

EEN GEZONDE TOEKOMST

Vijf lessen van corona

Van Jaap Goudsmit verschenen eerder

Anderhalve eeuw dokteren aan de arts (1978)

Waarom baart een muis geen olifant

(coauteur Maarten Koopman, 1988)

Een relatie met een retrovirus: Generatie op generatie (1989)

De prikkelende geur van truffels in de lucht:

Over drijfveren in de wetenschap (1989)

Lees (1989)

Vrijend virus: Over de oorsprong van het aidsvirus (1997)

Viral Sex, The Nature of AIDS (1998)

De vondst van apenmummies in Egypte.

Expeditie op zoek naar oud DNA (2000)

De virusinvasie. Over de overleving van virussen

en de menselijke soort (2003)

Viral Fitness: The Next SARS and West Nile in the Making (2004)

Tegen de vlakke.

Een zoektocht naar kennis van zaken in Nederland (2006)

Dromen van vaccins. Dertig jaar op zoek naar de juiste reactie (2009)

Serendipity Manual (2012)

The Vaccine Bug: A Personal History of the World of Immunity (2013)

Immorbidity Alphabet, Spelling out a life free from Dis-ease (2015)

The time of your life: Staying Healthy to the End (2016)

De kunst van het sterfelijk zijn. De kijk van een wetenschapper (2016)

The Art of Facing Mortality, a scientist's view (2016)

Wie herdenken wij op 4 mei (2020)

Vrij van corona. Het begin van een nieuw tijdperk (2020)

JAAP GOUDSMIT

**EEN
GEZONDE
TOEKOMST**

Vijf lessen van corona



UITGEVERIJ PLUIM
DE GROENE AMSTERDAMMER
AMSTERDAM/ANTWERPEN

Uitgave in samenwerking met

DE GROENE AMSTERDAMMER

Eerste druk, mei 2022

© Jaap Goudsmit

Omslagontwerp Michel van Duyvenbode

Typografie binnenwerk Perfect Service

Productiebegeleiding Tim Beijer

Drukkerij Wilco, Amersfoort

ISBN 978 94 932 5627 9

NUR 860

www.uitgeverijpluim.nl



Inhoud

Verantwoording – Hoe kun je je als viroloog zo vergissen in een nieuw virus? 7

Proloog – Komt er ooit een einde aan de coronacrisis of is het een eenmalige catastrofe? 15

Les 1 – Om je leven niet te laten vergallen door welk virus dan ook, moet je de wetenschappelijkheid van kennis op waarde leren schatten 43

Les 2 – Om bestand te zijn tegen aanslagen op je gezondheid moet je zorgen voor een goede leefstijl en een leefbare wereld 67

Les 3 – COVID-19-vaccins moeten voor pasgeborenen en zestigplussers een integraal onderdeel van het preventiebeleid worden tegen voorkombare ziekten op de kinderleeftijd en de oude dag 89

Les 4 – Als je de zestig eenmaal hebt bereikt, moet je je antistoffen regelmatig testen en zo nodig je keel schoonhouden om niet in het ziekenhuis te belanden 121

Les 5 – We moeten zorgen dat de komst van een nieuw virus of virusvariant ons en onze overheid niet overvalt en in een hinderlaag lokt 143

Epiloog – Hoe wetenschappelijke dwalingen met griep en SARS de weg plaveiden voor een toekomst zonder coronacrisis 159

Wat hebben we geleerd van de vijflessen van corona? Bij wijze van richtingaanwijzer 185

Dankwoord 193

Begrippenlijst 197

Literatuur 203

Register 231

VERANTWOORDING

Hoe kun je je als viroloog zo vergissen
in een nieuw virus?

'It ain't what you don't know that gets you into trouble.
It's what you know for sure that just ain't so.' – Onjuist
toegeschreven aan Mark Twain in de openingsscène van
de film *The Big Short* (2015)

Achteraf bezien is het vrij naïef en misschien zelfs hoogmoedig om in het eerste jaar van een pandemie (2020), waarvan je de reikwijdte dan nog nauwelijks kan bevroeden, een boek te schrijven met de titel: *Vrij van corona. Het begin van een nieuw tijdperk*. Terugkijkend begint nu pas duidelijk te worden waar we met dit virus heen gaan. En wat heb ik veel onderdelen van deze pandemie verkeerd ingeschat. Waar haalde ik de zekerheid vandaan als viroloog die naar eigen zeggen maar twee virussen een beetje snapt – het aidsvirus en het griepvirus – om te denken dat ik de gangen zou kunnen voorspellen van een virus dat zich compleet anders gedraagt dan enig ander virus?

Ik maakte mijzelf wijs dat ik in 2004 al voorspeld had waar het heen zou gaan met de levensgrote bedreiging van virusinfecties, waar dan ook op aarde, en met name dat we niet klaar waren voor een wereldwijde aanval van een virus. Die gedachte kwam voort uit twee recente epidemieën; het westnijlvirus dat vanuit Israël naar Amerika was komen overwaaien en het SARS-virus dat vanuit China naar Canada en Europa was overgebracht. Achteraf bleek geen van beide epidemieën een al te serieuze bedreiging voor de volksgezondheid. Ik maakte een therapiecocktail tegen SARS en een westnijlvaccin, beide ble-

ken nergens voor nodig. Ik stond niet alleen in het denken dat wij virologen de internationale organisaties, van de WHO tot de VN, voortdurend hadden gewaarschuwd maar dat zij niet wilden luisteren. Maar er was op dat moment ook niet veel aanleiding om naar ons te luisteren.

Onder leiding van de WHO werd tussen 2015 en 2018 een lijst van virussen opgesteld die de grootste bedreiging voor de mens vormen, en waarvoor geen of beperkte mogelijkheden bestonden om de verspreiding van ziekte te voorkomen of te behandelen. De meest mysterieuze ziekten op de lijst waren SARS en MERS, veroorzaakt door coronavirussen die zeer verwant waren aan het virus dat de oorzaak is van de huidige pandemie. Virussen waarvan de dodelijkheid de afgelopen honderd jaar overtuigend was bewezen, kwamen niet op de lijst voor: influenza dat in 1918 50 miljoen slachtoffers eiste en sinds 1980 aids met 35 miljoen (ter vergelijking: de teller van COVID-19 staat op ongeveer 5 miljoen). De reden om deze twee virussen buiten beschouwing te laten, was dat de huidige infrastructuur voor succesvolle bestrijding goed genoeg werd bevonden. Voor aids is dat misschien inderdaad zo, maar voor influenza zeker niet.

De ziekten die op de WHO-lijst van gevaarlijke virussen voorkomen zijn zonder uitzondering lokaal gebleven, hoe dodelijk ook. Dus wie had er kunnen denken dat een virus verwant aan SARS en MERS ons zo veel ellende zou bezorgen? SARS is heel dodelijk, maar overdracht van mens op mens is zeldzaam en moeilijk, en de bestrijding met niet-farmaceutische maatregelen heel effectief, omdat een virus-geïnfecteerde persoon pas echt besmettelijk is een paar dagen nadat de eerste ziektever-

schijnselen zichtbaar en voelbaar zijn. Hoe anders is dat bij SARS-CoV-2, waarbij geïnfecteerde mensen voorafgaand aan de meestal heel milde symptomen of zelfs vaak zonder dat de persoon er ook maar iets van merkt, het virus overdragen. Dat een coronavirus dit griepachtige gedrag kan vertonen, weten we nu pas.

Het feit dat SARS al zeventien jaar uit het zicht was, devalueerde de waarde van de WHO-lijst met virussen waarvoor wij het meest bang moesten zijn. Het SARS-virus zou niet eens op de lijst moeten staan, volgens de WHO's eigen criteria, en dat geldt ook voor MERS. Toch staan ze erop. Maar dat heeft op geen enkele wijze de huidige pandemie kunnen voorkomen.

MERS is helemaal een raar geval en zegt nog meer over ons virologen en wat wij allemaal niet begrijpen en weten. Het MERS-virus is een coronavirus van dezelfde familie als SARS-CoV en SARS-CoV-2, dat via een vleermuis bij kamelen terecht is gekomen zo rond 2012 en sindsdien 2500 mensen heeft besmet, waarvan een derde is overleden. Het MERS-virus infecteerde de eerste jaren zo'n 50 tot 100 mensen en de laatste paar jaar maar een enkeling, wat doet vermoeden dat ook dit virus aan het verdwijnen is of dat de coronamaatregelen net als bij griep ook dit virus onder de duim houden. En wie weet, komt dit virus ooit terug, maar het verleden geeft weinig aanleiding bang voor dit virus te zijn. Net als de WHO en veel virologen baseerde ik me op de kennis van en ervaring met SARS voor vaccins en geneesmiddelen tegen SARS-CoV-2 en dat misleidde mij net zo goed als alle andere experts. Wat ik wist schreef ik op in mijn vorige boek *Vrij van corona*. Maar de deltavariant en later

de omikronvariant hebben mijn ogen voor SARS-CoV-2 geopend en mij ervan overtuigd dat bijna niets van wat ik van eerdere coronavirussen bij de mens had geleerd, van nut was en is bij dit virus.

De vraag die ik mij stelde, was waar ik het mis had aan het begin van de pandemie in 2020 en hoe dat kwam. Ik dacht op basis van alles wat ik wist:

1. dat de oorzaak van COVID-19 en de oorsprong van SARS-CoV-2 net zo makkelijk te achterhalen zou zijn als van SARS en MERS;
2. dat het virus minder veranderlijk was dan het griepvirus en zich dus wel snel zou aanpassen aan de mens en binnen de kortste keren een R_0 zou bereiken van zo'n 1,5, net als griep, en niet in de buurt van de besmettelijkheid van waterpokken of mazelen zou komen;
3. dat kinderen onder de tien weinig kans liepen om besmet te worden met SARS-CoV-2 en dus ook geen bron van infectie zouden worden;
4. dat een doorgemaakte infectie met de SARS-CoV-2-stam die uit China was overgekomen en Europa en Amerika binnendrong je lange tijd beschermde tegen herinfectie;
5. dat vaccins tegen SARS-CoV-2 en COVID-19 veel beter zouden beschermen dan de vaccins tegen het griepvirus;
6. dat de hele wereld niet erg zwaar zou lijden onder dit virus in maatschappelijk en economisch opzicht, omdat ik heilig in de vooruitgang van wetenschap en technologie geloofde;

7. dat we binnen een jaar ouderdomsvaccinatie zouden kunnen invoeren tegen COVID-19 net als de griepvaccinatie en de vaccins tegen andere ouderdomsinfecties zoals pneumokokkenpneumonie, gordelroos en kinkhoest.

Ik leerde hiervan, hoewel ik het ook weleens bij het rechte eind had over mondkapjes, de noodzaak van veelvuldig testen, zelftesten en de noodzaak van een boosterprik of het in de gaten houden van je afweer, dat je niet verblind moet raken door de leerschool die je doorlopen hebt en de kennis en ervaring die je bij vorige epidemieën hebt opgedaan. Want de natuur verrast keer op keer.

Mijn conclusie is dat virologen bij een pandemie te veel oog hebben voor het virus en te weinig voor de last die mensen van de bestrijding ervan ondervinden. Ik deed daar maar al te graag aan mee. Maar wat er echt toe doet, is hoeveel mensen er sterven en in het ziekenhuis belanden door een virus, hoeveel mensen geen operatie kunnen krijgen of niet voor kanker worden behandeld omdat de ic's vol liggen met coronapatiënten, en hoeveel mensen door de lockdowns depressief worden of niet naar school of naar werk kunnen.

Bij voorbaat mijn excuus als ook na de hier gepresenteerde lessen er toch weer nieuwe te leren blijken. In dit boek wil ik presenteren wat ik van mijn fouten geleerd heb, en op een menselijker manier denken. Vooral dus minder viro-centrisch.

Amsterdam, april 2022

PROLOOG

Komt er ooit een einde aan de coronacrisis of
is het een eenmalige catastrofe?

‘The most difficult subjects can be explained to the most slow-witted man if he has not formed any idea of them already; but the simplest thing cannot be made clear to the most intelligent man if he is firmly persuaded that he knows already, without a shadow of a doubt, what is laid before him’ – Lev Nikolajevitsj Tolstoj (1894). (Citaat uit het werk *The Kingdom of God is Within You* te lezen aan het begin van Michael Lewis’ roman *The Big Short*.)

De afgelopen twee jaar zijn de meestgestelde vragen aan mij: hoelang gaat deze coronacrisis duren, komt er ooit een einde aan en kan het nog erger dan het nu is?

Wij denken met zijn allen dat we een enorme ramp aan den lijve ondervinden, maar hoe groot is die ramp werkelijk? Dat wij het zo ervaren, komt doordat het ons-zelf treft. Tot nu toe is aan alle pandemieën binnen een paar jaar een natuurlijk einde gekomen. Waarom zou dat nu ook niet zo zijn? Dat weten we uit het verleden; toen kon je niets doen aan een natuurramp, ook niet aan een pandemie. Sterker, je wist niet eens dat de betreffende infectieziekte ook mensen trof in steden op een paar kilometer van je af, laat staan dat je wist dat dezelfde ramp zich in andere landen en op andere continenten met even grote kracht manifesteerde. Er hebben zich in het verleden veel ergere rampen voorgedaan dan de huidige, maar heel frequent waren ze niet, wat ook weer hoopvol stemt. Om de wereldwijde gevolgen van een gebeurtenis te meten, kun je het beste de sterftcijfers bestuderen.

De Spaanse griep eiste in 1918 in Nederland 38 000 levens, precies honderd jaar later telde de ergste seizoensgriep van na de Tweede Wereldoorlog 9400 slachtoffers. De corona-epidemie van 2020-2021 eiste ongeveer 22 000 slachtoffers tot nu toe. Omdat de inwonersaan-

tallen tussen 1918 en 2020 flink opliepen, kun je de beste vergelijking maken als je de getallen omrekent per 100 000 inwoners. De griepuitbraak in 1918 zorgde voor een oversterfte van 575, de seizoensgriep van 2017-2018 van 55 (ongeveer 10 procent van de Spaanse griep) en de corona-epidemie in ons land 126 per 100 000 inwoners (20 procent van de Spaanse griep). Je kunt je met recht afvragen wat we, samen met onze overheid en haar instituties, anno 2020 fout hebben gedaan. In 1918 waren er geen communicatiemiddelen als tv, geen internet, geen e-mail, Facebook, Instagram, YouTube of TikTok. En er waren geen vaccins. Misschien was de corona-epidemie wel net zo erg geworden als de Spaanse griep als er in 2021 geen vaccins waren geweest. De wereld ziet er twee jaar na het begin van de pandemie heel anders uit dan aan het begin: de verspreiding van het virus was relatief langzaam zoals bij griep, maar het ziekmakend vermogen was relatief hoog. Tot en met de herfst van 2021, toen vrijwel iedereen die dat wilde was gevaccineerd met de eerste twee prikken, en vervolgens de deltavariant in november toesloeg, die in december werd overvleugeld door de omikronvariant. Je had een booster nodig om te vermijden dat je echt ziek zou worden van het virus. Maar als je die booster eenmaal had, zat je behoorlijk goed. Als iedereen een derde prik heeft gehad en de hoeveelheid ernstig zieken ondanks de snelle verspreiding van het virus afneemt, hebben beperkende maatregelen weinig zin.

Ik snap waarom de overheid op geleide van het RIVM en het OMT het moeilijk vindt om zijn leidende maatschappelijke functie af te staan nu we allemaal nog niet

bekomen zijn van de grootste schok van na de Tweede Wereldoorlog. Het lijkt wel of de burgers de situatie nu beter aankunnen en begrijpen dan de overheid. De prijs gedurende de eerste golven van de pandemie, toen er nog geen vaccins waren en de infectie maar relatief langzaam om zich heen greep, was hoog in termen van ernstige ziekte en sterfte onder de oudsten onder ons en het zoeken was naar maatregelen die de scherpe randjes ervan afhaalden. De ene keer waren ze draconisch en dan weer veel te soepel, en vaak deden we hier in ons land iets anders of in een ander tempo, meestal langzamer, dan in de ons omringende landen. En dat leidde weer tot extra verwarring. Vooral omdat het grootste deel van de bevolking nooit een echte ramp, die iedereen in elke uithoek van het land trof, had meegemaakt.

Voor de coronacrisis uitbrak ging het allemaal zo goed, althans hier in Europa, we hadden wel veel om over te klagen, maar het ging toch jaar in jaar uit beter met de meesten van ons. Een dak boven ons hoofd, een auto voor de deur, zeker twee keer per jaar met vakantie, internet, Netflix, en geld genoeg om naar een paar festivals te gaan. In andere delen van de wereld hadden mensen het misschien slechter, net als bij een groep in eigen land, maar dat kon de rest, die beter af was en voor wie het geen echte gevolgen had, makkelijk oneerlijk vinden, en van de klimaatverandering trokken we ons het liefst zo min mogelijk aan. Allemaal goedkoop vliegen naar zo ver mogelijke bestemmingen. En toen sloeg het SARS-CoV-2-virus toe.

Zolang het virus beperkt bleef tot China konden we

nog denken dat het ons niet zou raken, en dat we niemand in huis hoefden op te sluiten om aan de gevolgen ervan te ontsnappen. Niets bleek minder waar. Zelfs toen het virus eind februari begon huis te houden in Noord-Brabant, kwam het geen moment in ons op – ook niet bij onze overheid – om die provincie door het leger van de rest van het land te laten afsluiten. Op 15 maart 2020 drong het definitief tot ons door dat Nederland niet gespaard zou worden en kwam de regering in actie. De overheid besloot een poging te wagen het virus in te dammen, maar er was gewoonweg te weinig man- of vrouwkracht bij de GGD's om dat te doen, en de crisismanagementstructuur ontbrak om de strijd tegen het virus te kunnen winnen. Bij de regering werd te weinig urgentie gevoeld om de leiding bij de minister-president te leggen. Het RIVM en het OMT moesten maar zeggen wat we in de strijd tegen het virus wel en niet moesten doen.

Al snel werd opgegeven om de epidemie zelf te bestrijden en richtte het beleid zich geheel op het bestrijden van de ravage die het virus aanrichtte. Het RIVM maakte het zichzelf moeilijk door al in januari te betwijfelen of het dragen van mondkapjes wel zin had om de infectie te lijf te gaan. Daar speelde ook mee dat er veel en veel te weinig op voorraad waren en er geen toevoerlijnen – met name vanuit Azië – om tijdig voor alle Nederlanders de dagelijkse voorraad van tientallen miljoenen chirurgische maskers beschikbaar te stellen. En waarom zou je ook, als de adviseurs van het RIVM het nut van mondkapjes niet zagen. Toen eenmaal het bewijs ook Nederland bereikte, een paar maanden later in de zomer van

2020, was het te laat. Schoorvoetend en met tegenzin werd het dragen van mondkapjes geadviseerd, maar alleen daar waar het op afstand houden van je medemens onmogelijk was. Daar kwam bij dat alleen als de meerderheid van de bevolking die de infectie nog niet had doorgemaakt (of later: niet gevaccineerd was) het mondkapje over mond en neus droeg, de kans om zelf het virus op te lopen of over te dragen, echt werd verkleind.

Nederland werd omgevormd tot een anderhalvemetermaatschappij. Het bleek een ramp voor de cultuursector, maar het virus zou ons zo niet te grazen kunnen nemen. Het hele land werd onder de stickers geplakt en in parken werden als op een voetbalveld cirkels getrokken met witte verf. Maar in Scandinavië werd één meter aangehouden, in andere landen, zoals in Spanje, twee meter. Nederland hield karakteristiek het midden aan. Het begon als een leidraad, maar binnen een paar weken was het een richtlijn met 'forse' boetes als je er als horeca-ondernemer of theaterdirecteur niet aan hield. Het is absoluut uniek en nooit eerder vertoond dat compleet gezonde mensen afstand moesten houden. Afstand houden maakt het voor het virus moeilijker te overleven, maar dat werkt alleen als mensen het zelf besluiten en niet als een overheid dat 'krampachtig' oplegt. Er bestonden wel medische richtlijnen van vóór de coronapandemie over afstand, maar dat betrof het gevaar van bacteriën die ook op oppervlaktes konden overleven en in ziekenhuizen. De anderhalve meter stamt met andere woorden uit de bacteriologie, het expertisegebied van de leiding van het Centrum Infectieziektebestrijding van het RIVM.

De oorsprong van het afstand houden stamt uit de

negentiende eeuw en betrof opnieuw onderzoek naar bacteriën en hun overdracht. In 1897 schreef de hoogleraar Carl Flügge een artikel in het *Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten* over de overdracht van bacteriën via grote druppels met de veelzeggende titel 'Ueber Luftinfection'. Proefpersonen werd gevraagd te hoesten en hard en zacht te praten tot aan schreeuwen toe. Carl Flügge liet zien dat de bacteriën die hij mensen liet uitademen binnen een bereik van om en nabij twee meter de neus van de mens kunnen bereiken in een tijdsbestek van seconden. Dit is later ook voor virussen aangetoond. Sindsdien heten de druppels die binnen twee meter op de grond liggen ook wel Flüggedruppels. Er ontstond enorme verwarring, die via de media werd uitgedragen dat er aerosolen konden ontstaan, die vooral binnen een probleem waren en dat de grote Flüggedruppels die snel op de grond terechtkwamen iets anders waren dan aerosolen. Grote of kleine druppels, het valt allemaal onder de noemer aerosol. De meeste bacteriën of virussen bleken in de grote druppels te zitten, maar er zat zeker ook virus in de kleine druppels. In een liter uitgeademde lucht zitten ongeveer honderd druppels, en gemiddeld adem je tien liter lucht uit per minuut, waarvan het merendeel klein is met minder virus dan in de grote druppels. Onder grote druppels verstaan we druppels die groter zijn dan honderd micrometer. Het bewijs dat de meeste overdracht van virale luchtweginfecties via (grote) Flüggedruppels plaatsvindt met een draagwijdte van twee meter, is behoorlijk overweldigend: griep, verkoudheidsvirussen als het rhinovirus, het RSV-virus, het norovirus, mazelen, de verkoudheids coronavirussen,

SARS-CoV en recent SARS-CoV-2. Mondkapjes werken om die reden in al die gevallen ter bescherming. In 2020 is het debat ook veelvuldig gegaan over of het SARS-CoV-2-virus nu wel of niet via kleine druppeltjes kan worden overgebracht en of dat binnen meer gebeurt dan buiten. In de praktijk maakte het weinig uit en de grens tussen overdracht via grote versus kleine druppeltjes bleek zeer arbitrair te zijn – de uitgehoeste of uitgenieste lucht bleek zowel grote als kleine druppels met virus te bevatten. Maar hoe dichter je mensen op elkaar pakt en hoe meer er gejoeld en gegild wordt, hoe meer kans op infectie.

Toen de vaccins een jaar na de uitbraak van COVID-19 uiteindelijk de armen van ouderen in gingen, hoopte iedereen dat het grootste leed geleden was. Maar de vraag is of het haalbaar is om iedereen om de zoveel tijd te blijven vaccineren en vooral ook of dat wel zin heeft. In het begin van de vaccinatiecampagne ging het erom zo snel mogelijk iedereen boven de twaalf jaar te vaccineren en werd er niet per se gekeken hoelang de bescherming tegen ziekte en verspreiding van het virus aanhield. Ook werd er een verkort vaccinatieschema gebruikt, een enkele prik of twee prikken met een paar weken tussen de eerste en tweede prik. Dat levert over het algemeen geen langdurige bescherming op; daar heb je, zoals ook bij de kindervaccinatie gewoon is, een of twee boosters voor nodig. Ten slotte was het de vraag hoe snel het virus aan de antistoffen die de vaccins opwekten kon ontsnappen en hoe snel en hoe fundamenteel het virus veranderde. Dit virus bleek sneller te muteren dan wij virologen voor mogelijk hadden gehouden.

Als viroloog heb ik veel geleerd van de COVID-19-pandemie, en dan vooral hoe weinig je zelfs als expert over een nieuw virus weet. Sinds ik na mijn medische opleiding en promotie was gespecialiseerd tot medisch bioloog in 1983 en mezelf had bekwaamd in de virologie, zag ik heel wat epidemieën van een afstand, maar het was de eerste keer dat er één mij als persoon in mijn doen en laten beperkte – en ik er, zelfs als professional, net zo goed als ieder ander volledig door werd overvallen. Ik wist dan misschien wel hoe groot het risico op een pandemie al die jaren was, ik had deze in 2020 niet zien aankomen, laat staan de omvang ervan voorzien. Over dit coronavirus wist ik navenant niks.

Ondanks al onze kennis was het toch ook als viroloog het comfortabelst om te denken dat het wel zou loslopen als er ergens in de wereld een nieuw virus opdook. Dat was immers al zo vaak gebeurd. De keer dat het niet meeviel was in 1918 met de Spaanse griep die 50 miljoen slachtoffers maakte, maar het beste voorbeeld stamt uit 2009 van wat in de volksmond de varkensgriep ging heten. Veel eerder dan nu bij COVID-19 het geval was, riep de WHO deze uitbraak uit tot pandemie. Het virus stak de kop op in Mexico en behoorde tot de zogenaamde H1N1-virussen, waarvan een familielid de pandemie van 1918 had veroorzaakt. De H staat voor Hemagglutinine, waarvan zestien varianten bestaan, de N voor Neuraminidase, waarvan negen varianten bestaan. De H zorgt voor de aanhechting en binnendringing van de cel in de neus-keelholte, de N voor het losmaken van het virus van de cel. Het duurde zeven jaar voor virologen volledig begrepen waar dit virus was ontstaan, en hoe het zich had

verspreid. Het leek namelijk het meest op een virus dat ook bij varkens wordt aangetroffen, maar vreemd genoeg was er voorafgaand aan de epidemie in Mexico bij geen enkel varken een identiek virus gevonden dat ook mensen infecteerde. Uiteindelijk bleek dat het virus met varkens uit het buitenland naar Mexico was meegereisd en daar, door onderling contact tussen varkens van over de hele wereld was ontstaan: er werden acht onafhankelijke stukken RNA in het virus gevonden, die elk een ander eiwit in het virus codeerden. Twee stukken kwamen uit de Verenigde Staten en Canada, een aantal fragmenten uit Europa, en één deel kwam van een Aziatisch varken. Virussen reizen met dieren mee en muteren, soms tot een variant die kwalijk is voor de mens. In 2009 hadden we geluk: van de wereldwijd 500 000 bevestigde gevallen stierven er 18 000; in Nederland stierven 60 van de 1500 besmette gevallen. In juni 2009 kondigde de WHO een pandemie aan. De Gezondheidsraad in Nederland raadde een grootschalige vaccinatiecampagne aan op 8 mei 2009. Op 19 juni werden 34 miljoen vaccins besteld, maar tegen de tijd dat ze aankwamen en in september door de Europese vaccinwaakhond EMA waren goedgekeurd, was de epidemie grotendeels voorbij. Er werden uiteindelijk maar 14 miljoen van de 34 miljoen dosissen gebruikt voor risicogroepen, zwangeren en kleine kinderen.

De varkensgriep van 2009 leerde ons dat een gevaarlijke pandemie niet alleen kan ontstaan als varkens en vogels hun behuizing met mensen delen zoals in China, maar net zo goed in landen waar veel varkens of vogels worden geïmporteerd, voor voedselproductie worden

gefokt, of waar wilde watervogels op hun trek het virus heen kunnen brengen. Wij Nederlanders denken al gauw dat wat elders ter wereld kan gebeuren ons niet zo snel zal treffen, maar een virus zoals dat in 2009 in Mexico ontstond kan hier net zo goed ontstaan, we hebben tenslotte een flinke veestapel. En met een beetje pech verspreidt het zich makkelijker en is het nog dodelijker bovendien. Daarvan zijn voorbeelden genoeg, zoals de aan het H1N1-griepvirus verwante H5N1 en H5N8-virussen. Dit zijn griepvirussen die zich heel makkelijk verspreiden onder kippen en wilde watervogels, en de meerderheid van de dieren doodt. Als het virus van dier naar mens overslaat, is het bijna even dodelijk voor mensen als voor vogels, getuige de praktijk: in december 2020 vonden in Rusland de eerste infecties met dit vogelgriepvirus H5N8 bij mensen plaats; tot op heden zijn er 862 mensen besmet door het H5N1-virus waarvan er 455 zijn overleden (een sterftepercentage van 53 procent), wat in de grootorde ligt van ebola. In Europa zijn het H5N1- en het H5N8-virus inmiddels aangetroffen in Duitsland, Ierland, Denemarken, Engeland en Nederland. Net als het westnijlvirus dat ook door vogels naar Amerika is overgebracht vanuit Israël in 1999 en een uitbraak veroorzaakte in de Verenigde Staten in 2002, is het vogelgriepvirus – na in Europa te hebben huisgehouden in 2021 – in de winter opgedoken bij kippen en kalkoenen in St. John's op Newfoundland in Canada.

Wat mij als viroloog zorgen baart is dat inmiddels de H5N8-stammen die zich onder vogels verspreiden, een mutatie hebben in het H5-gen dat de binding aan de receptor in de neus-keelholte van mensen vergemakkelijkt.

De kans dat een pandemie met zo'n dodelijk virus van de H5N8 in Nederland begint, is absoluut een scenario. Wij hebben inmiddels meer varkens en kippen dan mensen in een provincie als Noord-Brabant: op 2,5 miljoen mensen in Noord-Brabant wonen er 6 miljoen varkens en 28 miljoen kippen. De Mexicaanse griep toonde hoe plots zo'n virus van dier op mens kan overslaan.

In mei 2021 verscheen een rapport van de Wageningen Universiteit in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit over het risico dat Nederland het slachtoffer wordt van een epidemie van dit soort dodelijke virussen. Tussen oktober 2020 en mei 2021 werden twaalf pluimveebedrijven getroffen door H5N8- en H5N1-virussen, behalve in Noord-Brabant ook in Limburg, Gelderland, Zuid-Holland, Friesland en Utrecht. Het virus bleek oorspronkelijk afkomstig van ganzen en zwanen, maar werd ook aangetroffen in smienten, buizerds, zeearenden en eenden. We zullen zeer waakzaam moeten zijn, maar ook een strategie moeten hebben om direct in te kunnen grijpen zodra een dergelijk virus leert hoe het zich onder mensen moet handhaven, zoals het coronavirus dat heeft gedaan. Het virus dat nu is aangetroffen bij pluimvee en watervogels heeft zich nog niet genoeg aan de mens kunnen aanpassen om zich via de lucht van mens naar mens te verspreiden en zo een pandemie te veroorzaken, maar met name uit Nederlands onderzoek blijkt dat daar maar heel weinig mutaties voor nodig zijn. Vijf om precies te zijn: vier in het molecuul hemagglutinine, dat maakt dat het griepvirus zich kan hechten aan sialzuur op de op-

pervlakte van cellen in de neus-keelholte, en eentje in het enzymcomplex, dat ervoor zorgt dat het virus zich vervolgens makkelijker kan vermeerderen. Dit onderzoek werd in twee laboratoria onafhankelijk van elkaar gedaan: een onderzoek in het lab van de beroemde Japanse griepviroloog Yoshihiro Kawaoka in Madison, Wisconsin, en een in het lab van Ron Fouchier aan de Erasmus Universiteit in Rotterdam. Dit onderzoek heeft er wel voor gezorgd dat we nu begrijpen waarom de Aziatische griep uit 1957 (door het H₂N₂-griepvirus) en de Hongkonggriep uit 1968 (door het H₃N₂-griepvirus) zich bij de mens zo makkelijk verspreidden en ongeveer net zo veel sterfgevallen bij de mens hebben veroorzaakt als nu het SARS-CoV-2-virus (om en nabij 5 miljoen).

De onderzoeken van Kawaoka en Fouchier zijn zogenaamde *gain of function*-studies, waarbij je een virus door recombinant-DNA-technologie van functie laat veranderen, feitelijk muteren dus. Destijds, in 2011, deden ze veel stof opwaaien. Immers, er lagen nu in minstens twee laboratoria op twee of drie continenten virussen in een vriezer die bij een toevallige besmetting van een medewerker een pandemie zouden kunnen veroorzaken. Ironisch genoeg heeft de pandemie van 2020 laten zien wat de verspreiding van zo'n virus kan uitrichten onder de mens en weten we welke maatschappelijke ramp zo'n virus kan aanrichten, zelfs met een sterftepercentage dat in het niet valt in vergelijking met de 1918-griep of ebola. Het onderzoek naar deze in het laboratorium gemaakte H₅N₁-mutanten is om die reden jarenlang verboden geweest, maar werd in Amerika weer door de National Institutes of Health in 2019 toegestaan, ondanks verzet van

veel wetenschappers: zij vonden de maatschappelijke risico's van de aanwezigheid van zulke voor de mens zeer gevaarlijke virussen, die in de natuur (nog) niet voorkomen, in laboratoria te groot. Zelf denk ik ook dat zulk onderzoek aan strenge veiligheidseisen moet voldoen en aan strenge regelgeving. Tegelijkertijd zijn het dit soort onderzoeken die mede aan de basis liggen van de vraag die, nu het ziekmakend vermogen van het SARS-CoV-2 lijkt afgenomen, velen bezighoudt: waar komt het virus vandaan?

De meest originele en gewaagde hypothese komt van de beste viroloog van België, Marc van Ranst. Hij heeft een voorsprong die hij deelt met een groep topvirologen in Nederland, die geen van allen in het OMT waren opgenomen, te weten: de veterinaire virologen Peter Rottier en Barend-Jan Bosch, plus de humane viroloog Lia van der Hoek, en dat is diepgaande kennis van coronavirussen. Marc van Ranst leverde in 2015 suggestief moleculair bewijs dat één van de verkoudheidsvirussen (HCoV-OC43) afkomstig was van een coronavirus bij koeien BCoV en dat het virus zich permanent in de menselijke bevolking had genesteld rond 1890. Van Ranst oppert al in een publicatie van 2005 dat de griepepidemie van 1889 waarvan bij geen enkele patiënt uit die tijd een virus is geïsoleerd, door een coronavirus zou kunnen zijn veroorzaakt. Als aanvullend bewijs voor zijn stelling noemt Van Ranst dat de griepepidemie van 1889 die uit Azië afkomstig leek met neurologische verschijnselen gepaard ging.

Die neurologische verschijnselen komen ook bij griep voor. Een indrukwekkend voorbeeld daarvan heeft de

Nederlandse viroloog Menno de Jong van de Universiteit van Amsterdam geleverd. Hij beschreef een kind van vier jaar met een infectie door H5N1, het vogelgriepvirus, dat elk jaar een slachting bij kippen aanricht net als H5N8. Het kind had vooral diarree en epileptische aanvallen en stierf na in coma te zijn geraakt. Hoewel Wikipedia de oorzaak van de pandemie van 1889-1890 als onbekend aanmerkt en als mogelijke oorzaken zowel het griepvirus als een coronavirus aanwijst, is het bewijs voor een griepvirus sterker en overtuigender dan een coronavirus. Dat is te danken aan Walter Dowdle die in de jaren negentig deputy-director van de Amerikaanse Centers of Disease Control (CDC) was. Hij baseerde zich op een principe dat je je hele leven antistoffen houdt (makkelijk in je bloed aan te tonen) tegen het H- en N-eiwit van de griepvariant die je het allereerst besmet, meestal in je jonge kinderjaren. Dit betekent dat als je een willekeurige groep mensen van alle leeftijden test op H- en N-antistoffen en rangschikt op geboortjaar, je kunt zien dat mensen die een pandemie hebben meegemaakt antistoffen tegen de H- en N-eiwitten van het virus hebben dat de betreffende pandemie veroorzaakte. Deze techniek bleek te werken voor de Spaanse griep van 1918 waarbij deze 'sero-archeologie', zoals Dowdle het noemde, het H1N1-virus als oorzaak aanwees. Wat bewezen werd door de code van het virus te ontrafelen uit bewaard gebleven organen van slachtoffers van de 1918-griep-pandemie. Uit 1889 zijn geen materialen bewaard gebleven, maar toen Walter Dowdle zijn sero-archeologische techniek op de 1889-pandemie toepaste, kwam daar een verrassend resultaat uit. Dowdle herschikte de antistoftestresultaten

van de bekendste griepviroloog van ons land, Nic Masurel, die in 1971 het Nationaal Influenza Centrum van de WHO naar de medische faculteit van de Erasmus Universiteit in Rotterdam haalde en het twintig jaar leidde. In 1957, toen er een pandemie uitbrak met het H₂N₂-virus verzamelde Masurel data, die Walter Dowdle de mogelijkheid boden om aan te tonen dat een H₃-stam de oorzaak was van de 1889-pandemie.

Mensen die geboren waren voor 1889 hadden vrijwel allemaal H₃-antistoffen, wie daarna waren geboren niet. Nu was de vraag nog: welke N-variant was het? Dit vraagstuk was al in de jaren zeventig opgelost, met dezelfde antistoftechniek die voor H-antistoffen was gebruikt, en bleek de N₈-variant te zijn. De oorzaak van de 1889-pandemie was dus het H₃N₈-virus, en zo gek is dat niet. Het H₃N₈-virus is een paardenvirus dat alleen nog bij paarden, vogels en honden voorkomt. Aan het einde van de negentiende eeuw kwam elke Nederlander, of hij of zij nu in de stad of op het platteland woonde, elke dag wel in aanraking met een paard. Alle vervoersmiddelen gebruikten paardenkracht. Er was een paardentram, trekschuiten werden getrokken door paarden, tredmolens gedraaid door paarden, de ploeg werd door de voren getrokken met paarden, er was de paardenslee en legers hadden een cavalerie, ook het Nederlandse leger. Rond 1900 verschenen de elektrische treinen in Europa, in 1908 in Nederland, die het paard begonnen te vervangen, net als de benzineauto en de bus. In de landbouw deed de tractor zijn intrede. Het paard verloor zijn economische waarde, maar dat wil niet zeggen dat er nu minder paarden zijn dan voor 1900 in ons land. Er zijn

wel 450 000 paarden in Nederland en ongeveer evenveel sportruiters; uitbraken van het H₃N₈-virus treffen dan ook heden ten dage vooral sportpaarden en paardenfokkerijen in ons land. Mensen worden sinds 1889 niet meer getroffen door het H₃N₈-virus, maar als er toen wel een pandemie bij mensen was, kan dat in principe door een paar mutaties weer gebeuren zoals met het H₅N₈- of het H₅N₆-virus. En tegen die H₅-stammen of vogelgriepvirussen van de H₇-familie zijn de huidige griepvaccins, die onze ouderen elk jaar kunnen halen bij de huisarts, niet bestand.

Menselijke infecties zijn tot dusverre alleen ontstaan vanuit vogels en varkens, in mindere mate uit zeehonden en tot op heden nooit uit het griepvirusreservoir bij honden, katten of paarden. En een pandemie als in 1918 door het H₁N₁-virus is ons tot nu toe bespaard gebleven, maar niemand weet wanneer de volgende griep пандemie ons treft, en door welke griepvirusvariant: over een jaar, over tien jaar of over honderd jaar? Een griep пандemie is volgens mij heel wat waarschijnlijker dan weer een coronaviruspandemie, maar wie ben ik?

Er is alles bij elkaar genomen geen reden om aan te nemen dat een coronavirus van de SARS- of COVID-19-familie ons eerder in Europa of wereldwijd heeft getroffen dan in de eenentwintigste eeuw. Maar waar kwam SARS-CoV-2 dan vandaan en waarom verspreidde het zich zo snel over de wereld?

Op 3 februari 2020 publiceerden Peng Zhou en Zheng-Li Shi van het Wuhan Institute of Virology in het Europese wetenschappelijk weekblad *Nature* de oorzaak van

de epidemie van COVID-19 in Wuhan, China. Alle vaccinbedrijven konden aan de slag, de ziekenhuisopnames daalden en de sterfte aan dit virus werd tot een minimum beperkt – althans in de westerse wereld. Maar er werd nog een tweede virus in dit artikel vermeld: het SARS-CoV-2-virus bij de mens leek als je het hele RNA vergeleek met dat van alle coronavirussen, die we uit de mens- en de dierenwereld kennen, het meest op één enkel vleermuisvirus: RaTG13. Kon dit het oorspronkelijke vleermuisvirus zijn, dat op de mens wist over te springen en zo het van mens op mens overdraagbare SARS-CoV-2 werd? RaTG13 was in 2013 door de onderzoekers van het Wuhan Institute of Virology uit het weefsel van een vleermuis geïsoleerd.

Diezelfde dag publiceerden Peng Zhou en Zheng-Li Shi een addendum bij hun *Nature*-artikel over waar dit vleermuisvirus precies vandaan kwam. Tussen 2012 en 2015 werden monsters van vleermuizen, ratten en muskusspitsmuizen verzameld in een schacht van een kopermijn in het dorp Tongguan in het Mojiangdistrict van de provincie Yunnan in China. Zij kregen een totaal van 1322 monsters in handen en konden daar 293 coronavirusstammen uit isoleren. Daarvan waren er 284 van de zogeheten alfacoronavirusgroep, die onschuldig zijn voor mens en dier, ze veroorzaken hoogstens een milde verkoudheid, maar ze kunnen zich makkelijk verspreiden en daardoor alsnog aan de basis van een pandemie liggen. Negen virussen uit de kopermijn in Tongguan behoorden tot de bètacoronavirusgroep, waar ook twee verkoudheidsvirussen toe behoren, maar ook het SARS-virus, het MERS-virus en het SARS-CoV-2-virus.

Alle negen van deze bètacoronavirussen waren SARS-CoV- en SARS-CoV-2-achtige virussen, waaronder het RaTG13-virus. Het is vernoemd naar het soort hoefijzer-vleermuis (Ra) waar het uit was gezuiverd, de locatie (de Tongguanmijn) en het jaar van isolatie (2013).

Zelf dacht ik, net als de meeste virologen, dat de oorsprong van de pandemie het eten of slachten van een vleermuis, of een tussengastheer, zoals schubdieren, was, die in China wordt gegeten en levend verhandeld. Toen bleek dat een aantal van de mensen die in december 2020 waren besmet met SARS-CoV-2 de Huanan Wholesale Market in Wuhan hadden bezocht, werd algemeen aangenomen dat daar de oorsprong van de pandemie lag. Maar recent onderzoek van Jonathan Pekar en Joel Wertheim van de Universiteit van California San Diego in samenwerking met Michael Worobey van de Universiteit van Arizona wijst in een andere richting. Hun onderzoek wijst uit dat de pandemie al in oktober 2019 begon, maar of dit virus toen al goed was aangepast aan de mens of dat dat later is gebeurd, en het zich misschien in die beginfase nog langzaam verspreidde, is onduidelijk. Jonathan Pekar en Joel Wertheim maken aannemelijk in hun artikel dat de eerste ziekte- en sterfgevallen in oktober en november 2019 nog werden veroorzaakt door een mutantvirus dat snel uitdoofde en zich niet verspreidde, maar dat het latere SARS-CoV-2 wel op laag niveau en lokaal bleef rondwaren in de Hubei-provincie. Pas toen het virus zich goed had aangepast aan de mens en dus makkelijk van mens op mens kon springen, verspreidde het zich snel in de stad Wuhan. De onderzoekers suggereren daarom ook dat het niet veel zin heeft een inventa-

ris te maken van alle vleermuisvirussen die er op aarde zijn. Die virussen op zichzelf veroorzaken ten slotte nauwelijks ziekte of dood, maar het gaat om de mogelijke mutaties die ze kunnen ondergaan wanneer ze makkelijk vrij kunnen rondwaren. Om een pandemie te voorkomen moeten we ons dus vooral vragen stellen over de inrichting van onze samenleving.

De volgende vraag was of er enige aanwijzing is dat een van de virussen uit de Tongguanmijn, zoals RaTG13, werd gebruikt voor gain of function-experimenten in het Wuhan Institute of Virology om een SARS-CoV-2-achtig virus te maken dat zich via de lucht optimaal onder de mensen verspreidt en dodelijker is dan de nu bij mensen circulerende griepvirussen. Dit is het uitgangspunt van vele samenzweringstheorieën die hevig woeden: dat SARS-CoV-2 bewust in een laboratorium is gefabriceerd. Maar wat allereerst vooral opvalt is dat SARS-CoV-2 zich anderhalf jaar na het begin van de epidemie nog altijd aan het aanpassen is aan de mens. Er is daarnaast geen enkele aanwijzing dat er in China een virus is gemaakt met heel dodelijke eigenschappen voor de mens. Is het technisch mogelijk? Dat zeker. Zo zou je bijvoorbeeld het zeer dodelijke SARS-virus makkelijk overdraagbaar kunnen maken van mens op mens door het te recombineren met, bijvoorbeeld, het s-eiwit van HCoV-NL63, dat zoals SARS-CoV en SARS-CoV-2 het ACE2-molecuul gebruikt om cellen binnen te dringen, en zich zo makkelijk onder mensen verspreidt. Er is dan wel een kans dat je weliswaar een makkelijk verspreidend virus hebt gemaakt, maar dat het tegelijk onschuldig is geworden. Een dergelijk experiment is uitgevoerd in de Verenigde Staten.

In Chapel Hill op de Universiteit van North Carolina werd het s-eiwit van SCHO14 ingebouwd in een SARS-virus en met succes aangetoond dat dit s-eiwit van een vleermuisvirus zo van vleermuis op mens kon overspringen. SARS-vaccins en antistoffen werkten niet meer tegen dit mutantvirus, en het bleek nog ziekmakender te zijn dan het oorspronkelijke SARS-virus. De onderzoekers uit Chapel Hill schreven vervolgens in de discussie van hun artikel 'A SARS-Like Cluster of Circulating Bat Coronaviruses Shows Potential for Human Emergence', waarvan Zheng-Li Shi medeauteur was, dat de wetenschappelijke waarde en het maatschappelijk nut voor de bestrijding van pandemieën uitdrukkelijk moet worden afgewogen tegen het risico van het creëren van gevaarlijkere virussen dan welke in de natuur voorkomen. In de diepvries in Chapel Hill zitten waarschijnlijk virussen die zijn samengesteld uit het s-eiwit van verschillende vleermuis-SARS-achtigen gecombineerd met de rest van het menselijke SARS-virus, maar er is geen onderzoek uitgevoerd, noch in Chapel Hill noch in Wuhan, waarbij nieuwe virussen werden gemaakt met een RaTG13-s-eiwit en een SARS-CoV-2, waarbij het doel was een mutant te creëren die dodelijk en makkelijk van mens op mens overdraagbaar was.

Hebben we dit soort gain of function-experimenten met potentieel pandemisch gevaar opleverende virussen nodig voor het onderzoek naar natuurlijke uitbraken in de dierenwereld? Ik denk dat het veel belangrijker is te weten te komen hoe virussen uit de dierenwereld bij de mens komen, en de omstandigheden waaronder dit gebeurt in kaart te brengen. Leren van de pandemieën die

in het verleden hebben plaatsgevonden is een uitermate belangrijk hulpmiddel daartoe. Welke maatschappelijke veranderingen leiden er bijvoorbeeld toe dat een virus dat lokaal had kunnen rond woeden nu globaal slachtoffers maakt? SARS en MERS bleven immers lokaal, en misschien was dat bij SARS-CoV-2 ook wel het geval geweest als we in Europa of Amerika eerder en steviger hadden ingegrepen. Met het idee dat wij in het Westen onaantastbaar zijn, moeten we afrekenen. En we moeten ons afvragen hoe we ons kunnen beschermen met behulp van geneesmiddelen en vaccins die voor iedereen toegankelijk zijn.

De lering die in dit boek wordt getrokken maakt gebruik van lesmateriaal uit de periode dat het virus SARS-CoV-2 Nederland bereikte op 27 februari 2020 en op 15 maart maatregelen werden afgekondigd, waarvan de anderhalve meter afstand houden het meest in het oog springend was tot 25 september 2021, toen de anderhalvemetermaatregel werd ingeruild voor de coronapas.

In dit boek probeer ik lessen te trekken uit de COVID-19-pandemie en een richtingaanwijzer te bieden voor hoe we een herhaling kunnen voorkomen. Het antwoord daarop is verrassend simpel: de bal ligt in het kamp van de overheid, maar wij als individuen kunnen zelf ook iets doen.

Onder de politieke verantwoordelijkheid schaar ik ten eerste het opzetten van een landelijk monitoringsysteem dat nieuwe infecties in Nederland in kaart brengt, waarvoor langlopende studies onder plattelands- en stadsbewoners het meest geschikt zijn. Zulke studies bestaan al

in Nederland: de Heliosstudie en de Twin Registry van de Vrije Universiteit in Amsterdam, de Lifelines Studie van de Rijksuniversiteit van Groningen en de Rotterdamstudie van de Erasmus Universiteit. Maar zoals dat wel vaker het geval is in Nederland zijn deze studies te gefragmenteerd, en bovendien slechts beperkt benut om de corona-epidemie in Nederland te begrijpen. Nog mooier is het als je een IT-netwerk hebt waarin alle gezondheidsgegevens, van huisarts tot ziekenhuis en van geboorte tot dood, van elke Nederlander zijn opgeslagen, en waarmee je bijvoorbeeld het doormaken van infecties kan documenteren. Israël en het Verenigd Koninkrijk hebben zo'n systeem. Het OMT had veel, misschien te veel, aandacht voor de belasting van de ziekenhuizen en het vaststellen van ziekte door het virus en minder voor de verspreiding van het virus en de rol van menselijk gedrag daarbij.

Een tweede belangrijk punt is de aandacht voor onze leefomgeving. Niet alleen zijn er streken in ons land die ongezonder zijn dan andere en de kans op complicaties van een SARS-CoV-2-infectie vergroten, maar in diezelfde gebieden is de kans dat er een nieuwe pandemie wordt veroorzaakt ook groter doordat er te veel kippen en varkens zijn opgehokt. Zo wist ik niet dat er erg veel nertsfokkerijen in ons land waren, voor deze pandemie. De nertsenfarms zijn inmiddels weg, maar ook de intensieve varkens- en pluimveehouderij levert risico op virusoverdracht van dier op mens op.

Ten derde moeten er betere, makkelijk verkrijgbare en direct beschikbare geneesmiddelen op de markt komen die werkzaam zijn tegen alle virussen die het gevaar van luchtweginfecties met zich meebrengen. Vaccins moeten

dezelfde breedte van bescherming bieden als deze geneesmiddelen en vooral ouderen langdurig beschermen tegen elke variant die opkomt. Ze moeten snel te produceren zijn en bewaard kunnen worden in een ijskast of bij kamertemperatuur.

Naast overheidsbeleid kunnen we ook zelf veel doen om te voorkomen dat we in het ziekenhuis of op de ic belanden. We moeten gezonder leven en onze leefstijl veranderen – en niet pas als er sprake is van een pandemie want dan is het te laat. Coronapatiënten met een ongezonde levensstijl, zoals roken, een ongezond dieet of onvoldoende lichaamsbeweging, bleken meer kans te hebben op een ernstige vorm van COVID-19. We moeten dus nu iets veranderen.

Tot slot pleit ik voor meer aandacht voor de wetenschappelijke methode in het onderwijs en hoe men kennis op waarde leert schatten, want zo worden weerbaardere burgers met een goed ontwikkeld kritisch denkvermogen opgeleid.

Het opvallendst aan deze pandemie was dat we op technisch vlak niet voorbereid waren, meer nog dan dat we als mens verrast werden, terwijl we de kennis wel in huis hebben. Pandemieën ontstaan niet vanzelf en komen niet uit de lucht vallen. Soms verdwijnt een virus zonder beperkende en maatschappelijk ontwrichtende maatregelen. Het is zelfs een veelvoorkomend scenario, maar alleen als we het virus het niet te gemakkelijk maken. Virussen die relatief goedaardig zijn kun je ongeremd hun gang laten gaan, maar de kwade broeders moet je voldoende getraind en met een goed arsenaal aan direct

beschikbare wapens tegemoet treden om een pandemie het hoofd bieden en herhaling te voorkomen. Voor een gezonde toekomst zullen we beter ons best moeten doen de gezondheidsbedreigingen die op ons afkomen te begrijpen en te doorgronden.

De vraag die zich het moeilijkst laat beantwoorden is wanneer we de volgende pandemie kunnen verwachten? Ik heb eerlijk gezegd geen idee. We denken snel dat wat ons tijdens ons leven overkomt het ergste is wat ons kan overkomen en dat iedereen na ons zoiets ook zal meemaken. Voor de generatie die de Tweede Wereldoorlog heeft meegemaakt is dat de Jodenvervolging, -vernietiging en de Hongerwinter, voor een generatie eerder is dat de Spaanse griep en de beurskrach van 1929 en de mensen die in de negentiende eeuw de komst van elektrisch licht en de auto hebben meegemaakt is dat cholera. Maar één ding kun je uit het verleden afleiden: erg vaak zijn deze calamiteiten niet voorgekomen en ik kan met geen mogelijkheid voorspellen of een natuurramp, een oorlog of een pandemie zich in onze generatie weer zal voordoen. Als je de Russische inval in Oekraïne eind februari 2022 als een omslagpunt beschouwt in onze Europese geschiedenis hebben we vijfenzeventig jaar vrede gekend, en de laatste pandemie met een luchtweginfectie zoals COVID-19 vond meer dan honderd jaar geleden plaats. Het meest dodelijke virus dat ikzelf heb meegemaakt was het nog altijd endemische aidsvirus. Een vaccin is er in al die jaren niet gekomen, maar goede behandeling is voor steeds meer mensen in de wereld beschikbaar.

Daarom ben ik optimistisch over de wereldwijde mo-

gelijkheden om elke pandemie, hoe dodelijk ook, met goed gevolg te doorstaan. Wel is de afgelopen twee jaar duidelijk geworden dat globale samenwerking op wetenschappelijk gebied, tussen universiteiten, biofarma- en biotechbedrijven, onontbeerlijk is.