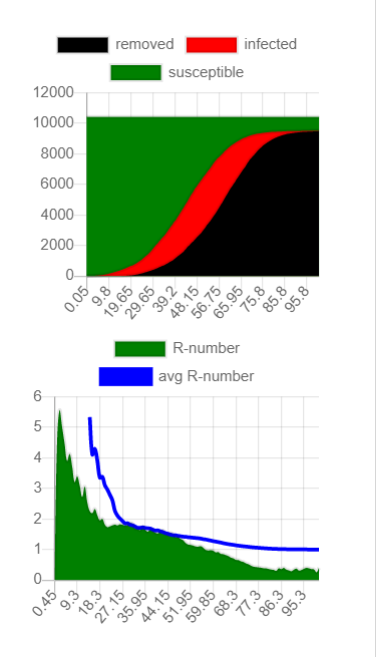
Hoe wordt een computermodel gemaakt waarbij uitgerekend wordt hoe hoog het vaccinatie-percentage moet zijn bij het gebruik van verschillende vaccinaties tegen het corona-virus?

**Welke data kan gebruikt worden om het computermodel op te baseren?**

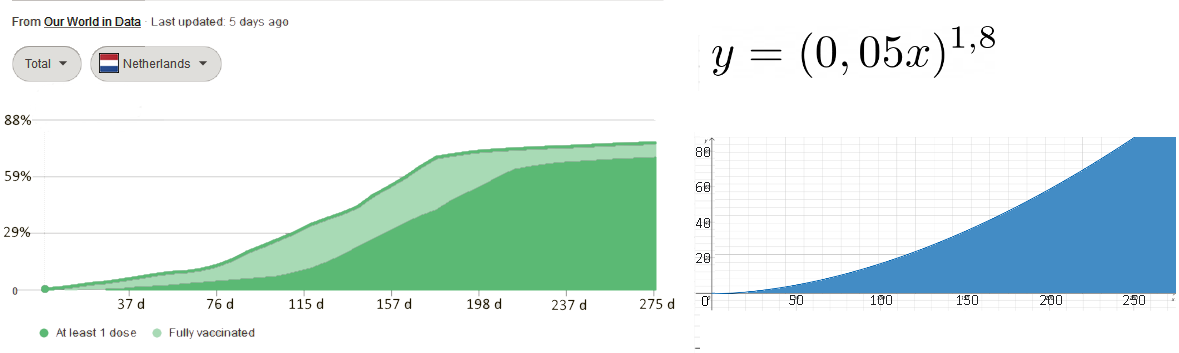
Constant komen er nieuwe studies uit over de groei en ontwikkeling van het corona virus en haar varianten, Hierdoor is het moeilijk om correcte data te vinden. Voor het computermodel is het nodig om een reproductiegetal (R-getal) te vinden zonder de invloed van enige vaccins of maatregelen. [Dit artikel](https://academic.oup.com/jtm/advance-article/doi/10.1093/jtm/taab124/6346388) [bron 3] neemt een gemiddelde van 5 onafhankelijke studies, wat uitkomt op een R-getal van 5,08. Dit is het natuurlijke reproductie-nummer van het Delta variant van corona zonder beperkende maatregelen. Verder zal dit artikel specifiek over het delta variant gaan. En wordt in dit artikel naar het R-getal van 5,08 verwijst naar R0.

**Hoe simuleert het model een realistische simulatie die te vergelijken is met Nederland?**

Om een simulatie/model te creëren dat vergelijkbaar is met de spreiding van corona in Nederland wordt het R0 van 5,08 gebruikt. Maar om de simulatie synchroon te maken met dit R0 getal, moet het R-getal van de simulatie berekend worden. Om dit te berekenen wordt de formule links gebruikt. Met I=totale geïnfecteerde populatie, dI=nieuwe geïnfecteerde, ta=gemiddelde infectie lengte, ti=infectieduur van een individu. De I maakt deel uit van het bekende SIR-model, bestaande uit Susceptible (Vatbaar), Infected (Geinfecteerd) en Removed (Immuun), zijn dit de 3 fases waar een geïnfecteerd persoon door gaat. In dit model word een variatie hiervan gebruikt waar de groep ”Removed” nog steeds geïnfecteerd kan worden, en alleen maar gedeeltelijk immuun is.

Verder kan elke simulatie anders lopen, dus om een goed resultaat te krijgen wordt een gemiddelde getrokken van 100 simulaties.

De resultaten van een simulatie zijn te zien in de rechter afbeelding. Te zien is dat het R-getal de 1 passeert wanneer de geïnfecteerde groep het grootst is. Dit is logisch want hierna is het R-getal lager dan 1 en daalt dus het aantal infecties. Maar het R-getal daalt constant, op welk punt moet dit dan vergeleken worden met R0 ? De daling komt doordat het aantal vatbare daalt, en omdat een deel van de vatbare groep zich bevindt in een omgeving met veel mensen die het virus niet meer kunnen krijgen, groepsimmuniteit dus. Door tijdelijk in het model uit te zetten dat mensen immuun zijn, kan elk persoon het virus nog een keer krijgen, en vind dus groepsimmuniteit niet meer plaats. Dit zou een stabieler R-getal creëren die wel te vergelijken is met de gewenste R0.

Ook moet er immuniteit plaats vinden, in twee vormen. De eerste vorm is het immuun zijn nadat een persoon het virus heeft gekregen. Dit artikel [bron 5] heeft gevonden dat kans op re-infectie 80% kleiner is. Vaccinaties in tegendeel hebben een veel kleinere kans op her-infectie, maar dit getal word een variabele in de simulatie met een domein van 80% tot 100% effectiviteit. Vaccinaties worden langzaam toegepast op de populatie. De formule rechts in de afbeelding hieronder reconstrueert de snelheid waarmee de vaccinaties werden gegeven in Nederland (links).

Wel word hierbij niet in gedachten genomen dat een deel van de mensen het vaccin niet willen nemen. Hierdoor slankt de grafiek link af en rechts niet.

**Hoe wordt het uiteindelijke vaccinatie-effectiviteit berekend?**

Resultaat:

Conclusie:

**PLANNING:**

|  |  |
| --- | --- |
| Week | Wat te doen? |
| 36 | * Kiezen onderwerp * Bedenken van de deelvragen * Maken van planning * Bronnen zoeken * Inleveren go/no-go moment |
| 37 | * Lezen van bronnen * Zoeken naar geschikte data * Deelvraag 1 beantwoorden |
| 38 | * Werken aan model * Werken aan deelvraag 2 |
| 39 | * Werken aan model |
| 40 | * Werken aan deelvraag 3 |
| 41 | * Deelvraag 1,2,3 afmaken |
| 42 | * Inleveren onderzoek |
| 43 | * Afmaken van model |
| 44 | * Schrijven conclusie en resultaat * Afmaken van model |
| 45 | * Schrijven conclusie en resultaat |
| 46 | * Schrijven conclusie en resultaat |
| 47 | * Details en alles afmaken |
| 48 | * Details en alles afmaken |
| 49 | * Inleveren volledige PWS |

**Deadline 1: Hoofdvraag + deelvragen + planning + logboek + paar bronnen 10 sept**

**Deadline 2: Inleveren concept 22 okt**

**Deadline 3: inlever volledige PWS 3 dec**

**LOGBOEK:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Week | Wat gedaan? | Tijdsduur |
| Vooraf | * Onderzoeken geschikt onderwerp | 10 uur |
| 36 | * Kiezen onderwerp * Bedenken van de deelvragen * Maken van planning * Bronnen zoeken | 10 uur |
| 37 | * Werken aan deelvraag 1 * Begin maken simulatie * Verderer bronnen zoeken | 8 uur |
| 38 | * Verder werken aan simulatie * Werken aan deelvraag 2 * Uitzoeken berekenen R-getal | 8 uur |
|  |  |  |
| 40 | * Verder werken aan simulatie | 12 uur |
| 41 | * Verder werken deelvragen | 8 uur |
| Totaal |  | 56 uur |

**BRONNEN:**

Katella, K. (2021, August 26). *Comparing the COVID-19 Vaccines: How Are They Different?* Yale Medicine. <https://www.yalemedicine.org/news/covid-19-vaccine-comparison>

*Efficacy and protection*. (n.d.). RIVM. Retrieved September 10, 2021, from <https://www.rivm.nl/en/covid-19-vaccination/vaccines/efficacy-and-protection>

Liu, Y., & Rocklöv, J. (2021, August 9). *The reproductive number of the Delta variant of SARS-CoV-2 is far higher compared to the ancestral SARS-CoV-2 virus*. Oxford Acedemic. <https://academic.oup.com/jtm/advance-article/doi/10.1093/jtm/taab124/6346388>

Dharmaratne, S. (2020, October 7). *Estimation of the basic reproduction number (R0) for the novel coronavirus disease in Sri Lanka*. Virology Journal. <https://virologyj.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12985-020-01411-0>

Hansen, C. H., Michlmayr, D., Gubbels, S. M., Mølbak, K., & Ethelberg, S. (2021). Assessment of protection against reinfection with SARS-CoV-2 among 4 million PCR-tested individuals in Denmark in 2020: a population-level observational study. *The Lancet*, *397*(10280), 1204–1212. https://doi.org/10.1016/s0140-6736(21)00575-4