



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Blootstelling aan **luchtverontreiniging** en **verschillende soorten kanker**: een verkennend onderzoek

**Blootstelling aan luchtverontreiniging en
verschillende soorten kanker:
een verkennend onderzoek**

RIVM-briefrapport 2025-0141

Colofon

© RIVM 2026

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

DOI 10.21945/RIVM-2025-0141

J.P. Zock (auteur), RIVM
A.D. Bergstra (auteur), RIVM
N.A.H. Janssen (auteur), RIVM

Contact:
Jan-Paul Zock
Centrum Duurzaamheid, Milieu en Gezondheid
jan-paul.zock@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat in het kader van Programma 24 Duurzame Leefomgeving, opdracht DLO.22 Luchtkwaliteit en Gezondheid.

Dit is een uitgave van:
**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland
www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

Blootstelling aan luchtverontreiniging en verschillende soorten kanker: een verkennend onderzoek

In luchtvervuiling zitten onder andere kankerverwekkende stoffen. Het is bekend dat mensen een grotere kans hebben om longkanker te krijgen als zij lang aan veel luchtvervuiling blootstaan. Voor veel andere soorten kanker is dit verband nog niet duidelijk. Het RIVM heeft nu verkend of er in Nederland een verband is tussen luchtvervuiling en zes soorten kanker: blaas-, nier-, lever-, maag-, alvleesklier- en slokdarmkanker.

Blootstelling aan luchtvervuiling blijkt de kans te vergroten om blaaskanker te krijgen. Hoe meer luchtvervuiling, hoe groter deze kans is. Dit verband is vooral bij vrouwen te zien voor de zogeheten niet-invasieve vorm van blaaskanker (een vorm met relatief gunstige overlevingskansen). Dit onderzoek met gegevens van 9 miljoen Nederlanders bevestigt eerdere conclusies hierover van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO).

Het RIVM vindt ook een verband tussen luchtvervuiling en een grotere kans om aan leverkanker te overlijden. Voor leverkanker is naar de kans op overlijden gekeken in plaats van naar de kans om het te krijgen. Dat is gedaan omdat de kans om leverkanker te overleven minder gunstig is dan bij blaaskanker. Er is geen verband gevonden tussen luchtvervuiling en het krijgen van nierkanker of het overlijden aan maag-, alvleesklier- of slokdarmkanker.

De keuze voor de onderzochte soorten kanker is onder andere gemaakt op basis van resultaten van internationaal onderzoek van andere organisaties. In de Nederlandse Kankerregistratie is gekeken hoeveel mensen tussen de 35 en 85 jaar tussen 2010 en 2019 deze vormen van kanker hadden gekregen. Daarna is onderzocht of er een verband was met blootstelling aan luchtvervuilende stoffen in de woonomgeving in de jaren daarvoor. Hierbij is gekeken naar de concentraties fijnstof, stikstofdioxide en roet in de lucht.

De luchtkwaliteit in Nederland is de afgelopen jaren sterk verbeterd maar haalt nog niet de kwaliteit die de WHO nastreeft. Deze verkenning laat zien dat het belangrijk blijft om aan een nog schonere lucht te werken. Ook is verder onderzoek nodig om meer inzicht te krijgen welke biologische mechanismen de gevonden verbanden veroorzaken. En om meer te weten over de invloed van bijvoorbeeld leefstijl.

Kernwoorden: luchtverontreiniging, fijnstof, stikstofdioxide, kanker, incidentie, sterfte

Synopsis

Exposure to air pollution and various types of cancer: an exploratory study

Among other things, air pollution contains carcinogenic substances. It is known that people who are exposed to high levels of air pollution for a long time have a higher chance of developing lung cancer. For many other types of cancer, this connection is not yet clear. RIVM has now explored whether a connection exists in the Netherlands between air pollution and six types of cancer: bladder, kidney, liver, stomach, pancreatic and oesophageal cancer.

Exposure to air pollution appears to increase the chance of developing bladder cancer. The more air pollution, the higher this chance. This connection is particularly evident in women for so-called non-invasive bladder cancer (a type of bladder cancer with relatively favourable chances of survival). This study using the data of 9 million Dutch citizens confirms previous conclusions on this drawn by the World Health Organization (WHO).

RIVM has also identified a connection between air pollution and a greater chance of mortality due to liver cancer. For liver cancer, the chance of mortality was considered rather than the chance of getting it. This was done because the chances of surviving are worse for liver cancer than for bladder cancer. No connection was found between air pollution and getting kidney cancer or dying of stomach, pancreatic or oesophageal cancer.

The choice to research these types of cancer was made based on the results of international research by other organisations and a number of other factors. RIVM searched the Netherlands Cancer Registry for the number of people between 35 and 85 who had these types of cancer between 2010 and 2019 and then looked for a connection with exposure to air pollutants in the living environment in the previous years. In doing so, RIVM looked at the concentrations of particulate matter, nitrogen dioxide and soot in the air.

Air quality in the Netherlands has improved considerably in recent years, but it has not yet reached the quality that WHO is striving towards. This exploratory study demonstrates the importance of continuing to work towards cleaner air. Moreover, further research is needed to gain further insight into which biological mechanisms are responsible for the links found, and to learn more about the impact of lifestyle and other factors.

Keywords: air pollution, particulate matter, nitrogen dioxide, cancer, incidence, mortality

Inhoudsopgave

Samenvatting — 9

1 Inleiding — 13

- 1.1 Achtergrond — 13
- 1.2 Leeswijzer — 13

2 Selectie van prioritaire kankersoorten — 15

- 2.1 Strategie — 15
- 2.2 Bewijs uit ander onderzoek — 15
- 2.3 Vóórkomen in de Nederlandse bevolking — 16
- 2.4 Overleving na diagnose — 18
- 2.5 Risicofactoren en andere relevante aspecten — 18
- 2.6 Gemaakte keuzes voor onderzoek naar incidentie of sterfte — 20

3 Opzet en analyses — 21

- 3.1 Definitie retrospectief cohort — 21
- 3.2 Incidentie van en specifieke sterfte aan de geselecteerde kankersoorten in 2010-2019 — 23
- 3.3 Blootstelling aan luchtverontreiniging rond het woonadres — 23
- 3.4 Co-variabelen — 25
- 3.5 Statistische analyse van de gegevens — 27

4 Incidentie van blaas- en nierkanker — 29

- 4.1 Beschrijving van de onderzoekspopulaties — 29
- 4.2 Luchtverontreiniging en blaaskanker — 29
- 4.3 Luchtverontreiniging en nierkanker — 33

5 Sterfte aan kanker van lever, maag, alvleesklier en slokdarm — 37

- 5.1 Beschrijving van de onderzoekspopulaties — 37
- 5.2 Luchtverontreiniging en leverkanker — 38
- 5.3 Luchtverontreiniging en maagkanker — 40
- 5.4 Luchtverontreiniging en alvleesklierkanker — 42
- 5.5 Luchtverontreiniging en slokdarmkanker — 43

6 Discussie en conclusies — 47

- 6.1 Duiding van de resultaten — 47
 - 6.1.1 Belangrijkste bevindingen — 47
 - 6.1.2 Blaaskanker — 47
 - 6.1.3 Nierkanker — 47
 - 6.1.4 Leverkanker — 48
 - 6.1.5 Maagkanker — 48
 - 6.1.6 Alvleesklierkanker — 49
 - 6.1.7 Slokdarmkanker — 49
- 6.2 Sterke punten en beperkingen — 49
- 6.3 Conclusies en aanbevelingen — 51

Dankbetuiging — 53

Referenties — 55

Bijlage 1 Histopathologische indeling van blaas- en niertumoren op basis van morfologie en gedrag — 59

Bijlage 2 Aanvullende tabellen blaas- en nierkanker — 60

Bijlage 3 Aanvullende tabellen sterfte aan kanker van lever, maag, alvleesklier en slokdarm — 66

Samenvatting

Inleiding

In opdracht van het Ministerie van IenW heeft het RIVM in het afgelopen decennium onderzoek uitgevoerd naar het verband tussen luchtverontreiniging en sterfte. Dit leverde gezondheidsindicatoren op als de kans op vroegtijdig overlijden en gemiddeld levensduurverlies, toe te schrijven aan verhoogde niveaus van luchtverontreiniging. De nadelen van deze benadering zijn dat dit de onderliggende incidentie van ziekten kan verhullen, sterfte niet voor alle ziekten een goede indicator is en niet in elke situatie of voor iedereen de meest aansprekende indicator is. Daarom richt het onderzoek naar gezondheidsrisico's van langetermijnblootstelling zich nu meer op het ontstaan van chronische aandoeningen, waaronder kanker.

Luchtverontreiniging is geclassificeerd als bewezen kankerverwekkend voor mensen. Nog niet gepubliceerd onderzoek van het RIVM heeft bevestigd dat concentraties van luchtverontreinigingscomponenten in de woonomgeving samenhangen met de incidentie van en sterfte aan longkanker. Voor borstkanker werd geen eenduidig positief verband gevonden. De centrale vraag van dit onderzoek is welke andere kankersoorten mogelijk veroorzaakt kunnen worden door blootstelling aan luchtverontreiniging.

Selectie van prioritaire kankersoorten

De keuze van de kankersoorten voor dit onderzoek is gebaseerd op bewijs uit ander onderzoek, het voorkomen in de Nederlandse bevolking, of er bevolkingsonderzoek voor wordt aangeboden, wat de belangrijkste risicofactoren (waaronder leefstijl) zijn, en of deze aspecten verschillend zijn tussen specifieke subtypen. De keuze voor analyses met incidentie of met sterfte is gebaseerd op de gemiddelde overleving na diagnose.

Afweging van deze criteria tezamen heeft geleid tot de keuze voor analyses naar de verbanden tussen luchtverontreiniging en de incidentie van blaas- en nierkanker, en de sterfte aan lever-, maag-, alvleesklier- en slokdarmkanker.

Methoden

Voor elk van de zes kankersoorten is met behulp van CBS-gegevens een retrospectief cohortonderzoek gedaan met inwoners van Nederland die op 1 januari 2010 tussen de 35 en 85 jaar oud waren. Deze mensen zijn gevolgd tot en met eind 2019 (net voor de start van de coronapandemie). Voor de onderzoeken naar de incidentie van blaas- en nierkanker zijn gegevens gebruikt van de Nederlandse Kankerregistratie. Dit bevat ook informatie over het histologische type en het gedrag van de tumor. Voor de onderzoeken naar de sterfte aan de andere vier specifieke kankersoorten, is gebruikt gemaakt van de doodsoorzakenstatistiek van het CBS. De onderzoekspopulatie bestond uit meer dan 9 miljoen mensen.

De blootstelling aan luchtverontreiniging is bepaald door de gemiddelde concentraties in de woonomgeving van fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5})

stikstofdioxide (NO₂) en elementair koolstof (EC; ook wel roet genoemd) te modelleren in de 10 jaren vóór het startpunt van het onderzoek (dus 2000-2009).

De verbanden tussen de concentraties van elk van de vier luchtverontreinigingscomponenten en de incidentie van of sterfte aan de kankersoorten is onderzocht met drie verschillende multivariabele *Cox' proportional hazards* regressieanalyses. In model 1 is gecorrigeerd voor geslacht en leeftijd. In model 2 is verder gecorrigeerd voor een set van demografische en sociaaleconomische kenmerken op individueel niveau: burgerlijke staat, migratieachtergrond en generatie, sociaaleconomische positie en gestandaardiseerd huishoudinkomen. In model 3 is verder gecorrigeerd voor demografische en sociaaleconomische kenmerken op gebiedsniveau (op basis van huishoudinkomen, uitkering, werkloosheid, niet-Westerse immigranten en lage opleiding). Deze variabelen zijn bepaald en toegevoegd aan model 3 op het niveau van zowel buurt als regio volgens de Coördinatiecommissie Regionaal Onderzoeksprogramma (COROP).

De verbanden tussen luchtverontreiniging en kanker (Hazard Ratio; HR) zijn uitgedrukt als (relatief) risico geassocieerd met een toename van de concentratie luchtverontreiniging van het 25- naar het 75-percentiel (de middelste helft) van de verdeling over alle mensen in het cohort.

Resultaten

Voor de incidentie van *blaaskanker* is bij vrouwen een significant 4-5% extra risico gevonden door luchtverontreiniging. Bij mannen is geen duidelijk verband zichtbaar. Het verhoogde risico is alleen te zien voor niet-invasieve tumoren (voor het grootste deel papillair urotheelcelcarcinoom).

Voor de incidentie van alle typen van *nierkanker* samen zijn na volledige correctie voor alle co-variabelen (model 3) bij zowel mannen als vrouwen geen significante verbanden met luchtverontreiniging gevonden. De meeste tumoren zijn van het histologische type heldercellig niercelcarcinoom, dat ook geen verband had met luchtverontreiniging (HR 1,00-1,01). Hoewel gebaseerd op kleine aantallen, was er wellicht een aanwijzing voor een verband tussen blootstelling aan PM₁₀ en PM_{2,5} en het zeldzame subtype sarcomatoïd niercelcarcinoom (HR 1,23-1,27).

Voor alle luchtverontreinigingscomponenten is een consistent verband te zien met de sterfte aan *leverkanker*, dat in het volledig gecorrigeerde model 3 vergelijkbaar was voor mannen en vrouwen (HR 1,07-1,11). Dit effect had een onafhankelijk aandeel van blootstelling aan zowel NO₂ als PM_{2,5}. Een stapsgewijze trend van toenemend risico bij toenemende concentratie luchtverontreiniging is duidelijk bij zowel mannen als vrouwen.

Voor de sterfte aan *maagkanker* blijkt uit model 2 (d.w.z. met correctie voor alleen de individuele co-variabelen) geen significant verband met de concentraties van de luchtverontreinigingscomponenten. Bij zowel mannen als vrouwen blijft dit hetzelfde als per keer één van de vijf co-variabelen op buurniveau apart aan dit model 2 wordt toegevoegd. Als alle vijf co-variabelen op buurniveau worden toegevoegd, zijn er echter

wel significant positieve verbanden te zien. Het verschil tussen model 2 en het volledige model 3 wordt daarmee bepaald door de combinatie van alle co-variabelen op buurtniveau, die ook weer onderling samenhangen. Dit geeft aan dat de resultaten van het volledige model 3 hier voorzichtig moeten worden geïnterpreteerd.

De resultaten van model 2 voor de sterfte aan *alvleesklierkanker* laten voor zowel mannen als vrouwen zwakke verbanden zien die in enkele gevallen statistisch significant zijn. In de volledig gecorrigeerde modellen 3 zijn geen statistisch significante positieve verbanden meer te zien (HR 0,97-1,00) door met name correctie voor percentage niet-Westerse immigranten op buurtniveau. Er is geen stapsgewijze trend van toenemend risico bij toenemende concentratie luchtverontreiniging.

Alle resultaten wijzen op een omgekeerd verband tussen luchtverontreiniging en de sterfte aan *slokdarmkanker* (HR 0,92-0,96). In deze analyses met sterfte kan geen verschil worden gemaakt tussen de twee belangrijkste morfologische typen tumoren (adenocarcinoom en plaveiselcelcarcinoom) die eigenlijk als twee verschillende ziekten kunnen worden beschouwd en verschillende risicofactoren kennen.

Conclusies

Luchtverontreiniging in de woonomgeving lijkt een risicofactor te zijn voor de incidentie van niet-invasieve blaaskanker, met name bij vrouwen. Dit is in lijn met de beoordeling van het Internationale Agentschap voor Kankeronderzoek (IARC) dat er beperkt bewijs is dat luchtverontreiniging blaaskanker kan veroorzaken bij mensen. De specifieke bevindingen over histopathologische subtypen zouden moeten worden bevestigd in ander onderzoek naar het ontstaan van blaaskanker, bij voorkeur met aanwezige informatie over leefstijlfactoren.

Hogere concentraties luchtverontreiniging lijken het risico op overlijden aan leverkanker te vergroten. Dit zou moeten worden bevestigd in onderzoek met incidentiecijfers, bijvoorbeeld uit kankerregistraties, en bij voorkeur met aanwezige informatie over leefstijlfactoren.

Er is geen eenduidig positief verband tussen luchtverontreiniging en kanker van de nier, maag, alvleesklier en slokdarm. Aanvullende analyses met incidentiecijfers kunnen relevant zijn voor maag- en slokdarmkanker om effecten op specifieke morfologische subtypen te onderzoeken.

Dit onderzoek in opdracht van het Ministerie van IenW past in de lijn van het verschuiven van de focus van sterfte naar het ontstaan van ziekten na langetermijnblootstelling van luchtverontreiniging. Relevant voor het beleid is dat kwantificering van de risico's op kanker handvatten op kan leveren voor de ontwikkeling van meer aansprekende indicatoren voor de impact van luchtverontreiniging op de volksgezondheid en daarmee ook de potentiële gezondheidswinst door verdere verbetering van de luchtkwaliteit.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

In opdracht van het Ministerie van IenW heeft het RIVM in het afgelopen decennium onderzoek uitgevoerd naar het verband tussen luchtverontreiniging en sterfte. Dit leverde gezondheidsindicatoren op als de kans op vroegtijdig overlijden en gemiddeld levensduurverlies, toe te schrijven aan verhoogde niveaus van luchtverontreiniging. De nadelen van deze benadering zijn dat dit de onderliggende incidentie van ziekten kan verhullen, sterfte niet voor alle ziekten een goede indicator is en niet in elke situatie of voor iedereen de meest aansprekende indicator is. Daarom richt het onderzoek naar gezondheidsrisico's van langetermijnblootstelling zich nu meer op het ontstaan van chronische aandoeningen, waaronder kanker.

Het RIVM heeft reeds verbanden onderzocht tussen luchtverontreiniging en de incidentie van longkanker en borstkanker (publicaties in voorbereiding). Hiervoor zijn gegevens gebruikt van de Nederlandse Kankerregistratie (NKR). Daarnaast is het verband met sterfte aan longkanker onderzocht met behulp van de doodsoorzakenstatistiek van het CBS. Voor *longkanker* werden consistente positieve verbanden gevonden met niveaus van luchtverontreiniging rond het woonadres. De verhoogde risico's waren vergelijkbaar voor incidentie en sterfte en wezen op een stapsgewijze trend van meer effect bij hogere blootstelling. Verder was het relatief risico bij vrouwen hoger dan bij mannen, en waren er verschillen tussen de belangrijkste histologische subtypen. Voor de incidentie van *borstkanker* werd geen verhoogd risico in relatie tot luchtverontreiniging gevonden. In deze analyses werd op verschillende manieren gecorrigeerd voor sociaaleconomische en demografische factoren. Het is echter toch mogelijk dat de resultaten alsnog vertekend zijn door verschillen in zorggebruik tussen sociaaleconomische groepen vrouwen die ook samenhangen met niveaus van luchtverontreiniging. Een voorbeeld hiervan is het al dan niet deelnemen aan het bevolkingsonderzoek borstkanker.

De vervolgvraag van IenW was welke andere kankersoorten mogelijk veroorzaakt kunnen worden door blootstelling aan luchtverontreiniging. Deze rapportage beschrijft het daarop uitgevoerde onderzoek naar verbanden tussen luchtverontreiniging en een aantal geselecteerde relevante kankersoorten. Doelstellingen zijn om meer inzicht te krijgen in de extra ziektelast van de bevolking door verschillende kankersoorten en aanknopingspunten te krijgen voor meer aansprekende indicatoren voor de impact van luchtverontreiniging op de volksgezondheid.

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de keuze voor de prioritaire kankersoorten beargumenteerd en worden de geselecteerde soorten kort besproken. In hoofdstuk 3 worden vervolgens de opzet en methoden van het onderzoek behandeld. Daarna volgen in hoofdstuk 4 de resultaten van de analyses voor incidentie en in hoofdstuk 5 die voor specifieke sterfte.

In hoofdstuk 6 ten slotte worden de bevindingen bediscussieerd en conclusies en aanbevelingen geformuleerd.

2 Selectie van prioritaire kankersoorten

2.1 Strategie

Om te komen tot een selectie van prioritaire kankersoorten voor onderzoek naar verbanden met blootstelling aan luchtverontreiniging zijn de volgende aspecten meegewogen:

- bewijs uit ander onderzoek via literatuur en beoordelingen;
- hoe vaak de verschillende tumoren voorkomen in de Nederlandse bevolking (incidentie en sterfte);
- wat de gemiddelde overleving is na diagnose bij Nederlandse patiënten;
- in hoeverre de detectie van tumoren wordt beïnvloed door bevolkingsonderzoek;
- wat de belangrijkste risicofactoren zijn waarvan gegevens al dan niet (indirect) beschikbaar zijn bij analyse van een administratief cohort in de CBS-omgeving;
- of bovenstaande aspecten verschillend zijn tussen specifieke subtypen.

2.2 Bewijs uit ander onderzoek

Het Internationale Agentschap voor Kankeronderzoek (IARC) heeft (deeltjesvormige) luchtverontreiniging geclassificeerd als bewezen kankerverwekkend voor mensen (<https://monographs.iarc.who.int/list-of-classifications>; laatste actualisatie 27 juni 2025). Ook zijn voor specifieke kankersoorten stoffen, mengsels en processen ingedeeld in categorieën van bewijs voor carcinogeniteit. Hierbij worden twee vormen van kanker specifiek benoemd (https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2019/07/Classifications_by_cancer_site.pdf; laatste actualisatie 27 juni 2025). Er is voldoende bewijs dat (deeltjesvormige) luchtverontreiniging longkanker kan veroorzaken bij mensen (IARC Groep 1). Daarnaast is er beperkt bewijs dat luchtverontreiniging blaaskanker kan veroorzaken bij mensen en voldoende bewijs bij proefdieren. Voor blaaskanker is luchtverontreiniging daarmee *waarschijnlijk* kankerverwekkend bij mensen (IARC Groep 2A).

Naast longkanker en blaaskanker zijn er in de internationale literatuur in meer of mindere mate aanwijzingen voor verbanden tussen blootstelling aan luchtverontreiniging en verschillende andere kankersoorten bij volwassenen (Turner et al., 2020; Liu et al., 2023). De belangrijkste zijn:

- borstkanker (Hvidtfeldt et al., 2023);
- kanker van het centraal zenuwstelsel, hersentumoren (Harbo Poulsen et al., 2020);
- gastro-intestinale tumoren: slokdarm, maag, lever, alvleesklier en colon/rectum (Nagel et al., 2024; Pritchett et al., 2022; Liu et al., 2023; So et al., 2021; Gan et al., 2023);
- nierkanker (Zare Sakhvidi et al., 2020; Hvidtfeldt et al., 2022);
- prostaatkanker (Chen et al., 2025);
- kanker van baarmoederhals en eierstokken (Ish et al., 2024; Raaschou-Nielsen et al., 2011);

- kanker van mondholte, keelholte en strottenhoofd (Nagel 2024);
- leukemie (Taj 2024).

Voor kanker bij kinderen zijn er aanwijzingen voor een mogelijk verband met luchtverontreiniging voor (Turner 2020):

- acute Lymfatische Leukemie;
- hersentumoren.

Het zou een uitgebreide systematische review vergen om de graad van bewijs voor een relatie met luchtverontreiniging voor al deze kankersoorten te rangschikken. Daarom is prioritering voor al deze kankersoorten gedaan op basis van de overige punten die bij 2.1 zijn genoemd.

Dit is uitgewerkt voor kanker bij volwassenen. Onderzoek naar kanker bij kinderen zou een andere onderzoeksopzet vragen dan de analyses die zijn gedaan voor long- en borstkanker en wordt daarom op dit moment hier niet verder uitgewerkt.

2.3 Vóórkomen in de Nederlandse bevolking

In Tabel 2.1 staat een overzicht van de incidentie van en sterfte aan de in 2.2 genoemde kankersoorten. De incidentie varieert sterk tussen de soorten van ±2.000 tot bijna 150.000 nieuwe gevallen in de 10-jaars periode die ook in het onderzoek naar longkanker en borstkanker is gehanteerd. In volgorde van afnemende incidentie zijn kanker van dikke darm, prostaat en blaas in dit opzicht de belangrijkste.

Een klein effect (laag relatief risico) van luchtverontreiniging voor bijvoorbeeld prostaatkanker zou wel een groot aantal nieuwe gevallen kunnen betekenen dat toegeschreven kan worden aan luchtverontreiniging vanwege de relatief hoge incidentie. Voor bijvoorbeeld lever- en baarmoederhalskanker is bij een zelfde relatief risico de impact op de publieke gezondheid veel kleiner.

De sterfte aan de verschillende kankersoorten volgt een iets ander patroon dan de incidentie. In volgorde van afnemende sterfte zijn kanker van de dikke darm, alvleesklier, prostaat en slokdarm de belangrijkste.

Tabel 2.1 Vóórkomen en overleving van voorgeselecteerde kankersoorten in de Nederlandse bevolking.

Kankersoort	ICD-O-3 ¹	Incidentie 2010-2019 ²	Sterfte 2010-2019 ²	Overleving na 5 jaar ³	Prognose overleving
Alvleesklier	C25	24.838	27.011	4 - 5%	Laag
Lever	C22	7.925	9.388	16 - 19%	
Long	C34	129.707	103.849	17 - 26%	
Slokdarm	C15	22.722	17.986	20 - 25%	
Maag (exclusief maagmond)	C16	12.004	12.990	21 - 23%	
Hersentumor	C71	12.943	8.846	24 - 26%	
Keelholte	C10+C11+C13	9.327	3.144	43 - 49%	Middelmatig
Leukemie	C91-C95 ^{4,5}	2.193	13.134	49 - 58%	
Blaas	C67	61.821	12.324	53 - 77%	
Nier	C64	24.983	9.370	62 - 70%	
Dikke darm en endeldarm	C18-C20	140.406	50.446	63 - 70%	
Baarmoederhals (vrouwen)	C53	7.628	2.105	67 - 71%	
Borst (vrouwen)	C50	145.206	31.761	87 - 89%	Hoog
Prostaat (mannen)	C61	116.299	26.880	87 - 89%	

Bron: IKNL (<https://iknl.nl/nkr-cijfers>)¹ International Classification of Diseases for Oncology, 3rd Edition(<https://www.who.int/standards/classifications/other-classifications/international-classification-of-diseases-for-oncology>)² Totale absolute aantallen (mannen en vrouwen, alle leeftijden)³ Berekend met perioden van diagnose 2005-2014 en 2015-2023⁴ De indeling (ICD) is bij doodsoorzaak anders dan bij diagnose.⁵ De incidentie wordt voor meer dan de helft bepaald door diagnoses bij kinderen

2.4 Overleving na diagnose

In Tabel 2.1 staat ook het percentage van de patiënten dat 5 jaar na diagnose nog in leven is. Dit verschilt sterk tussen de verschillende kankersoorten, variërend van 5% voor alvleesklierkanker tot bijna 90% voor borst- en prostaatkanker. De prognose bij diagnose is in deze tabel arbitrair ingedeeld als laag (<35%), middelmatig (35-80%) en hoog (>80%).

Voor longkanker is sterfte een informatieve maat in etiologisch onderzoek vanwege de gemiddeld korte overlevingstijd. Dit is ook bevestigd in de analyses naar de risico's van luchtverontreiniging. Kankersoorten met een vergelijkbare lage overleving zijn in elk geval die van alvleesklier, lever, slokdarm, maag en hersenen.

Voor prostaatkanker is, net als voor borstkanker, sterfte geen informatieve maat in etiologisch onderzoek. Het gebruik van deze kankersoorten via de primaire doodsoorzaak op het overlijdenscertificaat zou een grote onderschatting zijn van het aantal ziektegevallen. (Er gaan veel meer mannen dood *met* prostaatkanker dan *door* prostaatkanker, en door de lange overleving wordt er vaak een andere primaire doodsoorzaak geregistreerd.) Dit betekent dat het gebruik van incidentiecijfers van de NKR nodig zouden zijn om de verbanden met luchtverontreiniging adequaat te onderzoeken. De meeste andere vormen van kanker zitten wat betreft relatieve overleving daar tussenin. Dat geeft aan dat incidentiecijfers de voorkeur hebben maar specifieke sterfte van aanvullende waarde zou kunnen zijn.

2.5 Risicofactoren en andere relevante aspecten

In Tabel 2.2 staan andere relevante karakteristieken van de voorgeselecteerde kankersoorten.

Leefstijlfactoren zijn belangrijke determinanten van de voorgeselecteerde kankersoorten. Met name roken, alcoholgebruik, bepaalde voedingsgewoonten en overgewicht spelen een grote rol. Daarnaast is blootstelling aan chemische stoffen (met name op de werkplek) en/of aan straling in meer of mindere mate een relevante risicofactor voor deze kankers. Voor een aantal soorten zijn infecties (door bacteriën of virussen) bekende risicofactoren.

Voor hersentumoren en leukemie is onderscheid in verschillende (morfologische) subtypen van belang gezien de verschillende karakteristieken en/of verschillende risicofactoren. Ten slotte wordt routinematig bevolkingsonderzoek aangeboden voor de vroegtijdige opsporing van dikkedarmkanker en baarmoederhalskanker.

Tabel 2.2 Risicofactoren en andere overwegingen.

Kankersoort	Leefstijlfactoren	Beroepsmatige blootstellingen	Bevolkingsonderzoek	Andere observaties
Alvleesklier	Alcohol (via pancreatitis), roken, overgewicht, diabetes	Straling		
Lever	Roken, alcohol (via levercirrose), overgewicht	Chemische stoffen, straling		Hepatitis virus
Slokdarm	Roken, alcohol, overgewicht, reflux	Chemische stoffen, straling		Subtype is belangrijk Humaan Papillomavirus
Maag	Roken, alcohol, voeding, overgewicht			Subtype is belangrijk Helicobacter pylori
Hersentumor		Chemische stoffen, hoogfrequente straling		Subtype is belangrijk
Keelholte	Roken, alcohol, voeding			Verschillende onderdelen meer 'luchtweg' of meer 'voedingsweg'
Leukemie	Roken	Chemische stoffen, radioactieve straling		Subtype is belangrijk
Blaas	Roken	Chemische stoffen		
Nier	Roken, overgewicht	Chemische stoffen, straling		
Dikke darm en endeldarm	Alcohol, roken, voeding, overgewicht	Asbest, straling, nachtwerk	55-75 jaar (sinds 2014)	
Baarmoederhals (v)	Overgewicht		30-60 jaar (sinds 1996)	Humaan Papillomavirus, hormonaal (oestrogenen)
Prostaat (m)	Overgewicht	Chemische stoffen, straling, nachtwerk		

2.6 Gemaakte keuzes voor onderzoek naar incidentie of sterfte

De keuze voor de kankersoorten in de analyse is gebaseerd op een combinatie van de jaarlijkse aantallen patiënten, de gemiddelde overleving en de mogelijke invloed van bevolkingsonderzoek. Andere risicofactoren zijn voor alle soorten zeer belangrijk, en dat is niet anders dan voor het reeds onderzochte longkanker. De prioriteiten voor analyses met incidentie zijn:

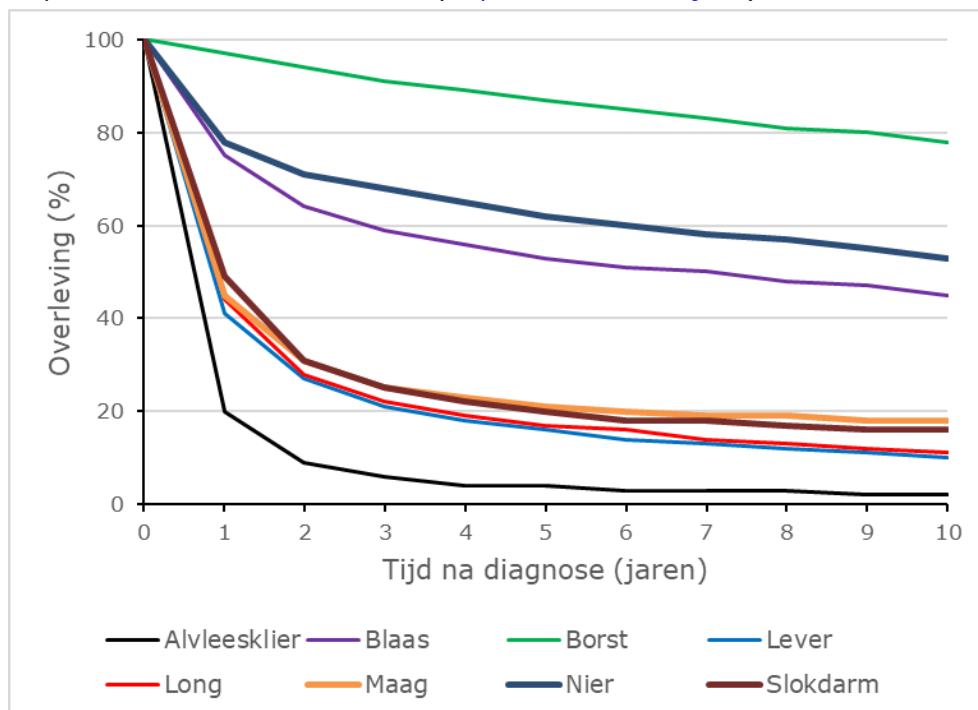
- blaaskanker;
- nierkanker.

De prioriteiten voor analyses met sterfte zijn:

- alvleesklierkanker;
- leverkanker;
- slokdarmkanker;
- maagkanker.

In Figuur 2.1 staat de overleving gedurende de eerste 10 jaren na diagnose weergegeven voor de zes geselecteerde kankersoorten plus de al onderzochte longkanker en borstkanker. Deze overleving is berekend met de gegevens over 2005-2014; voor 2015-2023 is de overleving beter geworden. In de figuur is duidelijk te zien dat voor de vier gastro-intestinale kankers de overleving vergelijkbaar (of nog korter) is dan die van longkanker. Daarom is in deze verkenning voor die vier kankersoorten gekozen voor analyses met specifieke sterfte. Voor blaas- en nierkanker is de overleving gemiddeld duidelijk langer, waardoor analyses met sterfte minder informatief zijn en incidentiecijfers moeten worden gebruikt (zie ook 2.4).

Figuur 2.1 Overleving na diagnose van acht vormen van kanker, gemiddeld over de periode 2005-2014. Bron: IKNL (<https://iknl.nl/nkr-cijfers>).

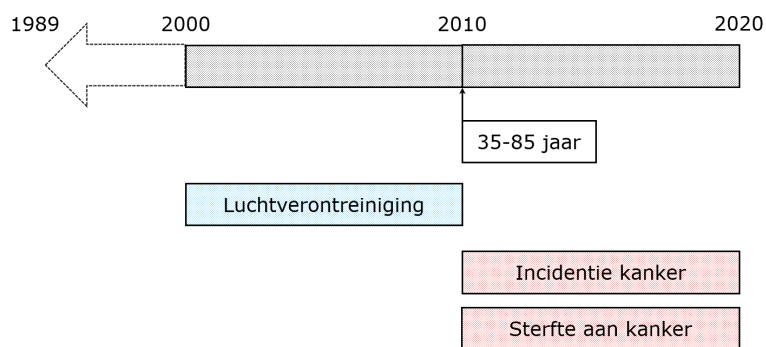


3 Opzet en analyses

3.1 Definitie retrospectief cohort

De opzet van de onderzoeken is voor alle kankersoorten gelijk en staat schematisch weergegeven in Figuur 3.1. Voor elke analyse is een administratief cohort gemaakt met alle inwoners van Nederland die waren geboren in de periode 1924-1974 en waren geregistreerd in de Basisregistratie Personen (voorheen Gemeentelijke Basisadministratie) tijdens de gehele periode 2000-2009. Hiermee is een retrospectief cohortonderzoek uitgevoerd met als startpunt (baseline) 1 januari 2010, toen de personen uit de studiestudiepopulatie 35-85 jaar oud waren. De cohortdeelnemers zijn gevolgd tot de datum van kankerdiagnose, overlijden, emigratie of 31 december 2019 (de vroegste van deze 4 opties). Gegevens over 2020 en 2021 zijn niet meegenomen vanwege mogelijke problemen met de vergelijkbaarheid met eerdere jaren door de Covid-19 pandemie.

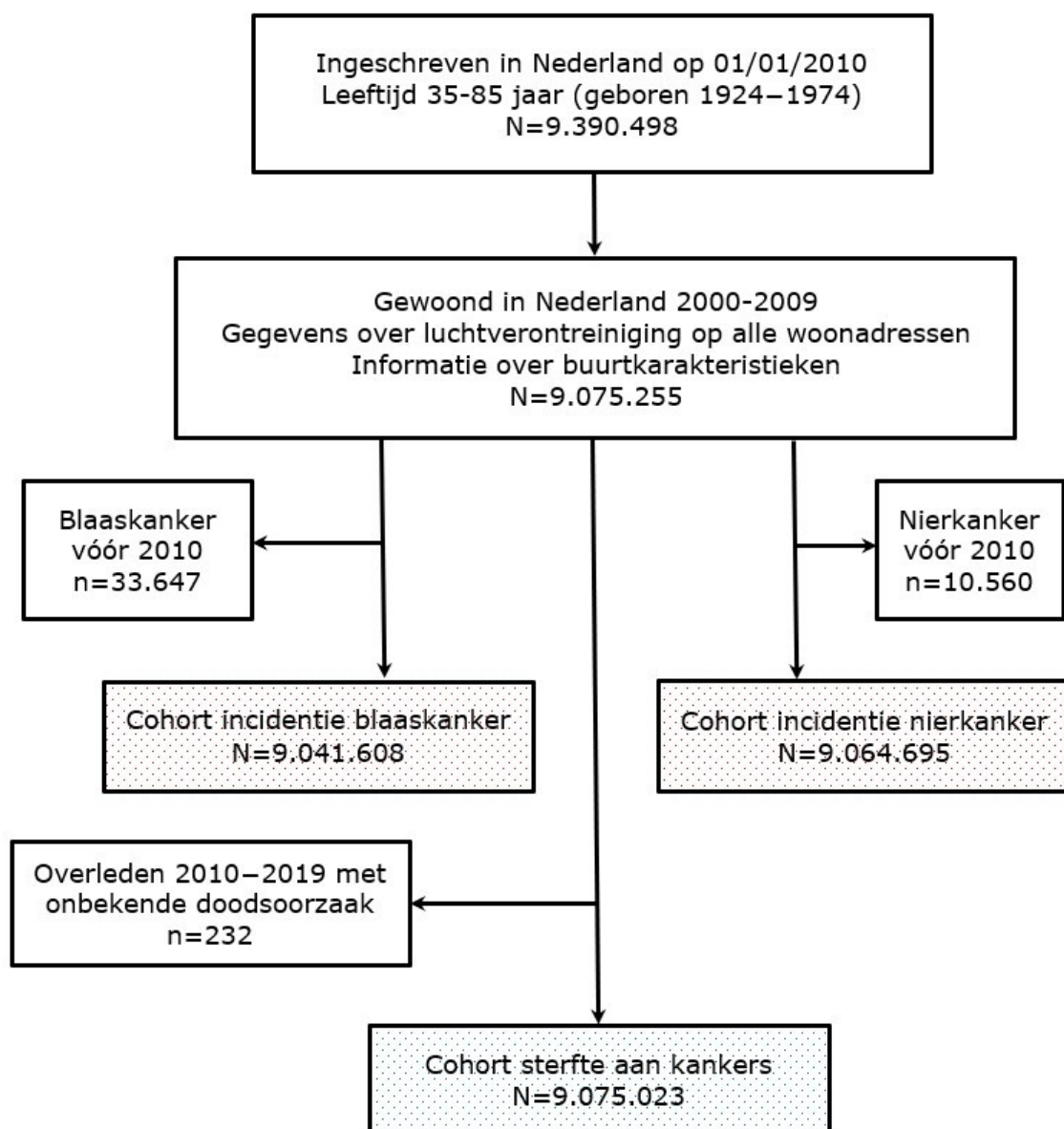
Figuur 3.1 Schematische weergave van het onderzoek naar de relatie tussen luchtverontreiniging rond het woonadres in 2000-2009 en de incidentie van of sterfte aan verschillende kankersoorten.



Voor de onderzoeken naar kankerincidentie zijn gegevens van personen met een primaire diagnose vóór de startdatum (2010) van de betreffende kankersoort, uit het cohort verwijderd. Hiervoor is gebruik gemaakt van gegevens van de Nederlandse Kankerregistratie (NKR), waarin sinds januari 1989 alle kankerdiagnoses worden vastgelegd. Het is mogelijk dat we hiermee een aantal personen ten onrechte niet hebben uitgesloten. Het gaat dan om diegenen bij wie vóór 1989 (dat is, meer dan 21 jaar voor het startpunt toen ze niet ouder dan 64 jaar waren) de betreffende ziekte was vastgesteld en in 2010 nog in leven waren. Dit zullen naar verwachting kleine aantallen zijn. Ook zal een onbekend aantal personen (zeker niet meer dan 4,287 voor blaaskanker (0,05% van het cohort) en 1,393 voor nierkanker (0,02%) met een

diagnose blaas- of nierkanker in de periode 1989-2009 onterecht *niet* zijn uitgesloten omdat de CBS-koppelingen niet 100% sluitend waren. Personen met een medische geschiedenis van andere vormen van kanker zijn niet uitgesloten van het onderzoek. Dit is gedaan om mogelijke vertekening van de resultaten te voorkomen doordat patiënten met bijvoorbeeld een genezen darmkanker opnieuw kanker kunnen ontwikkelen van een ander orgaan zoals blaas of nier. De cohorten bestonden elk uiteindelijk uit meer dan 9 miljoen personen die aan de respectievelijk inclusiecriteria voldeden en daarmee de onderzoekspopulaties vormden (Figuur 3.2).

Figuur 3.2 Stroomdiagram van de onderzoekspopulaties voor de analyses van de relatie tussen luchtverontreiniging en de incidentie van of sterfte aan verschillende kankersoorten.



3.2 Incidentie van en specifieke sterfte aan de geselecteerde kankersoorten in 2010-2019

De twee incidentiecohorten zijn binnen de CBS-omgeving gekoppeld met gegevens van de NKR over diagnoses van respectievelijk blaaskanker (C67) en nierkanker (C64) in de periode 2010-2019. Ook hier waren de waarschijnlijkheidskoppelingen niet 100% sluitend, waardoor een onbekend aantal personen (maximaal 2,063 voor blaaskanker (0,02%) en 907 voor nierkanker (0,01%) onterecht *zonder* diagnose van blaas- of nierkanker in de analyses zijn meegenomen.

Naast maand en jaar van diagnose waren ook de ICD-O-3.2 morfologiecodes relevant die informatie geven over zowel het [histologische type](#) als het gedrag van de tumor (invasief of niet-invasief). Op basis van deze twee kenmerken is voor zowel blaaskanker als nierkanker een histopathologische indeling gemaakt (zie Bijlage 1; Tabel A1 voor blaaskanker en A2 voor nierkanker). Hierin zijn alleen de aangetroffen morfologiecodes opgenomen van de patiënten in deze cohorten.

Het cohort voor analyses van specifieke sterfte is gekoppeld aan de [doodsoorzakenregistratie](#) van het CBS. Hiermee zijn de cohortdeelnemers geïdentificeerd die in de periode 2010-2019 als primaire oorzaak zijn overleden aan kanker van de lever (C22), maag (C16), alvleesklier (C25) of slokdarm (C15). Voor deze tumoren is daarmee geen nadere informatie beschikbaar voor een histopathologische indeling.

3.3 Blootstelling aan luchtverontreiniging rond het woonadres

De blootstelling aan luchtverontreiniging werd bepaald door de gemiddelde concentraties in de woonomgeving van fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}) stikstofdioxide (NO₂) en elementair koolstof (EC) te modelleren in de 10 jaren vóór het startpunt van het onderzoek (dus 2000-2009). Daarbij werd rekening gehouden met de woongeschiedenis door het adres te bepalen met de langste woonduur voor elk jaar (het zogenoemde 'primaire adres') en deze te koppelen aan de corresponderende jaargemiddelde luchtverontreinigingsconcentraties. Jaargemiddelde concentraties van PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂ en EC in de woonomgeving werden geschat met behulp van de methodologie gebruikt door de Nederlandse regering in het [Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit](#). Hierbij werd dispersiemodellering gebruikt om de achtergrondconcentraties bij een ruimtelijke resolutie van 1×1 kilometer, gebaseerd op emissiegegevens en meteorologische parameters. Vervolgens werden plaatselijke bijdragen van wegverkeer berekend met een combinatie van modellen, met een resolutie van 10×10 meter en toegevoegd aan de concentraties op grotere schaal. Grootschalige concentratiekaarten van Nederland worden jaarlijks gemaakt en de resultaten worden nauwgezet gevalideerd en, indien van toepassing, opnieuw gekalibreerd gebruik makend van meetgegevens van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (Velders et al., 2020; Wesseling et al., 2016). Gegevens met jaargemiddelde concentraties waren beschikbaar voor de jaren 2000 en

2010. Concentraties voor de tussenliggende jaren werden geschat door middel van lineaire interpolatie.

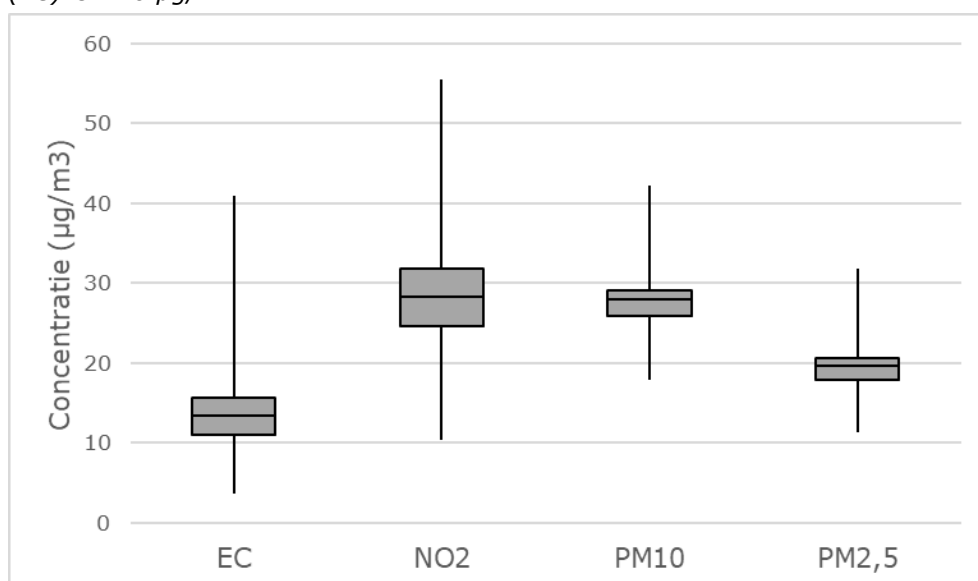
De resulterende verdeling van de concentraties over de individuen binnen de cohorten staat in Tabel 3.1 en geïllustreerd in Figuur 3.3.

Tabel 3.1 Verdeling van de individuele schattingen van blootstelling aan vier luchtverontreinigingscomponenten rond het woonadres in de periode 2000-2009 (N>9.000.000) personen).

	EC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM_{2,5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Rekenkundig gemiddelde	1,33	27,92	27,22	18,95
Standaarddeviatie	0,37	5,72	2,84	2,42
Minimum	0,36	10,34	17,94	11,41
Percentiel 1	0,55	14,72	19,94	12,75
Percentiel 25	1,10	24,56	25,99	17,85
Percentiel 50 (mediaan)	1,34	28,37	28,01	19,61
Percentiel 75	1,56	31,88	29,13	20,57
Percentiel 99	2,21	39,38	31,82	22,79
Maximum	4,10	55,51	42,30	31,91
Correlatie* met NO ₂	0,976			
Correlatie* met PM ₁₀	0,874	0,890		
Correlatie* met PM _{2,5}	0,887	0,904	0,994	

* Pearson's correlatiecoëfficiënt r (alle p -waarden <0,0001)

Figuur 3.3 Verdeling van de individuele schattingen van blootstelling aan vier luchtverontreinigingscomponenten rond het woonadres in de periode 2000-2009 (N>9.000.000) personen). De schaal voor de concentratie elementair koolstof (EC) is $\times 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



3.4 Co-variabelen

Op basis van eerdere ervaringen met dit type onderzoek (waaronder de analyses van long- en borstkanker) is een *a priori* gedefinieerde set van demografische en sociaaleconomische variabelen opgesteld. Deze factoren zijn in potentie gerelateerd aan kankerincidentie of -sterfte en mogelijk ook aan het niveau van luchtverontreiniging en/of aan rookgewoonten in heden en verleden. In dit administratieve cohortonderzoek is immers geen informatie over rookgewoonten (en andere leefstijlfactoren) beschikbaar, dus daar kan op individueel niveau niet voor worden gecorrigeerd.

De co-variabelen zijn gebaseerd op routinematig vastgelegde gegevens die beschikbaar zijn binnen de CBS-microdata. Zij hebben betrekking op het individu, het huishouden, de buurt of de regio. De co-variabelen op individueel- of huishoudniveau staan weergegeven in Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Overzicht van de mogelijk versturende demografische en sociaaleconomische variabelen op individueel- of huishoud niveau.

Variabele	Categorieën
Burgerlijke staat	Gehuwd
	Verweduwd
	Gescheiden
	Ongehuwd
Migratieachtergrond en generatie	Migratiestatus onbekend
	Westerse immigrant, 1 ^e generatie
	Westerse immigrant, 2 ^e generatie
	Niet-Westerse immigrant, 1 ^e generatie
	Niet-Westerse immigrant, 2 ^e generatie
	Autochtoon
Sociaaleconomische positie	Werkend ¹
	Uitkering ²
	Pensioenuitkering
	Anders niet werkend ³
Gestandaardiseerd huishoudinkomen	Indeling in 11 categorieën volgens percentielen ⁴

¹ Werknemer / Directeur-grotaandeelhouder / Zelfstandig ondernemer / Overige zelfstandige / Meewerkend gezinslid

² Ontvanger werkloosheidsuitkering / Ontvanger bijstandsuitkering / Ontvanger uitkering sociale voorzieningen overig / Ontvanger uitkering ziekte of arbeidsongeschiktheid

³ Nog niet schoolgaand, scholier of student / Overig zonder inkomen

⁴ P1, P2-P5, P6-P10, P11-P25, P26-P50, P51-P75, P76-P90, P91-P95, P96-P99, >P99, onbekend.

Er zijn ook co-variabelen op twee gebiedsniveaus gebruikt (Bauwelinck et al., 2022). In de eerste plaats was dit buurt. Dat is gedefinieerd als onderdeel van een gemeente dat homogeen is afgebakend op basis van historische of stedenbouwkundige kenmerken, waarbij één functie dominant is (zoals woonfunctie, werkfunctie of recreatieve functie), hoewel functies ook gemengd kunnen voorkomen. De studiepopulatie was verdeeld over meer dan 11.000 buurten, met een mediaan van 394 personen (variërend van 1 tot meer dan 15.000) cohortdeelnemers per buurt.

Het tweede gebiedsniveau is regio volgens de Coördinatiecommissie Regionaal Onderzoeksprogramma (COROP, equivalent aan de derde en laagste regionale indeling binnen het Europese NUTS-systeem). In Nederland worden 40 COROP-gebieden onderscheiden; afhankelijk van oppervlakte en aantal inwoners bestaat een provincie uit 1 tot 7 COROP-regio's (Figuur 3.4).

Figuur 3.4 Overzicht van de 40 COROP-regio's in Nederland.



De variabelen op beide gebiedsniveaus waren kwintielen van de volgende demografische en sociaaleconomische variabelen op gebiedsniveau:

- gemiddeld huishoudinkomen;
- percentage bewoners met uitkering;
- werkloosheid (per 1000 inwoners van 15-64 jaar);

- percentage niet-Westerse immigranten;
- percentage bewoners met lage opleiding.

De correlatie tussen deze variabelen op gebiedsniveau was beperkt. Spearman's r voor de vijf variabelen tussen buurt- en COROP-niveau varieerde van 0,24 tot 0,46 (mediaan 0,38). De correlatie tussen de vijf variabelen op buurniveau was 0,14-0,68 (mediaan 0,42), en op COROP-niveau 0,02-0,61 (mediaan 0,31).

3.5 Statistische analyse van de gegevens

De verbanden tussen de concentraties EC, NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} en de specifieke incidentie of sterfte zijn onderzocht met behulp van multivariabele Cox' proportional hazards regressieanalyses. In alle modellen zijn leeftijd (in hele jaren) en geslacht opgenomen als strata-variabelen. Deze basale correcties vormden model 1. In model 2 zijn de analyses ook gecorrigeerd voor de co-variabelen op individueel- of huishoudniveau (zie Tabel 3.2). In model 3 zijn de analyses verder gecorrigeerd voor de co-variabelen op buurt- en COROP-niveau (zie boven). Om te beoordelen of er mogelijk sprake is van overcorrectie, zijn de stappen tussen model 2 and model 3 geëvalueerd door de buurt- en COROP-variabelen één voor één toe te voegen. Alle modellen zijn ook apart voor mannen en vrouwen uitgevoerd vanwege mogelijke verschillen in blootstelling en/of karakteristieken van diagnose en morfologisch subtype.

De reden om de resultaten met alle drie de modellen te presenteren is om inzichtelijk te maken of het onderzochte verband met luchtverontreiniging verandert en daarmee in hoeverre de a priori gekozen co-variabelen dit verband verstoren. Bij de duiding van de resultaten wordt het meeste gewicht toegekend aan model 3 omdat daar met de meeste co-variabelen rekening wordt gehouden.

Ten slotte zijn de variabelen op gebiedsniveau ook als strata-variabelen opgenomen om te controleren of er geen problemen waren opgetreden met de *proportional hazards* veronderstelling.

De concentraties van de luchtverontreinigingsindicatoren zijn op twee manieren in de modellen opgenomen: lineair en in categorieën. De regressiecoëfficiënten van de lineaire modellen zijn uitgedrukt in het risico geassocieerd met een verschil over het interkwartiele bereik (de *Interquartile Range*; IQR), dat wil zeggen, van het 75-percentiel ten opzichte van het 25-percentiel (zie Tabel 3.1). Om de vorm van de verbanden (zijn ze bij benadering lineair) te evalueren, zijn er per component drie of vier categorieën gedefinieerd met behulp van ronde getallen als afkappunten die in een aantal gevallen overeenkomen met gezondheidkundige advieswaarden.

Door de hoge correlatie tussen de concentraties van de vier luchtverontreinigingscomponenten (zie Tabel 3.1), was het opnemen van alle componenten in één model niet eenduidig vanwege co-lineariteit. Om toch enig zicht te krijgen op de meest relevante componenten, is in gevallen van een significant effect wel een aanvullend model geanalyseerd met zowel NO₂ en PM_{2,5}. De gedachte achter dit model met twee van de vier componenten was, gezien de

onderlinge correlaties, dat met NO₂ ook EC indirect wordt meegenomen, en met en PM_{2,5} ook PM₁₀.

Alle analyses zijn gedaan binnen de beveiligde [CBS-microdataomgeving](#) met behulp van SAS, versie 9.4.

4 Incidentie van blaas- en nierkanker

4.1 Beschrijving van de onderzoekspopulaties

Het stroomdiagram van de definitie van de onderzoekspopulaties voor blaaskanker en nierkanker staat weergegeven in Figuur 3.2. De incidentie van beide kankersoorten staat beschreven in Tabel 4.1. De incidentie van blaaskanker bij mannen is meer dan drie maal zo hoog als bij vrouwen. Voor nierkanker is dit bijna twee maal zo hoog bij mannen.

Tabel 4.1 Incidentie van blaaskanker en nierkanker gedurende de volgorperiode van 2010 t/m 2019.

	Aantal	Incidentie		
		Absoluut (aantal)	Cumulatief (per 100.000)	Dichtheid (per 100.000 persoonsjaren)
Blaaskanker				
Allen	9.041.608	59.231	655	70
Mannen	4.412.308	45.644	1.034	112
Vrouwen	4.629.300	13.587	294	31
Nierkanker				
Allen	9.064.695	22.976	253	27
Mannen	4.432.584	14.737	332	36
Vrouwen	4.632.111	8.239	178	19

4.2 Luchtverontreiniging en blaaskanker

In Tabel 4.2 staan de lineaire verbanden weergegeven tussen blootstelling aan de vier luchtverontreinigingscomponenten en de incidentie van blaaskanker. Er zijn verhoogde relatief risico's te zien voor vrouwen maar niet bij mannen. Ook is te zien dat na correctie voor de co-variabelen op gebiedsniveau (model 3), de Hazard Ratio's kleiner worden en alleen bij vrouwen (voor alle luchtverontreinigingsindices) nog statistisch significant zijn. In aanvulling op de analyses uit Tabel 4.2 zijn NO₂ en PM_{2,5} voor vrouwen ook samen in één model geanalyseerd. De gecorrigeerde HR voor NO₂ nam af van 1,05 naar 1,03 (95%-BTBHI 0,96-1,10) en voor PM_{2,5} van 1,04 naar 1,02 (0,96-1,08).

De verbanden tussen alle co-variabelen (model 3) en de incidentie van blaaskanker staat in bijlage 2, tabellen A3 en A4. Alle variabelen op individueel- of huishoudniveau (Tabel A3) hadden een statistisch significant verband met de incidentie van blaaskanker. Op buurniveau (Tabel A4) gold dit voor % bewoners met uitkering, % werkloosheid en % niet-Westerse immigranten; de laatste ook op COROP-niveau.

Tabel 4.2 Lineaire verbanden (HR over IQR; 95%-BTBHI) tussen niveaus van luchtverontreiniging in de woonomgeving in 2000-2009 en de incidentie van blaaskanker in 2010-2019. Multivariabele Cox regressieanalyse.

	Model 1 ¹	Model 2 ²	Model 3 ³
Allen (N=9.041.608)			
EC (per 0,46 µg/m ³)	1,02 (1,01-1,03)	1,05 (1,04-1,06)	1,01 (1,00-1,03)
NO ₂ (per 7,32 µg/m ³)	1,03 (1,02-1,04)	1,06 (1,04-1,07)	1,02 (1,00-1,04)
PM ₁₀ (per 3,14 µg/m ³)	1,01 (1,00-1,02)	1,03 (1,02-1,04)	1,00 (0,99-1,01)
PM _{2,5} (per 2,73 µg/m ³)	1,01 (1,00-1,02)	1,03 (1,02-1,04)	1,00 (0,98-1,01)
Mannen (N=4.412.308)			
EC (per 0,46 µg/m ³)	1,01 (1,00-1,02)	1,04 (1,03-1,05)	1,00 (0,98-1,02)
NO ₂ (per 7,32 µg/m ³)	1,02 (1,01-1,03)	1,05 (1,03-1,06)	1,01 (0,99-1,03)
PM ₁₀ (per 3,14 µg/m ³)	1,01 (1,00-1,02)	1,02 (1,01-1,03)	0,99 (0,97-1,01)
PM _{2,5} (per 2,73 µg/m ³)	1,00 (0,99-1,02)	1,02 (1,01-1,03)	0,99 (0,97-1,00)
Vrouwen (N=4.629.300)			
EC (per 0,46 µg/m ³)	1,06 (1,04-1,08)	1,08 (1,06-1,11)	1,05 (1,02-1,09)
NO ₂ (per 7,32 µg/m ³)	1,05 (1,03-1,08)	1,08 (1,06-1,10)	1,05 (1,01-1,08)
PM ₁₀ (per 3,14 µg/m ³)	1,04 (1,02-1,06)	1,06 (1,04-1,08)	1,04 (1,00-1,07)
PM _{2,5} (per 2,73 µg/m ³)	1,04 (1,02-1,06)	1,06 (1,04-1,08)	1,04 (1,01-1,07)

¹ Correctie voor leeftijd (en geslacht waar van toepassing) als strata-variabele

² Als in model 1, plus correctie voor demografische en sociaaleconomische kenmerken op individueel niveau bij de start van het onderzoek: burgerlijke staat, migratieachtergrond, sociaaleconomische positie en huishoudinkomen (zie Bijlage 2, Tabel A3)

³ Als in model 3, plus correctie voor demografische en sociaaleconomische kenmerken op gebiedsniveau bij de start van het onderzoek: gemiddeld huishoudinkomen, bewoners met uitkering, werkloosheid, niet-Westerse immigranten en bewoners met lage opleiding (zie Bijlage 2, Tabel A4)

De analyses met categorieën van luchtverontreinigingsniveau met volledige correctie voor alle co-variabelen (model 3) staan in Tabel 4.3. Een stapsgewijze trend van toenemend risico bij toenemende concentratie luchtverontreiniging is alleen duidelijk bij vrouwen. Bij mannen is dit niet significant, en lijkt voor fijnstof niet in de verwachte richting te gaan.

Tabel 4.3 Verbanden (HR; 95%-BTBHI) tussen niveaucategorieën van luchtverontreiniging in de woonomgeving in 2000-2009 en de incidentie van blaaskanker in 2010-2019. Multivariabele Cox regressieanalyse met correctie voor de variabelen in model 3 (zie legenda Tabel 4.2).

	Allen	Mannen	Vrouwen
EC			
≤1 µg/m ³	1 (Referentie)	1 (Referentie)	1 (Referentie)
>1 ≤1,5 µg/m ³	1,01 (0,98-1,04)	1,00 (0,97-1,03)	1,06 (0,99-1,13)
>1,5 µg/m ³	1,03 (0,99-1,06)	1,01 (0,97-1,05)	1,08 (1,01-1,17)
NO₂			
≤20 µg/m ³	1 (Referentie)	1 (Referentie)	1 (Referentie)
>20 ≤25 µg/m ³	1,00 (0,96-1,03)	1,00 (0,96-1,04)	0,99 (0,92-1,07)
>25 ≤30 µg/m ³	1,01 (0,97-1,05)	1,00 (0,96-1,04)	1,05 (0,97-1,14)
>30 µg/m ³	1,03 (0,99-1,08)	1,02 (0,97-1,07)	1,08 (0,99-1,18)
PM₁₀			
≤20 µg/m ³	1 (Referentie)	1 (Referentie)	1 (Referentie)
>20 ≤25 µg/m ³	0,98 (0,91-1,06)	0,98 (0,90-1,07)	0,97 (0,82-1,14)
>25 ≤30 µg/m ³	0,97 (0,89-1,05)	0,96 (0,87-1,05)	1,02 (0,86-1,21)
>30 µg/m ³	0,98 (0,90-1,06)	0,96 (0,87-1,06)	1,03 (0,86-1,24)
PM_{2,5}			
≤20 µg/m ³	1 (Referentie)	1 (Referentie)	1 (Referentie)
>20 ≤25 µg/m ³	0,99 (0,96-1,03)	0,98 (0,94-1,02)	1,04 (0,96-1,13)
>25 µg/m ³	1,00 (0,96-1,04)	0,97 (0,93-1,02)	1,10 (1,01-1,20)

De verbanden met de incidentie van morfologische subtypen van blaaskanker staan in Tabel 4.4. Hier is te zien dat een verhoogd risico alleen te zien is voor niet-invasieve tumoren, die voor het leeuwendeel bestaan uit papillair urotheelcarcinoom. Deze analyses zijn ook gestratificeerd voor geslacht uitgevoerd. De resultaten staan in Bijlage 2, tabellen A5 (mannen) en A6 (vrouwen). Hier is hetzelfde patroon te zien als in Tabel 4.4 met vrijwel uitsluitend verbanden met de incidentie van niet-invasieve blaastumoren, terwijl het relatief risico hoger was bij vrouwen dan bij mannen.

Tabel 4.4 Lineaire verbanden (HR over IQR; 95%-BTBHI) tussen niveaus van luchtverontreiniging in de woonomgeving in 2000-2009 en de incidentie van morfologische subtypen van blaaskanker in 2010-2019 (n=8.982.377 niet-cases). Multivariabele Cox regressieanalyse met correctie voor de variabelen in model 3 (zie legenda Tabel 4.2). Zie Tabel A1 in Bijlage 1 voor details van de indeling naar subtypen.

Subtype blaastumor	Aantal	EC	NO₂	PM₁₀	PM_{2.5}
Alle (Tabel 4.2, mannen en vrouwen samen)	59.231	1,01 (1,00-1,03)	1,02 (1,00-1,04)	1,00 (0,99-1,01)	1,00 (0,98-1,01)
Invasief	26.427	1,00 (0,97-1,02)	0,99 (0,97-1,02)	0,97 (0,95-0,99)	0,97 (0,95-0,99)
Urotheelcelcarcinoom	24.253	1,00 (0,97-1,02)	1,00 (0,97-1,03)	0,98 (0,95-1,00)	0,97 (0,95-1,00)
Overige	1.505	0,91 (0,82-1,01)	0,90 (0,80-1,00)	0,89 (0,82-0,98)	0,90 (0,81-0,98)
Geen histologische bevestiging	669	1,07 (0,92-1,25)	1,13 (0,96-1,34)	1,00 (0,87-1,15)	1,01 (0,87-1,17)
Niet-invasief	32.804	1,03 (1,01-1,05)	1,04 (1,01-1,06)	1,02 (1,00-1,04)	1,02 (1,00-1,04)
Urotheelcelcarcinoom in situ (Tis)	3.543	1,02 (0,96-1,09)	1,03 (0,96-1,11)	1,02 (0,96-1,08)	1,02 (0,95-1,08)
Papillair urotheelcelcarcinoom (Ta)	29.140	1,03 (1,01-1,05)	1,04 (1,01-1,07)	1,03 (1,00-1,05)	1,03 (1,00-1,05)
Overige	121	0,73 (0,50-1,07)	0,75 (0,50-1,12)	0,76 (0,54-1,07)	0,74 (0,51-1,06)

4.3 Luchtverontreiniging en nierkanker

In Tabel 4.5 staan de lineaire verbanden weergegeven tussen blootstelling aan de vier luchtverontreinigingscomponenten en de incidentie van nierkanker. Na volledige correctie voor alle co-variabelen (model 3) zijn alle Hazard Ratio's nergens statistisch significant afwijkend van 1.

Tabel 4.5 Lineaire verbanden (HR over IQR; 95%-BTBHI) tussen niveaus van luchtverontreiniging in de woonomgeving in 2000-2009 en de incidentie van nierkanker in 2010-2019. Multivariabele Cox regressieanalyse.

	Model 1 ¹	Model 2 ²	Model 3 ³
Allen (N=9.064.695)			
EC (per 0,46 µg/m ³)	1,01 (0,99-1,02)	1,02 (1,00-1,04)	1,00 (0,98-1,03)
NO ₂ (per 7,32 µg/m ³)	1,01 (0,99-1,02)	1,03 (1,01-1,04)	1,01 (0,98-1,04)
PM ₁₀ (per 3,14 µg/m ³)	1,01 (1,00-1,03)	1,02 (1,01-1,04)	1,01 (0,99-1,04)
PM _{2,5} (per 2,73 µg/m ³)	1,01 (1,00-1,03)	1,02 (1,01-1,04)	1,01 (0,99-1,04)
Mannen (N=4.432.584)			
EC (per 0,46 µg/m ³)	1,01 (0,99-1,03)	1,03 (1,00-1,05)	1,00 (0,97-1,03)
NO ₂ (per 7,32 µg/m ³)	1,01 (0,99-1,03)	1,03 (1,01-1,05)	1,01 (0,97-1,04)
PM ₁₀ (per 3,14 µg/m ³)	1,01 (1,00-1,03)	1,02 (1,01-1,04)	1,00 (0,98-1,03)
PM _{2,5} (per 2,73 µg/m ³)	1,01 (1,00-1,03)	1,02 (1,01-1,04)	1,00 (0,97-1,03)
Vrouwen (N=4.632.111)			
EC (per 0,46 µg/m ³)	0,99 (0,97-1,02)	1,01 (0,99-1,04)	1,00 (0,96-1,05)
NO ₂ (per 7,32 µg/m ³)	1,00 (0,97-1,03)	1,02 (0,99-1,05)	1,01 (0,97-1,06)
PM ₁₀ (per 3,14 µg/m ³)	1,01 (0,99-1,04)	1,02 (1,00-1,05)	1,03 (0,99-1,07)
PM _{2,5} (per 2,73 µg/m ³)	1,01 (0,99-1,03)	1,02 (1,00-1,05)	1,03 (0,99-1,08)

1 Correctie voor leeftijd (en geslacht waar van toepassing) als strata-variabele

2 Als in model 1, plus correctie voor demografische en sociaaleconomische kenmerken op individueel niveau bij de start van het onderzoek: burgerlijke staat, migratieachtergrond, sociaaleconomische positie en huishoudinkomen (zie Bijlage 2, Tabel A7)

3 Als in model 3, plus correctie voor demografische en sociaaleconomische kenmerken op gebiedsniveau bij de start van het onderzoek: gemiddeld huishoudinkomen, bewoners met uitkering, werkloosheid, niet-Westerse immigranten en bewoners met lage opleiding (zie Bijlage 2, Tabel A8)

De verbanden tussen alle co-variabelen (model 3) en de incidentie van nierkanker staat in bijlage 2, tabellen A7 en A8. De meeste variabelen op individueel- of huishoudniveau (Tabel A7) hadden een statistisch significant verband met de incidentie van nierkanker. Op buurtniveau (Tabel A8) was dit, met uitzondering van het % bewoners met uitkering, het geval voor alle variabelen op buurt- en/of op COROP-niveau.

De analyses met categorieën van luchtverontreinigingsniveau met volledige correctie voor alle co-variabelen (model 3) staan in Tabel 4.6. Hier zijn geen stapsgewijze trends van toenemend risico bij toenemende concentraties luchtverontreiniging zichtbaar.

Tabel 4.6 Verbanden (HR; 95%-BTBHI) tussen niveaucategorieën van luchtverontreiniging in de woonomgeving in 2000-2009 en de incidentie van nierkanker in 2010-2019. Multivariabele Cox regressieanalyse met correctie voor de variabelen in model 3 (zie legenda Tabel 4.5).

	Allen	Mannen	Vrouwen
EC			
≤1 µg/m ³	1 (Referentie)	1 (Referentie)	1 (Referentie)
>1 ≤1,5 µg/m ³	0,99 (0,95-1,04)	1,00 (0,94-1,05)	0,99 (0,92-1,07)
>1,5 µg/m ³	0,99 (0,94-1,05)	1,00 (0,94-1,08)	0,97 (0,88-1,07)
NO₂			
≤20 µg/m ³	1 (Referentie)	1 (Referentie)	1 (Referentie)
>20 ≤25 µg/m ³	1,01 (0,95-1,07)	0,99 (0,92-1,06)	1,04 (0,94-1,15)
>25 ≤30 µg/m ³	0,98 (0,93-1,04)	0,98 (0,91-1,06)	0,99 (0,90-1,10)
>30 µg/m ³	1,01 (0,94-1,08)	1,01 (0,93-1,10)	1,01 (0,90-1,13)
PM₁₀			
≤20 µg/m ³	1 (Referentie)	1 (Referentie)	1 (Referentie)
>20 ≤25 µg/m ³	0,98 (0,86-1,11)	0,93 (0,80-1,09)	1,07 (0,86-1,33)
>25 ≤30 µg/m ³	0,97 (0,85-1,10)	0,93 (0,80-1,09)	1,04 (0,83-1,31)
>30 µg/m ³	0,96 (0,84-1,10)	0,87 (0,74-1,04)	1,15 (0,90-1,45)
PM_{2,5}			
≤20 µg/m ³	1 (Referentie)	1 (Referentie)	1 (Referentie)
>20 ≤25 µg/m ³	1,00 (0,94-1,06)	0,97 (0,90-1,05)	1,05 (0,95-1,16)
>25 µg/m ³	1,03 (0,96-1,10)	1,02 (0,94-1,11)	1,04 (0,93-1,16)

De verbanden met de incidentie van morfologische subtypen van nierkanker staan in Tabel 4.7. Er lijkt alleen een verband aanwezig tussen blootstelling aan fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}) en het zeldzame subtype sarcomatoïd niercelcarcinoom. Deze analyse is echter gebaseerd op een relatief klein aantal patiënten.

Tabel 4.7 Lineaire verbanden (HR over IQR; 95%-BTBHI) tussen niveaus van luchtverontreiniging in de woonomgeving in 2000-2009 en de incidentie van morfologische subtypen van nierkanker in 2010-2019 (n=9.041.719 niet-cases). Multivariabele Cox regressieanalyse met correctie voor de variabelen in model 3 (zie legenda Tabel 4.5). Zie Tabel A2 in Bijlage 1 voor details van de indeling naar subtypen.

Subtype niertumor	Aantal	EC	NO₂	PM₁₀	PM_{2.5}
Alle (Tabel 4.5, mannen en vrouwen samen)	22,976	1,00 (0,98-1,03)	1,01 (0,98-1,04)	1,01 (0,99-1,04)	1,01 (0,99-1,04)
Heldercellig niercelcarcinoom	13,179	1,00 (0,97-1,03)	1,00 (0,96-1,04)	1,01 (0,98-1,04)	1,01 (0,98-1,05)
Chromofoob niercelcarcinoom	889	0,94 (0,83-1,08)	0,99 (0,86-1,14)	0,97 (0,86-1,09)	0,95 (0,84-1,08)
Sarcomatoïd niercelcarcinoom	344	1,15 (0,93-1,42)	1,22 (0,97-1,55)	1,23 (1,01-1,48)	1,27 (1,04-1,56)
HLRCC-geassocieerd niercelcarcinoom	<10	-	-	-	-
Niercelcarcinoom overig	2,174	0,96 (0,89-1,05)	0,96 (0,87-1,05)	0,95 (0,88-1,02)	0,95 (0,88-1,03)
Papillair carcinoom	2,210	1,04 (0,96-1,13)	1,06 (0,97-1,16)	1,04 (0,97-1,12)	1,04 (0,96-1,12)
Medullair carcinoom	<10	-	-	-	-
Verzamelbuiscarcinoom	41	-	-	-	-
Overige carcinomen	110	-	-	-	-
Geen histologische bevestiging	4,023	1,00 (0,94-1,07)	1,02 (0,95-1,09)	1,03 (0,97-1,09)	1,03 (0,97-1,09)

5 Sterfte aan kanker van lever, maag, alvleesklier en slokdarm

5.1 Beschrijving van de onderzoekspopulaties

Het stroomdiagram van de definitie van de onderzoekspopulaties voor sterfte aan specifieke kankersoorten staat weergegeven in Figuur 3.2. In het cohort overleden in totaal 1.164.838 personen in de periode 2010-2019 (met bekende doodsoorzaak). De sterfte aan de vier kankersoorten staat beschreven in Tabel 5.1. De sterfte aan slokdarmkanker bij mannen is drie maal zo hoog als bij vrouwen. Voor leverkanker en maagkanker nierkanker is dit 1,5-2 maal zo hoog bij mannen terwijl voor alvleesklierkanker de cijfers voor beide geslachten vergelijkbaar zijn.

Tabel 5.1 Sterfte aan kanker van de lever, maag, alvleesklier en slokdarm gedurende de volgperiode van 2010 t/m 2019.

	Aantal	Sterfte		
Orgaan		Absoluut (aantal)	Cumulatief (per 100.000)	Dichtheid (per 100.000 persoonsjaren)
Lever				
Allen	9.075.023	8.686	96	10
Mannen	4.438.809	5.457	123	13
Vrouwen	4.636.214	3.229	70	7
Maag				
Allen	9.075.023	11.821	130	14
Mannen	4.438.809	7.437	168	18
Vrouwen	4.636.214	4.384	95	10
Alvleesklier				
Allen	9.075.023	25.367	280	30
Mannen	4.438.809	12.741	287	31
Vrouwen	4.636.214	12.626	272	29
Slokdarm				
Allen	9.075.023	16.960	187	20
Mannen	4.438.809	12.647	285	31
Vrouwen	4.636.214	4.313	93	10

5.2 Luchtverontreiniging en leverkanker

In Tabel 5.2 staan de lineaire verbanden weergegeven tussen blootstelling aan de vier luchtverontreinigingscomponenten en de sterfte aan leverkanker. Voor alle componenten is een consistent verband te zien, dat in het volledig gecorrigeerde model 3 vergelijkbaar is voor mannen en vrouwen. Wel is het patroon van de effecten van de stapsgewijze correctie voor co-variabelen anders. Bij mannen neemt bij toenemende correctie de HR per model af terwijl bij vrouwen de HR weer toeneemt na correctie voor variabelen op gebiedsniveau (van model 2 naar model 3).

Tabel 5.2 Lineaire verbanden (HR over IQR; 95%-BTBHI) tussen niveaus van luchtverontreiniging in de woonomgeving in 2000-2009 en de sterfte aan leverkanker in 2010-2019. Multivariabele Cox regressieanalyse.

	Model 1 ¹	Model 2 ²	Model 3 ³
Allen (N=9.075.023)			
EC (per 0,46 µg/m ³)	1,15 (1,13-1,19)	1,11 (1,08-1,14)	1,10 (1,05-1,14)
NO ₂ (per 7,32 µg/m ³)	1,15 (1,12-1,18)	1,11 (1,08-1,14)	1,10 (1,06-1,16)
PM ₁₀ (per 3,14 µg/m ³)	1,09 (1,06-1,11)	1,06 (1,04-1,09)	1,08 (1,04-1,12)
PM _{2,5} (per 2,73 µg/m ³)	1,09 (1,06-1,12)	1,07 (1,04-1,10)	1,09 (1,05-1,14)
Mannen (N=4.438.809)			
EC (per 0,46 µg/m ³)	1,21 (1,17-1,25)	1,15 (1,12-1,19)	1,10 (1,05-1,16)
NO ₂ (per 7,32 µg/m ³)	1,22 (1,17-1,26)	1,16 (1,12-1,21)	1,11 (1,05-1,18)
PM ₁₀ (per 3,14 µg/m ³)	1,13 (1,10-1,16)	1,10 (1,07-1,13)	1,09 (1,04-1,14)
PM _{2,5} (per 2,73 µg/m ³)	1,14 (1,10-1,17)	1,11 (1,07-1,14)	1,10 (1,05-1,16)
Vrouwen (N=4.636.214)			
EC (per 0,46 µg/m ³)	1,06 (1,02-1,11)	1,04 (0,99-1,08)	1,08 (1,01-1,16)
NO ₂ (per 7,32 µg/m ³)	1,05 (1,00-1,10)	1,03 (0,98-1,08)	1,09 (1,01-1,17)
PM ₁₀ (per 3,14 µg/m ³)	1,02 (0,98-1,06)	1,01 (0,97-1,05)	1,07 (1,01-1,14)
PM _{2,5} (per 2,73 µg/m ³)	1,02 (0,98-1,06)	1,01 (0,97-1,05)	1,08 (1,01-1,15)

¹ Correctie voor leeftijd (en geslacht waar van toepassing) als strata-variabele

² Als in model 1, plus correctie voor demografische en sociaaleconomische kenmerken op individueel niveau bij de start van het onderzoek: burgerlijke staat, migratieachtergrond, sociaaleconomische positie en huishoudinkomen (zie Bijlage 3, Tabel A9)

³ Als in model 3, plus correctie voor demografische en sociaaleconomische kenmerken op gebiedsniveau bij de start van het onderzoek: gemiddeld huishoudinkomen, bewoners met uitkering, werkloosheid, niet-Westerse immigranten en bewoners met lage opleiding (zie Bijlage 3, Tabel A10)

De verbanden tussen alle co-variabelen (model 3) en de sterfte aan leverkanker staat in bijlage 3, tabellen A9 en A10. Alle variabelen op individueel- of huishoudniveau (Tabel A9) hadden een statistisch significant verband met de sterfte aan leverkanker. Op buurt- en COROP-niveau (Tabel A10) waren er voor een aantal van de variabelen enkele verschillen tussen de categorieën zichtbaar.

In Bijlage 3, Tabel A11 staan de resultaten van stapsgewijze modellen (het één voor één toevoegen van de buurt- en COROP-variabelen) voor NO₂. Bij *mannen* wordt het verschil tussen model 2 en model 3 helemaal

bepaald door de co-variabele percentage niet-Westerse immigranten op buurtniveau. Omdat de andere vier buurtvariabelen hier verder geen invloed op lijken te hebben, is hier dus geen sprake van overcorrectie. Bij *vrouwen* wordt het verschil tussen model 2 en model 3 bepaald door de combinatie van alle vijf de co-variabelen op COROP-niveau. De modellen met de buurtvariabelen en één van de COROP-variabelen hebben een lagere en niet-significante HR dan het volledige model 3. Door mogelijke overcorrectie moeten deze resultaten voorzichtig worden geïnterpreteerd.

In aanvulling op de analyses uit Tabel 5.2 zijn NO₂ en PM_{2,5} ook (voor mannen en vrouwen samen) in één model geanalyseerd. De gecorrigeerde HR voor NO₂ nam af van 1,10 naar 1,04 (0,96-1,14) en voor PM_{2,5} van 1,09 naar 1,06 (0,98-1,14).

De analyses met categorieën van luchtverontreinigingsniveau met volledige correctie voor alle co-variabelen (model 3) staan in Tabel 5.3. Een stapsgewijze trend van toenemend risico bij toenemende concentratie luchtverontreiniging is duidelijk bij zowel mannen als vrouwen.

Tabel 5.3 Verbanden (HR; 95%-BTBHI) tussen niveaucategorieën van luchtverontreiniging in de woonomgeving in 2000-2009 en de sterfte aan leverkanker in 2010-2019. Multivariabele Cox regressieanalyse met correctie voor de variabelen in model 3 (zie legenda Tabel 5.2).

	Allen	Mannen	Vrouwen
EC			
≤1 µg/m ³	1 (Reference)	1 (Reference)	1 (Reference)
>1 ≤1,5 µg/m ³	1,11 (1,03-1,20)	1,16 (1,05-1,28)	1,05 (0,92-1,19)
>1,5 µg/m ³	1,21 (1,10-1,33)	1,26 (1,11-1,42)	1,13 (0,97-1,32)
NO₂			
≤20 µg/m ³	1 (Reference)	1 (Reference)	1 (Reference)
>20 ≤25 µg/m ³	1,12 (1,02-1,23)	1,15 (1,02-1,31)	1,07 (0,92-1,25)
>25 ≤30 µg/m ³	1,19 (1,07-1,32)	1,23 (1,08-1,40)	1,13 (0,96-1,33)
>30 µg/m ³	1,24 (1,11-1,39)	1,28 (1,11-1,47)	1,19 (0,99-1,42)
PM₁₀			
≤20 µg/m ³	1 (Reference)	1 (Reference)	1 (Reference)
>20 ≤25 µg/m ³	1,04 (0,85-1,28)	1,03 (0,79-1,35)	1,06 (0,77-1,47)
>25 ≤30 µg/m ³	1,09 (0,87-1,35)	1,10 (0,83-1,46)	1,07 (0,76-1,51)
>30 µg/m ³	1,24 (0,99-1,56)	1,24 (0,93-1,67)	1,24 (0,86-1,79)
PM_{2,5}			
≤20 µg/m ³	1 (Reference)	1 (Reference)	1 (Reference)
>20 ≤25 µg/m ³	1,18 (1,07-1,30)	1,15 (1,02-1,31)	1,23 (1,05-1,45)
>25 µg/m ³	1,22 (1,10-1,36)	1,18 (1,03-1,36)	1,30 (1,09-1,55)

5.3 Luchtverontreiniging en maagkanker

In Tabel 5.4 staan de lineaire verbanden weergegeven tussen blootstelling aan de vier luchtverontreinigingscomponenten en de sterfte aan maagkanker. In de volledig gecorrigeerde modellen is een significant verband met alle componenten te zien, dat voor vrouwen duidelijker is dan voor mannen. Voor beide geslachten laat model 2 geen verbanden zien, maar de HR's nemen na correctie voor de variabelen op gebiedsniveau (van model 2 naar model 3) toe.

De verbanden tussen alle co-variabelen (model 3) en de sterfte aan maagkanker staat in bijlage 3, tabellen A12 en A13. Alle variabelen op individueel- of huishoudniveau (Tabel A12) hadden een statistisch significant verband met de sterfte aan maagkanker. Met name een lager gemiddeld huishoudinkomen en een hogere werkloosheid op buurtniveau waren gerelateerd aan een hogere specifieke sterfte (Tabel A13).

Tabel 5.4 Lineaire verbanden (HR over IQR; 95%-BTBHI) tussen niveaus van luchtverontreiniging in de woonomgeving in 2000-2009 en de sterfte aan maagkanker in 2010-2019. Multivariabele Cox regressieanalyse.

	Model 1 ¹	Model 2 ²	Model 3 ³
Allen (N=9.075.023)			
EC (per 0,46 µg/m ³)	1,02 (1,00-1,05)	1,01 (0,98-1,03)	1,05 (1,01-1,09)
NO ₂ (per 7,32 µg/m ³)	1,01 (0,99-1,04)	1,00 (0,98-1,02)	1,05 (1,01-1,09)
PM ₁₀ (per 3,14 µg/m ³)	1,02 (1,00-1,04)	1,01 (0,99-1,03)	1,03 (1,00-1,06)
PM _{2,5} (per 2,73 µg/m ³)	1,01 (0,99-1,03)	1,01 (0,99-1,03)	1,03 (1,00-1,07)
Mannen (N=4.438.809)			
EC (per 0,46 µg/m ³)	1,02 (1,00-1,05)	1,01 (0,98-1,04)	1,03 (0,99-1,08)
NO ₂ (per 7,32 µg/m ³)	1,01 (0,99-1,04)	1,00 (0,97-1,03)	1,03 (0,98-1,08)
PM ₁₀ (per 3,14 µg/m ³)	1,02 (0,99-1,04)	1,01 (0,99-1,04)	1,02 (0,98-1,06)
PM _{2,5} (per 2,73 µg/m ³)	1,01 (0,99-1,04)	1,01 (0,98-1,04)	1,02 (0,98-1,06)
Vrouwen (N=4.636.214)			
EC (per 0,46 µg/m ³)	1,02 (0,99-1,06)	1,00 (0,96-1,04)	1,07 (1,01-1,14)
NO ₂ (per 7,32 µg/m ³)	1,01 (0,98-1,05)	0,99 (0,95-1,03)	1,09 (1,02-1,16)
PM ₁₀ (per 3,14 µg/m ³)	1,02 (0,99-1,05)	1,01 (0,97-1,04)	1,05 (1,00-1,11)
PM _{2,5} (per 2,73 µg/m ³)	1,01 (0,98-1,05)	1,00 (0,97-1,04)	1,05 (0,99-1,11)

¹ Correctie voor leeftijd (en geslacht waar van toepassing) als strata-variabele

² Als in model 1, plus correctie voor demografische en sociaaleconomische kenmerken op individueel niveau bij de start van het onderzoek: burgerlijke staat, migratieachtergrond, sociaaleconomische positie en huishoudinkomen (zie Bijlage 3, Tabel A12)

³ Als in model 3, plus correctie voor demografische en sociaaleconomische kenmerken op gebiedsniveau bij de start van het onderzoek: gemiddeld huishoudinkomen, bewoners met uitkering, werkloosheid, niet-Westerse immigranten en bewoners met lage opleiding (zie Bijlage 3, Tabel A13)

In Bijlage 3, Tabel A14 staan de resultaten van stapsgewijze modellen (het één voor één toevoegen van de buurt- en COROP-variabelen) voor NO₂. Bij zowel mannen als vrouwen wordt het verschil tussen model 2

en model 3 bepaald door de combinatie van alle co-variabelen op buurtniveau. De modellen met één van de buurtvariabelen apart hebben een lagere en niet-significante HR dan het volledige model 3. Dat kan wijzen op overcorrectie en dus moeten deze resultaten voorzichtig worden geïnterpreteerd. Aanvullende correctie voor COROP-variabelen leidt niet tot grote veranderingen in de HR-schattingen.

In aanvulling op de analyses uit Tabel 5.4 zijn NO₂ en PM_{2,5} ook (voor allen) samen in één model geanalyseerd. De gecorrigeerde HR voor NO₂ nam toe van 1,05 naar 1,07 (0,99-1,15) en nam voor PM_{2,5} af van 1,03 naar 0,98 (0,92-1,05).

De analyses met categorieën van luchtverontreinigingsniveau met volledige correctie voor alle co-variabelen (model 3) leveren verschillende beelden op voor mannen en vrouwen en voor de verschillende componenten (Tabel 5.5). Een stapsgewijze trend van toenemend risico bij toenemende concentratie luchtverontreiniging is te zien voor EC (en in mindere mate voor NO₂) maar de HR's zijn nagenoeg overal niet statistisch significant.

Tabel 5.5 Verbanden (HR; 95%-BTBHI) tussen niveaucategorieën van luchtverontreiniging in de woonomgeving in 2000-2009 en de sterfte aan maagkanker in 2010-2019. Multivariabele Cox regressieanalyse met correctie voor de variabelen in model 3 (zie legenda Tabel 5.4).

	Allen	Mannen	Vrouwen
EC			
≤1 µg/m ³	1 (Reference)	1 (Reference)	1 (Reference)
>1 ≤1,5 µg/m ³	1,03 (0,96-1,10)	1,02 (0,94-1,10)	1,04 (0,94-1,16)
>1,5 µg/m ³	1,08 (1,00-1,17)	1,04 (0,94-1,15)	1,15 (1,01-1,31)
NO₂			
≤20 µg/m ³	1 (Reference)	1 (Reference)	1 (Reference)
>20 ≤25 µg/m ³	0,97 (0,89-1,05)	0,96 (0,87-1,06)	0,98 (0,86-1,12)
>25 ≤30 µg/m ³	1,02 (0,94-1,11)	0,98 (0,89-1,09)	1,08 (0,94-1,24)
>30 µg/m ³	1,05 (0,96-1,15)	1,02 (0,91-1,15)	1,11 (0,95-1,29)
PM₁₀			
≤20 µg/m ³	1 (Reference)	1 (Reference)	1 (Reference)
>20 ≤25 µg/m ³	0,91 (0,77-1,07)	1,00 (0,81-1,23)	0,77 (0,59-1,00)
>25 ≤30 µg/m ³	0,97 (0,82-1,16)	1,06 (0,85-1,32)	0,84 (0,64-1,11)
>30 µg/m ³	1,04 (0,87-1,25)	1,14 (0,91-1,45)	0,89 (0,67-1,20)
PM_{2,5}			
≤20 µg/m ³	1 (Reference)	1 (Reference)	1 (Reference)
>20 ≤25 µg/m ³	0,98 (0,90-1,06)	0,97 (0,88-1,07)	0,99 (0,87-1,13)
>25 µg/m ³	1,03 (0,94-1,12)	1,01 (0,90-1,13)	1,05 (0,91-1,22)

5.4 Luchtverontreiniging en alvleesklierkanker

In Tabel 5.6 staan de lineaire verbanden weergegeven tussen blootstelling aan de vier luchtverontreinigingscomponenten en de sterfte aan alvleesklierkanker. De resultaten van model 2 laten voor zowel mannen als vrouwen zwakke verbanden zien die in enkele gevallen statistisch significant zijn. In volledig gecorrigeerde modellen 3 zijn geen statistisch significante positieve verbanden meer te zien, en worden zelfs voor beide geslachten samen enkele significant omgekeerde verbanden gevonden.

Tabel 5.6 Lineaire verbanden (HR over IQR; 95%-BTBHI) tussen niveaus van luchtverontreiniging in de woonomgeving in 2000-2009 en de sterfte aan alvleesklierkanker in 2010-2019. Multivariabele Cox regressieanalyse.

	Model 1 ¹	Model 2 ²	Model 3 ³
Allen (N=9.075.023)			
EC (per 0,46 µg/m ³)	1,02 (1,00-1,04)	1,03 (1,02-1,05)	0,99 (0,97-1,02)
NO ₂ (per 7,32 µg/m ³)	1,02 (1,00-1,04)	1,03 (1,02-1,05)	0,99 (0,97-1,02)
PM ₁₀ (per 3,14 µg/m ³)	0,99 (0,98-1,01)	1,00 (0,99-1,02)	0,97 (0,95-0,99)
PM _{2,5} (per 2,73 µg/m ³)	1,00 (0,98-1,01)	1,01 (0,99-1,02)	0,97 (0,95-0,99)
Mannen (N=4.438.809)			
EC (per 0,46 µg/m ³)	1,03 (1,00-1,05)	1,04 (1,02-1,06)	1,00 (0,96-1,03)
NO ₂ (per 7,32 µg/m ³)	1,03 (1,00-1,05)	1,04 (1,02-1,07)	0,99 (0,96-1,03)
PM ₁₀ (per 3,14 µg/m ³)	1,00 (0,98-1,02)	1,01 (0,99-1,03)	0,97 (0,94-0,99)
PM _{2,5} (per 2,73 µg/m ³)	1,00 (0,98-1,02)	1,01 (0,99-1,03)	0,97 (0,93-1,00)
Vrouwen (N=4.636.214)			
EC (per 0,46 µg/m ³)	1,02 (0,99-1,04)	1,02 (1,00-1,05)	0,99 (0,96-1,02)
NO ₂ (per 7,32 µg/m ³)	1,02 (0,99-1,04)	1,03 (1,00-1,05)	0,99 (0,95-1,03)
PM ₁₀ (per 3,14 µg/m ³)	0,99 (0,97-1,01)	1,00 (0,98-1,02)	0,97 (0,94-1,00)
PM _{2,5} (per 2,73 µg/m ³)	0,99 (0,98-1,01)	1,00 (0,98-1,02)	0,97 (0,94-1,00)

¹ Correctie voor leeftijd (en geslacht waar van toepassing) als strata-variabele

² Als in model 1, plus correctie voor demografische en sociaaleconomische kenmerken op individueel niveau bij de start van het onderzoek: burgerlijke staat, migratieachtergrond, sociaaleconomische positie en huishoudinkomen (zie Bijlage 3, Tabel A15)

³ Als in model 3, plus correctie voor demografische en sociaaleconomische kenmerken op gebiedsniveau bij de start van het onderzoek: gemiddeld huishoudinkomen, bewoners met uitkering, werkloosheid, niet-Westerse immigranten en bewoners met lage opleiding (zie Bijlage 3, Tabel A16)

De verbanden tussen alle co-variabelen (model 3) en de sterfte aan alvleesklierkanker staat in bijlage 3, tabellen A15 en A16. Alle variabelen op individueel- of huishoudniveau (Tabel A15) hadden een statistisch significant verband met de sterfte aan alvleesklierkanker. De variabelen op buurt- en COROP-niveau waren niet duidelijk gerelateerd aan een hogere specifieke sterfte (Tabel A16).

In Bijlage 3, Tabel A17 staan de resultaten van stapsgewijze modellen (het één voor één toevoegen van de buurt- en COROP-variabelen) voor NO₂. Bij zowel mannen als vrouwen wordt het verschil tussen model 2

en model 3 bepaald door de variabele percentage niet-Westerse immigranten op buurniveau. Dit wijst niet op overcorrectie. Aanvullende correctie voor alle COROP-variabelen samen leidt tot een verdere afname van de HR-schattingen (onder de 1).

De analyses met categorieën van luchtverontreinigingsniveau met volledige correctie voor alle co-variabelen (model 3) laten voor alle analyses omgekeerde verbanden zien, die met name voor fijnstof statistisch significant zijn (Tabel 5.7).

Tabel 5.7 Verbanden (HR; 95%-BTBHI) tussen niveaucategorieën van luchtverontreiniging in de woonomgeving in 2000-2009 en de sterfte aan alvleesklierkanker in 2010-2019. Multivariabele Cox regressieanalyse met correctie voor de variabelen in model 3 (zie legenda Tabel 5.6).

	Allen	Mannen	Vrouwen
EC			
≤1 µg/m ³	1 (Reference)	1 (Reference)	1 (Reference)
>1 ≤1,5 µg/m ³	0,96 (0,92-1,01)	0,94 (0,89-1,00)	0,98 (0,92-1,05)
>1,5 µg/m ³	0,97 (0,92-1,03)	0,98 (0,91-1,06)	0,97 (0,90-1,05)
NO₂			
≤20 µg/m ³	1 (Reference)	1 (Reference)	1 (Reference)
>20 ≤25 µg/m ³	0,96 (0,91-1,01)	0,95 (0,88-1,02)	0,97 (0,89-1,05)
>25 ≤30 µg/m ³	0,93 (0,88-0,98)	0,90 (0,83-0,98)	0,96 (0,88-1,04)
>30 µg/m ³	0,96 (0,90-1,02)	0,96 (0,87-1,05)	0,96 (0,88-1,05)
PM₁₀			
≤20 µg/m ³	1 (Reference)	1 (Reference)	1 (Reference)
>20 ≤25 µg/m ³	0,91 (0,82-1,02)	0,99 (0,84-1,16)	0,85 (0,72-0,99)
>25 ≤30 µg/m ³	0,85 (0,75-0,96)	0,92 (0,78-1,10)	0,79 (0,67-0,93)
>30 µg/m ³	0,86 (0,76-0,98)	0,92 (0,77-1,11)	0,80 (0,67-0,95)
PM_{2,5}			
≤20 µg/m ³	1 (Reference)	1 (Reference)	1 (Reference)
>20 ≤25 µg/m ³	0,90 (0,85-0,95)	0,90 (0,83-0,97)	0,91 (0,84-0,98)
>25 µg/m ³	0,90 (0,85-0,96)	0,90 (0,83-0,99)	0,90 (0,83-0,99)

5.5 Luchtverontreiniging en slokdarmkanker

In Tabel 5.8 staan de lineaire verbanden weergegeven tussen blootstelling aan de vier luchtverontreinigingscomponenten en de sterfte aan slokdarmkanker. Alle resultaten wijzen op een omgekeerd verband. In de volledig gecorrigeerde modellen 3 zijn de HR-schattingen lager (sterker negatief) en statistisch significant geworden ten opzicht van model 2.

Tabel 5.8 Lineaire verbanden (HR over IQR; 95%-BTBHI) tussen niveaus van luchtverontreiniging in de woonomgeving in 2000-2009 en de sterfte aan slokdarmkanker in 2010-2019. Multivariabele Cox regressieanalyse.

	Model 1 ¹	Model 2 ²	Model 3 ³
Allen (N=9.075.023)			
EC (per 0,46 µg/m ³)	0,95 (0,93-0,97)	0,98 (0,96-1,00)	0,95 (0,93-0,98)
NO ₂ (per 7,32 µg/m ³)	0,95 (0,93-0,97)	0,98 (0,96-1,00)	0,95 (0,92-0,98)
PM ₁₀ (per 3,14 µg/m ³)	0,94 (0,93-0,96)	0,96 (0,95-0,98)	0,94 (0,91-0,96)
PM _{2,5} (per 2,73 µg/m ³)	0,94 (0,93-0,96)	0,96 (0,95-0,98)	0,93 (0,91-0,96)
Mannen (N=4.438.809)			
EC (per 0,46 µg/m ³)	0,94 (0,92-0,96)	0,98 (0,95-1,00)	0,96 (0,93-0,99)
NO ₂ (per 7,32 µg/m ³)	0,94 (0,92-0,96)	0,98 (0,96-1,00)	0,96 (0,92-0,99)
PM ₁₀ (per 3,14 µg/m ³)	0,94 (0,92-0,96)	0,96 (0,94-0,98)	0,94 (0,91-0,97)
PM _{2,5} (per 2,73 µg/m ³)	0,94 (0,92-0,96)	0,96 (0,95-0,98)	0,94 (0,91-0,97)
Vrouwen (N=4.636.214)			
EC (per 0,46 µg/m ³)	0,97 (0,93-1,00)	0,98 (0,95-1,02)	0,94 (0,89-1,00)
NO ₂ (per 7,32 µg/m ³)	0,97 (0,93-1,01)	0,99 (0,95-1,03)	0,94 (0,88-1,00)
PM ₁₀ (per 3,14 µg/m ³)	0,95 (0,92-0,98)	0,96 (0,93-0,99)	0,93 (0,88-0,98)
PM _{2,5} (per 2,73 µg/m ³)	0,95 (0,92-0,98)	0,97 (0,93-1,00)	0,92 (0,87-0,98)

¹ Correctie voor leeftijd (en geslacht waar van toepassing) als strata-variabele

² Als in model 1, plus correctie voor demografische en sociaaleconomische kenmerken op individueel niveau bij de start van het onderzoek: burgerlijke staat, migratieachtergrond, sociaaleconomische positie en huishoudinkomen (zie Bijlage 3, Tabel A18)

³ Als in model 3, plus correctie voor demografische en sociaaleconomische kenmerken op gebiedsniveau bij de start van het onderzoek: gemiddeld huishoudinkomen, bewoners met uitkering, werkloosheid, niet-Westerse immigranten en bewoners met lage opleiding (zie Bijlage 3, Tabel A19)

De verbanden tussen alle co-variabelen (model 3) en de sterfte aan slokdarmkanker staat in bijlage 3, tabellen A18 en A19. Alle variabelen op individueel- of huishoudniveau (Tabel A18) hadden een statistisch significant verband met de sterfte aan slokdarmkanker. De variabelen op buurniveau (behalve het percentage niet-Westerse immigranten) waren gerelateerd aan een hogere specifieke sterfte en dit gold ook voor het gemiddeld huishoudinkomen op COROP-niveau (Tabel A19).

In Bijlage 3, Tabel A20 staan de resultaten van stapsgewijze modellen (het één voor één toevoegen van de buurt- en COROP-variabelen) voor NO₂. Bij mannen zijn weinig verschillen te zien na het toevoegen van de verschillende co-variabelen op buurt- of COROP-niveau. Bij vrouwen wordt het verschil tussen model 2 en model 3 volledig bepaald door de variabele percentage niet-Westerse immigranten op buurniveau. Dit geeft aan dat hier waarschijnlijk geen sprake is van overcorrectie.

De analyses met categorieën van luchtverontreinigingsniveau met volledige correctie voor alle co-variabelen (model 3) laten voor bijna alle analyses statistisch significante omgekeerde verbanden zien (Tabel 5.9).

Tabel 5.9 Verbanden (HR; 95%-BTBHI) tussen niveaucategorieën van luchtverontreiniging in de woonomgeving in 2000-2009 en de sterfte aan slokdarmkanker in 2010-2019. Multivariabele Cox regressieanalyse met correctie voor de variabelen in model 3 (zie legenda Tabel 5.8).

	Allen	Mannen	Vrouwen
EC			
≤1 µg/m ³	1 (Reference)	1 (Reference)	1 (Reference)
>1 ≤1,5 µg/m ³	0,91 (0,87-0,96)	0,92 (0,87-0,98)	0,88 (0,79-0,97)
>1,5 µg/m ³	0,91 (0,86-0,97)	0,93 (0,86-1,00)	0,86 (0,75-0,98)
NO₂			
≤20 µg/m ³	1 (Reference)	1 (Reference)	1 (Reference)
>20 ≤25 µg/m ³	0,94 (0,88-1,00)	0,93 (0,86-1,00)	0,97 (0,85-1,11)
>25 ≤30 µg/m ³	0,88 (0,82-0,94)	0,87 (0,81-0,95)	0,89 (0,78-1,02)
>30 µg/m ³	0,88 (0,81-0,94)	0,87 (0,80-0,95)	0,89 (0,76-1,04)
PM₁₀			
≤20 µg/m ³	1 (Reference)	1 (Reference)	1 (Reference)
>20 ≤25 µg/m ³	0,87 (0,77-0,99)	0,83 (0,71-0,96)	1,06 (0,79-1,43)
>25 ≤30 µg/m ³	0,78 (0,68-0,89)	0,74 (0,63-0,87)	0,94 (0,69-1,27)
>30 µg/m ³	0,80 (0,69-0,92)	0,74 (0,62-0,87)	1,03 (0,74-1,42)
PM_{2,5}			
≤20 µg/m ³	1 (Reference)	1 (Reference)	1 (Reference)
>20 ≤25 µg/m ³	0,85 (0,80-0,91)	0,86 (0,80-0,93)	0,83 (0,73-0,95)
>25 µg/m ³	0,84 (0,78-0,91)	0,86 (0,79-0,93)	0,80 (0,69-0,93)

6 Discussie en conclusies

6.1 Duiding van de resultaten

6.1.1 *Belangrijkste bevindingen*

In dit onderzoek zijn mogelijke verbanden tussen luchtverontreiniging en zes typen kanker verkend in landelijk dekkende analyses. De keuze voor deze vormen van kanker is gedaan op basis van aanwijzingen uit de literatuur plus andere inhoudelijke en praktische criteria. De resultaten voor blaaskanker en leverkanker lijken de aanwijzingen uit de literatuur voor een positief verband te bevestigen. Voor kanker van de nier, maag en alvleesklier zijn de bevindingen over de verschillende modellen niet eenduidig. Er is geen aanwijzing voor een positief verband tussen luchtverontreiniging en slokdarmkanker.

6.1.2 *Blaaskanker*

In dit onderzoek is een verband gevonden tussen de blootstelling aan verschillende luchtverontreinigingscomponenten en het ontstaan van niet-invasieve blaastumoren. De aanwezigheid van dit verband, zij het voor specifieke groepen, is op zich in lijn met de evaluatie van de IARC.

Het grootste deel van de niet-invasieve blaastumoren bestond uit het subtype papillair Ta, dat verantwoordelijk is voor grofweg de helft van alle diagnoses blaaskanker en een relatief gunstige prognose kent. Het is niet duidelijk waarom een dergelijk verband niet voor invasieve blaastumoren is gevonden. Het kan wijzen op verschillende mechanismen die aan de subtypen ten grondslag liggen. Daarnaast kan alleen gespeculeerd worden over de verschillen in resultaten tussen mannen en vrouwen. Het zou te maken kunnen hebben met verschillen in rookgedrag tussen beide geslachten, waar in deze analyses niet op directe wijze voor kon worden gecorrigeerd. De groep niet-rokers is onder vrouwen hoger, en daardoor kunnen kleinere effecten (in dit geval van luchtverontreiniging) eerder worden gedetecteerd. Daarnaast zouden tumoren bij vrouwen wellicht vaker in een verder gevorderd stadium kunnen worden ontdekt. Aanbevolen kan worden om in verder onderzoek altijd onderscheid te maken tussen mannen en vrouwen, én om morfologie en gedrag van de blaastumoren specifiek mee te nemen.

6.1.3 *Nierkanker*

Er is in de volledig gecorrigeerde modellen zowel bij mannen als bij vrouwen geen verband gevonden tussen luchtverontreiniging en de incidentie van nierkanker. Correctie voor co-variabelen op zowel buurt- als COROP-niveau (model 3 ten opzichte van model 2) leidde tot een HR dicht bij 1. Dit kan worden geïnterpreteerd als het uitsluiten van mogelijke verstoring door sociaaleconomische en demografische kenmerken, in lijn met de a priori keuze van alle co-variabelen. Een gecombineerde analyse van zes Europese cohorten (met informatie over individuele leefstijlfactoren) liet ook geen verband zien (Hvidtfeldt et al., 2022).

Het grootste deel van de tumoren is heldercellig niercelcarcinoom. Er was wel een mogelijk signaal voor sarcomatoïd niercelcarcinoom, een

zeldzaam subtype dat sterk gerelateerd is aan roken. Dit was daardoor echter gebaseerd op relatief kleine aantallen, maar kan een aanwijzing zijn die verder moet worden onderzocht in andere grote cohortstudies en patiënt-controleonderzoeken waar gedetailleerde histopathologische informatie voorhanden is.

6.1.4 *Leverkanker*

Er was een vrij consistent positief verband tussen alle luchtverontreinigingscomponenten en de sterfte aan leverkanker. Na wederzijdse correctie bleek dit een bijdrage te hebben van zowel NO₂ als PM_{2,5}. Dit is in lijn met een gecombineerde analyse van zes Europese cohorten met informatie over individuele leefstijlfactoren) (So et al., 2021). Systematisch reviews lieten bovenal een effect zien van PM_{2,5} (Gan et al., 2023; Pritchett et al., 2022).

Hoewel de puntschattingen van het effect bij mannen en vrouwen in het volledig gecorrigeerde model 3 vergelijkbaar waren, waren er wel verschillende patronen te zien in het effect van de correctie voor de verschillende co-variabelen. Voor mannen neemt de HR stapsgewijs af bij toenemende correctie, wat suggereert dat de co-variabelen waarschijnlijk een deel van mogelijke verstoring hebben weggenomen. Voor vrouwen kunnen de resultaten in model 3 wellicht vertekend zijn door mogelijke overcorrectie voor alle factoren op COROP-niveau, na de correctie voor die variabelen op buurniveau. Voor beide geslachten werd met de volledig gecorrigeerde modellen een trend gevonden voor hogere risico's bij toenemende blootstelling, wat een lineair verband ondersteunt.

Naast roken zijn bekende risicofactoren op het gebied van leefstijl alcoholgebruik (via levercirrose) en overgewicht. Vroeger was in Nederland ook infectie door hepatitis virus van belang. Dit is in Nederland minder geworden maar is in andere delen van de wereld nog van groter belang, wat mogelijk gereflecteerd wordt door de gevonden hogere sterfte bij mensen met een migratieachtergrond.

6.1.5 *Maagkanker*

Er lijkt een verband te zijn tussen luchtverontreiniging en de sterfte aan maagkanker bij vrouwen, echter dit komt pas naar voren na correctie voor alle co-variabelen op buurniveau samen. De resultaten van model 2 (dus zonder de co-variabelen op buurt- en COROP-niveau) laten geen significante verbanden zien. De resultaten moeten daarom voorzichtig worden geïnterpreteerd. Het is mogelijk dat overcorrectie een rol speelt door correlaties tussen de vijf co-variabelen op buurniveau en de relaties met maagkanker en luchtverontreiniging. Bij mannen is in geen enkel model een significant verband te zien. Een gecombineerde analyse van 10 Europese cohorten liet geen verband zien tussen luchtverontreiniging en maagkanker (Nagel et al., 2024).

De incidentie van maagkanker is de afgelopen decennia in Nederland sterk gedaald. Dit heeft vooral te maken met minder chronische infecties met de bacterie *Helicobacter pylori* via voedselbesmettingen. In andere delen van de wereld is dat nog van groter belang, wat mogelijk gereflecteerd wordt door de gevonden hogere sterfte bij niet-Westerse immigranten. De belangrijkste risicofactoren voor maagkanker zijn vandaag de dag vooral roken, alcohol, overgewicht en bepaalde

voedingsgewoonten. Al deze variabelen hangen samen met de gebruikte sociaaleconomische en demografische co-variabelen in de modellen.

6.1.6 *Alvleesklierkanker*

Er zijn geen duidelijke verbanden gevonden tussen concentraties luchtverontreiniging rond het woonadres en de sterfte aan alvleesklierkanker. Dit gold voor zowel mannen als vrouwen na correctie voor de co-variabelen op alle niveaus. De analyses met stapsgewijze toename van concentraties laten hier en daar een trend zien van lagere risico's bij toenemende blootstelling. Een verklaring hiervoor kan op dit moment niet worden gegeven.

Deze vorm van kanker heeft gemiddeld een zeer korte overlevingstijd na diagnose. Veruit de meeste van deze tumoren betreffen het subtype adenocarcinoom. Gezien deze twee punten zijn analyses met sterfte adequaat en analyses met incidentie zouden niet veel toevoegen. De belangrijkste risicofactoren zijn roken, alcohol, overgewicht en diabetes. De incidentie is vergelijkbaar voor mannen en vrouwen.

6.1.7 *Slokdarmkanker*

Er zijn consistent omgekeerde verbanden gevonden tussen luchtverontreiniging en de sterfte aan slokdarmkanker, voor zowel mannen als vrouwen en voor en na uitgebreide correctie voor co-variabelen. In deze analyses kan geen verschil worden gemaakt tussen de twee belangrijkste morfologische typen tumoren, die eigenlijk als twee verschillende ziekten kunnen worden beschouwd. *Adenocarcinoom* wordt met name veroorzaakt door reflux van zuur uit de maag naar de slokdarm. De incidentie van dit type is de afgelopen jaren toegenomen in Nederland en komt vaker voor bij mannen omdat zij vaker abdominaal overgewicht (buikvet) hebben dan vrouwen. Het risico op *plaveiselcelcarcinoom* wordt met name bepaald door de leefstijlfactoren roken en overmatig alcoholgebruik. Het verschil in incidentie tussen mannen en vrouwen is hier minder groot.

De sterfte aan slokdarmkanker is duidelijk lager onder eerste generatie immigranten, maar het is niet duidelijk voor welk morfologisch type dit geldt. Zonder gegevens over morfologie-specifieke incidentie kunnen de gegevens uit deze analyse niet goed worden geduid.

6.2 **Sterke punten en beperkingen**

Een sterk punt van dit onderzoek is de landelijk dekkende analyse van volwassen inwoners uit alle regio's van Nederland. In combinatie met de eveneens landelijke gegevens van NKR en doodsoorzakenstatistiek, waren analyses mogelijk met grote statistische zeggingskracht en mogelijkheden om naar verschillende subgroepen te kijken. Voor de incidentie van blaas- en nierkanker konden door de gedetailleerde informatie uit de NKR bovendien relevante specifieke histopathologische subtypen worden onderscheiden en bestudeerd. Het ontbreken van deze informatie voor de analyses van sterfte aan kanker was tegelijkertijd een beperking van dit deel van het onderzoek; voor tumoren van de lever, maag, alvleesklier en slokdarm kon geen onderscheid worden gemaakt tussen histopathologische subtypen. Relevant had onder meer kunnen zijn het onderscheid tussen adenocarcinoom en

plaveiselcelcarcinoom voor slokdarmkanker, aangezien de risicofactoren voor deze subtypen verschillen.

Een sterk punt was dat de gemodelleerde concentraties van luchtverontreinigingscomponenten konden worden gecombineerd met de individuele woongeschiedenissen om voor elke persoon een 10-jaars gemiddelde blootstelling voor de startdatum van het onderzoek te schatten. Dit is een langere periode dan in de meeste vergelijkbare onderzoeken. Hier staat tegenover dat de (gemodelleerde) blootstelling aan luchtverontreiniging alleen aanwezig was voor het huisadres. Het is bekend dat mensen ook een aanzienlijk deel van de tijd op het werk of elders doorbrengen. De mogelijke vertekening hierdoor in de analyses is naar verwachting echter klein door een voor verschillende bevolkingsgroepen gevonden (zeer) hoge correlatie tussen geschatte blootstelling op basis van het huisadres enerzijds, en geïntegreerde blootstelling aan luchtverontreiniging over verschillende locaties anderzijds (Hoek et al., 2024).

Net als in veruit de meeste andere administratieve cohortonderzoeken, was een beperking van dit onderzoek het ontbreken van informatie over roken en andere leefstijlfactoren. Daarom is in de analyses gecorrigeerd voor een vooraf vastgestelde (en ook voor long- en borstkanker gebruikte) set van demografische en sociaaleconomische factoren om mogelijke verstoring door leefstijl zo klein mogelijk te houden. Van deze factoren (op zowel individueel- als gebiedsniveau) is bekend dat ze verband houden met zowel de luchtverontreinigingsniveaus als de verschillende kankersoorten in dit onderzoek. Een ander onderzoek op basis van bijna dezelfde onderzoekspopulatie liet zien dat indirecte correctie voor leefstijlfactoren (via modellering op basis van gegevens uit de Gezondheidsmonitor) de relatief risico's voor longkankersterfte iets verkleinde maar significant positief bleven (Klompmaker et al., 2021). Dit suggereerde dat leefstijlfactoren zoals roken slechts een deel kunnen verklaren van positieve verbanden met luchtverontreiniging uit modellen zonder correcties hiervoor.

In dit onderzoek zijn Hazard Ratio's apart berekend voor mannen en vrouwen en vergeleken. De gevonden verschillen van deze relatieve risico's tussen beide geslachten moeten voorzichtig worden geïnterpreteerd, met name waar het gaat over de grootte van het effect van luchtverontreiniging. Bij vijf van de zes kankersoorten in deze analyse was de incidentie en/of sterfte namelijk duidelijk hoger onder mannen, waarschijnlijk voor een belangrijk deel door verschillen in leefstijl. Een even groot verschil in absoluut risico tussen mannen en vrouwen kan door de wijze van berekening leiden tot een hoger relatief risico (quotient) bij vrouwen vanwege de kleinere noemer.

Ten slotte moeten de kwantitatieve risicoschattingen uit deze analyses voorzichtig worden geïnterpreteerd. Verhoogde risico's zijn soms alleen gevonden voor bepaalde subtypen en/of alleen bij vrouwen of mannen. Daarnaast is de sterfte aan de gastro-intestinale kankers wel informatief in etiologisch onderzoek, maar risicoschattingen voor incidentie kunnen kwantitatief anders zijn.

6.3 Conclusies en aanbevelingen

Luchtverontreiniging in de woonomgeving lijkt een risicofactor te zijn voor de incidentie van niet-invasieve blaaskanker, met name bij vrouwen. Deze bevindingen zouden moeten worden bevestigd in ander onderzoek naar het ontstaan van histopathologische subtypen, bij voorkeur met aanwezige informatie over leefstijlfactoren.

Hogere concentraties luchtverontreiniging lijken het risico op overlijden aan leverkanker te vergroten. Dit zou moeten worden bevestigd in onderzoek met incidentiecijfers, bijvoorbeeld uit kankerregistraties, en bij voorkeur met aanwezige informatie over leefstijlfactoren.

Er is geen eenduidig positief verband tussen luchtverontreiniging en de incidentie van nierkanker of de sterfte aan kanker van maag, alvleesklier en slokdarm. Aanvullende analyses met incidentiecijfers kunnen relevant zijn voor maag- en slokdarmkanker om effecten op specifieke morfologische subtypen te onderzoeken.

Dit onderzoek in opdracht van het Ministerie van IenW past in de lijn van het verschuiven van de focus van sterfte naar het ontstaan van ziekten na langetermijnblootstelling van luchtverontreiniging. Relevant voor het beleid is dat kwantificering van de risico's op kanker handvatten op kan leveren voor de ontwikkeling van meer aansprekende indicatoren voor de impact van luchtverontreiniging op de volksgezondheid en daarmee ook de potentiële gezondheidswinst door verdere verbetering van de luchtkwaliteit.

Dankbetuiging

De auteurs willen het Integraal Kankercentrum Nederland (IKNL) bedanken voor het beschikbaar stellen van geregistreerde gegevens over blaas- en nierkanker. Specifiek willen we graag IKNL-medewerkers Mieke Aarts, Anouk Eijkelboom, Katja Aben, Rob Verhoeven en Lydia van der Geest noemen die ons hebben geholpen met belangrijke adviezen voor de verschillende kankersoorten.

Referenties

- Bauwelinck M, Chen J, de Hoogh K, Katsouyanni K, Rodopoulou S, Samoli E, Andersen ZJ, Atkinson R, Casas L, Deboosere P, Demoury C, Janssen N, Klompmaker JO, Lefebvre W, Mehta AJ, Nawrot TS, Oftedal B, Renzi M, Stafoggia M, Strak M, Vandenheede H, Vanpoucke C, Van Nieuwenhuyse A, Vienneau D, Brunekreef B, Hoek G. Variability in the association between long-term exposure to ambient air pollution and mortality by exposure assessment method and covariate adjustment: A census-based country-wide cohort study. *Sci Total Environ.* 2022 Jan 15;804:150091.
- Chen J, Rodopoulou S, Strak M, de Hoogh K, Taj T, Poulsen AH, Andersen ZJ, Bellander T, Brandt J, Zitt E, Fecht D, Forastiere F, Gulliver J, Hertel O, Hoffmann B, Hvidtfeldt UA, Verschuren WMM, Jørgensen JT, Katsouyanni K, Ketzel M, Lager A, Leander K, Liu S, Ljungman P, Severi G, Boutron-Ruault MC, Magnusson PKE, Nagel G, Pershagen G, Peters A, Rizzuto D, van der Schouw YT, Samoli E, Sørensen M, Stafoggia M, Tjønneland A, Weinmayr G, Wolf K, Brunekreef B, Raaschou-Nielsen O, Hoek G. Long-term exposure to ambient air pollution and bladder cancer incidence in a pooled European cohort: the ELAPSE project. *Br J Cancer.* 2022 Jun;126(10):1499-1507.
- Chen Y, Yang S, Lin J, Gu S, Wu L, Huang W, Yang J, Li M. Long-term exposure to ambient air pollutants and risk of prostate cancer: A prospective cohort study. *Environ Res.* 2025 Apr 1;270:121020.
- Gan T, Bambrick H, Tong S, Hu W. Air pollution and liver cancer: A systematic review. *J Environ Sci (China).* 2023 Apr;126:817-826.
- Harbo Poulsen A, Arthur Hvidtfeldt U, Sørensen M, Puett R, Ketzel M, Brandt J, Christensen JH, Geels C, Raaschou-Nielsen O. Components of particulate matter air-pollution and brain tumors. *Environ Int.* 2020 Nov;144:106046.
- Hoek G, Vienneau D, de Hoogh K. Does residential address-based exposure assessment for outdoor air pollution lead to bias in epidemiological studies? *Environ Health.* 2024 Sep 17;23(1):75.
- Hvidtfeldt UA, Taj T, Chen J, Rodopoulou S, Strak M, de Hoogh K, Andersen ZJ, Bellander T, Brandt J, Fecht D, Forastiere F, Gulliver J, Hertel O, Hoffmann B, Jørgensen JT, Katsouyanni K, Ketzel M, Lager A, Leander K, Ljungman P, Magnusson PKE, Nagel G, Pershagen G, Rizzuto D, Samoli E, So R, Stafoggia M, Tjønneland A, Vermeulen R, Weinmayr G, Wolf K, Zhang J, Zitt E, Brunekreef B, Hoek G, Raaschou-Nielsen O. Long term exposure to air pollution and kidney parenchyma cancer - Effects of low-level air pollution: a Study in Europe (ELAPSE). *Environ Res.* 2022 Dec;215(Pt 2):114385.

- Hvidtfeldt UA, Chen J, Rodopoulou S, Strak M, de Hoogh K, Andersen ZJ, Bellander T, Brandt J, Fecht D, Forastiere F, Gulliver J, Hertel O, Hoffmann BH, Katsouyanni K, Ketzel M, Brynedal B, Leander K, Ljungman PLS, Magnusson PKE, Nagel G, Pershagen G, Rizzuto D, Boutron-Ruault MC, Samoli E, So R, Stafoggia M, Tjønneland A, Vermeulen R, Verschuren WMM, Weinmayr G, Wolf K, Zhang J, Zitt E, Brunekreef B, Hoek G, Raaschou-Nielsen O. Breast Cancer Incidence in Relation to Long-Term Low-Level Exposure to Air Pollution in the ELAPSE Pooled Cohort. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2023 Jan 9;32(1):105-113.
- International Agency for Research on Cancer. IARC Monographs on the Identification of Carcinogenic Hazards to Humans. Agents Classified by the IARC Monographs, Volumes 1–139. <https://monographs.iarc.who.int/list-of-classifications>; laatste actualisatie 27 juni 2025.
- International Agency for Research on Cancer. List of classifications by cancer sites with sufficient or limited evidence in humans, IARC Monographs Volumes 1–139. https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2019/07/Classifications_by_cancer_site.pdf; laatste actualisatie 27 juni 2025.
- Ish JL, Chang CJ, Bookwalter DB, Jones RR, O'Brien KM, Kaufman JD, Sandler DP, White AJ. Outdoor Air Pollution Exposure and Ovarian Cancer Incidence in a United States-Wide Prospective Cohort Study. *Environ Health Perspect.* 2024 Oct;132(10):107701.
- Kadelbach P, Weinmayr G, Chen J, Jaensch A, Rodopoulou S, Strak M, de Hoogh K, Andersen ZJ, Bellander T, Brandt J, Cesaroni G, Fecht D, Forastiere F, Gulliver J, Hertel O, Hoffmann B, Hvidtfeldt UA, Katsouyanni K, Ketzel M, Leander K, Ljungman P, Magnusson PKE, Pershagen G, Rizzuto D, Samoli E, Severi G, Stafoggia M, Tjønneland A, Vermeulen R, Peters A, Wolf K, Raaschou-Nielsen O, Brunekreef B, Hoek G, Zitt E, Nagel G. Long-term exposure to air pollution and chronic kidney disease-associated mortality-Results from the pooled cohort of the European multicentre ELAPSE-study. *Environ Res.* 2024 Jul 1;252(Pt 3):118942.
- Klompmaaker JO, Janssen NAH, Bloemsma LD, Marra M, Lebrecht E, Gehring U, Hoek G. Effects of exposure to surrounding green, air pollution and traffic noise with non-accidental and cause-specific mortality in the Dutch national cohort. *Environ Health.* 2021 Jul 14;20(1):82.
- Liu H, Zhang X, Sun Z, Chen Y. Ambient Fine Particulate Matter and Cancer: Current Evidence and Future Perspectives. *Chem. Res. Toxicol.* 2023, 36, 141-156.
- Nagel G, Chen J, Jaensch A, Skodda L, Rodopoulou S, Strak M, de Hoogh K, Andersen ZJ, Bellander T, Brandt J, Fecht D, Forastiere F, Gulliver J, Hertel O, Hoffmann B, Hvidtfeldt UA, Katsouyanni K, Ketzel M, Leander K, Magnusson PKE, Pershagen G, Rizzuto D, Samoli E, Severi G, Stafoggia M, Tjønneland A, Vermeulen RCH, Wolf K, Zitt E, Brunekreef B, Hoek G, Raaschou-Nielsen O, Weinmayr G. Long-term exposure to air pollution and incidence of gastric and the upper aerodigestive tract cancers in a pooled European cohort: The ELAPSE project. *Int J Cancer.* 2024 Jun 1;154(11):1900-1910.

- Pritchett N, Spangler EC, Gray GM, Livinski AA, Sampson JN, Dawsey SM, Jones RR. Exposure to Outdoor Particulate Matter Air Pollution and Risk of Gastrointestinal Cancers in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Epidemiologic Evidence. *Environ Health Perspect.* 2022 Mar;130(3):36001.
- Raaschou-Nielsen O, Andersen ZJ, Hvidberg M, Jensen SS, Ketzel M, Sørensen M, Hansen J, Loft S, Overvad K, Tjønneland A. Air pollution from traffic and cancer incidence: a Danish cohort study. *Environ Health.* 2011 Jul 19;10:67.
- So R, Chen J, Mehta AJ, Liu S, Strak M, Wolf K, Hvidtfeldt UA, Rodopoulou S, Stafoggia M, Klompmaker JO, Samoli E, Raaschou-Nielsen O, Atkinson R, Bauwelinck M, Bellander T, Boutron-Ruault MC, Brandt J, Brunekreef B, Cesaroni G, Concin H, Forastiere F, van Gils CH, Gulliver J, Hertel O, Hoffmann B, de Hoogh K, Janssen N, Lim YH, Westendorp R, Jørgensen JT, Katsouyanni K, Ketzel M, Lager A, Lang A, Ljungman PL, Magnusson PKE, Nagel G, Simonsen MK, Pershagen G, Peter RS, Peters A, Renzi M, Rizzuto D, Sigsgaard T, Vienneau D, Weinmayr G, Severi G, Fecht D, Tjønneland A, Leander K, Hoek G, Andersen ZJ. Long-term exposure to air pollution and liver cancer incidence in six European cohorts. *Int J Cancer.* 2021 Dec 1;149(11):1887-1897.
- Taj T, Chen J, Rodopoulou S, Strak M, de Hoogh K, Poulsen AH, Andersen ZJ, Bellander T, Brandt J, Zitt E, Fecht D, Forastiere F, Gulliver J, Hertel O, Hoffmann B, Hvidtfeldt UA, Jørgensen JT, Katsouyanni K, Ketzel M, Lager A, Leander K, Liu S, Ljungman P, Severi G, Besson C, Magnusson PKE, Nagel G, Pershagen G, Peters A, Rizzuto D, Samoli E, Sørensen M, Stafoggia M, Tjønneland A, Weinmayr G, Wolf K, Brunekreef B, Hoek G, Raaschou-Nielsen O. Long-term exposure to ambient air pollution and risk of leukemia and lymphoma in a pooled European cohort. *Environ Pollut.* 2024 Feb 15;343:123097.
- Turner MC, Andersen ZJ, Baccarelli A, Diver WR, Gapstur SM, Pope CA 3rd, Prada D, Samet J, Thurston G, Cohen A. Outdoor air pollution and cancer: An overview of the current evidence and public health recommendations. *CA Cancer J Clin.* 2020 Aug 25;10.3322/caac.21632.
- Velders GJM, Maas RJM, Geilenkirchen GP, de Leeuw FAAM, Ligterink NE, Ruysenaars R, de Vries WJ, Wesseling J. Effects of European emission reductions on air quality in the Netherlands and the associated health effects., *Atmospheric Environment.* 2020;221:117109.
- Wesseling JP, Nguyen L, Hoogerbrugge R. Measured and calculated concentrations of nitrogen (di) oxides and particulate matter in the period 2010 to 2015 (update); a test of the standard calculation methods 1 and 2 (in Dutch). RIVM report 2016-0106. LINK
- World Health Organization, 2000. International Classification of Diseases for Oncology, 3rd Edition (ICD-O-3). <https://www.who.int/standards/classifications/other-classifications/international-classification-of-diseases-for-oncology>
- Zare Sakhvidi MJ, Lequy E, Goldberg M, Jacquemin B. Air pollution exposure and bladder, kidney and urinary tract cancer risk: A systematic review. *Environ Pollut.* 2020 Dec;267:115328.

Bijlage 1 Histopathologische indeling van blaas- en niertumoren op basis van morfologie en gedrag

Tabel A1 Onderverdeling van blaaskanker, op basis van de morfologiecode volgens ICO-O-3.2.

Subtype blaaskanker	Gedrag	Morfologie
<i>Invasief</i>	3	Alle typen
Urotheelcelcarcinoom	3	8120; 8122; 8130; 8131
Overige	3	8001-8020; 8033-8083; 8140-8980
Geen histologische bevestiging	3	8000
<i>Niet-invasief</i>	2	Alle typen
Urotheelcelcarcinoom in situ (Tis)	2	8120
Papillair urotheelcelcarcinoom (Ta)	2	8130; 8131
Overige	2	8000; 8010; 8051; 8070

Tabel A2 Onderverdeling van nierkanker, op basis van de morfologiecode volgens ICO-O-3.2. Het gedrag van de tumor is hier overal 3 (invasief).

Subtype nierkanker	Morfologie
Heldercellig niercelcarcinoom	8310
Chromofoob niercelcarcinoom	8270; 8317
Sarcomatoïd niercelcarcinoom	8318
HLRCC-geassocieerd niercelcarcinoom ¹	8311
Niercelcarcinoom overig ²	8012; 8020; 8140; 8211; 8255; 8290; 8312; 8316; 8320; 8323
Papillair carcinoom	8050; 8260
Medullair carcinoom	8510
Verzamelbuiscarcinoom	8319
Overige carcinomen ³	8001; 8010; 8013; 8033; 8041; 8046; 8070-8071; 8120; 8240; 8246; 8249; 8263; 8460; 8470; 8480; 8575; 8959; 8960
Geen histologische bevestiging ⁴	8000

¹ Hereditaire leiomyomatose en niercelcarcinoom

² Grotendeels heldercellig

³ Inclusief niet nader omschreven of kwaliteitscontrole

⁴ Geen biopt genomen vanwege kleine tumor of gevorderde tumor

Bijlage 2 Aanvullende tabellen blaas- en nierkanker

*Tabel A3 Verbanden tussen demografische en sociaaleconomische kenmerken op individueel niveau bij de start van het onderzoek en de incidentie van **blaaskanker**. Hazard Ratio's en 95%-betrouwbaarheidsintervallen, gecorrigeerd voor alle in deze tabel gepresenteerde variabelen, demografische en sociaaleconomische kenmerken op gebiedsniveau (zie Tabel A4) en geslacht en leeftijd als strata. N=9.041.608.*

Sociaaleconomisch kenmerk	N	HR (95% CI)
Gehuwd	5.960.308	1 (Referentie)
Verweduwd	686.425	1,05 (1,02-1,08)
Gescheiden	1.024.298	1,03 (1,00-1,06)
Ongehuwd	1.370.577	0,86 (0,84-0,89)
Migratiestatus onbekend	1.849	0,81 (0,38-1,69)
Westerse immigrant, 1 ^e generatie	314.507	0,81 (0,78-0,85)
Westerse immigrant, 2 ^e generatie	484.563	0,99 (0,95-1,02)
Niet-Westerse immigrant, 1 ^e generatie	562.808	0,51 (0,48-0,54)
Niet-Westerse immigrant, 2 ^e generatie	37.321	1,03 (0,84-1,26)
Autochtoon	7.640.560	1 (Referentie)
Werkend	4.803.760	1 (Referentie)
Uitkering	932.437	1,27 (1,23-1,32)
Pensioen	2.599.614	1,07 (1,03-1,11)
Anders niet werkend	705.797	1,03 (0,97-1,08)
Huishoudinkomen onbekend	109.786	1,01 (0,93-1,11)
Huishoudinkomen P1	70.151	0,96 (0,85-1,07)
Huishoudinkomen P2-P5	217.067	1,08 (1,01-1,15)
Huishoudinkomen P6-P10	390.250	1,08 (1,03-1,13)
Huishoudinkomen P11-P25	1.363.191	1,12 (1,10-1,15)
Huishoudinkomen P26-P50	2.272.273	1,07 (1,05-1,10)
Huishoudinkomen P51-P75	2.246.644	1 (Referentie)
Huishoudinkomen P76-P90	1.381.387	0,95 (0,92-0,97)
Huishoudinkomen P91-P95	484.993	0,89 (0,85-0,93)
Huishoudinkomen P96-P99	404.511	0,86 (0,83-0,90)
Huishoudinkomen >P99	101.355	0,87 (0,80-0,95)

*Tabel A4 Verbanden tussen demografische en sociaaleconomische kenmerken op gebiedsniveau bij de start van het onderzoek en de incidentie van **blaaskanker**. Hazard Ratio's en 95%-betrouwbaarheidsintervallen, gecorrigeerd voor alle in deze tabel gepresenteerde variabelen, demografische en sociaaleconomische kenmerken op individueel niveau (zie Tabel A3) en geslacht en leeftijd als strata. N=9.041.608.*

Sociaaleconomisch kenmerk	Buurtniveau		COROP-niveau	
	n	HR (95% CI)	N	HR (95% CI)
<i>Gemiddeld huishoudinkomen</i>				
≤P20	1.641.337	0,99 (0,95-1,03)	1.849.833	1,01 (0,95-1,08)
P20-P40	1.824.489	0,99 (0,95-1,02)	1.840.107	0,99 (0,94-1,05)
P40-P60	1.850.388	0,99 (0,96-1,02)	1.793.128	1,03 (0,97-1,09)
P60-P80	1.865.098	1,00 (0,97-1,03)	1.814.335	1,03 (0,98-1,08)
>P80	1.860.296	1 (Referentie)	1.744.205	1 (Referentie)
<i>Bewoners met uitkering</i>				
≤P20	1.899.704	1 (Referentie)	1.860.422	1 (Referentie)
P20-P40	1.887.742	1,00 (0,98-1,03)	1.862.576	0,99 (0,96-1,03)
P40-P60	1.856.682	1,04 (1,01-1,07)	1.799.935	1,02 (0,97-1,06)
P60-P80	1.786.766	1,05 (1,01-1,08)	1.821.423	1,01 (0,97-1,06)
>P80	1.610.714	1,10 (1,05-1,15)	1.697.252	0,94 (0,87-1,02)
<i>Werkloosheid</i>				
≤P20	1.836.236	1 (Referentie)	1.830.771	1 (Referentie)
P20-P40	1.861.320	1,03 (1,00-1,05)	1.734.157	0,99 (0,96-1,03)
P40-P60	1.818.864	1,03 (1,00-1,06)	1.763.924	1,05 (1,01-1,09)
P60-P80	1.776.648	1,03 (1,00-1,06)	1.834.079	1,01 (0,97-1,05)
>P80	1.748.540	1,05 (1,01-1,09)	1.878.677	0,99 (0,95-1,04)
<i>Niet-Westerse immigranten</i>				
≤P20	1.948.202	1 (Referentie)	1.901.803	1 (Referentie)
P20-P40	1.947.447	1,02 (1,00-1,05)	1.845.404	1,07 (1,03-1,11)
P40-P60	1.833.423	1,03 (1,00-1,06)	1.813.081	1,09 (1,05-1,13)
P60-P80	1.749.723	1,06 (1,03-1,10)	1.790.177	1,06 (1,01-1,12)
>P80	1.562.813	1,08 (1,03-1,13)	1.691.143	1,11 (1,02-1,21)
<i>Bewoners met lage opleiding</i>				
≤P20	1.740.328	1 (Referentie)	1.720.876	1 (Referentie)
P20-P40	1.856.568	1,00 (0,97-1,03)	1.821.181	0,96 (0,90-1,01)
P40-P60	1.852.961	1,01 (0,98-1,04)	1.809.288	0,96 (0,90-1,01)
P60-P80	1.834.511	1,02 (0,99-1,05)	1.845.454	0,96 (0,91-1,02)
>P80	1.757.240	1,02 (0,98-1,05)	1.844.809	0,98 (0,92-1,04)

*Tabel A5 Lineaire verbanden (HR over IQR; 95%-BTBHI) tussen niveaus van luchtverontreiniging in de woonomgeving in 2000-2009 en de incidentie van morfologische subtypen van blaaskanker bij **mannen** in 2010-2019 (n=4.366.664 niet-cases). Model 3. Zie Tabel A1 in Bijlage 1 voor details van de indeling.*

Subtype blaastumor	Aantal	EC	NO₂	PM₁₀	PM_{2,5}
Alle (Tabel 4.2, mannen, model 3)	45.644	1,00 (0,98-1,02)	1,01 (0,99-1,03)	0,99 (0,97-1,01)	0,99 (0,97-1,00)
Invasief	19.763	0,99 (0,96-1,02)	0,99 (0,96-1,02)	0,96 (0,94-0,99)	0,96 (0,94-0,99)
Urotheelcelcarcinoom	18.401	1,00 (0,97-1,02)	0,99 (0,96-1,02)	0,97 (0,94-0,99)	0,96 (0,94-0,99)
Overige	940	0,89 (0,79-1,02)	0,88 (0,77-1,02)	0,90 (0,81-1,01)	0,91 (0,80-1,02)
Geen histologische bevestiging	422	0,96 (0,79-1,16)	0,98 (0,80-1,21)	0,91 (0,77-1,08)	0,91 (0,76-1,09)
Niet-invasief	25.881	1,01 (0,99-1,04)	1,03 (1,00-1,06)	1,01 (0,99-1,03)	1,01 (0,99-1,03)
Urotheelcelcarcinoom in situ (Tis)	2.964	1,00 (0,93-1,08)	1,00 (0,93-1,09)	1,00 (0,93-1,06)	0,99 (0,92-1,06)
Papillair urotheelcelcarcinoom (Ta)	22.816	1,02 (0,99-1,04)	1,03 (1,00-1,06)	1,01 (0,99-1,04)	1,01 (0,99-1,04)
Overige	101	-	-	-	-

*Tabel A6 Lineaire verbanden (HR over IQR; 95%-BTBHI) tussen niveaus van luchtverontreiniging in de woonomgeving in 2000-2009 en de incidentie van morfologische subtypen van blaaskanker bij **vrouwen** in 2010-2019 (n=4.615.713 niet-cases). Model 3. Zie Tabel A1 in Bijlage 1 voor details van de indeling.*

Subtype blaastumor	Aantal	EC	NO₂	PM₁₀	PM_{2,5}
Alle (Tabel 4.2, vrouwen, model 3)	13.587	1,05 (1,02-1,09)	1,05 (1,01-1,08)	1,04 (1,00-1,07)	1,04 (1,01-1,07)
Invasief	6.664	1,02 (0,97-1,06)	1,02 (0,97-1,07)	1,00 (0,96-1,04)	1,00 (0,96-1,05)
Urotheelcelcarcinoom	5.852	1,01 (0,96-1,07)	1,01 (0,96-1,07)	1,01 (0,96-1,06)	1,01 (0,96-1,06)
Overige	565	0,94 (0,79-1,11)	0,92 (0,77-1,11)	0,88 (0,76-1,02)	0,88 (0,75-1,03)
Geen histologische bevestiging	247	1,30 (1,01-1,66)	1,44 (1,09-1,91)	1,18 (0,94-1,49)	1,20 (0,94-1,54)
Niet-invasief	6.923	1,08 (1,04-1,14)	1,07 (1,02-1,13)	1,07 (1,03-1,11)	1,08 (1,03-1,12)
Urotheelcelcarcinoom in situ (Tis)	579	1,16 (0,99-1,36)	1,20 (1,00-1,43)	1,15 (0,99-1,33)	1,18 (1,00-1,38)
Papillair urotheelcelcarcinoom (Ta)	6.324	1,08 (1,03-1,13)	1,06 (1,01-1,12)	1,06 (1,02-1,11)	1,07 (1,02-1,12)
Overige	20	-	-	-	-

*Tabel A7 Verbanden tussen demografische en sociaaleconomische kenmerken op individueel niveau bij de start van het onderzoek en de incidentie van **nierkanker**. Hazard Ratio's en 95%-betrouwbaarheidsintervallen, gecorrigeerd voor alle in deze tabel gepresenteerde variabelen, demografische en sociaaleconomische kenmerken op gebiedsniveau (zie Tabel A8) en geslacht en leeftijd als strata. N=9.064.695.*

Sociaaleconomisch kenmerk	N	HR (95% CI)
Gehuwd	5.976.974	1 (Referentie)
Verweduwd	689.790	1,04 (0,99-1,09)
Gescheiden	1.026.205	1,02 (0,98-1,07)
Ongehuwd	1.371.726	0,93 (0,89-0,98)
Migratiestatus onbekend	1.849	0,53 (0,13-2,10)
Westerse immigrant, 1 ^e generatie	315.273	0,77 (0,72-0,83)
Westerse immigrant, 2 ^e generatie	485.865	0,97 (0,92-1,03)
Niet-Westerse immigrant, 1 ^e generatie	563.090	0,74 (0,69-0,79)
Niet-Westerse immigrant, 2 ^e generatie	37.348	1,20 (0,92-1,57)
Autochtoon	7.661.270	1 (Referentie)
Werkend	4.806.542	1 (Referentie)
Uitkering	933.680	1,37 (1,30-1,44)
Pensioen	2.618.443	1,05 (0,99-1,11)
Anders niet werkend	706.030	1,12 (1,04-1,19)
Huishoudinkomen onbekend	109.971	0,98 (0,85-1,12)
Huishoudinkomen P1	70.220	1,06 (0,91-1,25)
Huishoudinkomen P2-P5	217.359	0,95 (0,86-1,05)
Huishoudinkomen P6-P10	390.996	0,95 (0,88-1,02)
Huishoudinkomen P11-P25	1.368.527	1,03 (0,99-1,07)
Huishoudinkomen P26-P50	2.279.617	1,03 (0,99-1,07)
Huishoudinkomen P51-P75	2.251.515	1 (Referentie)
Huishoudinkomen P76-P90	1.383.881	0,90 (0,87-0,95)
Huishoudinkomen P91-P95	485.848	0,86 (0,80-0,92)
Huishoudinkomen P96-P99	405.202	0,81 (0,76-0,88)
Huishoudinkomen >P99	101.559	0,90 (0,79-1,02)

*Tabel A8 Verbanden tussen demografische en sociaaleconomische kenmerken op gebiedsniveau bij de start van het onderzoek en de incidentie van **nierkanker**. Hazard Ratio's en 95%-betrouwbaarheidsintervallen, gecorrigeerd voor alle in deze tabel gepresenteerde variabelen, demografische en sociaaleconomische kenmerken op individueel niveau (zie Tabel A7) en geslacht en leeftijd als strata. N=9.064.695.*

Sociaaleconomisch kenmerk	Buurtniveau		COROP-niveau	
	n	HR (95% CI)	N	HR (95% CI)
<i>Gemiddeld huishoudinkomen</i>				
≤P20	1.645.506	1,05 (0,98-1,12)	1.854692	0,99 (0,89-1,09)
P20-P40	1.829.430	1,03 (0,97-1,09)	1.844772	0,92 (0,84-1,01)
P40-P60	1.855.142	1,03 (0,98-1,09)	1.797785	0,95 (0,87-1,05)
P60-P80	1.869.712	1,04 (0,99-1,09)	1.818956	0,95 (0,87-1,03)
>P80	1.864.905	1 (Referentie)	1.748490	1 (Referentie)
<i>Bewoners met uitkering</i>				
≤P20	1.904.184	1 (Referentie)	1.865151	1 (Referentie)
P20-P40	1.892.591	0,98 (0,94-1,02)	1.867323	0,96 (0,91-1,01)
P40-P60	1.861.534	0,98 (0,94-1,03)	1.804438	1,02 (0,95-1,09)
P60-P80	1.791.451	0,96 (0,91-1,01)	1.826306	1,00 (0,93-1,07)
>P80	1.614.935	0,95 (0,89-1,02)	1.701477	0,96 (0,84-1,09)
<i>Werkloosheid</i>				
≤P20	1.840.554	1 (Referentie)	1.835350	1 (Referentie)
P20-P40	1.866.064	1,00 (0,96-1,04)	1.738441	1,00 (0,95-1,06)
P40-P60	1.823.446	1,00 (0,95-1,04)	1.768382	1,07 (1,00-1,14)
P60-P80	1.781.355	1,01 (0,96-1,06)	1.838686	1,09 (1,02-1,16)
>P80	1.753.276	1,02 (0,97-1,08)	1.883836	1,02 (0,95-1,10)
<i>Niet-Westerse immigranten</i>				
≤P20	1.953.169	1 (Referentie)	1.906695	1 (Referentie)
P20-P40	1.952.480	1,02 (0,98-1,07)	1.850248	1,07 (1,02-1,14)
P40-P60	1.838.182	1,04 (0,99-1,09)	1.817800	1,07 (1,01-1,13)
P60-P80	1.754.190	1,06 (1,00-1,12)	1.794623	1,08 (0,99-1,16)
>P80	1.566.674	1,08 (1,00-1,15)	1.695329	1,11 (0,97-1,27)
<i>Bewoners met lage opleiding</i>				
≤P20	1.744.318	1 (Referentie)	1.725140	1 (Referentie)
P20-P40	1.860.905	1,07 (1,02-1,12)	1.825864	0,99 (0,90-1,08)
P40-P60	1.857.859	1,07 (1,02-1,13)	1.813771	1,03 (0,94-1,14)
P60-P80	1.839.492	1,09 (1,04-1,16)	1.850110	1,04 (0,94-1,14)
>P80	1.762.121	1,11 (1,05-1,18)	1.849810	1,03 (0,94-1,14)

Bijlage 3 Aanvullende tabellen sterfte aan kanker van lever, maag, alvleesklier en slokdarm

*Tabel A9 Verbanden tussen demografische en sociaaleconomische kenmerken op individueel niveau bij de start van het onderzoek en de sterfte aan **leverkanker**. Hazard Ratio's en 95%-betrouwbaarheidsintervallen, gecorrigeerd voor alle in deze tabel gepresenteerde variabelen, demografische en sociaaleconomische kenmerken op gebiedsniveau (zie Tabel A10) en geslacht en leeftijd als strata. N=9.075.023.*

Sociaaleconomisch kenmerk	N	HR (95% CI)
Gehuwd	5.984.188	1 (Referentie)
Verweduwd	691.389	1,16 (1,08-1,24)
Gescheiden	1.027.121	1,21 (1,13-1,29)
Ongehuwd	1.372.325	1,16 (1,07-1,25)
Migratiestatus onbekend	1.852	2,19 (0,71-6,80)
Westerse immigrant, 1 ^e generatie	315.558	1,25 (1,13-1,38)
Westerse immigrant, 2 ^e generatie	486.485	1,04 (0,95-1,14)
Niet-Westerse immigrant, 1 ^e generatie	563.299	1,14 (1,04-1,26)
Niet-Westerse immigrant, 2 ^e generatie	37.357	1,32 (0,82-2,13)
Autochtoon	7.670.472	1 (Referentie)
Werkend	4.808.640	1 (Referentie)
Uitkering	934.719	1,99 (1,83-2,16)
Pensioen	2.625.222	1,18 (1,07-1,32)
Anders niet werkend	706.442	1,62 (1,45-1,82)
Huishoudinkomen onbekend	110.046	1,23 (0,99-1,53)
Huishoudinkomen P1	70.262	1,10 (0,83-1,47)
Huishoudinkomen P2-P5	217.496	1,11 (0,95-1,29)
Huishoudinkomen P6-P10	391.355	1,28 (1,16-1,42)
Huishoudinkomen P11-P25	1.370.779	1,22 (1,14-1,30)
Huishoudinkomen P26-P50	2.282.676	1,06 (1,00-1,13)
Huishoudinkomen P51-P75	2.253.833	1 (Referentie)
Huishoudinkomen P76-P90	1.385.080	0,89 (0,82-0,96)
Huishoudinkomen P91-P95	486.246	0,91 (0,81-1,03)
Huishoudinkomen P96-P99	405.585	0,79 (0,69-0,90)
Huishoudinkomen >P99	101.665	0,76 (0,59-0,98)

*Tabel A10 Verbanden tussen demografische en sociaaleconomische kenmerken op gebiedsniveau bij de start van het onderzoek en de sterfte aan **leverkanker**. Hazard Ratio's en 95%-betrouwbaarheidsintervallen, gecorrigeerd voor alle in deze tabel gepresenteerde variabelen, demografische en sociaaleconomische kenmerken op individueel niveau (zie Tabel A9) en geslacht en leeftijd als strata. N=9.075.023.*

Sociaaleconomisch kenmerk	Buurniveau		COROP-niveau	
	n	HR (95% CI)	n	HR (95% CI)
<i>Gemiddeld huishoudinkomen</i>				
≤P20	1.647.497	0,98 (0,88-1,09)	1.856.926	1,02 (0,87-1,19)
P20-P40	1.831.629	0,99 (0,90-1,08)	1.846.996	0,95 (0,82-1,10)
P40-P60	1.857.227	0,99 (0,91-1,08)	1.799.765	0,97 (0,84-1,13)
P60-P80	1.871.766	1,06 (0,98-1,15)	1.821.028	0,94 (0,82-1,08)
>P80	1.866.904	1 (Referentie)	1.750.308	1 (Referentie)
<i>Bewoners met uitkering</i>				
≤P20	1.906.206	1 (Referentie)	1.867.261	1 (Referentie)
P20-P40	1.894.649	0,98 (0,91-1,05)	1.869.523	1,03 (0,94-1,12)
P40-P60	1.863.752	1,04 (0,96-1,12)	1.806.600	1,07 (0,96-1,19)
P60-P80	1.793.614	1,07 (0,98-1,18)	1.828.471	1,05 (0,93-1,17)
>P80	1.616.802	1,15 (1,03-1,30)	1.703.168	1,18 (0,95-1,46)
<i>Werkloosheid</i>				
≤P20	1.842.424	1 (Referentie)	1.837.364	1 (Referentie)
P20-P40	1.868.109	1,08 (1,00-1,16)	1.740.308	0,99 (0,90-1,08)
P40-P60	1.825.519	1,06 (0,98-1,15)	1.770.238	0,85 (0,76-0,94)
P60-P80	1.783.486	1,12 (1,03-1,21)	1.840.964	0,94 (0,85-1,04)
>P80	1.755.485	1,08 (0,99-1,18)	1.886.149	0,86 (0,76-0,96)
<i>Niet-Westerse immigranten</i>				
≤P20	1.955.345	1 (Referentie)	1.909.035	1 (Referentie)
P20-P40	1.954.914	1,04 (0,97-1,12)	1.852.380	1,03 (0,94-1,13)
P40-P60	1.840.237	1,03 (0,95-1,11)	1.819.931	1,00 (0,91-1,09)
P60-P80	1.756.193	1,09 (1,00-1,19)	1.796.646	0,95 (0,83-1,08)
>P80	1.568.334	1,13 (1,01-1,26)	1.697.031	0,99 (0,79-1,23)
<i>Bewoners met lage opleiding</i>				
≤P20	1.746.058	1 (Referentie)	1.726.946	1 (Referentie)
P20-P40	1.862.952	1,10 (1,02-1,19)	1.827.941	1,03 (0,89-1,19)
P40-P60	1.859.894	1,02 (0,94-1,11)	1.815.866	0,99 (0,85-1,16)
P60-P80	1.841.744	1,02 (0,93-1,11)	1.852.315	0,97 (0,83-1,12)
>P80	1.764.375	1,05 (0,95-1,16)	1.851.955	1,06 (0,90-1,24)

Tabel A11 Lineaire verbanden (HR over IQR; 95%-BTBHI) tussen niveaus van NO₂ in de woonomgeving in 2000-2009 en de sterfte aan **leverkanker** in 2010-2019 bij mannen en vrouwen met toenemende correctie voor demografische en sociaaleconomische kenmerken op gebiedsniveau bij de start van het onderzoek.

Sociaaleconomische kenmerken	Mannen	Vrouwen
<i>Gemiddeld huishoudinkomen</i>		
Geen correctie op gebiedsniveau (Model 2)	1,16 (1,12-1,21)	1,03 (0,98-1,08)
Alleen correctie voor deze variabele op buurtniveau	1,17 (1,13-1,22)	1,04 (0,99-1,09)
Correctie voor alle buurtvariabelen	1,11 (1,06-1,16)	1,02 (0,96-1,09)
Als regel hierboven met alleen deze op COROP-niveau	1,11 (1,05-1,16)	1,06 (0,99-1,13)
Met alle buurt- en COROP-variabelen (Model 3)	1,11 (1,05-1,18)	1,09 (1,01-1,17)
<i>Bewoners met uitkering</i>		
Geen correctie op gebiedsniveau (Model 2)	1,16 (1,12-1,21)	1,03 (0,98-1,08)
Alleen correctie voor deze variabele op buurtniveau	1,14 (1,10-1,18)	1,01 (0,96-1,06)
Correctie voor alle buurtvariabelen	1,11 (1,06-1,16)	1,02 (0,96-1,09)
Als regel hierboven met alleen deze op COROP-niveau	1,11 (1,05-1,16)	1,02 (0,96-1,08)
Met alle buurt- en COROP-variabelen (Model 3)	1,11 (1,05-1,18)	1,09 (1,01-1,17)
<i>Werkloosheid</i>		
Geen correctie op gebiedsniveau (Model 2)	1,16 (1,12-1,21)	1,03 (0,98-1,08)
Alleen correctie voor deze variabele op buurtniveau	1,16 (1,12-1,21)	1,03 (0,98-1,07)
Correctie voor alle buurtvariabelen	1,11 (1,06-1,16)	1,02 (0,96-1,09)
Als regel hierboven met alleen deze op COROP-niveau	1,11 (1,06-1,16)	1,02 (0,96-1,09)
Met alle buurt- en COROP-variabelen (Model 3)	1,11 (1,05-1,18)	1,09 (1,01-1,17)
<i>Niet-Westerse immigranten</i>		
Geen correctie op gebiedsniveau (Model 2)	1,16 (1,12-1,21)	1,03 (0,98-1,08)
Alleen correctie voor deze variabele op buurtniveau	1,10 (1,05-1,14)	1,00 (0,94-1,05)
Correctie voor alle buurtvariabelen	1,11 (1,06-1,16)	1,02 (0,96-1,09)
Als regel hierboven met alleen deze op COROP-niveau	1,11 (1,05-1,17)	1,04 (0,98-1,11)
Met alle buurt- en COROP-variabelen (Model 3)	1,11 (1,05-1,18)	1,09 (1,01-1,17)
<i>Bewoners met lage opleiding</i>		
Geen correctie op gebiedsniveau (Model 2)	1,16 (1,12-1,21)	1,03 (0,98-1,08)
Alleen correctie voor deze variabele op buurtniveau	1,17 (1,13-1,21)	1,04 (0,99-1,09)
Correctie voor alle buurtvariabelen	1,11 (1,06-1,16)	1,02 (0,96-1,09)
Als regel hierboven met alleen deze op COROP-niveau	1,10 (1,05-1,15)	1,02 (0,96-1,08)
Met alle buurt- en COROP-variabelen (Model 3)	1,11 (1,05-1,18)	1,09 (1,01-1,17)

*Tabel A12 Verbanden tussen demografische en sociaaleconomische kenmerken op individueel niveau bij de start van het onderzoek en de sterfte aan **maagkanker**. Hazard Ratio's en 95%-betrouwbaarheidsintervallen, gecorrigeerd voor alle in deze tabel gepresenteerde variabelen, demografische en sociaaleconomische kenmerken op gebiedsniveau (zie Tabel A13) en geslacht en leeftijd als strata. N=9.075.023.*

Sociaaleconomisch kenmerk	N	HR (95% CI)
Gehuwd	5.984.188	1 (Referentie)
Verweduwd	691.389	1,16 (1,10-1,23)
Gescheiden	1.027.121	1,06 (0,99-1,13)
Ongehuwd	1.372.325	1,13 (1,05-1,21)
Migratiestatus onbekend	1.852	1,32 (0,33-5,29)
Westerse immigrant, 1 ^e generatie	315.558	0,88 (0,80-0,98)
Westerse immigrant, 2 ^e generatie	486.485	0,91 (0,84-0,99)
Niet-Westerse immigrant, 1 ^e generatie	563.299	1,34 (1,23-1,46)
Niet-Westerse immigrant, 2 ^e generatie	37.357	1,25 (0,80-1,93)
Autochtoon	7.670.472	1 (Referentie)
Werkend	4.808.640	1 (Referentie)
Uitkering	934.719	1,33 (1,23-1,44)
Pensioen	2.625.222	1,14 (1,04-1,25)
Anders niet werkend	706.442	1,16 (1,04-1,30)
Huishoudinkomen onbekend	110.046	1,18 (0,96-1,45)
Huishoudinkomen P1	70.262	1,12 (0,86-1,45)
Huishoudinkomen P2-P5	217.496	1,17 (1,02-1,34)
Huishoudinkomen P6-P10	391.355	1,28 (1,17-1,41)
Huishoudinkomen P11-P25	1.370.779	1,30 (1,23-1,38)
Huishoudinkomen P26-P50	2.282.676	1,14 (1,08-1,20)
Huishoudinkomen P51-P75	2.253.833	1 (Referentie)
Huishoudinkomen P76-P90	1.385.080	0,95 (0,89-1,02)
Huishoudinkomen P91-P95	486.246	0,88 (0,79-0,98)
Huishoudinkomen P96-P99	405.585	0,75 (0,66-0,84)
Huishoudinkomen >P99	101.665	0,74 (0,59-0,93)

*Tabel A13 Verbanden tussen demografische en sociaaleconomische kenmerken op gebiedsniveau bij de start van het onderzoek en de sterfte aan **maagkanker**. Hazard Ratio's en 95%-betrouwbaarheidsintervallen, gecorrigeerd voor alle in deze tabel gepresenteerde variabelen, demografische en sociaaleconomische kenmerken op individueel niveau (zie Tabel A12) en geslacht en leeftijd als strata. N=9.075.023.*

Sociaaleconomisch kenmerk	Buurtniveau		COROP-niveau	
	n	HR (95% CI)	n	HR (95% CI)
<i>Gemiddeld huishoudinkomen</i>				
≤P20	1.647.497	1,15 (1,04-1,26)	1.856.926	0,90 (0,78-1,03)
P20-P40	1.831.629	1,08 (1,00-1,17)	1.846.996	0,93 (0,82-1,06)
P40-P60	1.857.227	1,05 (0,98-1,13)	1.799.765	0,93 (0,82-1,06)
P60-P80	1.871.766	1,06 (0,99-1,13)	1.821.028	1,03 (0,91-1,16)
>P80	1.866.904	1 (Referentie)	1.750.308	1 (Referentie)
<i>Bewoners met uitkering</i>				
≤P20	1.906.206	1 (Referentie)	1.867.261	1 (Referentie)
P20-P40	1.894.649	0,99 (0,93-1,05)	1.869.523	1,07 (0,99-1,15)
P40-P60	1.863.752	1,01 (0,94-1,08)	1.806.600	1,15 (1,05-1,26)
P60-P80	1.793.614	0,97 (0,90-1,05)	1.828.471	1,08 (0,98-1,19)
>P80	1.616.802	0,99 (0,90-1,10)	1.703.168	1,13 (0,94-1,36)
<i>Werkloosheid</i>				
≤P20	1.842.424	1 (Referentie)	1.837.364	1 (Referentie)
P20-P40	1.868.109	1,03 (0,96-1,09)	1.740.308	1,05 (0,97-1,14)
P40-P60	1.825.519	1,09 (1,02-1,17)	1.770.238	1,03 (0,94-1,12)
P60-P80	1.783.486	1,09 (1,02-1,17)	1.840.964	1,04 (0,96-1,14)
>P80	1.755.485	1,13 (1,05-1,22)	1.886.149	0,98 (0,88-1,08)
<i>Niet-Westerse immigranten</i>				
≤P20	1.955.345	1 (Referentie)	1.909.035	1 (Referentie)
P20-P40	1.954.914	0,95 (0,90-1,01)	1.852.380	1,03 (0,96-1,11)
P40-P60	1.840.237	0,93 (0,87-1,00)	1.819.931	0,98 (0,90-1,05)
P60-P80	1.756.193	0,94 (0,87-1,01)	1.796.646	0,93 (0,83-1,03)
>P80	1.568.334	0,94 (0,85-1,03)	1.697.031	0,88 (0,72-1,06)
<i>Bewoners met lage opleiding</i>				
≤P20	1.746.058	1 (Referentie)	1.726.946	1 (Referentie)
P20-P40	1.862.952	1,08 (1,01-1,15)	1.827.941	1,04 (0,91-1,18)
P40-P60	1.859.894	1,06 (0,99-1,14)	1.815.866	1,02 (0,89-1,17)
P60-P80	1.841.744	1,05 (0,97-1,13)	1.852.315	1,06 (0,93-1,21)
>P80	1.764.375	1,09 (1,01-1,19)	1.851.955	1,17 (1,01-1,34)

Tabel A14 Lineaire verbanden (HR over IQR; 95%-BTBHI) tussen niveaus van NO₂ in de woonomgeving in 2000-2009 en de sterfte aan **maagkanker** in 2010-2019 bij mannen en vrouwen met toenemende correctie voor demografische en sociaaleconomische kenmerken op gebiedsniveau bij de start van het onderzoek.

Sociaaleconomische kenmerken	Mannen	Vrouwen
<i>Gemiddeld huishoudinkomen</i>		
Geen correctie op gebiedsniveau (Model 2)	1,00 (0,97-1,03)	0,99 (0,95-1,03)
Alleen correctie voor deze variabele op buurtniveau	1,02 (0,99-1,05)	1,02 (0,98-1,06)
Correctie voor alle buurtvariabelen	1,04 (1,00-1,08)	1,07 (1,01-1,12)
Als regel hierboven met alleen deze op COROP-niveau	1,04 (0,99-1,08)	1,08 (1,02-1,14)
Met alle buurt- en COROP-variabelen (Model 3)	1,03 (0,98-1,08)	1,09 (1,02-1,16)
<i>Bewoners met uitkering</i>		
Geen correctie op gebiedsniveau (Model 2)	1,00 (0,97-1,03)	0,99 (0,95-1,03)
Alleen correctie voor deze variabele op buurtniveau	1,00 (0,97-1,03)	0,98 (0,94-1,02)
Correctie voor alle buurtvariabelen	1,04 (1,00-1,08)	1,07 (1,01-1,12)
Als regel hierboven met alleen deze op COROP-niveau	1,04 (1,00-1,08)	1,07 (1,02-1,13)
Met alle buurt- en COROP-variabelen (Model 3)	1,03 (0,98-1,08)	1,09 (1,02-1,16)
<i>Werkloosheid</i>		
Geen correctie op gebiedsniveau (Model 2)	1,00 (0,97-1,03)	0,99 (0,95-1,03)
Alleen correctie voor deze variabele op buurtniveau	1,01 (0,98-1,04)	1,00 (0,96-1,04)
Correctie voor alle buurtvariabelen	1,04 (1,00-1,08)	1,07 (1,01-1,12)
Als regel hierboven met alleen deze op COROP-niveau	1,04 (1,00-1,08)	1,07 (1,01-1,12)
Met alle buurt- en COROP-variabelen (Model 3)	1,03 (0,98-1,08)	1,09 (1,02-1,16)
<i>Niet-Westerse immigranten</i>		
Geen correctie op gebiedsniveau (Model 2)	1,00 (0,97-1,03)	0,99 (0,95-1,03)
Alleen correctie voor deze variabele op buurtniveau	1,00 (0,96-1,03)	1,00 (0,95-1,04)
Correctie voor alle buurtvariabelen	1,04 (1,00-1,08)	1,07 (1,01-1,12)
Als regel hierboven met alleen deze op COROP-niveau	1,04 (1,00-1,09)	1,10 (1,04-1,16)
Met alle buurt- en COROP-variabelen (Model 3)	1,03 (0,98-1,08)	1,09 (1,02-1,16)
<i>Bewoners met lage opleiding</i>		
Geen correctie op gebiedsniveau (Model 2)	1,00 (0,97-1,03)	0,99 (0,95-1,03)
Alleen correctie voor deze variabele op buurtniveau	1,01 (0,98-1,04)	1,00 (0,96-1,04)
Correctie voor alle buurtvariabelen	1,04 (1,00-1,08)	1,07 (1,01-1,12)
Als regel hierboven met alleen deze op COROP-niveau	1,04 (1,00-1,08)	1,07 (1,01-1,13)
Met alle buurt- en COROP-variabelen (Model 3)	1,03 (0,98-1,08)	1,09 (1,02-1,16)

*Tabel A15 Verbanden tussen demografische en sociaaleconomische kenmerken op individueel niveau bij de start van het onderzoek en de sterfte aan **alvleesklierkanker**. Hazard Ratio's en 95%-betrouwbaarheidsintervallen, gecorrigeerd voor alle in deze tabel gepresenteerde variabelen, demografische en sociaaleconomische kenmerken op gebiedsniveau (zie Tabel A16) en geslacht en leeftijd als strata. N=9.075.023.*

Sociaaleconomisch kenmerk	N	HR (95% CI)
Gehuwd	5.984.188	1 (Referentie)
Verweduwd	691.389	1,07 (1,03-1,11)
Gescheiden	1.027.121	1,13 (1,09-1,18)
Ongehuwd	1.372.325	1,06 (1,01-1,11)
Migratiestatus onbekend	1.852	0 (NE)
Westerse immigrant, 1 ^e generatie	315.558	0,85 (0,79-0,90)
Westerse immigrant, 2 ^e generatie	486.485	1,00 (0,94-1,05)
Niet-Westerse immigrant, 1 ^e generatie	563.299	0,58 (0,54-0,63)
Niet-Westerse immigrant, 2 ^e generatie	37.357	0,90 (0,64-1,26)
Autochtoon	7.670.472	1 (Referentie)
Werkend	4.808.640	1 (Referentie)
Uitkering	934.719	1,35 (1,28-1,43)
Pensioen	2.625.222	1,08 (1,02-1,15)
Anders niet werkend	706.442	1,17 (1,10-1,25)
Huishoudinkomen onbekend	110.046	1,17 (1,03-1,35)
Huishoudinkomen P1	70.262	1,02 (0,86-1,22)
Huishoudinkomen P2-P5	217.496	1,06 (0,97-1,17)
Huishoudinkomen P6-P10	391.355	1,10 (1,03-1,18)
Huishoudinkomen P11-P25	1.370.779	1,08 (1,04-1,12)
Huishoudinkomen P26-P50	2.282.676	1,05 (1,01-1,09)
Huishoudinkomen P51-P75	2.253.833	1 (Referentie)
Huishoudinkomen P76-P90	1.385.080	0,97 (0,93-1,02)
Huishoudinkomen P91-P95	486.246	0,90 (0,84-0,96)
Huishoudinkomen P96-P99	405.585	0,97 (0,90-1,04)
Huishoudinkomen >P99	101.665	0,91 (0,79-1,03)

Tabel A16 Verbanden tussen demografische en sociaaleconomische kenmerken op gebiedsniveau bij de start van het onderzoek en de sterfte aan **alvleesklierkanker**. Hazard Ratio's en 95%-betrouwbaarheidsintervallen, gecorrigeerd voor alle in deze tabel gepresenteerde variabelen, demografische en sociaaleconomische kenmerken op individueel niveau (zie Tabel A15) en geslacht en leeftijd als strata. N=9.075.023.

Sociaaleconomisch kenmerk	Buurniveau		COROP-niveau	
	n	HR (95% CI)	n	HR (95% CI)
<i>Gemiddeld huishoudinkomen</i>				
≤P20	1.647.497	1,00 (0,94-1,06)	1.856.926	0,96 (0,88-1,06)
P20-P40	1.831.629	1,01 (0,96-1,06)	1.846.996	0,95 (0,87-1,03)
P40-P60	1.857.227	0,98 (0,94-1,03)	1.799.765	0,99 (0,91-1,08)
P60-P80	1.871.766	0,99 (0,94-1,03)	1.821.028	0,98 (0,91-1,06)
>P80	1.866.904	1 (Referentie)	1.750.308	1 (Referentie)
<i>Bewoners met uitkering</i>				
≤P20	1.906.206	1 (Referentie)	1.867.261	1 (Referentie)
P20-P40	1.894.649	1,01 (0,97-1,05)	1.869.523	0,94 (0,89-0,99)
P40-P60	1.863.752	1,00 (0,96-1,05)	1.806.600	0,99 (0,93-1,05)
P60-P80	1.793.614	1,01 (0,96-1,07)	1.828.471	1,02 (0,95-1,09)
>P80	1.616.802	1,04 (0,97-1,11)	1.703.168	1,00 (0,89-1,14)
<i>Werkloosheid</i>				
≤P20	1.842.424	1 (Referentie)	1.837.364	1 (Referentie)
P20-P40	1.868.109	1,00 (0,96-1,04)	1.740.308	0,98 (0,93-1,03)
P40-P60	1.825.519	1,03 (0,99-1,08)	1.770.238	0,95 (0,90-1,01)
P60-P80	1.783.486	1,02 (0,97-1,07)	1.840.964	0,99 (0,93-1,05)
>P80	1.755.485	1,05 (1,00- 1,11)	1.886.149	0,92 (0,86-0,99)
<i>Niet-Westerse immigranten</i>				
≤P20	1.955.345	1 (Referentie)	1.909.035	1 (Referentie)
P20-P40	1.954.914	1,01 (0,97-1,05)	1.852.380	1,00 (0,95-1,05)
P40-P60	1.840.237	1,04 (0,99-1,08)	1.819.931	0,96 (0,91-1,02)
P60-P80	1.756.193	1,04 (0,99-1,09)	1.796.646	0,97 (0,90-1,05)
>P80	1.568.334	1,06 (1,00- 1,14)	1.697.031	1,05 (0,93-1,20)
<i>Bewoners met lage opleiding</i>				
≤P20	1.746.058	1 (Referentie)	1.726.946	1 (Referentie)
P20-P40	1.862.952	0,99 (0,95-1,04)	1.827.941	1,05 (0,96-1,14)
P40-P60	1.859.894	1,00 (0,95-1,05)	1.815.866	1,00 (0,92-1,10)
P60-P80	1.841.744	1,00 (0,95-1,05)	1.852.315	1,04 (0,95-1,14)
>P80	1.764.375	1,01 (0,96- 1,07)	1.851.955	1,00 (0,92-1,10)

Tabel A17 Lineaire verbanden (HR over IQR; 95%-BTBHI) tussen niveaus van NO₂ in de woonomgeving in 2000-2009 en de sterfte aan **alvleesklierkanker** in 2010-2019 bij mannen en vrouwen met toenemende correctie voor demografische en sociaaleconomische kenmerken op gebiedsniveau bij de start van het onderzoek.

Sociaaleconomische kenmerken	Mannen	Vrouwen
<i>Gemiddeld huishoudinkomen</i>		
Geen correctie op gebiedsniveau (Model 2)	1,04 (1,02-1,07)	1,03 (1,00-1,05)
Alleen correctie voor deze variabele op buurniveau	1,04 (1,02-1,07)	1,03 (1,01-1,06)
Correctie voor alle buurtvariabelen	1,01 (0,98-1,04)	1,00 (0,97-1,03)
Als regel hierboven met alleen deze op COROP-niveau	0,99 (0,96-1,02)	0,99 (0,95-1,02)
Met alle buurt- en COROP-variabelen (Model 3)	0,99 (0,96-1,03)	0,99 (0,95-1,03)
<i>Bewoners met uitkering</i>		
Geen correctie op gebiedsniveau (Model 2)	1,04 (1,02-1,07)	1,03 (1,00-1,05)
Alleen correctie voor deze variabele op buurniveau	1,03 (1,01-1,06)	1,02 (0,99-1,04)
Correctie voor alle buurtvariabelen	1,01 (0,98-1,04)	1,00 (0,97-1,03)
Als regel hierboven met alleen deze op COROP-niveau	1,00 (0,97-1,03)	0,99 (0,96-1,02)
Met alle buurt- en COROP-variabelen (Model 3)	0,99 (0,96-1,03)	0,99 (0,95-1,03)
<i>Werkloosheid</i>		
Geen correctie op gebiedsniveau (Model 2)	1,04 (1,02-1,07)	1,03 (1,00-1,05)
Alleen correctie voor deze variabele op buurniveau	1,04 (1,02-1,07)	1,03 (1,00-1,05)
Correctie voor alle buurtvariabelen	1,01 (0,98-1,04)	1,00 (0,97-1,03)
Als regel hierboven met alleen deze op COROP-niveau	1,00 (0,97-1,04)	1,00 (0,96-1,03)
Met alle buurt- en COROP-variabelen (Model 3)	0,99 (0,96-1,03)	0,99 (0,95-1,03)
<i>Niet-Westerse immigranten</i>		
Geen correctie op gebiedsniveau (Model 2)	1,04 (1,02-1,07)	1,03 (1,00-1,05)
Alleen correctie voor deze variabele op buurniveau	1,01 (0,98-1,04)	0,99 (0,97-1,02)
Correctie voor alle buurtvariabelen	1,01 (0,98-1,04)	1,00 (0,97-1,03)
Als regel hierboven met alleen deze op COROP-niveau	1,00 (0,96-1,03)	0,99 (0,96-1,02)
Met alle buurt- en COROP-variabelen (Model 3)	0,99 (0,96-1,03)	0,99 (0,95-1,03)
<i>Bewoners met lage opleiding</i>		
Geen correctie op gebiedsniveau (Model 2)	1,04 (1,02-1,07)	1,03 (1,00-1,05)
Alleen correctie voor deze variabele op buurniveau	1,04 (1,02-1,07)	1,03 (1,00-1,05)
Correctie voor alle buurtvariabelen	1,01 (0,98-1,04)	1,00 (0,97-1,03)
Als regel hierboven met alleen deze op COROP-niveau	1,01 (0,98-1,04)	0,99 (0,96-1,02)
Met alle buurt- en COROP-variabelen (Model 3)	0,99 (0,96-1,03)	0,99 (0,95-1,03)

Tabel A18 Verbanden tussen demografische en sociaaleconomische kenmerken op individueel niveau bij de start van het onderzoek en de sterfte aan **slokdarmkanker**. Hazard Ratio's en 95%-betrouwbaarheidsintervallen, gecorrigeerd voor alle in deze tabel gepresenteerde variabelen, demografische en sociaaleconomische kenmerken op gebiedsniveau (zie Tabel A19) en geslacht en leeftijd als strata. N=9.075.023.

Sociaaleconomisch kenmerk	N	HR (95% CI)
Gehuwd	5.984.188	1 (Referentie)
Verweduwd	691.389	1,18 (1,12-1,25)
Gescheiden	1.027.121	1,20 (1,14-1,26)
Ongehuwd	1.372.325	1,31 (1,25-1,38)
Migratiestatus onbekend	1.852	0 (NE)
Westerse immigrant, 1 ^e generatie	315.558	0,60 (0,55-0,66)
Westerse immigrant, 2 ^e generatie	486.485	0,95 (0,88-1,01)
Niet-Westerse immigrant, 1 ^e generatie	563.299	0,20 (0,17-0,23)
Niet-Westerse immigrant, 2 ^e generatie	37.357	0,75 (0,48-1,16)
Autochtoon	7.670.472	1 (Referentie)
Werkend	4.808.640	1 (Referentie)
Uitkering	934.719	1,61 (1,52-1,71)
Pensioen	2.625.222	1,23 (1,14-1,32)
Anders niet werkend	706.442	1,31 (1,20-1,44)
Huishoudinkomen onbekend	110.046	1,21 (1,04-1,42)
Huishoudinkomen P1	70.262	1,09 (0,89-1,32)
Huishoudinkomen P2-P5	217.496	1,13 (1,01-1,27)
Huishoudinkomen P6-P10	391.355	1,22 (1,13-1,32)
Huishoudinkomen P11-P25	1.370.779	1,17 (1,12-1,23)
Huishoudinkomen P26-P50	2.282.676	1,09 (1,04-1,14)
Huishoudinkomen P51-P75	2.253.833	1 (Referentie)
Huishoudinkomen P76-P90	1.385.080	0,93 (0,88-0,98)
Huishoudinkomen P91-P95	486.246	0,81 (0,75-0,88)
Huishoudinkomen P96-P99	405.585	0,86 (0,79-0,94)
Huishoudinkomen >P99	101.665	0,73 (0,61-0,87)

*Tabel A19 Verbanden tussen demografische en sociaaleconomische kenmerken op gebiedsniveau bij de start van het onderzoek en de sterfte aan **slokdarmkanker**. Hazard Ratio's en 95%-betrouwbaarheidsintervallen, gecorrigeerd voor alle in deze tabel gepresenteerde variabelen, demografische en sociaaleconomische kenmerken op individueel niveau (zie Tabel A18) en geslacht en leeftijd als strata. N=9.075.023.*

Sociaaleconomisch kenmerk	Buurniveau		COROP-niveau	
	n	HR (95% CI)	n	HR (95% CI)
<i>Gemiddeld huishoudinkomen</i>				
≤P20	1.647.497	1,09 (1,01-1,17)	1.856.926	1,17 (1,04-1,30)
P20-P40	1.831.629	1,06 (1,00-1,14)	1.846.996	1,04 (0,93-1,15)
P40-P60	1.857.227	1,06 (1,00-1,13)	1.799.765	1,11 (0,99-1,23)
P60-P80	1.871.766	1,06 (1,00-1,12)	1.821.028	1,10 (1,00-1,21)
>P80	1.866.904	1 (Referentie)	1.750.308	1 (Referentie)
<i>Bewoners met uitkering</i>				
≤P20	1.906.206	1 (Referentie)	1.867.261	1 (Referentie)
P20-P40	1.894.649	1,05 (1,00-1,10)	1.869.523	0,94 (0,88-1,00)
P40-P60	1.863.752	1,04 (0,99-1,10)	1.806.600	1,00 (0,93-1,08)
P60-P80	1.793.614	1,12 (1,05-1,19)	1.828.471	0,98 (0,91-1,07)
>P80	1.616.802	1,05 (0,97-1,14)	1.703.168	0,85 (0,73-1,00)
<i>Werkloosheid</i>				
≤P20	1.842.424	1 (Referentie)	1.837.364	1 (Referentie)
P20-P40	1.868.109	1,02 (0,97-1,07)	1.740.308	0,95 (0,89-1,01)
P40-P60	1.825.519	1,00 (0,95-1,06)	1.770.238	0,99 (0,92-1,06)
P60-P80	1.783.486	1,03 (0,97-1,09)	1.840.964	0,92 (0,85-0,98)
>P80	1.755.485	1,07 (1,01-1,15)	1.886.149	0,78 (0,72-0,85)
<i>Niet-Westerse immigranten</i>				
≤P20	1.955.345	1 (Referentie)	1.909.035	1 (Referentie)
P20-P40	1.954.914	0,95 (0,91-1,00)	1.852.380	0,95 (0,89-1,01)
P40-P60	1.840.237	0,97 (0,92-1,02)	1.819.931	1,02 (0,96-1,09)
P60-P80	1.756.193	0,95 (0,89-1,01)	1.796.646	1,02 (0,93-1,12)
>P80	1.568.334	0,98 (0,91-1,07)	1.697.031	1,19 (1,01-1,40)
<i>Bewoners met lage opleiding</i>				
≤P20	1.746.058	1 (Referentie)	1.726.946	1 (Referentie)
P20-P40	1.862.952	1,02 (0,97-1,08)	1.827.941	0,92 (0,83-1,02)
P40-P60	1.859.894	1,06 (1,00-1,12)	1.815.866	0,98 (0,87-1,09)
P60-P80	1.841.744	1,05 (0,99-1,12)	1.852.315	1,02 (0,91-1,13)
>P80	1.764.375	1,06 (0,99-1,14)	1.851.955	0,92 (0,82-1,03)

Tabel A20 Lineaire verbanden (HR over IQR; 95%-BTBHI) tussen niveaus van NO₂ in de woonomgeving in 2000-2009 en de sterfte aan **slokdarmkanker** in 2010-2019 bij mannen en vrouwen met toenemende correctie voor demografische en sociaaleconomische kenmerken op gebiedsniveau bij de start van het onderzoek.

Sociaaleconomische kenmerken	Mannen	Vrouwen
<i>Gemiddeld huishoudinkomen</i>		
Geen correctie op gebiedsniveau (Model 2)	0,98 (0,96-1,00)	0,99 (0,95-1,03)
Alleen correctie voor deze variabele op buurtniveau	1,00 (0,97-1,02)	1,00 (0,96-1,04)
Correctie voor alle buurtvariabelen	0,97 (0,94-1,00)	0,94 (0,89-0,99)
Als regel hierboven met alleen deze op COROP-niveau	0,95 (0,92-0,98)	0,91 (0,86-0,96)
Met alle buurt- en COROP-variabelen (Model 3)	0,96 (0,92-0,99)	0,94 (0,88-1,00)
<i>Bewoners met uitkering</i>		
Geen correctie op gebiedsniveau (Model 2)	0,98 (0,96-1,00)	0,99 (0,95-1,03)
Alleen correctie voor deze variabele op buurtniveau	0,97 (0,95-0,99)	0,98 (0,94-1,02)
Correctie voor alle buurtvariabelen	0,97 (0,94-1,00)	0,94 (0,89-0,99)
Als regel hierboven met alleen deze op COROP-niveau	0,96 (0,93-0,99)	0,94 (0,89-0,99)
Met alle buurt- en COROP-variabelen (Model 3)	0,96 (0,92-0,99)	0,94 (0,88-1,00)
<i>Werkloosheid</i>		
Geen correctie op gebiedsniveau (Model 2)	0,98 (0,96-1,00)	0,99 (0,95-1,03)
Alleen correctie voor deze variabele op buurtniveau	0,98 (0,96-1,01)	0,99 (0,95-1,03)
Correctie voor alle buurtvariabelen	0,97 (0,94-1,00)	0,94 (0,89-0,99)
Als regel hierboven met alleen deze op COROP-niveau	0,96 (0,93-0,99)	0,93 (0,88-0,98)
Met alle buurt- en COROP-variabelen (Model 3)	0,96 (0,92-0,99)	0,94 (0,88-1,00)
<i>Niet-Westerse immigranten</i>		
Geen correctie op gebiedsniveau (Model 2)	0,98 (0,96-1,00)	0,99 (0,95-1,03)
Alleen correctie voor deze variabele op buurtniveau	0,95 (0,93-0,98)	0,93 (0,89-0,98)
Correctie voor alle buurtvariabelen	0,97 (0,94-1,00)	0,94 (0,89-0,99)
Als regel hierboven met alleen deze op COROP-niveau	0,95 (0,92-0,98)	0,94 (0,89-0,99)
Met alle buurt- en COROP-variabelen (Model 3)	0,96 (0,92-0,99)	0,94 (0,88-1,00)
<i>Bewoners met lage opleiding</i>		
Geen correctie op gebiedsniveau (Model 2)	0,98 (0,96-1,00)	0,99 (0,95-1,03)
Alleen correctie voor deze variabele op buurtniveau	0,99 (0,97-1,01)	0,99 (0,95-1,03)
Correctie voor alle buurtvariabelen	0,97 (0,94-1,00)	0,94 (0,89-0,99)
Als regel hierboven met alleen deze op COROP-niveau	0,97 (0,94-1,00)	0,95 (0,90-1,00)
Met alle buurt- en COROP-variabelen (Model 3)	0,96 (0,92-0,99)	0,94 (0,88-1,00)

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

februari 2026

De zorg voor morgen
begint vandaag