2	12,9	67,2	12,1	6,2	70,4	15,8	7,6	64,7	9,2	5,1	65,3	13,7	1,6
	14/09/2023	22,5	11,7	81,6	8,7	3,7	85,7	13,1	5,9	78,4	5,2	2,0	77,3	11,4	1,2
	15/09/2023	24,0	11,7	89,9	10,6	4,4	94,6	16,1	7,5	86,2	6,1	1,9	84,7	14,2	1,3
	16/09/2023	25,7	14,1	85,6	12,2	5,8	97,0	17,1	9,1	76,5	8,2	3,1	84,4	13,6	1,4
	17/09/2023	23,7	17,8	67,2	13,2	7,9	66,0	19,4	12,8	68,1	8,2	4,1	60,2	13,4	9,0

* O₃ = Hoogste 8-uursgemiddelde van een dag (ruimtelijk gemiddelde per gewest)
 ** Gemiddelde over 24 uur (ruimtelijk gemiddelde per gewest)
 Waarden in rood = extreme waarde (Tmax > 25 °C, Tmin > 18 °C, O₃ > 100 µg/m³, PM₁₀ > 45 µg/m³, PM_{2,5} > 15 µg/m³)
 Vakje in rood = 2^e hitteperiode (van 5 tot en met 11 september 2023)

← Begin van de hitte
 ← Tmax < 25°C

COVID-19

De zomer van 2023 begon op 15 mei en omvatte een deel van de 10^e golf van de COVID-19-epidemie (23 januari tot 9 juli 2023). De ad hoc surveillance van COVID-19-sterfgevallen toont 68 COVID-19-gerelateerde sterfgevallen van 15 mei tot 1 juli 2023, de datum waarop deze surveillance werd stopgezet. Tijdens de eerste hitteperiode (9 juni tot 21 juni 2023) waren er 14 COVID-19-gerelateerde sterfgevallen (7 in Vlaanderen, 3 in Wallonië en 4 in Brussel) (Figures 1, 3, 5, 7 en 17 tot 20).

2.1. DAGELIJKSE ANALYSE VAN DE OVERSTERFTE

Eerste hitteperiode

Tijdens de eerste hitteperiode in 2023 **begonnen waarschuwingen voor oversterfte op 9 juni** voor vrouwen van 85 jaar en ouder in Vlaanderen en Brussel, en voor vrouwen van alle leeftijden in België en Vlaanderen. Vervolgens, op **12 juni**, werden nieuwe waarschuwingen waargenomen op nationaal niveau, in Vlaanderen en Brussel, respectievelijk voor mannen van 85 jaar en ouder (17 extra sterfgevallen, +38,6 % oversterfte), mannen van alle leeftijden (24 extra sterfgevallen, +29,3 % oversterfte), en vrouwen van 15 tot 64 jaar (3 extra sterfgevallen, +300,0 % oversterfte). Daarna, op **13 juni**, werd een waarschuwing voor oversterfte waargenomen voor de gehele bevolking in België, Vlaanderen en Brussel, vooral bij mensen van 85 jaar en ouder, samenhangend met de piek in zomersterfgevallen in België, Vlaanderen en Brussel. Deze piek in sterfgevallen volgde op drie dagen met temperaturen boven 30 °C en hoge ozonconcentraties.

Tot slot werd op **14 juni** een oversterfte waargenomen in Wallonië voor de gehele bevolking, en op **15 en 16 juni** in Brussel bij mensen van 85 jaar en ouder, vooral bij vrouwen (Tabellen 9 en 10).

Vanaf **17 juni** zien we vooral meldingen van ondersterfte in Wallonië en Brussel.

Tabel 10 • Gegevens over dagelijkse oversterfte, eerste hitteperiode

Week	Datum	Groep (geslacht / leeftijd)		Dagelijkse oversterfte			
				Aantal vaargekomen sterfgevallen	Aantal verwachte sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)
BELGIË							
23	09/06/2023	Vrouwen	Alle leeftijden	181	145	36	24,8
24	12/06/2023	Mannen	85+	61	44	17	38,6
24	13/06/2023	Beide geslachten	Alle leeftijden	340	285	55	19,3
25	23/06/2023	Beide geslachten	65-84	153	121	32	26,4
25	23/06/2023	Mannen	65-84	95	68	27	39,7
26	26/06/2023	Mannen	65-84	89	68	21	30,9
VLAANDEREN							
22	29/05/2023	Vrouwen	15-64	14	7	7	100,0
22	30/05/2023	Mannen	15-64	21	12	9	75,0
23	09/06/2023	Vrouwen	Alle leeftijden	114	83	31	37,3
23	09/06/2023	Vrouwen	85+	65	45	20	44,4
24	12/06/2023	Mannen	Alle leeftijden	106	82	24	29,3
24	13/06/2023	Beide geslachten	Alle leeftijden	209	165	44	26,7
24	13/06/2023	Beide geslachten	85+	97	74	23	31,1
24	13/06/2023	Mannen	Alle leeftijden	104	82	22	26,8
25	23/06/2023	Beide geslachten	65-84	90	68	22	32,4
25	23/06/2023	Mannen	65-84	56	38	18	47,4
WALLONIË							
23	08/06/2023	Beide geslachten	85+	51	36	15	41,7
23	08/06/2023	Vrouwen	85+	36	24	12	50,0
24	14/06/2023	Beide geslachten	Alle leeftijden	124	98	26	26,5
24	14/06/2023	Vrouwen	Alle leeftijden	67	50	17	34,0
26	26/06/2023	Mannen	65-84	36	24	12	50,0
BRUSSEL							
23	05/06/2023	Vrouwen	15-64	4	1	3	300,0
23	06/06/2023	Beide geslachten	85+	17	8	9	112,5
23	06/06/2023	Vrouwen	85+	12	5	7	140,0
23	09/06/2023	Vrouwen	85+	11	5	6	120,0
24	12/06/2023	Vrouwen	15-64	4	1	3	300,0
24	13/06/2023	Beide geslachten	Alle leeftijden	32	21	11	52,4
24	13/06/2023	Beide geslachten	85+	17	8	9	112,5
24	13/06/2023	Vrouwen	Alle leeftijden	19	10	9	90,0
24	13/06/2023	Vrouwen	85+	14	5	9	180,0
24	15/06/2023	Beide geslachten	85+	20	8	12	150,0
24	15/06/2023	Mannen	85+	9	3	6	200,0
24	15/06/2023	Vrouwen	85+	11	5	6	120,0
24	16/06/2023	Beide geslachten	85+	15	8	7	87,5
24	16/06/2023	Vrouwen	85+	12	5	7	140,0
26	27/06/2023	Beide geslachten	65-84	17	8	9	112,5
26	29/06/2023	Beide geslachten	85+	16	8	8	100,0

Tweede hitteperiode

Tijdens enkele sporadische dagen hebben we waarschuwingen voor oversterfte waargenomen, hoewel relatief laag, voornamelijk in Wallonië en Brussel bij mensen van 65 jaar en ouder, en in Vlaanderen bij de 15-64-jarigen. Op 6 september begon de oversterfte in Wallonië (vrouwen van alle leeftijden) en in Brussel (vrouwen van 65 tot 84 jaar). Op de warmste dag, 10 september, was er een oversterfte in Vlaanderen bij vrouwen van 15-64 jaar (15 extra sterfgevallen, +114,4% oversterfte) en in Wallonië bij mensen ouder dan 85 jaar, vooral bij mannen (24 extra sterfgevallen, +100,0% oversterfte) (Tabellen 11 en 12). Die dag was de temperatuur op zijn hoogst (31,9 °C) en was de nachttemperatuur zeer hoog, met 19,7 °C.

Op de laatste dag werd een oversterfte waargenomen in Wallonië bij mannen van 65-84 jaar. Op 12 september, de dag na het einde van de waarschuwingsfase, werd een oversterfte waargenomen in België bij mannen van 85 jaar en ouder.

Tabel 11 • Analyse van dagelijkse oversterfte, tweede hitteperiode

Week	Datum	BELGIË				VLAANDEREN				WALLONIË				BRUSSEL				
		Totaal		15-64 jaar	65-84 jaar	85+ jaar	Totaal		15-64 jaar	65-84 jaar	85+ jaar	Totaal		15-64 jaar	65-84 jaar	85+ jaar		
		T	M	V	T	M	V	T	M	V	T	M	V	T	M	V		
	01/09/2023																	
35	02/09/2023																	
	03/09/2023	X	X															X
	04/09/2023																X	
36	05/09/2023																	
	06/09/2023										X	X			X	X		X
	07/09/2023																	
	08/09/2023																	
	09/09/2023															X		X
	10/09/2023								X						X	X		
	11/09/2023														X			
37	12/09/2023														X			
	13/09/2023														X	X		
	14/09/2023														X			X
	15/09/2023																	
	16/09/2023										X							
	17/09/2023				X								X	X				

← Begin van de hitte

← Tmax < 25°C

X = statistische significante oversterfte, X = statistische significante ondersterfte
T = totaal (mannen + vrouwen), M = mannen, V = vrouwen
Vakje in rood = 2^e hitteperiode (van 5 tot en met 11 september 2023)

Tabel 12 • Gegevens over dagelijkse oversterfte, tweede hitteperiode

Week	Datum	Groep (geslacht / leeftijd)		Dagelijkse oversterfte			
				Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal verwachte sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)
BELGIË							
37	12/09/2023	Mannen	85+	61	44	17	38,6
VLAANDEREN							
36	10/09/2023	Vrouwen	15-64	15	7	8	114,3
37	16/09/2023	Vrouwen	85+	62	45	17	37,8
WALLONIË							
36	06/09/2023	Vrouwen	Alle leeftijden	66	49	17	34,7
36	10/09/2023	Beide geslachten	85+	52	36	16	44,4
36	10/09/2023	Mannen	85+	24	12	12	100,0
37	11/09/2023	Mannen	65-84	36	24	12	50,0
BRUSSEL							
36	06/09/2023	Vrouwen	65-84	9	4	5	125,0
36	09/09/2023	Mannen	85+	7	3	4	133,3
37	14/09/2023	Vrouwen	15-64	4	1	3	300,0

2.3. ANALYSE VAN DE MORTALITEIT PER HITTEPERIODE

Over de gehele periode van de eerste hitteperiode van 9 tot 21 juni 2023 (13 dagen) was er een lichte oversterfte. In heel België werden onder de 3 905 waargenomen sterfgevallen 211 extra sterfgevallen genoteerd (+5,7 %) in vergelijking met wat werd verwacht, met 114 extra sterfgevallen bij mensen van 85 jaar en ouder (+7,4 %), 98 extra sterfgevallen bij 65-84-jarigen (+6,2 %) en 26 extra sterfgevallen bij 15-64-jarigen (+5,1 %) (Tabel 14).

De oversterfte was hoger bij mensen van 85 jaar en ouder, en hoger voor vrouwen in het algemeen (+7,0 %) dan bij mannen (+5,0 %). Er zijn gewestelijke verschillen. In Vlaanderen (+10,0 %) trof de oversterfte vooral de 15-64-jarigen en vrouwen in die leeftijdsgroep (+22,7 %). In Brussel (+14,5 %) trof het voornamelijk mensen van 85 jaar en ouder, met name vrouwen in die leeftijdsgroep (+56,8 %). In Wallonië werd een ondersterfte waargenomen in de gehele bevolking (-1,4 %), maar er was een lichte oversterfte bij mannen jonger dan 85 jaar.

Tabel 14 • Overzicht van de sterfte per gewest tijdens de eerste hitteperiode (13 dagen)

Groep	BELGIË			VLAANDEREN			WALLONIË			BRUSSEL		
	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)
Totaal	3 905	211	5,7	2 345	213	10,0	1 254	-18	-1,4	306	39	14,5
85+ jaar	1 654	114	7,4	1 062	110	11,6	448	-20	-4,3	144	38	36,4
65-84 jaar	1 692	98	6,2	978	84	9,4	597	17	3,0	117	7	5,9
0-64 jaar	559	27	5,1	305	40	15,1	209	-4	-1,8	45	-1	-2,8
15-64 jaar	541	26	5,1	293	37	14,5	204	-3	-1,2	44	-1	-1,6
Mannen	1 912	92	5,0	1 124	68	6,4	656	38	6,2	132	3	2,0
85+ jaar	603	30	5,2	406	35	9,5	159	-1	-0,6	38	3	7,2
65-84 jaar	961	64	7,2	537	32	6,3	354	35	10,9	70	10	16,2
0-64 jaar	348	18	5,4	181	17	10,6	143	11	8,3	24	-5	-17,6
15-64 jaar	339	18	5,6	176	17	10,7	140	12	9,3	23	-6	-19,9
Vrouwen	1 993	131	7,0	1 221	155	14,6	598	-51	-7,8	174	39	28,6
85+ jaar	1 051	90	9,3	656	81	14,1	289	-17	-5,5	106	38	56,8
65-84 jaar	731	43	6,2	441	60	15,8	243	-12	-4,7	47	-1	-2,9
0-64 jaar	211	14	7,1	124	25	24,9	66	-12	-15,8	21	6	39,4
15-64 jaar	202	12	6,4	117	22	22,7	64	-12	-15,9	21	7	47,7

Gedurende de hele **tweede hitteperiode van 5 tot 11 september (7 dagen)** was de oversterfte zeer gering. In België, onder de 2 029 waargenomen sterfgevallen, waren er 70 extra sterfgevallen (+3,6 %) in vergelijking met wat werd verwacht, met 43 extra sterfgevallen bij de 85-plussers (+5,3 %), 45 extra sterfgevallen bij de 65-84-jarigen (+5,3 %) en geen extra sterfgevallen bij de 15-64-jarigen (-4,4 %) (Tabel 15).

De oversterfte was gering in Vlaanderen (+3,4 %) en Wallonië (+6,7 %), en er was een ondersterfte in Brussel (-2,9 %). In Vlaanderen werd echter een ondersterfte waargenomen bij mannen tussen 65 tot 84 jaar. In Wallonië trof de oversterfte mensen van 65 jaar en ouder, voornamelijk vrouwen in die leeftijdsgroep, en werd een ondersterfte waargenomen bij mensen onder 65 jaar. In Brussel was de ondersterfte algemeen, behalve voor mensen van 65 tot 84 jaar en mannen van 85 jaar en ouder.

Tabel 15 • Overzicht van de sterfte per gewest tijdens de **tweede hitteperiode (7 dagen)**

Groep	BELGIË			VLAANDEREN			WALLONIË			BRUSSEL		
	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)
Totaal	2 029	70	3,6	1 170	38	3,4	720	45	6,7	139	-4	-2,9
85+ jaar	871	43	5,3	527	19	3,8	288	36	14,4	56	-2	-3,2
65-84 jaar	886	45	5,3	491	15	3,2	330	28	9,1	65	7	11,3
0-64 jaar	272	-9	-3,3	152	12	8,4	102	-11	-10,1	18	-6	-26,1
15-64 jaar	260	-12	-4,4	141	5	4,0	102	-8	-7,1	17	-6	-26,8
Mannen	962	2	0,2	559	2	0,4	334	5	1,6	69	0	0,5
85+ jaar	323	17	5,5	205	9	4,6	94	8	9,0	24	5	24,7
65-84 jaar	467	-6	-1,2	259	-10	-3,6	177	9	5,4	31	-1	-2,5
0-64 jaar	172	-2	-1,0	95	9	10,7	63	-7	-10,5	14	-1	-8,3
15-64 jaar	164	-5	-3,0	88	5	5,4	63	-5	-7,9	13	-2	-12,7
Vrouwen	1 067	73	7,3	611	41	7,2	386	43	12,4	70	-3	-4,1
85+ jaar	548	31	5,9	322	14	4,5	194	30	18,5	32	-6	-14,7
65-84 jaar	419	54	14,7	232	29	14,2	153	20	15,0	34	8	32,2
0-64 jaar	100	-5	-4,6	57	5	8,6	39	-3	-6,5	4	-4	-50,3
15-64 jaar	96	-5	-4,6	53	2	4,9	39	-1	-3,3	4	-3	-46,3

2.4. GRAFISCHE ANALYSE VAN DE MORTALITEIT

In België, gedurende de hele zomerperiode van 2023, was de **sterfte statistisch significant gecorreleerd met ozon, PM₁₀, maximale temperaturen, PM_{2,5}, minimale temperaturen, minimale en maximale relatieve vochtigheid** (in aflopende volgorde van correlatiecoëfficiënten, Figuren 1 en 2, en Tabel 16). De toename van ozonconcentraties was statistisch significant gecorreleerd met de sterfte in de drie leeftijdsgroepen, terwijl de toename van maximale temperaturen alleen gecorreleerd was met de sterfte bij personen vanaf 65 jaar.

In **Vlaanderen** was de sterfte gecorreleerd met alle risicofactoren en sterker met PM₁₀, voornamelijk onder de 65-84-jarigen (Figuren 3 en 4, Tabel 16).

In **Wallonië** was de sterfte gecorreleerd met de meeste risicofactoren en, zoals in Vlaanderen, sterker met PM₁₀, in het bijzonder bij de 65-84-jarigen (Figuren 5 en 6, Tabel 17).

In **Brussel** was de sterfte voor alle leeftijden en bij mensen vanaf 85 jaar gecorreleerd met ozon, maar niet met temperaturen of zwevende deeltjes (Figuren 7 en 8, Tabel 17).

RESULTATEN

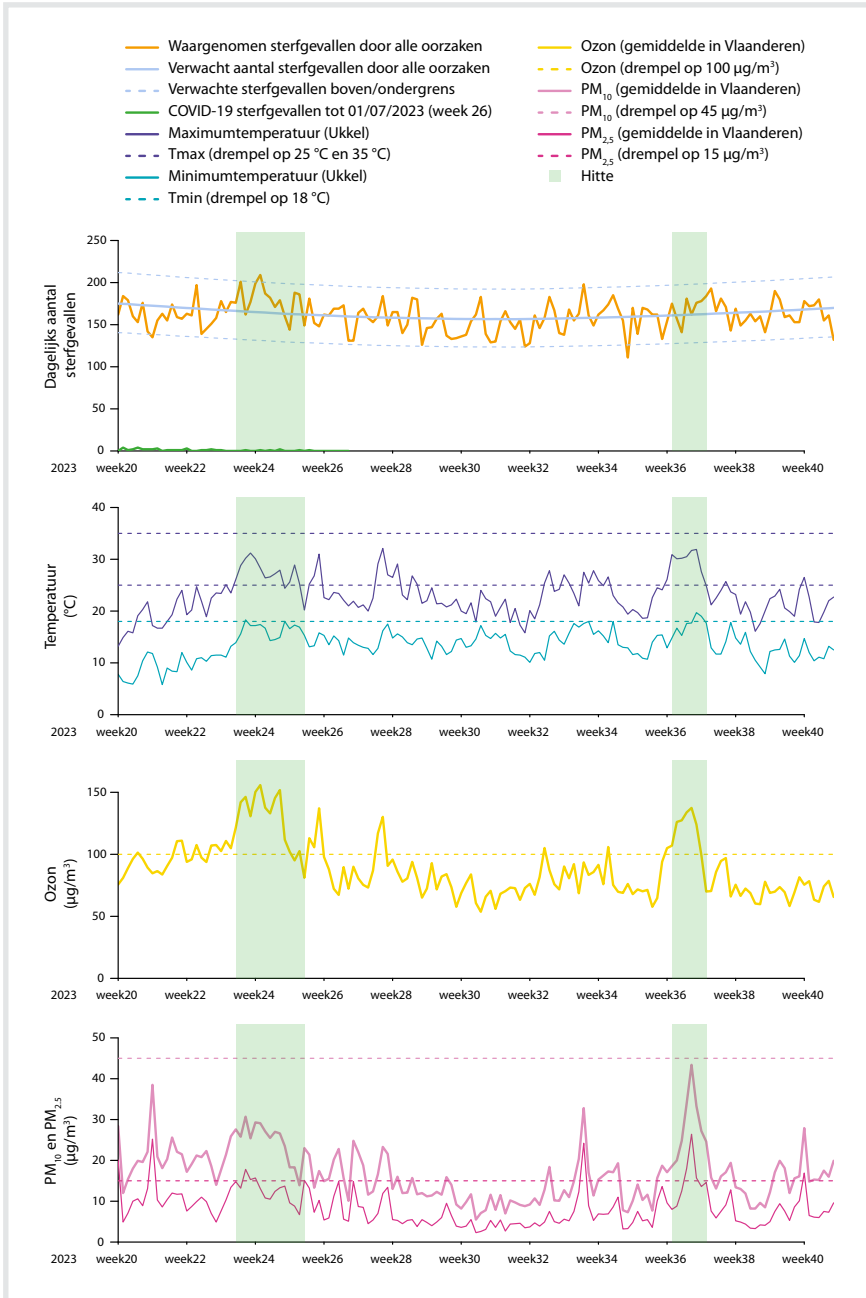


Figuur 1 • De mortaliteit en de meteorologische en milieugebonden risicofactoren, België (zomer 2023)

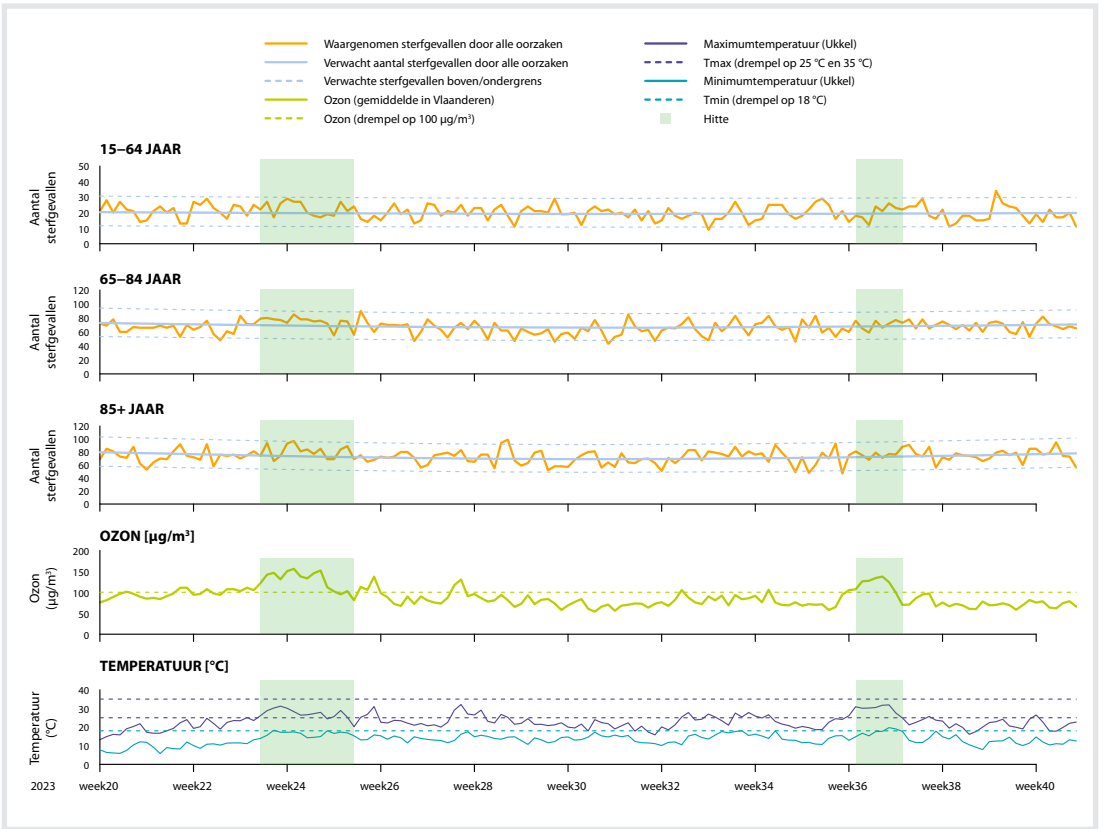


Figuur 2 • Leefijdsspecifieke mortaliteit en de meteorologische en milieugebonden risicofactoren, België (zomer 2023)

RESULTATEN

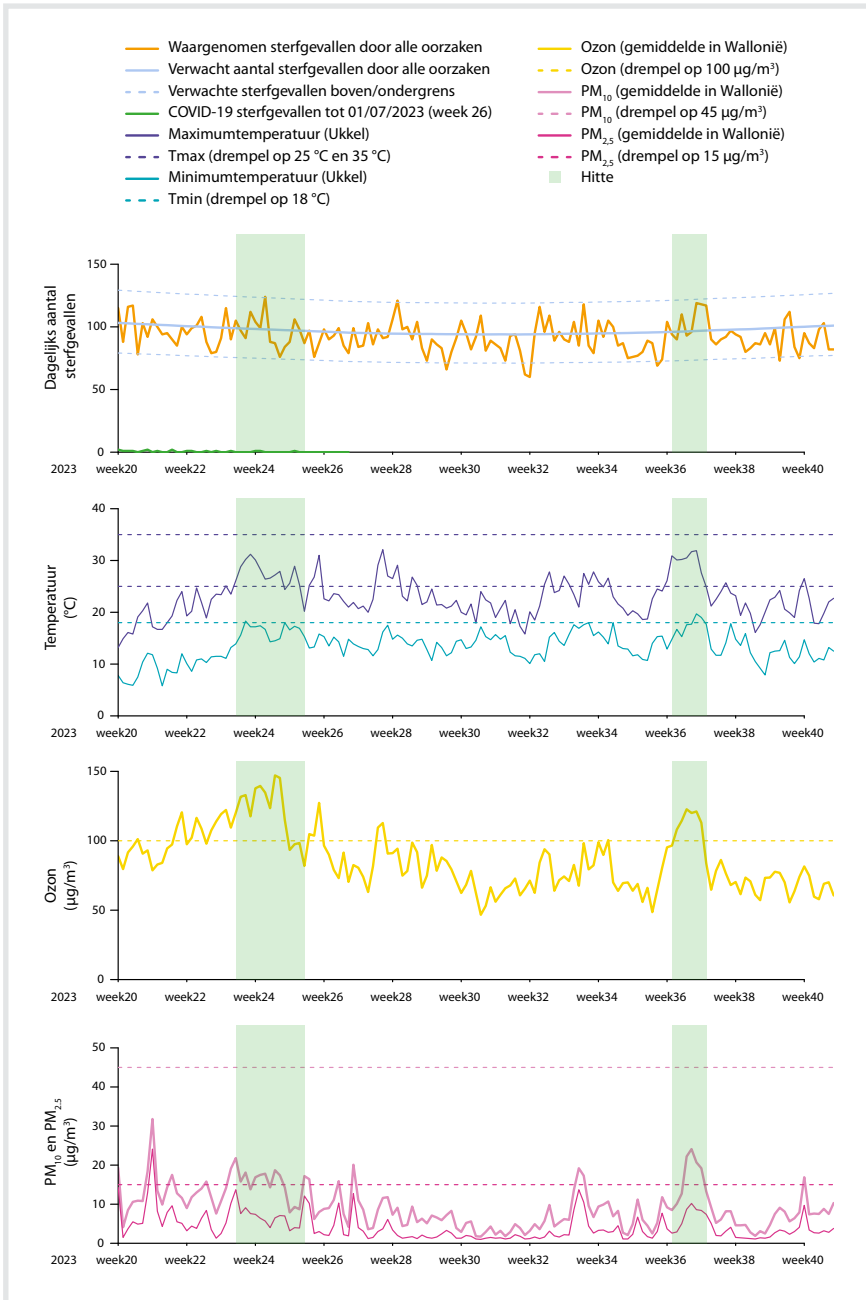


Figuur 3 • De mortaliteit en de meteorologische en milieugebonden risicofactoren, Vlaanderen (zomer 2023)

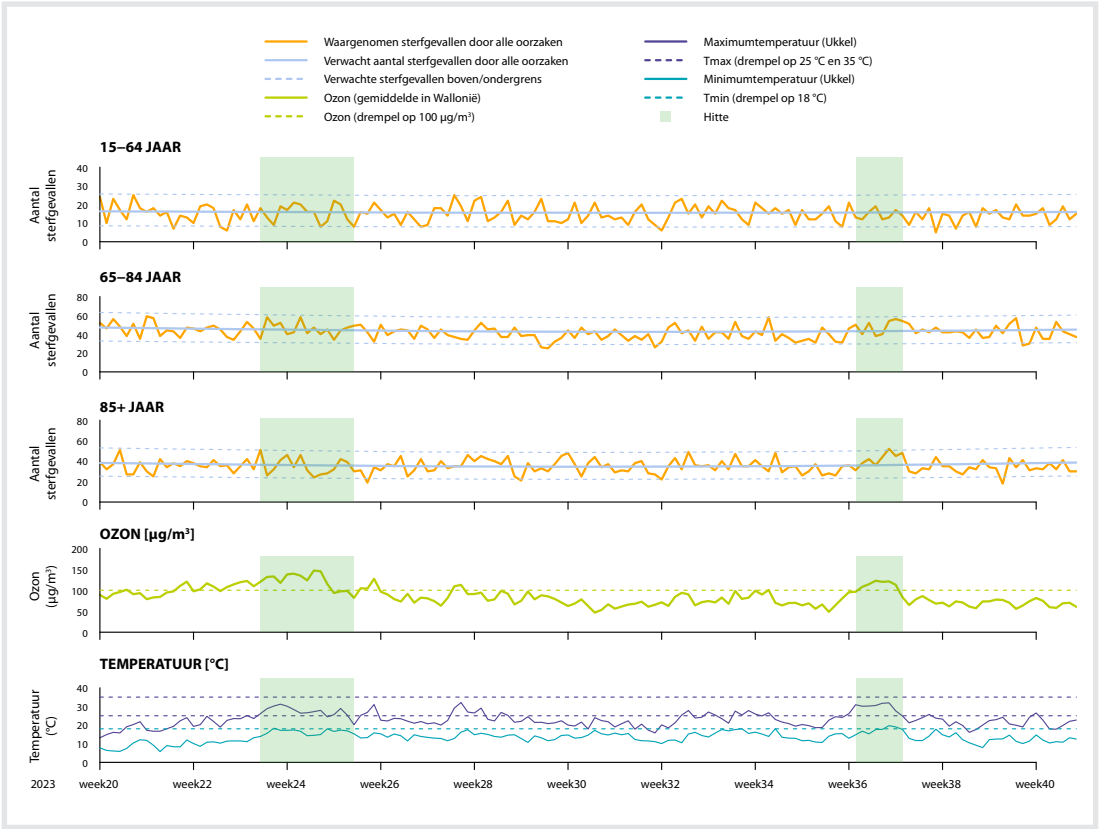


Figuur 4 • Leefijdsspecifieke mortaliteit en de meteorologische en milieugebonden risicofactoren, Vlaanderen (zomer 2023)

RESULTATEN



Figuur 5 • De mortaliteit en de meteorologische en milieugebonden risicofactoren, Wallonië (zomer 2023)

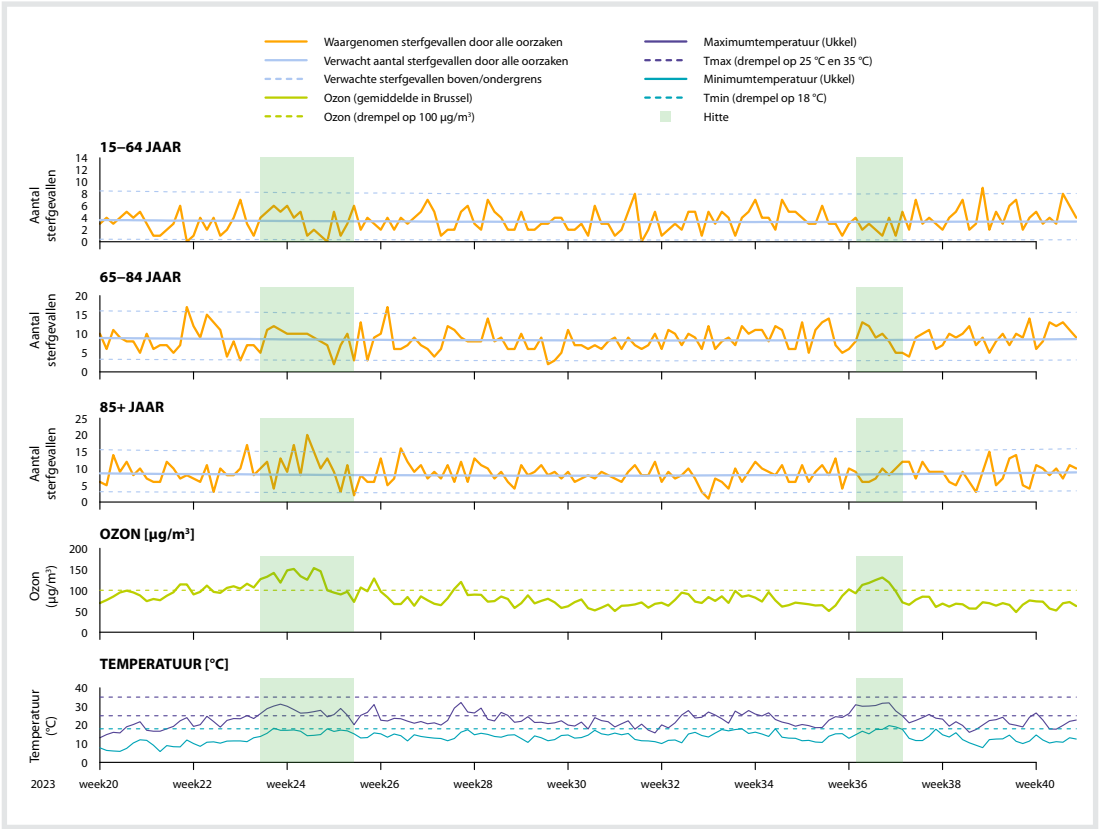


Figuur 6 • Leefijdsspecifieke mortaliteit en de meteorologische en milieugebonden risicofactoren, Wallonië (zomer 2023)

RESULTATEN



Figuur 7 • De mortaliteit en de meteorologische en milieugebonden risicofactoren, Brussel (zomer 2023)



Figuur 8 • Leefijdsspecifieke mortaliteit en de meteorologische en milieugebonden risicofactoren, Brussel (zomer 2023)

RESULTATEN

Tabel 16 • Correlatiecoëfficiënten tussen de mortaliteit en de meteorologische en milieugebonden risicofactoren, België en Vlaanderen (weken 20 tot 40, 2023)

	BELGIË								VLAANDEREN							
	Sterfgevallen	Tmin	Tmax	Ozon	PM ₁₀	PM _{2,5}	RHmin	RHmax	Sterfgevallen	Tmin	Tmax	Ozon	PM ₁₀	PM _{2,5}	RHmin	RHmax
Totaal																
Sterfgevallen	1,00	0,18*	0,35*	0,41*	0,41*	0,28*	-0,22*	-0,27*	1,00	0,16*	0,35*	0,37*	0,38*	0,27*	-0,24*	-0,27*
Tmin	-	1,00	0,70*	0,21*	0,22*	0,19*	-0,01	-0,13	-	1,00	0,70*	0,24*	0,25*	0,25*	-0,01	-0,13
Tmax	-	-	1,00	0,65*	0,40*	0,25*	-0,53*	-0,36*	-	-	1,00	0,67*	0,45*	0,37*	-0,53*	-0,36*
Ozon	-	-	-	1,00	0,67*	0,48*	-0,78*	-0,68*	-	-	-	1,00	0,67*	0,53*	-0,76*	-0,67*
PM ₁₀	-	-	-	-	1,00	0,94*	-0,32*	-0,44*	-	-	-	-	1,00	0,95*	-0,34*	-0,45*
PM _{2,5}	-	-	-	-	-	1,00	-0,09	-0,24*	-	-	-	-	-	1,00	-0,16	-0,27*
RHmin	-	-	-	-	-	-	1,00	0,63*	-	-	-	-	-	-	1,00	0,63*
RHmax	-	-	-	-	-	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	1,00
15-64 jaar																
Sterfgevallen	1,00	-0,01	0,13	0,18*	0,12	0,05	-0,13	-0,11	1,00	-0,02	0,03	0,12	0,20*	0,14	-0,10	-0,12
65-84 jaar																
Sterfgevallen	1,00	0,12	0,25*	0,36*	0,43*	0,34*	-0,15	-0,24*	1,00	0,15	0,29*	0,32*	0,35*	0,29*	-0,17*	-0,20*
85+ jaar																
Sterfgevallen	1,00	0,22*	0,35*	0,31*	0,27*	0,15	-0,21*	-0,22*	1,00	0,14	0,30*	0,25*	0,21*	0,11	-0,21*	-0,23*

* p < 0,05

RHmin of RHmax = minimale of maximale relatieve luchtvochtigheid

Tabel 17 • Correlatiecoëfficiënten tussen de mortaliteit en de meteorologische en milieugebonden risicofactoren, Wallonië en Brussel (weken 20 tot 40, 2023)

	WALLONIË								BRUSSEL							
	Sterfgevallen	Tmin	Tmax	Ozon	PM ₁₀	PM _{2,5}	RHmin	RHmax	Sterfgevallen	Tmin	Tmax	Ozon	PM ₁₀	PM _{2,5}	RHmin	RHmax
Totaal																
Sterfgevallen	1,00	0,15	0,22*	0,30*	0,36*	0,29*	-0,10	-0,11	1,00	0,01	0,12	0,17*	0,08	0,00	-0,11	-0,20*
Tmin	-	1,00	0,70*	0,18*	0,19*	0,12	-0,01	-0,13	-	1,00	0,70*	0,23*	0,19*	0,21*	-0,01	-0,13
Tmax	-	-	1,00	0,62*	0,35*	0,12	-0,53*	-0,36*	-	-	1,00	0,65*	0,41*	0,33*	-0,53*	-0,36*
Ozon	-	-	-	1,00	0,65*	0,39*	-0,77*	-0,67*	-	-	-	1,00	0,66*	0,52*	-0,77*	-0,69*
PM ₁₀	-	-	-	-	1,00	0,91*	-0,29*	-0,42*	-	-	-	-	1,00	0,89*	-0,32*	-0,41*
PM _{2,5}	-	-	-	-	-	1,00	-0,01	-0,18*	-	-	-	-	-	1,00	-0,15	-0,25*
RHmin	-	-	-	-	-	-	1,00	0,63*	-	-	-	-	-	-	1,00	0,63*
RHmax	-	-	-	-	-	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	1,00
15-64 jaar																
Sterfgevallen	1,00	-0,00	0,18*	0,17*	0,05	0,01	-0,12	-0,04	1,00	0,01	-0,01	-0,09	-0,09	-0,09	0,03	-0,01
65-84 jaar																
Sterfgevallen	1,00	0,05	0,08	0,26*	0,38*	0,32*	-0,07	-0,15	1,00	-0,03	0,07	0,11	0,03	0,01	-0,04	-0,12
85+ jaar																
Sterfgevallen	1,00	0,22*	0,19*	0,14	0,20*	0,17*	-0,03	0,01	1,00	0,03	0,12	0,22*	0,16	0,05	-0,16	-0,19*

* p < 0,05

RHmin of RHmax = minimale of maximale relatieve luchtvochtigheid

3. HISTORIEK VAN DE ZOMERSTERFTE

Het is complex om de zomerperioden met elkaar te vergelijken omdat elke periode zijn eigen kenmerken heeft wat betreft **sterfte** (aantal sterfgevallen, oversterfte, ruw sterftcijfer), en weers- en milieumomstandigheden (overschrijdingen van de drempelwaarden). Sinds 2000 varieert de ongebruikelijke sterfte (zowel over- als ondersterfte), evenals het ruwe sterftcijfer in België en in de gewesten, afhankelijk van geslacht en leeftijd. De sterftegeschiedenis wordt gepresenteerd voor de laatste vijf jaar in de Tabellen 18 tot en met 21 en de Figuren 9 tot 20. De historische tabellen sinds 2000 zijn beschikbaar op de [Be-MOMO pagina in Epistat](#).

3.1. VOOR BELGIË MET BIJBEHORENDE RISICOFACTOREN

De oversterfte was meer uitgesproken tijdens de zomers van **2003, 2006, 2010, 2020** en **2022**, met meer dan 1 500 extra sterfgevallen en meer dan +4,0 % oversterfte. Deze jaren werden gekenmerkt door een groter aantal dagen met meer intense meteorologische (Tmax, Tmin) of milieurisicofactoren (ozon, PM₁₀ en PM_{2,5}). Ook de zomers van **2000, 2008, 2016, 2019** en **2021** vertoonden tussen de 1 100 en 1 400 extra sterfgevallen met ongeveer +3,0 % oversterfte.

Tijdens de zomer van 2023 waren er 43 dagen met maximale temperaturen boven 25 °C en 11 dagen met temperaturen boven 30 °C. Deze cijfers zijn relatief hoog in vergelijking met voorgaande zomers, met uitzondering van zeer warme zomers zoals 2003, 2006, 2018, 2019, 2020 en 2022. Het aantal dagen met minimale temperaturen boven 18 °C bleef laag (3 dagen). De ozondrempel werd 35 dagen overschreden, wat hoog is, maar minder dan in 2022. Het aantal dagen van overschrijding voor PM_{2,5} (>15 µg/m³) in de zomer bleef een dalende trend volgen, hoewel iets hoger dan in 2022 (4 dagen tegenover 1 dag).

De zomer van 2023 werd gekenmerkt door een ondersterfte van -2,5 %, wat zeldzaam is. Dit is de meest uitgesproken zomerse ondersterfte in België in de afgelopen 20 zomers, in tegenstelling tot de oversterfte in de zomer van 2022, die de hoogste was in de afgelopen 20 jaar.

Over het algemeen was er een **neerwaartse trend in de ruwe sterftcijfers** voor zowel mannen als vrouwen, ongeacht de leeftijd. Deze zijn over het algemeen hoger bij mannen dan bij vrouwen, waarbij de verschillen tussen de twee geslachten variëren met de leeftijd.

3.2. VOOR DE GEWESTEN

In **Vlaanderen** was er een zomerse ondersterfte in de algemene bevolking in 2004, 2005, 2014 en 2015. De zomerse oversterfte in 2023 in andere leeftijdsgroepen blijft lager dan die in 2022. Over de zomerperioden heen was er over het algemeen een neerwaartse trend in de ruwe sterftcijfers, zowel voor vrouwen als voor mannen, ongeacht de leeftijdsgroep.

In **Wallonië** was er geen zomerse ondersterfte in de gehele bevolking sinds 2004 en 2005, en deze was sterker in 2023. Het betrof gelijktijdig alle leeftijdsgroepen, wat eerder niet was waargenomen. Er was over het algemeen een **neerwaartse trend in de ruwe sterftcijfers**, zowel bij vrouwen als bij mannen, ongeacht de leeftijdsgroep.

In **Brussel** is de oversterfte afgenomen in vergelijking met 2022, behalve bij mensen jonger dan 65 jaar. De oversterfte bij mensen van 65 tot 85 jaar is laag in vergelijking met voorgaande zomers, terwijl de oversterfte vanaf 85 jaar lager is dan in 2022, maar de trends variëren meer van zomer tot zomer. De ruwe sterftcijfers zijn gestegen bij mensen van 15-64 jaar en zijn gedaald bij mensen vanaf 65 jaar, zowel voor mannen als voor vrouwen.

Tabel 18 • Overzicht van de zomersterfte en de meteorologische en milieugebonden risicofactoren, België, Vlaanderen, Wallonië en Brussel

Jaar	MORTALITEIT					METEOROLOGIE			LUCHTVERVUILING		
	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal verwachte sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Ruw sterftecijfer (100 000 inwoners)	Aantal dagen met max. t° > 25 °C	Aantal dagen met max. t° > 30 °C	Aantal dagen met min. t° > 18 °C	Aantal dagen met ozon > 100 µg/m ³	Aantal dagen met PM ₁₀ > 45 µg/m ³	Aantal dagen met PM _{2,5} > 15 µg/m ³
BELGIË											
2019	39 981	38 789	1 192	3,1	348,7	33	11	8	29	0	8
2020	40 996	39 309	1 687	4,3	356,2	32	12	12	34	0	5
2021	39 836	38 492	1 344	3,5	344,7	18	0	2	17	0	7
2022	42 419	40 104	2 315	5,8	364,1	45	13	6	42	0	1
2023	40 330	41 372	-1 042	-2,5	343,7	43	11	3	35	0	4
VLAANDEREN											
2019	22 877	22 137	740	3,3	346,0	33	11	8	28	0	14
2020	23 720	22 633	1 087	4,8	357,1	32	12	12	32	1	15
2021	22 870	22 105	765	3,5	342,4	18	0	2	17	0	23
2022	24 499	23 058	1 441	6,2	363,4	45	13	6	41	0	4
2023	23 670	23 891	-221	-0,9	348,0	43	11	3	36	0	11
WALLONIË											
2019	13 757	13 400	357	2,7	377,9	33	11	8	34	0	3
2020	14 052	13 356	696	5,2	385,3	32	12	12	38	0	1
2021	13 897	13 060	837	6,4	380,1	18	0	2	19	0	2
2022	14 761	13 733	1 028	7,5	401,8	45	13	6	43	0	0
2023	13 597	14 252	-655	-4,6	368,6	43	11	3	34	0	1
BRUSSEL											
2019	3 346	3 041	305	10,0	275,6	33	11	8	21	0	13
2020	3 224	3 097	127	4,1	264,4	32	12	12	29	1	7
2021	3 069	2 998	71	2,4	251,2	18	0	2	19	0	16
2022	3 159	3 029	130	4,3	256,2	45	13	6	42	0	4
2023	3 063	3 008	55	1,8	245,9	43	11	3	28	0	6

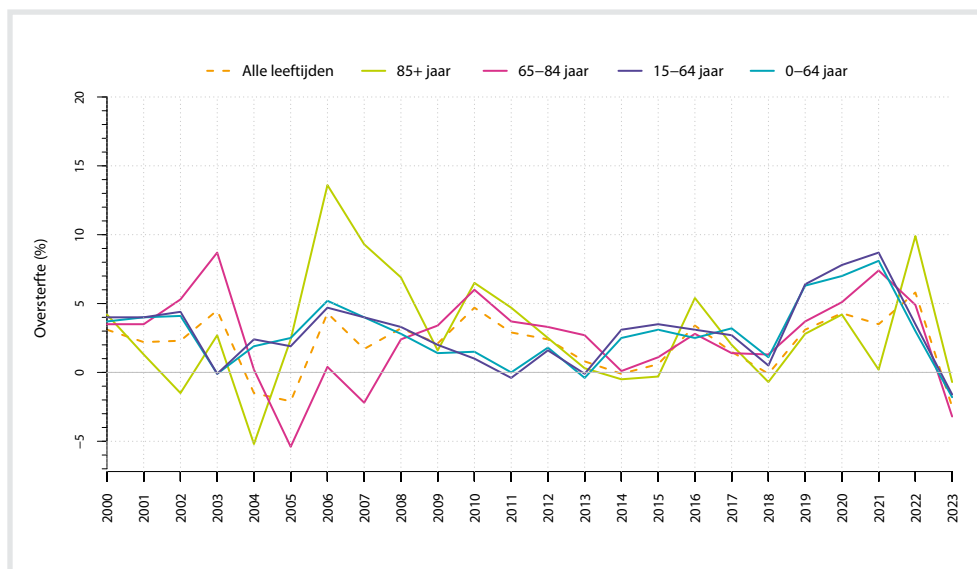
Tabel 19 • Overzicht van de zomersterfte in de groep jonger dan 65 jaar, België, Vlaanderen, Wallonië en Brussel

Jaar	0-64 JAAR				15-64 JAAR			
	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Ruw sterftecijfer (100 000 inwoners)	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Ruw sterftecijfer (100 000 inwoners)
BELGIË								
2019	6 352	377	6,3	68,5	6 108	365	6,4	83,2
2020	6 273	411	7,0	67,5	6 071	440	7,8	82,5
2021	6 268	472	8,1	67,4	6 045	484	8,7	81,9
2022	6 146	180	3,0	65,7	5 951	202	3,5	80,1
2023	5 853	-106	-1,8	62,2	5 672	-91	-1,6	75,9
VLAANDEREN								
2019	3 262	268	9,0	62,0	3 127	254	8,8	74,6
2020	3 158	216	7,3	59,9	3 039	216	7,7	72,4
2021	3 112	210	7,2	58,9	2 988	204	7,3	71,0
2022	3 130	163	5,5	58,8	3 031	174	6,1	71,5
2023	3 068	99	3,3	57,3	2 964	96	3,3	69,5
WALLONIË								
2019	2 505	99	4,1	84,7	2 421	89	3,8	103,6
2020	2 524	182	7,8	85,4	2 471	208	9,2	105,7
2021	2 570	267	11,6	87,0	2 501	276	12,4	106,9
2022	2 514	124	5,2	84,9	2 435	118	5,1	103,8
2023	2 246	-146	-6,1	75,8	2 188	-128	-5,5	93,0
BRUSSEL								
2019	584	79	15,7	55,4	559	88	18,7	68,4
2020	591	87	17,2	55,8	561	91	19,2	68,1
2021	586	82	16,2	55,2	556	83	17,6	67,1
2022	502	-13	-2,6	46,8	485	-3	-0,5	57,7
2023	539	22	4,2	49,7	520	24	4,8	60,9

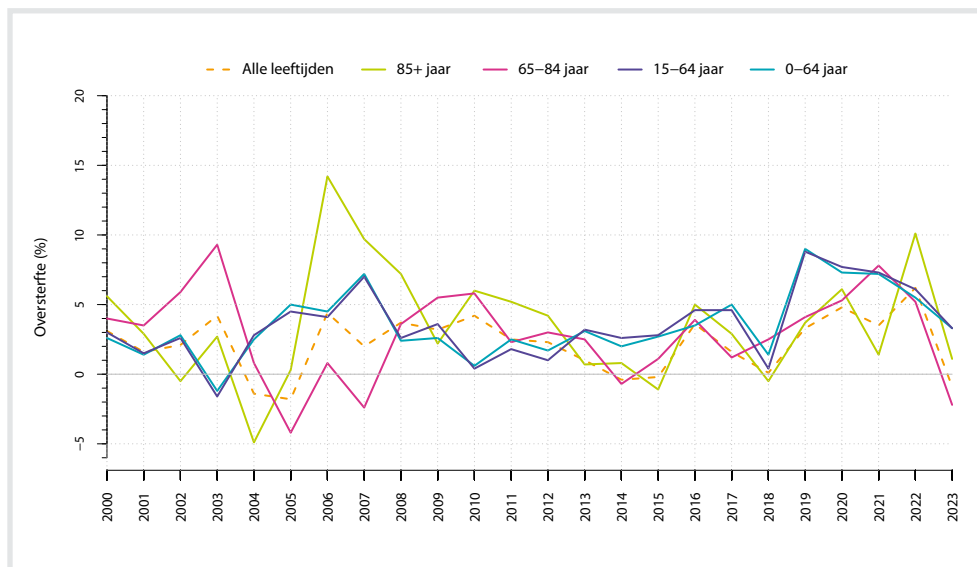
Tabel 20 • Overzicht van de zomersterfte in de groep ouder dan 64 jaar, België, Vlaanderen, Wallonië en Brussel

Jaar	65-84 JAAR				85+ JAAR			
	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Ruw sterftecijfer (100 000 inwoners)	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Ruw sterftecijfer (100 000 inwoners)
BELGIË								
2019	16 989	603	3,7	915,6	16 640	460	2,8	5 014,4
2020	17 304	845	5,1	918,0	17 419	695	4,2	5 225,7
2021	17 415	1 207	7,4	908,8	16 153	27	0,2	4 808,3
2022	18 041	838	4,9	924,2	18 232	1643	9,9	5 345,9
2023	17 241	-562	-3,2	867,8	17 236	-116	-0,7	4 999,4
VLAANDEREN								
2019	9 718	382	4,1	852,2	9 897	356	3,7	4 802,4
2020	9 911	495	5,3	855,4	10 651	613	6,1	5 083,4
2021	9 916	714	7,8	841,5	9 842	136	1,4	4 612,2
2022	10 230	507	5,2	852,3	11 139	1021	10,1	5 101,1
2023	9 806	-224	-2,2	802,6	10 796	117	1,1	4 847,6
WALLONIË								
2019	5 943	251	4,4	1 020,0	5 309	98	1,9	5 357,5
2020	6 087	404	7,1	1 026,3	5 441	187	3,6	5 564,9
2021	6 208	584	10,4	1 028,0	5 119	91	1,8	5 281,7
2022	6 501	449	7,4	1 054,9	5 746	636	12,4	5 914,7
2023	6 185	-254	-3,9	984,5	5 166	-115	-2,2	5 334,4
BRUSSEL								
2019	1 328	141	11,9	1 002,1	1 434	169	13,3	5 378,0
2020	1 306	91	7,5	980,1	1 327	29	2,2	5 100,1
2021	1 291	103	8,7	963,3	1 192	-27	-2,2	4 651,0
2022	1 310	49	3,9	967,4	1 347	166	14,1	5 277,7
2023	1 250	12	1,0	914,1	1 274	74	6,2	5 052,7

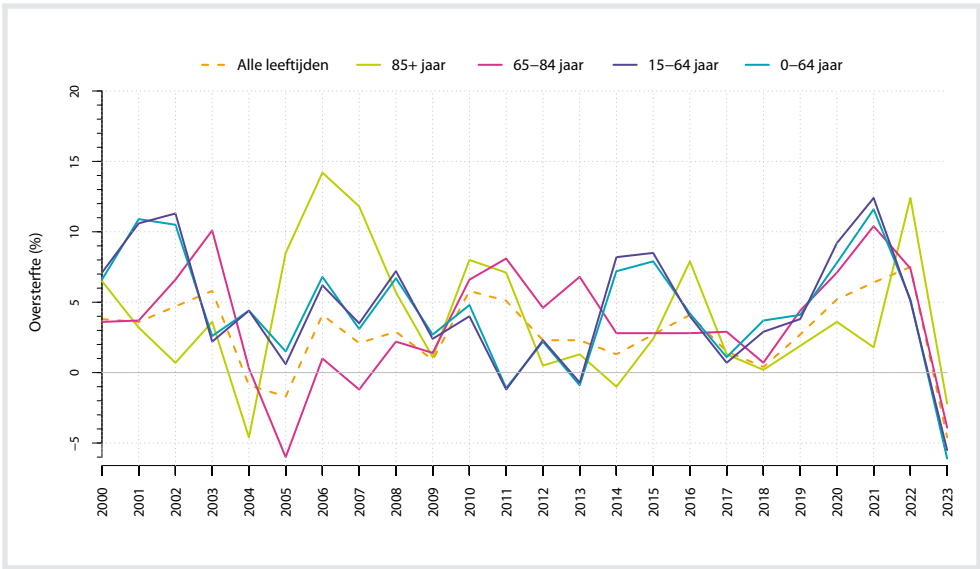
RESULTATEN



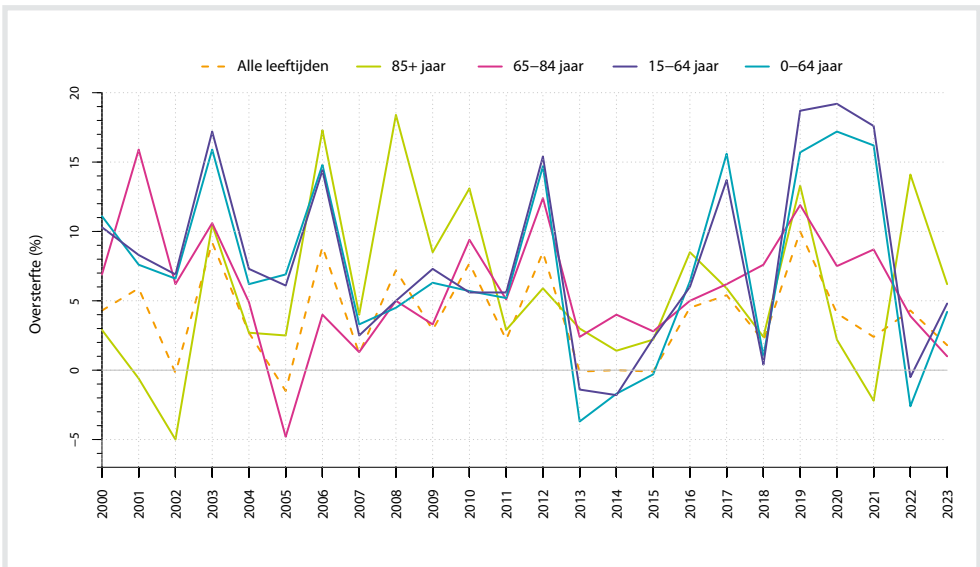
Figuur 9 • Overzicht van het percentage oversterfte in de zomer per leeftijdsgroep, België (weken 20 tot 40)



Figuur 10 • Overzicht van het percentage oversterfte in de zomer per leeftijdsgroep, Vlaanderen (weken 20 tot 40)

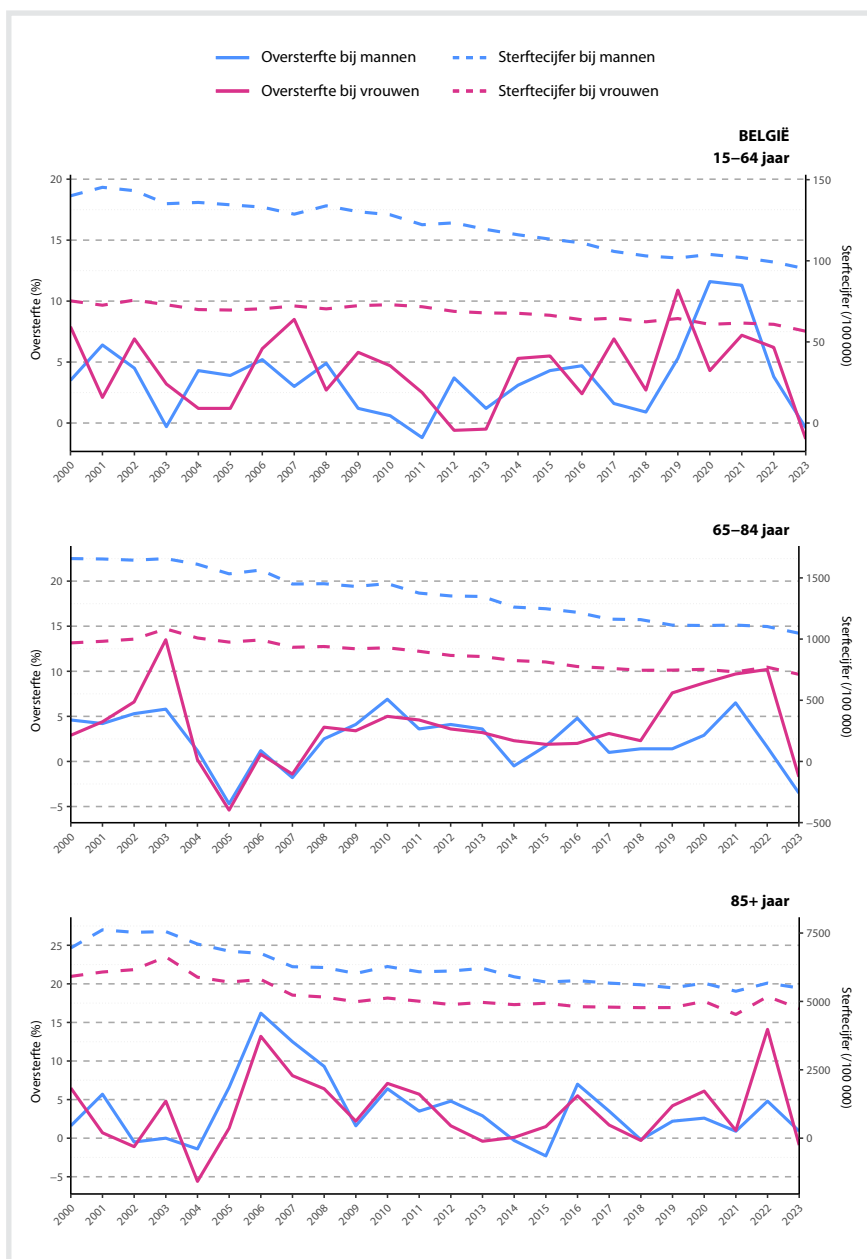


Figuur 11 • Overzicht van het percentage oversterfte in de zomer per leeftijdsgroep, Wallonië (weken 20 tot 40)

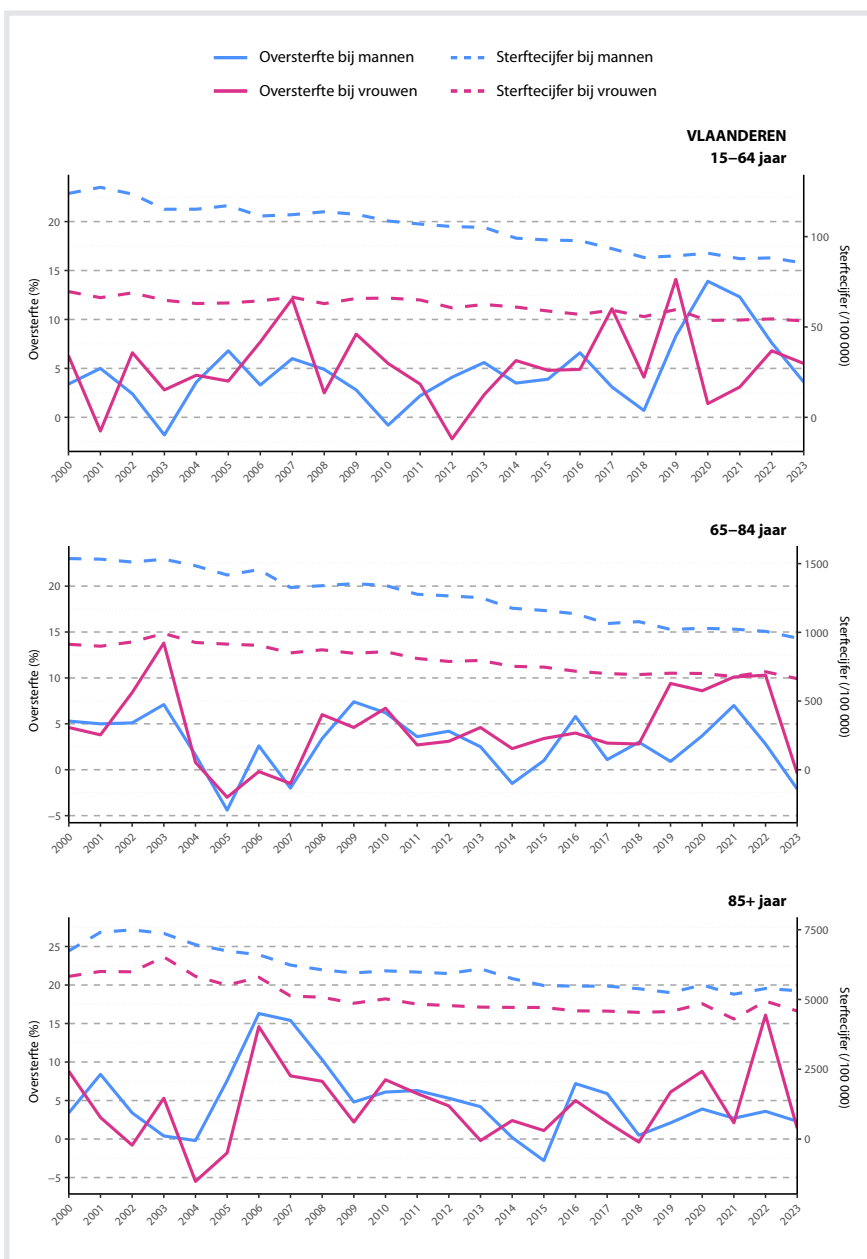


Figuur 12 • Overzicht van het percentage oversterfte in de zomer per leeftijdsgroep, Brussel (weken 20 tot 40)

RESULTATEN

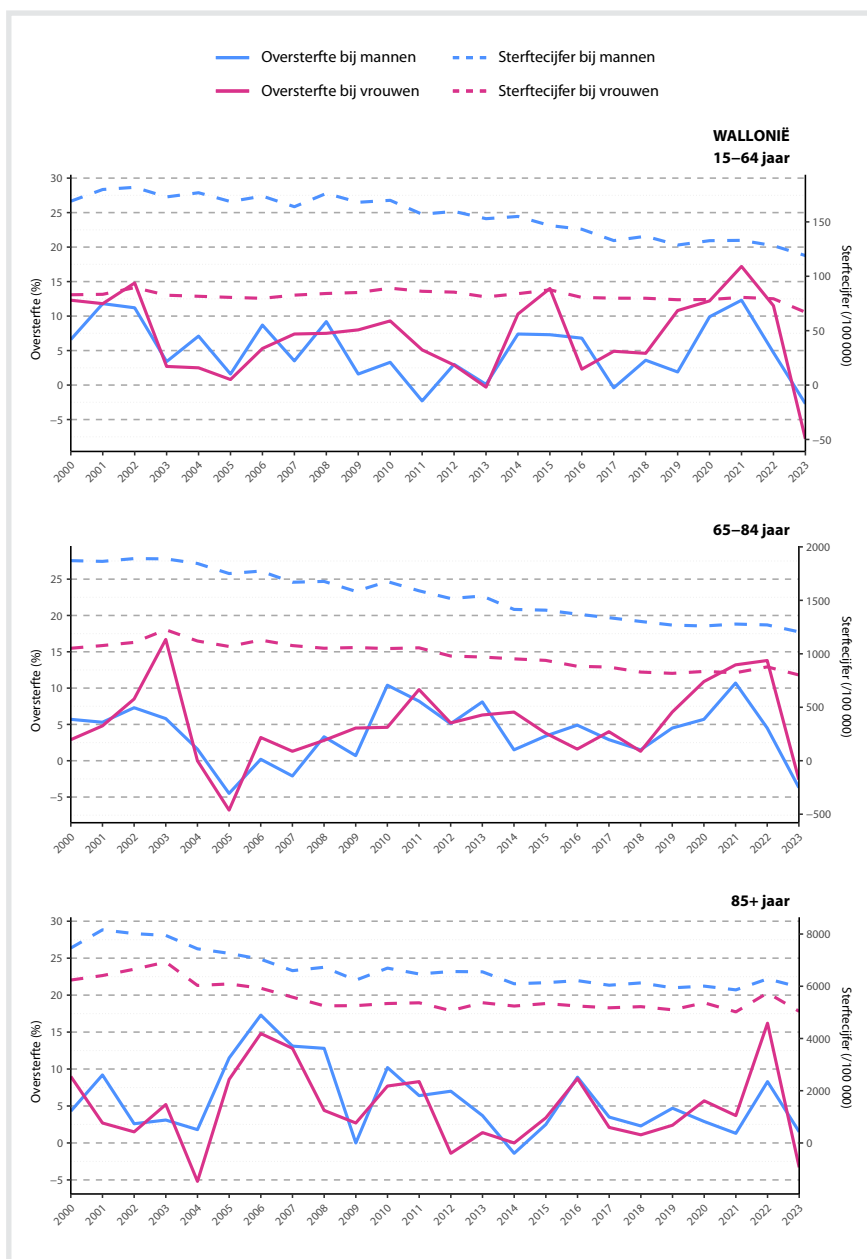


Figuur 13 • Overzicht van de oversterfte in de zomer (%) en het ruwe sterftecijfer per leeftijdsgroep en geslacht, België (weken 20 tot 40)

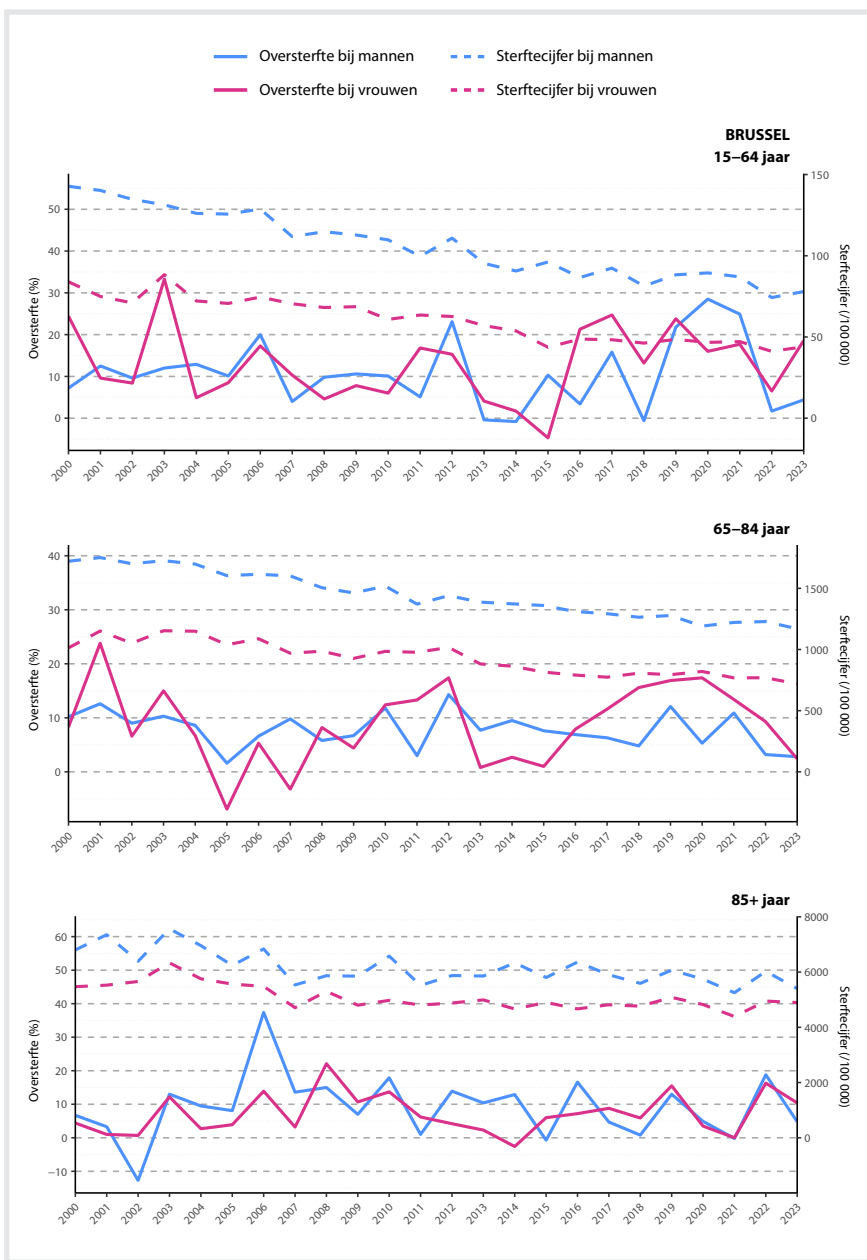


Figuur 14 • Overzicht van de oversterfte in de zomer (%) en het ruwe sterftecijfer per leeftijdsgroep en geslacht, Vlaanderen (weken 20 tot 40)

RESULTATEN



Figuur 15 • Overzicht van de oversterfte in de zomer (%) en het ruwe sterftecijfer per leeftijdsgroep en geslacht, Wallonië (weken 20 tot 40)



Figuur 16 • Overzicht van de oversterfte in de zomer (%) en het ruwe sterftecijfer per leeftijdsgroep en geslacht, Brussel (weken 20 tot 40)

3.3. OVERZICHT VAN DE MORTALITEIT VOOR ALLE WINTER- EN ZOMERPERIODEN

Het is al aangetoond dat een aanzienlijke wintersterfte als gevolg van zeer koude temperaturen of een ernstige griep epidemie een verklaring kan zijn voor een ondersterfte in de daaropvolgende zomer (Rocklöv *et al.*, 2009, Qiao *et al.*, 2015). Inderdaad, mensen voor wie griep fataal kan zijn, zijn ook kwetsbaarder voor hitte. Bovendien kan hitte het overlijden versnellen bij mensen wiens gezondheid al gecompromitteerd is. Deze fenomenen worden “verplaatsing van de mortaliteit” of “oogsteffect” (harvesting effect) genoemd. Om deze redenen, en om de volledige winter- en zomerperiode te kunnen visualiseren, wordt de jaarlijkse analyse gepresenteerd vanaf het begin van de winter (week 41) tot het einde van de daaropvolgende zomer (week 40) (Tabel 21).

Sinds de winter van 2000 zijn de drie periodes met de hoogste oversterfte achtereenvolgens de laatste drie periodes, samenvallend met de COVID-19-epidemie en de hittegolf van 2020, “winter 2019-20, zomer 2020”, “winter 2020-21, zomer 2021” en “winter 2021-22, zomer 2022”, (respectievelijk 9,0 %, 9,8 % en 7,3 %, met meer dan 7 000 tot 10 000 extra sterfgevallen). De periode die de winter van 2002-03 en de hittegolf van 2003 omvatte, vertegenwoordigde slechts 2,7 % oversterfte.

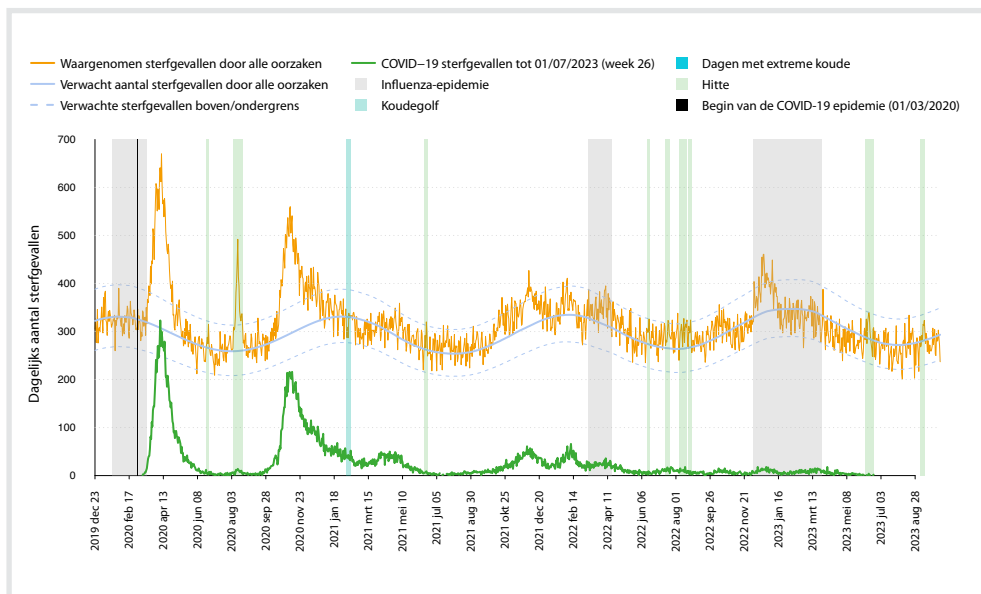
De periode “winter 2022-23, zomer 2023” resulteerde in een ondersterfte van -1,1 % (1 274 sterfgevallen minder dan verwacht, 111 338 waargenomen sterfgevallen). Deze periode omvatte vier epidemische golven van COVID-19 van lage ernst (de 8^e golf van 12 september tot 20 november 2022, de 9^e golf van 21 november 2022 tot 22 januari 2023, de 10^e golf van 23 januari tot 9 juli 2023) en de 11^e (vanaf 10 juli 2023), de griep epidemie die 16 weken duurde (van 5 december 2022 tot 26 maart 2023) met oversterfte in december 2022 en twee waarschuwingfasen van het hitte- en ozonplan in ongebruikelijke perioden (juni en september) met weinig oversterfte.

De ruwe sterftecijfers tijdens de periodes “winter 2002-03, zomer 2003”, “winter 2019-20, zomer 2020” en “winter 2020-21, zomer 2021” waren de hoogste sinds de winter van 2000. Die van “winter 2022-23, zomer 2023” waren laag in vergelijking met de vorige periode en waren het hoogst in Wallonië (1 027,3 sterfgevallen per 100 000 inwoners), gevolgd door Vlaanderen (959,9 sterfgevallen per 100 000 inwoners) en Brussel (672,2 sterfgevallen per 100 000 inwoners).

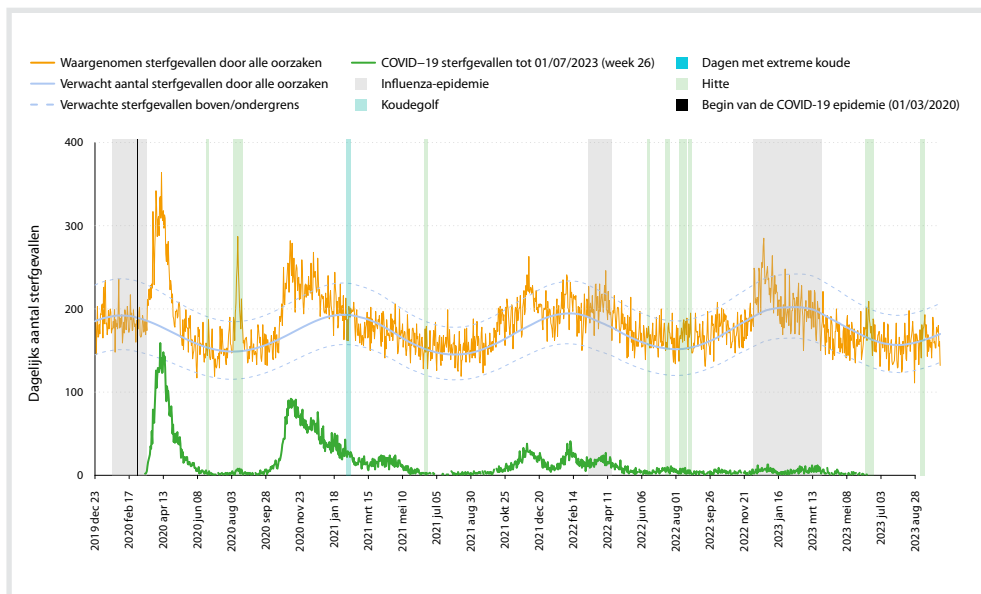
Tabel 21 • Overzicht van de sterfte week 41 (begin van de winter) tot week 40 (einde van zomer), België, Vlaanderen, Wallonië en Brussel

Jaar	MORTALITEIT					METEOROLOGIE				LUCHTVERVUILING		
	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal verwachte sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Ruw sterftecijfer (100 000 inwoners)	Aantal dagen met max. t° < 0 °C	Aantal dagen met min. t° < 0 °C	Aantal dagen met max. t° > 25 °C	Aantal dagen met min. t° > 18 °C	Aantal dagen met ozon > 100 µg/m ³	Aantal dagen met PM ₁₀ > 45 µg/m ³	Aantal dagen met PM _{2,5} > 15 µg/m ³
BELGIË												
2018-2019	107 402	107 278	124	0,1	938,3	2	27	36	8	36	2	76
2019-2020	116 445	106 831	9 614	9,0	1 012,6	0	25	32	12	51	1	39
2020-2021	118 503	107 969	10 534	9,8	1 027,2	5	32	19	2	21	2	49
2021-2022	116 243	108 295	7 948	7,3	1 000,9	0	23	46	6	55	2	48
2022-2023	111 338	112 612	-1 274	-1,1	950,6	0	36	45	3	38	1	42
VLAANDEREN												
2018-2019	61 564	61 486	78	0,1	932,9	2	27	36	8	35	4	100
2019-2020	66 508	61 596	4 912	8,0	1 002,4	0	25	32	12	47	2	66
2020-2021	66 791	62 456	4 335	6,9	1 002,2	5	32	19	2	20	9	83
2021-2022	67 284	62 493	4 791	7,7	1 001,4	0	23	46	6	51	9	74
2022-2023	65 134	65 251	-117	-0,2	959,9	0	36	45	3	39	4	67
WALLONIË												
2018-2019	37 089	37 089	0	0,0	1 019,8	2	27	36	8	41	2	58
2019-2020	40 090	36 397	3 693	10,1	1 099,6	0	25	32	12	55	0	21
2020-2021	42 395	36 509	5 886	16,1	1 161,0	5	32	19	2	27	1	30
2021-2022	40 219	36 889	3 330	9,0	1 096,6	0	23	46	6	57	2	27
2022-2023	37 849	38 600	-751	-1,9	1 027,3	0	36	45	3	37	0	21
BRUSSEL												
2018-2019	8 748	8 364	384	4,6	722,4	2	27	36	8	27	4	92
2019-2020	9 846	8 330	1 516	18,2	808,0	0	25	32	12	42	1	49
2020-2021	9 317	8 299	1 018	12,3	763,3	5	32	19	2	20	4	64
2021-2022	8 740	8 135	605	7,4	711,9	0	23	46	6	53	2	56
2022-2023	8 355	8 156	199	2,4	672,2	0	36	45	3	30	2	50

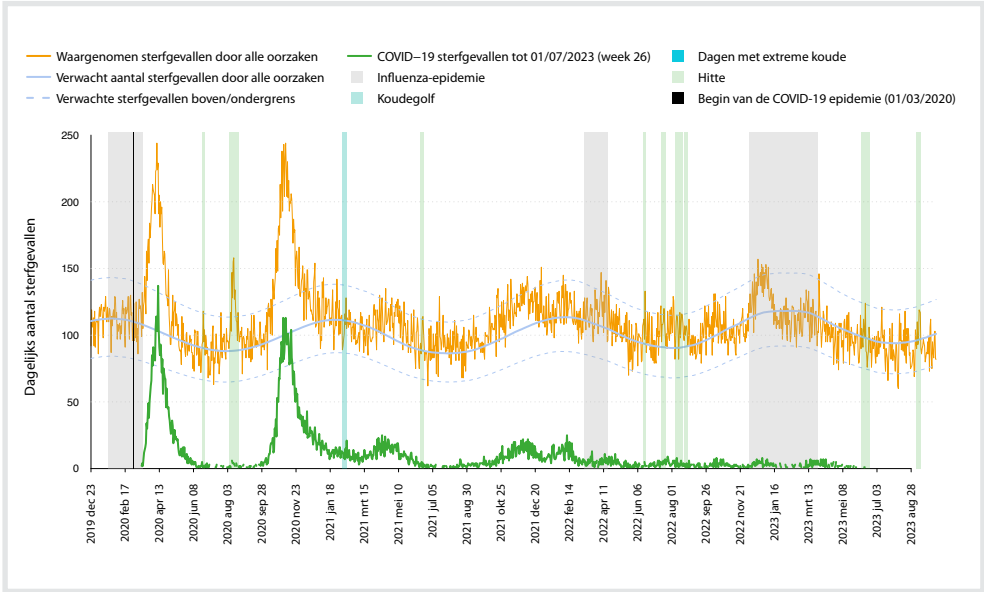
3.4. GRAFIEKEN VAN STERFTE EN RISICOFACTOREN IN VOORGAANDE JAREN



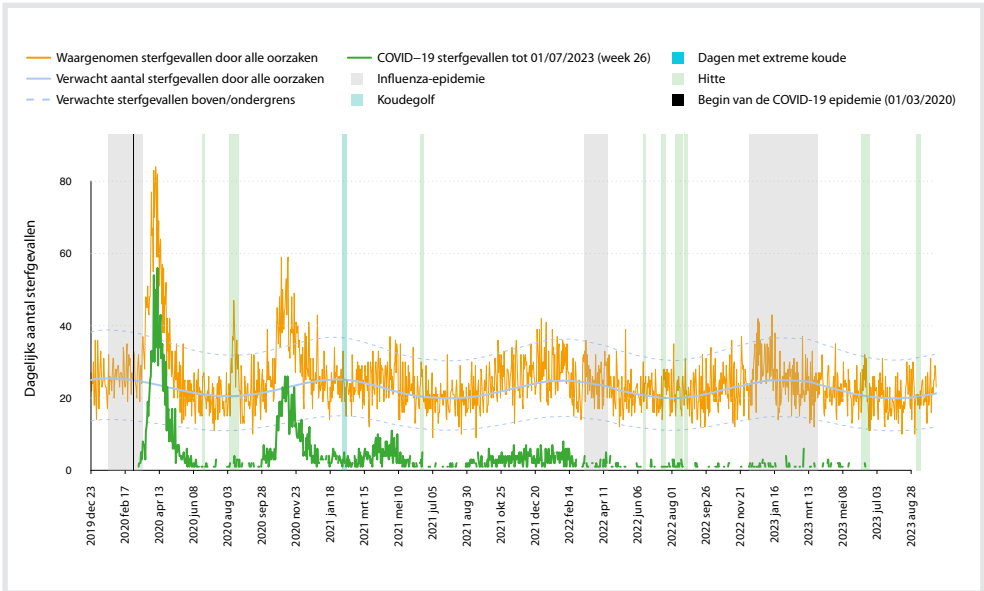
Figuur 17 • Sterfte en risicofactoren, België (week 52, 2019 tot week 40, 2023)



Figuur 18 • Sterfte en risicofactoren, Vlaanderen (week 52, 2019 tot week 40, 2023)



Figuur 19 • Sterfte en risicofactoren, Wallonië (week 52, 2019 tot week 40, 2023)



Figuur 20 • Sterfte en risicofactoren, Brussel (week 52, 2019 tot week 40, 2023)

CONCLUSIE

Gedurende de gehele zomerperiode van 2023 was er in België een ondersterfte van -2,5 % (alle leeftijden samen), met 1 042 sterfgevallen minder dan verwacht volgens Be-MOMO. Deze ondersterfte werd waargenomen in de meeste leeftijdsgroepen en trof voornamelijk mensen tussen 65 en 84 jaar (-3,2 %). Deze ondersterfte werd ook opgemerkt in Wallonië en Vlaanderen, maar niet in Brussel.

Een zomerse ondersterfte is zeldzaam en dit is de grootste sinds de afgelopen 20 zomers, in tegenstelling tot de aanzienlijke zomerse oversterfte in 2022. Twee waarschuwingsfasen van het hitte- en ozonplan werden geactiveerd op ongebruikelijke momenten, in juni en september. Elk van hen vertoonde een lichte oversterfte.

Gedurende deze zomer werden er 5 wekelijkse Be-MOMO-waarschuwingbulletins naar de autoriteiten gestuurd en werd door Sciensano een persbericht uitgebracht over de gegevens van 2024 ([25 januari 2024](#)).

REFERENTIES

- Bustos Sierra N, Tersago K, Aerts R, Van Casteren V, Mailier P. Overheidsopdracht voor de validatie van een nieuwe drempelwaarde in het kader van warmteperiodes. Bestek nr. AZG/Prev/MGZ/2016/WAP. 2016.
- Bustos Sierra N, Asikainen T. Rapport over de surveillance van de mortaliteit door alle oorzaken in België in de zomer van 2017. Brussel, België : Wetenschappelijk Instituut Volksgezondheid ; 2017. Rapportnummer : D/2017/2505/33. <https://epistat.sciensano.be/docs/momo/2017-Surveillance-mortaliteit-alle-oorzaken-Vlaanderen-zomer.pdf>
- Cox B, Wullaume F, Van Oyen H, Maes S. Monitoring of all-cause mortality in Belgium (Be-MOMO): a new and automated system for the early detection and quantification of the mortality impact of public health events. *Int J Public Health* 2010 Aug;55(4):251-9. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00038-010-0135-6>
- Davies L. Excess deaths, baselines, Z-scores, P-scores and peaks. arXiv:2010.10320 [stat.AP]. 2020. <https://arxiv.org/pdf/2010.10320v1.pdf>
- Farrington C, Andrews N, Beale A, Catchpole M. A statistical algorithm for the early detection of outbreaks of infectious disease. *Royal Statistical Society* 1996;159(Part 3):547-63.
- Jurcevic J, Ekelson R, Nganda S, Bustos Sierra N, Vernemmen C. Epidemiologie van COVID-19 mortaliteit in België van golf 1 tot golf 7 (maart 2020 – 11 september 2022). *Sciensano*; 2023:78. <https://www.sciensano.be/en/biblio/epidemiologie-van-covid-19-mortaliteit-belgie-van-golf-1-tot-golf-7-maart-2020-11-september-2022>
- Peeters I, Vermeulen M, Bustos Sierra N, Renard F, Van der Heyden J, Scohy A, Braeye T, Bossuyt N. Surveillance van COVID-19 gerelateerde mortaliteit in België, epidemiologie en methodologie tijdens 1st en 2^{de} golf (maart 2020 - 14 februari 2021). September 2021. https://www.sciensano.be/sites/default/files/surveillance_van_covid-19_gelateerde_mortaliteit_in_belgie.pdf
- Qiao Z, Guo Y, Yu W, Tong S. Assessment of short- and long-term mortality displacement in heat-related deaths in Brisbane, Australia, 1996-2004. *Environ Health Perspect* 2005;113:766-772. <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/ehp.1307606>
- Renard F, Scohy A, Van der Heyden J, *et al* (2021). Establishing an ad hoc COVID-19 mortality surveillance during the first epidemic wave in Belgium, 1 March to 21 June 2020. *Eurosurveillance* 26:2001402 <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2021.26.48.2001402>

REFERENTIES

- Robine JM, Cheung SL, Le Roy S, Van Oyen H, Griffiths C, Michel JP, Herrmann FR. Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. *C R Biol* 2008 Feb;331(2):171-8. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1631069107003770?via%3Dihub>
- Rocklöv J, Forsberg B, Meister K. Winter mortality modifies the heat-mortality association the following summer. *Eur Respir J* 2009;33:245-251. <https://erj.ersjournals.com/content/33/2/245>
- Tersago K, Mailier P. Overheidsopdracht voor het bestuderen van een nieuwe drempelwaarde in het kader van warmteperiodes. Bestek nr. AZG/Prev/MGZ/2015/WAP. 2015.
- WHO. The updated WHO Global Air Quality Guidelines (AQGs). 2021. <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/who-global-air-quality-guidelines>

LIJST VAN TABELLEN EN FIGUREN

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1	• Tabel 1 • Overzicht van de zomersterfte in België en de gewesten (week 20 tot 40, 2023).....	16
Tabel 2	• Zomersterfte in België (weken 20 tot 40, 2023).....	17
Tabel 3	• Zomersterfte in Vlaanderen (weken 20 tot 40, 2023).....	18
Tabel 4	• Zomersterfte in Wallonië (weken 20 tot 40, 2023).....	19
Tabel 5	• Zomersterfte in Brussel (weken 20 tot 40, 2023).....	20
Tabel 6	• Standaardisatie van het ruwe sterftcijfer per gewest (weken 20 tot 40, 2023).....	21
Tabel 7	• De meteorologische en milieugebonden risicofactoren, eerste hitteperiode.....	23
Tabel 8	• De meteorologische en milieugebonden risicofactoren, tweede hitteperiode.....	24
Tabel 9	• Analyse van dagelijkse oversterfte, eerste hitteperiode.....	26
Tabel 10	• Gegevens over dagelijkse oversterfte, eerste hitteperiode.....	27
Tabel 11	• Analyse van dagelijkse oversterfte, tweede hitteperiode.....	28
Tabel 12	• Gegevens over dagelijkse oversterfte, tweede hitteperiode, België.....	29
Tabel 13	• Wekelijkse analyse van de oversterfte.....	30
Tabel 14	• Overzicht van de sterfte per gewest tijdens de eerste hitteperiode (13 dagen).....	31
Tabel 15	• Overzicht van de sterfte per gewest tijdens de tweede hitteperiode (7 dagen).....	32
Tabel 16	• Correlatiecoëfficiënten tussen de mortaliteit en de meteorologische en milieugebonden risicofactoren, België en Vlaanderen (weken 20 tot 40, 2023).....	42
Tabel 17	• Correlatiecoëfficiënten tussen de mortaliteit en de meteorologische en milieugebonden risicofactoren, Wallonië en Brussel (weken 20 tot 40, 2023).....	42
Tabel 18	• Overzicht van de zomersterfte en de meteorologische en milieugebonden risicofactoren, België, Vlaanderen, Wallonië en Brussel.....	45

LIJST VAN TABELLEN EN FIGUREN

Tabel 19	• Overzicht van de zomersterfte in de groep jonger dan 65 jaar, België, Vlaanderen, Wallonië en Brussel	46
Tabel 20	• Overzicht van de zomersterfte in de groep ouder dan 64 jaar, België, Vlaanderen, Wallonië en Brussel	47
Tabel 21	• Overzicht van de sterfte week 41 (begin van de winter) tot week 40 (einde van zomer), België, Vlaanderen, Wallonië en Brussel	55

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1	• De mortaliteit en de meteorologische en milieugebonden risicofactoren, België (zomer 2023)	34
Figuur 2	• Leeftijdsspecifieke mortaliteit en de meteorologische en milieugebonden risicofactoren, België (zomer 2023)	35
Figuur 3	• De mortaliteit en de meteorologische en milieugebonden risicofactoren, Vlaanderen (zomer 2023)	36
Figuur 4	• Leeftijdsspecifieke mortaliteit en de meteorologische en milieugebonden risicofactoren, Vlaanderen (zomer 2023)	37
Figuur 5	• De mortaliteit en de meteorologische en milieugebonden risicofactoren, Wallonië (zomer 2023)	38
Figuur 6	• Leeftijdsspecifieke mortaliteit en de meteorologische en milieugebonden risicofactoren, Wallonië (zomer 2023)	39
Figuur 7	• De mortaliteit en de meteorologische en milieugebonden risicofactoren, Brussel (zomer 2023)	40
Figuur 8	• Leeftijdsspecifieke mortaliteit en de meteorologische en milieugebonden risicofactoren, Brussel (zomer 2023)	41
Figuur 9	• Overzicht van het percentage oversterfte in de zomer per leeftijdsgroep, België (weken 20 tot 40)	48
Figuur 10	• Overzicht van het percentage oversterfte in de zomer per leeftijdsgroep, Vlaanderen (weken 20 tot 40)	48
Figuur 11	• Overzicht van het percentage oversterfte in de zomer per leeftijdsgroep, Wallonië (weken 20 tot 40)	49
Figuur 12	• Overzicht van het percentage oversterfte in de zomer per leeftijdsgroep, Brussel (weken 20 tot 40)	49
Figuur 13	• Overzicht van de oversterfte in de zomer (%) en het ruwe sterftecijfer per leeftijdsgroep en geslacht, België (weken 20 tot 40)	50

LIJST VAN TABELLEN EN FIGUREN

Figuur 14	• Overzicht van de oversterfte in de zomer (%) en het ruwe sterftecijfer per leeftijdsgroep en geslacht, Vlaanderen (weken 20 tot 40)	51
Figuur 15	• Overzicht van de oversterfte in de zomer (%) en het ruwe sterftecijfer per leeftijdsgroep en geslacht, Wallonië (weken 20 tot 40)	52
Figuur 16	• Overzicht van de oversterfte in de zomer (%) en het ruwe sterftecijfer per leeftijdsgroep en geslacht, Brussel (weken 20 tot 40)	53
Figuur 17	• Sterfte en risicofactoren, België (week 52, 2019 tot week 40, 2023)	56
Figuur 18	• Sterfte en risicofactoren, Vlaanderen (week 52, 2019 tot week 40, 2023)	56
Figuur 19	• Sterfte en risicofactoren, Wallonië (week 52, 2019 tot week 40, 2023)	57
Figuur 20	• Sterfte en risicofactoren, Brussel (week 52, 2019 tot week 40, 2023)	57

*L'Institut Belge de Santé **Sciensano** est la référence scientifique dans le domaine de la santé publique.*

Nous apportons notre soutien à la politique de santé grâce à nos recherches innovantes, nos analyses, nos activités de surveillance et grâce aux avis d'experts que nous rendons. De cette manière, nous travaillons pour permettre à chacun toute une vie en bonne santé.

*Het Belgisch instituut voor gezondheid **Sciensano** is de wetenschappelijke referentie voor de volksgezondheid.*

Wij ondersteunen het gezondheidsbeleid door innovatief onderzoek, analyses, surveillance en expertadvies. Zo dragen wij bij tot levenslang gezond.

*The Belgian Institute of Health **Sciensano** is the scientific reference in the field of public health.*

We support health policy through innovative research, analysis, surveillance and the expert advice we provide. In this way, we work to enable everyone to be healthy all life long.

MEER INFO

Bezoek onze website
www.sciensano.be

CONTACT

Natalia Bustos Sierra • T +32 2 642 51 11 • momo@sciensano.be

Sciensano • Juliette Wytsmanstraat 14 • 1050 Brussel • België
T + 32 2 642 51 11 • T pers + 32 2 642 54 20 • info@sciensano.be • www.sciensano.be

Verantwoordelijke uitgever: Pr Christian Léonard, Algemeen directeur • Juliette Wytsmanstraat 14 • 1050 Brussel • België