

Luchtvervuiling en fysiek functioneren van ouderen in Nederland

ERIK TIMMERMANS, ULRIKE GEHRING, FEMKE DE ZWART,
BERT BRUNEKREEF & DORLY DEEG

Beperkingen in het fysiek functioneren behoren tot de belangrijkste oorzaken van afhankelijkheid en de behoefte aan langdurige zorg bij ouderen. Het is daarom van belang om zoveel mogelijk voorspellende factoren van fysiek functioneren van ouderen in kaart te brengen. Verschillende buitenlandse studies suggereren dat de blootstelling aan luchtverontreinigende stoffen samenhangt met fysiek functioneren van ouderen. Is daar in Nederland ook bewijs voor?

Blootstelling aan luchtvervuiling

Langdurige blootstelling aan luchtverontreinigende stoffen is geassocieerd met een aantal nadelige gezondheidseffecten, zoals aandoeningen aan de luchtwegen en het cardiovasculaire systeem. Daarnaast is luchtvervuiling geassocieerd met (subklinische) pathofysiologische processen die bijdragen aan verschillende aandoeningen, zoals hypertensie en systemische ontstekingsreacties. Aangezien functionele beperkingen voornamelijk een gevolg zijn van subklinische processen en chronische ziekten, is het mogelijk dat langdurige blootstelling aan luchtvervuiling ook van invloed is op het fysiek functioneren van ouderen.

Aanwijzingen voor een verband

Tot op heden zijn aanwijzingen voor een verband tussen luchtvervuiling en het fysiek functioneren van ouderen afkomstig uit grootschalige buitenlandse studies. Een studie van Wen & Gu (2012) bij 13.802 Chinese ouderen toont aan dat blootstelling aan hogere concentraties luchtverontreinigende stof-

fen geassocieerd is met minder resterende levensjaren zonder functionele beperkingen. Een studie van Weuve en collega's (2016) bij 6.157 Amerikaanse ouderen suggereert dat langdurige blootstelling aan stikstofoxiden (NO_x) gerelateerd is aan een snellere achteruitgang in fysiek functioneren over de tijd. Nederland is een dichtbevolkt land met een nauw netwerk van wegen en snelwegen voor gemotoriseerd verkeer, en dat verkeer is de voornaamste bron van luchtvervuiling. Het is daarom van belang om de relatie tussen luchtvervuiling en fysiek functioneren van ouderen ook in Nederland te onderzoeken.

Koppeling van gegevens over luchtvervuiling aan cohortdata

In een recent onderzoek hebben wij gegevens over concentraties van luchtverontreinigende stoffen op het woonadres gekoppeld aan gegevens over fysiek functioneren van 1.762 respondenten van de Longitudinal Aging Study Amsterdam (LASA) (De Zwart e.a., 2018). De gedetailleerde gegevens over luchtvervui-

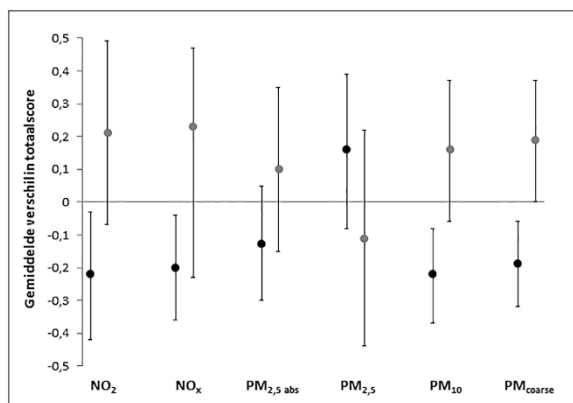
ling waren afkomstig uit de European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ES-CAPE) en hadden betrekking op NO_x , stikstofdioxide (NO_2), roet ($\text{PM}_{2,5}$ -absorptie door roetfilters ($\text{PM}_{2,5 \text{ abs}}$)) en fijnstof met verschillende diameters: $\leq 2,5 \mu\text{m}$ ($\text{PM}_{2,5}$), $\leq 10,0 \mu\text{m}$ (PM_{10}) en $2,5\text{-}10,0 \mu\text{m}$ ($\text{PM}_{\text{coarse}}$).

In ons onderzoek werd het fysiek functioneren van ouderen op twee verschillende manieren gemeten. De eerste uitkomstmaat had betrekking op ervaren fysiek functioneren. Dit werd nagegaan aan de hand van zelfrapportages waarin werd aangegeven in hoeverre men moeite had met een zevental dagelijkse activiteiten: traplopen, vijf minuten lopen zonder stil te staan, opstaan uit en gaan zitten in een stoel, zich aan- en uitkleden, teennagels knippen, douchen en baden, en gebruik maken van eigen of openbaar vervoer. De antwoordcategorieën lagen tussen 1 (niet in staat) tot 5 (zonder moeite). De totaalscore van ervaren fysiek functioneren loopt van 7 tot 35 punten, waarbij een lagere score slechter functioneren betekent. De tweede uitkomstmaat in ons onderzoek had betrekking op objectief gemeten fysiek functioneren. Dit werd nagegaan aan de hand van een viertal fysieke testen. Deze testen hadden betrekking op loopsnelheid, balans,

het zitten en opstaan uit een stoel en het aan- en uittrekken van een vest. De totaalscore van objectief gemeten fysiek functioneren loopt van 0 tot 16, waarbij een lagere score slechter functioneren betekent. In het onderzoek zijn gegevens over luchtvervuiling gekoppeld aan LASA-gegevens uit de meetronden die plaatsvonden in 2005/2006, 2008/2009 en 2011/2012. Zo is het niet alleen mogelijk om na te gaan of een grotere blootstelling aan luchtverontreinigende stoffen samenhangt met slechter fysiek functioneren, maar ook of een grotere blootstelling aan luchtvervuiling samenhangt met een snellere fysieke achteruitgang over de tijd.

Meer luchtvervuiling, slechter fysiek functioneren

Uit ons onderzoek blijkt dat hogere concentraties van bijna alle luchtverontreinigende stoffen op het woonadres geassocieerd zijn met verminderd objectief gemeten fysiek functioneren bij ouderen. Uit de resultaten blijkt bijvoorbeeld dat een toename in de concentratie van NO_2 ter grootte van een interkwartielafstand (in andere woorden: het verschil in concentratie tussen het eerste en derde kwartiel) samenhangt met een afname



Figuur 1: Associaties tussen luchtvervuiling en objectief gemeten fysiek functioneren (zwarte punten) en ervaren fysiek functioneren (grijze punten) van ouderen in Nederland. De associaties worden gepresenteerd als gemiddelde verschil in totaalscore met 95% betrouwbaarheidsintervallen bij een toename van de luchtvervuiling ter grootte van een interkwartielafstand (zie ook De Zwart e.a., 2018).^{a,b}

^a De interkwartielafstanden van de verschillende parameters van luchtvervuiling zijn: $8,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (NO_2), $13,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (NO_x), $0,31 \cdot 10^{-5}/\text{m}$ ($\text{PM}_{2,5 \text{ abs}}$), $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($\text{PM}_{2,5}$), $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM_{10}), $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($\text{PM}_{\text{coarse}}$).

^b De associaties zijn gecorrigeerd voor een aantal confounders. Voor details verwijzen wij naar De Zwart e.a. (2018).

van 0,22 punten op de totaalscore (Figuur 1). Voor de andere luchtvervuilende stoffen vinden wij soortgelijke negatieve associaties met objectief gemeten fysiek functioneren. De resultaten tonen alleen geen significant verband aan tussen het kleinste fijnstof ($PM_{2.5}$) en objectief gemeten fysiek functioneren (Figuur 1). Een verklaring voor deze afwijkende bevinding hebben wij niet.

In tegenstelling tot de resultaten over objectief gemeten fysiek functioneren, tonen de resultaten van ons onderzoek geen betekenisvolle associaties aan tussen luchtvervuiling op het woonadres en ervaren fysiek functioneren bij ouderen (Figuur 1). Eerder onderzoek heeft aangetoond dat zelfrapportages van fysiek functioneren sterker worden beïnvloed door persoons- en omgevingskenmerken dan objectieve maten van fysiek functioneren (Kempen e.a., 1996). Ervaren fysiek functioneren kan daarom minder nauwkeurig zijn dan objectief gemeten fysiek functioneren, wat een mogelijke verklaring kan zijn voor de vrij consistente associaties tussen luchtvervuiling en objectief gemeten fysiek functioneren en het ontbreken van associaties tussen luchtvervuiling en ervaren fysiek functioneren.

In tegenstelling tot de Amerikaanse studie van Weuve en collega's (2016), vonden wij geen statistisch bewijs dat ouderen die in een omgeving woonden met veel luchtverontreiniging sneller achteruit gingen in fysiek functioneren tijdens de studieperiode van 6 jaar. Onze studie is vergelijkbaar met die van Weuve en collega's in termen van fysieke testen, de leeftijd van respondenten, de lengte van de studieperiode en de mate van luchtverontreiniging. Daarom is het aannemelijk dat deze factoren de verschillen in resultaten niet verklaren. Mogelijk kunnen de verschillen in de resultaten van beide studies wel worden verklaard door subtiele verschillen in fysieke fitheid, het ontvangen van sociale ondersteuning en gezondheids-gerelateerd gedrag.

Conclusies

Wij concluderen uit onze resultaten dat blootstelling aan hogere concentraties luchtverontreinigende stoffen op het woonadres geassocie-

eerd kan worden met verminderd fysiek functioneren van ouderen, maar niet met een snellere afname in hun fysiek functioneren over de tijd.

Literatuur

- De Zwart, F., Brunekreef, B., Timmermans, E.J., Deeg, D.J.H., & Gehring, U. Air pollution and performance-based physical functioning in Dutch older adults. *Environmental Health Perspectives* 2018;126:017009.
- Kempen, G.I., Steverink, N., Ormel, J., & Deeg, D.J.H. The assessment of ADL among frail elderly in an interview survey: self-report versus performance-based tests and determinants of discrepancies. *The Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences*. 1996;51:254-260.
- Wen, M., & Gu, D. Air pollution shortens life expectancy and healthy expectancy for older adults: the case of China. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*. 2012; 67:1219-1229.
- Weuve, J., Kaufman, J.D., Szpiro, A.A., Curl, C., Puett, R.C., Beck, T., Evans, D.A., & Mendes de Leon, C.F. Exposure to traffic-related air pollution in relation to progression in physical disability among older adults. *Environmental Health Perspectives* 2016;124:1000-1008.

Over de auteurs

Erik Timmermans is postdoctoraal onderzoeker bij de afdeling Epidemiologie en Biostatistiek, Amsterdam Public Health Research Institute, VU Medisch Centrum, Amsterdam. *Ulrike Gehring* is universitair hoofddocent bij de divisie Milieu Epidemiologie, Institute of Risk Assessment Sciences, Universiteit Utrecht, Utrecht. *Femke de Zwart* is Arts Maatschappij en Gezondheid, met profiel Medische Milieukunde bij de GGD Regio Utrecht. *Bert Brunekreef* is hoogleraar Milieu epidemiologie bij de divisie Milieu Epidemiologie, Institute of Risk Assessment Sciences, Universiteit Utrecht, Utrecht. *Dorly Deeg* is hoogleraar Epidemiologie van de veroudering bij de afdeling Epidemiologie en Biostatistiek, Amsterdam Public Health Research Institute, VU Medisch Centrum, Amsterdam.