

# COVID-19 risico voor evenementen.

Addendum



# COVID-19 risico voor evenementen. Addendum

Door

Bas Kolen  
Pieter van Gelder

# Addendum

Het risicotaxatiemodel zoals ontwikkeld door TUDelft is gebaseerd op informatie over besmettingen uit de periode september – december 2020. Met dit model kan op basis van het aantal besmette mensen in de maatschappij bepaald worden hoeveel besmettingen op een evenement plaatsvinden (inclusief het effect van maatregelen). Het model is toegepast op verschillende soorten events, zoals zakelijke congressen, sportwedstrijden, concerten en festivals, waar bij de Fieldlab-experimenten gekeken is naar het aantal contacten. Daarnaast kan met dit model bepaald worden hoe het risico op besmetting en ziekenhuisopname per eenheid van tijd zich verhoudt tot andere settings als thuis of bezoek ontvangen. In dit addendum is ingegaan op de impact van 3 ontwikkelingen (Deltavariant, ervaringen met testen, vaccinaties) sindsdien en zijn vertaald naar de impact op de uitkomsten van het risicotaxatiemodel. Hierbij is uitgegaan van de kennis op het moment van opstellen, september 2021.

## Samenvatting

Tijdens de Fieldlab experimenten was er nog sprake van de alfavariant van het virus en waren er nog geen (of nagenoeg geen) mensen gevaccineerd. Inmiddels is de alfavariant verdrongen door de Deltavariant en zijn veel mensen gevaccineerd.

Het risicotaxatiemodel kan ook worden toegepast op de huidige situatie door het toepassen van deze effecten. Dit betreft de 1.4-1.6 maal grotere besmettelijkheid van de Deltavariant en de invloed van de snellere virusopbouw op de testkwaliteit van toegangstesten. Naar verwachting kunnen we geen 90% maar 80% van de besmettelijke mensen zo opsporen.

Met betrekking tot vaccinaties is er inmiddels een redelijk stabiele vaccinatiegraad bereikt. Het beleid is erop gericht om deze nog te verhogen. Voor de events kan nu wel uitgegaan worden van een bepaalde vaccinatiegraad, eventueel nog uitgesplitst naar leeftijdsklasse. De invloed van vaccinaties op besmettingen is kleiner dan op ziekenhuisopnames. Voor gevaccineerden daalt de kans op ziekenhuisopname met een factor 20 (de kans op IC opnames is nog een factor 2 kleiner). Waar eerst de kans op ziekenhuisopname ten opzichte van een besmetting 53 (gemiddeld) maal kleiner was wordt dat dus 530 maal kleiner. Bij de testkwaliteit is ook de uitvoering van belang, welke op orde moet zijn (evenals de ventilatie).

In deze notitie zijn er 3 mogelijke varianten uitgewerkt met als gegeven de Deltavariant. Aan de hand van contacten gemeten op het dancefestival uit Fieldlab fase 1, is de (gemiddelde) impact bepaald. Hierbij is opgeschaald naar 100.000 deelnemers, een prevalentie van 0,5% en de kwaliteit van toegangstesten van 80%. De volgende varianten zijn beschouwd:

- Variant 1: Volgens de uitgangspunten van Fieldlab (iedereen testen)
- Variant 2: Volgens de uitgangspunten van het huidige beleid (alleen niet gevaccineerden testen en vrije toegang voor gevaccineerde of genezen mensen)
- Variant 3: Toegang voor alleen gevaccineerde of recent genezen mensen (gelijk aan de G2 variant in Duitsland).
- Deze varianten zijn vergeleken met een situatie waarin er geen sprake is van vaccinaties maar wel de delta variant is meegenomen. Dat is de 0 variant.

Op basis van een rekenvoorbeeld is aangetoond dat:

- Er een duidelijk verschil is in welke variant als effectief kan worden aangemerkt afhankelijk van de sturingsparameter: is de sturingsparameter het aantal besmettingen dan is variant 1 'iedereen testen' het meest effectief. Is de sturingsparameters het aantal ziekenhuisopnames dan is variant 3 'alleen gevaccineerde of genezen mensen' het meest effectief gevolgd door variant 1.
- Er onder de groep gevaccineerde mensen bij een hoge vaccinatiegraad en zonder toegangstesten ruim meer besmettelijke mensen zijn (die dus andere kunnen besmetten op een event) dan onder de groep geteste niet gevaccineerden. Of de testkwaliteit 90% of 80% is maakt op het aantal besmettingen zeer weinig uit als deze testen alleen voor de niet gevaccineerden zijn.
- Gevaccineerde mensen zijn echter minder kwetsbaar voor besmettingen en in sterkere mate minder kwetsbaar voor ziekenhuisopnames.

Leeswijzer

In deze notitie is eerst op de afzonderlijke effecten ingegaan, en vervolgens is afgesloten met het rekenvoorbeeld.

## De deltavariant is besmettelijker en verhoogt het absolute (en niet het relatieve) risico.

De deltavariant is 40-60% (factor 1.4-1.6) besmettelijker dan de virusvariant (alfa) waarop het model is getraind. Omdat de Deltavariant mogelijk ook invloed heeft op de snelheid van de opbouw van het virus, en dus de effectiviteit

van testen bij een geldigheidsduur van 24 uur, bekijken we de invloed van testen apart. Dat betekent dat het risico, als we niet zouden testen, zoals berekend met het risicotaxatiemodel ook met een factor 1.4-1.6 verhoogd moet worden om rekening te houden met de Deltavariant. Hierbij zijn twee opmerkingen van belang:

1. De relatieve verschillen van de berekende risico's tussen verschillende settings blijven gelijk (als we niet zouden testen), hetgeen het uitgangspunt vormde van het onderzoek. Het risico op besmetting thuis, op een evenement of een andere setting stijgt immers met hetzelfde percentage. De vergelijking of een evenement even veilig is als thuis verandert dus niet.
2. De absolute aantallen van besmettingen en ziekenhuisopnames stijgen wel (indien de aantallen of effectiviteit van de vaccinaties beperkt zouden blijven), waardoor eerder de capaciteitsgrenzen van de zorg in de knel kunnen komen. Hierbij geldt de opmerking dat door vaccinaties het aantal besmettingen onder gevaccineerde mensen in mindere mate (geschat een factor 4), en het aantal ziekenhuisopnames in sterke mate zal dalen (geschat een factor 10-20). Het totaal aantal besmettingen en ziekenhuisopnames is afhankelijk van de omvang van de groep wel en niet gevaccineerde mensen.

In de ontwikkelde beslisdiagrammen (matrices) over evenementen is ook een referentie opgenomen. Deze referentie is een waarde op basis waarvan bepaald kan worden of een evenement, en de gekoppelde maatregelen, voldoende veilig is (een acceptabel risico).

- Dit risico is destijds bepaald op basis van het gemiddelde risico op besmetting dat mensen in de setting 'thuis' hadden ten tijde van de Fieldlab testevents.
- In deze referentie is een bandbreedte opgenomen van een factor 2. Deze bandbreedte is dus groter dan het effect van de Deltavariant (factor 1.4-1.6).
- De kans op besmetting 'thuis' was tijdens Fieldlab het referentiekader, ook waren destijds mensen veel thuis. Inmiddels zijn veel beperkingen opgeheven en hebben mensen veel meer contacten op andere plaatsen. Mensen komen dus gemiddeld op meer plaatsen met verhoogd risico dan ten tijde van de Fieldlab evenementen. De eventuele referentie gebaseerd op thuis is dus wellicht wat streng.

### Het testen bij toegang (virusopbouw en invloed van controles).

De testen voor toegang leiden tot een reductie van het aantal besmettelijke mensen dat aanwezig is op een evenement. Deze reductie is nooit 100%. Door deze testen voor toegang worden ook mensen opgespoord die niet bewust waren dat ze besmettelijk waren. De effectiviteit is afhankelijk van:

1. De geldigheidsduur van de test ten opzichte van de ontwikkeling van het virus in een mens en de sensitiviteit van de test (het gaat hierbij dus alleen om de ontwikkeling van het virus in de mens en de kwaliteit van de testen). Tussen de periode van testen en het evenement kan het virus zich nog ontwikkelen.
  - Voor de Alfavariant, ten tijde van het Fieldlab onderzoek, geldt dat met een duur van 24 uur bij een sneltest, of 48 uur bij een PCR test de reductie van het aantal besmettelijke mensen respectievelijk 90% (sneltest) of 95% (PCR) is. Indien de geldigheidsduur van een test langer is, dan zal het effect van testen afnemen, en nemen mogelijk meer besmettelijke mensen deel aan een evenement. Een grove vuistregel kan zijn dat het effect met 15 procentpunt per dag afneemt. Dat wil zeggen dat bij een geldigheidsduur van een sneltest van 24 uur (90% effectiviteit), 9 van de 10 besmettelijke mensen wordt afgevangen. Daalt deze effectiviteit naar 75% dan worden maar 7.5 van de 10 besmettelijke mensen afgevangen.
  - Voor de Deltavariant zijn er aanwijzingen dat ook de opbouw van het virus sneller gaat dan bij de alfavariant (zie <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.07.07.21260122v2>). Dat betekent dat binnen de geldigheidstermijn van 24 uur (voor de sneltesten) meer mensen het virus dermate kunnen opbouwen dat ze besmettelijk zijn. Hierdoor kan de effectiviteit van testen dalen naar 80% wat een verdubbeling betekent van het aantal besmettelijke mensen dat aanwezig is onder de groep niet gevaccineerde mensen. Naarmate deze groep groter is kan dat dus leiden tot significante aantallen.
2. De kwaliteit van de controles. Bij de testevents van Fieldlab is een professionele toegangscontrole uitgevoerd waarbij is verondersteld dat deze ook in de praktijk plaats zou vinden wanneer testen voor toegang van toepassing is. De foutmarge van deze professionele controle is verondersteld binnen de marge te zijn van de geldigheidsduur van de test. Indien de controles niet correct worden uitgevoerd, neemt het aantal besmettelijke mensen sterk toe. Indien een mindere uitvoering van de toegangscontrole vaak voorkomt, zal deze aan het model moeten worden toegevoegd. Dat komt neer op een lagere effectiviteit van testen bij toegang.

Hierbij wordt nogmaals opgemerkt dat tijdens de testevents van Fieldlab alle bezoekers waren getest, en er nog geen sprake was van vaccinaties.

### Vaccinaties en de relatie met besmettelijkheid.

De vaccinaties bieden een bescherming (afname risico) tegen besmetting en ziekenhuisopname. De bescherming tegen besmetting is lager dan de bescherming tegen ziekenhuisopname. Dat betekent dat gevaccineerde mensen ook

nog andere mensen kunnen besmetten, en dat gevaccineerde mensen ook nog (ernstig) ziek kunnen worden al is dat in veel mindere mate. Over het effect op besmettingen is nog relatief weinig data beschikbaar.

Het risicotaxatiemodel maakt onderscheid in de bronnen (degene die besmettelijk zijn op een evenement) en de aanwezigen die op een evenement besmet kunnen worden (potentiële slachtoffers). Hierbij is nog geen rekening gehouden met vaccinaties.

#### *Invloed op het aantal aanwezige besmettelijke mensen op een evenement (de bronnen)*

Het risicotaxatiemodel gaat uit van de prevalentie, dus het aantal besmettelijke mensen dat in de samenleving rondloopt (het aantal besmettelijke mensen op een evenement kan door testen bij toegang weer worden beïnvloed). Een deel van deze mensen is nu gevaccineerd. De vraag is of deze mensen het virus minder makkelijk overdragen. Eerder onderzoek van het RIVM (zie <https://nos.nl/collectie/13850/artikel/2392614-rivm-vaccins-beschermen-bij-alfavariant-tegen-overdracht-coronavirus>) geeft aan dat de kans om thuis besmet te worden voor een volledig gevaccineerd persoon 71% kleiner is dan voor een niet gevaccineerd persoon. Andere schattingen gaan uit van 50-60%. In dit onderzoek gaan we uit van 60% als schatting (wat tussen deze schattingen in ligt). Als we ervanuit gaan dat de prevalentie gelijk verdeeld is over wel en niet gevaccineerde mensen, betekent het dus dat 40% van de gevaccineerde mensen die het virus onder de leden hebben, besmettelijk zijn voor anderen. Dat betekent dat gevaccineerde mensen wel eens een aanzienlijke bron van besmettingen kunnen zijn, zeker als dit een grote groep is. In het risicotaxatiemodel kan dit worden verwerkt door onderscheid te maken in wel- en niet gevaccineerde mensen en door de besmettelijkheid (en dus het aantal bronnen) van de gevaccineerde mensen met 60% te verlagen.

Let op, deze reductie van 60% is lager dan de reductie die bereikt wordt door het testen van niet gevaccineerde mensen.

#### *Invloed op het aantal besmettingen op een evenement (de slachtoffers)*

Het risicotaxatiemodel berekent het aantal besmettingen waarbij iedereen een gelijke kans heeft op besmetting zonder vaccinaties (conform de dataset waarop het model is getraind uit de periode september – december 2020), en iedereen in het ziekenhuis opgenomen kan worden. De input hiervoor is het aantal besmettelijke mensen dat aanwezig is als besmettingsbron (zie vorige paragraaf).

Inmiddels is bekend dat vaccinaties in enige mate bescherming bieden tegen het oplopen van een besmetting. Het eerdergenoemde RIVM onderzoek liet zien dat een gevaccineerd persoon een 75% kleinere kans heeft om besmet te worden dan niet gevaccineerde huisgenoten. Dat betekent dat het besmettingsrisico voor gevaccineerde mensen zoals berekend met het risicotaxatiemodel een factor 4 verlaagd kan worden.

De focus in de resultaten van het risicotaxatiemodel heeft gelegen op het aantal nieuwe besmettingen, en minder op ziekenhuisopnames. De kans op ziekenhuisopname is afhankelijk van de leeftijd. Het effect van vaccinaties op ziekenhuisopnames is vele malen groter dan op het aantal nieuwe besmettingen. De in september gemiddelde reductie van de kans op ziekenhuisopname na blootstelling aan een besmettelijk persoon door vaccinatie was 95%<sup>1</sup>. Als de kans op ziekenhuisopname met grofweg 95% daalt, dan is dat gelijk aan een factor 20.

Als het criterium overbelasting van de zorg is, dan is het verstandiger om de kans op ziekenhuisopname centraal te stellen, of om de referentie aan te passen omdat meer besmettingen (onder gevaccineerde mensen) acceptabel zijn (de extra belasting ten gevolge van de inhaalzorg buiten beschouwing gelaten).

Een factor die (nu nog) tegenwerkt, is het feit dat de deelnemers aan evenementen, veelal de jongere generatie (tot en met week 34 is 32% van de jongeren geboren in 2004-2009 gevaccineerd, en voor de jongeren geboren tussen 2003 en 1986 varieert dat tussen de 55-60%), minder goed gevaccineerd is dan de oudere generatie (meer dan 80% is volledig gevaccineerd als ze geboren zijn na 1970). Uiteindelijk is wel de verwachting dat de opkomst van de jongeren voor vaccinaties boven de 80% is. Ondanks het feit dat jongeren een lagere hospitalisatiekans hebben, kan het toch leiden tot verhoogde aantallen ziekenhuisopnames. De kans op ziekenhuisopname van een gemiddeld 50 jarig persoon na een besmetting met COVID-19 is echter 10 maal hoger dan voor een 20 jarig persoon. De kans op ziekenhuisopname van een gemiddeld persoon van 80 is weer ruim 10 hoger dan iemand van 50.

#### **Rekenvoorbeelden aan de hand van de varianten**

We gaan in dit voorbeeld uit van een evenement met 100.000 mensen waarvan 75% volledig is gevaccineerd. De prevalentie is 0.5%. Het evenement is gebaseerd op het Dance Festival in Walibi. Op dit festival waren er meer contacten dan bij het pop-festival en 2.2 maal meer contacten binnen 1.5m dan op de tribune tijdens NL-Letland met

<sup>1</sup> <https://www.rivm.nl/sites/default/files/2021-08/Effectiviteit%20van%20COVID-19%20vaccinatieVV270821.pdf>

75% bezetting, Dit evenement is buiten. Omdat het gaat over tenten, is verondersteld dat het goed geventileerd is (de kans op besmetting door kleine druppels binnen 10m daalt met 90%). De duur is 7 uur. De kwaliteit van testen is 80%.

In deze notitie zijn er 3 mogelijke varianten uitgewerkt aan de hand van een voorbeeld:

- Variant 1: Volgens de uitgangspunten van Fieldlab (iedereen testen).
- Variant 2: Volgens de uitgangspunten van het huidige beleid (alleen niet gevaccineerden testen en vrije toegang voor gevaccineerde of genezen mensen)
- Variant 3: Toegang voor alleen gevaccineerde of recent genezen mensen (gelijk aan de G2 variant in Duitsland).

Deze varianten zijn vergeleken met een situatie waarin er geen sprake is van vaccinaties maar wel de delta variant van toepassing is. Dat is de 0 variant.

De resultaten zijn in onderstaande tabel opgenomen. Onderaan deze notitie is een lijst met modelparameters opgenomen.

	Variant 0	Variant 1	Variant 2	Variant 3
Testen	Delta, testen, geen vaccinatie	Iedereen testen	Alleen niet gevaccineerden testen	Nee
Totaal aantal aanwezigen	100.000	100.000	100.000	100.000
Aantal wel gevaccineerde mensen	0	75.000	75.000	100.000
Aantal niet gevaccineerde mensen	100.000	25.000	25.000	0
Besmettelijke mensen op evenement totaal	100	55	175	200
Besmettelijke mensen op evenement onder wel gevaccineerde	-	30	150	200
Besmettelijke mensen op evenement onder niet gevaccineerde	100	25	25	-
Aantal nieuwe besmettingen op evenement	99	24	75	49
Nieuwe besmettingen op evenement onder wel gevaccineerde	-	10	32	49
Nieuwe besmettingen op evenement onder niet gevaccineerde	99	14	43	-
Aantal nieuwe ziekenhuisopnames op evenement	1.0	0.29	0.92	0.18
Nieuwe ziekenhuisopnames op evenement onder wel gevaccineerde	-	0.04	0.12	0.18
Nieuwe ziekenhuisopnames op evenement onder niet gevaccineerde	1.0	0.25	0.80	-

In een gevoeligheidsanalyse is ook gekeken wat het effect is van een testkwaliteit van 90% (dus de kwaliteit bij de alfavariant en sneltesten met een geldigheid van 24 uur). Deze kwaliteit zou bereikt kunnen worden als de geldigheidsduur wordt verkort. Dit zou leiden tot:

- 12 besmettingen bij variant 1, dat is grofweg een halvering gelijk aan de reductie van het aantal besmettelijke mensen door de betere testen.
- 5 besmettingen bij variant 2, dat is een reductie van 7%. Dat komt omdat het aantal mensen dat getest wordt relatief beperkt is.
- Op variant 3 heeft het geen effect want daar wordt niet getest.

#### Lijst met aannames/modelparameters in rekenvoorbeeld:

- Deltavariant tov Fieldlab-Risicotaxatiemodel
  - Besmettelijker: risico stijgt met factor 1.5
  - Snellere virusopbouw: effect van sneltesten daalt van 90% naar 80%, aantal besmettelijke mensen onder populatie die is getest verdubbeld.
- Vaccinaties

- Transmissiviteit van gevaccineerde personen is 60% lager dan niet gevaccineerde. Dat is verwerkt obv aanname dat prevalentie gelijk is onder wel en niet gevaccineerde, gevaccineerde mensen zijn vervolgens 60% minder besmettelijk.
- Het risicotaxatiemodel houdt in berekeningen van het aantal nieuwe besmettingen geen rekening met vaccinaties. De kans op besmetting voor een gevaccineerd persoon is 4x kleiner. De kans op ziekenhuisopname voor een gevaccineerd persoon is 20x kleiner (de kans op ziekenhuisopname was al 53x kleiner dan de kans op besmetting)
- Over het event
  - Contacten zijn gebaseerd op Walibi Dance (gemiddeld 14.1 personen binnen 1,5m per uur en 38,8 binnen 10m)
  - De duur is 7 uur.
  - Goede ventilatie (90% reductie op besmetting van veraf)
  - Voor variant 1 en 2 zijn er zowel wel- als niet gevaccineerde mensen aanwezig. In de uitwerking is aangenomen dat deze mensen volledig door elkaar heen lopen. De bijdragen aan het aantal bestemmingen van:
    - Gevaccineerde mensen die andere gevaccineerde besmetten is 64%. Vervolgens is rekening gehouden met 60% minder besmettelijkheid van de gevaccineerde (de bron). Omdat het risicomodel bij het aantal besmettingen geen rekening houdt met vaccinaties is rekening gehouden dat een gevaccineerd persoon 75% minder kans heeft om besmet te worden (dus om slachtoffer te worden).
    - Gevaccineerde mensen die niet gevaccineerde besmetten is 16%. Vervolgens is rekening gehouden met 60% minder besmettelijkheid van de gevaccineerde.
    - Niet gevaccineerde mensen die gevaccineerde besmetten is 16%. Omdat het risicomodel bij het aantal besmettingen geen rekening houdt met vaccinaties is rekening gehouden dat een gevaccineerd persoon 75% minder kans heeft om besmet te worden (dus om slachtoffer te worden)
    - Niet gevaccineerde mensen die niet gevaccineerde besmetten, is 4%