

Hoe ver is de immuniteit?

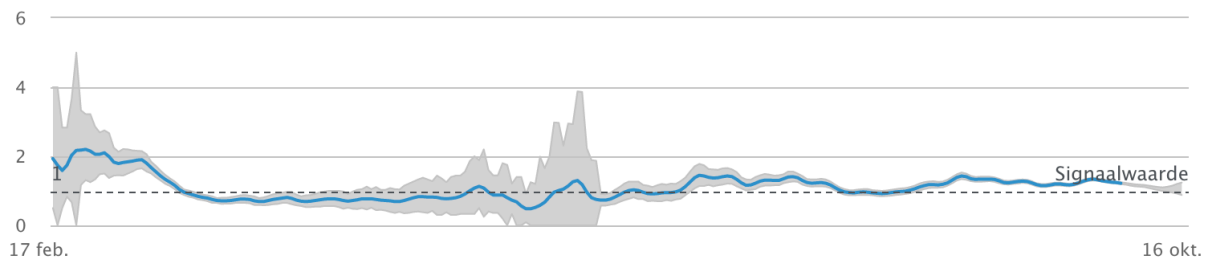
Herman Steigstra

We worden dagelijks en wekelijks overspoeld met grafieken en interpretaties, waar iedereen het zijne uit haalt en daaraan zijn voorspellingen aan verbindt.

Als je niet vertrouwd bent met statistieken, dan laat je je hier al gauw door imponeren en de uitleg van de deskundigen die dagelijks op TV verschijnen nemen we voor zoete koek aan.

De belangrijkste getallen lijken wel te zijn het “aantal besmettingen” en het reproductie getal R. Iedereen wil dat getal wel onder de 1 gaan kijken, maar het ligt iets ingewikkelder.

Dit is het plaatje van de R-waarde voor Covid van het afgelopen jaar sinds 17 februari:



Aan het begin van de epidemie schommelde de R rond de 2 en dat betekent een verdubbeling elke 4-7 dagen. Het grijze gebied geeft de onbetrouwbaarheid weer. In de zomer waren er weinig meldingen en daarom kon de R slechts met grote onzekerheid berekend worden. In september begon het virus weer wakker te worden (“de tweede golf”) en ging de R schommelen rond de 1,3. Dat betekent dan ongeveer een verdubbeling elke 3 weken.

Als we uitgaan van een wereld waarin vrijwel nog geen besmettingen zijn, dan wil je graag dat die R zo klein mogelijk is, want dan breidt de besmetting zich niet uit. Voor het Covid virus zou je dat voor elkaar hebben kunnen krijgen door voldoende te ventileren (net zoals we dat 100 jaar geleden bij de Spaanse Griep deden), lucht te zuiveren met UV of ionisatie en eventueel andere aanvullende maatregelen.

Maar dat is niet gebeurd, dus nu neemt nu het aantal besmettingen wel toe. Maar hoe erg is dat eigenlijk? Het goede nieuws is in elk geval dat er naar verhouding veel minder patiënten in het ziekenhuis terecht komen dan bij de eerste golf. Er is sprake van een zekere basis immuniteit die elk mens van nature in zich heeft.

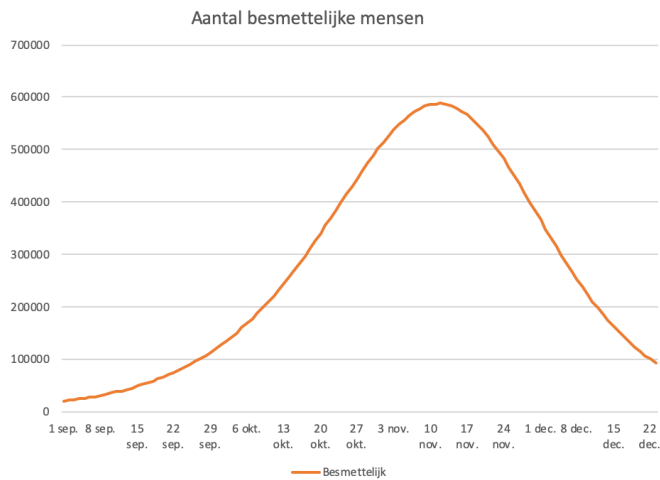
Model

Wat proberen de geleerden en de media ons nu uit te leggen? Dat is dat als we niets doen, de curve exponentieel blijft stijgen. Maar dan vergeten ze, dat het aantal mensen dat door de besmetting immuun wordt, alsmat blijft toenemen! Het aantal mensen dat immuun is, wordt steeds groter ten opzichte van het aantal dat nog niet of onvoldoende met het virus in aanraking is geweest. Het gevolg is, dat de R waarde evenredig afneemt: steeds minder mensen kunnen minder andere mensen besmetten.

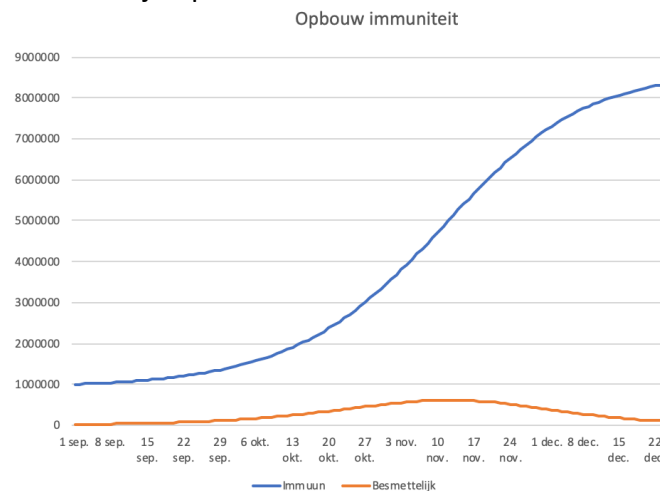
Dit fenomeen kun je in een spreadsheet opnemen en voeden met de waarden van bijvoorbeeld 1 september, zodat je nu ook kunt zien of die waarden opgenomen in het model de waarden van nu juist voorspellen en dat is inderdaad vrijwel het geval! Het blijft

een model waarbij ook veel andere invloeden een rol spelen, maar het belangrijkste is de voorspellende waarde: welke kant gaat het op!

Het model levert ons dan een aantal interessante grafieken op:



In deze grafiek staat het aantal mensen dat op een dag besmettelijk is, dus het virus op dat moment kan doorgeven. Volgens de berekeningen loopt dat aantal dus nog op tot maximaal 590.000 mensen rond 10 november. Omdat het aantal mensen dat immuun wordt voortdurend blijft stijgen, ook nadat het aantal mensen dat besmettelijk is weer afneemt, wordt het virus van nature afgeremd. Het volgende plaatje laat zien hoeveel mensen er dan immuun zijn op elk moment:



Op 1 september werd geschat dat 6% van de bevolking immuun zou zijn (de precieze waarde is niet heel erg belangrijk). Aan de curve is te zien dat dit aantal groeit, totdat de epidemie vanaf november gaat uitdoven, waarna ongeveer 8 miljoen mensen immuun zijn. De resterende 9 miljoen mensen zijn dan te klein in aantal om anderen te kunnen besmetten. Dat wordt ook wel groepsimmunitet genoemd. De kans dat er zich in een slecht geventileerde ruimte een besmet persoon bevindt, wordt steeds kleiner. Of als je aanhanger bent van de druppel theorie: de kans dat een besmet persoon in je gezicht hoest, wordt steeds kleiner.

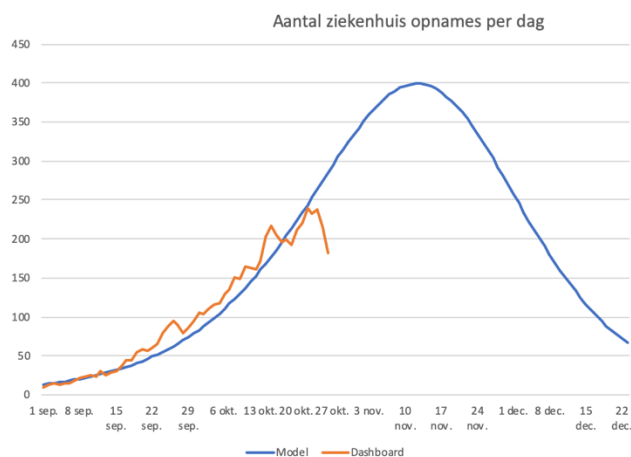
De R-waarde is hier ook rechtstreeks uit te herleiden:



De R-waarde was op 1 september 1,33. Volgens het model zal deze geleidelijk dalen en rond 12 november op “magische 1” uitkomen, waarna hij nog verder zal dalen tot uiteindelijk 0,75, wat garant staat voor het uitdoven van het virus. De officiële R-waarde is nu 1,22, maar dat is de waarde die is geschat voor 2 oktober.

Ziekenhuisopnames volgen dan een dag of 10 later en het lijkt erop dat het ook die kant op gaat. Goed bericht dus! De getallen op het dashboard v.w.b. de R-waarde en aantal besmettelijken ijlen altijd 3 weken na, dus nu nog niet te verifiëren.

Het aantal ziekenhuisopnames is op dit moment het enige getal waarmee het model te verifiëren is en ook dat loopt netjes gelijk op binnen de onzekerheidsgrenzen die je mag verwachten. Het aantal infectie overdrachten is niet alleen afhankelijk van het aantal mensen dat besmettelijk rondloopt, maar ook van factoren als het weer en sociale aspecten. Dit is deze grafiek:



Deze grafiek laat ook zien dat de voorspellingen op basis van de waarden van 1 september keurig het verloop van het werkelijke aantal opnames volgen.

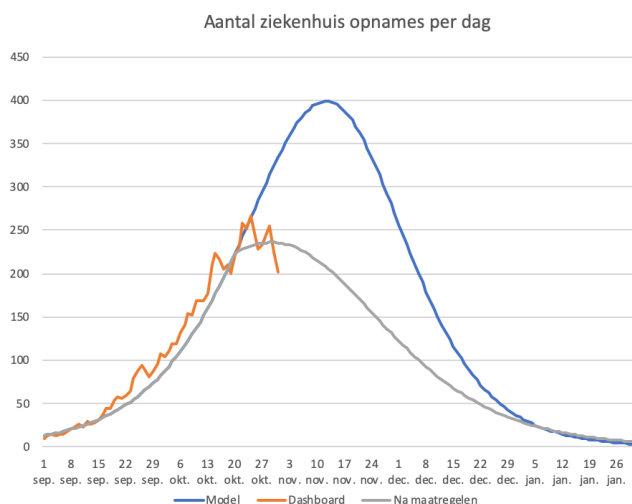
Maatregelen

Op 13 oktober zijn er beperkende maatregelen ingevoerd, met als doel het sociale verkeer te beperken, waardoor ook het aantal besmettingen terug zou moeten lopen. De effecten zijn niet waar te nemen in het aantal besmettingen zelf, omdat het aantal testen voortdurend toegenomen is. Het uiteindelijke doel is natuurlijk om het aantal

ziekenhuisopnames te beperken en daar zijn inmiddels wel de effecten te zien! Het aantal getallen sinds de invoering van de maatregelen is nog beperkt, maar een voorzichtige schatting is dat de nieuwe R-waarde uitkomt op ongeveer 1. Dat lijkt een waarde die nog te hoog is, maar omdat de immuniteit voortdurend omhooggaat, zal ook de R steeds verder dalen. Onderstaand plaatje laat dat zien:



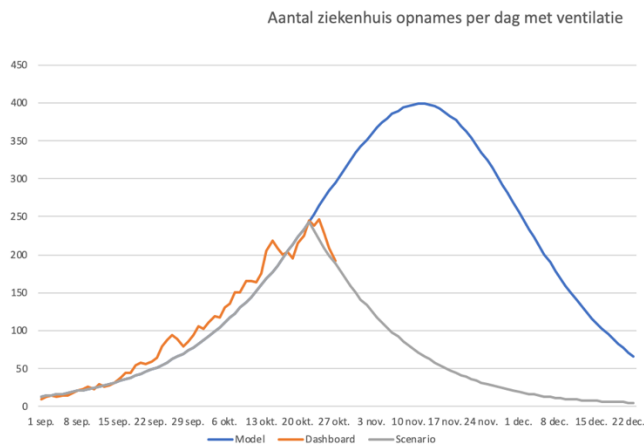
Je ziet dat de R steeds verder daalt tot 0,8 begin december. Het aantal ziekenhuisopnames dat daaruit volgt is te zien in deze grafiek:



Vanaf 20 oktober is er een trend te zien, die volgens de voorspelling spoedig zal leiden tot een afvlakking en medio november de echte kentering. Wel is te zien dat uiteindelijk rond kerstmis het virus vrijwel geheel zal zijn verdwenen. Hetzelfde effect was bereikt ook zonder de maatregelen, alleen is nu het aantal ziekenhuisopnames veel beperkter. Nadeel is echter dat een geringere immuniteit wordt bereikt, ongeveer 35% tegen 50% zonder de maatregelen. Waarschijnlijk is 35% voldoende voor "Herd immunity".

Ventilatie

Waar Maurice al vanaf het begin van de epidemie op heeft gehamerd is de ventilatie. De effecten daarvan worden nog steeds niet door de overheid onderkend, maar al zou het slechts een geringe bijdrage leveren aan het reduceren van de besmettingen, dan heeft dat een immense invloed op het verdere verloop. Stel dat het 20% zou uitmaken (een zeer conservatieve schatting), dan zouden we dit plaatje hebben:



Het aantal ziekenhuisopnames zou eind december zijn gedaald tot ongeveer 5/dag. Je zou kunnen beginnen met het verstrekken van keurmerk labels voor restaurants en cafés die voldoen aan ventilatienormen, of voorzien zijn van een CO2 meter om de ventilatie te kunnen controleren en daarnaast adviezen voor de thuissituatie en verpleeghuizen. Inmiddels heeft de WHO bekendgemaakt dat ventilatie wel degelijk een zeer belangrijke rol speelt bij de verspreiding van covid-19, dus dat richtlijnen voor juiste toepassing van ventilatie op zijn minst dezelfde effecten zullen hebben als de beperkende maatregelen.

Samenvatting

Vertaald in begrijpelijke taal en samenvattend:

- Het aantal besmettingen, besmettelijken en ziekenhuisopnames zou zonder de genomen maatregelen nog heel even zijn blijven stijgen, waarna het voortdurend zal dalen. Niet als gevolg van maatregelen, maar door de principiële werking van besmettingen.
- De R-waarde zal door het groeiend aantal immune mensen voortdurend dalen
- Door de genomen maatregelen op 13 oktober zal het aantal ziekenhuisopnames langzaam dalen en kunnen deze maatregelen begin december wellicht afgeschaald worden.
- Strengere maatregelen zullen de R-waarde weliswaar tijdelijk nog meer omlaag brengen, maar dan daalt het aantal immune mensen onvoldoende om de epidemie een halt te blijven roepen
- Ventilatie zal een enorme bijdrage leveren aan het controleren van deze epidemie.

Een klein voorbehoud voor de berekeningen: de grafieken zijn indicatief, kleine fouten in de beginwaarden kunnen zich voortplanten tot grotere fouten. Dus waar de veronderstelling is dat we medio november op de $R=1$ zitten zou dat ook een week eerder of in een pessimistisch scenario een week later kunnen zijn. Ook de door RIVM berekende R-waarde heeft een grote mate van onzekerheid.

De belangrijkste boodschap uit deze simulatie is dat er zeker een eind gaat komen aan de epidemie, gewoon omdat het aantal mensen dat nog niet besmet is geweest voortdurend afneemt en er uiteindelijk voor gaat zorgen dat de epidemie uitdooft door de groepsimmuniteit.