



PENSIOEN

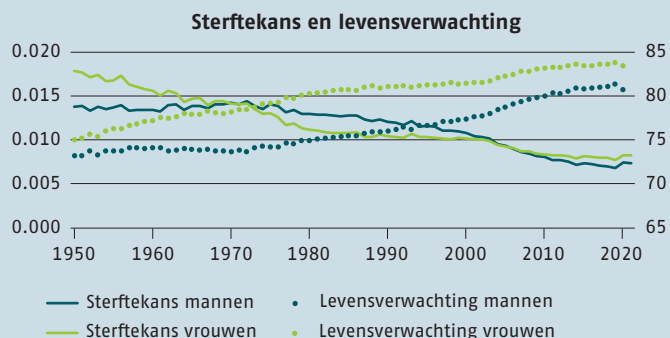
Een zoektocht naar de bron van ontwikkelingen in de levensverwachting

De laatste decennia zijn er veel ontwikkelingen geweest in de medische sector en de leefstijl van mensen. Voorbeelden hiervan zijn de ontdekking van nieuwe medicijnen, technologische innovaties in de operatiekamer en de afname van het aantal rokende mensen. Deze ontwikkelingen hebben direct invloed op de levensverwachting en daarmee op de premie voor onder meer onze pensioenen en levensverzekeringen.

Vaak nemen we de verandering in de levensverwachting voor lief; we berekenen simpelweg de verplichtingen en premies met de laatste sterfteprognose die beschikbaar is. Toch is het nuttig om te begrijpen waar de ontwikkelingen in de levensverwachting vandaan komen: in welke doodsoorzaak en op welke leeftijd vinden de grootste veranderingen plaats? Dit soort inzichten helpen om toekomstige onzekerheid te onderbouwen, en in dit artikel illustreren we een methode om deze informatie te verkrijgen.

VERSCHILLENDE TRENDS IN STERFTE

Voordat we veranderingen in de levensverwachting uitgesplitst naar doodsoorzaken analyseren, bekijken we eerst de globale trends in sterfte. Figuur 1 toont het verloop van de levensverwachting bij geboorte en de leeftijdsgestandaardiseerde¹ sterftetekans sinds 1950. Zoals verwacht zien we een stijging in de levensverwachting wanneer de leeftijdsgestandaardiseerde sterftetekans daalt, maar het tempo waarin de levensverwachting stijgt, verschilt door de tijd. Tussen 1950 en 1975 is er nauwelijks verbetering in sterfte bij mannen terwijl bij vrouwen dan juist sterke verbeteringen plaatsvinden, en van 1975 tot 2000 zijn die bewegingen juist andersom. Mogelijk kan de oorzaak voor de verschillen in de sterftetrends op totaalniveau nader worden geëluideerd door te kijken naar de trends in afzonderlijke doodsoorzaken.



Figuur 1: (Linkeras) Leeftijdsgestandaardiseerde sterftetekansen naar geslacht over tijd (gestandaardiseerd o.b.v. de leeftijdsverdeling in 2010). (Rechters) Levensverwachting bij geboorte naar geslacht over tijd.

Via het CBS is een dataset beschikbaar waarin het aantal overlijdensgevallen per jaar is opgesplitst naar leeftijdsgroep en doodsoorzaak. Figuur 2 toont voor mannen (links) en vrouwen (rechts) de ontwikkeling in leeftijdsgestandaardiseerde sterfte uitgesplitst naar zes doodsoorzaken zoals die vaak in de literatuur worden onderscheiden. De daling in levensverwachting rond 1960 voor mannen lijkt te wijten aan een toename van ziektes gerelateerd aan het hart- en vaatstelsel en nieuwvormingen (kanker). Daarna volgt een sterke daling in sterfte als gevolg van hart- en vaatziekten tot ongeveer 2010, wat de oorzaak lijkt te zijn voor de sterke stijging van de

K. Hoogervorst MSc (links) is associate bij PwC Risk Modelling Services.

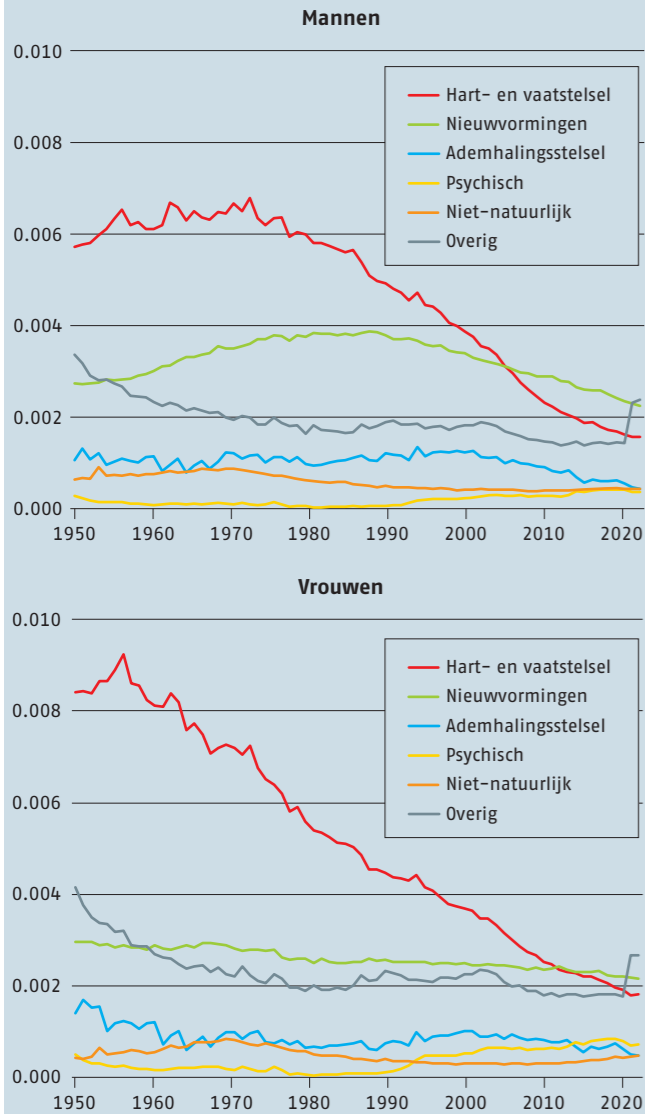
Dr. F. van Berkum is senior manager bij PwC Risk Modelling Services en onderzoeker aan de UvA en het Research Center for Longevity Risk.

Dit artikel is geschreven op persoonlijke titel.



levensverwachting voor mannen. Voor vrouwen zien we een afzakking en geleidelijke stijging van overige doodsoorzaken, wat mogelijk de afzakking van de stijging in de levensverwachting tussen 1970 en 1990 verklaart. Ook is voor zowel mannen als vrouwen de impact van COVID-19 te zien vanaf 2020; deze overlijdensgevallen zijn meegenomen in de overige doodsoorzaken.

De trends in Figuur 2 zijn inzichtvol, maar het is op basis van deze figuren lastig te bepalen wat de bijdrage is van afzonderlijke doodsoorzaken aan de verandering in de levensverwachting. Dit onderzoeken we in de volgende sectie.



Figuur 2: Geobserveerde, leeftijdsgestandardiseerde sterfrequentie per doodsoorzaak over tijd voor mannen (links) en vrouwen (rechts).

UITSPLITSEN VAN VERANDERINGEN IN LEVENSWERWACHTING NAAR LEEFTIJDGROEP ÉN DOODSOORZAAK

De periode levensverwachting voor iemand van leeftijd x met geslacht g in kalenderjaar t is gegeven via:

$$e_{g,x}(t) = \frac{1}{2} + \sum_{k=0}^{\infty} \prod_{s=0}^k (1 - q_{g,x+s}(t)),$$

waarbij $q_{g,x}(t)$ de eenjarige overlijdenskans is. Shkolnikov et al. (2001) beschrijft hoe de verandering van de levensverwachting op leeftijd x kan worden uitgesplitst naar de verandering in sterftekansen op verschillende leeftijden, en in De Mik (2020) is voor Nederlandse sterfte reeds geanalyseerd hoe veranderingen in de levensverwachting toe te wijzen zijn naar veranderingen van sterftekansen in leeftijdsgroepen. Wij zijn geïnteresseerd in de contributies aan veranderingen in

levensverwachting per leeftijdsgroep en doodsoorzaak. We gebruiken de volgende aanpak om contributies van doodsoorzaken en leeftijdsgroepen te bepalen (zie ook Shkolnikov et al (2001)).

- 1 De verandering in levensverwachting op leeftijd 0 wordt bepaald als de som van veranderingen op verschillende leeftijden:

$$e_0(t_2) - e_0(t_1) = \sum_{s=0}^{\infty} \delta_s(t_1, t_2), \quad \text{met}$$

$$\delta_s(t_1, t_2) = {}_s p_0(t_2)(e_s(t_2) - e_s(t_1)) - {}_{s+1} p_0(t_2)(e_{s+1}(t_2) - e_{s+1}(t_1)).$$

- 2 We bepalen de contributie per leeftijdsgroep van tien jaar² door de contributies over alle leeftijden x in de betreffende leeftijdsgroep χ op te tellen:

$$\delta_{\chi}(t) = \sum_{x \in \chi} \delta_x(t).$$

- 3 We alloceren de verandering in levensverwachting in leeftijdsgroep χ naar doodsoorzaken i op basis van de verandering in doodsoorzaak-specifieke verbetering als fractie van de verbetering in totale sterfte:

$$\delta_{\chi,i}(t) = \frac{m_{\chi,i}(t) - m_{\chi,i}(t-1)}{m_{\chi}(t) - m_{\chi}(t-1)} \cdot \delta_{\chi}(t)$$

Door bovenstaande aanpak dwingen we af dat de som van de contributies per doodsoorzaak over de doodsoorzaken optellen tot het totaal. Uit empirische analyses is gebleken dat deze aanpak gevoelig is voor kleine bewegingen op totaalniveau. We gebruiken daarom sterfteintensiteiten gemiddeld over een periode van drie jaar, en analyseren de verbeteringen over periodes van tien jaar.

Figuur 3 toont de resultaten voor veranderingen in de periode levensverwachting voor mannen voor drie verschillende periodes:

- Van 1950–1960 (boven) is er op leeftijd 0 veel gewonnen aan levensverwachting doordat babysterfte is afgenomen. Een groot deel van deze verbetering in levensverwachting is tenietgedaan door verslechtingen op leeftijden 50–69 vanwege toename in overlijden als gevolg van hart- en vaatziekten en nieuwvormingen.
- Van 1970–1980 (midden) is er over alle leeftijdsgroepen winst geboekt. De grootste winst wordt nu juist behaald bij de leeftijden 50–69, en dit komt door verbeteringen in verschillende doodsoorzaken. Voor de leeftijden 60–89 zijn nieuwvormingen de enige doodsoorzaak die negatief bijdraagt aan de ontwikkeling in de levensverwachting.
- Van 2000–2010 (onder) is de levensverwachting enorm gestegen, van 75.5 tot 78.8 jaar. Een groot deel van deze verbetering is te danken aan maatregelen om hart- en vaatziekten terug te brengen (Mackenbach et al. (2011)). Echter, ook op andere doodsoorzaken is belangrijke winst geboekt, waaronder nieuwvormingen en het ademhalingsstelsel.

Deze resultaten laten zien dat de impact van ontwikkelingen in doodsoorzaken verschillen per leeftijdsgroep, en dat trends in doodsoorzaken niet constant zijn.

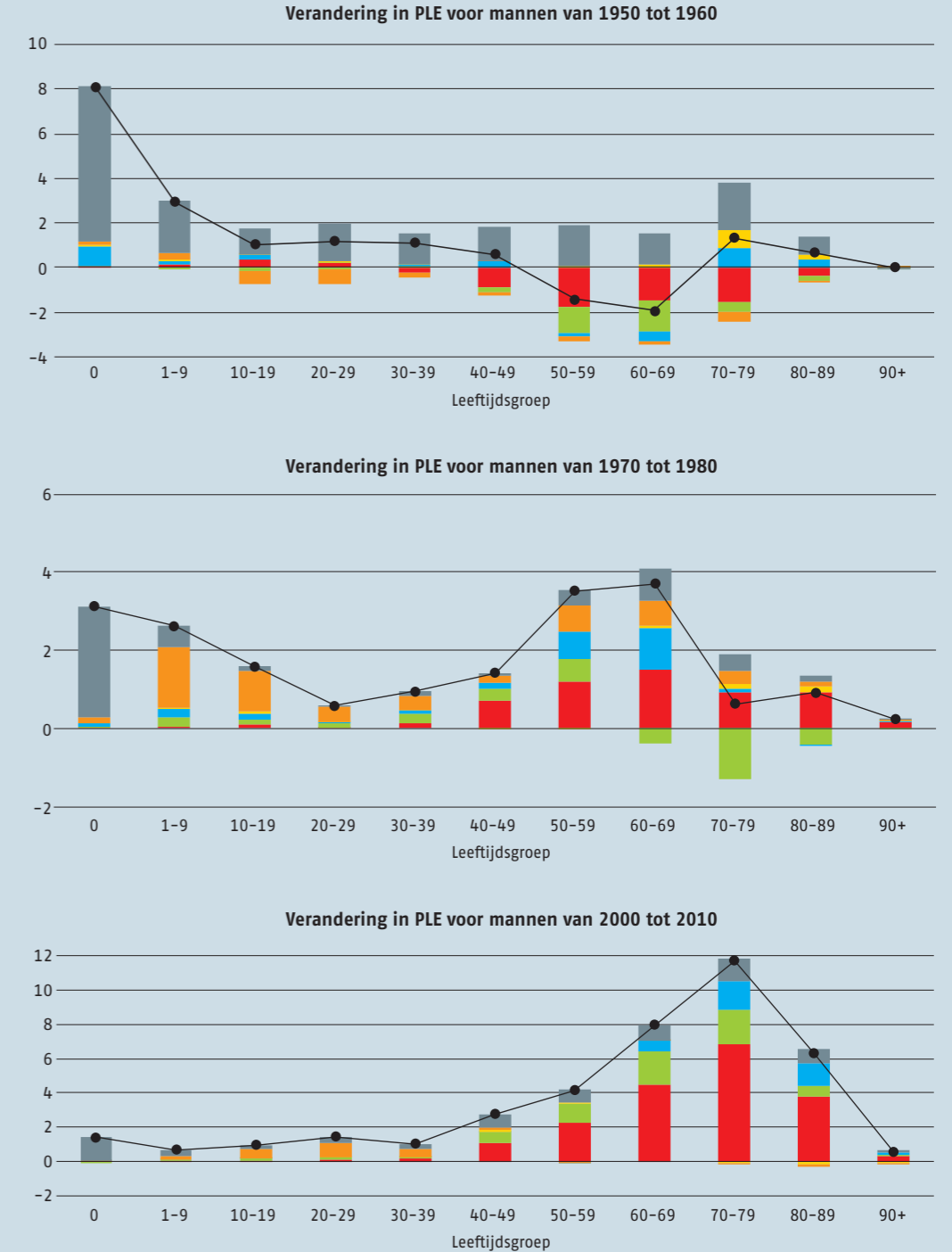
CONCLUSIE

Sterftekansen en de resulterende levensverwachting veranderen van jaar tot jaar, en de snelheid van verandering verschilt over tijd. In dit artikel hebben we ontwikkelingen in de levensverwachting uitgesplitst naar veranderingen in sterfte per leeftijdsgroep en doodsoorzaak. De laatste decennia is veel winst geboekt in de levensverwachting vanwege afname in sterfte als gevolg van hart- en vaatziekten en ook ontwikkelingen in sterfte vanwege nieuwvormingen en het ademhalingsstelsel blijven positief bijdragen aan de stijging van de levensverwachting.

Vanwege COVID-19 is de onzekerheid over toekomstige sterfte toegenomen. Het projecteren van totale sterfte via projecties van

afzonderlijke doodsoorzaken kent nog vele inhoudelijke uitdagingen (hoe om te gaan met afhankelijkheden tussen doodsoorzaken?) en is daarom nog geen alternatief voor het construeren van projecties voor waarderingsdoeleinden. De methode zoals beschreven in dit artikel biedt nieuwe inzichten in de ontwikkelingen van afzonderlijke doodsoorzaken en die inzichten kunnen worden gebruikt om scenario's voor toekomstige sterfte te onderbouwen. Hiermee kan de actuaire een betere inschatting maken van de toekomstige onzekerheid. ■

Figuur 3: Uitsplitsing van veranderingen in periode levensverwachting voor mannen naar leeftijdsgroep en doodsoorzaak. Getoond voor de periodes 1950–1960, 1970–1980 en 2000–2010, bij de auteurs ook beschikbaar voor alle periodes vanaf 1950 en voor vrouwen.



Bronnenlijst

Shkolnikov, V. M., Valkonen, T., Begun, A., & Andreev, E. M. (2001). Measuring inter-group inequalities in length of life. *Genus*, 33–62.

De Mik, H. (2020). Hoera, het is waarschijnlijk(er) ouder te worden dan de levensverwachting! *De Actuaris* 28(2), 48–50.

Mackenbach, J.P., Slobbe, L., Looman, C.W.N. et al. (2011). Sharp upturn of life expectancy in the Netherlands: effect of more health care for the elderly? *Eur J Epidemiol* 26, 903–914.

1 – Leeftijdsgestandardiseerde sterfte is een gewogen gemiddelde sterftekans over alle leeftijden waarbij voor mannen en vrouwen in verschillende jaren dezelfde gewichten worden gebruikt. Hierdoor zijn de kansen direct vergelijkbaar over tijd en tussen beide geslachten.

2 – We beschouwen de leeftijdsgroepen 0, 1–9, 10–19, 20–29 et cetera. In de eerste leeftijdsgroep beschouwen we leeftijd 0 apart, omdat sterftekansen op deze leeftijd een distinct ander patroon tonen dan op de leeftijden 1–9.