

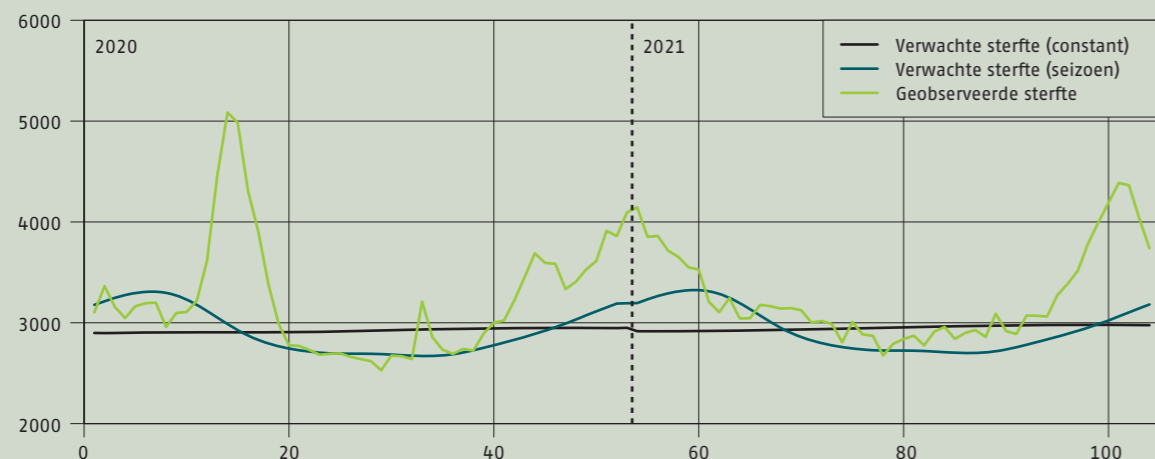
AG2022: Sterfteprognoses in tijden van een pandemie



Op 13 september 2022 heeft de Commissie Sterfte Onderzoek (CSO) van het Koninklijk Actuariel Genootschap (AG), samen met de Werkgroep Prognosetafels, de Prognosetafel AG2022 gepubliceerd [1]. De sterfteprognose bevat een aanpassing voor de impact van COVID-19. In dit artikel gaan we nader in op de totstandkoming van deze aanpassing.

VERHOOGDE STERFTE SINDS VOORJAAR 2020

Het coronavirus is sinds begin 2020 in Nederland. Geobserveerde sterfte in maart en april 2020 was veel hoger dan verwacht, en ook later, in de winters 20/21 en 21/22, was sterfte flink hoger voornamelijk vanwege COVID-19 overlijdensgevallen, zie figuur 1.



Figuur 1: Ontwikkeling van aantal overlijdens gevallen in Nederland voor mannen en vrouwen met de leeftijd 0 t/m 99 gedurende 2020 en 2021. Verwachte sterfte heeft betrekking op de pre-COVID verwachting conform het AG2020 model aangevuld met EU19 data.

Het is onzeker hoe sterfte zich in de toekomst zal ontwikkelen. Gegeven het verloop in figuur 1 kunnen we wel stellen dat het waarschijnlijk is dat sterfte in 2022 hoger zal zijn dan voor COVID-19 werd verwacht. De

opzet van het AG-model is heroverwogen om hier op adequate wijze rekening mee te kunnen houden in de prognose.

OVERWEGINGEN VOOR VERDER VERLOOP VAN DE PANDEMIE

Om de prognose aan te passen voor de impact van de pandemie is het belangrijk om een inschatting te maken van de impact op de lange-termijn sterftetrend. In het verleden zijn er weinig pandemieën geweest en de informatie om deze inschatting te onderbouwen is daarom beperkt. Een belangrijk 'datapunt' heeft betrekking op de Spaanse griep (1918), maar de huidige pandemie verschilt van die pandemie. Naast de verschillen in virologische kenmerken (de Spaanse griep raakte voornamelijk jongeren terwijl COVID-19 ouderen zwaarder raakt), zijn er ook maatschappelijke verschillen waardoor het verloop van de pandemieën lastig te vergelijken is. Mensen reizen tegenwoordig bijvoorbeeld veel vaker en verder dan rondom het begin van de 20e eeuw, en voor veel mensen is het nu gebruikelijk om thuis te werken.

Toch kunnen we proberen lessen te trekken uit de informatie die er wel is. Tijdens de Spaanse griep toonde de periodelevensverwachting (PLE) een dip, maar vlak na de pandemie ontwikkelde die zich verder langs het oude lineaire pad. Voor toekomstige sterfteverbeteringen kan zowel een verwachte verbetering als een verwachte verslechtering als gevolg van de huidige pandemie van argumenten worden voorzien. De overgebleven populatie is gezonder (wat sterfte zou laten dalen) of minder gezond, bijvoorbeeld vanwege long-COVID of uitgestelde zorg (wat sterfte kan laten stijgen). Op het moment van schrijven van dit artikel is nog onduidelijk welke van beide scenario's waarschijnlijker is. Daarom wordt in AG2022 aangenomen dat op de lange termijn de sterftetrend gelijk zal zijn aan wat voor de pandemie werd ingeschat. Deze trend is gekalibreerd op de groep van Europese landen, gebruikmakend van sterftedata tot en met het jaar 2019. Dit leidt tot een pre-COVID-prognose van de sterfteintensiteit $\mu_{x,t}^{g,pre-COVID}$. Voor de korte termijn is wel een aanpassing op het AG2020-model gedaan, welke hierna wordt toegelicht.

COVID-UITBREIDING OP AG2020-MODEL

Het AG2020-model is ontwikkeld om sterfte op jaarbasis te analyseren en te voorspellen. Zoals eerder opgemerkt, wijken de sterfteobservaties in de jaren 2020 en 2021 sterk af van eerdere jaren. Wanneer deze bijzondere jaren aan de kalibratieperiode worden toegevoegd, verandert de projectie van de tijdreeksen resulterend in een veel minder sterke neerwaartse sterftetrend voor alle leeftijden die we niet realistisch achten. De informatie die de sterftedata van de jaren 2020 en 2021 bevat is daarom op een andere wijze verwerkt.

Via een maatwerkuitvraag bij het CBS is een dataset verkregen voor de jaren 2020 en 2021 met sterfteobservaties per week (w), geslacht (g) en individuele leeftijd (x). Deze dataset wordt gebruikt om op weekbasis de impact van COVID-19 op sterfte te schatten. Hiervoor is de sterfteintensiteit gedefinieerd op weekbasis en uitgebreid met twee extra termen¹:

$$(1) \mu_{x,w,t}^g = \mu_{x,t}^{g,pre-COVID} \cdot \phi_{w,t} \cdot \exp(\mathfrak{B}_x^g \mathfrak{R}_{w,t}^g)$$

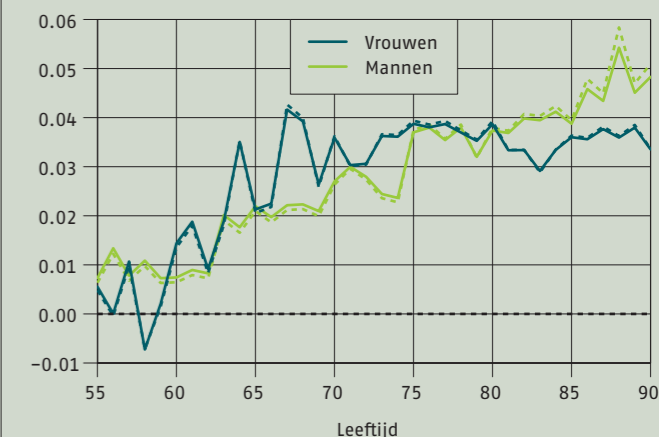
De term $\mathfrak{B}_x^g \mathfrak{R}_{w,t}^g$ is het product van de COVID leeftijdseffecten (\mathfrak{B}_x^g) en weekeffecten ($\mathfrak{R}_{w,t}^g$), en de term $\phi_{w,t}$ representeert het seizoenseffect. Dit seizoenseffect is noodzakelijk om ervoor te zorgen dat het COVID-weekeffect, $\mathfrak{R}_{w,t}^g$, alleen de impact van COVID op sterfte ondervangt. De blauwe lijn in Figuur 1 geeft de impact van $\phi_{w,t}$ weer. Tijdens de wintermaanden is sterfte vaak hoger dan in de rest van het jaar

($\phi_{w,t} > 1$), terwijl sterfte gedurende de zomerperiode in de regel lager is ($\phi_{w,t} < 1$).

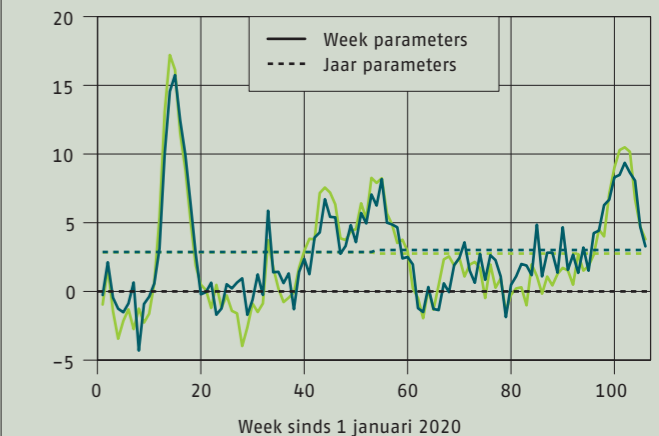
Deze uitbreiding van het model is geschat op de leeftijden 55-90 omdat uit eerdere analyses is gebleken dat op lagere leeftijden de COVID-leeftijdsparemeters volatiel zijn en rond nul fluctueren. De geschatte COVID-parametere zijn in Figuur 2 weergegeven via de doorgetrokken lijnen. We zien duidelijk dat de directe en indirecte impact van de pandemie op de sterfte vooral groot is voor hogere leeftijden. De vorm van het leeftijdseffect is duidelijk anders dan in het AG2020 model, wat het nut bevestigt van de keuze om het effect van de pandemie met nieuwe factoren te modelleren. De COVID-tijdreeksen toont duidelijk wanneer de verschillende golven van extra overlijdensgevallen vanwege COVID plaatsvonden. Het AG2020-model aangevuld met de COVID-uitbreiding lijkt dus goed in staat om de impact van COVID op sterfte te beschrijven.

De COVID-leeftijdseffecten dalen met leeftijd, een patroon dat we ook bij andere landen zien [2]. Uitzondering hierop is het Verenigd Koninkrijk, waar het leeftijdseffect tot zelfs leeftijd 40 nog strikt positief is voor zowel mannen als vrouwen. Dit verschijnsel lijkt niet het gevolg te zijn van een hogere 'case fatality rate' maar kan het resultaat zijn van indirecte gevolgen van de pandemie.

COVID leeftijdseffect



COVID tijdseffect



Figuur 2: Geschatte COVID-parametere op basis van wekelijkse sterftedata voor leeftijden 55-90 tijdens de jaren 2020 en 2021.

PROJECTIES Aangepast vanwege de Pandemie

Het doel van de uitbreiding op het AG2020-model is om projecties aan te passen voor de verwachte impact van COVID op toekomstige sterfte. De uitbreiding zoals in vergelijking (1) is echter op weekbasis gedefinieerd en daarom niet direct geschikt voor projectiedoelinden. De parameters die op weekbasis zijn geschat worden daarom getransformeerd naar parameters op jaarbasis, zie [1] voor details van deze transformatie. De resulterende parameters zijn met de gestreepte lijnen in figuur 2 weergegeven. De COVID-leeftijdseffecten op weekbasis (\mathfrak{B}_x^g) en jaarbasis (\mathfrak{B}_x^g) zijn vrijwel identiek, en de COVID-jaareffecten (\mathfrak{X}_t^g) komen ongeveer overeen met het gemiddelde van de weekeffecten in dat jaar ($\mathfrak{X}_{w,t}^g$).

Om de pre-COVID verwachting van toekomstige sterfte aan te kunnen passen vanwege de verwachte impact van COVID, projecteren we het COVID-jaareffect naar toekomstige jaren met behulp van de volgende aanname:

$$(2) \quad \mathfrak{X}_{2021+h}^g = \eta^h \cdot \mathfrak{X}_{2021}^g + (1 - \eta^h) \mathfrak{X}_{\infty}^g.$$

Daarbij geeft \mathfrak{X}_{∞}^g weer wat de langetermijn impact op het niveau van sterfte is; zo leidt $\mathfrak{X}_{\infty}^g > 0$ bijvoorbeeld tot blijvend hogere sterfte. De parameter η die een waarde tussen 0 en 1 heeft, geeft aan hoe snel naar de nieuwe situatie wordt geconvergeerd. Sterfteprojecties aangepast voor de impact van COVID zijn gedefinieerd als $\mu_{x,t}^g = \mu_{x,t}^{g,pre-COVID} \cdot \exp(\mathfrak{B}_x^g \mathfrak{X}_t^g)$. Voor de AG2022-prognose is gekozen voor $\eta = 0.5$ en $\mathfrak{X}_{\infty}^g = 0$. Die laatste keuze reflecteert de hierboven genoemde overwegingen rondom de impact op de lange termijn.

De aanpassingen hebben nauwelijks impact op de waarde van pensioenverplichtingen; de tijdelijk verhoogde sterfte voor leeftijden 55 en hoger heeft wel impact op de prijs van overlijdensrisico-verzekeringen op die leeftijden. In [2] zijn alternatieve scenario's onderzocht waaruit blijkt dat de uitkomsten vooral gevoelig zijn voor de keuze van \mathfrak{X}_{∞}^g ; de invloed van de parameter η is minder groot. In figuur 3 toont de grafiek links verschillende scenario's voor het COVID-jaareffect en de grafiek rechts de bijbehorende projecties van periodelevensverwachtingen. Onder specifieke scenario's kan de impact op pensioenverplichtingen materieel zijn. Op het moment is er echter niet voldoende informatie om aannemelijk te maken dat een ander toekomstscenario voor het verloop van de pandemie als grondslag voor de projectie gebruikt zou moeten worden.

CONCLUSIE

De AG2022-prognose bevat een kortetermijn aanpassing voor de verwachte impact van COVID op sterfte. De impact van deze aanpassing op de waarde van pensioenverplichtingen is zeer beperkt, maar gevoeligheidsanalyses tonen dat de impact materieel kan zijn onder andere aannames voor het effect op lange termijn [2]. De COVID-uitbreiding is gedefinieerd op weekdata waardoor het nieuwe model geschikt is om de impact van COVID op sterfte ook in de toekomst nauwkeurig te volgen. ■

1 – Merk op dat de COVID-term $\mathfrak{B}_x^g \mathfrak{X}_{w,t}^g$ niet COVID-sterfte meet, maar de directe én indirecte impact van de COVID-pandemie op sterfte. Voor de details met betrekking tot de kalibratie van het model refereren we naar de AG2022-publicatie.

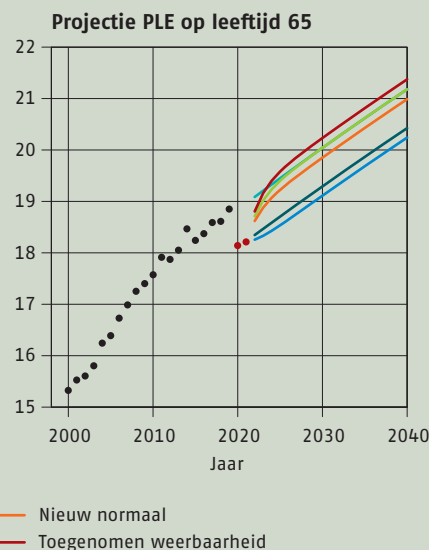
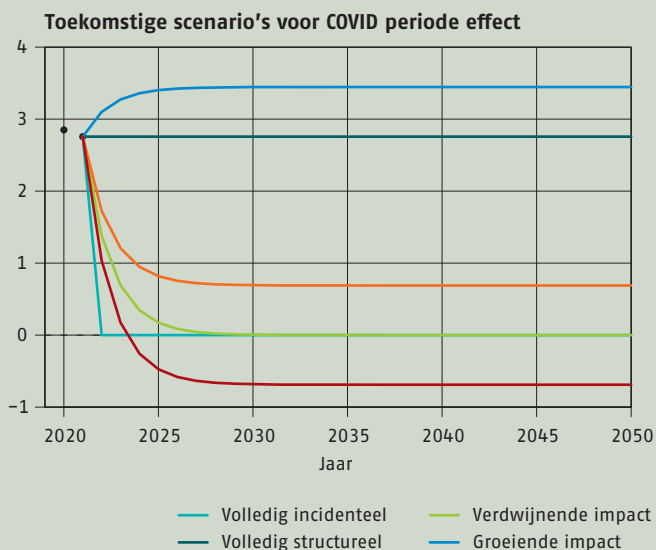
Referenties

[1] Zie Prognosetafel AG2022

(https://www.ag-ai.nl/view.php?Pagina_Id=1106).

[2] F. van Berkum, B. Melenberg en M.H. Vellekoop (2022). *Estimating the impact of the COVID-19 pandemic using granular mortality data.*

Beschikbaar via: <https://arxiv.org/abs/2209.06473>



Figuur 3: Verschillende scenario's voor toekomstige ontwikkeling COVID jaareffect