

# Onderzoek naar de relatie tussen kortstondige blootstelling aan fijn stof van vuurwerk en dagelijkse mortaliteit in Nederland

Groningen, maart 2015



## Voorwoord

De Academische Werkplaats Milieu en Gezondheid heeft een voorstel van de GGD Groningen gehonoreerd voor een onderzoek naar de relatie tussen kortstondige blootstelling aan fijn stof en gezondheidseffecten' en hiervoor een subsidie toegekend.

In de uitvoering van de analyses werkte Frans Greven (GGD Groningen) samen met Judith Vonk (Universitair Medisch Centrum Groningen). Verder heeft een begeleidingsgroep bestaande uit Bert Brunekreef (IRAS, Universiteit Utrecht), Paul Fischer (RIVM), Judith Vonk (UMCG), Nienke Vink en Frans Duijm (beiden GGD Groningen) inhoudelijk geadviseerd. In een klankbordgroep participeerden Harry van Bergen (gemeente Amsterdam), Sandra van der Sterren (gemeente Eindhoven), Hans van den Biggelaar (Gemeente Groningen), Nellie van der Stouwe (GGD IJsselland en GGD Twente), Karlien van den Hout (bureau Gezondheid, Milieu & Veiligheid, GGD'en Brabant & Zeeland) en Anne-Marie Merckx (GGD Zaanstreek-Waterland).

Voor de analyses is gebruik gemaakt van de mortaliteitsgegevens van het Centraal Bureau voor de Statistiek en van de gevalideerde PM10 uurwaarden van het RIVM- Centre for Environmental Monitoring (MIL).

Het project is een onderdeel van de Academische Werkplaats Milieu & Gezondheid. Deze Academische Werkplaats is één van de Academische Werkplaatsen Publieke Gezondheid. Dit zijn samenwerkingsverbanden tussen universiteiten en GGD 'en. De Academische Werkplaats vormt een infrastructuur voor het bundelen en ontwikkelen van kennis uit praktijk, wetenschap en beleid. Het doel van de Academische Werkplaats is verbetering van het 'evidence-based' handelen.

## Samenvatting

In het verkennende onderzoek naar de relatie tussen kortstondige blootstelling aan fijn stof en gezondheidseffecten is onderzocht of de dagelijkse mortaliteit in de periode 1995-2012 samenhang met fijn stof concentraties (PM10) in Nederland. Naast de analyses van de totalen zijn ook naar bevolkingsdichtheid gedifferentieerd gebieden ('stedelijke gebied' en minder dichtbevolkt gebied), verschillende leeftijdsgroepen (0-65 jaar en ouder dan 65 jaar) en verschil in doodsoorzaken (cardiopulmonaal en overige doodsoorzaken) apart geanalyseerd.

De resultaten van de analyses tonen geen stijging in dagelijkse mortaliteit die samenhang met de fijn stof concentraties. Het is opvallend hoe sterk de concentraties fijn stof toenemen na 12 uur 's nachts in heel Nederland, maar vooral in de dichtbevolkte gebieden. De gemiddelde concentratie in Nederland voorafgaand aan de jaarwisseling was gemiddeld  $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , terwijl de toename gedurende het eerste uur  $275 \mu\text{g}/\text{m}^3$  was en voor de eerste 6 uren van 1 januari  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . De stijging na de jaarwisseling was groter in de steden dan in de rest van Nederland. Verder was er bij de dagelijkse cardiopulmonaire sterfte sprake van een dalende trend in de periode 1995 tot 2011. En er was een stijgende trend in de dagelijkse cardiopulmonaire sterfte van begin december tot begin januari.

Toch wil het niet vinden van robuuste verbanden tussen concentraties fijn stof van vuurwerk en dagelijkse mortaliteit niet zeggen dat er geen gezondheidsschade kan optreden ten gevolge van fijn stof emissies van het afsteken van vuurwerk. In recente publicaties is beschreven dat in Nederland een positieve associatie werd gevonden tussen concentraties fijn stof en dagelijkse mortaliteit.

### *Conclusie en aanbeveling*

In het huidige verkennende onderzoek is geen relatie tussen kortstondige blootstelling aan fijn stof van vuurwerk en dagelijkse mortaliteit gevonden. Dit sluit echter niet uit dat er gezondheidseffecten kunnen voorkomen ten gevolge van blootstelling aan fijn stof van vuurwerk. Wij bevelen aan ander onderzoek naar de relatie gezondheid en blootstelling aan fijn stof van vuurwerk te doen.

# Inhoudsopgave

## Inhoud

Voorwoord .....	2
Samenvatting.....	3
Inhoudsopgave .....	4
Inleiding .....	5
Doelstelling.....	5
Beoogde resultaten .....	5
Aanpak.....	5
Materialen en methoden .....	7
Dataverzameling.....	7
Mortaliteit .....	7
Luchtverontreiniging .....	7
Data analyses.....	8
Mortaliteit .....	8
Luchtverontreiniging .....	8
Statistische analyse .....	8
Resultaten .....	9
Mortaliteit .....	9
Luchtverontreiniging .....	14
Relatie luchtverontreiniging en mortaliteit.....	16
Sensitiviteitsanalyses.....	21
Discussie .....	22
Conclusie en aanbeveling .....	23
Implementatie .....	24
Referenties .....	25
Bijlage .....	26

## Inleiding

**Het huidige document heeft geen bronnen.**

Het afsteken van vuurwerk tijdens oudejaarsnacht leidt tot kortdurende hoge piekconcentraties van o.a. fijn stof en allerlei andere luchtverontreinigingen zoals zwaveldioxide en diverse metalen. Over de periode 1993 tot en met 2012 blijkt de gemiddelde fijn stof- concentratie in het eerste uur na de jaarwisseling op ongeveer  $550 \mu\text{g}/\text{m}^3$  op stedelijke stations te liggen (*Dossier Fijn Stof RIVM*). Deze piekwaarden zijn fors hoger dan de jaargemiddelde achtergrondconcentratie van fijn stof (PM10). In 2011 bedroeg de achtergrondconcentratie gemiddeld over Nederland  $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$  PM10. Er geldt geen grenswaarde voor piekconcentraties. De wettelijke grenswaarde voor het jaargemiddelde ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) is bedoeld om vooral te beschermen tegen de langetermijneffecten van fijn stof en de wettelijke grenswaarde voor het daggemiddelde ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) is bedoeld om vooral te beschermen tegen de korte termijneffecten van fijn stof, dat op niet meer dan 35 dagen per jaar mag worden overschreden (*Dossier Fijn Stof RIVM*).

De samenstelling van de luchtverontreiniging ten gevolge van het afsteken van vuurwerk is anders dan de samenstelling van de achtergrondconcentraties fijn stof. In onderzoeken zijn hogere concentraties gassen ( $\text{NO}_x$  en  $\text{SO}_2$ ), metalen (specifiek strontium, magnesium, kalium, barium en lood) en een andere deeltjesgrootte- verdeling beschreven (*Godri et al., 2010; Yang et al., 2014*).

Het is onduidelijk hoe schadelijk de emissies van vuurwerk rondom de jaarwisselingen zijn voor de volksgezondheid. Enerzijds is bekend dat kortdurende (dagelijks) verhoogde fijn stof- concentraties tot extra hartaanvallen, beroertes, exacerbaties van longaandoeningen en oversterfte leiden, maar voor fijn stof door vuurwerk tijdens de jaarwisseling is dit nog nooit onderzocht.

Het huidige onderzoek heeft fijn stof (PM10) gebruikt als indicator voor de totale luchtverontreiniging van vuurwerk.

## Doelstelling

In deze studie willen we inzicht krijgen in de relatie tussen blootstelling aan luchtverontreiniging veroorzaakt door vuurwerk tijdens de jaarwisseling en mortaliteit

## Beoogde resultaten

Resultaat van het project is inzicht in de relatie tussen kortstondige blootstelling aan luchtverontreiniging ten gevolge van vuurwerk en mortaliteit in Nederland.

## Aanpak

Het project bestond uit een aantal verschillende stappen:

1. Er is een begeleidingsgroep samengesteld bestaande uit deskundigen van het IRAS (Universiteit Utrecht), het RIVM, het UMCG, de gemeente Groningen.

2. Er is een klankbordgroep samengesteld bestaande uit ambtenaren van verschillende gemeenten en andere GGD- en.
3. Het voorgestelde onderzoeksdesign is aan de begeleidingsgroep voorgelegd en verder gepreciseerd. Hierbij werden de te analyseren variabelen en de te gebruiken statistische analysemethode bepaald.
4. De verzamelde data zijn geanalyseerd.

GGD Groningen heeft de benodigde analyses verricht. De expertise van andere partijen is gebruikt voor de meetresultaten (RIVM) en de analysemethoden (UMCG, IRAS en RIVM).

# Materialen en methoden

## Dataverzameling

### Mortaliteit

Gegevens over dagelijkse mortaliteit voor de maanden december en januari voor de periode 1995 tot 2012 zijn verkregen via het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS, 2014)

De doodsoorzaken zijn gecodeerd volgens de International Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD, 9<sup>e</sup> en 10<sup>e</sup> revisie) van de World Health Organization (WHO).

Mortaliteit werd op 3 manieren gedefinieerd:

1. Doodsoorzaak:
  - Cardiopulmonale mortaliteit, overige mortaliteit en totale mortaliteit.

Onder cardiopulmonale mortaliteit wordt verstaan: ICD– 10 (I00– I99, J00– J99) en ICD– 9 (390– 459, 460– 519). Uitgesloten bij overige mortaliteit, uitwendige doodsoorzaken: ICD– 10 (V01– Y89) en ICD– 9 (E800– E999). Totale mortaliteit is gedefinieerd als cardiopulmonale mortaliteit plus overige mortaliteit.

2. Leeftijd
  - Leeftijd op het moment van overlijden: inwoners tot en met 65 jaar oud en ouder dan 65 jaar.
3. Woonlocatie.
  - 'Stad', bestaande uit 30 gemeenten met meer dan 2500 inwoners per km<sup>2</sup> in 2012: Alkmaar, Amsterdam, Bussum, Capelle aan den IJssel, Delft, Gouda, 's- Gravenhage, Groningen, Haarlem, Heemstede, Hendrik-Ido-Ambacht, Hoorn, Huizen, Katwijk, Krimpen aan den IJssel, Leiden, Maassluis, Nieuwegein, Nijmegen, Oegstgeest, Papendrecht, Purmerend, Rijswijk, Rotterdam, Schiedam, Spijkenisse, Utrecht, Veenendaal, Vlaardingen en Zoetermeer.
  - Overige gemeenten

## Luchtverontreiniging

### *PM10- uurwaarden*

Gevalideerde PM10- uurwaarden van 10 dagen rond de jaarwisseling (i.c. 27 december tot en met 5 januari) voor de periode 1995 tot en met 2012 werden verkregen van het RIVM. De data zijn gegenereerd door meetstations (n=46) van het Landelijk Meetnet Luchtverontreiniging, die in ieder geval een deel van de periode 1995 tot en met 2012 operationeel zijn geweest.

## Data analyses

### Mortaliteit

Mortaliteit is weergegeven als verschilwaarde. Dagelijkse mortaliteit op 1, 2, 3 of 4 januari werd berekend door de absolute mortaliteit op de genoemde datum te verminderen met de gemiddelde dagelijkse mortaliteit in de periode 27– 30 december in het voorgaande jaar. Daarnaast is de dagelijkse mortaliteit van 1– 4 januari berekend door de gemiddelde dagelijkse mortaliteit van 1– 4 januari te verminderen met de gemiddelde dagelijkse mortaliteit van 27– 30 december in het voorgaande jaar.

### Luchtverontreiniging

PM10– data zijn weergegeven als verschilwaarden. Gemiddelde concentraties PM10 per uur gedurende het eerste uur van 1 januari (0– 1 uur 's nachts) zijn berekend door per meetstation de gemeten concentratie van 0 tot 1 uur te verminderen met de gemiddelde concentratie per uur over de periode 27– 30 december in het voorgaande jaar. Daarnaast is gemiddelde concentratie PM10 voor de eerste twee uur berekend door eerst de gemiddelde concentratie van de gemeten PM10– concentraties van 0– 1 uur en van 1– 2 uur te berekenen en vervolgens dit getal te verminderen met de gemiddelde concentratie per uur over de periode 27– 30 december in het voorgaande jaar. Zo zijn ook de gemiddelde concentraties PM10 voor de eerste drie uur, de eerste vier uur, de eerste vijf uur en de eerste zes uur berekend.

In een reeks van PM10– meetwaarden op 1 januari kwam het bij meerdere meetstations voor dat één of twee aansluitende meetwaarden misten. De missende waarden zijn geïmputeerd door lineaire interpolatie als het niet om de meetwaarde tussen 0 en 1 uur ging. Missende waarden van 0-1 uur of aansluitende missende waarden vanaf 0 uur zijn niet geïmputeerd.

### Statistische analyse

Voor de statistische analyses in gebruik gemaakt van SPSS versie 20.0. De associaties tussen PM10– concentraties en mortaliteitsdata zijn geanalyseerd door middel van lineaire regressies.

De analyses zijn op 27 manieren gestratificeerd door een combinatie te maken van

- Geheel Nederland, alleen de dichtstbevolkte gemeenten, alleen de minder dichtbevolkte gemeenten,
- Alle leeftijden, 0– 65 jaar, ouder dan 65 jaar,
- Totale mortaliteit, cardiopulmonaire mortaliteit, overige mortaliteit.

Vanwege de rechts-scheve verdeling van de PM10-concentraties zijn de analyses herhaald na logaritmische transformatie (natuurlijke logaritme). Om voor confounding te corrigeren zijn de data met en zonder correctie voor de etmaalgemiddelde temperatuur (de Bilt, 05° 17' 70'' oosterlengte, 52° 10' 10'' noorderbreedte, hoogte 2 meter) geanalyseerd.



# Resultaten

## Mortaliteit

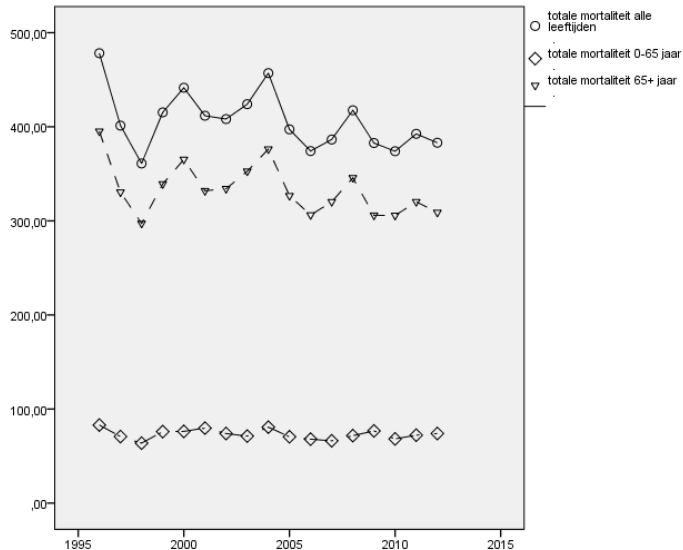
Gemiddeld over 1995– 2012 stierven in de periode van 27 tot en met 30 december 406,2 personen per dag, waarvan 193,3 personen door een cardiopulmonaire oorzaak (tabel 1).

Tabel 1: Dagelijkse mortaliteit (aantallen per dag) van 27-30 december en 1-6 januari over de periode 1995-1996 tot 2011-2012.

Dagelijkse mortaliteit van 27-30 december <sup>#</sup> en 1-6 januari*												
	Nederland				30 dichtstbevolkte gemeenten				Nederland minus 30 gemeenten			
	Gem.	Min	Max	SD	Gem.	Min	Max	SD	Gem.	Min	Max	SD
<b>Totale mortaliteit</b>												
<b>27– 30 december<sup>#</sup></b>	406,2	361,0	478,3	31,1	101,8	79,0	132,5	14,4	304,4	263,0	345,8	20,8
<b>1 januari*</b>	– 2,3	– 39,3	46,0	21,2	4,1	– 19,3	20,0	11,2	– 6,4	– 35,3	26,8	18,0
<b>2 januari*</b>	10,0	– 37,3	71,3	28,3	3,6	– 12,0	24,5	11,1	6,4	– 29,0	50,0	23,3
<b>3 januari*</b>	18,8	– 20,3	71,8	27,3	4,3	– 9,0	29,5	10,4	14,5	– 27,3	68,0	24,8
<b>4 januari*</b>	15,3	– 44,0	77,8	29,8	5,2	– 17,3	28,0	13,1	10,1	– 26,8	61,0	24,5
<b>5 januari*</b>	6,5	– 48,5	70,3	36,1	2,0	– 23,8	32,0	13,1	4,5	– 48,5	67,8	32,4
<b>6 januari*</b>	11,7	– 33,0	78,5	30,3	4,5	– 22,0	32,5	14,7	7,3	– 22,8	46,0	20,1
<b>1 – 4 januari*</b>	10,5	– 13,8	55,3	17,7	4,3	– 11,8	20,8	8,7	6,2	– 25,0	38,0	15,9
<b>Cardiopulmonaire mortaliteit</b>												
<b>27– 30 december<sup>#</sup></b>	193,3	153,5	260,5	29,2	47,7	35,0	72,3	10,3	145,6	98,0	210,0	20,3
<b>1 januari*</b>	0,8	– 28,8	19,0	16,1	3,3	– 20,8	18,3	8,8	– 2,5	– 31,3	21,8	16,1
<b>2 januari*</b>	3,3	– 19,8	45,0	15,0	0,7	– 6,8	12,3	5,3	2,7	– 13,0	44,0	13,1
<b>3 januari*</b>	12,3	– 17,3	60,0	17,7	3,4	– 9,0	19,0	8,1	8,9	– 13,0	48,3	14,7
<b>4 januari*</b>	8,8	– 35,0	64,0	23,5	3,4	– 9,0	20,0	9,1	5,5	– 26,0	47,3	19,6
<b>5 januari*</b>	6,2	– 35,3	29,5	18,9	1,3	– 8,0	11,8	6,7	4,9	– 34,5	22,3	15,7
<b>6 januari*</b>	5,2	– 35,0	42,8	18,9	1,7	– 21,0	19,8	10,2	3,5	– 14,0	26,3	12,0
<b>1 – 4 januari*</b>	6,3	– 12,5	32,0	12,3	2,7	– 9,3	10,5	5,9	3,6	– 7,3	25,5	10,0
<b>Overige mortaliteit</b>												
<b>27– 30 december<sup>#</sup></b>	212,9	179,8	232,8	13,0	54,1	44,0	62,3	5,0	158,8	130,0	177,5	12,6
<b>1 januari*</b>	– 3,0	– 24,8	31,3	14,6	0,8	– 22,0	13,0	8,4	– 3,9	– 24,5	20,0	12,9
<b>2 januari*</b>	6,7	– 30,0	63,0	21,2	3,0	– 10,0	20,5	8,6	3,7	– 25,5	42,5	17,2
<b>3 januari*</b>	6,5	– 26,0	36,0	19,1	0,9	– 13,3	10,5	7,0	5,7	– 28,0	28,3	16,2
<b>4 januari*</b>	6,5	– 13,5	29,0	12,7	1,9	– 13,0	11,8	7,8	4,6	– 11,0	24,0	10,2
<b>5 januari*</b>	0,3	– 34,0	43,0	20,6	0,7	– 16,3	23,0	8,6	– 0,4	– 27,8	45,5	20,4
<b>6 januari*</b>	6,5	– 20,8	44,8	17,4	2,8	– 15,3	24,3	8,4	3,7	– 18,0	23,0	13,4
<b>1 – 4 januari*</b>	4,2	– 14,3	32,8	11,6	1,6	– 9,0	11,3	5,6	2,5	– 17,8	21,5	10,1

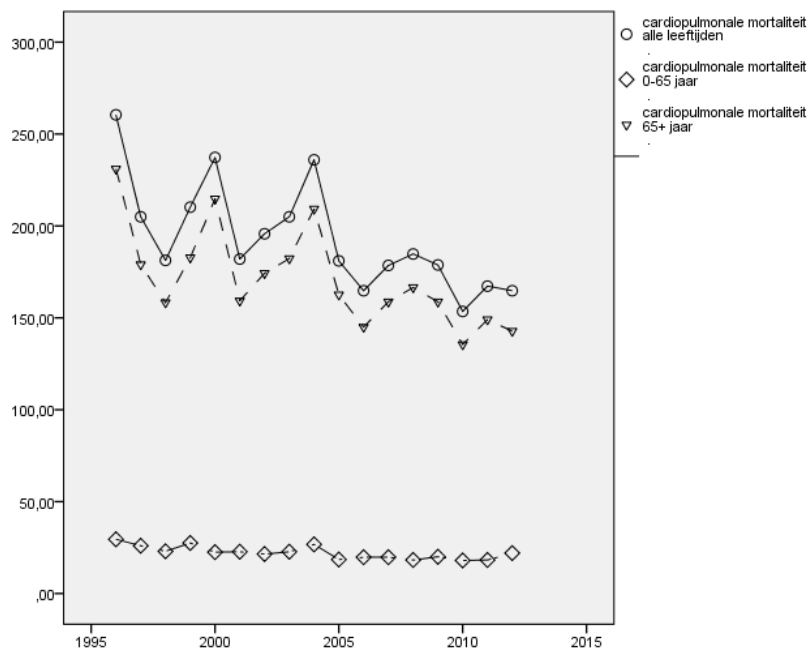
<sup>#</sup> : De mortaliteitsdata van 27-30 december geven absolute aantallen weer. \* : De mortaliteitsdata voor januari geven verschil aan ten opzichte van de periode 27-30 december.

Er was in de onderzoeksperiode van de jaarwisselingen van 1995– 1996 tot 2011– 2012 een dalende trend in de dagelijkse mortaliteit. De gemiddelde dagelijkse mortaliteit in de periode voor de jaarwisselingen is afgenomen van 478 in 1995 naar 383 in 2011 (figuur 1). Deze afname in dagelijkse mortaliteit werd vooral in de leeftijdsgroep van 65 jaar en ouder gezien (395 in 1995 en 309 in 2011).

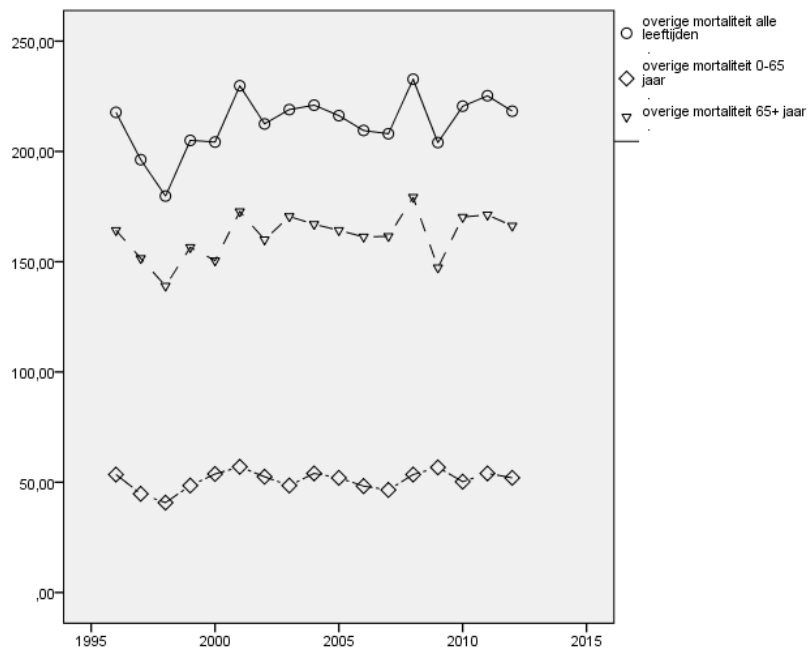


**Figuur 1: Gemiddelde dagelijkse mortaliteit ten gevolge van alle doodsoorzaken in Nederland van 27– 30 december over de periode 1995 tot en met 2011 voor alle leeftijden, 0– 65 jaar en ouder dan 65 jaar.**

De afname in dagelijkse mortaliteit werd geheel verklaard door de afname in mortaliteit door cardiopulmonaire doodsoorzaken (260 in 1995 en 165 in 2011, figuur 2). Er werd geen verschil in dagelijkse sterfte door overige doodsoorzaken gevonden (figuur 3). Voor de periode 1– 4 januari van 1996 tot 2012 waren de gevonden trends vrijwel gelijk (zie bijlage figuur 19-21).



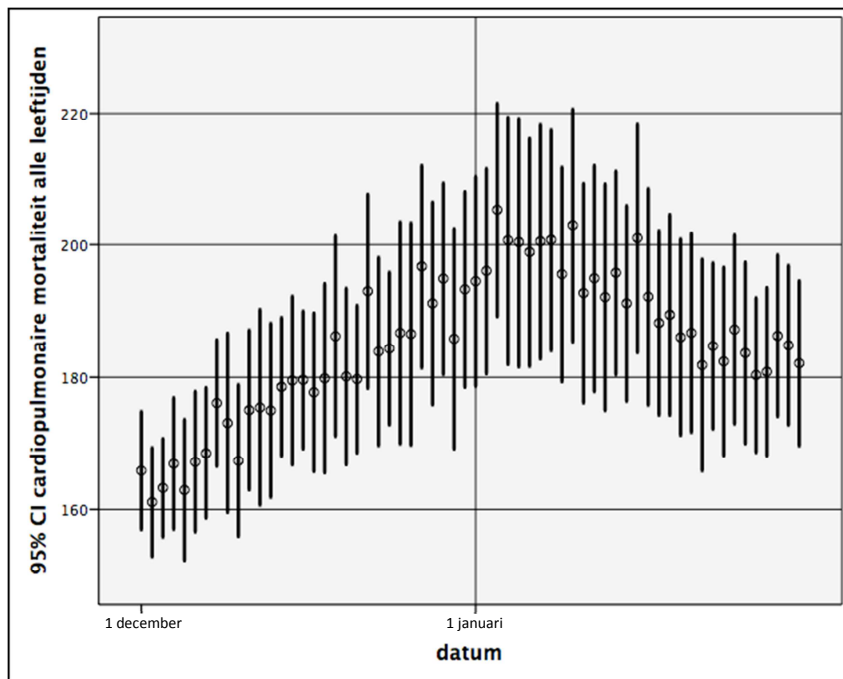
**Figuur 2: Gemiddelde dagelijkse mortaliteit ten gevolge van cardiopulmonaire doodsoorzaken in Nederland van 27– 30 december over de periode 1995 tot en met 2011 voor alle leeftijden, 0– 65 jaar en ouder dan 65 jaar.**



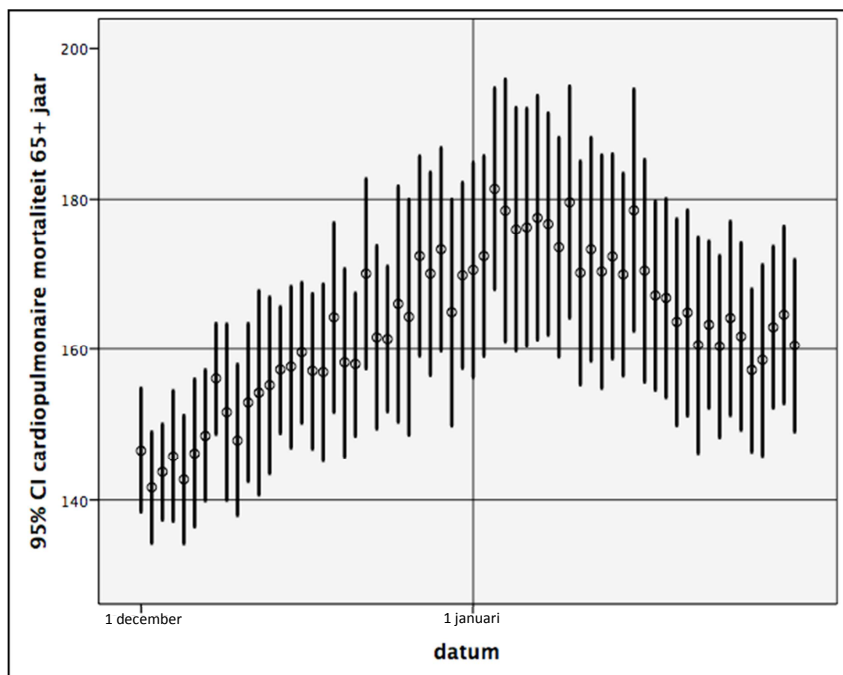
**Figuur 3: Gemiddelde dagelijkse mortaliteit ten gevolge van overige doodsoorzaken in Nederland van 27– 30 december over de periode 1995 tot en met 2011 voor alle leeftijden, 0– 65 jaar en ouder dan 65 jaar.**

De trend van een afname in sterfte door cardiopulmonaire doodsoorzaken en de afwezigheid van verschillen in overige mortaliteit waren vrijwel gelijk als de dichtbevolkte en de minder dichtbevolkte gebieden apart werden geanalyseerd (zie bijlage figuur 13– 18).

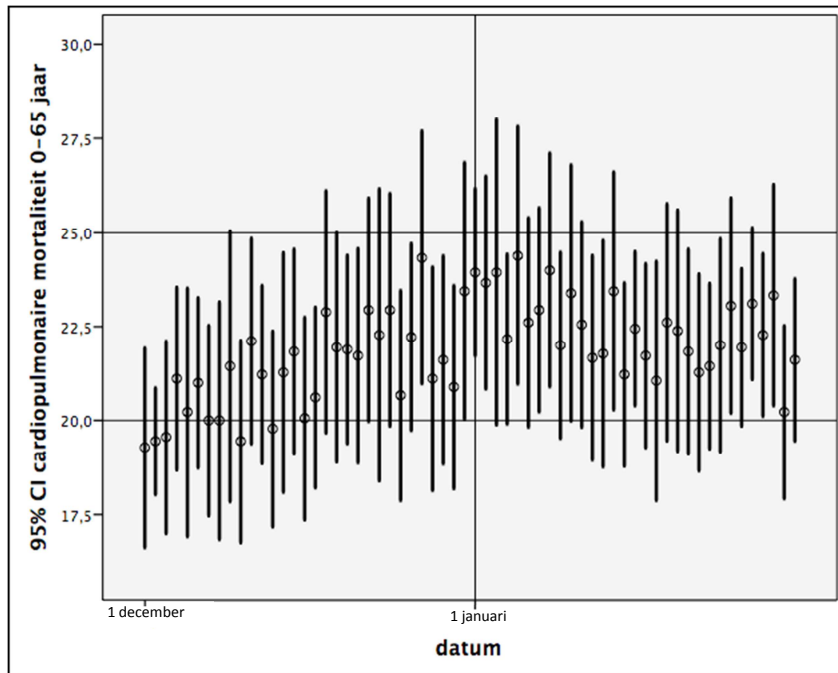
Gedurende de maanden december en januari in de onderzoeksperiode 1995– 2012 was er sprake van een toename van cardiopulmonaire mortaliteit van begin december tot de eerste week van januari bij de leeftijdscategorie ouder dan 65 jaar en bij alle leeftijden (figuren 4 en 5). Deze trend in de tijd werd niet gevonden in de leeftijdscategorie van 0– 65 jaar (figuur 6). Ook bij overige sterfte werd een dergelijke trend niet aangetoond (figuur 7). Het is niet duidelijk hoe deze trend zich verhoudt tot trends in dagelijkse sterfte over het gehele winterseizoen of het gehele jaar.



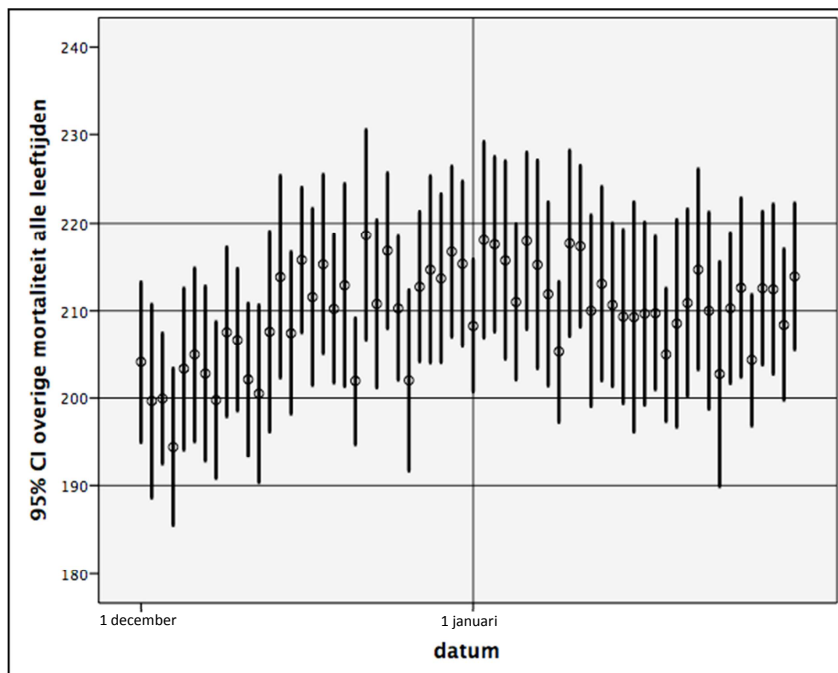
Figuur 4: Gemiddelde dagelijkse cardiopulmonaire mortaliteit (95% CI) voor alle leeftijden in de periode 1 december tot en met 31 januari over de onderzoeksperiode van 1995–1996 tot 2011–2012.



Figuur 5: Gemiddelde dagelijkse cardiopulmonaire mortaliteit (95% CI) bij ouder dan 65-jarigen in de periode 1 december tot en met 31 januari over de onderzoeksperiode van 1995–1996 tot 2011–2012.



Figuur 6: Gemiddelde dagelijkse cardiopulmonaire mortaliteit (95% CI) van 0– 65 jaar in de periode 1 december tot en met 31 januari over de onderzoeksperiode van 1995– 1996 tot 2011– 2012.



Figuur 7: Gemiddelde dagelijkse overige mortaliteit (95% CI) voor alle leeftijden in de periode 1 december tot en met 31 januari over de onderzoeksperiode van 1995– 1996 tot 2011– 2012.

## Luchtverontreiniging

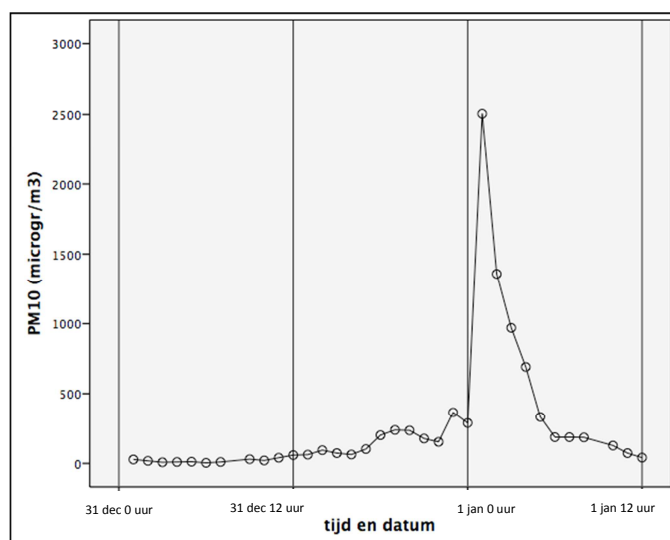
De hoeveelheid fijn stof in de periode voorafgaand aan de jaarwisselingen was vanaf 1995 tot 2011 gemiddeld  $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (tabel 2). Voor die periode was er weinig verschil tussen de gemiddelde meetwaarden in de meer dichtbevolkte gebieden en de rest van Nederland.

Tabel 2: PM10- concentraties (in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) in de periode 27– 30 december en 1 januari.

PM10- concentraties in Nederland rondom de jaarwisselingen van 1995– 1996 tot 2011– 2012												
	Nederland				30 dichtstbevolkte gemeenten				Nederland minus 30 gemeenten			
	Gem.	Min	Max	SD	Gem.	Min	Max	SD	Gem.	Min	Max	SD
27– 30 december	29,21	17,39	51,17	10,01	31,52	20,41	52,49	9,79	28,12	16,23	50,66	10,12
1 januari												
0– 1 uur*	276,53	149,32	545,71	98,76	597,63	334,73	1132,02	204,61	143,44	35,25	254,77	56,02
0– 2 uur*	202,03	85,69	488,76	99,22	422,32	201,95	978,95	196,13	110,28	15,21	214,26	53,77
0– 3 uur*	162,13	56,34	437,85	93,08	325,91	137,85	851,87	178,39	93,58	8,00	205,99	51,25
0– 4 uur*	138,61	39,35	392,06	86,07	269,32	103,64	745,00	161,02	83,74	4,34	194,42	49,06
0– 5 uur*	121,48	28,09	352,71	79,73	229,32	81,59	659,88	146,52	76,01	2,48	180,70	46,86
0– 6 uur*	107,98	20,24	319,02	74,02	198,96	67,27	587,41	132,56	69,52	- 0,39	168,71	45,40

\* : De data voor januari geven het verschil aan ten opzichte van de data van december ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

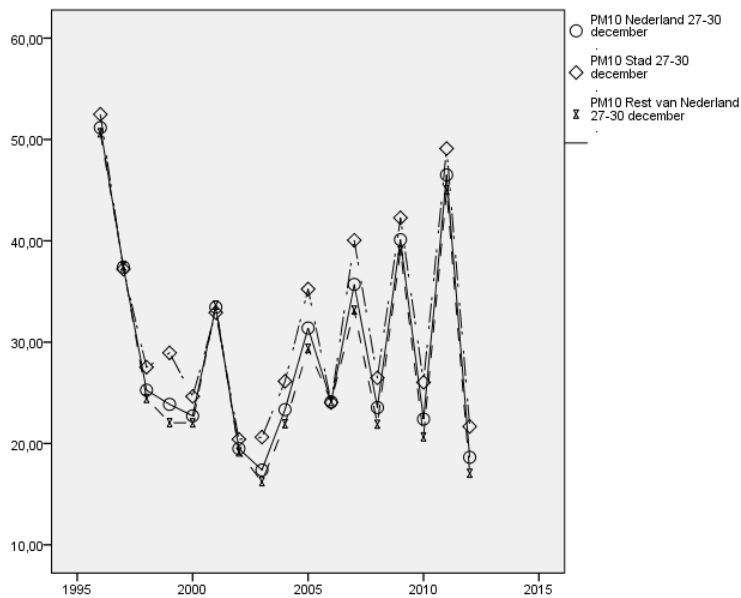
De PM10- concentraties waren tijdens het eerste uur van het nieuwe jaar gemiddeld  $276,53 \mu\text{g}/\text{m}^3$  hoger dan in de voorgaande dagen, waarbij het gemiddelde verschil in de 30 dichtstbevolkte gemeenten  $597,63 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bedroeg. De gemiddelde concentratie is het hoogste tijdens het eerste uur na middernacht en neemt in de volgende uren af tot gemiddeld  $107,98 \mu\text{g}/\text{m}^3$  over 0 tot 6 uur na middernacht. De hoogst gemeten PM10- concentratie is gemeten in het 1<sup>e</sup> uur van 2008 in meetstation 446 (Den Haag- Bleriotlaan) en was  $2502 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (figuur 8).



Figuur 8: PM10- concentraties (uurgemiddelden) gemeten in meetstation 446 (Den Haag, Bleriotlaan) tussen 31 december 2007 0 uur en 1 januari 2008 12 uur.

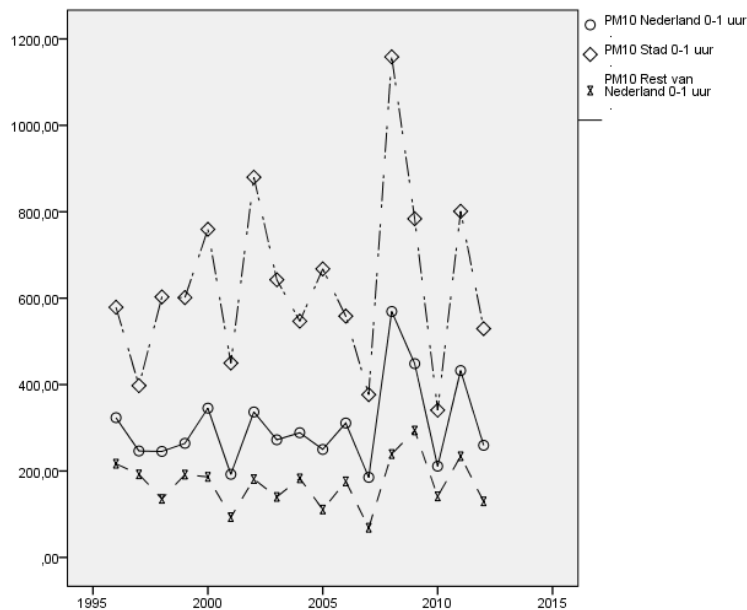
Gemiddelde PM10- concentraties in de dagen voor de jaarwisseling (27 – 30 december) fluctueerden

tussen 15 en 55  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (figuur 9). De concentraties in de dichtstbevolkte gebieden waren iets hoger dan in de rest van Nederland. De fluctuaties in gemiddelden PM10– concentraties vertoonden dezelfde trends in een dichtbevolkt gebied en een minder dichtbevolkt gebied. Er was gedurende de onderzoeksperiode geen duidelijke stijgende of dalende trend aanwezig in het gemeten fijn stof.



**Figuur 9: Gemiddelde PM10– concentraties van 27–30 december in Nederland, de dichtstbevolkte 30 gemeenten ('stad') en de overige gebieden (rest van Nederland) van 1995– 2011.**

PM10– concentraties waren in de eerste uren van het nieuwe jaar duidelijk hoger dan in de dagen voorafgaand aan de jaarwisseling. De toenames van PM10 na middernacht vertoonden geen duidelijke trend, maar er zijn wel jaarwisselingen (bijvoorbeeld 2007– 2008) waarin de toenames veel groter zijn dan andere jaren (figuur 10). De toename fijn stof was in de dichtstbevolkte steden veel groter ( $335\text{--}1132 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) dan in de rest van Nederland ( $35\text{--}255 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Bovendien ging een toename in de stad niet per se gepaard met een toename in de rest van Nederland, terwijl voor de periode voorafgaand aan de jaarwisseling de concentraties fijn stof 'stad' en de rest van het land gelijk opgingen (figuur 9).

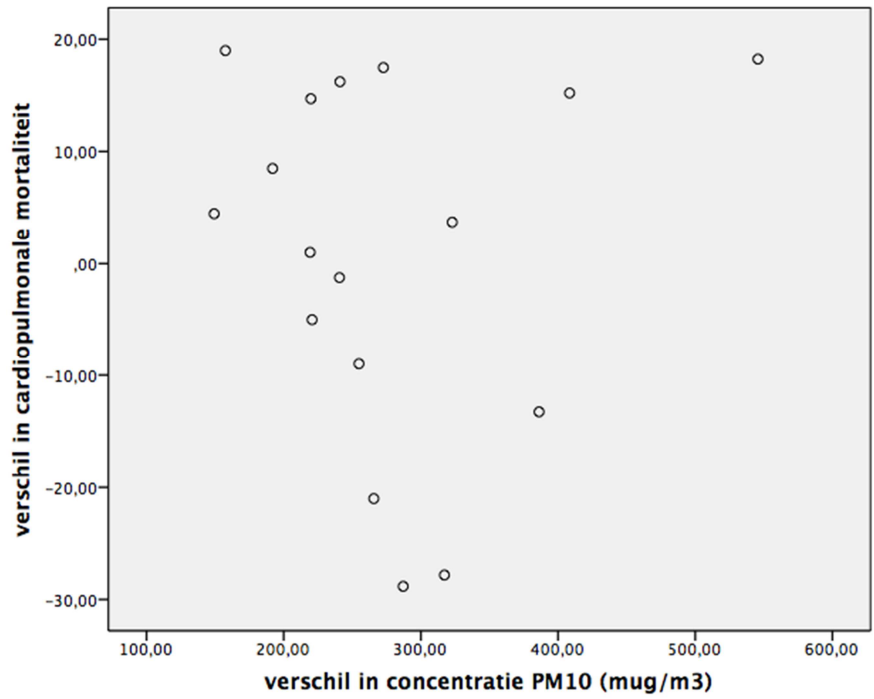


**Figuur 10: Gemiddelde PM10– concentraties op 1 januari van 0– 1 uur in Nederland, de dichtstbevolkte 30 gemeenten ('stad') en de overige gebieden (rest van Nederland) van 1996– 2012.**

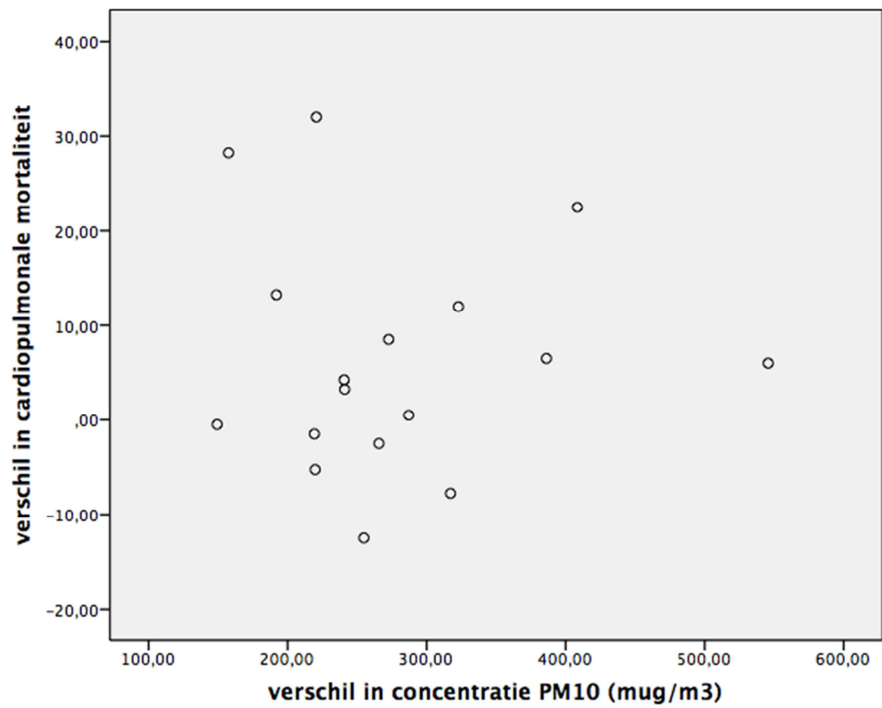
## Relatie luchtverontreiniging en mortaliteit

Gemiddelde fijn stof concentraties in het eerste uur van het nieuwe jaar waren in alle gevallen veel hoger dan de gemiddelde concentraties van 27– 30 december. Gemiddelde dagelijkse sterfte in de periode 1– 4 januari was meestal iets hoger maar soms lager dan de dagelijkse sterfte van 27– 30 december. Er is geen sterke samenhang tussen concentraties fijn stof en dagelijkse mortaliteit gevonden. Dit gold niet alleen voor cardiopulmonaire mortaliteit (figuren 11 en 12), maar ook voor overige en totale sterfte (zie bijlage figuren 22-25).





Figuur 11: De samenhang tussen de PM10- concentratie op 1 januari van 0- 1 uur (verschil met 27- 30 december) en de cardiopulmonaire mortaliteit op 1 januari (verschil met 27- 30 december) in Nederland.



Figuur 12: De samenhang tussen de PM10- concentratie op 1 januari van 0- 1 uur (verschil met 27- 30 december) en de dagelijkse cardiopulmonaire mortaliteit van 1- 4 januari (verschil met 27- 30 december) in Nederland.

Er zijn geen significante associaties gevonden tussen dagelijkse mortaliteit in Nederland in de eerste vier dagen van januari en de toename in concentraties fijn stof die zich vooral gedurende de eerste uren van het nieuwe jaar voordoen in de onderzoeksperiode van 1995 tot en met 2012. Dit gold zowel voor totale mortaliteit (tabel 3a), cardiopulmonaire mortaliteit (tabel 3) als overige mortaliteit (tabel 4). Ook in de dichtstbevolkte gebieden zijn geen associaties tussen mortaliteit en toename in fijn stof gevonden (zie bijlage tabel 9 en 10).

Tabel 3: Associaties tussen fijn stof (46 meetstations) en dagelijkse mortaliteit in Nederland.

Associaties tussen uurgemiddelde PM10- concentraties ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>a</sup> en dagelijkse mortaliteit <sup>a</sup>						
	0- 1 uur		0- 4 uur		0- 6 uur	
	B	95% CI	B	95% CI	B	95% CI
<b>Totale mortaliteit</b>						
Alle leeftijden						
1 januari	-0,01	-0,13 - 0,11	0,02	-0,11 - 0,16	0,03	-0,13 - 0,19
2 januari	0,06	-0,10 - 0,21	0,07	-0,11 - 0,24	0,08	-0,13 - 0,28
3 januari	0,02	-0,13 - 0,17	0,03	-0,15 - 0,20	0,04	-0,16 - 0,24
4 januari	0,02	-0,15 - 0,18	0,03	-0,17 - 0,22	0,03	-0,19 - 0,25
1- 4 januari	0,02	-0,08 - 0,12	0,04	-0,08 - 0,15	0,04	-0,09 - 0,17
0- 65 jaar						
1 januari	-0,03	-0,08 - 0,01	-0,03	-0,08 - 0,03	-0,03	-0,09 - 0,04
2 januari	0,02	-0,03 - 0,06	0,03	-0,01 - 0,08	0,04	-0,01 - 0,10
3 januari	0,00	-0,07 - 0,07	-0,00	-0,09 - 0,08	0,00	-0,10 - 0,10
4 januari	-0,03	-0,08 - 0,01	-0,04	-0,09 - 0,01	-0,04	-0,10 - 0,01
1- 4 januari	-0,01	-0,05 - 0,02	-0,01	-0,05 - 0,03	-0,01	-0,06 - 0,04
65+ jaar						
1 januari	0,02	-0,09 - 0,14	0,05	-0,08 - 0,17	0,06	-0,09 - 0,20
2 januari	0,04	-0,11 - 0,20	0,03	-0,15 - 0,21	0,04	-0,17 - 0,24
3 januari	0,02	-0,13 - 0,17	0,03	-0,14 - 0,20	0,04	-0,16 - 0,23
4 januari	0,05	-0,11 - 0,21	0,06	-0,12 - 0,25	0,07	-0,14 - 0,29
1- 4 januari	0,04	-0,07 - 0,14	0,04	-0,08 - 0,16	0,05	-0,09 - 0,19
<b>Cardiopulmonaire mortaliteit</b>						
Alle leeftijden						
1 januari	-0,00	-0,09 - 0,09	0,03	-0,07 - 0,13	0,04	-0,08 - 0,16
2 januari	-0,01	-0,10 - 0,07	-0,02	-0,12 - 0,08	-0,03	-0,14 - 0,09
3 januari	-0,01	-0,11 - 0,09	-0,02	-0,13 - 0,10	-0,02	-0,15 - 0,11
4 januari	0,01	-0,12 - 0,14	0,03	-0,12 - 0,18	0,03	-0,14 - 0,21
1- 4 januari	-0,00	-0,07 - 0,07	0,01	-0,07 - 0,08	0,01	-0,09 - 0,10
0- 65 jaar						
1 januari	0,01	-0,02 - 0,03	0,01	-0,01 - 0,04	0,02	-0,02 - 0,05
2 januari	0,01	-0,02 - 0,03	0,01	-0,01 - 0,04	0,02	-0,01 - 0,05
3 januari	0,01	-0,02 - 0,05	0,01	-0,03 - 0,05	0,02	-0,03 - 0,07
4 januari	-0,02	-0,04 - 0,01	-0,02	-0,04 - 0,01	-0,02	-0,05 - 0,01
1- 4 januari	0,00	-0,02 - 0,02	0,01	-0,02 - 0,03	0,01	-0,02 - 0,03
65+ jaar						
1 januari	-0,01	-0,09 - 0,07	0,02	-0,08 - 0,11	0,02	-0,09 - 0,13
2 januari	-0,02	-0,11 - 0,06	-0,03	-0,13 - 0,06	-0,04	-0,16 - 0,07
3 januari	-0,02	-0,12 - 0,08	-0,03	-0,14 - 0,09	-0,04	-0,17 - 0,10
4 januari	0,03	-0,10 - 0,15	0,04	-0,10 - 0,19	0,05	-0,11 - 0,22
1- 4 januari	-0,01	-0,07 - 0,06	0,00	-0,08 - 0,08	-0,00	-0,09 - 0,09

<sup>a</sup>: verschil ten opzichte van de periode 27-30 december.

Tabel 4: Associaties tussen fijn stof (46 meetstations) en dagelijkse overige mortaliteit in Nederland.

Associaties tussen uurgemiddelde PM10– concentraties ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>a</sup> en dagelijkse mortaliteit <sup>a</sup>						
	0– 1 uur		0– 4 uur		0– 6 uur	
	B	95% CI	B	95% CI	B	95% CI
<i>Overige mortaliteit</i>						
Alle leeftijden	B	95% CI	B	95% CI	B	95% CI
1 januari	-0,01	-0,09 – 0,07	-0,0	-0,10 – 0,08	-0,01	-0,12 – 0,10
2 januari	0,07	-0,04 – 0,18	0,09	-0,04 – 0,21	0,10	-0,04 – 0,25
3 januari	0,03	-0,08 – 0,13	0,04	-0,08 – 0,16	0,06	-0,08 – 0,20
4 januari	0,00	-0,07 – 0,07	-0,00	-0,08 – 0,08	-0,00	-0,10 – 0,09
1– 4 januari	0,02	-0,04 – 0,09	0,03	-0,04 – 0,10	0,04	-0,05 – 0,12
0– 65 jaar						
1 januari	-0,04	-0,09 – 0,00	-0,04	-0,09 – 0,01	-0,04	-0,10 – 0,02
2 januari	0,01	-0,03 – 0,05	0,02	-0,02 – 0,06	0,02	-0,03 – 0,07
3 januari	-0,01	-0,07 – 0,04	-0,02	-0,08 – 0,05	-0,02	-0,09 – 0,06
4 januari	-0,02	-0,06 – 0,02	-0,02	-0,06 – 0,02	-0,02	-0,07 – 0,03
1– 4 januari	-0,02	-0,05 – 0,02	-0,01	-0,05 – 0,02	-0,01	-0,06 – 0,03
65+ jaar						
1 januari	0,03	-0,04 – 0,10	0,03	-0,05 – 0,11	0,03	-0,06 – 0,13
2 januari	0,06	-0,04 – 0,17	0,07	-0,06 – 0,19	0,08	-0,06 – 0,22
3 januari	0,04	-0,05 – 0,13	0,06	-0,05 – 0,16	0,07	-0,04 – 0,19
4 januari	0,02	-0,04 – 0,09	0,02	-0,06 – 0,10	0,02	-0,07 – 0,11
1– 4 januari	0,04	-0,02 – 0,10	0,04	-0,03 – 0,11	0,05	-0,03 – 0,13

<sup>a</sup>: verschil ten opzichte van de periode 27-30 december.

In de minder dichtbevolkte gebieden zijn enkele significante verbanden tussen fijn stof en overige mortaliteit gevonden (zie bijlage tabel 11 en 12). Een hogere PM10– concentratie gedurende het eerste uur ging gepaard met een hogere overige mortaliteit op 2 januari in alle leeftijden (B=0,150, CI 95%: 0,002– 0,298). Er was geen associatie met de PM10– concentratie van de eerste vier noch van de eerste zes uur. Verder was een hogere PM10– concentratie geassocieerd met een hogere overige mortaliteit van 0– 65 jaar op 2 januari. Dat gold voor de concentratie van de eerste vier uur (B=0,066, CI 95%: 0,008– 0,124) en de eerste zes uur (B=0,069, CI 95%: 0,005– 0,133), maar niet voor het eerste uur. Op 2 januari was eveneens de totale mortaliteit van 0– 65 jaar significant hoger als de fijn stof– concentratie hoger was in de eerste vier uur (B=0,087, CI 95%: 0,034– 0,140) en de eerste zes uur (B=0,093, CI 95%: 0,036– 0,151), maar niet voor het eerste uur. Ten slotte was de overige dagelijkse mortaliteit van 1– 4 januari positief geassocieerd met de PM10– concentratie van het eerste uur (B=0,083, CI 95%: 0,005– 0,161). Er was noch een significante associatie met de PM10– concentratie van de eerste vier noch met die van de eerste zes uur.

Aanvullend zijn de associaties voor Nederland gecorrigeerd voor de etmaalgemiddelde temperatuur in multiële lineaire regressies. Hierin zijn eveneens geen significante associaties gevonden tussen dagelijkse mortaliteit in Nederland in de eerste vier dagen van januari en de toename in concentraties fijn stof (niet getoond).

Verder zijn vanwege de scheve verdeling van de fijn stof concentraties bovenstaande analyses herhaald met logaritmisch getransformeerde PM10- concentraties. Hierbij zijn enkele significante verbanden gevonden, zowel zonder als met correcties voor de temperatuur (zie bijlage tabel 13 en 14). Een hogere PM10- concentratie gedurende het eerste uur ging gepaard met een lagere cardiopulmonaire mortaliteit in Nederland van 0- 65 jaar op 4 januari ( $B = -7,377$ , CI 95%:  $-11,525$  tot  $-0,298$ ). De associatie werd ook gevonden voor de concentratie van de eerste vier uur en de eerste zes uur. Daarnaast had ook de totale sterfte van 0- 65 jaar op 4 januari een negatief significant verband met de concentratie fijn stof van het eerste uur en de eerste vier uur.

Er zijn zowel enkele significante verbanden gevonden in de dertig dichtstbevolkte gemeenten als in de overige gemeenten. De associaties werden echter op verschillende data en bij verschillende doodsoorzaken gevonden (zie bijlage tabel 15-18).

Samenvattend zijn uitsluitend positieve associaties gevonden tussen concentraties fijn stof en overige sterfte, zowel in de analyses van de niet-getransformeerde fijn stof data als in de analyses na log-transformatie van fijn stof data en gecorrigeerd voor temperatuur. Deze associaties zijn uitsluitend in de minder dichtbevolkte delen van Nederland aangetroffen. Na log-transformatie en correctie voor temperatuur zijn enkele negatieve associaties gevonden tussen fijn stof en cardiopulmonaire sterfte.

## Sensitiviteitsanalyses

Voor de PM10- meetwaarden hebben we behalve het totaal van 46 meetstations, de analyses herhaald door uitsluitend de stations te gebruiken die de volledige onderzoeksperiode van 17 jaarwisselingen werkten (8 stations) en de stations die minimaal 15 jaarwisselingen werkten (16 stations). In deze sensitiviteitsanalyses werden geen significante verbanden aangetroffen (zie bijlage tabel 5-8).

## Discussie

In het huidige onderzoek was er sprake van een duidelijke toename van PM10- concentraties in de eerste uren na een jaarwisseling. Deze toename was gemiddeld in Nederland het grootst gedurende het eerste uur (ongeveer 275  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en nam af tot een positief verschil met 27– 30 december van gemiddeld ongeveer 110  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  voor de eerste 6 uren van 1 januari. De stijging na de jaarwisseling was groter in de steden dan in de rest van Nederland. Verder was er bij de dagelijkse cardiopulmonaire sterfte sprake van een dalende trend in de periode 1995 tot 2011. En er was een stijgende trend in de dagelijkse cardiopulmonaire sterfte van begin december tot begin januari.

Er zijn enkele significante associaties tussen gemeten concentraties fijn stof en dagelijkse mortaliteit gevonden. De gevonden coëfficiënten verschilden niet wezenlijk van eerder gevonden coëfficiënten voor totale dagelijkse mortaliteit of dagelijkse mortaliteit door cardiovasculaire of pulmonaire oorzaken (*Janssen et al., 2013; Fischer et al., 2011*).

Het is echter onduidelijk wat de gevonden significante associaties tussen fijn stof en dagelijkse mortaliteit betekenen vanwege de volgende redenen. Ten eerste laten de gevonden associaties zich grofweg samenvatten tot positieve associaties tussen fijn stof en overige sterfte en negatieve associaties tussen fijn stof en cardiopulmonaire sterfte. In contrast met deze vondst was de verwachting dat cardiopulmonaire sterfte positief geassocieerd zou kunnen zijn met fijn stof op basis van epidemiologische studies (*Janssen et al., 2013*). Ten tweede werden de meeste associaties in de leeftijdsgroep 0-65 jaar gevonden, terwijl in eerder onderzoek de ouderen gevoeliger lijken te zijn voor kortdurende episodes van luchtverontreiniging (*Fischer et al., 2003*). Verder zijn de positieve associaties uitsluitend gevonden in de minder dichtbevolkte gebieden, terwijl de concentratie fijn stof van vuurwerk juist in de dichtbevolkte gebieden hoger waren. Associaties in de dichtstbevolkte gebieden van Nederland en Nederland als geheel waren allemaal negatief. Tenslotte waren de gevonden associaties niet robuust, aangezien of alleen de concentraties gedurende meerdere uren of dat juist alleen de concentraties gedurende het eerste uur significant waren. De associaties waren verder beperkt tot 2 januari en 1– 4 januari.

Toch wil het niet vinden van robuuste verbanden tussen concentraties fijn stof van vuurwerk en dagelijkse mortaliteit niet zeggen dat er geen gezondheidsschade kan optreden ten gevolge van fijn stof emissies van het afsteken van vuurwerk. In recente publicaties is beschreven dat in Nederland een positieve associatie werd gevonden tussen concentraties fijn stof en dagelijkse mortaliteit (*Janssen et al., 2013; Fischer et al., 2011*).

Een beperking van het onderzoek wordt mogelijk bepaald door de kwaliteit van de gemeten PM10- concentraties. De gebruikte meetgegevens zijn afkomstig van verschillende monitortypes met verschillen in ruisniveau en afkapwaardes. Gedurende de onderzoeksperiode zijn andere monitoren geïntroduceerd met andere meetonzekerheid en een verandering in de zowel negatieve als positieve meetwaarden (mondellinge mededeling). Tegelijkertijd is deze meetonzekerheid in vergelijking met de zeer hoge PM10-concentraties in de eerste uren van het nieuwe zeer gering en zijn hierdoor de associaties nauwelijks beïnvloed. Verder zijn in dit verkennend onderzoek behalve de etmaalgemiddelde temperatuur geen andere beïnvloedende factoren onderzocht.

Er kunnen meerdere mogelijke redenen waarom geen positieve associaties tussen concentraties fijn stof en dagelijkse cardiopulmonaire sterfte worden genoemd. Ten eerste is de maat voor het meest ernstige effect gebruikt, namelijk mortaliteit. Het niet vinden van een verband met mortaliteit betekent niet dat er geen verband kan bestaan met andere gezondheidseffectmaten zoals bezoeken aan huisartsenposten, astma–exacerbaties en ziekenhuisopnames. Het kan ook zo zijn dat het effect op mortaliteit wel bestaat, maar alleen in die groep patiënten met een cardiopulmonale belasting in de voorgeschiedenis. Doordat we geen informatie hierover hebben kunnen we dit niet onderzoeken. Een andere reden kan zijn dat de blootstelling aan fijn stof door het afsteken van vuurwerk veel beperkter is dan de totale bevolking zoals die in het huidige onderzoek is meegenomen. Zeer hoge concentraties zijn vooral aanwezig midden in de nacht, terwijl een zeer groot deel van de bevolking binnen is. Een derde reden kan zijn dat het afsteken van vuurwerk plaatsvindt tijdens een bijzondere periode. Veel mensen zijn langere tijd vrij en hebben een heel ander ritme. Bovendien is de periode rond kerst en oud en nieuw veelal gekenmerkt door veel eten en drinken. Mogelijk dat het bijzondere van deze periode invloed heeft op de dagelijkse mortaliteit, waardoor de mogelijk toch bestaande mortaliteit ten gevolge van blootstelling aan fijn stof gemaskeerd wordt door een toename in sterfte in de voorafgaande dagen door andere oorzaken. Een aanwijzing hiervoor is te zien in de dagelijkse mortaliteit gedurende 1995–2012 over de periode december en januari. Het bleek dat in de onderzochte maanden december en januari een toename was van cardiopulmonaire mortaliteit van begin december tot de eerste week van januari bij 65+ jaar en alle leeftijden. We weten echter niet in hoeverre deze trend een fractie van het seizoenseffect in dagelijkse sterfte is, of dat het een extra toename in sterfte is. Deze trend in de tijd werd niet gevonden bij overige sterfte.

## Conclusie en aanbeveling

In het huidige verkennende onderzoek is geen relatie tussen kortstondige blootstelling aan fijn stof van vuurwerk en dagelijkse mortaliteit gevonden. Dit sluit echter niet uit dat er gezondheidseffecten kunnen voorkomen ten gevolge van blootstelling aan fijn stof van vuurwerk. Wij bevelen aan ander onderzoek naar de relatie gezondheid en blootstelling aan fijn stof van vuurwerk te doen.

## Implementatie

De Gemeente Groningen heeft GGD Groningen benaderd met de vraag om in het kader van de Academische Werkplaats Milieu en Gezondheid een oriënterend onderzoek te doen naar de gezondheidseffecten van luchtverontreiniging afkomstig van vuurwerk rond de jaarwisseling. GGD Groningen brengt Gemeente Groningen op de hoogte van de resultaten van het onderzoek.

Verder verspreidt GGD Groningen het eindrapport naar de begeleidingsgroep en de klankbordgroep van het onderzoek en naar de Werkgroep Lucht van GGD Nederland. Verder wordt het eindrapport geplaatst op de websites van de Academische Werkplaats Milieu en Gezondheid, LinkedIn van de groep Milieu en Gezondheid en GGD Groningen.

De resultaten van het huidige verkennende onderzoek laten geen duidelijke relatie zien tussen fijn stof van vuurwerk en dagelijkse mortaliteit, maar tegelijkertijd is het niet aantonen van deze relatie geen bewijs dat er geen gezondheidseffecten kunnen voorkomen ten gevolge van blootstelling aan fijn stof van vuurwerk. Om deze reden wordt de communicatie beperkt tot de hierboven genoemde disseminatie van het onderzoeksrapport.



## Referenties

Fischer PH, Marra M, Ameling CB, Janssen N, Cassee FR. *Trends in relative risk estimates for the association between air pollution and mortality in The Netherlands, 1992-2006*. Environ Res. 2011 Jan;111(1):94-100.

Fischer P, Hoek G, Brunekreef B, Verhoeff A, van Wijnen J. *Air pollution and mortality in The Netherlands: are the elderly more at risk?* Eur Respir J Suppl. 2003 May;40:34s-38s.

Godri KJ, Green DC, Fuller GW, Dall'Osto M, Beddows DC, Kelly FJ, Harrison RM, Mudway IS. *Particulate oxidative burden associated with firework activity*. Environ Sci Technol. 2010 Nov 1;44(21):8295-301.

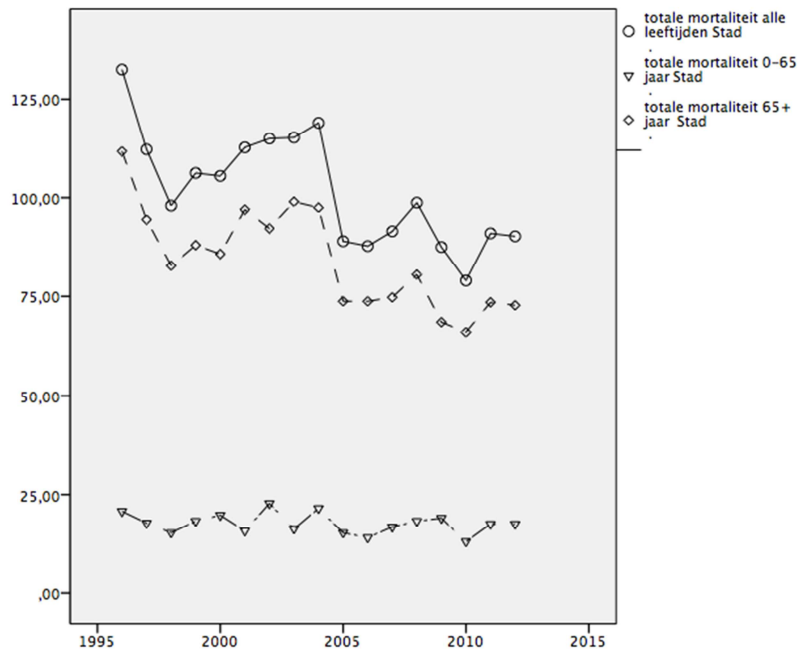
'Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)', Dossier 'Fijn stof', 2013.

Janssen NA, Fischer P, Marra M, Ameling C, Cassee FR. *Short-term effects of PM2.5, PM10 and PM2.5-10 on daily mortality in The Netherlands*. Sci Total Environ. 2013 Oct 1

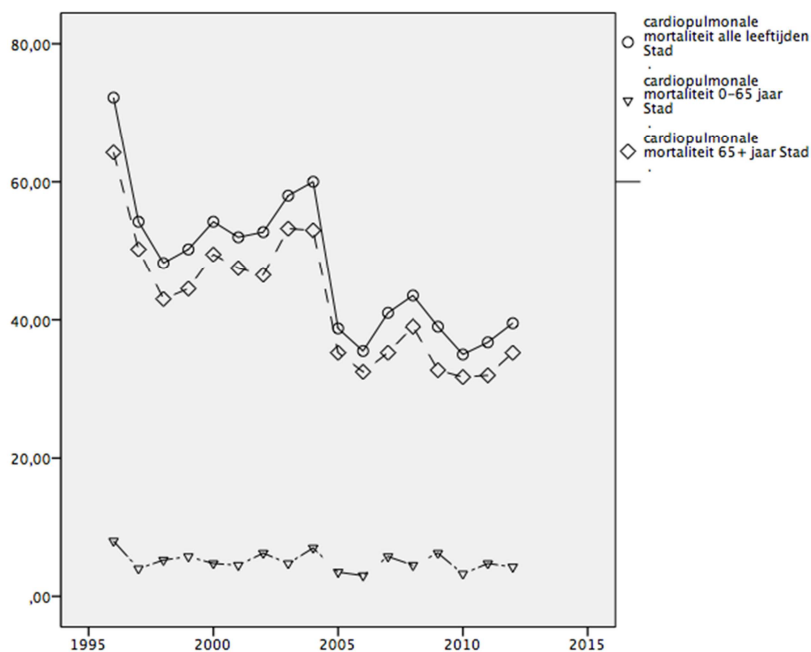
Yang L, Gao X, Wang X, Nie W, Wang J, Gao R, Xu P, Shou Y, Zhang Q, Wang W. *Impacts of firecracker burning on aerosol chemical characteristics and human health risk levels during the Chinese New Year Celebration in Jinan, China*. Sci Total Environ. 2014 Apr 1;476-477:57-64.

## Bijlage

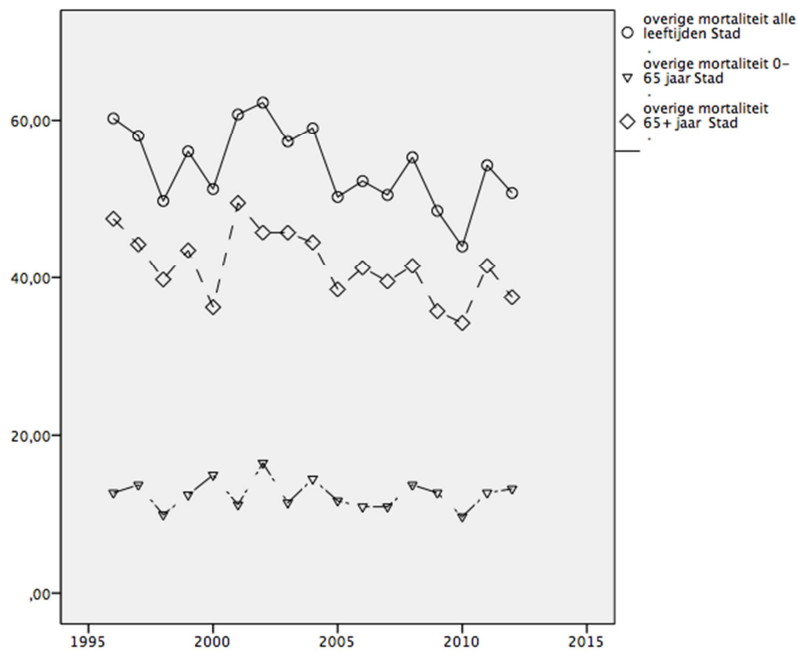
Naast de trends in dagelijkse mortaliteit over de onderzoeksperiode 1995–2011 (27–30 december) voor geheel Nederland is dit ook apart voor de dichtstbevolkte en de minder dichtbevolkte gemeente onderzocht (figuren 11 tot en met 16).



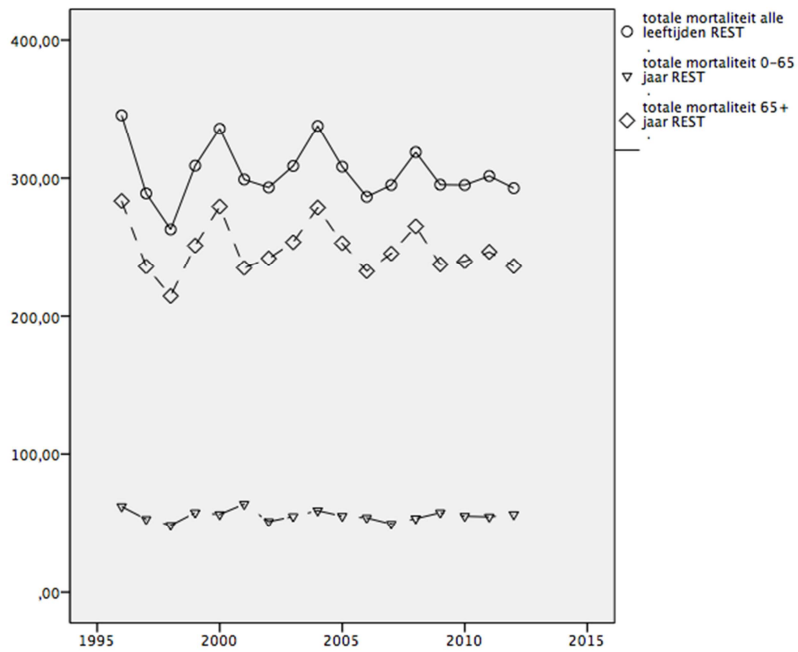
**Figuur 13: Gemiddelde dagelijkse mortaliteit ten gevolge van alle doodsoorzaken in de dertig dichtstbevolkte gemeenten van Nederland van 27–30 december over de periode 1995 tot en met 2011 voor alle leeftijden, 0–65 jaar en ouder dan 65 jaar.**



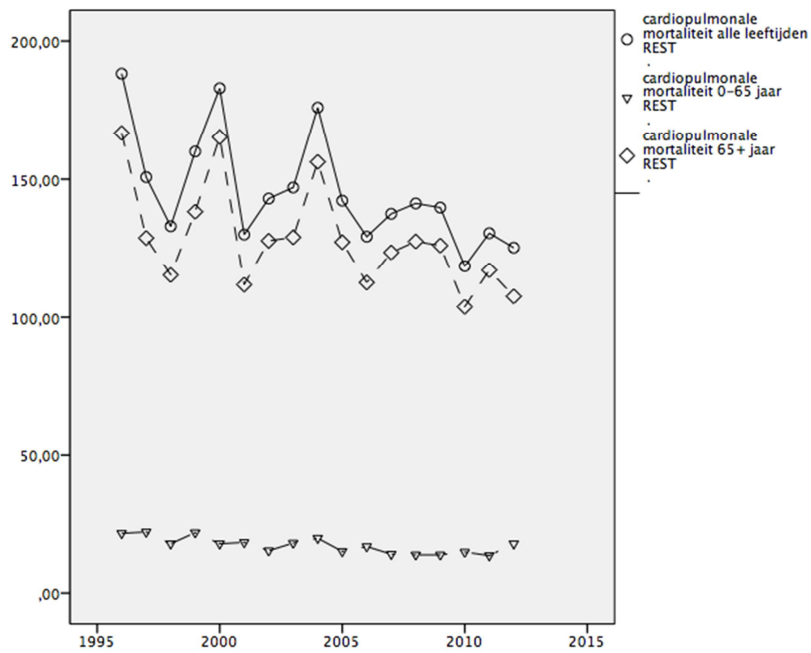
**Figuur 14: Gemiddelde dagelijkse mortaliteit ten gevolge van cardiopulmonaire doodsoorzaken in de dertig dichtstbevolkte gemeenten van Nederland van 27–30 december over de periode 1995 tot en met 2011 voor alle leeftijden, 0–65 jaar en ouder dan 65 jaar.**



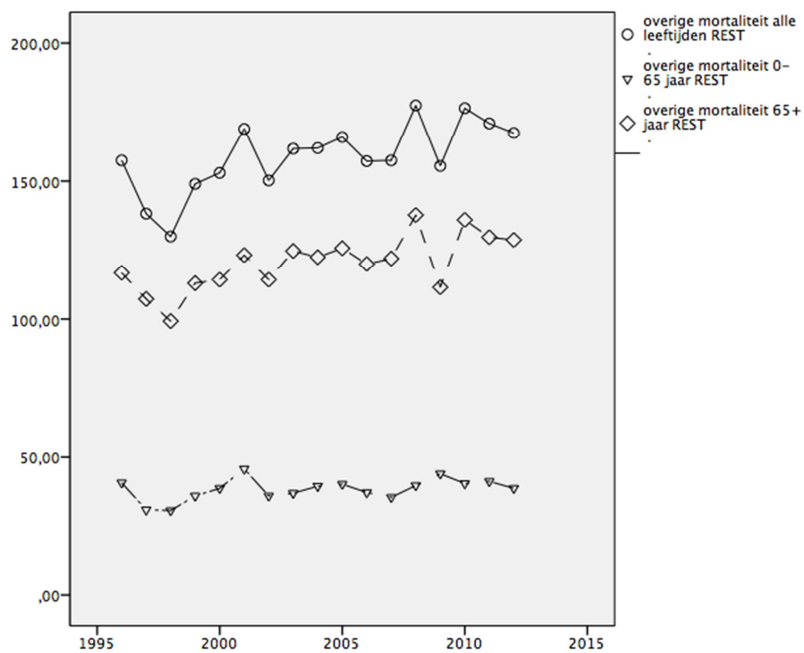
Figuur 15: Gemiddelde dagelijkse mortaliteit ten gevolge van overige doodsoorzaken in de dertig dichtstbevolkte gemeenten van Nederland van 27– 30 december over de periode 1995 tot en met 2011 voor alle leeftijden, 0– 65 jaar en ouder dan 65 jaar.



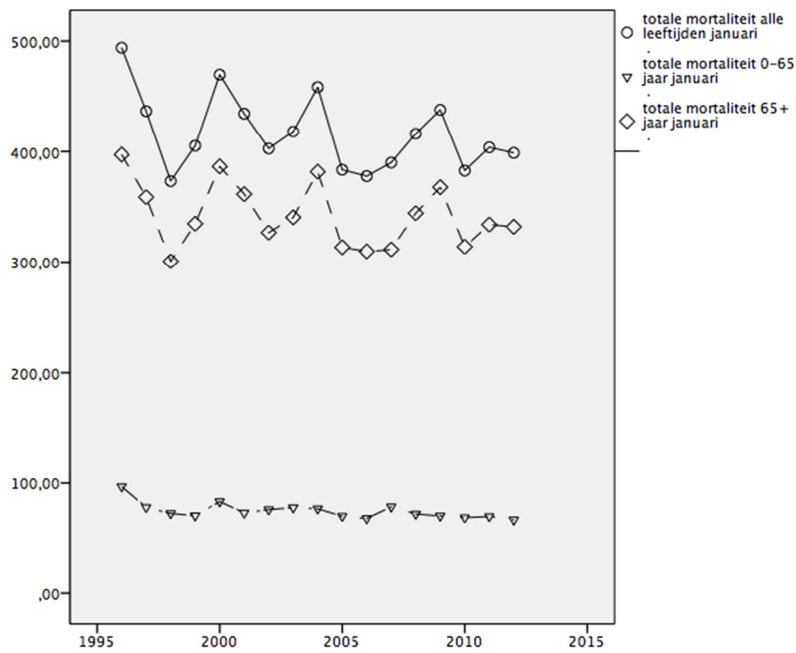
Figuur 16: Gemiddelde dagelijkse mortaliteit ten gevolge van alle doodsoorzaken in het minder dichtbevolkte deel van Nederland van 27– 30 december over de periode 1995 tot en met 2011 voor alle leeftijden, 0– 65 jaar en ouder dan 65 jaar.



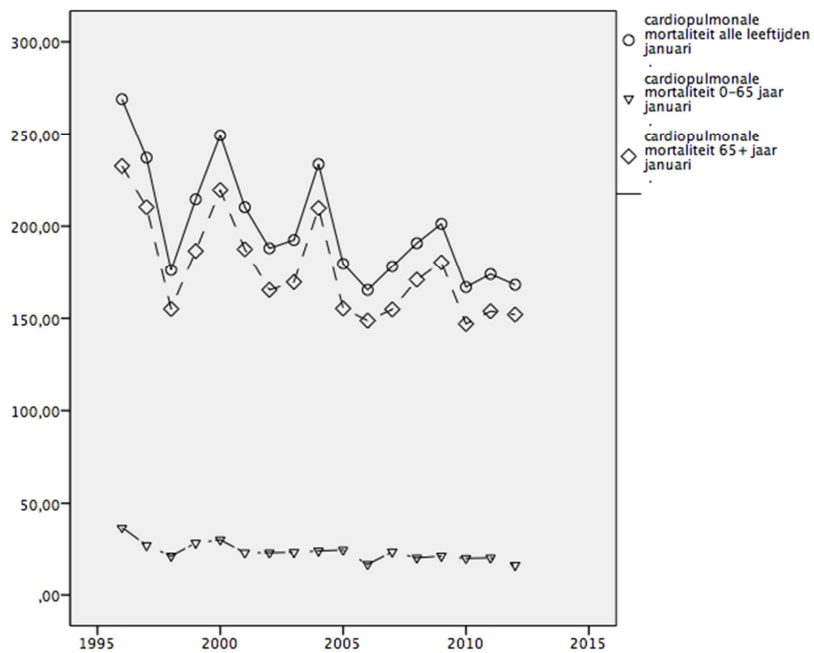
**Figuur 17: Gemiddelde dagelijkse mortaliteit ten gevolge van cardiopulmonale doodsoorzaken in het minder dichtbevolkte deel van Nederland van 27–30 december over de periode 1995 tot en met 2011 voor alle leeftijden, 0–65 jaar en ouder dan 65 jaar.**



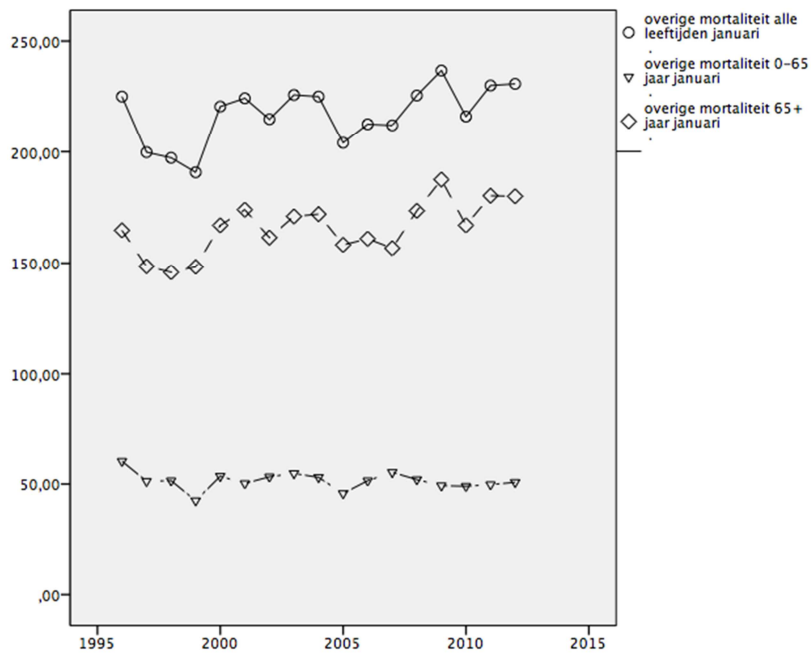
**Figuur 18: Gemiddelde dagelijkse mortaliteit ten gevolge van overige doodsoorzaken in het minder dichtbevolkte deel van Nederland van 27–30 december over de periode 1995 tot en met 2011 voor alle leeftijden, 0–65 jaar en ouder dan 65 jaar.**



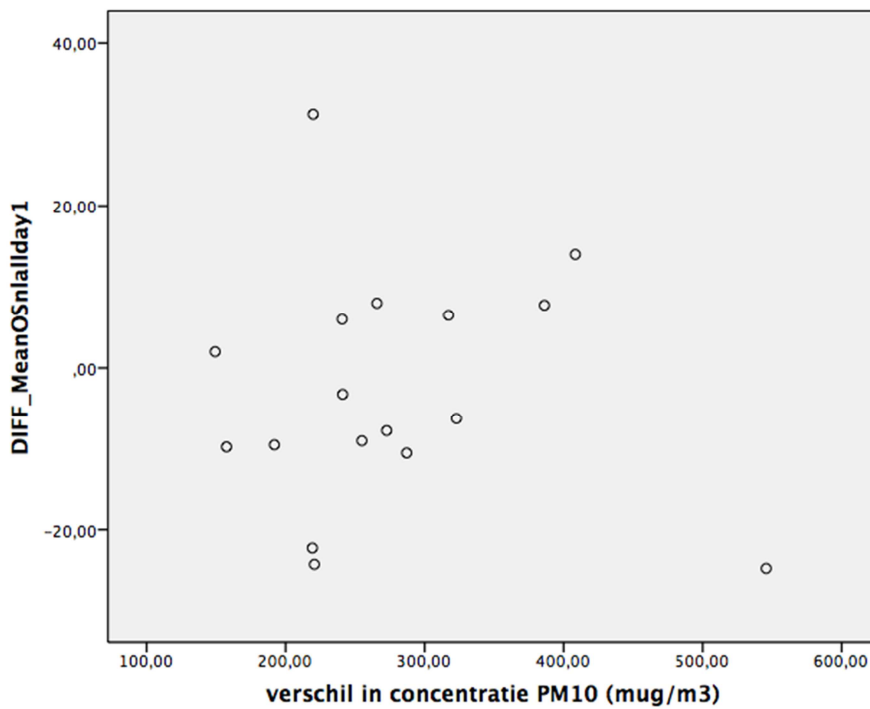
Figuur 19: Gemiddelde dagelijkse mortaliteit ten gevolge van alle doodsoorzaken in Nederland van 1–4 januari over de periode 1996 tot en met 2012 voor alle leeftijden, 0–65 jaar en ouder dan 65 jaar.



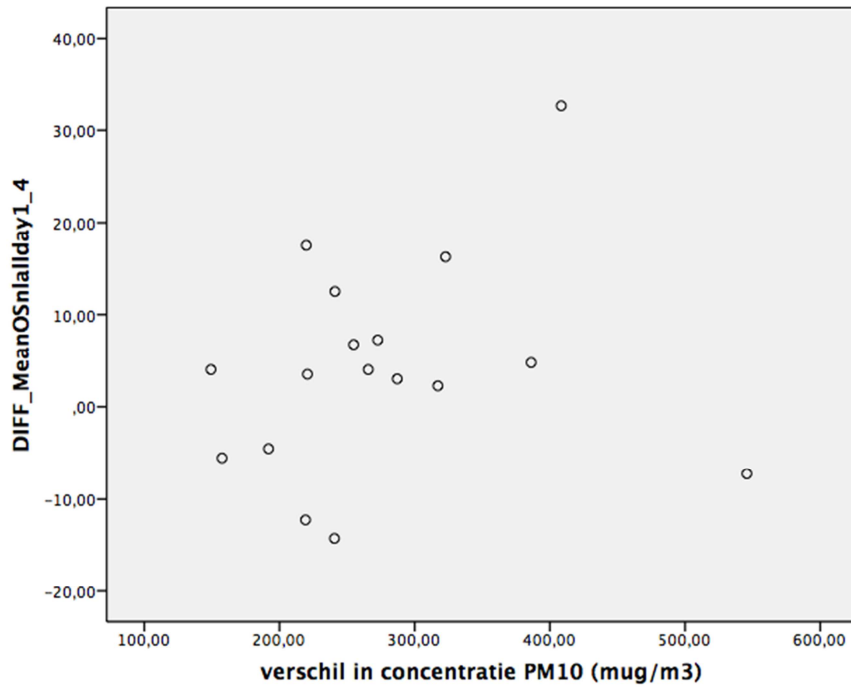
Figuur 20: Gemiddelde dagelijkse mortaliteit ten gevolge van cardiopulmonale doodsoorzaken in Nederland van 1–4 januari over de periode 1996 tot en met 2012 voor alle leeftijden, 0–65 jaar en ouder dan 65 jaar.



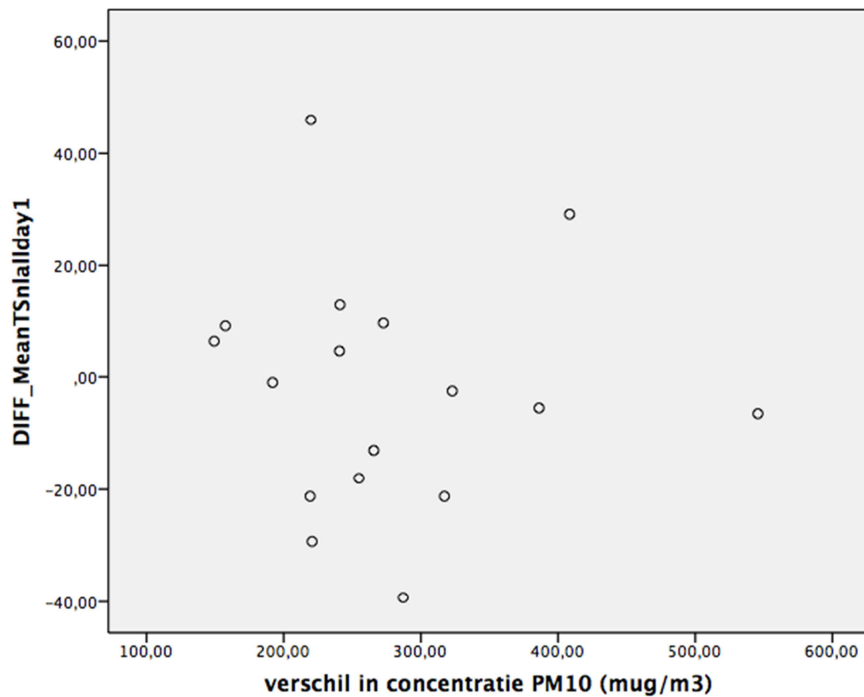
Figuur 21: Gemiddelde dagelijkse mortaliteit ten gevolge van overige doodsoorzaken in Nederland van 1– 4 januari over de periode 1996 tot en met 2012 voor alle leeftijden, 0– 65 jaar en ouder dan 65 jaar.



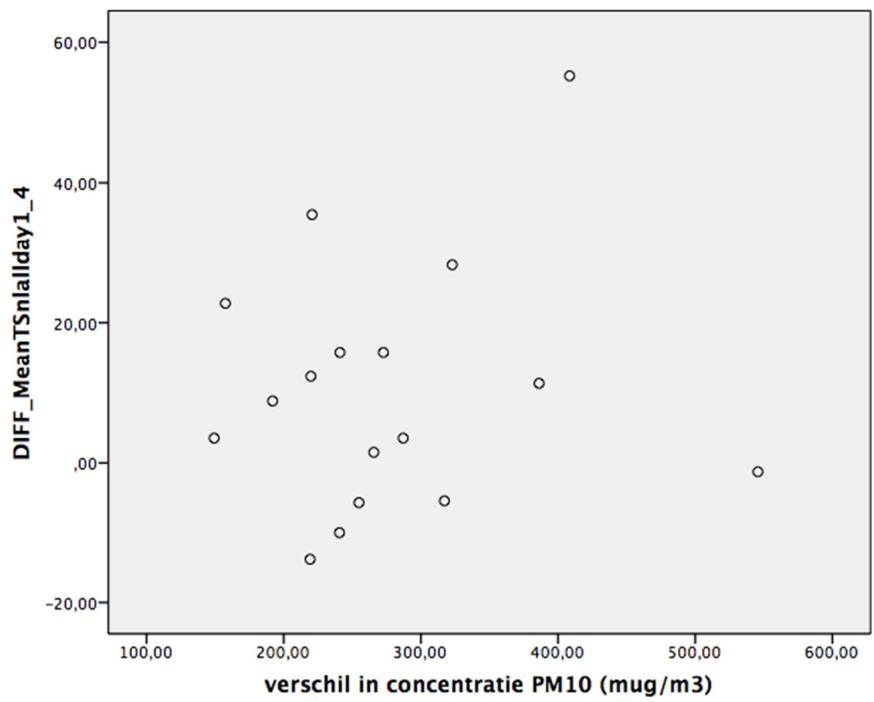
Figuur 22: De samenhang tussen de PM10– concentratie op 1 januari van 0– 1 uur (verschil met 27– 30 december) en de overige mortaliteit op 1 januari (verschil met 27– 30 december) in Nederland.



Figuur 23: De samenhang tussen de PM10– concentratie op 1 januari van 0– 1 uur (verschil met 27– 30 december) en de dagelijkse overige mortaliteit van 1– 4 januari (verschil met 27– 30 december) in Nederland.



Figuur 24: De samenhang tussen de PM10– concentratie op 1 januari van 0– 1 uur (verschil met 27– 30 december) en de totale mortaliteit op 1 januari (verschil met 27– 30 december) in Nederland.



Figuur 25: De samenhang tussen de PM10– concentratie op 1 januari van 0– 1 uur (verschil met 27– 30 december) en de dagelijkse totale mortaliteit van 1– 4 januari (verschil met 27– 30 december) in Nederland.



Tabel 5: Associaties tussen fijn stof en dagelijkse totale en cardiopulmonaire mortaliteit in Nederland. Voor de analyse zijn uitsluitend de meetstations gebruikt die bij minimaal 15 van de 17 jaarwisselingen meetgegevens hebben gegenereerd (n=16).

Associaties tussen uurgemiddelde PM10– concentraties ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>a</sup> en dagelijkse mortaliteit <sup>a</sup>						
	0 – 1 uur		0 – 4 uur		0 – 6 uur	
	B	95% CI	B	95% CI	B	95% CI
<b>Totale mortaliteit</b>						
Alle leeftijden						
1 januari	-0,03	-0,19 – 0,12	0,02	-0,14 – 0,18	0,03	-0,15 – 0,21
2 januari	0,03	-0,18 – 0,24	0,06	-0,15 – 0,27	0,07	-0,17 – 0,31
3 januari	0,01	-0,19 – 0,21	0,03	-0,18 – 0,23	0,04	-0,19 – 0,27
4 januari	-0,00	-0,22 – 0,22	0,02	-0,21 – 0,24	0,03	-0,23 – 0,28
1– 4 januari	0,00	-0,13 – 0,13	0,03	-0,10 – 0,16	0,05	-0,04 – 0,15
0 – 65 jaar						
1 januari	-0,03	-0,09 – 0,04	-0,02	-0,09 – 0,04	-0,02	-0,10 – 0,05
2 januari	0,03	-0,03 – 0,08	0,05	-0,01 – 0,10	0,06	-0,00 – 0,11
3 januari	0,03	-0,06 – 0,13	0,01	-0,09 – 0,11	0,02	-0,10 – 0,13
4 januari	-0,04	-0,09 – 0,02	-0,04	-0,10 – 0,01	-0,05	-0,11 – 0,02
1– 4 januari	-0,00	-0,05 – 0,05	-0,00	-0,05 – 0,05	0,00	-0,06 – 0,06
65+ jaar						
1 januari	-0,01	-0,15 – 0,14	0,04	-0,11 – 0,19	0,05	-0,11 – 0,22
2 januari	0,00	-0,20 – 0,21	0,01	-0,20 – 0,22	0,02	-0,22 – 0,26
3 januari	-0,02	-0,22 – 0,17	0,02	-0,18 – 0,22	0,03	-0,20 – 0,25
4 januari	0,03	-0,18 – 0,25	0,06	-0,16 – 0,28	0,07	-0,18 – 0,32
1– 4 januari	0,00	-0,14 – 0,14	0,03	-0,11 – 0,18	0,04	-0,12 – 0,15
<b>Cardiopulmonaire mortaliteit</b>						
Alle leeftijden						
1 januari	0,00	-0,11 – 0,12	0,04	-0,08 – 0,16	0,05	-0,09 – 0,18
2 januari	-0,05	-0,15 – 0,06	-0,03	-0,14 – 0,08	-0,04	-0,16 – 0,09
3 januari	-0,03	-0,16 – 0,10	-0,03	-0,16 – 0,11	-0,03	-0,18 – 0,12
4 januari	0,01	-0,16 – 0,18	0,03	-0,15 – 0,20	0,03	-0,16 – 0,23
1– 4 januari	-0,02	-0,11 – 0,07	0,00	-0,09 – 0,09	0,00	-0,10 – 0,11
0 – 65 jaar						
1 januari	0,02	-0,01 – 0,05	0,02	-0,01 – 0,05	0,02	-0,01 – 0,06
2 januari	0,02	-0,01 – 0,05	0,02	-0,01 – 0,05	0,03	-0,01 – 0,06
3 januari	0,03	-0,02 – 0,07	0,02	-0,03 – 0,07	0,02	-0,03 – 0,08
4 januari	-0,01	-0,04 – 0,02	-0,02	-0,05 – 0,01	-0,02	-0,05 – 0,01
1– 4 januari	0,01	-0,01 – 0,04	0,01	-0,02 – 0,04	0,01	-0,02 – 0,04
65+ jaar						
1 januari	-0,02	-0,12 – 0,09	0,02	-0,10 – 0,13	0,03	-0,10 – 0,15
2 januari	-0,06	-0,17 – 0,04	-0,05	-0,16 – 0,06	-0,06	-0,19 – 0,06
3 januari	-0,06	-0,19 – 0,07	-0,04	-0,18 – 0,09	-0,05	-0,21 – 0,10
4 januari	-0,02	-0,14 – 0,19	0,05	-0,11 – 0,21	0,06	-0,13 – 0,25
1– 4 januari	-0,03	-0,12 – 0,06	-0,01	-0,10 – 0,08	-0,01	-0,11 – 0,10

<sup>a</sup>: verschil ten opzichte van de periode 27-30 december.

Tabel 6: Associaties tussen fijn stof en dagelijkse overige mortaliteit in Nederland. Voor de analyse zijn uitsluitend de meetstations gebruikt die bij minimaal 15 van de 17 jaarwisselingen meetgegevens hebben gegenereerd (n=16).

Associaties tussen uurgemiddelde PM10– concentraties ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>a</sup> en dagelijkse mortaliteit <sup>a</sup>						
	0 – 1 uur		0 – 4 uur		0 – 6 uur	
	B	95% CI	B	95% CI	B	95% CI
<i>Overige mortaliteit</i>						
Alle leeftijden	B	95% CI	B	95% CI	B	95% CI
1 januari	-0,04	-0,14 – 0,07	-0,02	-0,13 – 0,09	-0,02	-0,14 – 0,11
2 januari	0,08	-0,08 – 0,22	0,09	-0,06 – 0,24	0,11	-0,06 – 0,28
3 januari	0,04	-0,10 – 0,18	0,05	-0,09 – 0,19	0,07	-0,09 – 0,23
4 januari	-0,01	-0,10 – 0,08	-0,01	-0,10 – 0,09	-0,01	-0,12 – 0,10
1– 4 januari	0,02	-0,07 – 0,10	0,03	-0,06 – 0,12	0,04	-0,06 – 0,14
0– 65 jaar						
1 januari	-0,04	-0,11 – 0,02	-0,04	-0,11 – 0,02	-0,04	-0,12 – 0,03
2 januari	0,01	-0,04 – 0,06	0,03	-0,03 – 0,08	0,03	-0,03 – 0,09
3 januari	0,01	-0,06 – 0,08	-0,01	-0,08 – 0,06	-0,01	-0,09 – 0,07
4 januari	-0,02	-0,07 – 0,03	-0,02	-0,07 – 0,03	-0,03	-0,08 – 0,03
1– 4 januari	-0,01	-0,05 – 0,03	-0,01	-0,06 – 0,03	-0,01	-0,06 – 0,04
65+ jaar						
1 januari	0,01	-0,08 – 0,10	0,03	-0,07 – 0,12	0,03	-0,08 – 0,14
2 januari	0,07	-0,08 – 0,21	0,07	-0,08 – 0,21	0,08	-0,08 – 0,24
3 januari	0,04	-0,09 – 0,16	0,06	-0,06 – 0,18	0,08	-0,06 – 0,22
4 januari	0,01	-0,08 – 0,10	0,02	-0,08 – 0,11	0,02	-0,09 – 0,12
1– 4 januari	0,03	-0,05 – 0,11	0,04	-0,04 – 0,13	0,05	-0,04 – 0,15

<sup>a</sup>: verschil ten opzichte van de periode 27-30 december.

Tabel 7: Associaties tussen fijn stof en dagelijkse totale en cardiopulmonaire mortaliteit in Nederland. Voor de analyse zijn uitsluitend de meetstations gebruikt die bij elk van de 17 jaarwisselingen meetgegevens hebben gegenereerd (n=8).

Associaties tussen uurgemiddelde PM10– concentraties ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>a</sup> en dagelijkse mortaliteit <sup>a</sup>						
	0 – 1 uur		0 – 4 uur		0 – 6 uur	
	B	95% CI	B	95% CI	B	95% CI
<b>Totale mortaliteit</b>						
Alle leeftijden						
1 januari	-0,01	-0,13 – 0,10	0,01	-0,10 – 0,12	0,02	-0,12 – 0,15
2 januari	0,00	-0,15 – 0,16	0,03	-0,12 – 0,18	0,03	-0,15 – 0,22
3 januari	0,01	-0,14 – 0,15	0,02	-0,13 – 0,16	0,03	-0,15 – 0,20
4 januari	-0,01	-0,18 – 0,15	0,02	-0,14 – 0,18	0,03	-0,17 – 0,22
1– 4 januari	-0,00	-0,10 – 0,09	0,02	-0,08 – 0,11	0,03	-0,09 – 0,14
0 – 65 jaar						
1 januari	-0,01	-0,06 – 0,04	-0,02	-0,06 – 0,03	-0,02	-0,08 – 0,04
2 januari	0,02	-0,02 – 0,06	0,03	-0,01 – 0,07	0,04	-0,01 – 0,08
3 januari	0,02	-0,05 – 0,09	0,01	-0,06 – 0,08	0,01	-0,08 – 0,09
4 januari	-0,02	-0,07 – 0,02	-0,03	-0,07 – 0,01	-0,04	-0,09 – 0,01
1– 4 januari	0,00	-0,04 – 0,04	-0,00	-0,04 – 0,03	-0,00	-0,05 – 0,04
65+ jaar						
1 januari	0,00	-0,11 – 0,11	0,03	-0,08 – 0,13	0,04	-0,09 – 0,17
2 januari	-0,01	-0,17 – 0,14	-0,00	-0,15 – 0,15	0,00	-0,18 – 0,18
3 januari	-0,02	-0,16 – 0,13	0,01	-0,13 – 0,15	0,02	-0,16 – 0,19
4 januari	0,01	-0,15 – 0,17	0,05	-0,11 – 0,20	0,06	-0,13 – 0,25
1– 4 januari	-0,01	-0,11 – 0,10	0,02	-0,08 – 0,14	0,03	-0,10 – 0,15
<b>Cardiopulmonaire mortaliteit</b>						
Alle leeftijden						
1 januari	-0,00	-0,09 – 0,09	0,03	-0,05 – 0,12	0,04	-0,06 – 0,14
2 januari	-0,03	-0,11 – 0,05	-0,02	-0,10 – 0,06	-0,02	-0,12 – 0,07
3 januari	-0,04	-0,13 – 0,09	-0,02	-0,11 – 0,08	-0,02	-0,14 – 0,09
4 januari	0,01	-0,12 – 0,14	0,03	-0,20 – 0,15	0,04	-0,11 – 0,19
1– 4 januari	-0,01	-0,08 – 0,05	0,01	-0,06 – 0,07	0,01	-0,07 – 0,09
0 – 65 jaar						
1 januari	0,01	-0,02 – 0,03	0,01	-0,01 – 0,03	0,01	-0,01 – 0,04
2 januari	0,01	-0,01 – 0,03	0,01	-0,01 – 0,04	0,02	-0,01 – 0,04
3 januari	0,02	-0,02 – 0,05	0,01	-0,03 – 0,05	0,02	-0,03 – 0,06
4 januari	-0,02	-0,04 – 0,00	-0,02	-0,04 – 0,01	-0,02	-0,04 – 0,01
1– 4 januari	0,00	-0,02 – 0,02	0,01	-0,01 – 0,02	0,01	-0,02 – 0,03
65+ jaar						
1 januari	-0,01	-0,09 – 0,07	0,02	-0,06 – 0,10	0,03	-0,07 – 0,12
2 januari	-0,04	-0,12 – 0,04	-0,03	-0,11 – 0,05	-0,04	-0,14 – 0,06
3 januari	-0,05	-0,15 – 0,04	-0,03	-0,13 – 0,07	-0,04	-0,15 – 0,08
4 januari	0,03	-0,10 – 0,15	0,04	-0,08 – 0,16	0,06	-0,09 – 0,20
1– 4 januari	-0,02	-0,08 – 0,05	0,00	-0,07 – 0,07	0,00	-0,08 – 0,08

<sup>a</sup>: verschil ten opzichte van de periode 27-30 december.

Tabel 8: Associaties tussen fijn stof en dagelijkse overige mortaliteit in Nederland. Voor de analyse zijn uitsluitend de meetstations gebruikt die bij elk van de 17 jaarwisselingen meetgegevens hebben gegenereerd (n=8).

Associaties tussen uurgemiddelde PM10– concentraties ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>a</sup> en dagelijkse mortaliteit <sup>a</sup>						
	0 – 1 uur		0 – 4 uur		0 – 6 uur	
	B	95% CI	B	95% CI	B	95% CI
<b>Overige mortaliteit</b>						
Alle leeftijden	B	95% CI	B	95% CI	B	95% CI
1 januari	-0,01	-0,09 – 0,07	-0,02	-0,10 – 0,06	-0,02	-0,12 – 0,07
2 januari	0,03	-0,08 – 0,14	0,04	-0,07 – 0,16	0,06	-0,08 – 0,19
3 januari	0,04	-0,06 – 0,14	0,03	-0,07 – 0,14	0,05	-0,08 – 0,17
4 januari	-0,02	-0,09 – 0,04	-0,01	-0,08 – 0,06	-0,01	-0,09 – 0,07
1– 4 januari	0,01	-0,05 – 0,07	0,01	-0,05 – 0,07	0,02	-0,06 – 0,10
0– 65 jaar						
1 januari	-0,02	-0,07 – 0,03	-0,03	-0,07 – 0,02	-0,03	-0,09 – 0,02
2 januari	0,01	-0,03 – 0,04	0,02	-0,02 – 0,05	0,02	-0,03 – 0,06
3 januari	0,01	-0,04 – 0,06	-0,00	-0,06 – 0,05	-0,01	-0,07 – 0,06
4 januari	-0,01	-0,05 – 0,03	-0,02	-0,05 – 0,02	-0,02	-0,06 – 0,03
1– 4 januari	-0,00	-0,03 – 0,03	-0,01	-0,04 – 0,02	-0,01	-0,05 – 0,03
65+ jaar						
1 januari	0,01	-0,06 – 0,08	0,01	-0,06 – 0,08	0,01	-0,07 – 0,09
2 januari	0,02	-0,08 – 0,13	0,03	-0,08 – 0,14	0,04	-0,09 – 0,17
3 januari	0,03	-0,06 – 0,12	0,04	-0,05 – 0,13	0,05	-0,05 – 0,16
4 januari	-0,02	-0,08 – 0,05	0,00	-0,06 – 0,07	0,01	-0,07 – 0,09
1– 4 januari	0,01	-0,05 – 0,08	0,02	-0,04 – 0,08	0,03	-0,05 – 0,10

<sup>a</sup>: verschil ten opzichte van de periode 27-30 december.

Tabel 9: Associaties tussen fijn stof en dagelijkse totale en cardiopulmonaire mortaliteit in Nederland. Voor de analyse zijn uitsluitend de meetstations gebruikt die in de 30 dichtstbevolkte gemeenten zijn gesitueerd (n=15), m.u.v. een meetstation die bij slechts een jaarwisseling data heeft gegenereerd.

<b>Associaties tussen uurgemiddelde PM10– concentraties (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)<sup>a</sup> en dagelijkse mortaliteit<sup>a</sup></b>						
	<b>0 – 1 uur</b>		<b>0 – 4 uur</b>		<b>0 – 6 uur</b>	
	<b>B</b>	<b>95% CI</b>	<b>B</b>	<b>95% CI</b>	<b>B</b>	<b>95% CI</b>
<b>Totale mortaliteit</b>						
<b>Alle leeftijden</b>						
1 januari	0,01	-0,03 – 0,04	0,01	-0,03 – 0,05	0,01	-0,04 – 0,06
2 januari	-0,01	-0,04 – 0,03	-0,01	-0,04 – 0,03	-0,01	-0,05 – 0,04
3 januari	-0,00	-0,03 – 0,03	0,02	-0,02 – 0,05	0,02	-0,02 – 0,07
4 januari	-0,02	-0,06 – 0,01	-0,02	-0,07 – 0,02	-0,03	-0,08 – 0,03
1– 4 januari	-0,01	-0,03 – 0,02	-0,00	-0,03 – 0,03	0,00	-0,04 – 0,04
<b>0 – 65 jaar</b>						
1 januari	0,01	-0,01 – 0,02	0,00	-0,01 – 0,02	0,00	-0,02 – 0,02
2 januari	-0,01	-0,02 – 0,01	-0,01	-0,02 – 0,01	-0,01	-0,03 – 0,01
3 januari	-0,01	-0,02 – 0,01	-0,01	-0,03 – 0,01	-0,01	-0,03 – 0,01
4 januari	-0,01	-0,02 – 0,00	-0,01	-0,02 – 0,00	-0,01	-0,03 – 0,02
1– 4 januari	-0,00	-0,01 – 0,01	-0,01	-0,02 – 0,01	-0,01	-0,02 – 0,01
<b>65+ jaar</b>						
1 januari	0,00	-0,03 – 0,03	0,01	-0,03 – 0,04	0,01	-0,04 – 0,05
2 januari	0,00	-0,03 – 0,03	0,00	-0,03 – 0,04	0,00	-0,04 – 0,04
3 januari	0,01	-0,02 – 0,03	0,02	-0,01 – 0,06	0,03	-0,01 – 0,07
4 januari	-0,02	-0,05 – 0,02	-0,01	-0,06 – 0,03	-0,02	-0,07 – 0,03
1– 4 januari	-0,00	-0,02 – 0,02	0,01	-0,02 – 0,03	0,01	-0,03 – 0,04
<b>Cardiopulmonaire mortaliteit</b>						
<b>Alle leeftijden</b>						
1 januari	-0,00	-0,03 – 0,02	0,00	-0,03 – 0,03	0,00	-0,04 – 0,04
2 januari	-0,01	-0,02 – 0,01	-0,00	-0,02 – 0,01	-0,01	-0,03 – 0,02
3 januari	-0,00	-0,03 – 0,02	0,01	-0,02 – 0,04	0,01	-0,02 – 0,05
4 januari	-0,01	-0,04 – 0,01	-0,01	-0,05 – 0,02	-0,02	-0,06 – 0,02
1– 4 januari	-0,01	-0,02 – 0,01	-0,00	-0,02 – 0,02	-0,00	-0,03 – 0,02
<b>0 – 65 jaar</b>						
1 januari	0,01	-0,00 – 0,01	0,00	-0,01 – 0,02	0,01	-0,01 – 0,02
2 januari	-0,00	-0,01 – 0,01	-0,00	-0,01 – 0,01	-0,00	-0,01 – 0,01
3 januari	-0,00	-0,01 – 0,01	-0,00	-0,01 – 0,01	-0,00	-0,02 – 0,01
4 januari	-0,00	-0,01 – 0,00	-0,00	-0,01 – 0,00	-0,01	-0,02 – 0,00
1– 4 januari	0,00	-0,01 – 0,00	-0,00	-0,01 – 0,00	-0,00	-0,01 – 0,01
<b>65+ jaar</b>						
1 januari	-0,01	-0,03 – 0,01	-0,00	-0,03 – 0,02	-0,00	-0,04 – 0,03
2 januari	-0,00	-0,02 – 0,01	-0,00	-0,02 – 0,02	-0,00	-0,03 – 0,02
3 januari	-0,00	-0,02 – 0,02	0,01	-0,01 – 0,04	0,02	-0,02 – 0,05
4 januari	-0,01	-0,03 – 0,01	-0,01	-0,04 – 0,02	-0,01	-0,05 – 0,02
1– 4 januari	-0,01	-0,02 – 0,01	0,00	-0,02 – 0,02	0,00	-0,02 – 0,02

<sup>a</sup>: verschil ten opzichte van de periode 27-30 december.

Tabel 10: Associaties tussen fijn stof en dagelijkse overige mortaliteit in Nederland. Voor de analyse zijn uitsluitend de meetstations gebruikt die in de 30 dichtstbevolkte gemeenten zijn gesitueerd (n=15), m.u.v. een meetstation die bij slechts een jaarwisseling data heeft gegenereerd.

Associaties tussen uurgemiddelde PM10- concentraties ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>a</sup> en dagelijkse mortaliteit <sup>a</sup>						
	0 – 1 uur		0 – 4 uur		0 – 6 uur	
	B	95% CI	B	95% CI	B	95% CI
<b>Overige mortaliteit</b>						
Alle leeftijden	B	95% CI	B	95% CI	B	95% CI
1 januari	0,01	-0,01 – 0,03	0,01	-0,02 – 0,04	0,01	-0,03 – 0,04
2 januari	-0,00	-0,03 – 0,02	0,00	-0,01 – 0,03	0,00	-0,04 – 0,04
3 januari	0,00	-0,02 – 0,02	0,01	-0,02 – 0,03	0,01	-0,02 – 0,04
4 januari	-0,01	-0,03 – 0,01	-0,01	-0,04 – 0,02	-0,01	-0,04 – 0,02
1– 4 januari	-0,00	-0,02 – 0,02	0,00	-0,02 – 0,02	0,00	-0,02 – 0,03
0– 65 jaar						
1 januari	0,00	-0,01 – 0,01	-0,00	-0,02 – 0,01	-0,00	-0,02 – 0,01
2 januari	-0,01	-0,02 – 0,00	-0,01	-0,02 – 0,01	-0,01	-0,02 – 0,01
3 januari	-0,00	-0,01 – 0,01	-0,00	-0,02 – 0,01	-0,01	-0,02 – 0,01
4 januari	-0,01	-0,02 – 0,00	-0,01	-0,02 – 0,01	-0,00	-0,02 – 0,01
1– 4 januari	-0,00	-0,01 – 0,00	-0,00	-0,01 – 0,00	-0,01	-0,01 – 0,01
65+ jaar						
1 januari	0,01	-0,01 – 0,03	0,01	-0,01 – 0,03	0,01	-0,02 – 0,04
2 januari	0,01	-0,02 – 0,03	0,01	-0,02 – 0,03	0,01	-0,03 – 0,04
3 januari	0,01	-0,01 – 0,03	0,01	-0,01 – 0,03	0,01	-0,02 – 0,04
4 januari	-0,01	-0,02 – 0,01	-0,01	-0,03 – 0,02	-0,01	-0,03 – 0,02
1– 4 januari	0,00	-0,01 – 0,02	0,01	-0,01 – 0,02	0,01	-0,01 – 0,03

<sup>a</sup>: verschil ten opzichte van de periode 27-30 december.

Tabel 11: Associaties tussen fijn stof en dagelijkse mortaliteit in Nederland. Voor de variabele mortaliteit is gebruikt het absolute verschil in dagelijkse sterfte tussen de waarden van januari en van 27–30 december. Voor de analyse zijn uitsluitend de meetstations gebruikt die in de minder dichtbevolkte gemeenten zijn gesitueerd (n=30).

<b>Associaties tussen uurgemiddelde PM10– concentraties (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)<sup>a</sup> en dagelijkse mortaliteit<sup>a</sup></b>						
	<b>0 – 1 uur</b>		<b>0 – 4 uur</b>		<b>0 – 6 uur</b>	
	<b>B</b>	<b>95% CI</b>	<b>B</b>	<b>95% CI</b>	<b>B</b>	<b>95% CI</b>
<b>Totale mortaliteit</b>						
<b>Alle leeftijden</b>						
1 januari	0,02	–0,16 – 0,20	0,05	–0,15 – 0,25	0,06	–0,16 – 0,28
2 januari	0,11	–0,12 – 0,33	0,12	–0,13 – 0,37	0,13	–0,15 – 0,40
3 januari	0,11	–0,12 – 0,35	0,06	–0,21 – 0,34	0,07	–0,23 – 0,37
4 januari	0,16	–0,06 – 0,39	0,15	–0,12 – 0,41	0,16	–0,13 – 0,44
1– 4 januari	0,10	–0,05 – 0,25	0,09	–0,08 – 0,27	0,10	–0,08 – 0,29
<b>0 – 65 jaar</b>						
1 januari	–0,05	–0,13 – 0,03	–0,03	–0,12 – 0,07	–0,02	–0,12 – 0,08
2 januari	0,05	–0,00 – 0,11	0,09*	0,03 – 0,14	0,09*	0,04 – 0,15
3 januari	0,03	–0,09 – 0,14	0,04	–0,09 – 0,16	0,05	–0,09 – 0,18
4 januari	–0,03	–0,09 – 0,04	–0,03	–0,10 – 0,05	–0,03	–0,11 – 0,05
1– 4 januari	0,00	–0,06 – 0,06	0,02	–0,05 – 0,08	0,02	–0,05 – 0,09
<b>65+ jaar</b>						
1 januari	0,07	–0,09 – 0,23	0,08	–0,11 – 0,26	0,08	–0,12 – 0,28
2 januari	0,05	–0,16 – 0,27	0,03	–0,21 – 0,28	0,03	–0,24 – 0,30
3 januari	0,09	–0,13 – 0,30	0,03	–0,23 – 0,28	0,02	–0,25 – 0,30
4 januari	0,19	–0,02 – 0,40	0,18	–0,07 – 0,42	0,18	–0,08 – 0,45
1– 4 januari	0,10	–0,05 – 0,25	0,08	–0,10 – 0,25	0,08	–0,11 – 0,27
<b>Cardiopulmonaire mortaliteit</b>						
<b>Alle leeftijden</b>						
1 januari	–0,00	–0,16 – 0,16	0,04	–0,14 – 0,22	0,05	–0,14 – 0,24
2 januari	–0,04	–0,17 – 0,08	–0,05	–0,19 – 0,10	–0,06	–0,21 – 0,10
3 januari	0,03	–0,12 – 0,17	–0,03	–0,19 – 0,13	–0,04	–0,21 – 0,14
4 januari	0,11	–0,07 – 0,29	0,12	–0,10 – 0,33	0,13	–0,10 – 0,36
1– 4 januari	0,02	–0,07 – 0,12	0,02	–0,09 – 0,13	0,02	–0,10 – 0,14
<b>0 – 65 jaar</b>						
1 januari	0,00	–0,03 – 0,04	0,01	–0,02 – 0,05	0,02	–0,03 – 0,06
2 januari	0,00	–0,03 – 0,03	0,02	–0,01 – 0,05	0,02	–0,01 – 0,06
3 januari	0,04	–0,01 – 0,10	0,04	–0,02 – 0,11	0,05	–0,01 – 0,12
4 januari	–0,02	–0,05 – 0,02	–0,01	–0,06 – 0,03	–0,01	–0,05 – 0,04
1– 4 januari	0,01	–0,02 – 0,04	0,02	–0,02 – 0,05	0,02	–0,01 – 0,06
<b>65+ jaar</b>						
1 januari	–0,00	–0,16 – 0,15	0,03	–0,15 – 0,20	0,03	–0,15 – 0,22
2 januari	–0,05	–0,17 – 0,08	–0,07	–0,21 – 0,07	–0,08	–0,23 – 0,07
3 januari	–0,02	–0,17 – 0,14	–0,07	–0,25 – 0,10	–0,09	–0,28 – 0,10
4 januari	0,13	–0,05 – 0,30	0,13	–0,07 – 0,33	0,14	–0,08 – 0,36
1– 4 januari	0,02	–0,09 – 0,12	0,00	–0,11 – 0,12	0,00	–0,13 – 0,12

<sup>a</sup>: verschil ten opzichte van de periode 27-30 december. \* p<0,05.

Tabel 12: Associaties tussen fijn stof en dagelijkse overige mortaliteit in Nederland. Voor de variabele mortaliteit is gebruikt het absolute verschil in dagelijkse sterfte tussen de waarden van januari en van 27– 30 december. Voor de analyse zijn uitsluitend de meetstations gebruikt die in de minder dichtbevolkte gemeenten zijn gesitueerd (n=30).

Associaties tussen uurgemiddelde PM10– concentraties ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>a</sup> en dagelijkse mortaliteit <sup>a</sup>						
	0 – 1 uur		0 – 4 uur		0 – 6 uur	
	B	95% CI	B	95% CI	B	95% CI
<i>Overige mortaliteit</i>						
Alle leeftijden	B	95% CI	B	95% CI	B	95% CI
1 januari	0,02	-0,11 – 0,15	0,01	-0,14 – 0,15	0,01	-0,15 – 0,17
2 januari	0,15*	0,00 – 0,30	0,17	-0,00 – 0,34	0,18	0,00 – 0,37
3 januari	0,09	-0,07 – 0,24	0,09	-0,08 – 0,27	0,11	-0,08 – 0,29
4 januari	0,05	-0,04 – 0,15	0,03	-0,08 – 0,14	0,03	-0,10 – 0,15
1– 4 januari	0,08	-0,01 – 0,17	0,08	-0,03 – 0,18	0,08	-0,03 – 0,20
0– 65 jaar						
1 januari	-0,05	-0,12 – 0,02	-0,04	-0,12 – 0,04	-0,04	-0,13 – 0,05
2 januari	0,05	-0,00 – 0,11	0,07*	0,01 – 0,12	0,07*	0,01 – 0,13
3 januari	-0,02	-0,11 – 0,07	-0,01	-0,11 – 0,09	-0,01	-0,12 – 0,10
4 januari	-0,01	-0,07 – 0,05	-0,02	-0,09 – 0,05	-0,02	-0,09 – 0,06
1– 4 januari	-0,01	-0,06 – 0,05	0,00	-0,06 – 0,06	0,00	-0,07 – 0,07
65+ jaar						
1 januari	0,07	-0,03 – 0,17	0,05	-0,07 – 0,17	0,05	-0,08 – 0,18
2 januari	0,10	-0,03 – 0,23	0,10	-0,05 – 0,25	0,11	-0,05 – 0,28
3 januari	0,10	-0,03 – 0,23	0,10	-0,05 – 0,25	0,11	-0,05 – 0,28
4 januari	0,06	-0,02 – 0,14	0,05	-0,05 – 0,14	0,05	-0,06 – 0,15
1– 4 januari	0,08*	0,01 – 0,16	0,08	-0,02 – 0,17	0,08	-0,02 – 0,18

<sup>a</sup>: verschil ten opzichte van de periode 27-30 december. \* p<0,05.



Tabel 13: Associaties tussen fijn stof (46 meetstations) en dagelijkse totale en cardiopulmonaire mortaliteit in Nederland.

Associaties <sup>a</sup> tussen uurgemiddelde PM10- concentraties ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>b,c</sup> en dagelijkse mortaliteit <sup>c</sup>						
	0 – 1 uur		0 – 4 uur		0 – 6 uur	
	B	95% CI	B	95% CI	B	95% CI
<b>Totale mortaliteit</b>						
Alle leeftijden						
1 januari	-8,51	-36,82 – 19,81	-1,04	-21,90 – 19,83	-0,66	-20,03 – 18,71
2 januari	8,08	-32,16 – 48,33	3,07	-25,96 – 32,10	0,28	-26,73 – 27,19
3 januari	13,47	-21,33 – 48,26	5,37	-19,74 – 30,48	3,97	-19,27 – 27,21
4 januari	-20,76	-62,53 – 21,01	-13,42	-43,26 – 16,42	-12,33	-39,79 – 15,12
1– 4 januari	-2,77	-27,16 – 21,62	-2,71	-20,20 – 14,79	-3,50	-19,63 – 12,62
0 – 65 jaar						
1 januari	-7,57	-19,21 – 4,08	-1,17	-10,17 – 7,84	0,39	-7,99 – 8,76
2 januari	0,29	-10,29 – 10,86	4,09	-3,13 – 11,31	4,43	-2,14 – 10,99
3 januari	-0,68	-19,56 – 18,20	1,74	-11,63 – 15,10	2,70	-9,57 – 14,97
4 januari	-14,18	-22,93 tot -5,43*	-7,46	-14,78 tot -0,15*	-5,57	-12,68 – 1,54
1– 4 januari	-5,56	-14,64 – 3,51	-0,84	-7,73 – 6,06	0,34	-6,06 – 6,73
65+ jaar						
1 januari	-0,94	-28,81 – 26,93	0,13	-20,12 – 20,38	-1,05	-19,84 – 17,74
2 januari	7,79	-32,37 – 47,96	-1,02	-30,03 – 27,99	-4,20	-30,99 – 22,59
3 januari	14,14	-20,91 – 49,19	3,63	-21,82 – 29,08	1,27	-22,29 – 24,83
4 januari	-6,58	-49,51 – 36,35	-5,96	-36,35 – 24,43	-6,77	-34,62 – 21,09
1– 4 januari	2,79	-24,21 – 29,80	-1,87	-21,28 – 17,54	-3,84	-21,69 – 14,01
<b>Cardiopulmonaire mortaliteit</b>						
Alle leeftijden						
1 januari	-6,40	-28,54 – 15,75	-3,30	-19,50 – 12,89	-3,27	-18,27 – 11,78
2 januari	-7,28	-28,42 – 13,86	-7,47	-22,34 – 7,39	-8,08	-21,65 – 5,49
3 januari	1,15	-21,37 – 23,67	-5,63	-21,30 – 10,03	-6,83	-21,06 – 7,40
4 januari	-11,95	-44,84 – 20,94	-6,78	-30,31 – 16,74	-6,27	-27,90 – 15,37
1– 4 januari	-6,68	-22,73 – 9,37	-6,66	-17,88 – 4,57	-7,04	-17,24 – 3,16
0– 65 jaar						
1 januari	-1,27	-7,20 – 4,66	1,01	-3,29 – 5,32	1,20	-2,77 – 5,17
2 januari	-1,21	-7,31 – 4,89	1,82	-2,47 – 6,10	2,40	-1,46 – 6,25
3 januari	-2,28	-11,51 – 6,94	0,67	-5,93 – 7,27	1,38	-4,67 – 7,43
4 januari	-7,38	-11,53 tot -3,23*	-4,35	-7,73 tot -0,97*	-3,45	-6,77 tot -0,12*
1– 4 januari	-2,86	-7,70 – 1,98	-0,02	-3,38 – 3,51	0,41	-2,98 – 3,80
65+ jaar						
1 januari	-5,13	-25,91 – 15,65	-4,32	-19,37 – 10,73	-4,45	-18,37 – 9,48
2 januari	-6,07	-27,75 – 15,61	-9,29	-24,13 – 5,54	-10,48	-23,80 – 2,85
3 januari	3,43	-21,50 – 28,37	-6,30	-23,69 – 11,09	-8,21	-23,91 – 7,49
4 januari	-4,57	-36,90 – 27,76	-2,44	-25,41 – 20,54	-2,82	-23,93 – 18,29
1– 4 januari	-3,82	-20,24 – 12,60	-6,50	-17,80 – 4,81	-7,45	-17,60 – 2,70

<sup>a</sup>: gecorrigeerd voor temperatuur. <sup>b</sup>: logaritmisches getransformeerd (ln). <sup>c</sup>: verschil ten opzichte van de periode 27-30 december. \* p<0,05.

Tabel 14: Associaties tussen fijn stof (46 meetstations) en dagelijkse overige mortaliteit in Nederland.

Associaties <sup>a</sup> tussen uurgemiddelde PM10- concentraties ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>b,c</sup> en dagelijkse mortaliteit <sup>c</sup>						
	0- 1 uur		0- 4 uur		0- 6 uur	
	B	95% CI	B	95% CI	B	95% CI
<b>Overige mortaliteit</b>						
Alle leeftijden	B	95% CI	B	95% CI	B	95% CI
1 januari	-2,11	-22,11 – 17,89	2,27	-12,23 – 16,77	2,54	-10,85 – 16,02
2 januari	15,37	-13,72 – 44,45	10,54	-10,42 – 31,51	8,31	-11,35 – 27,96
3 januari	12,31	-14,33 – 38,96	11,00	-7,52 – 29,52	10,80	-6,17 – 27,76
4 januari	-8,81	-26,27 – 8,65	-6,64	-18,96 – 5,69	-6,07	-17,41 – 5,27
1- 4 januari	3,91	-12,65 – 20,47	3,95	-7,84 – 15,74	3,54	-7,39 – 14,46
0- 65 jaar						
1 januari	-6,30	-18,38 – 5,78	-2,18	-11,25 – 6,90	-0,82	-9,31 – 7,67
2 januari	1,50	-7,31 – 10,31	2,27	-3,95 – 8,49	2,03	-3,74 – 7,81
3 januari	1,60	-12,40 – 15,60	1,07	-8,87 – 11,01	1,32	-7,84 – 10,48
4 januari	-6,80	-16,15 – 2,54	-3,11	-10,07 – 3,85	-2,12	-8,62 – 4,37
1- 4 januari	-2,70	-10,80 – 5,39	-0,68	-6,59 – 5,23	-0,07	-5,56 – 5,41
65+ jaar						
1 januari	4,19	-0,94 – 1,83	4,45	-8,10 – 16,99	3,40	-8,32 – 15,12
2 januari	13,87	-13,51 – 41,24	8,27	-11,64 – 28,18	6,27	-12,35 – 2,51
3 januari	10,71	-12,68 – 34,10	9,93	-6,26 – 26,12	9,48	-5,40 – 24,36
4 januari	-2,01	-19,50 – 15,49	-3,52	-15,80 – 8,75	-3,95	-15,16 – 7,27
1- 4 januari	6,61	-9,84 – 23,07	4,63	-7,21 – 16,47	3,61	-7,43 – 14,65

<sup>a</sup>: gecorrigeerd voor temperatuur. <sup>b</sup>: logaritmisches getransformeerd (ln). <sup>c</sup>: verschil ten opzichte van de periode 27-30 december. \* p<0,05.

Tabel 15: Associaties tussen fijn stof en dagelijkse totale en cardiopulmonaire mortaliteit in Nederland. Voor de analyse zijn uitsluitend de meetstations gebruikt die in de 30 dichtstbevolkte gemeenten zijn gesitueerd (n=15), m.u.v. een meetstation die bij slechts een jaarwisseling data heeft gegenereerd.

Associaties <sup>a</sup> tussen uurgemiddelde PM10- concentraties ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>b,c</sup> en dagelijkse mortaliteit <sup>c</sup>						
	0 – 1 uur		0 – 4 uur		0 – 6 uur	
	B	95% CI	B	95% CI	B	95% CI
<b>Totale mortaliteit</b>						
Alle leeftijden						
1 januari	-6,01	-18,28 – 6,26	-0,19	-8,76– 8,37	0,02	-7,96 – 7,99
2 januari	-8,21	-21,96 – 5,53	-3,58	-13,20– 6,04	-3,56	-12,48 – 5,35
3 januari	-1,75	-14,79 – 11,28	1,28	-7,67– 10,23	1,01	-7,30 – 9,33
4 januari	-13,65	-28,68 – 1,38	-8,19	-18,76– 2,38	-7,85	-17,54 – 1,84
1– 4 januari	-7,08	-17,55 – 3,39	-2,70	-10,24– 4,85	-2,66	-9,66 – 4,33
0 – 65 jaar						
1 januari	0,73	-4,01 – 5,47	-0,22	-3,41– 2,98	-0,04	-3,02 – 2,94
2 januari	-5,14	-10,98 – 0,69	-1,61	-5,94– 2,72	-1,13	-5,19 – 2,94
3 januari	-4,65	-10,53 – 1,23	-3,04	-7,11– 1,04	-2,61	-6,44 – 1,23
4 januari	-3,92	-8,39 – 0,54	-2,97	-5,93 tot -0,02*	-2,58	-5,36 – 0,20
1– 4 januari	-3,18	-6,92 – 0,57	-2,00	-4,62– 0,66	-1,65	-4,13 – 0,83
65+ jaar						
1 januari	-6,74	-19,45 – 5,98	0,02	-8,91– 8,96	0,06	-8,26 – 8,37
2 januari	-3,07	-15,60 – 9,46	-1,97	-10,46– 6,52	-2,44	-10,28 – 5,41
3 januari	2,90	-10,04 – 15,84	4,32	-4,29– 12,92	3,62	-4,44 – 11,67
4 januari	-9,73	-24,05 – 4,60	-5,21	-15,27– 4,85	-5,27	-14,49 – 3,94
1– 4 januari	-3,91	-13,83 – 6,02	-0,69	-7,66– 6,28	-1,02	-7,48 – 5,44
<b>Cardiopulmonaire mortaliteit</b>						
Alle leeftijden						
1 januari	-7,78	-17,59 – 2,21	-0,93	-8,15– 6,30	-0,46	-7,19 – 6,28
2 januari	-6,25	-11,89 tot -0,60*	-2,27	-6,60– 2,07	-2,17	-6,19 – 1,86
3 januari	-5,77	-15,03 – 3,49	-1,41	-8,11– 5,29	-1,60	-7,80 – 4,60
4 januari	-7,58	-18,72 – 3,56	-3,81	-11,68– 4,05	-4,22	-11,36 – 2,93
1– 4 januari	-6,44	-13,14 – 0,24	-2,12	-7,21– 2,99	-2,15	-6,86 – 2,56
0 – 65 jaar						
1 januari	0,93	-2,91 – 4,77	0,77	-1,80– 3,34	0,70	-1,70 – 3,09
2 januari	-1,90	-5,67 – 1,88	0,28	-2,38– 2,93	0,54	-1,92 – 2,99
3 januari	-1,60	-4,62 – 1,43	-1,27	-3,32– 0,77	-1,20	-3,10 – 0,69
4 januari	-0,48	-3,19 – 2,23	-1,44	-3,10– 0,23	-1,57	-3,03 tot -0,10*
1– 4 januari	-0,70	-2,76 – 1,36	-0,40	-1,83– 1,02	-0,38	-1,70 – 0,94
65+ jaar						
1 januari	-8,71	-16,56 tot -0,86*	-1,70	-7,88– 4,48	-1,15	-6,93 – 4,64
2 januari	-4,35	-10,40 – 1,70	-2,55	-6,73– 1,64	-2,70	-6,52 – 1,11
3 januari	-4,17	-13,78 – 5,43	-0,14	-6,93– 6,66	-0,40	-6,70 – 5,91
4 januari	-7,10	-17,16 – 2,96	-2,38	-9,66– 4,91	-2,65	-9,32 – 4,02
1 – 4 januari	-5,75	-12,08 – 0,59	-1,71	-6,51– 3,09	-1,77	-6,21 – 2,67

<sup>a</sup>: gecorrigeerd voor temperatuur. <sup>b</sup>: logaritmisches getransformeerd (ln). <sup>c</sup>: verschil ten opzichte van de periode 27-30 december. \* p<0,05.

Tabel 16: Associaties tussen fijn stof en dagelijkse overige mortaliteit in Nederland. Voor de analyse zijn uitsluitend de meetstations gebruikt die in de 30 dichtstbevolkte gemeenten zijn gesitueerd (n=15), m.u.v. een meetstation die bij slechts een jaarwisseling data heeft gegenereerd.

Associaties <sup>a</sup> tussen uurgemiddelde PM10- concentraties ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>b,c</sup> en dagelijkse mortaliteit <sup>c</sup>						
	0 – 1 uur		0 – 4 uur		0 – 6 uur	
	B	95% CI	B	95% CI	B	95% CI
<b>Overige mortaliteit</b>						
Alle leeftijden	B	95% CI	B	95% CI	B	95% CI
1 januari	1,78	-8,80 – 12,35	0,73	-6,39 – 7,86	0,47	-6,17 – 7,11
2 januari	-1,97	-12,94 – 9,00	-1,31	-8,74 – 6,12	-1,40	-8,29 – 5,50
3 januari	4,02	-4,78 – 12,82	2,69	-3,36 – 8,74	2,61	-2,99 – 8,21
4 januari	-6,07	-14,90 – 2,77	-4,38	-10,35 – 1,60	-3,64	-9,25 – 1,98
1– 4 januari	-0,63	-7,55 – 6,28	-0,59	-5,32 – 4,15	-0,51	-4,92 – 3,89
0– 65 jaar						
1 januari	-0,20	-5,10 – 4,71	-0,99	-4,24 – 2,26	-0,73	-3,78 – 2,31
2 januari	-3,24	-7,77 – 1,28	-1,89	-5,02 – 1,24	-1,67	-4,59 – 1,26
3 januari	-3,06	-7,17 – 1,06	-1,76	-4,66 – 1,14	-1,41	-4,14 – 1,33
4 januari	-3,45	-6,75 tot -0,15*	-1,54	-4,01 – 0,93	-1,02	-3,37 – 1,34
1– 4 januari	-2,48	-5,02 – 0,07	-1,60	-3,38 – 0,17	-1,27	-2,98 – 0,44
65+ jaar						
1 januari	1,98	-6,87 – 10,82	1,72	-4,19 – 7,63	1,20	-4,33 – 6,74
2 januari	1,28	-8,64 – 11,19	0,58	-6,15 – 7,30	0,27	-5,99 – 6,52
3 januari	7,07	-1,03 – 15,18	4,45	-1,23 – 10,13	4,02	-1,29 – 9,32
4 januari	-2,62	-10,69 – 5,45	-2,84	-8,20 – 2,52	-2,62	-7,58 – 2,33
1 – 4 januari	1,84	-3,97 – 7,65	1,02	-3,00 – 5,03	0,75	-2,99 – 4,49

<sup>a</sup>: gecorrigeerd voor temperatuur. <sup>b</sup>: logaritmisches getransformeerd (ln). <sup>c</sup>: verschil ten opzichte van de periode 27-30 december. \* p<0,05.

Tabel 17: Associaties tussen fijn stof en dagelijkse totale en cardiopulmonaire mortaliteit in Nederland. Voor de analyse zijn uitsluitend de meetstations gebruikt die in de minder dichtbevolkte gemeenten zijn gesitueerd (n=30).

Associaties <sup>a</sup> tussen uurgemiddelde PM10- concentraties ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>b,c</sup> en dagelijkse mortaliteit <sup>c</sup>						
	0 – 1 uur		0 – 4 uur		0 – 6 uur	
	B	95% CI	B	95% CI	B	95% CI
<b>Totale mortaliteit</b>						
Alle leeftijden						
1 januari	0,55	-21,52 – 22,62	0,86	-17,82 – 19,55	0,25	-17,59 – 18,09
2 januari	10,86	-17,27 – 38,98	5,88	-18,06 – 29,82	3,14	-19,84 – 26,12
3 januari	10,67	-17,46 – 38,79	5,76	-17,93 – 29,45	4,67	-17,89 – 27,24
4 januari	-3,89	-33,61 – 25,83	-3,43	-28,55 – 21,70	-3,27	-27,10 – 20,55
1– 4 januari	2,95	-15,19 – 21,08	0,85	-14,46 – 16,17	-0,28	-14,88 – 14,31
0 – 65 jaar						
1 januari	-2,38	-12,61 – 7,86	0,02	-8,73 – 8,76	1,03	-7,30 – 9,35
2 januari	5,25	-1,39 – 11,89	6,15	1,15 – 11,15*	5,98	1,26 – 10,70*
3 januari	4,36	-9,67 – 18,40	6,13	-5,18 – 17,45	7,02	-3,49 – 17,53
4 januari	-6,33	-13,68 – 1,02	-3,39	-10,05 – 3,26	-2,09	-8,55 – 4,38
1– 4 januari	0,13	-6,97 – 7,23	2,19	-3,65 – 8,03	2,96	-2,47 – 8,38
65+ jaar						
1 januari	2,93	-17,43 – 23,28	0,85	-16,44 – 18,14	-0,78	-17,28 – 15,27
2 januari	5,60	-21,73 – 32,93	-0,27	-23,37 – 22,82	-2,84	-24,80 – 19,12
3 januari	6,31	-20,41 – 33,02	-0,37	-22,77 – 22,03	-2,34	-23,59 – 18,90
4 januari	2,44	-26,35 – 31,23	-0,03	-24,41 – 24,34	-1,19	-24,29 – 21,92
1– 4 januari	2,82	-16,15 – 21,79	-1,34	-17,33 – 14,66	-3,24	-18,38 – 11,90
<b>Cardiopulmonaire mortaliteit</b>						
Alle leeftijden						
1 januari	-0,67	-20,35 – 19,01	-1,58	-18,22 – 15,06	-2,73	-18,56 – 13,10
2 januari	-2,93	-19,19 – 13,34	-5,24	-18,63 – 8,15	-6,18	-18,78 – 6,41
3 januari	4,29	-12,64 – 21,22	-2,47	-16,62 – 11,67	-3,54	-16,89 – 9,81
4 januari	-2,29	-26,07 – 21,48	-1,87	-21,98 – 18,24	-1,80	-20,86 – 17,27
1– 4 januari	-1,59	-12,96 – 9,77	-3,84	-13,18 – 5,50	-4,66	-13,40 – 4,08
0 – 65 jaar						
1 januari	-0,60	-4,87 – 3,67	0,64	-2,96 – 4,25	0,88	-2,54 – 4,31
2 januari	-0,54	-4,09 – 3,01	1,18	-1,73 – 4,09	1,60	-1,10 – 4,30
3 januari	0,04	-7,16 – 7,25	2,11	-3,76 – 7,97	3,02	-2,40 – 8,44
4 januari	-4,28	-8,45 tot -0,10*	-2,46	-6,30 – 1,39	-1,53	-5,31 – 2,25
1– 4 januari	-1,32	-5,00 – 2,35	0,40	-2,75 – 3,54	1,02	-1,93 – 3,97
65+ jaar						
1 januari	-0,07	-19,01 – 18,88	-2,22	-18,21 – 13,77	-3,61	-18,78 – 11,55
2 januari	-2,38	-18,38 – 13,62	-6,42	-19,39 – 6,54	-7,78	-19,83 – 4,27
3 januari	4,25	-14,79 – 23,28	-4,58	-20,31 – 11,15	-6,56	-21,23 – 8,12
4 januari	1,99	-20,99 – 24,97	0,59	-18,87 – 20,04	-0,27	-18,71 – 18,18
1 – 4 januari	-0,27	-12,18 – 11,64	-4,24	-13,96 – 5,49	-5,68	-14,65 – 3,29

<sup>a</sup>: gecorrigeerd voor temperatuur. <sup>b</sup>: logaritmisches getransformeerd (ln). <sup>c</sup>: verschil ten opzichte van de periode 27-30 december. \* p<0,05.

Tabel 18: Associaties tussen fijn stof en dagelijkse overige mortaliteit in Nederland. Voor de analyse zijn uitsluitend de meetstations gebruikt die in de minder dichtbevolkte gemeenten zijn gesitueerd (n=30).

Associaties <sup>a</sup> tussen uurgemiddelde PM10- concentraties ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>b,c</sup> en dagelijkse mortaliteit <sup>c</sup>						
	0 – 1 uur		0 – 4 uur		0 – 6 uur	
	B	95% CI	B	95% CI	B	95% CI
<b>Overige mortaliteit</b>						
Alle leeftijden	B	95% CI	B	95% CI	B	95% CI
1 januari	1,22	-14,57 – 17,01	2,44	-10,87 – 15,75	2,98	-9,68 – 15,64
2 januari	13,78	-5,71 – 33,27	11,12	-5,34 – 27,58	9,32	-6,64 – 25,28
3 januari	6,38	-13,15 – 25,90	8,24	-7,58 – 24,05	8,22	-6,74 – 23,17
4 januari	-1,60	-14,21 – 11,01	-1,56	-12,21 – 9,10	-1,48	-11,58 – 8,63
1– 4 januari	4,54	-7,51 – 16,58	4,69	-5,32 – 14,70	4,38	-5,17 – 13,93
0– 65 jaar						
1 januari	-1,78	-11,02 – 7,48	-0,63	-8,50 – 7,24	0,14	-7,38 – 7,66
2 januari	5,80	-0,05 – 11,64	4,97	0,10 – 9,84*	4,38	-0,38 – 9,14
3 januari	4,32	-6,95 – 15,59	4,03	-5,28 – 13,34	4,00	-4,81 – 12,82
4 januari	-2,05	-9,59 – 5,48	-0,94	-7,36 – 5,49	-0,56	-6,66 – 5,55
1– 4 januari	1,45	-5,31 – 8,22	1,79	-3,85 – 7,43	1,94	-3,41 – 7,28
65+ jaar						
1 januari	2,99	-9,87 – 1,50	3,07	-7,78 – 13,92	2,84	-7,53 – 13,20
2 januari	7,98	-9,32 – 25,29	6,15	-0,85 – 20,76	4,94	-1,43 – 1,56
3 januari	2,06	-15,59 – 19,71	4,21	-10,30 – 18,71	4,21	-9,54 – 17,97
4 januari	0,45	-10,40 – 11,31	-0,62	-9,80 – 1,18	-0,92	-9,61 – 7,77
1– 4 januari	3,09	-8,20 – 14,37	2,90	-1,27 – 1,00	2,44	-6,60 – 11,49

<sup>a</sup>: gecorrigeerd voor temperatuur. <sup>b</sup>: logaritmisches getransformeerd (ln). <sup>c</sup>: verschil ten opzichte van de periode 27-30 december. \* p<0,05.