



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Coronacrisis toont grenzen van kosten-batenanalyses

Tukker, A.

Citation

Tukker, A. (2022). Coronacrisis toont grenzen van kosten-batenanalyses. *Economisch Statistische Berichten*, 2-5. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/3304136>

Version: Publisher's Version

License: [Licensed under Article 25fa Copyright Act/Law \(Amendment Taverne\)](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/3304136>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Coronacrisis toont grenzen van kosten-batenanalyses

In de coronacrisis heeft advisering op basis van maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA's) nauwelijks een rol gespeeld, terwijl dit volgens veel economen wel het hiertoe geëigende instrument is. Hoe komt dat, en welke lessen kunnen we daaruit trekken?

IN HET KORT

- MKBA's voor de coronastrategie zijn vanwege morele taboes en realistische 'zwartezwaan-scenario's' niet goed mogelijk.
- Inzicht in de kosten en baten is wel nuttige informatie voor de strategische keuze en belangrijk bij tactische optimalisatie.
- Een MKBA heeft alleen meerwaarde als de beleidscontext bereid is te leren. Op dit gebied is nog veel te verbeteren.

ARNOLD TUKKER

Hoogleraar aan de Universiteit Leiden en senior onderzoeker bij TNO

De maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) is diep doorgedrongen in het Nederlandse en Europese beleid. Beleidsvoornemens of investeringen met omvangrijke implicaties worden in de regel onderworpen aan een MKBA. De Europese Unie verwacht bijvoorbeeld zo'n MKBA bij majeure infrastructuurprojecten die cofinanciering krijgen vanuit het Europese Cohesiefonds (EC, 2014). Op de website van het Centraal Planbureau zijn er studies te vinden over de welvaartseffecten van voorstellen voor het Nationaal Groeifonds, de maatregelen ten behoeve van de Nederlandse zoetwatervoorziening, en het al dan niet toelaten van buitenlandse studenten in het hoger onderwijs en mbo.

Maar hoe zit het dan met corona? De ervaring van de afgelopen twee jaar leert dat vrijwel alles mogelijk is. Geld speelt geen rol, en geen maatregel lijkt onbespreekbaar. Tegelijkertijd wil je in dit dossier ook graag doelgericht, efficiënt beleid zien.

Wat zouden we ontdekken als we hier met een MKBA gaan werken? Het is een exercitie die ik met aarzeling ondernomen heb. Want er is nog steeds veel onbekend. Het virus wordt door velen nog als een directe, persoonlijke dreiging beschouwd. En het beleid heeft daar bewust op ingespeeld (Die Welt, 2021). Ook de zorgsector trekt het nauwelijks meer. De belangen in deze voortdurende crisis zijn enorm. Dat is geen gemakkelijke context om met de wetenschap in de hand te gaan suggereren dat het een beter is dan het ander.

Belangrijker is daarom een heel andere vraag – wat zorgt ervoor dat we zo'n MKBA voor veel beleid wél eisen, maar voor corona niet? In dit artikel ga ik in op die vraag,

aan de hand van de lessen die op basis van een MKBA voor het coronabeleid kunnen worden getrokken.

De kosten-batenanalyse is onzeker

Als kapstok gebruik ik een 'grove' MKBA voor het die de volgende coronabeleidsopties vergelijkt: de uitkomsten van het huidige beleid, een *counterfactual* waarin – net als in bijvoorbeeld Nieuw-Zeeland of Taiwan – door een snel, kort en effectief ingrijpen het virus (vrijwel) uitdooft, en een *counterfactual* waarin het virus vrij mag rondwaren zonder lockdown. De cijfermatige analyse heb ik afgerond in juni 2021, en is gebaseerd op de situatie van mei 2021.

Tabel 1 vat de berekening samen. De analyse geeft per beleids optie het aantal verloren levensjaren door COVID, de extra overheidsuitgaven, het verlies aan bruto binnenlands product (bbp), de indirecte kosten van de sluiting van het onderwijs en de kinderopvang, het verlies aan kwaliteit van leven, en het aantal verloren levensjaren door uitgestelde zorg. Dit zijn de welvaartspos ten die in andere MKBA's van het coronabeleid ook regelmatig terugkomen. Een onderbouwing is beschikbaar in de bijlagen bij dit artikel.

Zelfs voor een relatief simpele berekening van schadekosten door overlijdens, beperkte verschillen in aannames tot aanzienlijk andere uitkomsten leiden. De bijlagen 1 en 2 bij de online versie van dit artikel tonen dit. Ook andere kosten blijken enorm lastig in te schatten. Het belangrijkste dat daarom helder wordt, is dat de 150 miljard euro schade door overlijdens bij het 'niets doen'-scenario qua orde van grootte vergelijkbaar is met de extra staatsschuld van 106 miljard die de overheid daadwerkelijk is aangegaan om de effecten van de pandemie te bestrijden.

Meerdere narratieven mogelijk

De onzekerheid van de uitkomsten is niet hoofdzakelijk een technisch probleem. Met meer tijdsinzet, een zorgvuldiger analyse en een betere methodische reflectie is er weliswaar een betere MKBA te maken dan ik hier presenteer. Maar ook zo'n betere MKBA helpt nauwelijks om een strategische keuze te maken.

Natuurlijk treedt de minste schade op bij het 'hard and early'-scenario, waarin het lukt om de pandemie te beteugelen via snelle en gerichte ingrepen. Echter, de landen met deze strategie grepen niet alleen snel en effectief in, maar hadden ook het voordeel (schier)eilanden te zijn. Inreizen konden er makkelijk in aantal worden beperkt en gemonitord. Het is dus een beleids optie waarvan het zeer de vraag is of Nederland deze ooit had kunnen realiseren.

Voor Nederland gaat het er dus om of 'niets doen' een geloofwaardig alternatief is voor het gevoerde beleid. Als

De indicatieve maatschappelijke kosten-batenanalyse bij dit artikel wordt uitgewerkt in twee bijlagen en is te vinden via esb.nu/tukkerbijlage

we dat nader bezien, blijken de cijfers van de beleidsoptie 'niets doen' via dezelfde feiten twee heel verschillende narratieven te kunnen ondersteunen.

Narratief 1: Niets doen is verstandig

Het eerste narratief benadrukt dat corona vooral ouderen raakt. Minder dan drie procent van de coronadoden in Nederland was onder de zestig jaar, en circa tien procent onder de zeventig jaar (bijlage 2, tab 4).

Corona is slechts een rimpel in een prachtige, opgaande trend qua levensverwachting. Twee gezaghebbende studies, uitgevoerd in een periode voordat vaccinatie of de mildere omikron-variant een rol speelde, geven voor de Nederlandse bevolkingsopbouw een overlijdenskans na besmetting (*Infection Fatality Rate*, ofwel IFR) van 0,7 à 0,9 procent (Brazeau et al., 2020; O'Driscoll et al., 2021). Voor de wereld als geheel, met een gemiddeld veel jongere bevolking dan Nederland, is de IFR tussen de 0,2 en 0,25 procent (bijlage 2, tab 3). Een besmetting van *alle* Nederlanders betekent dan 1,6 tot 2,1 miljoen verloren levensjaren (bijlage 2, tab 7). Dat lijkt enorm, maar het is slechts tussen de 1 en 1,5 maand per Nederlander. Ter vergelijking: tussen 2000 en 2019 steeg voor mannen respectievelijk vrouwen de levensverwachting bij de geboorte met drie respectievelijk twee maanden *per jaar* (bijlage 2, tab 5).

Als je verder meeweegt dat vooral minder gezonde mensen, met een tot veertig procent lagere dan normale levensverwachting, door corona worden geraakt (Wouterse et al., 2021), en in het verleden het gros van de pandemieën al uitdoofde lang voordat de hele bevolking was besmet, dan is het verlies aan levensduur in *weken* per Nederlander te berekenen.

De al maanden durende angst en paniek alsof er een soort builenpest rondwaart was al onzinnig. Maar dit moet nu na de succesvolle vaccinatiecampagne echt afgelopen zijn – zeker na de doorbraak van de omikronvariant, die veel milder is dan de deltavariant. De vaccinatiegraad van de bevolking boven de twaalf jaar gaat inmiddels richting de 85 procent. Voor de kwetsbare groep boven de vijftig jaar ligt hij nog hoger. Dat vermindert de kans op ziekenhuis- of IC-opname (en dus waarschijnlijk ook overlijden) met 80 procent of meer (RIVM, 2021a). Dit resulteert in een IFR van 0,1 procent of minder. Zelfs bij besmetting van de gehele Nederlandse bevolking betekent dit een gemiddeld verlies aan levensduur van hooguit een *paar dagen tot een week* per persoon.

Narratief 2: Niets doen is moreel onmogelijk

Het tweede narratief resulteert op basis van dezelfde feiten in een heel ander perspectief. Het zonder vaccinatie laten rondgaan van de oorspronkelijke variant levert 125.000 tot 155.000 extra doden op. Dit betreft in korte tijd ruim tweemaal zoveel doden als de VS te betreuren had tijdens de traumatische, jarenlange Vietnamoorlog. Van de zieken heeft 0,3 procent intensive care (IC) nodig (RIVM, 2021b). Dit zijn, indien heel Nederland besmet raakt, 50.000 IC-patiënten. De zorg is hierop niet ingericht, zelfs al had deze een veelvoud van de huidige capaciteit voorhanden. Alleen de meest 'scherpe' vorm van triage kan voorkomen dat het

Indicatieve kosten-batenanalyse coronabeleid op basis van 80.000 euro per verloren levensjaar

TABEL 1

	Nederlands beleid		Hard & Early		Niets doen	
	Duizenden QALY	Miljard euro	Duizenden QALY	Miljard euro	Duizenden QALY	Miljard euro
Verloren levensjaren door COVID	165	13	~0	~0	1.843	150
Extra leningen / kosten overheid		82–106		41–53		41–53
Verlies aan bbp na effect steunmaatregelen		60–80		30–40		30–40
Indirecte kosten sluiting onderwijs en kinderopvang		30		~0		0
Verlies in kwaliteit leven door lockdown	192	15	~0	~0	0	0
Verloren levensjaren door uitgestelde zorg	50–750	4–60	~0	~0	pm	pm

Noot: pm = pro memorie, QALY = quality adjusted lifeyear; verdere toelichting en een bespreking van de onzekerheden vindt men in online bijlage 1

ESB

zorgstelsel instort, of dat er, door uitstel van reguliere zorg, onnoemelijke verdere schade wordt aangericht.

De gemiddeld verloren levensduur mag dan beperkt zijn, een zeventigjarig coronaslachtoffer zonder onderliggend lijden zal beroofd zijn van een resterende levensverwachting van ruim vijftien jaar – dramatisch voor iedereen die zo getroffen wordt.

En het is niet zeker dat hierna de beker leeg is. Meer besmettingen betekent een grotere kans op meer en snellere mutaties. De pandemie kan zo nog een paar keer terugkeren. We weten ook niet goed hoeveel mensen er last krijgen van langdurige COVID. De eerste inschattingen suggereren ruim twee procent (Sudre et al., 2021). Op de Nederlandse bevolking is dit een paar honderdduizend gevallen. En het is juist dankzij de tijds winst die de lockdowns gaven dat er nu vaccins beschikbaar zijn – die waren er in het eerste jaar van de uitbraak simpelweg nog niet.

MKBA onbruikbaar bij morele no-go's

Narratief 2 bleek dominant. Een vorm van triage waarbij tienduizenden mensen geen kans op medische behandeling wordt gegund, is in onze maatschappij moreel een 'no-go'. De 'Rule of rescue' prevaleert (Van Baal, 2020). Maar ook: op voorhand kun je er niet op gokken dat een langdurige COVID wel mee zal vallen. Of dat de pandemie na één ronde van besmettingen zal uitdoven.

Feitelijk blijkt dat een MKBA aan het antwoord op een strategische kernvraag (het virus laten rondgaan, of niet?) geen bijdrage kan leveren. De bekende milieu-econoom Frank Ackerman (2008) noemt onder de zes grote beperkingen van een MKBA 'pricing the priceless' en 'uncertainty and precaution'. Kort gezegd: een MKBA is niet bruikbaar als er morele *no-go's* in het spel zijn. Of waarin er realistische 'black swan'-scenario's met zulke dramatische, niet omkeerbare effecten kunnen optreden dat het verstandiger is om uit voorzorg te handelen, dan via kans maal effect een gemiddelde schade uit te gaan rekenen.

Wetenschappelijke inzichten gebrekkig gebruikt in Nederlands beleid

KADER 1

Negeren aerosoltransmissie

Pas na bijna anderhalf jaar sinds de corona-uitbraak werden inzichten van natuurkundigen van naam erkend dat een ‘aerosoltransmissie’ de dominante overdrachtsroute is (Wired, 2021). Het belang van het beperken van contact in de buitenlucht, en de preventieve werking van de 1,5 meter in binnenruimtes werd hiermee fors overschat. Tegelijkertijd werd het belang van *superspread settings* fors onderschat, in Japan al sinds het voorjaar van 2020 bekend onder de noemer van ‘de drie C’s’: “Closed spaces (with poor ventilation); Crowded places (with many people nearby); Close-contact settings (such as close conversations)” (MHLW, 2020).

Dansen met Janssen

In juli 2021 kreeg iedereen na vaccinatie direct een Corona Toegangsbewijs (CTB). Bekend had moeten zijn dat vaccinatie pas na enige tijd effectief is. Het gelijktijdig openen van het nachtleven – bij uitstek 3C-settings – leidde hier tot een enorme besmettingspiek, als enige land in Europa.

Trage boostercampagne

In Israël en IJsland, voorlopers qua vaccineren, liepen de besmettingen in augustus 2021 weer sterk op. De wetenschappelijke literatuur concludeerde toen al: vaccins verliezen mede wegens de opkomst van de deltavariant na enige tijd veel van hun (op zich al niet optimale) bescherming tegen overdracht (en ook in mindere mate tegen een ernstig ver-

loop; zie Mizrahi et al. (2021) en Science (2021)). Al in september raakten in het VK, per 100.000 personen, gevaccineerden vrijwel even vaak, of in bepaalde leeftijdsgroepen zelfs vaker, besmet als niet-gevaccineerden (UK HSE, 2021ab). Het is daarom moeilijk te begrijpen waarom Nederland beduidend later startte met boosters dan andere landen. Dit heeft de eerst gevaccineerde, oudere en dus meest kritische leeftijdsgroepen mogelijk gedurende een periode onnodig kwetsbaar gemaakt. Er lijken hiervoor diverse verklaringen mogelijk, maar het valt op dat volgens NICE (2021) dat de leeftijd van personen opgenomen in de kliniek tussen augustus en december 2021 met tien jaar is toegenomen.

2G-beleid

Het bovenstaande geeft al aan dat alleen contact hebben met gevaccineerden, zeker op 3C-locaties, geen of maar matig bescherming tegen besmetting biedt. Het voorstel voor zo’n 2G-beleid werd initieel onderbouwd met een nooit daarvoor bedoeld onderzoek van de TU Delft. Een snel uitgevoerde vervolganalyse van het RIVM werd binnen de kortste keren door een aantal hoogleraren van naam weggezet als ongefundeerd (FTM, 2021). Een kritisch advies over dat 2G-beleid door de Raad voor de Rechtspraak, gereed op 17 november 2021, werd pas na vijf weken gedeeld met de Tweede Kamer, die er initieel begin december over 2G zou gaan debatteren (De Telegraaf, 2021).

Politiek moet wel willen luisteren

Om een MKBA voor tactische optimalisatie te kunnen inzetten, moet het beleidsproces er wel op ingericht zijn om een dergelijke analyse daadwerkelijk mogelijk te maken. Dat betekent dat het open moet staan voor het leren van eventueel nieuwe informatie, en waar nodig zulke analyses via verschillende plausibele perspectieven wil duiden.

Zo’ inrichting van het beleidsproces is natuurlijk niet eenvoudig. Zowel zakelijk als politiek spelen er enorme belangen mee. Dankzij het vaccin verdubbelde Pfizer zijn omzet en winst in één jaar tot circa tachtig miljard respectievelijk zestien miljard dollar (RTL Nieuws, 2021). Moderna kwam vanuit het niets op een omzet van 11 miljard bij 7,5 miljard dollar winst (Moderna, 2021). De discussie raakte zo gepolariseerd dat wetenschappers, of ze nu OMT-lid of auteurs bij *ESB* waren, het gevoel kregen dat ze door het uiten van hun bevindingen hun persoonlijke veiligheid op het spel zetten.

Ook is het onder druk duiden van telkens nieuwe informatie niet iets waar wetenschappers noodzakelijkerwijs voor zijn opgeleid. Wetenschappelijke kennis cumuleert via een langzaam proces van publicaties in gepeerreviewde tijdschriften. Wetenschappers zullen dus de neiging hebben om vast te houden aan paradigma’s waarmee ze in hun eigen discipline, opleiding en peergroep bekend zijn, tot het tegendeel overduidelijk bewezen is (Kuhn, 1962). Daarom is diversiteit in de wetenschappelijke inbreng zo essentieel.

Beleidswetenschappers hebben niet voor niets boeken volgeschreven over hoe je de informatievoorziening en duiding bij dit soort zogenaamde ‘ongestructureerde’ en conflictueuze problemen aanpakt (Guba en Lincoln, 1989; Schön en Rein, 1994). Het zogeheten ‘Red Team C19 NL’, met prominente experts uit een breed aantal vakgebieden, heeft tijdens de pandemie op eigen initiatief een rol vervuld die in lijn is met deze inzichten uit de beleidswetenschap. Als *critical friend* ontwikkelden zij alternatieve reflecties op het COVID-probleem, met als doel zo het lerend en probleemoplossend vermogen te vergroten (Red Team, 2021a).

Met de reflecties van het Red Team en anderen is weinig gedaan. Er was juist een aaneenschakeling van gebeurtenissen waarin beschikbare kennis niet of inconsistent werd toegepast (kader 1). Het Red Team (2021b) heeft zich per 1 november 2021 opgeheven met de woorden: “Het kabinet heeft zichzelf vastgedraaid. Gezichtsverlies en beeldvorming lijken voor de buitenstaander een onevenredig groot aandeel te hebben in het beleid.”

Voor het negeren van wetenschappelijke inzichten is al in een vroeg stadium gewaarschuwd. In oktober 2020 stelden circa veertig Nederlandse topwetenschappers, onder wie Robbert Dijkgraaf, dat wetenschappelijke inzichten “in Nederland te laat en te weinig het beleid hebben bepaald” (NRC, 2020). Zij hebben aanbevolen om alle feitenmateriaal dat advies onderbouwt openbaar te maken, en om het medisch gedomineerde OMT een veel bredere samenstelling te geven, en het wetenschappelijk advies op afstand van het beleid te zetten (het RIVM, dat ook het OMT voorziet, is onderdeel van het beleidsministerie VWS).

MKBA voor tactische optimalisatie

Toch is er wel degelijk een rol voor MKBA’s in het coronabeleid. Een snel, globaal inzicht in welke factoren de maatschappelijke kosten en baten bepalen, is essentieel voor een strategisch overzicht. Als op strategisch niveau eenmaal besloten is dat ‘rondgaan’ geen optie is, dan blijft er nog een veelheid aan tactische vraagstukken over.

Bij tactische vraagstukken is een kosten-baten-afweging zonder meer op zijn plaats. Hoeveel voorzorg is proportioneel? Welke maatschappelijke sectoren leveren de grootste bijdrage aan verspreiding? Welke groepen lopen de meeste kans op ziekenhuisopname, IC of overlijden? Wat leren we van de relatief lichte Zweedse aanpak? Welke schade richten maatregelen mogelijk aan op de langere termijn, zoals onderwijsachterstand of uitstel van reguliere zorg? Hierbij kan een op een risicobenadering gebaseerde MKBA zinvolle inzichten verschaffen. Ook al zullen de cijfers vaak onzeker zijn, het geeft een beeld van welke maatregelen het meest en welke het minst zinvol zijn, en welke probleemafwenteling daarbij een rol kan spelen.

In zijn essay 'Een politiek van gevolgen' stelt Segers (2021) naar aanleiding van onder andere de toeslagaffaire en de coronacrisis dat het negeren van inzichten uit de wetenschap structureel is: "[De] onverschilligheid ten opzichte van de oorzaken van problemen (...) voedt een politiek die draait om beeldvorming." Hij stelde ook dat: "Vanuit deze houding is keihard beleid ten opzichte van een ieder waarvan [de] meerderheid het idee heeft dat hij of zij anders is (...) al snel legitiem." Ex-VWS-topman Gerritsen gaf aan dat de overheid bewust een "illusie van beheersing" schiep, uit angst anders afgeschoten te worden door een motie van wantrouwen (De Correspondent, 2021). In een dergelijke context is het slecht wetenschap bedrijven.

Conclusie en implicaties

Een MKBA blijkt niet geschikt om antwoord te geven op een strategische kernvraag in de coronacrisis – het virus laten rondgaan of niet? Een MKBA is simpelweg niet in staat om afwegingen te maken waarin normatieve of morele kaders dominant zijn. Het instrument moet ook heel terughoudend worden gebruikt bij afwegingen waarin er op langere termijn onomkeerbare effecten met potentieel grote gevolgen een rol spelen, ook als de kans daarop klein is. Een proportionele toepassing van het voorzorgsprincipe is dan verstandiger.

Een MKBA had wel een rol kunnen – en moeten – spelen tijdens het tactisch analyseren van maatregelen op efficiëntie en proportionaliteit. In de complexe en controverse situatie zoals bij corona is het nodig dat de interface tussen beleid en wetenschap zorgvuldig wordt ingericht. Kennis is in zulke situaties immers onzeker en fluïde, belangen zijn in de regel groot, en de stukjes kennis die wel algemeen aanvaard zijn, zijn vaak op verschillende plausible manieren te duiden tot een totaalbeeld. Die inrichting van de interface tussen beleid en wetenschap is een aspect dat een prominente plaats verdient in de nu vaak puur technisch-methodologische en op data-analyse gerichte MKBA-handleidingen.

Zonder een beleidscontext waarin de MKBA een serieus podium wordt gegund en er geaccepteerd wordt dat uitkomsten het beleid sturen, zijn analyses nutteloos. Mijn eigen instituut, het Centrum voor Milieuwetenschappen Leiden, is een van de grondleggers van een op een MKBA lijkende methode: de milieukundige Levenscyclusanalyse voor producten (Guinée, 2002). We worden in allerlei beladen situaties nog met regelmaat gevraagd voor analyses of peerreviews. Vaak gaan we hier niet op in. Te vaak zien we dat bepaalde partijen LCA's willen gebruiken uit eigenbelang of om beleid te vertragen (Oreskes en Conway, 2010). Wat ik MKBA-onderzoekers aanraad: wees kritisch! Kijk vooraf goed of jouw resultaten in de juiste interactie een plaats in het beleid krijgen, ook al lijkt dat primair een verantwoordelijkheid van beleidsmakers. Alleen zo stel je als wetenschapper je rol van 'honest broker' veilig. En, om von Clausewitz te parafraseren: weiger participatie in situaties waarin MKBA dreigt te worden ingezet als voortzetting van politiek met andere middelen.

Literatuur

- Ackerman, F. (2008) *Critique of cost-benefit analysis, and alternative approaches to decision-making: a report to Friends of the Earth England, Wales and Northern Ireland*, januari. Artikel te vinden op frankackerman.com.
- Baal, P. van (2020) Bij corona is de rule of rescue aan het werk. *ESB*, 105(4791), 519.
- Brazeau, N.F., R. Verity, S. Jenks et al. (2020) *COVID-19 Infection Fatality Ratio: Estimates from Seroprevalence*. Imperial College London.
- De Correspondent (2021) *Amateurisme? Paniekvoetbal? Onkunde? Deze oud-baas van VWS laat je heel anders kijken naar de aanpak van de coronacrisis*. Artikel op decorrespondent.nl, 22 december.
- De Telegraaf (2021) De Jonge: later openbaren van kritisch rapport coronapas was 'foutje'. *De Telegraaf*, 22 december.
- Die Welt (2021) *Wenn der Staatssekretär Wissenschaftler zu 'maximaler Kollaboration' aufruft*. Artikel op www.welt.de, 8 februari.
- EC (2014) *Guide to cost-benefit analysis of investment projects: economic appraisal tool for cohesion policy 2014–2020*, december. Europese Commissie.
- FTM (2021) *Statistici kraken ook nieuwe onderbouwing coronapas: 'Dit is een bier-viltje-berekening'*. Follow the Money. Artikel op www.ftm.nl, 10 december.
- Guba, E.G. en Y.S. Lincoln (1989) *Fourth generation evaluation*. Newbury Park: SAGE Publications.
- Guinée, J.B. (red.) (2002) *Handbook on life cycle assessment: operational guide to the ISO Standards*. Dordrecht: Kluwer.
- Kuhn, T.S. (1962) *The structure of scientific revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- MHLW (2020) *Important notice for preventing COVID-19 outbreaks: avoid the three Cs!*. Ministry of Health, Labour and Welfare, Japan. Informatie te vinden op www.mhlw.go.jp.
- Mizrahi, B., R. Lotan, N. Kalkstein et al. (2021) Correlation of SARS-CoV-2 breakthrough infections to time-from-vaccine. *Nature Communications*, 12(1), artikelnr 6379.
- Moderna (2021) *Moderna reports third quarter fiscal year 2021 financial results and provides business updates*, 4 november. Te vinden op www.modernatx.com.
- NICE (2021) *COVID-19 op de Nederlandse verpleegafdelingen: patiëntkarakteristieken en uitkomsten*. Versie 21-12-2021, te vinden op www.stichting-nice.nl.
- NRC (2020) RIVM: laat wetenschapsadvies zien en dan pas beleid. Oproep van circa 40 Nederlandse wetenschappers. *NRC*, 12 oktober.
- O'Driscoll, M., G.R. Dos Santos, L. Wang et al. (2021) Age-specific mortality and immunity patterns of SARS-CoV-2. *Nature*, 190, 140–147.
- Oreskes, N. en E.M. Conway (2010) *Merchants of doubt: how a handful of scientists obscured the truth on issues from tobacco smoke to global warming*. Londen: Bloomsbury Press.
- Red Team (2021a) *Analyses, cijfers, adviezen*. Informatie te vinden op www.c19redteam.nl.
- Red Team (2021b) *Afscheid*. Tekst te vinden op www.c19redteam.nl.
- RIVM (2018) *Annual report surveillance of influenza and other respiratory infections: winter 2017/2018*. RIVM Rapport, 2018-0049.
- RIVM (2021a) *Effectiviteit van COVID-19 vaccinatie tegen ziekenhuis en intensive-care-opname in Nederland (opnames 11 juli – 23 november 2021)*. RIVM Rapportage, 30 november.
- RIVM (2021b) *Technische briefing: 'Update coronavirus'*. Tweede Kamer, 18 augustus. Te vinden op www.tweedekamer.nl.
- RATL Nieuws (2021) *Pfizer verwacht weer miljarden extra te verdienen aan coronaprik*. Artikel op www.rtlnieuws.nl, 2 november.
- Schön, D.A. en M. Rein (1994) *Frame reflection: toward the resolution of intractable policy controversies*. New York: Basic Books.
- Science (2021) *A grim warning from Israel: vaccination blunts, but does not defeat Delta*. *Science*, 373(6557).
- Segers, M. (2021) Een politiek van gevolgen. *De Groene Amsterdammer*, 46, 38–43.
- Sudre, C.H., B. Murray, T. Varsavsky et al. (2021) Attributes and predictors of long COVID. *Nature Medicine*, 27, 626–631.
- UK HSE (2021a) *COVID-19 vaccine surveillance report Week 36*. UK Health Security Agency. Te vinden op www.gov.uk.
- UK HSE (2021b) *COVID-19 vaccine surveillance report Week 48*. UK Health Security Agency. Te vinden op www.gov.uk.
- Wired (2021) *The 60-year-old scientific screwup that helped Covid kill*. Artikel op www.wired.com, 13 mei.
- Wouterse, B., F. Ram en P. van Baal (2021) *Verloren levensjaren als gevolg van sterfte door COVID-19*. Netspar Design Paper, 169.