



# BE-MOMO THE BELGIAN MORTALITY MONITORING

SURVEILLANCE VAN DE MORTALITEIT DOOR ALLE  
OORZAKEN IN BELGIË, VLAANDEREN, WALLONIË  
EN BRUSSEL TIJDENS DE ZOMER VAN 2019

# WIE WE ZIJN

---

SCIENSANO telt meer dan 800 medewerkers die zich elke dag opnieuw inzetten voor ons motto: levenslang gezond. 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 van het voormalige Centrum voor Onderzoek in Diergeneeskunde en Agrochemie (CODA) en het vroegere Wetenschappelijk Instituut Volksgezondheid (WIV).

BE-MOMO  
THE BELGIAN MORTALITY MONITORING

ZOMER 2019

*Met de financiële steun van*



*Partners*



**Rijksregister**

*Levenslang gezond*

## Sciensano

Wetenschappelijke Directie Epidemiologie en volksgezondheid

Dienst Epidemiologie van infectieziekten

Be-MOMO (Belgian Mortality Monitoring)

Juliette Wytsmjaarstraat 14 | 1050 Brussel | België

Februari 2022 | Brussel | België

Gevalideerd door: Koen Blot, diensthoofd

Wettelijk depot: D/2021/14.440/89

**N. BUSTOS SIERRA<sup>1</sup>**

**S. FIERENS<sup>1</sup>**

**N. BOSSUYT<sup>1</sup>**

**T. BRAEYE<sup>1</sup>**

### Contactpersoon

Natalia Bustos Sierra

T+32 2 642 51 11

Natalia.Bustossierra@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.

<sup>1</sup> Sciensano, Epidemiologie en volksgezondheid, Epidemiologie van infectieziekten, Brussel

**Gelieve te citeren als:**

N. BUSTOS SIERRA, S.FIERENS, N. BOSSUYT, T. BRAEYE. Surveillance van de mortaliteit door alle oorzaken in België, Vlaanderen, Wallonië en Brussel in de zomer van 2019. Be-MOMO The Belgian Mortality Monitoring. Brussel, België: Sciensano; 2022 68p. Rapportnummer: D/2021/14.440/89.

Beschikbaar op de website van de dienst Epidemiologie van infectieziekten, Epistat: <https://epistat.wiv-isp.be/momo/> en van Sciensano: <https://www.sciensano.be/nl>

Layout

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

© Sciensano, Brussel 2022

Verantwoordelijke uitgever: Pr Christian Léonard, Algemeen directeur  
Wettelijk depot: D/2021/14.440/89

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

# INHOUDSOPGAVE

<b>SAMENVATTING</b>	<b>6</b>
<b>INLEIDING</b>	<b>8</b>
<b>METHODEN</b>	<b>10</b>
1. DE MORTALITEITS- EN BEVOLKINGGEGEVENS	10
2. DE RISICOFACTOREN	10
3. THE BELGIAN MORTALITY MONITORING	11
4. HET HITTE- EN OZONPLAN	12
5. HET ZOMERRAPPORT	13
<b>RESULTATEN</b>	<b>14</b>
1. DE MORTALITEIT GEDURENDE DE HELE ZOMERPERIODE	14
2. DE RISICOFACTOREN VAN DE MORTALITEIT: WARMTE, OZONPIEKEN EN LUCHTVERVUILING	20
2.1. Analyse van de mortaliteit per hitteperiode	24
2.2. Wekelijkse analyse van de mortaliteit	27
2.3. Dagelijkse analyse van de mortaliteit	28
2.4. Grafische analyse van de mortaliteit	36
3. HISTORIEK VAN DE ZOMERSTERFTE	42
3.1. Voor de volledige bevolking met de samenhangende risicofactoren	42
3.2. Per leeftijdscategorie	44
3.3. Per regio en leeftijdscategorie	46
3.4. Overzicht van het percentage oversterfte	55
3.5. Jaarlijkse overzicht van de mortaliteit	57
3.6. Grafiek van de mortaliteit van de laatste twee jaar	62
<b>CONCLUSIE</b>	<b>63</b>
<b>REFERENTIES</b>	<b>64</b>
<b>LIJST VAN TABELLEN EN FIGUREN</b>	<b>65</b>

# SAMENVATTING

Over de hele zomerperiode van 2019 zijn er in België 39 977 sterfgevallen vastgesteld, wat neerkomt op een oversterfte, alle leeftijden samen, van 3,1% (op basis van de laatste 5 jaar). Gemiddeld waren er 272 sterfgevallen per dag, met een piek van 422 sterfgevallen op 26 juli 2019, midden in een hittegolf en de dag na de warmste dag van de zomer, waarop 39,7°C bereikt in Ukkel. In België en over de gehele zomerperiode was de zwaarst getroffen groep vrouwen tussen 15 en 64 jaar (+10,8%). De oversterfte werd ook op gewestelijk niveau vastgesteld, in Vlaanderen (+3,5%), Wallonië (+2,5%) en Brussel (+8,1%). In Brussel werden alle leeftijdsgroepen in gelijke mate getroffen. Na standaardisatie voor leeftijd en geslacht was het sterftcijfer in vergelijking met de rest van het land het hoogst in Brussel.

Zomersterfte wordt over het algemeen beïnvloed door luchtverontreiniging en hoge temperaturen. Over de gehele zomerperiode van 2019 was de mortaliteit inderdaad statistisch significant gecorreleerd met de luchtverontreiniging (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, en ozon) en de temperaturen. De sterkste correlaties werden waargenomen in de oudste leeftijdsgroep, maar ook in de leeftijdsgroep van 15-64 jaar voor wat luchtverontreiniging betreft.

België heeft een hitte- en ozonplan. Tijdens de zomer van 2019 werd de waarschuwingsfase van dit plan drie maal geactiveerd. Er was geen activering van de alarmfase. Tijdens deze drie waarschuwingsperiodes was er een korte periode van statistisch significante oversterfte en dit op of na de dagen met een relatief hoge temperatuur of een ozonpiek.

Hoewel de eerste hitteperiode (van 23 juni tot 1 juli) de langste van de drie was, was de waargenomen oversterfte vrij laag (159 extra sterfgevallen: +6,7%). De oversterfte was hoger in Brussel en Wallonië dan in Vlaanderen.

Het was tijdens de tweede hitteperiode (van 22 juli tot 27 juli) dat de oversterfte in België het grootst was (454 extra sterfgevallen: +22,3%). Week 30 had een bijzonder hoog aantal sterfgevallen, met een statistisch significant hoger sterftcijfer over de hele week. De oversterfte was opnieuw hoger in Wallonië en Brussel dan in Vlaanderen. Tijdens deze tweede warme periode bereikten de temperaturen en de ozonconcentraties bijzonder hoge waarden. De maximumtemperatuur bereikte 39,7°C in Ukkel op 25 juli. Dit zou de hogere oversterfte tijdens deze hittegolf kunnen verklaren in vergelijking met de andere twee hittegolven van de zomer van 2019, waar de extremen minder hoog waren.



Tijdens de **derde hitteperiode** (van 24 augustus tot 29 augustus) **was de oversterfte matig (196 extra sterfgevallen: +10,9%)**. Tijdens deze derde hitteperiode werd de hoogste oversterfte genoteerd in Vlaanderen, gevolgd door Wallonië en tenslotte Brussel.

Het bijzondere aan de zomerperiode van 2019 in vergelijking met voorgaande jaren is dat de oversterfte sterker toesloeg onder de 65-plussers. In deze leeftijdsgroep bereikte de oversterfte 6,3%, de hoogste waarde die in de afgelopen 20 jaar in de leeftijdsgroep onder de 65 jaar is waargenomen. Uit de sterftecijfers per gewest blijkt dat de oversterfte onder de 65-plussers meer uitgesproken was in Vlaanderen (8,6%) en Brussel (13,1%) dan in Wallonië (4,8%). **In Brussel had de zomer van 2019 de hoogste oversterfte voor alle leeftijden van de afgelopen 20 jaar, met uitzondering van 2003.**

# INLEIDING

Na de uitzonderlijke hittegolf in de eerste helft van augustus 2003 met als gevolg 70 000 extra sterfgevallen 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 (Belgian Mortality Monitoring)**.

De nieuwe procedure van Be-MOMO werd vastgelegd in december 2007 op basis van de 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 hoofddoel de kwantificering van het effect van de hitte op de dagelijkse mortaliteit was, werd er dankzij een geleidelijke afname van de vertraging in de registratie van de sterfgevallen uiteindelijk ook een ander doel bereikt, namelijk vroege opsporing. Binnen het concept van de syndromische surveillance maakt Be-MOMO het mogelijk om bijna in real time een **abnormale mortaliteit** te detecteren en te kwantificeren, die het gevolg kan zijn van epidemieën van ziektes zoals de **griep**, of van extreme weers- of milieumomstandigheden zoals **koude- of hittegolven**, **pieken van ozon** of **fijn stof**. Indien nodig worden waarschuwingsrapporten opgestuurd naar de autoriteiten.

De surveillance van het aantal sterfgevallen maakt het mogelijk om de progressie en het effect van gezondheidsbedreigingen in te schatten, om de reactie van de gezondheidsdiensten aan 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 à drie jaar. Ze kunnen worden geraadpleegd op de website **SPMA (Standardized Procedures for Mortality Analysis)** van Sciensano (<https://spma.wiv-isp.be>) of opgevraagd worden bij Statbel.

De surveillance van de mortaliteit door alle oorzaken wordt opgesplitst in twee rapporten per jaar volgens de seizoenen. Het **zomerrapport** bestrijkt de waakzaamheidsperiode (week 20 tot 40) van het hittegolf- en ozonpiekenplan, terwijl het **winterrapport** week 41 tot 19 bestrijkt (<https://epistat.wiv-isp.be/momo/>). In het wekelijkse bulletin van de griepsurveillance van Sciensano wordt ook gecommuniceerd over de wintersterfte (<https://epidemo.wiv-isp.be/ID/diseases/Pages/Influenza.aspx>).

Sinds eind 2017 werd het model Be-MOMO, dat tot dan waarschuwingen voor heel België voorstelde, verfijnd om een analyse **per regio** mogelijk te maken. Dit rapport over de surveillance van de zomersterfte bevat de 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)** (<http://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.wiv-isp.be/home>). Daar vindt u eerdere wetenschappelijke rapporten en artikelen met betrekking tot Be-MOMO.

## 1. DE MORTALITEITS- EN BEVOLKINGSGEGEVENS

De gegevens van 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 **geobserveerde sterfgevallen** worden samengeteld per dag.

De **bevolkingsgegevens** zijn afkomstig van Statbel en hebben betrekking op de Belgische bevolking op 1 januari, per geslacht, per leeftijd en per woonplaats.

## 2. DE RISICOFACTOREN

De risicofactoren voor mortaliteit betreffen meteorologische, milieu- en sanitaire gegevens:

- de dagelijkse **maximum- en minimumtemperatuur** (°C) gemeten in Ukkel evenals de **relatieve maximum- en minimumvochtigheid** (%), verschaft door het Koninklijk Meteorologisch Instituut (KMI);
- de ozon concentratie ( $O_3$ , dagelijks maximum van het gemiddelde over 8 uur) en van zwevende deeltjes met een diameter van minder dan 10  $\mu m$  en 2,5  $\mu m$ , **PM<sub>10</sub>** en **PM<sub>2,5</sub>** (gemiddelde over 24 uur, ruimtelijk gemiddelde per regio), verschaft 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-uurgemiddelde van **PM<sub>10</sub>** tot 50  $\mu g/m^3$ , maar stelt geen dagelijkse drempelwaarde voor **PM<sub>2,5</sub>** voor. Dit verslag gebruikt de nieuwe drempels aanbevolen door de WHO (WHO, 2021): de **PM<sub>10</sub>**-drempel is vastgesteld op 45  $\mu g/m^3$  (24-uurgemiddelde), en de **PM<sub>2,5</sub>**-drempel is vastgesteld op 15  $\mu g/m^3$  (24-uurgemiddelde).

Voor ozon zijn er verschillende drempels, afhankelijk van de duur van de meting. De advieswaarde van de WHO bedraagt 100  $\mu g/m^3$  (drempel gebruikt in dit verslag) voor het **hoogste 8-uurgemiddelde van een dag** (120  $\mu g/m^3$  in de Europese wetgeving). Als **uurgemiddelde** is de Europese informatiedrempel vastgelegd op 180  $\mu g/m^3$ . Bij het overschrijden van de Europese informatiedrempel worden kinderen, ouderen en personen met ademhalingsproblemen geadviseerd om buitenshuis geen buitengewone fysieke inspanningen te leveren.

### 3. THE BELGIAN MORTALITY MONITORING

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

- Aanvankelijk was ongeveer 95% van de overlijdensgegevens na 21 dagen beschikbaar, maar we zien een verbetering in de tijdigheid van de informatie en bereiken 97% volledigheid na 14 dagen. Om de trend van de meest recente gegevens te beoordelen, berekent het model ook een gecorrigeerd aantal sterfgevallen voor de laatste 90 dagen, bestaande uit het aantal sterfgevallen dat op die datum al is gemeld (**waargenomen sterfgevallen**) en een schatting van het aantal sterfgevallen dat nog niet is gemeld. Dit laatste wordt berekend door de mediaan te nemen van de waarschijnlijkheid van soortgelijke vertragingen in de voorafgaande 18 maanden (exclusief de meest recente 6 maanden).
- Het aantal **verwachte sterfgevallen** per dag en per week wordt berekend door een loglineair model van Poisson (Farrington *et al.*, 1996) dat is aangepast (Cox *et al.*, 2010) op basis van de mortaliteit van de laatste vijf jaar, met uitsluiting van de recentste twee maanden.
- De **over- of ondersterfte** is het verschil tussen het aantal geobserveerde 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 trjaarformatie om de asymmetrie in de verdeling van Poisson te corrigeren (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 een statistisch significante ondersterfte.
- Oversterfte wordt berekend voor de **leeftijdscategorieën** (0-64 jaar, 65-84 jaar, ≥ 85 jaar), het **geslacht** en voor heel **België**. Sinds 2017 kan Be-MOMO de oversterfte analyseren voor drie nieuwe leeftijdscategorieën (0-4, 5-14, 15-

64 jaar) en per regio (Vlaanderen, Wallonië en Brussel). De spreiding per regio wordt bepaald volgens de plaats van het overlijden.

- De brutomortaliteitsgraad is gebaseerd op de bevolking op 1 januari van elk jaar.
- De analyse gebeurt geautomatiseerd met de software RStudio (*The R Foundation for Statistical Computing*).

## 4. HET HITTE- EN OZONPLAN

België heeft een hitte- en ozonplan met drie fasen: de waakzaamheidsfase (van 15 mei tot 30 september), de waarschuwingsfase en de alarmfase. De uitvoering van de eerste twee fasen valt onder de verantwoordelijkheid van de gefedereerde entiteiten ([www.warmedagen.be](http://www.warmedagen.be), <http://sante.wallonie.be/?q=plan-wallon-forte-chaleur-pics-ozone> of <https://leefmilieu.brussels/themas/lucht-klimaat/ozon-en-hitteplan>). Het plan bevat een reeks informatie- en preventiemaatregelen om de effecten van de warmte en de ozon op de bevolking te beperken. De toepassing van de alarmfase wordt gecoördineerd door de federale overheid ([definitie van de alarmfase](#)).

De drempel van de waarschuwingsfase 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 Agentschap Zorg en Gezondheid. De nieuwe drempel van de waarschuwingsfase 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 waarschuwingsfase treedt in werking als  $T_{\text{cumul}}$  op dag 0 hoger is dan of gelijk is aan 17°C.  $T_{\text{cumul}}$  op dag 0 is de som van het verschil tussen de voorspelde waarden van de maximumtemperatuur ( $X$ ) en de drempel van 25°C voor de vijf volgende dagen (dag+1 tot dag+5), waarbij enkel de positieve verschillen meetellen. De warmtefase begint op dag +3 of vroeger indien de maximumtemperatuur hoger is dan 28°C. De waarschuwingsfase eindigt wanneer  $T_{\text{cumul}}$  lager is dan 17°C op dag 0 EN als de in Ukkel voorspelde maximum-temperatuur op dag +3 lager is dan 25°C.

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

De gevolgen van de nieuwe drempel van de waarschuwingsfase zijn:

- Er is maar één waarschuwingsfase meer, de vroeger gebruikte niveaus 1 en 2 zijn afgeschaft;
- Deze drempel is vereenvoudigd, want hij houdt geen rekening meer met de minimumtemperatuur en evenmin met ozon;
- Deze drempel houdt rekening met de totale mortaliteit als gezondheidsparameter;
- De overheid heeft twee dagen voorsprong op de dag met de hitteperiode voor een betere voorbereiding en implementering van het preventieprotocol.

## 5. HET ZOMERRAPPORT

De analyse van de zomersterfte 2019 wordt uitgevoerd op basis van week 20 tot 40 (van 13/05/2019 tot en met 06/10/2019) en de update van de Be-MOMO-gegevens van 9/10/2021.

De gecorrigeerde mortaliteitsgraad wordt gerealiseerd met behulp van een rechtstreekse standaardisatie voor leeftijd en geslacht met de Belgische bevolking als referentie. Standaardisatie zorgt ervoor dat alle te vergelijken regio's dezelfde leeftijdsstructuur hebben als de referentiepopulatie. De gecorrigeerde mortaliteitsgraad is fictief en laat alleen een vergelijking tussen regio's toe.

De analyses en grafieken zijn uitgevoerd met de software RStudio (*The R foundation for statistical computing*)

# RESULTATEN

## 1. DE MORTALITEIT GEDURENDE DE HELE ZOMERPERIODE

**Tabel 1 | Samenvatting van de mortaliteit in België en in de regio's (zomer 2019)**

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 (%)
<b>Totaal</b>	39 977	1 190	3,1	22 646	775	3,5	13 488	332	2,5	3 842	289	8,1
85+ jaar	16 640	460	2,8	9 829	360	3,8	5 272	107	2,1	1 539	162	11,7
65-84 jaar	16 988	602	3,7	9 638	428	4,6	5 799	220	3,9	1 551	125	8,8
0-64 jaar	6 349	376	6,3	3 179	252	8,6	2 417	112	4,8	752	87	13,1
15-64 jaar	6 105	364	6,3	3 056	239	8,5	2 352	102	4,6	696	90	14,9
<b>Mannen</b>	19 448	316	1,6	11 055	157	1,4	6 535	168	2,6	1 857	121	7,0
85+ jaar	6 038	128	2,2	3 716	75	2,1	1 793	90	5,3	529	45	9,3
65-84 jaar	9 519	130	1,4	5 416	77	1,4	3 240	129	4,1	863	66	8,2
0-64 jaar	3 891	192	5,2	1 923	143	8,1	1 502	50	3,5	465	55	13,5
15-64 jaar	3 754	189	5,3	1 856	137	8,0	1 465	43	3,0	432	57	15,2
<b>Vrouwen</b>	20 529	1 014	5,2	11 591	725	6,7	6 953	202	3,0	1 985	214	12,1
85+ jaar	10 602	433	4,3	6 113	346	6,0	3 479	75	2,2	1 010	140	16,1
65-84 jaar	7 469	528	7,6	4 222	378	9,8	2 559	145	6,0	688	87	14,6
0-64 jaar	2 458	240	10,8	1 256	141	12,6	915	106	13,1	287	37	14,6
15-64 jaar	2 351	230	10,8	1 200	139	13,1	887	98	12,4	264	39	17,5

Van maandag 13 mei (week 20) tot en met zondag 6 oktober 2019 (week 40) zijn er in België 39 977 sterfgevallen geregistreerd (tabel 1). Het verwachte aantal sterfgevallen voor deze periode was 38 787 (voorspellingsinterval: 30 646; 47 544) (tabel 2). Er waren 1 190 meer sterfgevallen dan verwacht (+3,1%). Er was een gemiddelde van 272 doden per dag, met een piek van 422 doden op 26 juli 2019.



Uit een analyse per geslacht blijkt dat het aantal sterfgevallen het hoogst was bij vrouwen van 85+ (10 602 sterfgevallen), gevolgd door mannen van 65-84 jaar (9 519 sterfgevallen).

Wat het oversterfte betreft, was voor beide geslachten samen de oversterfte het grootst bij de 15-64-jarigen (+6,3%). De oversterfte was groter bij vrouwen (+5,2%) dan bij mannen (+1,6%). De oversterfte was het hoogst bij vrouwen van 15-64 jaar (+10,8%).

**Tabel 2 | De mortaliteit in België (zomer 2019)**

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)
<b>Totaal</b>	39 977	38 787	(30 646 ; 47 544)	1 190	3,1	349,7	272 (28)
85+ jaar	16 640	16 180	(11 477 ; 21 393)	460	2,8	5 079,3	113 (16)
65-84 jaar	16 988	16 386	(12 200 ; 20 964)	602	3,7	924,4	116 (14)
0-64 jaar	6 349	5 972	(3 799 ; 8 451)	376	6,3	68,5	43 (7)
15-64 jaar	6 105	5 741	(3 625 ; 8 158)	364	6,3	83,3	42 (7)
<b>Mannen</b>	19 448	19 132	(14 473 ; 24 207)	316	1,6	345,5	132 (15)
85+ jaar	6 038	5 910	(3 638 ; 8 522)	128	2,2	5 609,2	41 (7)
65-84 jaar	9 519	9 389	(6 515 ; 12 593)	130	1,4	1 126,7	65 (9)
0-64 jaar	3 891	3 699	(2 066 ; 5 622)	192	5,2	83,2	26 (6)
15-64 jaar	3 754	3 565	(1 969 ; 5 449)	189	5,3	101,8	26 (6)
<b>Vrouwen</b>	20 529	19 515	(14 491 ; 25 014)	1 014	5,2	353,8	140 (18)
85+ jaar	10 602	10 169	(6 754 ; 14 021)	433	4,3	4 819,9	72 (12)
65-84 jaar	7 469	6 941	(4 481 ; 9 737)	528	7,6	752,3	51 (9)
0-64 jaar	2 458	2 218	(1 000 ; 3 720)	240	10,8	53,5	17 (4)
15-64 jaar	2 351	2 121	(933 ; 3 596)	230	10,8	64,5	16 (4)

## VLAANDEREN

Over de gehele zomerperiode zijn er 22 646 sterfgevallen geregistreerd, tegenover een verwacht aantal sterfgevallen van 21 871, d.w.z. een oversterfte van 775 sterfgevallen (+3,5%) (tabel 3). Gemiddeld waren er 154 sterfgevallen per dag, met een piek van 217 sterfgevallen op 25 juli 2019.

Het percentage extra sterfgevallen was groter voor vrouwen (+6,7%) dan voor mannen (+1,4%), en in het bijzonder voor vrouwen tussen 15 en 64 jaar (+13,1%).

**Tabel 3 | De mortaliteit in Vlaanderen (zomer 2019)**

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)
<b>Totaal</b>	22 646	21 871	(16 583 ; 27 626)	775	3,5	343,7	154 (17)
85+ jaar	9 829	9 469	(6 253 ; 13 101)	360	3,8	4 858,0	67 (10)
65-84 jaar	9 638	9 210	(6 335 ; 12 424)	428	4,6	853,1	66 (10)
0-64 jaar	3 179	2 927	(1 471 ; 4 684)	252	8,6	60,5	22 (5)
15-64 jaar	3 056	2 817	(1 397 ; 4 533)	239	8,5	73,0	21 (5)
<b>Mannen</b>	11 055	10 898	(7 604 ; 14 565)	157	1,4	339,1	75 (10)
85+ jaar	3 716	3 641	(1 966 ; 5 627)	75	2,1	5 333,1	25 (5)
65-84 jaar	5 416	5 339	(3 251 ; 7 744)	77	1,4	1 022,2	37 (7)
0-64 jaar	1 923	1 780	(694 ; 3 162)	143	8,1	72,3	13 (4)
15-64 jaar	1 856	1 719	(656 ; 3 077)	137	8,0	87,9	13 (4)
<b>Vrouwen</b>	11 591	10 866	(7 551 ; 14 560)	725	6,7	348,2	79 (12)
85+ jaar	6 113	5 767	(3 442 ; 8 462)	346	6,0	4 608,4	42 (8)
65-84 jaar	4 222	3 844	(2 160 ; 5 823)	378	9,8	703,8	29 (6)
0-64 jaar	1 256	1 115	(318 ; 2 185)	141	12,6	48,4	9 (3)
15-64 jaar	1 200	1 061	(290 ; 2 108)	139	13,1	57,9	8 (3)

## WALLONIË

Er waren 13 488 geregistreerde sterfgevallen en 13 156 verwachte sterfgevallen voor deze periode (tabel 4). De oversterfte was +2,5%. Er waren gemiddeld 92 sterfgevallen per dag, met een piek van 166 sterfgevallen op 26 juli 2019.

Het percentage aan extra sterfgevallen was tamelijk vergelijkbaar tussen mannen (+2,6%) en vrouwen (+3,0%). Vrouwen van 0-64 jaar vertoonden een significant oversterfte: +12,4%.

**Tabel 4 | De mortaliteit in Wallonië (zomer 2019)**

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)
<b>Totaal</b>	13 488	13 156	(9 486 ; 17 207)	332	2,5	371,2	92 (13)
85+ jaar	5 272	5 165	(3 023 ; 7 658)	107	2,1	5 349,6	36 (7)
65-84 jaar	5 799	5 579	(3 499 ; 7 960)	220	3,9	1 006,7	39 (7)
0-64 jaar	2 417	2 305	(1 098 ; 3 779)	112	4,8	81,7	16 (4)
15-64 jaar	2 352	2 250	(1 061 ; 3 702)	102	4,6	100,7	16 (4)
<b>Mannen</b>	6 535	6 367	(4 115 ; 8 924)	168	2,6	368,0	44 (8)
85+ jaar	1 793	1 703	(646 ; 3 053)	90	5,3	5 967,1	12 (3)
65-84 jaar	3 240	3 111	(1 677 ; 4 815)	129	4,1	1 253,9	22 (5)
0-64 jaar	1 502	1 452	(518 ; 2 658)	50	3,5	101,0	10 (3)
15-64 jaar	1 465	1 422	(504 ; 2 611)	43	3,0	125,3	10 (3)
<b>Vrouwen</b>	6 953	6 751	(4 302 ; 9 542)	202	3,0	374,2	47 (8)
85+ jaar	3 479	3 404	(1 753 ; 5 384)	75	2,2	5 078,7	24 (6)
65-84 jaar	2 559	2 414	(1 123 ; 3 998)	145	6,0	805,6	17 (5)
0-64 jaar	915	809	(160 ; 1 729)	106	13,1	62,2	6 (2)
15-64 jaar	887	789	(151 ; 1 703)	98	12,4	76,0	6 (2)

## BRUSSEL

Er waren 3 842 geregistreerde sterfgevallen en 3 553 verwachte sterfgevallen voor deze periode (tabel 5). De oversterfte bedroeg 8,1% (289 extra sterfgevallen). Er waren gemiddeld 26 sterfgevallen per dag, met een piek van 49 sterfgevallen op 26 juli 2019.

Het percentage extra sterfgevallen was hoger bij vrouwen (+12,1%) dan bij mannen (+7,0%). Evenals in andere regio's vertoonden vrouwen in de leeftijdsgroep van 15-64 jaar een significant oversterfte van 17,5%.

**Tabel 5 | De mortaliteit in Brussel (zomer 2019)**

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)
<b>Totaal</b>	3 842	3 553	(1 883 ; 5 544)	289	8,1	317,9	26 (6)
85+ jaar	1 539	1 377	(442 ; 2 609)	162	11,7	5 757,8	10 (4)
65-84 jaar	1 551	1 426	(479 ; 2 666)	125	8,8	1 175,5	11 (3)
0-64 jaar	752	665	(86 ; 1 530)	87	13,1	71,6	5 (2)
15-64 jaar	696	606	(65 ; 1 435)	90	14,9	85,7	5 (2)
<b>Mannen</b>	1 857	1 736	(691 ; 3 060)	121	7,0	313,5	13 (3)
85+ jaar	529	484	(24 ; 1 231)	45	9,3	6 681,0	4 (2)
65-84 jaar	863	797	(158 ; 1 707)	66	8,2	1 522,9	6 (2)
0-64 jaar	465	410	(10 ; 1 089)	55	13,5	88,1	3 (2)
15-64 jaar	432	375	(3 ; 1 033)	57	15,2	106,3	3 (2)
<b>Vrouwen</b>	1 985	1 770	(689 ; 3 148)	214	12,1	322,2	14 (4)
85+ jaar	1 010	870	(184 ; 1 837)	140	16,1	5 369,2	7 (3)
65-84 jaar	688	601	(50 ; 1 465)	87	14,6	914,0	5 (2)
0-64 jaar	287	250	(0 ; 802)	37	14,6	55,0	2 (1)
15-64 jaar	264	225	(0 ; 751)	39	17,5	65,0	2 (1)

## STANDAARDISATIE

sterftcijfers voor mannen, vrouwen en het totaal van beide geslachten hoger in Wallonië (tabel 6). Wanneer we het effect van de verdeling van de bevolking naar leeftijd en geslacht weglaten en de aangepaste sterftcijfers bekijken, zien we dat de sterfte in Brussel hoger was dan in de rest van het land.

**Tabel 6 |** Standaardisatie van de bruto mortaliteitsgraad per regio (zomer 2019)

		Ruw sterftcijfer (100 000 inwoners)	Gecorrigeerd sterftcijfer (100 000 inwoners)
<b>Totaal</b>	Vlaanderen	343,7	325,4
	Wallonië	<b>371,2</b>	381,4
	Brussel	317,9	<b>412,0</b>
<b>Mannen</b>	Vlaanderen	339,1	315,5
	Wallonië	<b>368,0</b>	386,3
	Brussel	315,5	<b>429,6</b>
<b>Vrouwen</b>	Vlaanderen	348,2	333,3
	Wallonië	<b>374,2</b>	379,5
	Brussel	322,2	<b>403,4</b>

## 2. DE RISICOFACTOREN VAN DE MORTALITEIT: WARMTE, OZONPIEKEN EN LUCHTVERVUILING

De **waarschuwingsfase** van het hitte- en ozonplan werd drie keer geactiveerd tijdens de zomer van 2019. De alarmfase werd niet geactiveerd.

De **eerste waarschuwingsfase** begon op 21 juni (week 25) en eindigde op 30 juni 2019 (week 26) (tabel 7). De warme periode begon op 23 juni, met op die dag een maximumtemperatuur van 28,4°C. Alleen op 25 juni lag de nachttemperatuur boven de 20°C. Voorafgaand aan deze periode hadden zich reeds twee warme dagen voorgedaan: 18 juni, met een maximumtemperatuur van 27°C, en 19 juni, met een maximumtemperatuur van 27,2°C. **De mortaliteitsanalyse tijdens deze eerste warmteperiode heeft betrekking op de periode van 23 juni tot 1 juli (9 dagen).** De laatste dag werd opgenomen omdat er een statistisch significant oversterfte was. In deze periode waren er 8 dagen met een maximumtemperatuur boven 25°C (met een maximum van 32,6°C op 29 juni). In deze periode was de ozonconcentratie het hoogst op 26 juni in Wallonië (148,1 µg/m<sup>3</sup>) en op 29 juni in Vlaanderen (145,7 µg/m<sup>3</sup>).

De **tweede waarschuwingsfase** duurde 8 dagen, van vrijdag 19 juli (week 29) tot vrijdag 26 juli 2019 (week 30) (tabel 8). De warme periode begon op 22 juli, met een maximumtemperatuur van 28,2°C. Volgens de KMI-definitie was er in deze periode sprake van een hittegolf omdat er een opeenvolging was van ten minste vijf dagen met maximumtemperaturen boven 25°C, waarvan ten minste drie boven 30°C. Van 24 tot 26 juli werden drie dagen van hittegolf (maximumtemperatuur boven 30°C) waargenomen. **De mortaliteitsanalyse heeft betrekking op de periode van 22 tot 27 juli, d.w.z. 6 dagen.** De 27e juli werd opgenomen omdat er dan een statistisch significant oversterfte was. Op 25 juli werd een maximumtemperatuur van 39,7°C bereikt. Op dezelfde dag was ook de ozonconcentratie maximaal, met 165,5 µg/m<sup>3</sup> voor België. De ozonconcentraties waren tijdens deze warme periode in Vlaanderen en Wallonië vrij gelijklopend.

De **derde waarschuwingsfase** duurde 6 dagen, van vrijdag 23 augustus (week 34) tot woensdag 28 augustus 2019 (week 35) (tabel 9). De warme periode begon op 24 augustus, met een maximumtemperatuur van 29,4°C. **De mortaliteitsanalyse bestrijkt 6 dagen: van 24 augustus tot 29 augustus.** De laatste dag werd opgenomen omdat er een statistisch significant oversterfte was. Deze periode wordt ook wel als een hittegolf beschouwd. Het maximum werd bereikt op 27 augustus (33,3°C). Geen enkele nachttemperatuur overschreed de 20°C. De maximale ozonconcentratie werd bereikt op 26 augustus (147,2 µg/m<sup>3</sup>). In deze periode waren de ozonconcentraties in Vlaanderen iets hoger dan in Wallonië.

**Tabel 7 | De risicofactoren van de mortaliteit, eerste hitteperiode**

Week	Datum	Ukkel		BELGIË			VLAANDEREN			WALLONIË			BRUSSEL		
		Tmax (°C)	Tmin (°C)	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> ** (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> ** (µg/m <sup>3</sup> )	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> ** (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> ** (µg/m <sup>3</sup> )	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> ** (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> ** (µg/m <sup>3</sup> )	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> ** (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> ** (µg/m <sup>3</sup> )
24	15/06/2019	21,8	12,8	83,4	9,0	5,8	79,2	11,0	7,5	86,8	7,3	4,4	72,1	12,5	10,6
	16/06/2019	21,2	12,6	64,1	5,6	2,5	60,1	7,5	3,7	67,3	4,1	1,4	52,6	6,8	3,9
25	17/06/2019	24,9	12,2	81,7	7,4	3,4	82,9	10,4	5,1	80,9	5,0	2,0	70,5	9,4	6,0
	18/06/2019	27,0	14,4	117,3	14,1	7,5	115,4	17,9	10,4	118,9	11,0	5,1	108,1	19,1	13,0
	19/06/2019	27,2	16,4	89,9	13,7	7,8	84,5	18,0	11,3	94,2	10,2	5,0	81,8	15,9	10,8
	20/06/2019	21,2	11,8	72,1	11,3	6,9	74,6	14,9	9,3	70,1	8,4	4,9	67,2	14,8	9,7
	21/06/2019	20,3	10,7	80,0	6,9	2,9	80,2	9,5	4,4	79,9	4,7	1,6	72,1	9,2	4,5
	22/06/2019	23,3	11,3	115,5	15,5	9,6	113,0	16,8	10,6	117,6	14,4	8,8	109,4	17,5	12,2
	23/06/2019	28,4	15,1	108,0	15,4	10,5	112,4	18,1	12,5	104,5	13,1	8,9	98,9	16,6	12,5
26	24/06/2019	30,6	19,4	111,6	14,3	8,2	112,2	18,7	11,3	114,8	10,8	5,7	102,3	17,0	12,0
	25/06/2019	32,0	20,7	138,5	25,0	14,2	125,3	31,8	20,9	113,9	19,6	8,8	109,2	29,3	18,3
	26/06/2019	26,8	17,0	136,8	31,6	22,6	122,8	31,3	23,6	148,1	31,8	21,7	122,2	38,8	30,9
	27/06/2019	25,5	14,6	130,9	16,9	8,3	96,6	17,7	8,5	122,4	16,3	8,1	100,5	16,6	7,8
	28/06/2019	26,3	12,5	104,7	16,9	7,3	100,9	20,1	9,8	107,7	14,4	5,3	101,4	18,7	9,1
	29/06/2019	32,6	16,6	135,6	13,2	5,5	145,7	17,4	8,0	127,6	9,8	3,5	125,4	16,2	9,5
	30/06/2019	25,3	16,9	100,1	17,8	8,7	103,7	18,7	9,7	111,7	17,1	7,9	95,0	19,9	12,4
27	01/07/2019	23,0	14,2	87,3	10,7	4,1	86,9	13,3	5,6	87,7	8,6	2,9	81,8	13,4	6,5
	02/07/2019	22,0	11,8	91,6	10,2	3,7	82,0	12,4	4,8	99,4	8,5	2,7	79,7	13,2	6,4
	03/07/2019	21,3	12,9	90,6	10,5	3,6	83,5	12,1	4,7	96,3	9,2	2,8	80,4	11,7	5,5
	04/07/2019	23,0	11,4	99,2	13,5	4,2	92,8	15,8	6,0	104,3	11,7	2,8	91,6	15,2	6,0
	05/07/2019	25,7	13,7	112,1	16,8	6,6	107,0	20,1	9,2	116,2	14,1	4,5	102,9	22,5	9,6
	06/07/2019	25,8	14,8	104,0	14,4	7,0	97,8	17,0	8,7	108,9	12,2	5,6	110,1	18,7	8,4
	07/07/2019	20	13	78,2	7,8	3,7	76,4	9,0	3,8	79,6	6,9	3,5	72,8	9,2	4,7

← Begin van de hitte

← Tmax < 25°C

\* O<sub>3</sub> = Hoogste 8-uursgemiddelde van een dag (ruimtelijk gemiddelde per regio)

\*\* Gemiddelde over 24 uur (ruimtelijk gemiddelde per regio)

Waarden in rood = extreme waarde (Tmax > 25°C, Tmin > 18°C, O<sub>3</sub> > 100 µg/m<sup>3</sup>, PM<sub>10</sub> > 45 µg/m<sup>3</sup>, PM<sub>2,5</sub> > 15 µg/m<sup>3</sup>)

Vakje in rood = 1e hitteperiode (van 23 juni tot en met 01 juli 2019)

**Tabel 8 | De risicofactoren van de mortaliteit, tweede hitteperiode**

Week	Datum	Ukkel		BELGIË			VLAANDEREN			WALLONIË			BRUSSEL		
		Tmax (°C)	Tmin (°C)	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> ** (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> ** (µg/m <sup>3</sup> )	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> ** (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> ** (µg/m <sup>3</sup> )	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> ** (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> ** (µg/m <sup>3</sup> )	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> ** (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> ** (µg/m <sup>3</sup> )
28	10/07/2019	22,5	12,2	96,7	14,6	5,9	91,9	18,8	8,6	100,5	11,3	3,8	87,4	15,9	7,6
	11/07/2019	24,7	16,8	102,3	15,0	7,2	105,6	19,9	10,0	100,1	11,1	4,9	98,7	19,4	10,7
	12/07/2019	21,6	14,5	80,2	13,3	7,3	79,7	15,7	9,0	80,7	11,3	6,0	71,3	16,1	9,6
	13/07/2019	20,7	15,0	68,9	7,5	4,8	71,0	7,6	4,3	67,3	7,4	5,2	64,5	7,5	4,9
	14/07/2019	18,9	13,0	65,0	6,4	3,2	66,0	7,3	3,3	64,2	5,7	3,1	60,8	7,1	3,8
29	15/07/2019	17,8	10,8	63,5	7,8	4,4	62,4	8,8	4,5	64,4	7,1	4,4	54,1	9,9	6,1
	16/07/2019	20,6	12,6	72,2	11,9	7,7	71,9	12,3	7,5	72,6	11,5	7,9	61,8	13,1	8,8
	17/07/2019	24,6	10,9	96,0	19,2	13,1	96,9	20,2	13,2	95,3	18,4	13,0	92,6	19,0	13,4
	18/07/2019	22,8	15,3	85,1	15,6	8,5	79,5	17,7	10,1	89,5	14,0	7,2	81,0	16,4	10,0
	19/07/2019	24,1	15,8	76,5	9,8	4,0	79,9	13,3	5,9	73,8	7,0	2,5	72,0	11,9	5,9
	20/07/2019	26,3	16,9	68,2	9,3	3,4	66,6	11,7	5,0	69,5	7,3	2,1	62,8	10,7	5,1
	21/07/2019	24,1	14,7	75,4	9,0	4,4	75,3	11,9	6,5	75,4	6,7	2,7	72,5	10,8	6,3
30	22/07/2019	28,2	14,4	90,0	8,2	3,2	89,5	10,6	4,6	90,4	6,3	2,1	89,0	10,8	5,9
	23/07/2019	33,9	17,3	136,4	12,5	5,0	140,4	16,0	7,4	133,4	9,7	3,1	120,5	14,8	8,7
	24/07/2019	35,9	21,8	156,6	24,6	9,0	164,1	27,6	12,4	150,5	22,2	6,2	160,2	26,2	13,8
	25/07/2019	39,7	23,5	165,5	34,1	14,2	175,7	39,6	18,9	157,5	29,8	10,4	140,2	36,0	18,4
	26/07/2019	31,5	21,5	160,2	26,2	11,4	166,8	27,0	13,5	154,9	25,6	9,7	169,9	28,8	14,4
	27/07/2019	21,4	17,5	98,6	15,8	11,3	81,7	15,8	10,7	112,1	15,8	11,8	96,5	14,5	10,3
	28/07/2019	19,4	14,6	54,9	9,1	5,1	51,1	11,7	6,5	58,0	6,9	3,9	45,0	10,2	6,3
31	29/07/2019	25,0	13,1	90,1	8,7	3,7	92,8	11,6	5,5	88,0	6,3	2,2	86,2	9,8	5,1
	30/07/2019	25,4	15,7	82,8	11,7	3,5	83,3	14,6	5,2	82,5	9,5	2,1	75,3	13,5	5,2
	31/07/2019	21,8	15,5	64,5	7,8	2,6	63,6	10,2	4,1	65,2	5,9	1,5	63,0	10,1	4,4

\* O<sub>3</sub> = Hoogste 8-uursgemiddelde van een dag (ruimtelijk gemiddelde per regio)  
 \*\* Gemiddelde over 24 uur (ruimtelijk gemiddelde per regio)  
 Waarden in **rood** = extreme waarde (Tmax > 25°C, Tmin > 18°C, O<sub>3</sub> > 100 µg/m<sup>3</sup>, PM<sub>10</sub> > 45 µg/m<sup>3</sup>, PM<sub>2,5</sub> > 15 µg/m<sup>3</sup>)  
 Vakje in **rood** = 2e hitteperiode (van 22 juli tot en met 27 juli 2019)



**Tabel 9 | De risicofactoren van de mortaliteit, derde hitteperiode**

Week	Datum	Ukkel		BELGIË			VLAANDEREN			WALLONIË			BRUSSEL		
		Tmax (°C)	Tmin (°C)	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> ** (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> ** (µg/m <sup>3</sup> )	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> ** (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> ** (µg/m <sup>3</sup> )	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> ** (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> ** (µg/m <sup>3</sup> )	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> ** (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> ** (µg/m <sup>3</sup> )
34	20/08/2019	21,4	11,7	80,4	9,6	4,1	83,3	12,8	5,9	78,1	7,0	2,7	76,2	12,9	6,6
	21/08/2019	22,5	9,6	99,1	12,3	5,7	103,1	15,7	8,0	95,9	9,6	3,8	96,3	14,8	8,5
	22/08/2019	24,4	11,7	104,8	14,8	7,0	101,7	19,5	10,5	107,3	11,1	4,2	100,4	20,2	11,2
	23/08/2019	26,6	11,9	134,4	20,5	10,7	133,7	23,8	13,5	135,0	17,8	8,3	132,5	26,5	16,1
	24/08/2019	29,4	14,8	130,0	21,4	13,5	138,9	25,9	17,5	123,0	17,8	10,2	120,4	24,3	17,3
	25/08/2019	30,9	16,5	133,7	20,1	13,3	143,0	24,8	17,9	129,9	16,4	9,7	137,1	19,2	13,7
35	26/08/2019	31,3	16,9	147,2	30,1	19,8	155,5	36,1	26,2	140,6	25,4	14,6	136,6	33,0	22,4
	27/08/2019	33,3	19,6	135,9	30,5	18,9	142,6	37,8	26,3	130,7	24,6	12,9	117,6	32,1	22,0
	28/08/2019	29,5	19,1	108,9	23,0	13,4	107,8	28,0	18,0	109,8	19,0	9,7	99,8	25,4	16,1
	29/08/2019	22,1	13,3	75,8	13,4	8,2	72,6	13,5	7,5	78,4	13,2	8,8	63,6	12,1	7,9
	30/08/2019	23,6	11,0	89,4	12,4	5,5	86,3	15,1	7,6	91,9	10,1	3,8	72,8	13,2	7,7
	31/08/2019	31,1	13,1	107,3	15,0	5,7	102,4	17,7	7,9	111,3	13,0	4,0	96,3	14,7	6,4
	01/09/2019	20,9	11,1	76,6	7,0	3,0	71,8	7,9	3,2	80,6	6,2	2,9	65,2	8,0	3,9

\* O<sub>3</sub> = Hoogste 8-uursgemiddelde van een dag (ruimtelijk gemiddelde per regio)  
 \*\* Gemiddelde over 24 uur (ruimtelijk gemiddelde per regio)  
 Waarden in rood = extreme waarde (Tmax > 25°C, Tmin > 18°C, O<sub>3</sub> > 100 µg/m<sup>3</sup>, PM<sub>10</sub> > 45 µg/m<sup>3</sup>, PM<sub>2,5</sub> > 15 µg/m<sup>3</sup>)  
 Vakje in rood = 3e hitteperiode (van 24 augustus tot en met 29 augustus 2019)

← Begin van de hitte  
 ← Tmax < 25°C

## 2.1. ANALYSE VAN DE MORTALITEIT PER HITTEPERIODE

Tijdens de **eerste hitteperiode (9 dagen)** was er een **relatief lage oversterfte van 6,7%** (159 extra sterfgevallen op 2 516 waargenomen sterfgevallen, tabel 10). Voor België als geheel was het oversterfte gelijk voor mannen en vrouwen, en hoog voor de leeftijdsgroep van 15-64 jaar. Er werden regionale verschillen vastgesteld. De oversterfte trof Brussel en Wallonië meer dan Vlaanderen. In Vlaanderen werd de oversterfte vooral vastgesteld in de leeftijdsgroep jonger dan 65 jaar, en was er ondersterfte bij mannen van 65-84 jaar. In Brussel en Wallonië trof de oversterfte vooral 64-plussers. Ook in Brussel werd ondersterfte vastgesteld bij mannen van 15-64 jaar.

**Tabel 10 | Samenvatting van de mortaliteit tijdens de eerste hitteperiode (9 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 (%)
<b>Totaal</b>	2 516	159	6,7	1 372	40	3,0	890	91	11,4	254	38	17,8
85+ jaar	1 034	55	5,6	594	19	3,3	339	28	9,1	101	18	22,4
65-84 jaar	1 079	79	7,9	578	15	2,6	393	52	15,4	108	21	23,6
0-64 jaar	403	39	10,7	200	22	12,5	158	17	12,2	45	4	11,1
15-64 jaar	386	36	10,2	191	20	11,5	157	20	14,3	38	1	3,0
<b>Mannen</b>	1 248	82	7,1	685	19	2,9	440	54	13,9	123	18	17,4
85+ jaar	391	34	9,5	242	21	9,4	115	14	13,5	34	5	18,1
65-84 jaar	610	35	6,2	317	-11	-3,3	231	41	21,7	62	14	28,6
0-64 jaar	247	21	9,4	126	17	15,8	94	5	6,0	27	2	7,1
15-64 jaar	236	18	8,4	121	16	15,0	93	6	7,0	22	-1	-3,1
<b>Vrouwen</b>	1 268	83	7,0	687	27	4,0	450	40	9,9	131	23	21,2
85+ jaar	643	27	4,4	352	2	0,5	224	18	8,8	67	15	27,9
65-84 jaar	469	46	11,0	261	27	11,5	162	15	10,2	46	9	23,7
0-64 jaar	156	21	15,6	74	6	9,6	64	14	29,3	18	3	17,6
15-64 jaar	150	20	15,8	70	5	8,2	64	16	32,5	16	2	18,5

Tijdens de **tweede hitteperiode (6 dagen)** was er een **significant oversterfte van 22,3%** (454 extra sterfgevallen op 2 493 waargenomen sterfgevallen, Tabel 11). In België als geheel was het oversterfte hoger bij vrouwen en personen ouder dan 84 jaar. In Vlaanderen en Brussel trof de oversterfte vooral de 84-plussers (meer vrouwen) en de 15-64-jarigen (meer mannen). In Wallonië betrof de oversterfte onder de 84-plussers beide geslachten.

**Tabel 11 | Samenvatting van de mortaliteit tijdens de tweede hitteperiode (6 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 (%)
<b>Totaal</b>	2 493	454	22,3	1 369	220	19,2	882	190	27,5	242	55	29,3
85+ jaar	1 081	241	28,6	614	123	25,2	367	99	36,8	100	29	40,3
65-84 jaar	1 036	170	19,6	567	80	16,5	371	77	26,1	98	22	29,6
0-64 jaar	376	56	17,6	188	31	19,9	144	21	16,9	44	9	25,0
15-64 jaar	366	59	19,1	184	33	21,8	140	20	16,3	42	10	30,8
<b>Mannen</b>	1 209	201	19,9	678	104	18,0	416	81	24,1	115	23	25,0
85+ jaar	375	68	22,3	229	40	21,4	113	25	28,6	33	8	29,9
65-84 jaar	586	90	18,1	325	43	15,1	210	46	28,1	51	9	20,3
0-64 jaar	248	50	25,2	124	29	30,1	93	15	19,8	31	9	43,5
15-64 jaar	241	50	26,1	121	29	31,2	90	14	18,4	30	10	50,0
<b>Vrouwen</b>	1 284	262	25,6	691	123	21,7	466	112	31,5	127	35	37,4
85+ jaar	706	178	33,8	385	87	29,2	254	77	43,3	67	22	49,2
65-84 jaar	450	84	23,1	242	40	19,8	161	34	26,6	47	16	50,2
0-64 jaar	128	10	8,1	64	4	6,7	51	8	18,1	13	0	-0,8
15-64 jaar	125	12	10,1	63	6	10,9	50	8	18,2	12	0	0

Tijdens de **derde hitteperiode (6 dagen)** was er een **matige oversterfte van 10,9%** (196 extra sterfgevallen op 1 990 waargenomen sterfgevallen, tabel 12). De oversterfte was tweemaal zo hoog bij vrouwen als bij mannen (hoewel op gewestelijk niveau in Wallonië het omgekeerde werd waargenomen). In Vlaanderen en Wallonië trof de oversterfte vooral personen van 64 jaar en ouder en was er een ondersterfte bij mannen van 15-64 jaar. In Brussel trof de oversterfte alle leeftijdsgroepen behalve de 65-84-jarigen.

**Tabel 12 | Samenvatting van de mortaliteit tijdens de derde hitteperiode (6 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 (%)
<b>Totaal</b>	1 990	196	10,9	1 143	136	13,5	671	60	9,9	176	11	6,6
85+ jaar	850	107	14,3	502	70	16,3	265	26	11,0	83	19	29,5
65-84 jaar	862	104	13,7	510	86	20,3	297	39	15,0	55	-11	-17,0
0-64 jaar	278	-2	-0,6	131	-6	-4,7	109	1	0,6	38	7	23,4
15-64 jaar	265	-4	-1,3	127	-5	-3,9	105	-1	-0,5	33	5	17,9
<b>Mannen</b>	953	67	7,5	540	38	7,5	333	37	12,4	80	-1	-1,5
85+ jaar	327	55	20,3	198	32	19,3	101	22	27,5	28	6	25,0
65-84 jaar	467	33	7,6	269	23	9,5	167	23	16,1	31	-7	-17,8
0-64 jaar	159	-14	-8,3	73	-10	-12,4	65	-3	-4,3	21	2	11,1
15-64 jaar	153	-14	-8,4	71	-10	-11,8	62	-4	-6,8	20	2	14,3
<b>Vrouwen</b>	1 037	137	15,2	603	105	21,0	338	25	8,1	96	14	17,6
85+ jaar	523	57	12,2	304	42	16,0	164	7	4,6	55	15	36,5
65-84 jaar	395	74	23,1	241	64	36,5	130	18	16,1	24	-3	-12,1
0-64 jaar	119	15	14,8	58	6	10,5	44	6	16,4	17	5	44,1
15-64 jaar	112	13	13,0	56	6	12,7	43	6	16,8	13	2	23,8





**Tabel 15 | Gegevens over dagelijks significante oversterfte, eerste hitteperiode, België en Regio's**

Week	Datum	Groep (geslacht / leeftijd)	Dagelijkse significante oversterfte				
			Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal verwachte sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	
<b>BELGIË</b>							
24	6/15/2019	Vrouwen	15-64	25	15	10	66,7
25	6/20/2019	Mannen en vrouwen	65-84	156	112	44	39,3
25	6/20/2019	Mannen	65-84	94	65	29	44,6
26	6/25/2019	Mannen en vrouwen	15-64	59	39	20	51,3
26	6/25/2019	Vrouwen	65-84	67	47	20	42,6
26	6/25/2019	Vrouwen	15-64	25	14	11	78,6
27	7/1/2019	Mannen en vrouwen	15-64	56	39	17	43,6
27	7/1/2019	Mannen	Alle leeftijden	165	129	36	27,9
27	7/1/2019	Mannen	15-64	40	24	16	66,7
<b>VLAANDEREN</b>							
25	6/19/2019	Mannen en vrouwen	15-64	33	19	14	73,7
25	6/19/2019	Mannen	15-64	21	12	9	75,0
25	6/20/2019	Mannen en vrouwen	65-84	94	63	31	49,2
25	6/20/2019	Mannen	65-84	57	37	20	54,1
<b>WALLONIË</b>							
26	6/25/2019	Mannen en vrouwen	15-64	26	15	11	73,3
27	7/1/2019	Mannen en vrouwen	Alle leeftijden	116	88	28	31,8
27	7/1/2019	Mannen en vrouwen	65-84	54	38	16	42,1
27	7/1/2019	Mannen	Alle leeftijden	67	43	24	55,8
27	7/1/2019	Mannen	65-84	34	21	13	61,9
27	7/1/2019	Mannen	15-64	18	10	8	80,0
<b>BRUSSEL</b>							
26	6/26/2019	Mannen en vrouwen	Alle leeftijden	39	24	15	62,5
26	6/26/2019	Mannen en vrouwen	65-84	20	10	10	100,0
26	6/26/2019	Vrouwen	Alle leeftijden	24	12	12	100,0
26	6/26/2019	Vrouwen	65-84	14	4	10	250,0





**Tabel 17 | Gegevens over dagelijks significante oversterfte, tweede hitteperiode, België**

Week	Datum	Groep (geslacht / leeftijd)		Dagelijkse significante oversterfte			
				Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal verwachte sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)
<b>BELGIË</b>							
29	7/15/2019	Vrouwen	15-64	25	14	11	78,6
30	7/24/2019	Mannen en vrouwen	Alle leeftijden	340	255	85	33,3
30	7/24/2019	Mannen en vrouwen	85+	182	105	77	73,3
30	7/24/2019	Mannen	85+	56	38	18	47,4
30	7/24/2019	Vrouwen	Alle leeftijden	193	128	65	50,8
30	7/24/2019	Vrouwen	85+	126	66	60	90,9
30	7/25/2019	Mannen en vrouwen	Alle leeftijden	377	255	122	47,8
30	7/25/2019	Mannen en vrouwen	85+	165	105	60	57,1
30	7/25/2019	Mannen en vrouwen	65-84	147	108	39	36,1
30	7/25/2019	Mannen en vrouwen	15-64	64	38	26	68,4
30	7/25/2019	Mannen	Alle leeftijden	187	126	61	48,4
30	7/25/2019	Mannen	65-84	88	62	26	41,9
30	7/25/2019	Mannen	15-64	44	24	20	83,3
30	7/25/2019	Vrouwen	Alle leeftijden	190	128	62	48,4
30	7/25/2019	Vrouwen	85+	110	66	44	66,7
30	7/26/2019	Mannen en vrouwen	Alle leeftijden	422	254	168	66,1
30	7/26/2019	Mannen en vrouwen	85+	189	105	84	80,0
30	7/26/2019	Mannen en vrouwen	65-84	168	108	60	55,6
30	7/26/2019	Mannen en vrouwen	15-64	65	38	27	71,1
30	7/26/2019	Mannen	Alle leeftijden	200	126	74	58,7
30	7/26/2019	Mannen	85+	65	38	27	71,1
30	7/26/2019	Mannen	65-84	93	62	31	50,0
30	7/26/2019	Mannen	15-64	42	24	18	75,0
30	7/26/2019	Vrouwen	Alle leeftijden	222	128	94	73,4
30	7/26/2019	Vrouwen	85+	124	66	58	87,9
30	7/26/2019	Vrouwen	65-84	75	46	29	63,0
30	7/27/2019	Mannen en vrouwen	Alle leeftijden	328	254	74	29,1
30	7/27/2019	Mannen en vrouwen	85+	150	105	45	42,9
30	7/27/2019	Vrouwen	Alle leeftijden	173	128	46	35,2
30	7/27/2019	Vrouwen	85+	102	66	36	54,5

**Tabel 18 | Gegevens over dagelijks significante oversterfte, tweede hitteperiode, Vlaanderen**

Week	Datum	Groep (geslacht / leeftijd)		Dagelijkse significante oversterfte			
				Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal verwachte sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)
<b>VLAANDEREN</b>							
29	7/16/2019	Vrouwen	65-84	39	25	14	56,0
30	7/24/2019	Mannen en vrouwen	Alle leeftijden	197	144	54	36,8
30	7/24/2019	Mannen en vrouwen	85+	112	61	51	83,6
30	7/24/2019	Mannen	85+	37	24	13	54,2
30	7/24/2019	Vrouwen	Alle leeftijden	109	71	38	53,5
30	7/24/2019	Vrouwen	85+	75	37	38	102,7
30	7/25/2019	Mannen en vrouwen	Alle leeftijden	217	143	74	51,7
30	7/25/2019	Mannen en vrouwen	85+	99	61	38	62,3
30	7/25/2019	Mannen en vrouwen	65-84	86	61	25	41,0
30	7/25/2019	Mannen en vrouwen	15-64	32	19	13	68,4
30	7/25/2019	Mannen	Alle leeftijden	111	72	39	54,2
30	7/25/2019	Mannen	85+	37	24	13	54,2
30	7/25/2019	Mannen	65-84	55	35	20	57,1
30	7/25/2019	Vrouwen	Alle leeftijden	106	71	35	49,3
30	7/25/2019	Vrouwen	85+	62	37	25	67,6
30	7/26/2019	Mannen en vrouwen	Alle leeftijden	207	143	64	44,8
30	7/26/2019	Mannen en vrouwen	85+	92	61	31	50,8
30	7/26/2019	Mannen en vrouwen	15-64	35	19	16	84,2
30	7/26/2019	Mannen	Alle leeftijden	97	72	25	34,7
30	7/26/2019	Mannen	15-64	23	12	12	91,7
30	7/26/2019	Vrouwen	Alle leeftijden	110	71	39	54,9
30	7/26/2019	Vrouwen	85+	58	37	21	56,8
30	7/26/2019	Vrouwen	65-84	40	25	15	60,0
31	7/30/2019	Vrouwen	85+	58	37	21	56,8

**Tabel 19 | Gegevens over dagelijks significante oversterfte, tweede hitteperiode, Wallonië en Brussel**

Week	Datum	Groep (geslacht / leeftijd)		Dagelijkse significante oversterfte			
				Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal verwachte sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)
<b>WALLONIË</b>							
30	7/25/2019	Mannen en vrouwen	Alle leeftijden	121	86	35	40,7
30	7/25/2019	Mannen en vrouwen	15-64	27	15	12	80,0
30	7/25/2019	Mannen	15-64	21	10	12	110,0
30	7/25/2019	Vrouwen	Alle leeftijden	64	44	20	45,5
30	7/25/2019	Vrouwen	85+	37	22	15	68,2
30	7/26/2019	Mannen en vrouwen	Alle leeftijden	166	86	80	93,0
30	7/26/2019	Mannen en vrouwen	85+	70	34	36	105,9
30	7/26/2019	Mannen en vrouwen	65-84	73	37	36	97,3
30	7/26/2019	Mannen	Alle leeftijden	77	42	35	83,3
30	7/26/2019	Mannen	85+	21	11	10	90,9
30	7/26/2019	Mannen	65-84	43	20	22	115,0
30	7/26/2019	Vrouwen	Alle leeftijden	89	44	45	102,3
30	7/26/2019	Vrouwen	85+	49	22	27	122,7
30	7/26/2019	Vrouwen	65-84	30	16	14	87,5
30	7/27/2019	Mannen en vrouwen	Alle leeftijden	122	86	36	41,9
30	7/27/2019	Mannen en vrouwen	85+	57	34	24	67,6
30	7/27/2019	Vrouwen	Alle leeftijden	68	44	24	54,5
30	7/27/2019	Vrouwen	85+	40	22	18	81,8
<b>BRUSSEL</b>							
28	7/12/2019	Mannen en vrouwen	85+	19	9	10	111,1
28	7/12/2019	Vrouwen	Alle leeftijden	23	12	11	91,7
28	7/12/2019	Vrouwen	85+	14	6	8	133,3
29	7/17/2019	Mannen	15-64	7	2	4	250,0
29	7/18/2019	Vrouwen	15-64	6	2	4	200,0
30	7/22/2019	Mannen en vrouwen	65-84	18	10	8	80,0
30	7/22/2019	Vrouwen	65-84	10	4	6	150,0
30	7/24/2019	Mannen en vrouwen	85+	21	9	12	133,3
30	7/24/2019	Vrouwen	Alle leeftijden	23	12	12	91,7
30	7/24/2019	Vrouwen	85+	17	6	11	183,3
30	7/25/2019	Mannen en vrouwen	Alle leeftijden	39	23	16	69,6
30	7/25/2019	Mannen en vrouwen	65-84	18	9	9	100,0
30	7/26/2019	Mannen en vrouwen	Alle leeftijden	49	23	26	113,0
30	7/26/2019	Mannen en vrouwen	85+	27	9	18	200,0
30	7/26/2019	Mannen	Alle leeftijden	26	12	14	116,7
30	7/26/2019	Mannen	85+	10	3	7	233,3
30	7/26/2019	Vrouwen	Alle leeftijden	23	12	12	91,7
30	7/26/2019	Vrouwen	85+	17	6	11	183,3
30	7/27/2019	Mannen	15-64	7	2	4	250,0



**Tabel 21 | Gegevens over dagelijks significante oversterfte, derde hitteperiode, België en Regio's**

Week	Datum	Groep (geslacht / leeftijd)		Dagelijkse significante oversterfte			
				Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal verwachte sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)
<b>BELGIË</b>							
34	8/21/2019	Vrouwen	85+	93	66	27	40,9
35	8/26/2019	Mannen en vrouwen	65-84	143	108	35	32,4
35	8/26/2019	Vrouwen	65-84	66	46	20	43,5
35	8/29/2019	Mannen en vrouwen	Alle leeftijden	319	257	62	24,1
35	8/29/2019	Vrouwen	Alle leeftijden	167	129	38	29,5
35	8/29/2019	Vrouwen	65-84	67	46	21	45,7
<b>VLAANDEREN</b>							
34	8/21/2019	Mannen en vrouwen	85+	88	61	27	44,3
34	8/21/2019	Vrouwen	85+	56	37	19	51,4
34	8/24/2019	Vrouwen	65-84	39	25	14	56,0
35	8/26/2019	Mannen en vrouwen	65-84	83	61	22	36,1
35	8/26/2019	Vrouwen	Alle leeftijden	106	71	35	49,3
35	8/26/2019	Vrouwen	65-84	45	25	20	80,0
35	8/28/2019	Mannen en vrouwen	65-84	87	61	26	42,6
<b>WALLONIË</b>							
35	8/26/2019	Mannen	65-84	32	21	11	52,4
35	8/27/2019	Mannen	85+	22	11	11	100,0
35	8/29/2019	Mannen en vrouwen	65-84	57	37	20	54,1
35	8/29/2019	Vrouwen	65-84	30	16	14	87,5
35	8/31/2019	Vrouwen	65-84	27	16	11	68,8

## 2.4. GRAFISCHE ANALYSE VAN DE MORTALITEIT

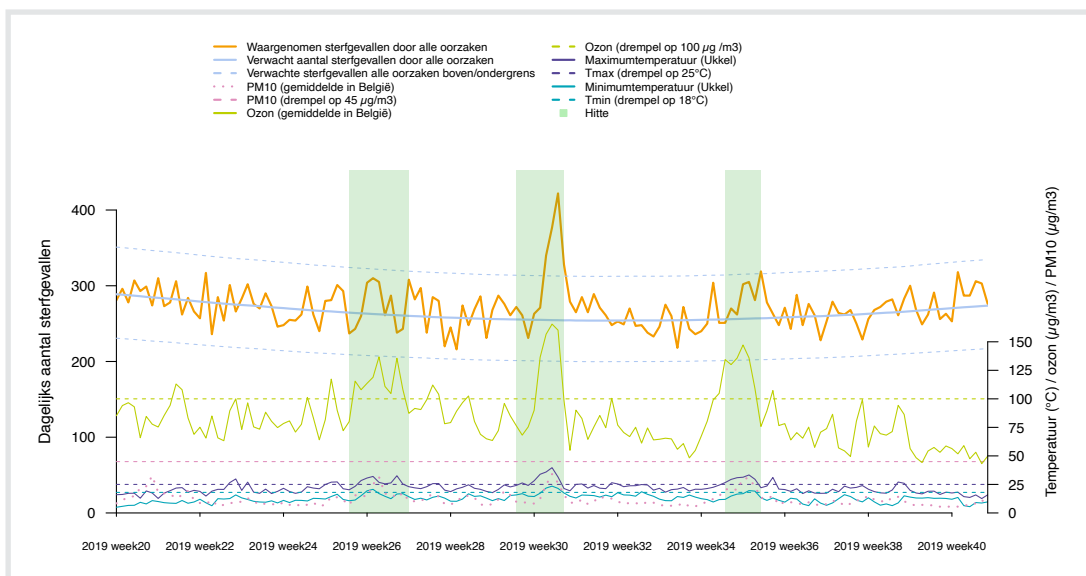
Over de hele zomer van 2019 was de mortaliteit statistisch significant gecorreleerd met  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , ozon, maximumtemperaturen en minimumtemperaturen (in afnemende volgorde van correlatiecoëfficiënt, figuren 1 en 2, en tabel 22). De positieve correlaties waren sterker voor ouderen, maar waren nog steeds aanwezig voor de 15-64-jarigen voor ozon en  $PM_{10}$ .

Op regionaal niveau werd geen statistisch significante correlatie waargenomen bij de 15-64-jarigen (tabellen 22 en 23).

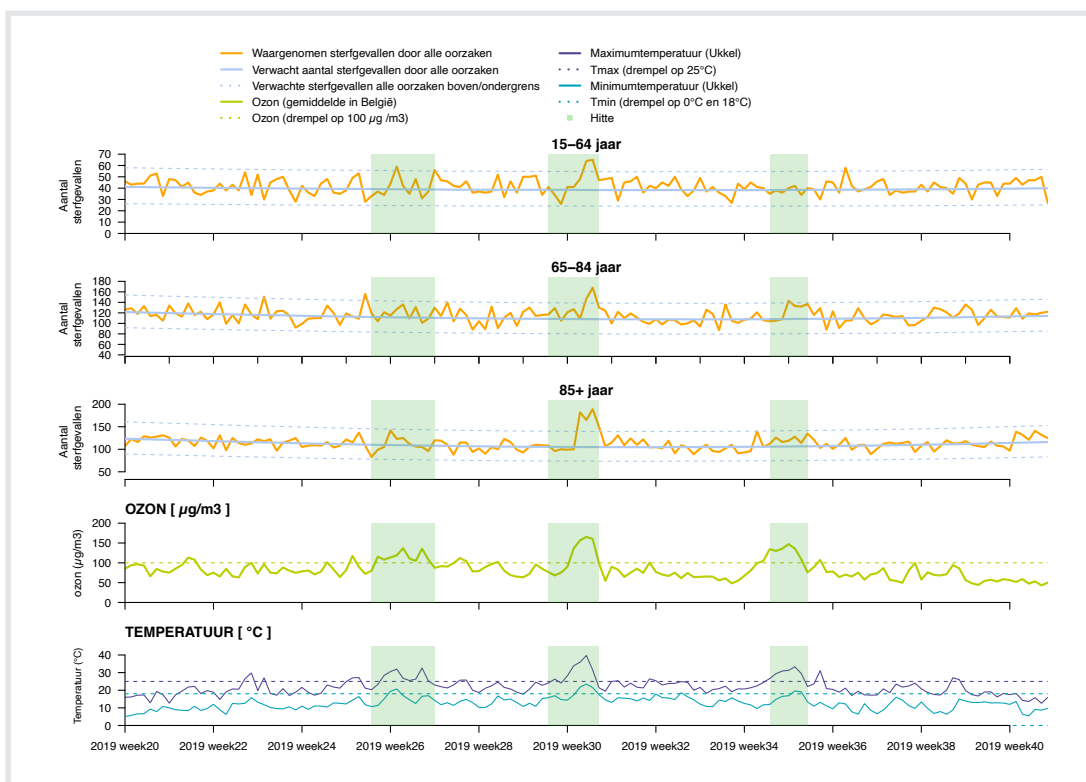
**In Vlaanderen** was de mortaliteit ook gecorreleerd met de fijne deeltjes en ozon, maar niet met de temperatuur (figuren 3 en 4, en tabel 22).

**In Wallonië** is de mortaliteit, net als op nationaal niveau, gecorreleerd met fijne deeltjes, ozon en temperatuur (figuren 5 en 6, en tabel 23).

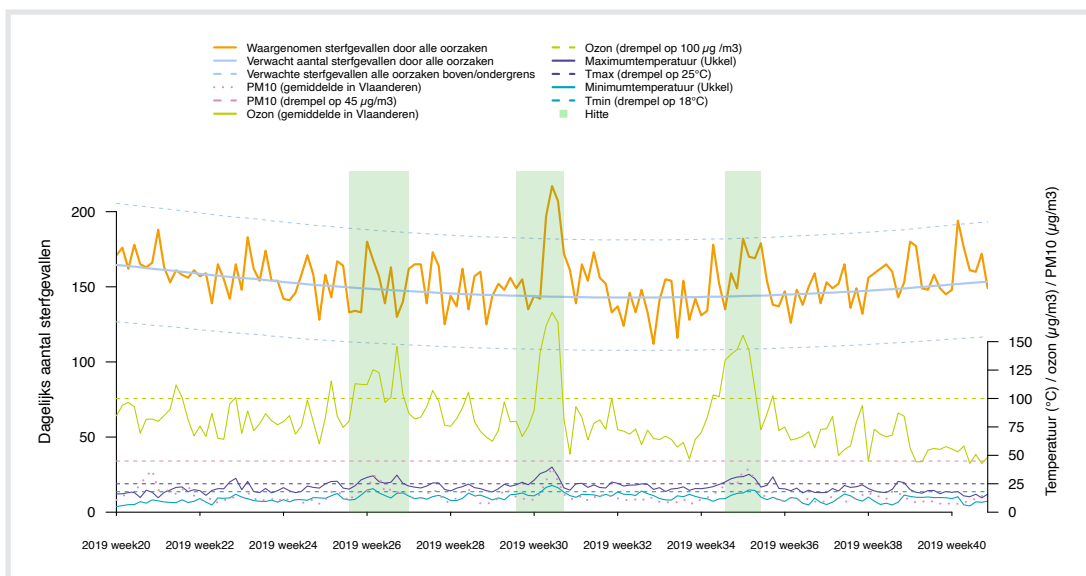
**In Brussel** was de mortaliteit gecorreleerd met  $PM_{10}$  en ozon, maar niet met temperatuur en  $PM_{2,5}$ . Er was echter een statistisch significante negatieve correlatie met de maximale relatieve vochtigheid. (figuren 7 en 8, en tabel 23).



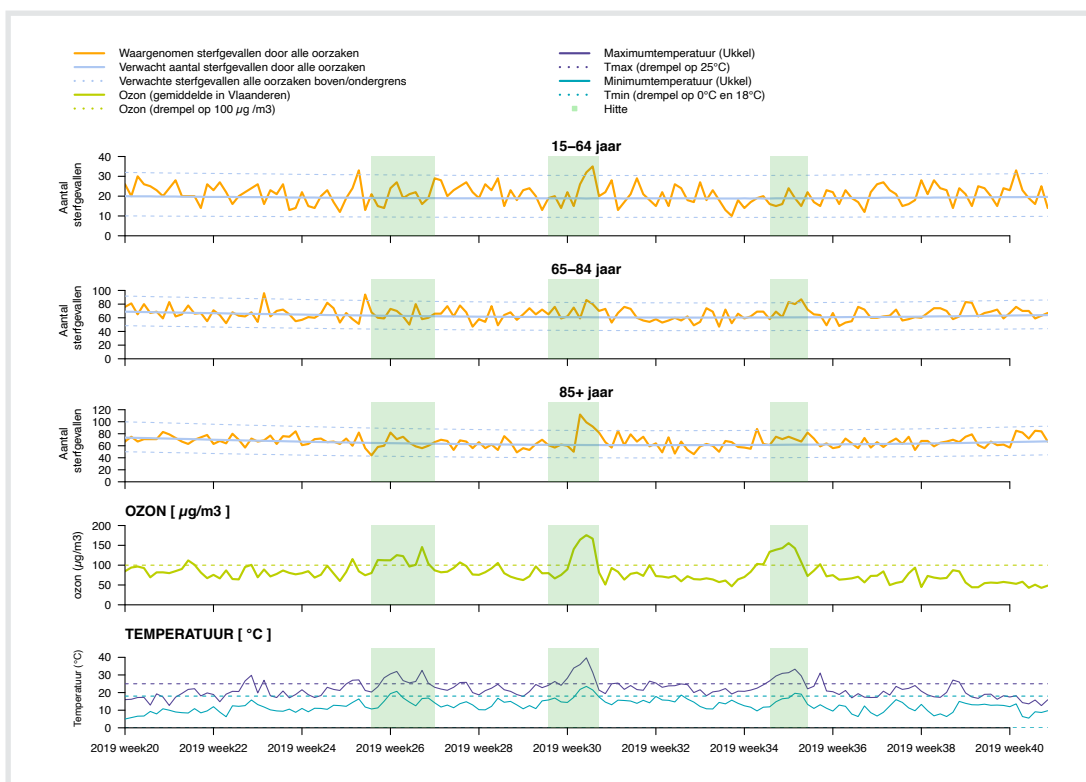
**Figuur 1 | De mortaliteit en de risicofactoren, België (zomer 2019)**



**Figuur 2 | De mortaliteit per leeftijdsgroep en de risicofactoren, België (zomer 2019)**

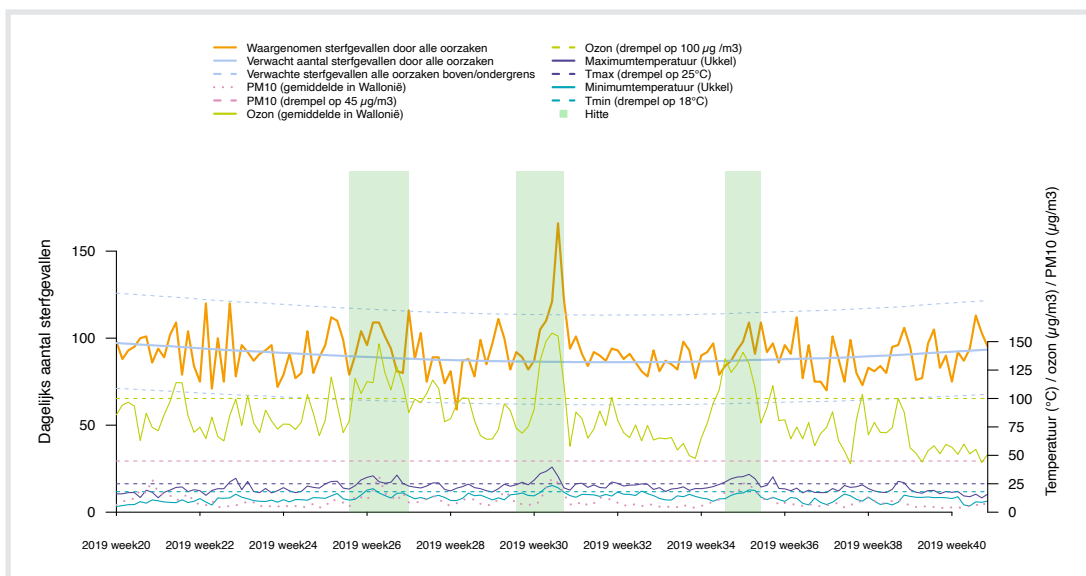


**Figuur 3 | De mortaliteit en de risicofactoren, Vlaanderen (zomer 2019)**

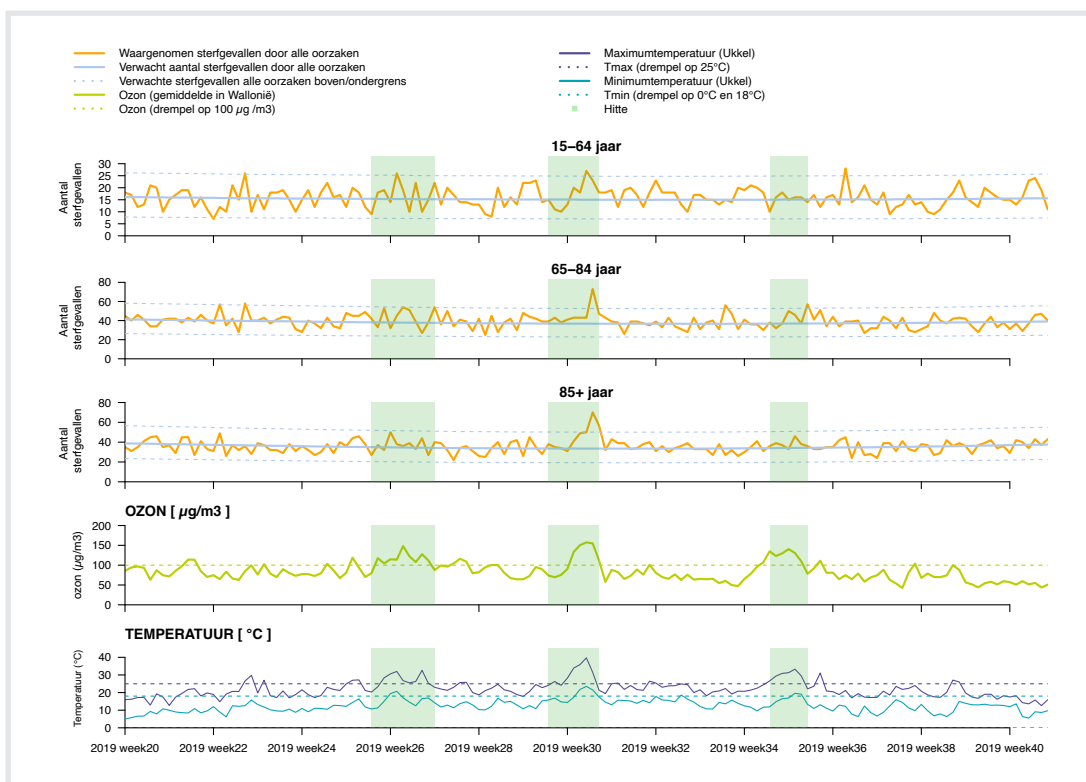


**Figuur 4 | De mortaliteit per leeftijdsgroep en de risicofactoren, Vlaanderen (zomer 2019)**

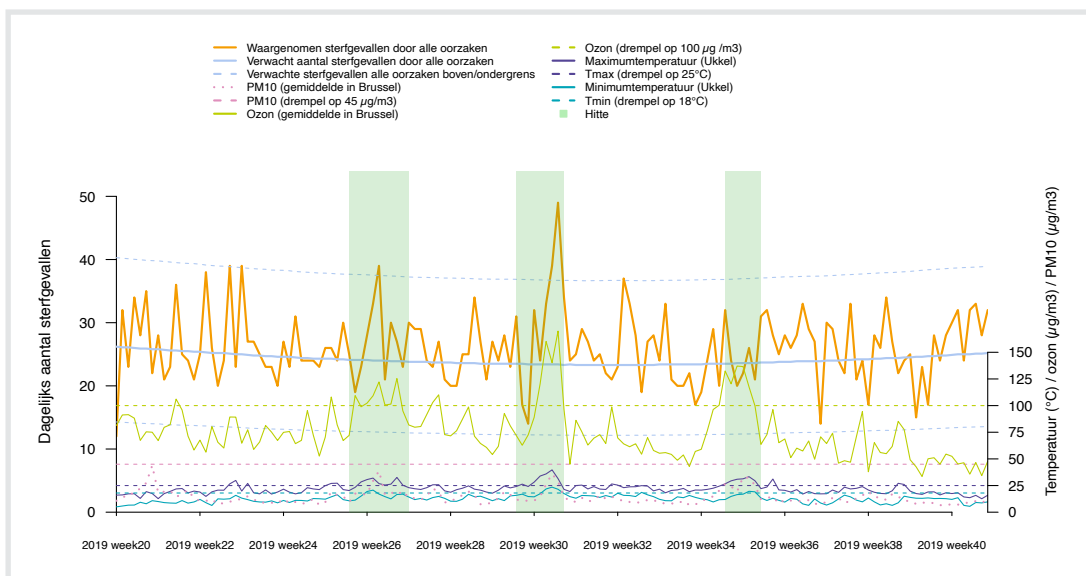




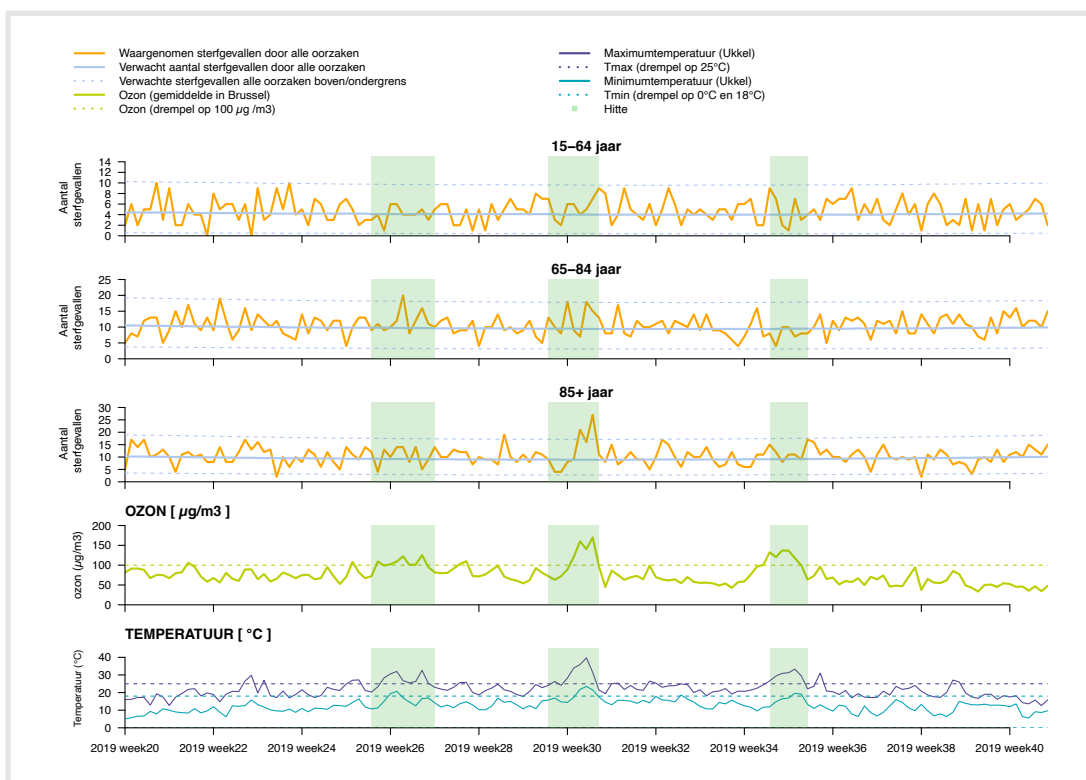
**Figuur 5 | De mortaliteit en de risicofactoren, Wallonië (zomer 2019)**



**Figuur 6 | De mortaliteit per leeftijdsgroep en de risicofactoren, Wallonië (zomer 2019)**



**Figuur 7 | De mortaliteit en de risicofactoren, Brussel (zomer 2019)**



**Figuur 8 | De mortaliteit per leeftijdsgroep en de risicofactoren, Brussel (zomer 2019)**

**Tabel 22 | Correlatiecoëfficiënten tussen de mortaliteit en de risicofactoren, België en Vlaanderen (zomer 2019)**

	BELGIË								VLAANDEREN							
	Sterfgevallen	Tmin	Tmax	Ozon	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	RHmin	RHmax	Sterfgevallen	Tmin	Tmax	Ozon	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	RHmin	RHmax
<b>Totaal</b>																
Sterfgevallen	1,00	0,20*	0,22*	0,37*	0,47*	0,37*	-0,03	-0,08	1,00	0,09	0,10	0,27*	0,39*	0,33*	0,02	0,00
Tmin	-	1,00	0,74*	0,40*	0,35*	0,21*	-0,09	-0,14	-	1,00	0,74*	0,42*	0,34*	0,24*	-0,09	-0,14
Tmax	-	-	1,00	0,78*	0,53*	0,29*	-0,60*	-0,23*	-	-	1,00	0,78*	0,55*	0,36*	-0,60*	-0,23*
Ozon	-	-	-	1,00	0,74*	0,53*	-0,69*	-0,32*	-	-	-	1,00	0,74*	0,58*	-0,68*	-0,31*
PM <sub>10</sub>	-	-	-	-	1,00	0,91*	-0,33*	-0,16*	-	-	-	-	1,00	0,94*	-0,37*	-0,17*
PM <sub>2,5</sub>	-	-	-	-	-	1,00	-0,08	0,04	-	-	-	-	-	1,00	-0,15	0,01
RHmin	-	-	-	-	-	-	1,00	0,40*	-	-	-	-	-	-	1,00	0,40
RHmax	-	-	-	-	-	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	1,00
<b>15-64 jaar</b>																
Sterfgevallen	1,00	0,09	0,06	0,17*	0,19*	0,12	-0,02	-0,04	1,00	0,01	0,02	0,13	0,15	0,09	-0,04	-0,09
<b>65-84 jaar</b>																
Sterfgevallen	1,00	0,07	0,16	0,27*	0,32*	0,24*	-0,08	0,03	1,00	0,01	0,08	0,18*	0,24*	0,19*	-0,06	0,08
<b>85+ jaar</b>																
Sterfgevallen	1,00	0,25*	0,22*	0,34*	0,46*	0,38*	0,03	-0,15	1,00	0,14	0,10	0,21*	0,35*	0,32*	0,10	-0,05

\* p < 0,05  
RHmin or RHmax = minimale of maximale relatieve luchtvochtigheid

**Tabel 23 | Correlatiecoëfficiënten tussen de mortaliteit en de risicofactoren, Wallonië en Brussel (zomer 2019)**

	WALLONIË								BRUSSEL							
	Sterfgevallen	Tmin	Tmax	Ozon	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	RHmin	RHmax	Sterfgevallen	Tmin	Tmax	Ozon	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	RHmin	RHmax
<b>Totaal</b>																
Sterfgevallen	1,00	0,27*	0,29*	0,35*	0,40*	0,30*	-0,08	-0,09	1,00	0,08	0,10	0,21*	0,22*	0,15	-0,01	-0,17*
Tmin	-	1,00	0,74*	0,37*	0,35*	0,17*	-0,09	-0,14	-	1,00	0,74*	0,40*	0,31*	0,22*	-0,09	-0,14
Tmax	-	-	1,00	0,76*	0,49*	0,19*	-0,60*	-0,23*	-	-	1,00	0,76*	0,49*	0,34*	-0,60*	-0,23*
Ozon	-	-	-	1,00	0,73*	0,46*	-0,68*	-0,32*	-	-	-	1,00	0,69*	0,55*	-0,68*	-0,34*
PM <sub>10</sub>	-	-	-	-	1,00	0,89*	-0,28*	-0,15	-	-	-	-	1,00	0,94*	-0,32*	-0,15
PM <sub>2,5</sub>	-	-	-	-	-	1,00	0,01	0,07	-	-	-	-	-	1,00	-0,14	0,01
RHmin	-	-	-	-	-	-	1,00	0,40*	-	-	-	-	-	-	1,00	0,40*
RHmax	-	-	-	-	-	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	1,00
<b>15-64 jaar</b>																
Sterfgevallen	1,00	0,15	0,16	0,14	0,15	0,09	-0,06	0,01	1,00	-0,02	-0,12	-0,04	-0,05	-0,05	0,12	0,04
<b>65-84 jaar</b>																
Sterfgevallen	1,00	0,11	0,18*	0,26*	0,31*	0,25*	-0,10	-0,03	1,00	0,05	0,06	0,05	0,10	0,06	0,05	-0,04
<b>85+ jaar</b>																
Sterfgevallen	1,00	0,32*	0,27*	0,30*	0,35*	0,26*	-0,01	-0,16	1,00	0,07	0,16	0,30*	0,28*	0,19*	-0,12	-0,22*

\* p < 0,05  
RHmin or RHmax = minimale of maximale relatieve luchtvochtigheid

### 3. HISTORIEK VAN DE ZOMERSTERFTE

Het is niet eenvoudig om de zomerperiodes onderling met elkaar te vergelijken, want elk seizoen heeft zijn eigen kenmerken op het vlak van **mortaliteit** (aantal sterfgevallen, oversterfte, brutomortaliteitsgraad), en **weers- en milieu-omstandigheden** (overschrijding van de drempel). Tabellen 24 tot 26 en figuur 9 geven een overzicht van die eigenschappen voor België. De geschiedenis van de sterfte in Vlaanderen, Wallonië en Brussel wordt weergegeven in de tabellen 27 tot 35, en in de figuren 10 tot 12.

#### 3.1. VOOR DE VOLLEDIGE BEVOLKING MET DE SAMENHANGENDE RISICOFACTOREN

De **significante oversterfte** was sterker uitgesproken tijdens de zomers van **2003, 2006 en 2010** met meer dan 1 500 extra sterfgevallen en een oversterfte van meer dan 4% (Tabel 24). Deze jaren worden gemarkeerd door een groter aantal dagen met meteorologische (tmax, tmin) of milieugebonden risicofactoren (ozon, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>). De zomers van **2000, 2008, 2016 en 2019** vertoonden eveneens tussen 1 100 en 1 300 extra sterfgevallen met ongeveer 3% oversterfte.

De zomer van 2019 werd gekenmerkt door een oversterfte van 3,1%. Het aantal dagen met een maximumtemperatuur van meer dan 25°C (33 dagen) was vergelijkbaar met de vorige jaren, maar de maximumtemperaturen die werden bereikt, waren bijzonder hoog, vooral tijdens de tweede hitteperiode. Er waren 29 dagen met ozonpieken, wat relatief veel is. Het aantal dagen met hoge concentraties fijne deeltjes was vrij laag.

De oversterfte trof vooral jongeren onder 65 jaar (tabel 25 en figuur 9). In deze leeftijdsgroep bereikte het percentage oversterfte 6,3%, de hoogste waarde die de laatste 20 jaar in België is waargenomen. Deze vaststelling geldt ook voor Vlaanderen.

In Brussel vertoonde de zomer van 2019 voor alle leeftijden samen het hoogste oversterftcijfer van de afgelopen 20 jaar, met uitzondering van 2003.

**Tabel 24 |** Overzicht van de zomersterfte en de samenhangende risicofactoren, België

BELGIË										
Jaar	MORTALITEIT					METEOROLOGIE		LUCHTVERVUILING		
	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal verwachte sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Ruw sterfecijfer (100.000 inwoners)	Aantal dagen met max. t° > 25°C	Aantal dagen met min. t° > 18°C	Aantal dagen met ozon > 100 µg/m³	Aantal dagen met PM <sub>10</sub> > 45 µg/m³	Aantal dagen met PM <sub>2,5</sub> > 15 µg/m³
2000	38 739	37 591	1 148	3,1	378,3	16	5	13	4	-
2001	39 211	38 382	829	2,2	382	26	10	30	10	-
2002	39 221	38 346	875	2,3	380,4	15	7	15	8	-
<b>2003</b>	<b>40 096</b>	<b>38 350</b>	<b>1 746</b>	<b>4,6</b>	<b>387,2</b>	<b>46</b>	<b>12</b>	<b>48</b>	<b>18</b>	<b>-</b>
2004	38 089	38 672	-583	-1,5	366,4	27	6	25	7	-
2005	37 601	38 407	-806	-2,1	360	39	10	25	6	53
<b>2006</b>	<b>38 907</b>	<b>37 314</b>	<b>1 593</b>	<b>4,3</b>	<b>370,1</b>	<b>44</b>	<b>20</b>	<b>34</b>	<b>5</b>	<b>56</b>
2007	37 218	36 595	623	1,7	351,6	15	0	10	6	48
2008	38 115	36 919	1 196	3,2	357,3	21	3	16	1	47
2009	38 149	37 378	771	2,1	354,8	36	1	21	0	24
<b>2010</b>	<b>39 694</b>	<b>37 896</b>	<b>1 798</b>	<b>4,7</b>	<b>366,2</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>17</b>
2011	39 237	38 148	1 089	2,9	358,3	22	2	10	0	12
2012	39 385	38 473	912	2,4	356,9	24	5	17	4	13
2013	40 044	39 739	305	0,8	360,8	31	7	20	1	19
2014	39 320	39 352	-32	-0,1	352,6	22	6	19	1	18
2015	39 733	39 495	238	0,6	354,5	33	6	22	0	6
2016	39 581	38 267	1 314	3,4	351,3	25	5	14	0	20
2017	39 562	38 918	644	1,7	349,4	34	5	24	0	9
2018	39 776	39 806	-30	-0,1	349,6	55	12	45	0	20
2019	39 977	38 787	1 190	3,1	349,7	33	8	29	0	8

### 3.2. PER LEEFTIJDSCATEGORIE

**Tabel 25 |** Overzicht van de zomersterfte in de groep jonger dan 65 jaar, België

BELGIË								
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)
2000	7 635	271	3,7	89,6	7 307	282	4,0	108,7
<b>2001</b>	<b>7 700</b>	<b>298</b>	<b>4,0</b>	<b>90,2</b>	<b>7 365</b>	<b>287</b>	<b>4,1</b>	<b>109,5</b>
<b>2002</b>	<b>7 729</b>	<b>308</b>	<b>4,2</b>	<b>90,3</b>	<b>7 435</b>	<b>316</b>	<b>4,4</b>	<b>110</b>
2003	7 395	-7	-0,1	86,1	7 095	-10	-0,1	104,5
2004	7 300	136	1,9	84,7	7 054	164	2,4	103,4
2005	7 331	180	2,5	84,8	7 038	132	1,9	102,7
<b>2006</b>	<b>7 387</b>	<b>365</b>	<b>5,2</b>	<b>84,9</b>	<b>7 081</b>	<b>315</b>	<b>4,7</b>	<b>102,5</b>
<b>2007</b>	<b>7 340</b>	<b>284</b>	<b>4,0</b>	<b>83,7</b>	<b>7 057</b>	<b>268</b>	<b>4,0</b>	<b>101,2</b>
2008	7 503	206	2,8	84,8	7 240	232	3,3	102,7
2009	7 459	105	1,4	83,7	7 232	146	2,1	101,8
2010	7 513	108	1,5	83,7	7 242	69	1,0	101,3
2011	7 284	2	0	80,3	7 016	-28	-0,4	97,3
2012	7 257	134	1,9	79,6	6 976	112	1,6	96,4
2013	7 053	-29	-0,4	77,2	6 802	-8	-0,1	93,7
2014	6 903	166	2,5	75,4	6 681	200	3,1	92
2015	6 765	208	3,2	73,7	6 555	226	3,6	90,1
2016	6 578	167	2,6	71,5	6 383	194	3,1	87,5
2017	6 476	205	3,3	70,2	6 239	169	2,8	85,4
2018	6 328	78	1,2	68,4	6 067	32	0,5	82,9
<b>2019</b>	<b>6 349</b>	<b>376</b>	<b>6,3</b>	<b>68,5</b>	<b>6 105</b>	<b>364</b>	<b>6,3</b>	<b>83,3</b>

**Tabel 26 | Overzicht van de zomersterfte in de groep ouder dan 64 jaar, België**

BELGIË								
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)
2000	19 562	661	3,5	1 279,7	<b>11 542</b>	<b>460</b>	<b>4,1</b>	<b>6 191,9</b>
2001	19 771	680	3,6	1 279,6	11 740	147	1,3	6 356,6
<b>2002</b>	<b>20 175</b>	<b>1 019</b>	<b>5,3</b>	<b>1 287,0</b>	11 317	-178	-1,5	6 329,7
<b>2003</b>	<b>21 362</b>	<b>1 717</b>	<b>8,7</b>	<b>1 341,4</b>	11 339	298	2,7	6 676,0
2004	20 632	50	0,2	1 274,6	10 157	-550	-5,1	6 290,8
2005	19 832	-1 131	-5,4	1 213,8	10 438	247	2,4	6 303,9
<b>2006</b>	20 106	82	0,4	1 234,0	<b>11 414</b>	<b>1 363</b>	<b>13,6</b>	<b>6 350,9</b>
<b>2007</b>	18 668	-426	-2,2	1 155,6	<b>11 210</b>	<b>955</b>	<b>9,3</b>	<b>5 758,3</b>
<b>2008</b>	18 762	440	2,4	1 164,9	<b>11 850</b>	<b>766</b>	<b>6,9</b>	<b>5 665,0</b>
2009	18 541	617	3,4	1 148,4	12 149	188	1,6	5 465,5
<b>2010</b>	<b>18 913</b>	<b>1 063</b>	<b>6,0</b>	<b>1 164,1</b>	<b>13 268</b>	<b>813</b>	<b>6,5</b>	<b>5 635,8</b>
<b>2011</b>	18 355	657	3,7	1 122,9	<b>13 598</b>	<b>611</b>	<b>4,7</b>	<b>5 478,2</b>
2012	18 193	589	3,3	1 093,2	13 935	338	2,5	5 355,2
2013	18 373	485	2,7	1 086,8	14 618	46	0,3	5 441,9
2014	17 683	14	0,1	1 030,1	14 734	-71	-0,5	5 316,4
2015	17 719	207	1,2	1 017,1	15 249	-39	-0,3	5 287,2
<b>2016</b>	17 350	493	2,9	984,1	<b>15 653</b>	<b>817</b>	<b>5,5</b>	<b>5 226,0</b>
2017	17 007	253	1,5	953,4	16 079	337	2,1	5 166,3
2018	17 068	227	1,3	943,1	16 380	-109	-0,7	5 105,6
2019	16 988	602	3,7	924,4	16 640	460	2,8	5 079,3

### 3.3. PER REGIO EN LEEFTIJDSCATEGORIE

**Tabel 27** | Overzicht van de zomersterfte en de samenhangende risicofactoren, Vlaanderen

VLAANDEREN										
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 min. t° > 18°C	Aantal dagen met ozon > 100 µg/m³	Aantal dagen met PM <sub>10</sub> > 45 µg/m³	Aantal dagen met PM <sub>2,5</sub> > 15 µg/m³
2000	20 897	20 247	650	3,2	351,8	16	5	13	4	-
2001	21 084	20 749	335	1,6	354,2	26	10	30	16	-
2002	21 135	20 697	438	2,1	353,9	15	7	15	9	-
<b>2003</b>	<b>21 574</b>	<b>20 712</b>	<b>862</b>	<b>4,2</b>	<b>359,8</b>	<b>46</b>	<b>12</b>	<b>47</b>	<b>16</b>	<b>-</b>
2004	20 515	20 841	-326	-1,6	341,0	27	6	22	5	-
2005	20 356	20 769	-413	-2,0	336,8	39	10	22	9	64
<b>2006</b>	<b>21 198</b>	<b>20 193</b>	<b>1 005</b>	<b>5,0</b>	<b>348,7</b>	<b>44</b>	<b>20</b>	<b>35</b>	<b>5</b>	<b>61</b>
2007	20 198	19 794	404	2,0	330,2	15	0	10	4	48
<b>2008</b>	<b>20 825</b>	<b>20 026</b>	<b>799</b>	<b>4,0</b>	<b>338,0</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>51</b>
2009	21 019	20 404	616	3,0	338,5	36	1	20	0	25
<b>2010</b>	<b>21 756</b>	<b>20 875</b>	<b>881</b>	<b>4,2</b>	<b>348,0</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>27</b>
2011	21 579	21 021	558	2,7	342,2	22	2	11	0	24
2012	21 732	21 242	490	2,3	342,2	24	5	16	4	16
2013	22 198	22 006	192	0,9	347,8	31	7	17	1	32
2014	21 747	21 828	-80	-0,4	339,2	22	6	20	2	31
2015	21 988	22 014	-26	-0,1	341,2	33	6	24	0	9
2016	22 051	21 235	816	3,8	340,4	25	5	15	0	23
2017	22 092	21 729	363	1,7	339,0	34	5	26	0	11
2018	22 289	22 323	-34	-0,2	340,1	55	12	42	0	25
2019	22 646	21 871	775	3,5	343,7	33	8	28	0	14



**Tabel 28 | Overzicht van de zomersterfte in de groep jonger dan 65 jaar, Vlaanderen**

VLAANDEREN								
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)
2000	3 917	96	2,5	79,2	3 775	114	3,1	96,0
2001	3 907	63	1,6	79,0	3 754	54	1,5	95,4
2002	3 914	128	3,4	79,1	3 766	117	3,2	95,5
2003	3 639	-69	-1,9	73,4	3 484	-89	-2,5	88,1
2004	3 597	90	2,6	72,5	3 477	101	3,0	87,8
<b>2005</b>	<b>3 679</b>	<b>176</b>	<b>5,0</b>	<b>74,0</b>	<b>3 529</b>	<b>155</b>	<b>4,6</b>	<b>88,8</b>
<b>2006</b>	<b>3 642</b>	<b>189</b>	<b>5,5</b>	<b>72,9</b>	<b>3 494</b>	<b>177</b>	<b>5,3</b>	<b>87,4</b>
<b>2007</b>	<b>3 700</b>	<b>243</b>	<b>7,0</b>	<b>73,6</b>	<b>3 554</b>	<b>240</b>	<b>7,2</b>	<b>88,1</b>
2008	3 703	107	3,0	73,2	3 568	120	3,5	87,7
2009	3 687	82	2,3	72,4	3 579	104	3,0	87,5
2010	3 685	33	0,9	72,0	3 548	21	0,6	86,4
2011	3 658	102	2,9	71,0	3 513	73	2,1	85,0
2012	3 545	64	1,8	68,6	3 398	42	1,3	82,0
2013	3 553	110	3,2	68,6	3 418	110	3,3	82,4
2014	3 383	72	2,2	65,2	3 279	94	3,0	79,0
2015	3 330	93	2,9	64,1	3 215	95	3,0	77,4
<b>2016</b>	<b>3 242</b>	<b>100</b>	<b>3,2</b>	<b>62,2</b>	<b>3 161</b>	<b>132</b>	<b>4,3</b>	<b>75,9</b>
<b>2017</b>	<b>3 243</b>	<b>161</b>	<b>5,2</b>	<b>62,0</b>	<b>3 130</b>	<b>146</b>	<b>4,9</b>	<b>75,1</b>
2018	3 085	22	0,7	58,8	2 949	-5	-0,2	70,6
<b>2019</b>	<b>3 179</b>	<b>252</b>	<b>8,6</b>	<b>60,5</b>	<b>3 056</b>	<b>239</b>	<b>8,5</b>	<b>73,0</b>

**Tabel 29 | Overzicht van de zomersterfte in de groep ouder dan 64 jaar, Vlaanderen**

VLAANDEREN								
Jaar	65-84 JAAR				85+ JAAR			
	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Ruw sterfecijfer (100 000 inwoners)	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Ruw sterfecijfer (100 000 inwoners)
2000	10 584	400	3,9	1191,0	6 396	353	5,8	6 084,4
2001	10 635	364	3,5	1 176,3	6 542	174	2,7	6 242,5
<b>2002</b>	<b>10 939</b>	<b>622</b>	<b>6,0</b>	<b>1 185,4</b>	6 282	-51	-0,8	6 167,5
<b>2003</b>	<b>11 621</b>	<b>1 012</b>	<b>9,5</b>	<b>1 231,5</b>	6 314	177	2,9	6 513,8
2004	11 225	60	0,5	1 163,4	5 693	-290	-4,9	6 179,8
2005	10 964	-496	-4,3	1 119,5	5 713	-17	-0,3	6 044,2
2006	11 158	146	1,3	1 136,3	6 398	802	14,3	6 254,2
2007	10 297	-217	-2,1	1052,0	6 201	524	9,2	5 611,2
2008	10 513	347	3,4	1 071,2	6 609	494	8,1	5 563,9
<b>2009</b>	<b>10 577</b>	<b>564</b>	<b>5,6</b>	<b>1 069,1</b>	6 755	145	2,2	5 315,3
<b>2010</b>	<b>10 687</b>	<b>576</b>	<b>5,7</b>	<b>1 068,6</b>	<b>7 384</b>	<b>458</b>	<b>6,6</b>	<b>5 470,4</b>
<b>2011</b>	10 322	264	2,6	1 021,6	<b>7 599</b>	<b>398</b>	<b>5,5</b>	<b>5 316,4</b>
<b>2012</b>	10 304	300	3,0	1 001,4	<b>7 883</b>	<b>313</b>	<b>4,1</b>	<b>5 225,7</b>
2013	10 434	237	2,3	999,3	8 211	42	0,5	5 237,1
2014	9 981	-66	-0,7	942,3	8 383	49	0,6	5 137,0
2015	10 001	105	1,1	931,0	8 657	-88	-1,0	5 055,3
<b>2016</b>	<b>9 862</b>	<b>425</b>	<b>4,5</b>	<b>908,0</b>	<b>8 947</b>	<b>444</b>	<b>5,2</b>	<b>4 984,7</b>
2017	9 495	105	1,1	864,5	9 354	294	3,2	4 958,3
2018	9 636	197	2,1	865,0	9 568	-36	-0,4	4 879,4
<b>2019</b>	<b>9638</b>	<b>428</b>	<b>4,6</b>	<b>853,1</b>	9 829	360	3,8	4 858,0

**Tabel 30 |** Overzicht van de zomersterfte en de samenhangende risicofactoren, Wallonië

WALLONIË										
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 min. t° > 18°C	Aantal dagen met ozon > 100 µg/m³	Aantal dagen met PM <sub>10</sub> > 45 µg/m³	Aantal dagen met PM <sub>2,5</sub> > 15 µg/m³
<b>2000</b>	<b>13 428</b>	<b>12 915</b>	<b>513</b>	<b>4,0</b>	<b>402.1</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>-</b>
2001	13 664	13 175	489	3,7	408.3	26	10	31	10	-
<b>2002</b>	<b>13 858</b>	<b>13 221</b>	<b>637</b>	<b>4,8</b>	<b>412.6</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>-</b>
<b>2003</b>	<b>13 983</b>	<b>13 264</b>	<b>719</b>	<b>5,4</b>	<b>415.1</b>	<b>46</b>	<b>12</b>	<b>66</b>	<b>21</b>	<b>-</b>
2004	13 290	13 398	-108	-0,8	393.1	27	6	31	8	-
2005	13 082	13 307	-225	-1,7	385.2	39	10	35	5	51
<b>2006</b>	<b>13 498</b>	<b>12 980</b>	<b>518</b>	<b>4,0</b>	<b>395.4</b>	<b>44</b>	<b>20</b>	<b>37</b>	<b>6</b>	<b>53</b>
2007	13 073	12 804	269	2,1	380.5	15	0	12	6	48
2008	13 206	12 873	333	2,6	382	21	3	17	2	35
2009	13 184	13 025	159	1,2	379.3	36	1	20	0	24
<b>2010</b>	<b>13 816</b>	<b>13 037</b>	<b>779</b>	<b>6,0</b>	<b>394.9</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>12</b>
<b>2011</b>	<b>13 729</b>	<b>13 066</b>	<b>663</b>	<b>5,1</b>	<b>389.4</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
2012	13 536	13 205	331	2,5	381.7	24	5	16	4	10
2013	13 901	13 558	343	2,5	390.1	31	7	24	0	13
2014	13 668	13 499	169	1,3	382.2	22	6	22	1	13
2015	13 849	13 516	333	2,5	385.8	33	6	26	0	7
<b>2016</b>	<b>13 729</b>	<b>13 192</b>	<b>537</b>	<b>4,1</b>	<b>381.1</b>	<b>25</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>9</b>
2017	13 671	13 423	248	1,8	378.2	34	5	23	0	4
2018	13 707	13 636	71	0,5	378.2	55	12	48	0	15
2019	13 488	13 156	332	2,5	371.2	33	8	34	0	3

**Tabel 31 | Overzicht van de zomersterfte in de groep jonger dan 65 jaar, Wallonië**

WALLONIË								
Jaar	0-64 JAAR				15-64 JAAR			
	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Ruw sterfecijfer (100 000 inwoners)	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Ruw sterfecijfer (100 000 inwoners)
2000	2 723	158	6,2	98,0	2613	143	5,8	121,1
2001	2 854	276	10,7	102,5	2740	246	9,9	126,7
2002	2 916	268	10,1	104,3	2837	274	10,7	130,5
2003	2 777	78	2,9	99,0	2697	71	2,7	123,5
2004	2 811	139	5,2	99,9	2748	144	5,5	125,1
2005	2 754	44	1,6	97,5	2674	33	1,2	120,9
2006	2 816	155	5,8	99,0	2722	131	5,1	122,0
2007	2 751	55	2,0	95,9	2692	74	2,8	119,4
2008	2 917	182	6,7	101,0	2856	185	6,9	125,4
2009	2 883	98	3,5	99,2	2825	95	3,5	123,2
2010	2 964	137	4,9	101,3	2894	122	4,4	125,4
2011	2 810	-18	-0,6	95,3	2745	-22	-0,8	118,1
2012	2 800	35	1,3	94,7	2735	37	1,4	117,4
2013	2 694	-22	-0,8	91,0	2632	-19	-0,7	112,9
2014	2 730	166	6,5	92,2	2673	176	7,1	114,7
2015	2 682	194	7,8	90,6	2622	190	7,8	112,5
2016	2 601	120	4,8	87,8	2538	113	4,7	108,7
2017	2 489	62	2,5	84,0	2435	58	2,4	104,2
2018	2 515	92	3,8	84,9	2451	78	3,3	104,9
2019	2 417	112	4,8	81,7	2352	102	4,6	100,7

**Tabel 32 | Overzicht van de zomersterfte in de groep ouder dan 64 jaar, Wallonië**

WALLONIË								
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)
<b>2000</b>	<b>6 913</b>	<b>298</b>	<b>4,5</b>	<b>1 377,6</b>	<b>3 792</b>	<b>224</b>	<b>6,3</b>	<b>6 475,1</b>
2001	6 956	274	4,1	1 381,4	3 854	132	3,5	6 672,9
2002	7 191	481	7,2	1 416,9	3 751	17	0,5	6 734,4
2003	7 543	642	9,3	1 473,9	3 663	121	3,4	6 938,7
2004	7 220	22	0,3	1 398,1	3 259	-141	-4,1	6 475,0
2005	6 841	-437	-6,0	1 320,4	3 487	277	8,6	6 706,7
2006	6 981	80	1,2	1 360,3	3 701	453	14,0	6 488,5
2007	6 514	-88	-1,3	1 288,5	3 808	420	12,4	6 098,9
2008	6 405	124	2,0	1 280,9	3 884	186	5,0	5 757,4
2009	6 231	84	1,4	1 252,9	4 070	67	1,7	5 698,4
<b>2010</b>	<b>6 403</b>	<b>407</b>	<b>6,8</b>	<b>1 287,8</b>	<b>4 449</b>	<b>327</b>	<b>7,9</b>	<b>5 867,3</b>
<b>2011</b>	<b>6 301</b>	<b>466</b>	<b>8,0</b>	<b>1 268,2</b>	<b>4 618</b>	<b>298</b>	<b>6,9</b>	<b>5 763,3</b>
2012	6 090	278	4,8	1 200,2	4 646	59	1,3	5 561,1
2013	6 262	419	7,2	1 208,7	4 945	85	1,8	5 755,4
2014	6 054	181	3,1	1 144,2	4 884	-55	-1,1	5 560,4
2015	6 075	159	2,7	1 126,9	5 092	90	1,8	5 613,4
<b>2016</b>	5 931	163	2,8	1 083,3	<b>5 197</b>	<b>363</b>	<b>7,5</b>	<b>5 571,4</b>
2017	5 947	174	3,0	1 070,1	5 235	67	1,3	5 463,9
2018	5 833	46	0,8	1 032,5	5 359	17	0,3	5 476,2
2019	5 799	220	3,9	1 006,7	5 272	107	2,1	5 349,6

**Tabel 33 |** Overzicht van de zomersterfte en de samenhangende risicofactoren, Brussel

BRUSSEL										
Jaar	MORTALITEIT					METEOROLOGIE		LUCHTVERVUILING		
	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal verwachte sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Ruw sterfecijfer (100 000 inwoners)	Aantal dagen met max. t° > 25°C	Aantal dagen met min. t° > 18°C	Aantal dagen met ozon > 100 µg/m³	Aantal dagen met PM <sub>10</sub> > 45 µg/m³	Aantal dagen met PM <sub>2,5</sub> > 15 µg/m³
2000	4 413	4 241	172	4,1	460,0	16	5	11	17	-
2001	4 461	4 230	231	5,5	462,5	26	10	26	23	-
2002	4 228	4 246	-18	-0,4	432,1	15	7	15	16	-
2003	4 537	4 154	383	9,2	457,3	46	12	44	19	-
2004	4 283	4 186	97	2,3	428,3	27	6	21	10	-
2005	4 163	4 180	-17	-0,4	413,5	39	10	24	18	66
2006	4 211	3 964	247	6,2	413,3	44	20	32	8	82
2007	3 947	3 880	67	1,7	382,8	15	0	9	13	72
2008	4 084	3 816	268	7,0	389,5	21	3	16	6	68
2009	3 945	3 853	92	2,4	369,2	36	1	21	2	60
2010	4 121	3 880	241	6,2	378,2	30	5	17	0	46
2011	3 928	3 894	34	0,9	351,0	22	2	8	0	49
2012	4 107	3 861	246	6,4	360,6	24	5	14	5	36
2013	3 941	3 958	-16	-0,4	341,3	31	7	16	2	51
2014	3 903	3 902	0	0,0	335,5	22	6	11	3	50
2015	3 896	3 860	36	0,9	331,5	33	6	19	0	16
2016	3 801	3 669	132	3,6	320,0	25	5	10	1	32
2017	3 799	3 644	155	4,3	318,8	34	5	21	0	15
2018	3 780	3 657	123	3,4	315,3	55	12	36	2	24
2019	3 842	3 553	289	8,1	317,9	33	8	21	0	13

**Tabel 34 |** Overzicht van de zomersterfte in de groep jonger dan 65 jaar, Brussel

BRUSSEL								
Jaar	0-64 JAAR				15-64 JAAR			
	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Ruw sterfecijfer (100 000 inwoners)	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Ruw sterfecijfer (100 000 inwoners)
2000	994	105	11,8	124,5	918	105	13,0	146,3
2001	938	68	7,9	116,5	870	78	9,8	137,8
2002	899	37	4,3	109,7	832	40	5,1	129,5
2003	977	126	14,8	117,0	912	131	16,7	139,4
2004	892	38	4,4	105,8	829	35	4,4	125,4
2005	898	49	5,8	105,5	835	40	5,0	125,2
2006	929	98	11,7	107,5	865	87	11,2	127,9
2007	889	46	5,4	101,2	811	23	2,9	118,0
2008	883	18	2,0	98,5	816	22	2,8	116,4
2009	889	36	4,2	97,0	828	39	5,0	115,6
2010	864	33	4,0	92,2	800	30	3,9	109,4
2011	816	12	1,5	84,4	758	18	2,4	100,7
2012	911	123	15,6	92,5	842	113	15,5	110,0
2013	805	-14	-1,7	80,5	751	-6	-0,8	96,8
2014	790	5	0,6	78,3	729	6	0,8	93,4
2015	753	-1	-0,1	73,8	718	22	3,2	91,0
2016	735	37	5,3	71,2	684	27	4,2	85,8
2017	744	67	9,8	71,9	674	43	6,8	84,3
2018	728	45	6,6	69,9	667	32	5,0	82,9
2019	752	87	13,1	71,6	696	90	14,9	85,7

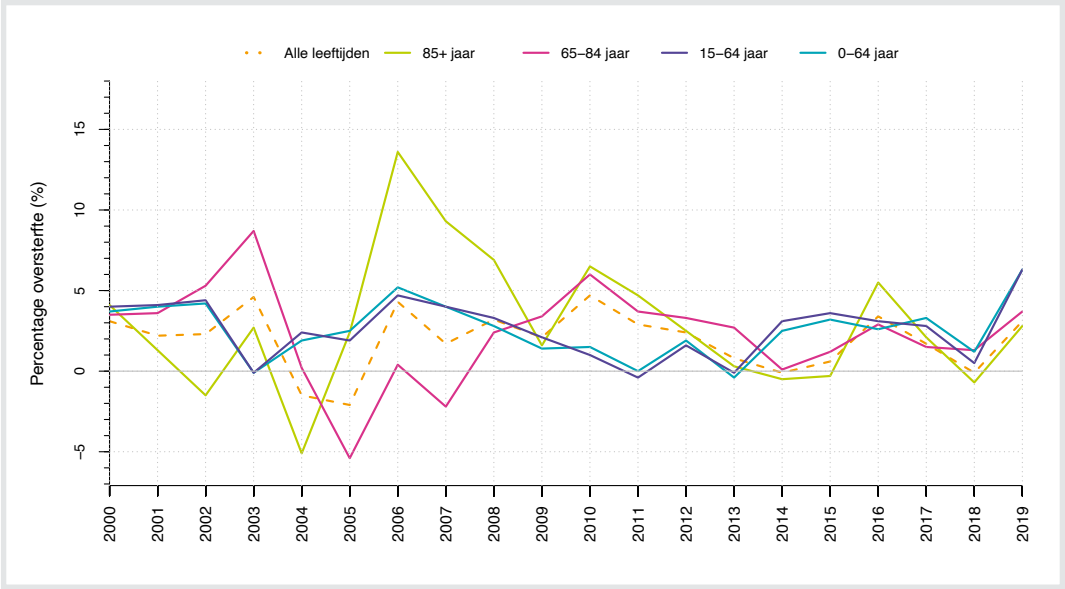
**Tabel 35 | Overzicht van de zomersterfte in de groep ouder dan 64 jaar, Brussel**

BRUSSEL								
Jaar	65-84 JAAR				85+ JAAR			
	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Ruw sterfecijfer (100 000 inwoners)	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Ruw sterfecijfer (100 000 inwoners)
2000	2 065	116	5.9	1 494.4	1 354	23	1.7	5 959.2
2001	2 179	269	14.1	1 585.9	1 344	-3	-0.2	6 071.3
2002	2 045	63	3.2	1 489.6	1 284	-33	-2.5	6 046.1
2003	2 198	206	10.3	1 602.7	1 362	129	10.5	6 768.7
2004	2 186	99	4.8	1 590.8	1 205	19	1.6	6 341.4
2005	2 027	-90	-4.2	1 485.6	1 238	58	4.9	6 493.2
2006	1 967	6	0.3	1 466.1	1 315	194	17.3	6 451.1
2007	1 857	0	0.0	1 417.0	1 201	65	5.7	5 527.7
2008	1 844	117	6.8	1 428.2	1 357	184	15.7	5 916.7
2009	1 732	57	3.4	1 354.9	1 324	89	7.2	5 568.2
2010	1 822	161	9.7	1 429.4	1 435	133	10.2	5 830.0
2011	1 731	86	5.2	1 359.3	1 381	36	2.7	5 490.0
2012	1 791	173	10.7	1 400.4	1 405	34	2.5	5 441.1
2013	1 674	36	2.2	1 305.0	1 462	36	2.5	5 642.0
2014	1 646	33	2.0	1 281.9	1 467	40	2.8	5 616.4
2015	1 643	56	3.6	1 274.8	1 500	59	4.1	5 669.8
2016	1 557	47	3.1	1 203.6	1 509	129	9.3	5 641.5
2017	1 565	105	7.2	1 206.4	1 490	62	4.4	5 567.0
2018	1 599	140	9.6	1 222.4	1 453	19	1.3	5 406.5
2019	1 551	125	8.8	1 175.5	1 539	162	11.7	5 757.8

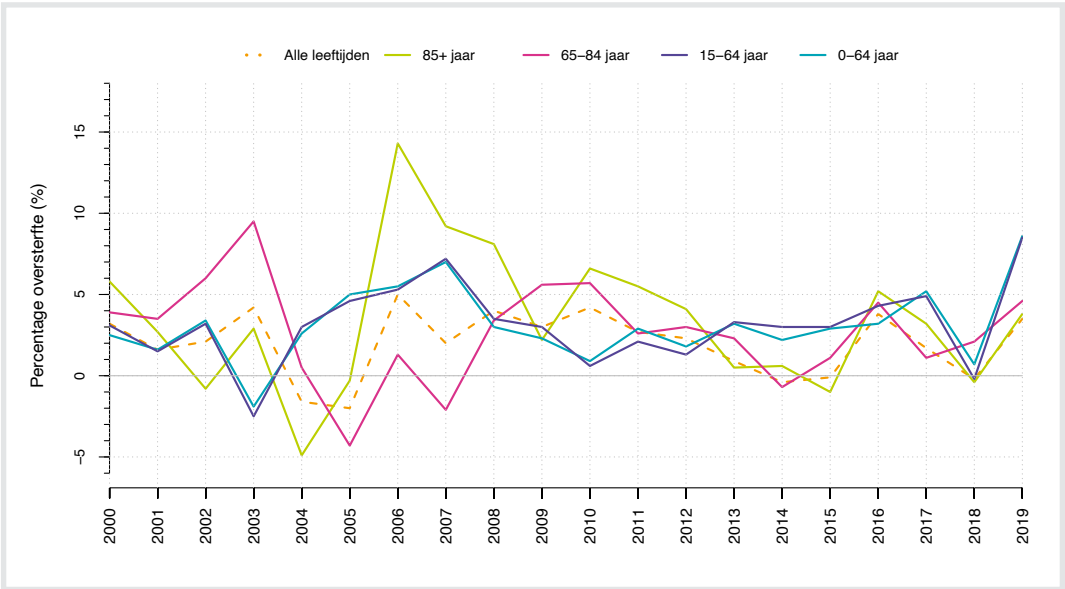


### 3.4. OVERZICHT VAN HET PERCENTAGE OVERSTERFTE

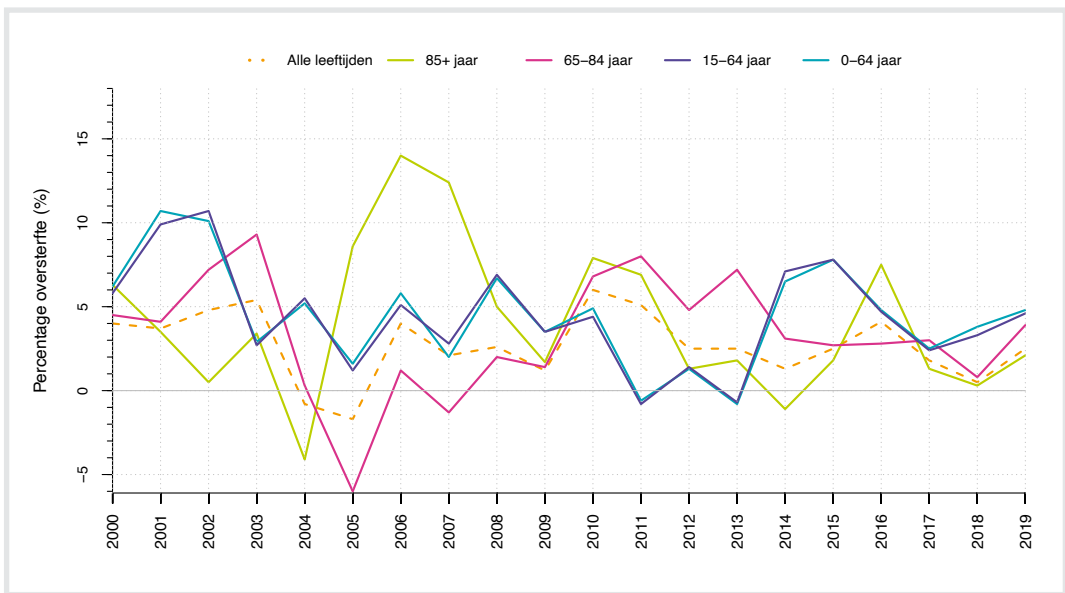
Het percentage van de oversterfte is kenmerkend voor buitengewone sterfte. Sinds 2000 is de buitengewone sterfte in België, zowel de overmatige als de te geringe sterfte, over het algemeen groter vanaf de leeftijd van 65 jaar (figuren 9 tot 12). In de zomer van 2019 was de oversterfte onder 15-64-jarigen in België en Vlaanderen de hoogste die in de afgelopen 20 jaar is waargenomen in deze leeftijdsgroep.



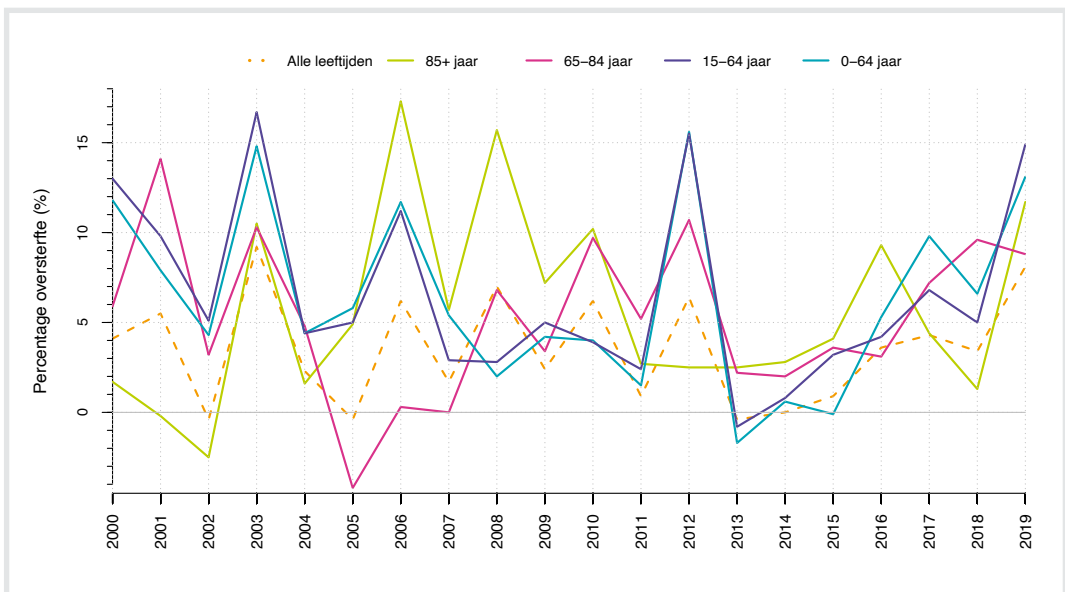
**Figuur 9 |** Overzicht van het percentage oversterfte in de zomer per leeftijdsgroep, België



**Figuur 10 |** Overzicht van het percentage oversterfte in de zomer per leeftijdsgroep, Vlaanderen



**Figuur 11 |** Overzicht van het percentage oversterfte in de zomer per leeftijdsgroep, Wallonië



**Figuur 12 |** Overzicht van het percentage oversterfte in de zomer per leeftijdsgroep, Brussel

### 3.5. JAARLIJKSE OVERZICHT VAN DE MORTALITEIT

Het is reeds aangetoond dat een aanzienlijke wintersterfte als gevolg van heel lage temperaturen of een zware griep epidemie de ondersterfte in de zomer kunnen verklaren (Rocklöv et.al., 2009, Qiao *et al.*, 2015). Mensen voor wie griep dodelijk kan zijn, blijken ook kwetsbaarder voor hitte.

Bovendien kan warmte het overlijden bespoedigen van mensen met een zwakke gezondheid. Deze verschijnselen worden 'sterfteverplaatsing' of 'oogsteffect' genoemd. Om deze redenen en om de volledige winter te kunnen tonen, wordt de jaarlijkse analyse voorgesteld vanaf het begin van de winter (week 41) tot het einde van de zomer die erop volgt (week 40) (tabellen 36 tot 39).

Sinds de winter van 2000 zijn de twee periodes met de hoogste oversterfte 'winter 2007-2008, zomer 2008' en 'winter 2011-2012, zomer 2012' (respectievelijk 5,1% en 4,6% met meer dan 4700 extra sterfgevallen).

In de periode die de winter van 2002-2003 en de hete zomer van 2003 bestrijkt, bedroeg de oversterfte slechts 2,7%.

De periode "winter 2018-19, zomer 2019" kende bijna geen oversterfte, behalve in Brussel met 4% oversterfte (tabel 39).

**Tabel 36 | Overzicht van de sterfte week 41 (begin van de winter) tot week 40 (einde van zomer), België**

BELGIË												
Jaar	MORTALITEIT					METEOROLOGIE (Ukkel)				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/m³	Aantal dagen met PM <sub>10</sub> > 45 µg/m³	Aantal dagen met PM <sub>2,5</sub> > 15 µg/m³
2000-2001	103 112	103 152	-40	0,0	1 005,2	2	28	30	10	34	33	-
2001-2002	104 126	103 004	1 122	1,1	1 011	4	31	15	7	19	54	-
2002-2003	105 343	102 580	2 763	2,7	1 018,3	12	40	46	12	59	63	-
2003-2004	103 078	103 760	-682	-0,7	992,5	1	36	27	6	32	40	-
2004-2005	105 367	104 722	645	0,6	1 009,9	6	40	40	10	27	37	125
2005-2006	102 435	101 441	994	1,0	975,9	6	58	46	20	39	44	181
2006-2007	99 486	99 608	-122	-0,1	941,4	0	13	24	0	22	39	146
<b>2007-2008</b>	<b>104 184</b>	<b>99 112</b>	<b>5 072</b>	<b>5,1</b>	<b>978,5</b>	<b>1</b>	<b>32</b>	<b>25</b>	<b>3</b>	<b>26</b>	<b>33</b>	<b>149</b>
2008-2009	104 385	101 794	2 591	2,5	972,7	5	46	36	1	23	33	151
2009-2010	106 237	104 773	1 464	1,4	982	17	58	31	5	22	11	111
2010-2011	103 185	103 636	-451	-0,4	944,5	16	52	27	2	25	30	124
<b>2011-2012</b>	<b>108 345</b>	<b>103 612</b>	<b>4 733</b>	<b>4,6</b>	<b>983,5</b>	<b>14</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>30</b>	<b>102</b>
2012-2013	109 608	106 211	3 397	3,2	988,8	16	63	31	7	23	20	115
2013-2014	103 507	107 745	-4 238	-3,9	929,3	0	5	22	6	21	8	65
<b>2014-2015</b>	<b>110 289</b>	<b>105 998</b>	<b>4 291</b>	<b>4,0</b>	<b>985,1</b>	<b>3</b>	<b>35</b>	<b>33</b>	<b>6</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>75</b>
2015-2016	107 492	107 880	-388	-0,4	955,2	1	32	27	5	21	4	61
2016-2017	109 374	105 416	3 958	3,8	967,1	3	41	34	5	28	6	95
2017-2018	110 026	106 928	3 098	2,9	968,2	5	38	63	12	58	5	65
2018-2019	107 387	107 258	130	0,1	940,5	2	27	36	8	36	2	76

**Tabel 37** | Overzicht van de sterfte week 41 (begin van de winter) tot week 40 (einde van zomer), Vlaanderen

VLAANDEREN												
Jaar	MORTALITEIT					METEOROLOGIE (Ukkel)				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/m³	Aantal dagen met PM <sub>10</sub> > 45 µg/m³	Aantal dagen met PM <sub>2,5</sub> > 15 µg/m³
2000-2001	55 609	55 882	-273	-0,5	934,6	2	28	30	10	34	38	-
2001-2002	56 125	55 814	311	0,6	940,4	4	31	15	7	19	52	-
2002-2003	57 200	55 492	1 708	3,1	954,9	12	40	46	12	58	65	-
2003-2004	55 988	56 146	-158	-0,3	931,5	1	36	27	6	25	35	-
2004-2005	57 172	56 754	418	0,7	947,1	6	40	40	10	24	45	141
2005-2006	55 846	55 056	790	1,4	920,0	6	58	46	20	40	48	194
2006-2007	54 023	54 134	-110	-0,2	884,4	0	13	24	0	18	35	152
<b>2007-2008</b>	<b>56 990</b>	<b>53 883</b>	<b>3 107</b>	<b>5,8</b>	<b>926,5</b>	<b>1</b>	<b>32</b>	<b>25</b>	<b>3</b>	<b>26</b>	<b>29</b>	<b>165</b>
2008-2009	57 115	55 615	1 500	2,7	921,6	5	46	36	1	23	32	153
2009-2010	58 621	57 619	1 002	1,7	939,2	17	58	31	5	20	12	134
2010-2011	56 792	57 131	-339	-0,6	902,3	16	52	27	2	26	34	141
<b>2011-2012</b>	<b>60 019</b>	<b>57 247</b>	<b>2 772</b>	<b>4,8</b>	<b>946,6</b>	<b>14</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>5</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>118</b>
2012-2013	60 962	58 817	2 145	3,6	956,3	16	63	31	7	19	23	136
2013-2014	57 401	59 855	-2 454	-4,1	896,4	0	5	22	6	22	11	89
<b>2014-2015</b>	<b>61 459</b>	<b>59 059</b>	<b>2 400</b>	<b>4,1</b>	<b>954,9</b>	<b>3</b>	<b>35</b>	<b>33</b>	<b>6</b>	<b>26</b>	<b>11</b>	<b>91</b>
2015-2016	59 822	60 066	-244	-0,4	924,6	1	32	27	5	22	4	73
<b>2016-2017</b>	<b>61 595</b>	<b>58 812</b>	<b>2 783</b>	<b>4,7</b>	<b>946,6</b>	<b>3</b>	<b>41</b>	<b>34</b>	<b>5</b>	<b>29</b>	<b>10</b>	<b>112</b>
2017-2018	62 217	60 084	2 133	3,6	950,7	5	38	63	12	55	5	87
2018-2019	60 903	60 724	179	0,3	925,5	2	27	36	8	35	4	100

**Tabel 38 |** Overzicht van de sterfte week 41 (begin van de winter) tot week 40 (einde van zomer), Wallonië

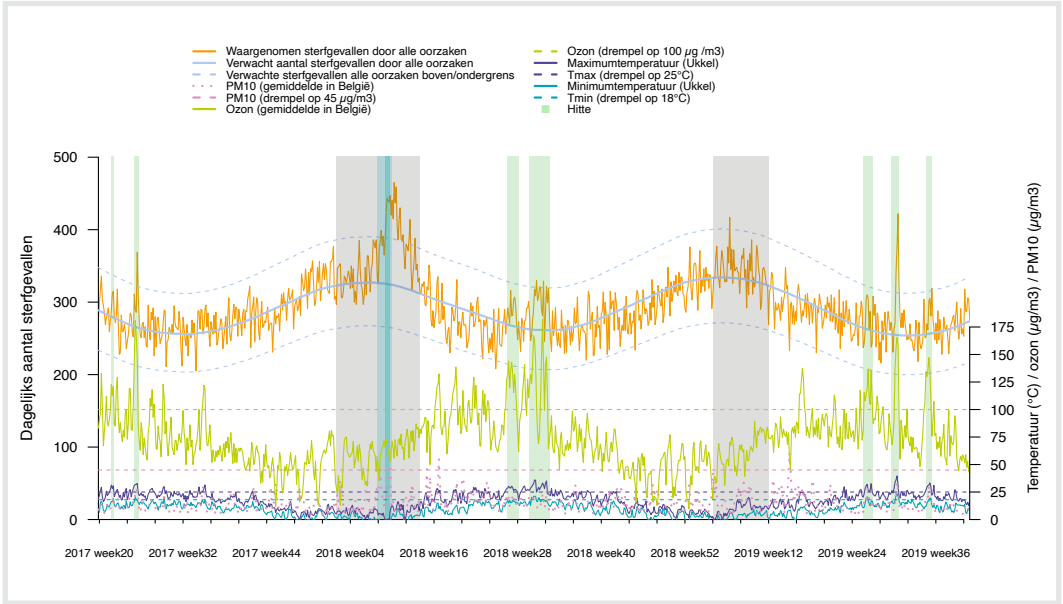
WALLONIË												
Jaar	MORTALITEIT					METEOROLOGIE (Ukkel)				LUCHTVERVUILING		
	Aantal waargenomen sterfgevallen	Aantal verwachte sterfgevallen	Aantal extra sterfgevallen	Oversterfte (%)	Ruw sterftecijfer (100 000 inwoners)	Aantal dagen met max. t° < 0°C	Aantal dagen met min. t° < 0°C	Aantal dagen met max. t° > 25°C	Aantal dagen met min. t° > 18°C	Aantal dagen met ozon > 100 µg/m³	Aantal dagen met PM <sub>10</sub> > 45 µg/m³	Aantal dagen met PM <sub>2,5</sub> > 15 µg/m³
2000-2001	35 996	35 416	580	1,6	1 076,2	2	28	30	10	37	32	-
2001-2002	36 280	35 552	728	2,0	1 081,1	4	31	15	7	22	53	-
2002-2003	36 402	35 606	796	2,2	1 081,5	12	40	46	12	80	60	-
2003-2004	35 661	35 898	-237	-0,7	1 055,9	1	36	27	6	40	35	-
2004-2005	36 595	36 148	447	1,2	1 078,8	6	40	40	10	40	27	116
2005-2006	35 536	35 051	485	1,4	1 042,2	6	58	46	20	43	44	173
2006-2007	34 877	34 460	417	1,2	1 016,6	0	13	24	0	28	39	141
<b>2007-2008</b>	<b>36 152</b>	<b>34 461</b>	<b>1 691</b>	<b>4,9</b>	<b>1 047,4</b>	<b>1</b>	<b>32</b>	<b>25</b>	<b>3</b>	<b>27</b>	<b>31</b>	<b>126</b>
2008-2009	36 394	35 402	992	2,8	1 048,5	5	46	36	1	24	30	141
2009-2010	36 600	36 277	323	0,9	1 047,8	17	58	31	5	28	11	98
2010-2011	35 938	35 671	267	0,7	1 021,2	16	52	27	2	29	25	110
<b>2011-2012</b>	<b>37 236</b>	<b>35 659</b>	<b>1 577</b>	<b>4,4</b>	<b>1 051,4</b>	<b>14</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>5</b>	<b>16</b>	<b>29</b>	<b>85</b>
2012-2013	37 745	36 420	1 325	3,6	1 060,5	16	63	31	7	27	12	99
2013-2014	35 661	36 909	-1248	-3,4	998,0	0	5	22	6	24	7	52
<b>2014-2015</b>	<b>37 922</b>	<b>36 254</b>	<b>1 668</b>	<b>4,6</b>	<b>1 057,3</b>	<b>3</b>	<b>35</b>	<b>33</b>	<b>6</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>67</b>
2015-2016	37 283	37 021	262	0,7	1 035,9	1	32	27	5	21	2	45
2016-2017	37 408	36 356	1 052	2,9	1 035,8	3	41	34	5	28	4	73
2017-2018	37 564	36 608	956	2,6	1 037,1	5	38	63	12	63	3	49
2018-2019	36 340	36 409	-69	-0,2	1 000,7	2	27	36	8	41	2	58

**Tabel 39** | Overzicht van de sterfte week 41 (begin van de winter) tot week 40 (einde van zomer), Brussel

BRUSSEL												
Jaar	MORTALITEIT					METEOROLOGIE (Ukkel)				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/m³	Aantal dagen met PM <sub>10</sub> > 45 µg/m³	Aantal dagen met PM <sub>2,5</sub> > 15 µg/m³
2000-2001	11 502	11 477	25	0,2	1 194,1	2	28	30	10	30	53	-
2001-2002	11 720	11 360	360	3,2	1 202,0	4	31	15	7	18	70	-
<b>2002-2003</b>	<b>11 738</b>	<b>11 183</b>	<b>555</b>	<b>5,0</b>	<b>1 187,1</b>	<b>12</b>	<b>40</b>	<b>46</b>	<b>12</b>	<b>51</b>	<b>76</b>	<b>-</b>
2003-2004	11 426	11 245	181	1,6	1 145,0	1	36	27	6	22	45	-
2004-2005	11 600	11 414	186	1,6	1 154,2	6	40	40	10	26	53	154
2005-2006	11 053	10 888	165	1,5	1 088,0	6	58	46	20	37	58	218
2006-2007	10 585	10 588	-3	0,0	1 029,4	0	13	24	0	19	53	196
<b>2007-2008</b>	<b>11 042</b>	<b>10 229</b>	<b>813</b>	<b>8,0</b>	<b>1 057,4</b>	<b>1</b>	<b>32</b>	<b>25</b>	<b>3</b>	<b>27</b>	<b>42</b>	<b>188</b>
<b>2008-2009</b>	<b>10 874</b>	<b>10 397</b>	<b>477</b>	<b>4,6</b>	<b>1 022,4</b>	<b>5</b>	<b>46</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>23</b>	<b>48</b>	<b>220</b>
2009-2010	11 015	10 646	369	3,5	1 015,8	17	58	31	5	20	21	169
2010-2011	10 452	10 523	-71	-0,7	940,1	16	52	27	2	22	41	204
<b>2011-2012</b>	<b>11 078</b>	<b>10 337</b>	<b>741</b>	<b>7,2</b>	<b>976,7</b>	<b>14</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>42</b>	<b>171</b>
2012-2013	10 891	10 541	350	3,3	946,4	16	63	31	7	18	27	173
2013-2014	10 438	10 574	-136	-1,3	898,8	0	5	22	6	13	20	130
<b>2014-2015</b>	<b>10 907</b>	<b>10 345</b>	<b>562</b>	<b>5,4</b>	<b>930,4</b>	<b>3</b>	<b>35</b>	<b>33</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>109</b>
2015-2016	10 385	10 465	-80	-0,8	876,5	1	32	27	5	15	5	91
<b>2016-2017</b>	<b>10 371</b>	<b>9 941</b>	<b>430</b>	<b>4,3</b>	<b>871,0</b>	<b>3</b>	<b>41</b>	<b>34</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>9</b>	<b>128</b>
2017-2018	10 245	9 908	337	3,4	855,9	5	38	63	12	45	8	82
<b>2018-2019</b>	<b>10 142</b>	<b>9 752</b>	<b>390</b>	<b>4,0</b>	<b>840,8</b>	<b>2</b>	<b>27</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>27</b>	<b>4</b>	<b>92</b>

### 3.6. GRAFIEK VAN DE MORTALITEIT VAN DE LAATSTE TWEE JAAR

Figuur 13 toont de mortaliteit met betrekking tot de twee jaren voorafgaand aan de zomerperiode 2019<sup>1</sup>. We observeren de invloed van de seizoenen op de mortaliteit, evenals oversterfte als gevolg van koude- of hittegolven. Anderzijds volgt ondersterfte op korte termijn vaak op perioden van hoge oversterfte.



**Figuur 13 | Grafiek van de mortaliteit, België (week 20, 2017 tot week 40, 2019)**

1 Historische mortaliteitsgrafieken zijn beschikbaar in de rapporten over de wintersterfte.



# CONCLUSIE

Over de hele zomerperiode 2019 was er in België een matige oversterfte van 3,1% (alle leeftijden). De sterfte bereikte een hoogtepunt op 26 juli 2019. Vrouwen tussen 15 en 64 jaar werden het meest getroffen (+10,8%).

De oversterfte, die vooral vrouwen onder de 65 jaar treft, werd ook vastgesteld op gewestelijk niveau, in Vlaanderen, in Wallonië en in Brussel. In Brussel werden echter alle leeftijdsgroepen in gelijke mate getroffen.

Na standaardisatie voor leeftijd en geslacht was het sterftecijfer in Brussel het hoogst in vergelijking met de rest van het land.

Tijdens de zomer van 2019 werd de waarschuwingsfase van het plan voor hitte en ozon in drie maal afgekondigd. Er was geen activering van de alarmfase. Tijdens deze drie waarschuwingsfasen was er sprake van een statistisch significante oversterfte gedurende korte perioden op of na dagen met relatief hoge temperaturen en/of ozonconcentraties.

Over de gehele zomerperiode was er een statistisch significante correlatie tussen de mortaliteit en de luchtverontreiniging (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> en ozon) en met de temperatuur. De sterkste positieve correlaties werden waargenomen voor de oudste leeftijdsgroep, maar ook in de leeftijdsgroep van 15-64 jaar met betrekking tot luchtverontreiniging.

Hoewel de eerste hitteperiode de langste van de drie was (9 dagen tegen 6 dagen), was de geobserveerde oversterfte vrij laag (+6,7%).

Het is tijdens de tweede hitteperiode dat de oversterfte het hoogst was (+22,3%). Week 30 telde bijzonder veel sterfgevallen, met statistisch significant oversterfte gedurende de hele week. Tijdens deze tweede warme periode bereikten de temperaturen en de ozonconcentraties bijzonder hoge waarden (39,7°C en 165,5 µg/m<sup>3</sup> op 25 juli). Dit in tegenstelling tot de andere twee warme perioden van de zomer van 2019, waarin de maximale waarden niet dezelfde hoogten bereikten.

Tijdens de derde hitteperiode was de oversterfte matig (+10,9%).

Aangezien het aantal sterfgevallen significant stijgt op de dag zelf of in de dagen na deze extreme temperaturen of hoge ozonconcentraties, is het belangrijk dat de bevolking op de hoogte blijft van het weer en de ozonpieken, en dat het gedrag wordt aangepast wanneer de waarschuwingsfase wordt geactiveerd in overeenstemming met de regionale aanbevelingen.

Deze zomer werden er in totaal vijf wekelijkse Be-MOMO waarschuwingsrapporten naar de autoriteiten verstuurd, en zijn er twee persberichten door Sciensano verspreid (8 augustus 2019, 3 oktober 2019).

# 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 2017. Brussel, België: Wetenschappelijk Instituut Volksgezondheid; 2017. Depotnummer: D/2017/2505/32. [https://epistat.wiv-isp.be/docs/momo/2017\\_Rapport\\_surveillance\\_van\\_de\\_mortaliteit\\_zomer\\_Belgie.pdf](https://epistat.wiv-isp.be/docs/momo/2017_Rapport_surveillance_van_de_mortaliteit_zomer_Belgie.pdf)

Cox B, Wuillaume 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%2F500038-010-0135-6>

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.

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;123:766-772. <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/ehp.1307606>

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	Samenvatting van de mortaliteit in België en in de regio's (zomer 2019)	14
Tabel 2	De mortaliteit in België (zomer 2018/9)	15
Tabel 3	De mortaliteit in Vlaanderen (zomer 2019)	16
Tabel 4	De mortaliteit in Wallonië (zomer 2019)	17
Tabel 5	De mortaliteit in Brussel (zomer 2019)	18
Tabel 6	Standaardisatie van de brutomortaliteitsgraad per regio (zomer 2019)	19
Tabel 7	De risicofactoren van de mortaliteit, eerste hitteperiode	21
Tabel 8	De risicofactoren van de mortaliteit, tweede hitteperiode	22
Tabel 9	De risicofactoren van de mortaliteit, derde hitteperiode	23
Tabel 10	Samenvatting van de mortaliteit tijdens de eerste hitteperiode (9 dagen)	24
Tabel 11	Samenvatting van de mortaliteit tijdens de tweede hitteperiode (6 dagen)	25
Tabel 12	Samenvatting van de mortaliteit tijdens de derde hitteperiode (6 dagen)	26
Tabel 13	Wekelijkse analyse van de oversterfte	27
Tabel 14	Dagelijkse analyse van de significante oversterfte, eerste hitteperiode	28
Tabel 15	Gegevens over dagelijks significante oversterfte, eerste hitteperiode, België en Regio's	29
Tabel 16	Dagelijkse analyse van de significante oversterfte, tweede hitteperiode	30
Tabel 17	Gegevens over dagelijks significante oversterfte, tweede hitteperiode, België	31
Tabel 18	Gegevens over dagelijks significante oversterfte, tweede hitteperiode, Vlaanderen	32
Tabel 19	Gegevens over dagelijks significante oversterfte, tweede hitteperiode, Wallonië en Brussel	33
Tabel 20	Dagelijkse analyse van de significante oversterfte, derde hitteperiode	34

Tabel 21	Gegevens over dagelijks significante oversterfte, derde hitteperiode, België en Regio's	35
Tabel 22	Correlatiecoëfficiënten tussen de mortaliteit en de risicofactoren, België en Vlaanderen (zomer 2019)	41
Tabel 23	Correlatiecoëfficiënten tussen de mortaliteit en de risicofactoren, Wallonië en Brussel (zomer 2019)	41
Tabel 24	Overzicht van de zomersterfte en de samenhangende risicofactoren, België	43
Tabel 25	Overzicht van de zomersterfte in de groep jonger dan 65 jaar, België	44
Tabel 26	Overzicht van de zomersterfte in de groep ouder dan 64 jaar, België	45
Tabel 27	Overzicht van de zomersterfte en de samenhangende risicofactoren, Vlaanderen	46
Tabel 28	Overzicht van de zomersterfte in de groep jonger dan 65 jaar, Vlaanderen	47
Tabel 29	Overzicht van de zomersterfte in de groep ouder dan 64 jaar, Vlaanderen	48
Tabel 30	Overzicht van de zomersterfte en de samenhangende risicofactoren, Wallonië	49
Tabel 31	Overzicht van de zomersterfte in de groep jonger dan 65 jaar, Wallonië	50
Tabel 32	Overzicht van de zomersterfte in de groep ouder dan 64 jaar, Wallonië	51
Tabel 33	Overzicht van de zomersterfte en de samenhangende risicofactoren, Brussel	52
Tabel 34	Overzicht van de zomersterfte in de groep jonger dan 65 jaar, Brussel	53
Tabel 35	Overzicht van de zomersterfte in de groep ouder dan 64 jaar, Brussel	54
Tabel 36	Overzicht van de sterfte week 41 (begin van de winter) tot week 40 (einde van zomer), België	58
Tabel 37	Overzicht van de sterfte week 41 (begin van de winter) tot week 40 (einde van zomer), Vlaanderen	59
Tabel 38	Overzicht van de sterfte week 41 (begin van de winter) tot week 40 (einde van zomer), Wallonië	60
Tabel 39	Overzicht van de sterfte week 41 (begin van de winter) tot week 40 (einde van zomer), Brussel	61

## LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1	De mortaliteit en de risicofactoren, België (zomer 2019)	37
Figuur 2	De mortaliteit per leeftijdsgroep en de risicofactoren, België (zomer 2019)	37
Figuur 3	De mortaliteit en de risicofactoren, Vlaanderen (zomer 2019)	38
Figuur 4	De mortaliteit per leeftijdsgroep en de risicofactoren, Vlaanderen (zomer 2019)	38
Figuur 5	De mortaliteit en de risicofactoren, Wallonië (zomer 2019)	39
Figuur 6	De mortaliteit per leeftijdsgroep en de risicofactoren, Wallonië (zomer 2019)	39
Figuur 7	De mortaliteit en de risicofactoren, Brussel (zomer 2019)	40
Figuur 8	De mortaliteit per leeftijdsgroep en de risicofactoren, Brussel (zomer 2019)	40
Figuur 9	Overzicht van het percentage oversterfte in de zomer per leeftijdsgroep, België	55
Figuur 10	Overzicht van het percentage oversterfte in de zomer per leeftijdsgroep, Vlaanderen	55
Figuur 11	Overzicht van het percentage oversterfte in de zomer per leeftijdsgroep, Wallonië	56
Figuur 12	Overzicht van het percentage oversterfte in de zomer per leeftijdsgroep, Brussel	56
Figuur 13	Grafiek van de mortaliteit, België (week 20, 2017 tot week 40, 2019)	62

*L'Institut Belge de Santé **Sciensano** est la référence scientifique djaar 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.*



© **Sciensano**

EPIDEMIOLOGIE VAN INFECTIEZIEKTEN

Juliette Wytsmjaarstraat 14

1050 Brussel | België

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