

# RESULTATEN RISICO ANALYSE

**Aan:** Fieldlab  
**Van:** Bas Kolen, Laurens Znidarsic, Pieter van Gelder  
**Datum:** 29 april 2021

**Onderwerp:** COVID-19 risico's testevents in het type IV: Buiten actief (Walibi)

---

## 1 Introductie

In deze notitie is de COVID-19 zijn de uitkomsten van de COVID-19 risico analyse beschreven voor de Fieldlab experimenten voor type IV events (buiten actief):

- Het Walibi dance event op 20 maart
- Het Walibi pop event op 21 maart

Voor de onderbouwing van het COVID-19 Risico Model wordt verwezen naar de TUDelft rapportage "COVID-19 risico's nader bepaald Risicoanalyse als hulpmiddel om de haalbaarheid van evenementen en activiteiten te bepalen".

Leeswijzer:

- Hoofdstuk 2 bevat een beschrijving van het gebruikte model.
- Hoofdstuk 3 bevat een beschrijving van de wijze waarop maatregelenpakketten (bouwstenen) kunnen worden samengesteld. Deze bouwstenen kunnen worden toegepast voor evenementen maar ook op andere settings. Het uitgewerkt voorbeeld is gebaseerd op type I events.
- Hoofdstuk 4 bevat de resultaten van de verschillende evenementen. De besmettingsrisico's zijn berekend per bubbel en per evenement op basis van het geregistreerde aantal contacten en de overige maatregelen. De resultaten zijn vergeleken met de risico's die een individu zou lopen als die thuis bleef of thuis bezoek kreeg. Op basis van de individuele risico's, het aantal deelnemers en de duur kan ook de totale impact op besmettingen in Nederland of ziekenhuisopnames worden bepaald.
- Hoofdstuk 5 bevat een korte verantwoording over het model. Ieder model is een vereenvoudiging van de werkelijkheid, daarnaast is het van belang om kennis te hebben van de data waarop het model is gebaseerd (en de data is per definitie beperkt) om de resultaten in de goede context te plaatsen.
- In de bijlage is de modelinvoer opgenomen per evenement en bubbel.

## 2 COVID19 Risicomodel op hoofdlijnen

### Doel van het model

In dit hoofdstuk is de werking van het COVID-19 risicomodel op hoofdlijnen beschreven. Het COVID-19 risicomodel heeft als doel om voor per persoon het risico te bepalen dat deze door de aanwezigheid op een bepaalde setting besmet kan worden met COVID-19 en positief zal testen, in het ziekenhuis wordt opgenomen of komt te overlijden. Het risico is bepaald per eenheid van tijd en per setting, door onderscheid te maken in verschillende settings kan de risico van een evenement worden vergeleken met andere settings waar mensen kunnen zijn. Zo kan een vergelijking worden gemaakt als de deelnemer thuis zou blijven of als de deelnemer bijvoorbeeld op het werk zou zijn. In het onderzoek is uitgegaan van de settings zoals deze zijn gehanteerd in het bron en contactonderzoek (BCO) van de GGD's en het RIVM.

Omdat de uitkomsten in termen van risico's enigszins abstract zijn de uitkomsten ook vertaald naar het aantal besmettingen per uur per 100.000 mensen.

### Werking model

De figuur hieronder schetst het model op hoofdlijnen. De kans op besmetting (op een setting per eenheid van tijd) wordt bepaald door:

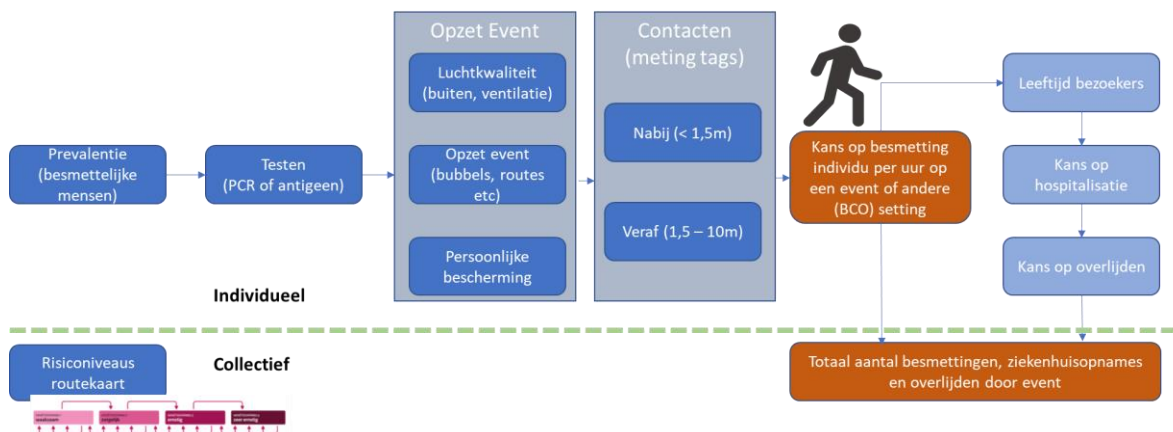
- Het aantal contacten op deze settings. Hierbij is onderscheid gemaakt in contacten 'nabij' en 'veraf' die kunnen leiden tot besmettingen. In overleg met specialisten is uitgegaan van
  - 1,5 meter voor besmettingen van nabije contacten
  - Tussen de 1,5 en 10 meter voor besmettingen van 'veraf' contacten. Deze besmettingen van veraf kunnen worden beïnvloed door ventilatie of de buitenlucht.
- De opzet van het event zelf. Hiervoor kan onderscheid worden gemaakt in:
  - De luchtkwaliteit (onderscheid is gemaakt in vier klassen: conform het bouwbesluit, ventilatie beter en slechter dan het bouwbesluit en de buitenlucht); De luchtkwaliteit heeft in het model vooralsnog enkel een relatie met de contacten veraf. Een mogelijk effect op de contacten nabij is (nog) niet meegenomen.
  - De opzet van het event, denk aan de maximale omvang van bubbels, de bezettingsgraad, crowd management etc. De opzet van het event beïnvloedt het aantal contactmomenten.
  - Persoonlijke bescherming als maskers en spatschermen.
- Testen. Door vooraf te testen wordt een selectie uitgevoerd wie kunnen deelnemen aan de setting. Onderscheid kan worden gemaakt in PCR testen of bijvoorbeeld antigeen sneltesten. Voor het model gaat het om de kans is dat er ondanks de testuitslag toch iemand aanwezig is die besmettelijk is. Rekening houdend met de opbouw van het virus bij false negatives, en mensen die tussen het testen en het event besmet kunnen worden speelt de duur voordat mensen besmettelijk zijn ook een rol (dat is dus iets anders dan de nauwkeurigheid van de testen). Vooralsnog is uitgegaan van een negatieve PCR test maximaal 48 uur voor het einde van het event, of een sneltest maximaal 24 uur voor het einde van het event. Vanwege het criterium van de geldigheidsduur van de test voor een event is de kans dat een deze (zeer)

besmettelijk is op het event zelf een stuk kleiner. Dat komt door de opbouw van het virus in het lichaam<sup>1</sup>.

- De prevalentie in Nederland (het aantal besmettelijke mensen). Uitgegaan is van de schattingen van het RIVM op het moment van het event zelf. Het is in het model ook mogelijk om de risico's te bepalen uitgaande van (lagere) prevalenties.
- De kans op overlijden en de kans op ziekenhuisopname wordt vervolgens bepaald door rekening te houden met de leeftijdsverdeling van de bezoekers.

Door op een setting of event rekening te houden met maatregelen kan het risico worden verlaagd. Hierdoor kan een mix aan maatregelen (bouwstenen) worden samengesteld waarbij het mogelijk is om bijvoorbeeld meer contacten toe te staan zonder dat het risico stijgt.

De totale impact van het event of de setting kan worden bepaald door rekening te houden met de duur en het aantal bezoekers. Met dit model is dus ook de relatie te leggen met de risiconiveaus op de routekaart, en zijn keuzes te maken in welke situaties bepaalde settings niet mogen leiden tot verhoogde risico's en wanneer bepaalde risico's wel zijn toegestaan.



### Onderliggende data

Het risico model is opgesteld op basis van een data-analyse en gaat uit van de BCO settings als uitgangspunt. Hiervoor is gebruik gemaakt van:

- De wekelijkse RIVM rapportages waarin beschreven is hoeveel bestemmingen er zijn, ziekenhuisopnames en overlijdens.
- Aanvullende gegevens van het BCO onderzoek van de GGD Amsterdam.
- Aanvullende enquête gericht op het aantal contacten op een bepaalde setting en de duur van verblijf op een bepaalde setting.
- CBS gegevens.

Op basis van de data-analyse zijn modelparameters bepaald waarmee het aantal besmettingen op een van de BCO settings kan worden verklaard. In het model wordt onderscheid gemaakt in de kans op besmetting door nabije contacten (vooral grote druppels) en veraf contacten (kleine druppels).

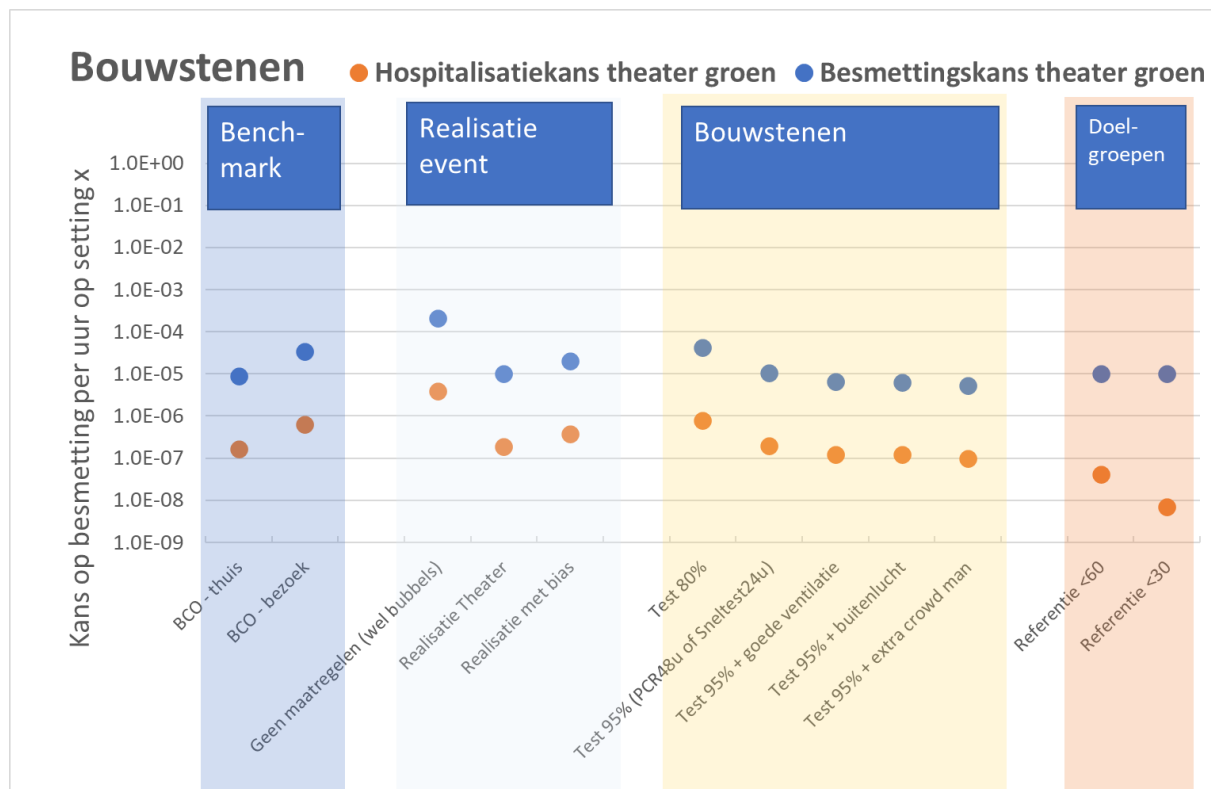
<sup>1</sup> eLife 2021;10:e63537 DOI: 10.7554/eLife.63537. Ashish Goyal, Daniel B Reeves, E Fabian Cardozo-Ojeda, Joshua T Schiffer, Bryan T Mayer. *Viral load and contact heterogeneity predict SARS-CoV-2 transmission and super-spreading events*. Vaccine and Infectious Diseases Division, Fred Hutchinson Cancer Research Center, United States; Department of Medicine, University of Washington, United States; Clinical Research Division, Fred Hutchinson Cancer Research Center, United States

Zoals bij ieder model zijn er kanttekeningen, deze volgen vooral uit de beschikbare data. Zo hebben we aangenomen dat de bestemmingen waarvan geen bron bekend is gelijk zijn verdeeld over de besmettingen uit het BCO onderzoek waarin dat wel bekend is. Ook zijn we uitgegaan van de enquête resultaten waarin we mensen hebben gevraagd een inschatting te maken van hun gedrag. Vanuit deze kanttekeningen is ons advies:

- Bekijk vooral de orde groottes (bijvoorbeeld een factor 10 verschil tussen settings is een daadwerkelijke aanwijzing dat het risico afwijkt)
- Kijk vooral naar de relatieve verschillen tussen settings en de impact van maatregelen.
- De data dateert uit de periode vanaf 'de 2<sup>e</sup> golf'. Hierbij waren er voornamelijk kleine groepen. Het is en blijft verstandig om actief en gericht te meten rondom bijeenkomsten met grotere groepen.

### 3 Bouwstenen voor events en andere settings

In onderstaande figuur is het effect van verschillende maatregelen (bouwstenen) opgenomen voor de kans op besmetting en ziekenhuisopname. Het theater is hierbij als voorbeeld gehanteerd. De bouwstenen geven een overzicht van hoe maatregelen kunnen worden samengesteld. De y-as is gebaseerd op een logaritmische schaal. Hierdoor is het effect van een factor 2 risicoreductie in de bouwstenen soms slecht zichtbaar. Daarom is ook het aantal besmettingen per uur, per 100.000 mensen opgenomen in de tabel. De bouwstenen gaan uit van de groene bubbel in het theater.



	Risico op besmetting per persoon per uur	Risico op hospitalisatie per persoon per uur	Besmettingen per 100.000 mensen per uur
BCO - thuis	8.89E-06	1.65E-07	0.9
BCO - bezoek	3.47E-05	6.46E-07	3.5
Geen maatregelen (wel bubbels)	0.00021	3.91E-06	21.0
Realisatie Theater	9.99E-06	1.86E-07	1.0
Realisatie met bias	2E-05	3.72E-07	2.0
Test 80%	4.21E-05	7.83E-07	4.2
Test 95% (PCR48u of Sneltest24u)	1.05E-05	1.96E-07	1.1
Test 95% + goede ventilatie	6.64E-06	1.24E-07	0.7
Test 95% + buitenlucht	6.43E-06	1.2E-07	0.6
Test 95% + extra crowd man	5.26E-06	9.78E-08	0.5
Referentie <60	9.99E-06	4.16E-08	1.0
Referentie <30	9.99E-06	7.12E-09	1.0

Toelichting:

- De prevalentie is gebaseerd op de periode waarin het event is gehouden. Een andere prevalentie zal leiden tot een verandering in de absolute waarde van het risico, maar niet in een verandering in de verhoudingen van de bouwstenen.
- In de figuur is ook de impact van een mogelijke bias in de registraties van de tags opgenomen. Deze bias is ingeschat op een factor 2 en wordt veroorzaakt dat de mens zelf een barrière kan zijn voor de registratie (water houdt het signaal tegen).
- De kans op besmetting is niet afhankelijk van de leeftijd. De kans op ziekenhuisopname is dat wel wat blijkt uit de hospitalisatiekans in het blok doelgroepen. Standaard is uitgegaan van een leeftijdsverdeling van de deelnemers aan het event gelijk aan de demografie van Nederland. In de analyse is ook rekening gehouden met de situatie als alleen mensen jonger dan 60 of 30 het even bezoeken. Duidelijk is dat de kans op ziekenhuisopname dan sterk daalt.
- De referentie (de benchmark, donkerblauwe zone) is de situatie als het event zou zijn georganiseerd met enkel de maatregelen rondom bubbels en bezettingsgraad. Duidelijk is zichtbaar dat de risico's hoger zouden zijn dan in de setting thuis (uiterst rechts, oranje zone). De setting thuis is de zeer veilige setting waar mensen zouden kunnen verblijven als ze niet naar het even zouden gaan.
- De realisatie van het 'test event' (lichtblauwe zone) beschrijft voor het testevent zelf. Hierin is uitgegaan van:
  - Testen: de kans dan een besmettelijk persoon op het evenement is met 95% afgenomen.

- Luchtkwaliteit. De ventilatie en CO2 waarden op het evenement conform bouwbesluit, er was geen sprake van een zeer goede luchtkwaliteit of de buitenlucht. Er is dan geen effect meegenomen omdat de luchtkwaliteit vergelijkbaar is verondersteld als op de settings waarop het model is gebaseerd.
- Bubbels en bezetting conform de opzet van de bubbels.
- Persoonlijke bescherming. Mensen zijn gevraagd om een mondkapje te dragen. Alleen bij het drinken, daar waar de meeste contacten zijn ontstaan, zijn deze afgedaan (zie analyse BUAS). Aangenomen is dat de mondkapjes een reductie geven van 5% op de besmettingskans als ze alleen gedragen zijn bij bewegen en 10% als ze continu gedragen zijn. De compliance van het dragen van de mondkapjes bleek hoog uit de data.
- Bij de realisatie van het testevent (licht blauwe zone) is ook inzichtelijk gemaakt wat het effect is van eventuele meetfouten met de tags (de bias) en wat het risico zou zijn als er geen maatregelen zouden zijn genomen rondom het event (waarbij wel het effect van de bubbels en opzet van het event is meegenomen).
- In de witte zone is het effect van verschillende bouwstenen beschreven (waarbij het natuurlijk mogelijk is om meerdere bouwstenen toe te voegen). Uit deze effecten blijkt dat de bijdrage zou kunnen zijn van verschillende maatregelen aan het risico. Hierbij geldt:
  - Voor testen is uitgegaan van 95%.
  - Voor een goede ventilatie is uitgegaan van 90% reductie van de kans op besmetting voor de categorie veraf (voor nabij is nog geen effect meegenomen).
  - Voor een buitenlucht is uitgegaan van 90% reductie van de kans op besmetting voor de categorie veraf (voor nabij is nog geen effect meegenomen).
  - Voor een slimmere opzet van het event (samengevat onder crowd management) is er vanuit gegaan dat het aantal contacten van nabij en veraf nog kan halveren.

## 4 Resultaten

# (besmettingsrisico's) test evenementen type IV

### 4.1 Algemene uitgangspunten

In onderstaande paragrafen zijn de berekende gerealiseerde risico's op de testevents gepresenteerd. Hierbij is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- De prevalentie is gebaseerd op de waarde van de dag van het event.
- Door te testen (een PCR test 48 uur voor het event of een sneltest 24 uur voor het event) is de kans dat iemand besmettelijk is op het event met 95% afgenomen.
- De luchtkwaliteit is significant beter verondersteld dat het ventilatie conform het bouwbesluit, er is echter niet uitgegaan van de buitenlucht omdat het festival veelal in een tent plaats vond. Bij een significante betere ventilatie is aangenomen dat het aantal besmettingen met 90%

daalt voor de mensen die worden besmet door kleine druppels (de groep veraf). Er is geen effect op de besmettingen door grote druppels (de groep nabij).

- Mond neusmaskers zijn overwegend niet gedragen, ondanks de instructie. Hier is geen effect op meegenomen.

Het aantal contacten is gebaseerd op de registraties met de tags. In de bijlage is een overzicht opgenomen de modelinvoer per bubbel.

## 4.2 Leeswijzer

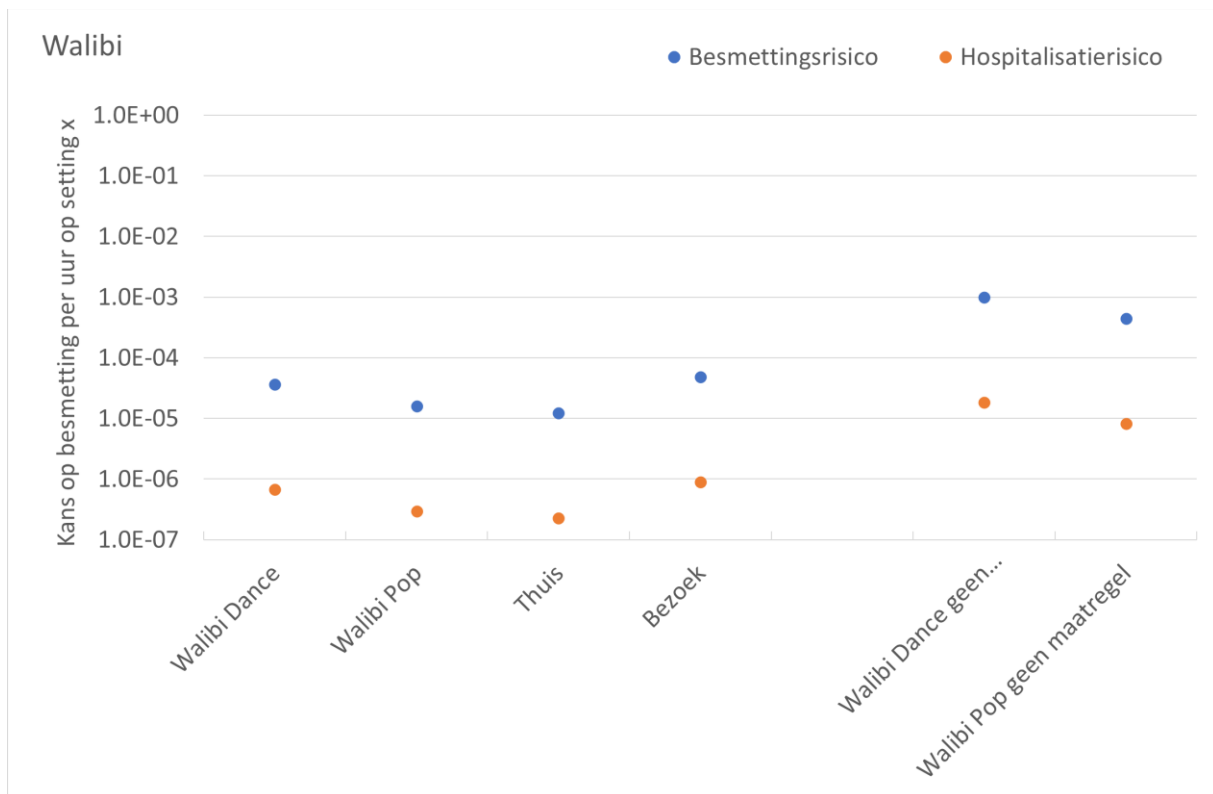
In de onderstaande paragrafen is de informatie over de risico's voor de verschillende bubbels en settings gepresenteerd in figuren. Opgenomen zijn:

- Een figuur op logaritmische schaal met het verwachte besmettings- en hospitalisatierisico per bubbel per uur vergeleken met de benchmark BCO settings thuis en bezoek (gegeven de prevalentie op dat moment) en als het event was georganiseerd zonder maatregelen.
- Een tabel met de getalswaarde van het berekende risico, inclusief een andere presentatie van het risico uitgedrukt in het aantal besmettingen per 100.000 mensen per uur.
- Een tabel met het aantal contactmomenten per uur nabij (<1,5m) en het aantal contactmomenten veraf (tussen de 1,5 en 10m), en het verdeling van de bijdrage van besmettingen van nabij en veraf.
- Een matrix waarin het aantal contacten nabij is verdeel in een aantal klassen. Deze matrix is gepresenteerd om een verder beeld te krijgen van de verdeling van de contacten in de klasse nabij.

## 4.3 Type IV: Buiten actief (Walibi)

### 4.3.1 Bevindingen

Het besmettingsrisico (per uur) bij zowel het dance als het pop event ligt tussen het risico op de setting thuis en bezoek. Het risico op het dance event is hoger dan op het pop festival. Het hogere risico op het dance event komt omdat daar meer contacten zijn geregistreerd.



Figuur 1 Verwachte besmettings- en hospitalisatie risico voor Walibi op logaritmische schaal vergeleken met thuis en bezoek en de situatie zonder maatregelen.

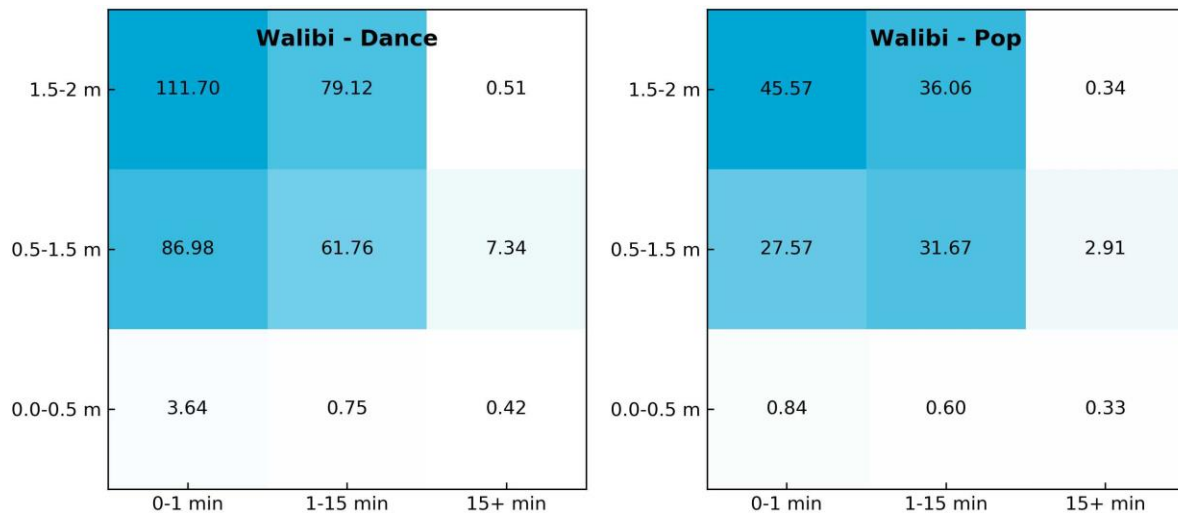
Resultaten Walibi	Besmettings- risico	Hospitalisatie- risico	Besmettingen per 100.000 mensen per uur
Walibi Dance	3.62E-05	6.74E-07	3.6
Walibi Pop	1.60E-05	2.97E-07	1.6
Thuis	1.2E-05	2.3E-07	1.2
Bezoek	4.8E-05	8.9E-07	4.79
Walibi Dance geen maatregel	7.24E-04	1.35E-05	72.4
Walibi Pop geen maatregel	3.20E-04	5.95E-06	32.0

Tabel 1 Verwachte besmettings- en hospitalisatie risico voor Walibi en het aantal besmettingen uitgedrukt per 100.000 bezoekers per uur

	Gemiddelde contacten nabij per uur	Gemiddelde contacten veraf per uur	Besmetting door nabij (grote druppels)	Besmettingen veraf (kleine druppels)
Walibi Dance	14.1	38.8	96%	4%
Walibi Pop	6.2	17.6	96%	4%

Tabel 2 Contacten (per uur) nabij en veraf en de bijdrage van contacten nabij en veraf in het aantal bestemmingen Walibi.





Figuur 2 Verdeling aantal nabije contactmomenten over klassen van duur en afstand Walibi

## 5 Verantwoording

Zoals bij ieder model zijn aannames noodzakelijk. Het model laat duidelijk de relatieve verschillen zien als gevolg van maatregelen. De modelparameters in het risicomodel zijn gebaseerd op data uit de periode september – november. Daarnaast zijn bij de toepassingen van events keuzes gemaakt over het effect van maatregelen. Deze keuzes zijn besproken met experts, en de uitkomsten zijn geverifieerd op basis van de resultaten van het event. De geregistreerde positieve testen voor- en achteraf, het bron en contact onderzoek van de GGD over besmette mensen in het algemeen (op basis van positieve PCR testen) en aanvullend onderzoek naar de virusstammen passen binnen het beeld van de modeluitkomsten. Er is wel een aandachtspunt voor mogelijke onderschatting vanwege fysieke en intieme contacten wat zou kunnen leiden tot een onderschatting van het risico (mits deze relevant zijn).

De risico's die we presenteren zijn geschatte verwachtingswaarden voor als er veel events zouden worden georganiseerd. De bevindingen in deze rapportage hebben betrekking op een kleine set aan evenementen. Het werkelijke aantal besmettingen op een event dat op zal treden zal in een spreiding rondom dit gemiddelde zitten. Naar verwachting zijn er relatief veel events met geen tot vrijwel geen besmettingen. Immers de kans dat iemand aanwezig is die besmettelijk is daalt al flink door het vooraf testen (ten opzichte van de prevalentie). En als iemand besmettelijk is dan is de vraag hoeveel contacten die heeft gedurende het event en of het virus wordt overgedragen. Echter er zullen ook events zijn met relatief veel besmettingen, al zijn het aantal events met veel besmettingen naar verwachting beperkt (er is dus een scheve verdeling). Voor deze events met de aanwezigheid van super-spreaders is nader onderzoek benodigd, om daarmee de mate van scheefheid te kunnen inschatten.

Voor het type IV-evenementen (festivals) roept het ook een nieuwe onderzoeksvraag of het model representatief is bij fysieke (en intiem) contact tussen mensen zoals die wel zijn waargenomen. Deze contacten zijn nu voorzien als onderdeel van de klasse nabij. Het is echter de vraag 1) of de besmettingskans van fysieke en intieme contacten niet een significant ander overdrachtscoëfficiënt

heeft dan nu is voorzien bij de klasse nabij en 2) hoeveel deze contacten van dergelijke contacten er zijn (en wat de kans is dat een besmet persoon aanwezig is, en deze contacten heeft) voorkomen ten opzichte van het totaal aantal contacten. Indien relevant zou een extra contactklasse aan het model kunnen worden toegevoegd (inclusief een correctie op de klasse nabij). Het is dan noodzakelijk om de overdrachtscoëfficiënt te bepalen voor deze contacten, en te bepalen hoe vaak deze contacten voorkomen. Voor het bepalen van de overdrachtscoëfficiënt is de dataset van de periode waarop het model getraind is niet geschikt omdat deze data niet beschikbaar is (dat geldt in feite voor alle registraties van besmette mensen en de setting zoals beschikbaar wordt gesteld via het RIVM). Mogelijk zijn er andere databronnen beschikbaar of kan gebruik worden gemaakt van expertschattingen.

Desondanks is het wel mogelijk om keuzes te maken op basis van verwachtingswaarden. Ook wordt aanbevolen om gericht te blijven monitoren bij nieuwe events en het model te blijven valideren en verbeteren.

## Bijlage modelparameters

In onderstaande tabel zijn de modelparameters opgenomen die zijn toegepast voor de risicoschattingen.

	Testbeleid	Factor testen	Persoonlijke bescherming	factor persoonlijke bescherming	Lucht-kwaliteit	factor lucht-kwaliteit	Demografie	Datum	Prevalentie	Mensenin bubbel	Aantal besmette mensen op event	Duur event	Contact-momenten nabij (per uur)	
Walibi Dance	PCR-test	0.95	Mondkapje (be	0	Grote ruimte	0.9	NL		0	0.77%	1480	0.57	7.0	14.1
Walibi Pop	PCR-test	0.95	Geen	0	Grote ruimte	0.9	NL		0	0.77%	1480	0.57	7.0	6.2