



# FIELDLAB

## EVENEMENTEN

ADVIESAANVRAAG  
HEROPENING EVENEMENTEN

TYPE II  
BINNEN, ACTIEF

# Inhoud

Management summary .....	3
Type II evenementen .....	5
Verlangen naar evenementen .....	5
Veiligheidsmaatregelen .....	5
Bouwstenen .....	6
Indeling en maatregelen bubbels .....	7
Gedrag .....	7
Triage, tracken en tracen .....	8
Bezoekersdynamiek .....	10
Luchtkwaliteit .....	14
Persoonlijke bescherming .....	14
Reiniging en desinfectie van oppervlakken en materialen .....	15
Kwetsbare groepen .....	15
Sneltesten .....	16
Risicoanalysemodel .....	17
Impact van bouwstenen op risico .....	17
Risicoverhouding van Type II evenementen .....	17
Aanbevelingen .....	21

## Management summary

Het Fieldlab Evenementen heeft als hoofddoel om de evenementenbranche terug naar het oude normaal te brengen. Het Fieldlab is een gezamenlijk initiatief vanuit de evenementensector, verenigd in het EventPlatform en de Alliantie van Evenementenbouwers en het Rijk. Het programma wordt ondersteund door de ministeries van VWS, OCW, EZK en JenV.

Om onderzoek te doen naar de mogelijkheden om, met het loslaten van de 1,5 meter maatregel, veilige evenementen te organiseren en daartoe data te verzamelen, werd een onderzoeksprogramma ontwikkeld. Dit programma richt zich op vier verschillende typen evenementen:

- Type I - Indoor evenementen met een passief publiek
- Type II - Indoor evenementen met een actief publiek
- Type III - Outdoor evenementen met een actief publiek
- Type IV - Outdoor evenementen met een vrij bewegend publiek (festivals)

Dit onderscheid is gemaakt om, rekening houdend met luchtkwaliteit en bezoekersdynamiek generieke adviezen te kunnen geven voor de verschillende typen evenementen. In dit document presenteren wij de data die zijn verzameld tijdens de pilotevenementen van Fieldlab Evenementen, type II, de indoor evenementen met een actief publiek.

Door middel van het eerder getoetste risicomodel dat is ontwikkeld ten behoeve van Fieldlab Evenementen hebben we een risicoanalyse gemaakt van het bezoeken van een type II evenement.

In samenwerking met onze onderzoek partners, Radboudumc, BUAS, TU Delft, UTwente, TU Eindhoven en TNO en ondersteund door partijen als Bureau Franken, Bureau Brandeis, BBA Binnenmilieu, Close en DCM, zijn wij in staat geweest om relevante data te verzamelen en deze in het risicomodel te verwerken.

Op basis van onze gegevens en het risicomodel trekken wij de volgende conclusies voor type II evenementen.

Evenementen van het type II kunnen, met de juiste set aan maatregelen, veilig plaatsvinden, ook bij hoge prevalentie van SARS-CoV-2 c.q. COVID-19. De in oudere versies van de routekaart genoemde maximale getallen zouden moeten worden vervangen door toepassing van de Fieldlabs adviezen. De generieke maatregelen, waaronder de 1,5 meter afstand, kunnen binnen de locatie worden gesubstitueerd door pre-event of toegangstesten en andere aanbevolen maatregelen.

Het risicomodel van de TU Delft toont aan dat het risico per uur bij evenementen van het type II, tijdens Fieldlabs (maatregelen en pre-testen) afhankelijk van de maatregelen, in de range ligt tussen het risico in maatschappelijke situaties thuis of met bezoek aan huis (zonder test).

Het voorstel bestaat eruit dat evenementen van het type II weer zo spoedig mogelijk plaats kunnen vinden, ook bij een hoge prevalentie, mits wordt voldaan aan de voorwaarden van de volgende set aan maatregelen:

- Sneltest op een decentrale plaats, dicht bij huis
- Sneltest op maximaal 24 uur van het einde van het evenement
- Gebruikmaking van een app of anderszins toegangscontrole op een negatief testresultaat
- Bezettingsgraad afhankelijk van het risiconiveau:
  - In het risiconiveau zeer ernstig zouden wij aanbevelen geen staand publiek
  - In het risiconiveau ernstig staand publiek op 50% van de capaciteit mogelijk, met duidelijke scheidingen in zones voor staand publiek
  - Vanaf zorgelijk is 100% bezetting mogelijk, met maatregelen zoals genoemd in het vervolg van dit document.
- Gebruikmaken van scheidingsmogelijkheden van groepen op basis van de capaciteit en het ontwerp van de locatie
- Gebruik van een mond-neusmasker gedurende de bewegingsfase op locatie
- Actieve communicatie met de bezoekers, tbv delen van relevante informatie en wijzen op het naleven van de maatregelen

Op basis van de verzamelde data en het risicomodel tonen wij aan dat met deze maatregelen, aangevuld met de aanbevelingen aan het einde van dit document, type II evenementen geen aanvullend risico opleveren op toenemende verspreiding van het virus of hospitalisaties. Deze maatregelen zijn gebaseerd op de bouwstenen zoals toegepast en beschreven in de onderzoekaanpak **Pilots voor 'Low-Contact Events'** van Fieldlab Evenementen.

Gezien het belang voor de evenementensector dienen wij nu de adviezen en de adviesaanvraag voor de type II evenementen in. Op basis van de data van de overige pilotevenementen zullen wij in een vervolgstadium voor de evenementen type IV een soortgelijk verzoek doen.

Wij verzoeken de betrokken ministeries om dit document met de resultaten en het voorstel te behandelen en met een zo kort mogelijke doorlooptijd voor een adviesaanvraag voor te leggen aan het OMT c.q. breed te laten evalueren en de opvolgende procedures te doorlopen waarbij ook maatschappelijke overwegingen en de gevolgen van implementatie op grote schaal worden mee beoordeeld.

Stuurgroep en Programmteam

Fieldlab Evenementen



## Type II evenementen

Dit document heeft betrekking op de evenementen die in **Pilots voor 'Low-Contact Events'** omschreven zijn als type II, Binnen actief.

Dit zijn evenementen die in een binnen locatie plaats vinden en waar het publiek zich enthousiast, gezellig of uitbundig gedraagt en voornamelijk vanaf één vaste zit- of staanplaats het evenement beleeft.

Ten behoeve van het onderzoek naar de mogelijkheden om op veilige, verantwoorde, maar ook economisch rendabele wijze dit type evenementen te kunnen organiseren, werden drie pilot evenementen opgezet:

- 6 maart – Dance Event in Ziggo Dome in Amsterdam
- 7 maart – Concert André Hazes in Ziggo Dome in Amsterdam

Ten tijde van de pilots was het risiconiveau 'zeer ernstig' met een prevalentie boven de 250 per 100.000 in maart.

## Verlangen naar evenementen

Zoals in de enquête die werd gehouden in september 2020 al bleek, is het verlangen naar entertainment groot<sup>1</sup>. 97,5% van de bezoekers wil opnieuw naar een entertainmentevenement. Acht op de tien gaf aan opnieuw naar een indoor concert of festival, een type II evenement, te willen gaan.

Met meer dan 160.000 aanvragen voor de beschikbare kaarten voor de type II en IV evenementen, bleek wel hoe sterk die behoefte is. Deze resultaten laten zien hoe belangrijk entertainment voor de samenleving is en dat dit deel uitmaakt van de essentiële levensbehoeftes.

De bezoekers van de evenementen hebben de ervaring op het evenement gemiddeld met een **8,7** beoordeeld, waarbij het loslaten van de anderhalve meter tijdens het evenement geen probleem lijkt te zijn en beoordeeld wordt met een **8,9**. Mensen voelen zich dus al snel weer veilig binnen de 1,5 meter.

## Veiligheidsmaatregelen

Om deze pilots mogelijk te maken was sprake van een aantal gehanteerde voorzorgs- en veiligheidsmaatregelen. Deze bestaan uit:

- PCR test vooraf, maximaal 48 uur voorafgaand aan het evenement.
- Triagevragen
- Temperatuurmeting
- Beperking van de groepsgrootte (in zes bubbels)
- Evenementlogistiek (goede in- en uitstroom en bubbelscheiding)
- Sneltest op locatie (tevens logistiek onderzoek) in 1:10 verhouding
- PCR posttest op dag 5 na het bezoek aan het evenement
- Onthouden van bezoek aan kwetsbare groepen tot 10 dagen na event, of tot ontvangst van een negatieve testuitslag na de test op dag 5
- Uitsluiting van kwetsbare groepen
- Verzoek om installatie CoronaMelder app



<sup>1</sup> Zie bijlage 1 – Enquêteresultaten

Bij de pretests (PCR op maximaal 48 uur voor het evenement of sneltest op de dag van het evenement), wordt zo'n 0,59 % (18 bezoekers) van de deelnemers positief getest.

Event	Pretests	Positief	Indetermined	Posttests	Positief	Sneltest
6-3	1.589	11	0	1.328 (84%)	8	143
7-3	1.489	7	0	1.275 (86%)	6	169

Er waren geen positieve gevallen bij de, op locatie, afgenomen sneltesten.

De (PCR) posttest is tevens ingevoerd om de testbereidheid van de bezoeker te meten. Ongeveer 85% van de bezoekers heeft na afloop de test laten uitvoeren<sup>2</sup>. Dat dit resultaat is bereikt, ondanks het feit dat er in maart slechts vier testlocaties beschikbaar waren voor de bezoekers, gedurende één dagdeel, om deze test te ondergaan, geeft een zeer positief beeld van de testbereidheid. Om een compleet beeld van de positieve indexen te hebben, zijn ook de meldingen via GGD opgenomen in het overzicht.

In de pretests werden respectievelijk 0,69% en 0,47% van de mensen positief getest. Van de 14 personen met een positief testresultaat na afloop van het evenement (via test op dag 5 en GGD) heeft bron- en contactonderzoek uitgewezen dat 4 besmettingen mogelijk gerelateerd zijn aan het evenement.

## Bouwstenen

Zoals in het onderzoeksplan dat voor deze pilots is opgesteld te zien was, werd onderzoek gedaan naar de volgende bouwstenen voor de pilots:

1. Gedrag
2. Triage, Tracken en Tracen;
3. Bezoekersdynamiek;
4. Luchtkwaliteit;
5. Persoonlijke bescherming;
6. Reiniging en desinfectie van oppervlakken en materialen en
7. Kwetsbare groepen
8. Sneltesten

Per bouwsteen is onderzocht op welke wijze data verzameld kunnen worden die bij kunnen dragen aan verbetering van het risicomodel.

<sup>2</sup> Zie bijlage 2 – testresultaten Type II evenementen

## Indeling en maatregelen bubbels

Er wordt in deze pilot gewerkt met zes bubbels:

Bubbel	Aantal personen	Mondkapje	Horeca	Zitplaats	Placeren	Snel testen	Aankomst
1	250 (100%)	Mondkapje Continu	Continu	Staan	Zelf 3 pers/m <sup>2</sup>	Nee	Gefaseerd
2	250 (75%)	Mondkapje Continu	Continu	Staan	Voldoende ruimte voor 1,5 meter	Nee	Gefaseerd
3	250 (50%)	Mondkapje In beweging	Continu	Staan	Vooraf aangewezen stippen	Nee	Gefaseerd
4	250	Mondkapje Continu	Continu	Zittend	Vrij	Ja, minimaal 1:10	Gefaseerd
5	250	Mondkapje In beweging	Continu	Zittend Staan op plaats	Geplaceerd, afstand dambord	Nee	Gefaseerd
6	50	Geen	Continu	Staan of zittend	Zelf regelen	Nee	Gefaseerd

## Gedrag

Voor de bouwsteen gedrag is onderzocht of mensen zich houden aan de voorgeschreven maatregelen.

### Onderzoeksvraag

- De compliance op de vraag: “Houdt de bezoeker zijn/haar mondkapje op?”

### Resultaat

In de setting waarin mensen het dichtst op elkaar stonden werd deze vraag niet opgevolgd. De mond-neusmaskers werden zeer snel afgedaan en vrijwel het gehele evenement afgehouden. Opvallend was wel dat, op het moment dat men zich begaf naar voorzieningen als horeca en toilet, het mondkapje wel werd gedragen en er ook weer afstand werd gehouden.

### Aanbeveling

1. Gezien het gebrek aan compliance bij dit type evenementen en de onmogelijkheid om hierop te handhaven op het moment dat het concert gaande is, is de aanbeveling om mondkapjes voor te schrijven in beweging (rondlopend van en naar horeca, in- en uitgang, garderobe en toilet) en daar actieve reminders voor te gebruiken.

## Triage, tracken en tracen

Voor de bouwsteen triage, tracken en tracen is onderzocht of het mogelijk is door een goede triage te voorkomen dat mensen besmettelijk naar het evenement komen en hoe mensen achteraf gevonden kunnen worden bij een positief testresultaat na afloop.

### Onderzoeksvragen

- Kunnen we ervoor zorgen dat iedere bezoeker individueel registreert tbv bron- en contactonderzoek achteraf?
- Hoe kan een gezondheidscheck op basis van triagevragen RIVM het meest efficiënt plaats vinden?
- Welk resultaat heeft een temperatuurmeting (37,5 graden) aan de ingang?
- Hoe groot is het percentage bezoekers dat voor het evenement geweigerd wordt door:
  - De pretest (PCR/Sneltest) in de 48 uur voor het event
  - De resultaten uit de gezondheidscheck?
  - De afgenomen sneltesten op locatie?
  - Door de temperatuurmeting bij binnenkomst?

Tijdens de opzet van de Fieldlab pilotevenementen is hier nog een aantal aandachtspunten bijgekomen:

- Wat is het juridisch kader om gegevens uit te wisselen ten behoeve van Bron- en Contactonderzoek (BCO)?
- Welke waarden zijn van belang om besmettelijkheid op locatie te testen?
- Kunnen wij bezoekers bewegen om de Corona Melder app te installeren?

Deze behandelen wij in de aanbevelingen.

### Resultaat

We hebben door het op de juiste wijze inrichten van de kaartverkoop en registratie bewerkstelligd dat we van alle individuele personen contactgegevens hadden. Uitgangspunt is dat één persoon meerdere kaarten kan aanschaffen, maar vervolgens tbv communicatie op individuele basis de kaarten personaliseert. Het toevoegen van een app (in het geval van de pilots de Close app) waarmee de communicatie op individuele basis is ingericht heeft hierbij geholpen. Voor beide type II evenementen installeerde 99% van de bezoekers deze app.

- **99,0%** van alle bezoekers van de gezamenlijke Ziggo Dome evenementen installeert de communicatie app
- **100%** van de bezoekers is individueel ingeschreven (inclusief personeel)

Een gezondheidscheck op basis van de triagevragen heeft via de communicatie app op vier uur voorafgaand aan het evenement plaats gevonden. Vanwege privacywetgeving zijn de data van de antwoorden niet opgeslagen. Aan de ingang is in een aantal gevallen de vraag opnieuw gesteld. In beide gevallen zijn geen uitvallers bekend op basis van de triagevragen.

- Gezondheidscheck dmv triagevragen 0% uitval aan de ingang.

De temperatuurcheck heeft plaats gevonden door middel van handthermometers. Er zijn geen bezoekers met verhoogde temperatuur gevonden.

- Op basis van de temperatuurmeting zijn geen bezoekers geweigerd.

Uitvalpercentages op basis van:

- Pretest: 18 van de 3.078 bij de gezamenlijke Ziggo Dome evenementen, **0,48%**
- Gezondheidscheck aan de ingang: 0 personen
- Sneltesten op locatie: Geen positief geteste personen
- Temperatuurmeting bij binnenkomst: 0 personen

## Aanbeveling

### Triage

2. Gezien het feit dat het percentage van positieve testen bij de asymptomatische bezoekers van type 2 evenementen neerkomt op 487 personen per 100.000, dat een stuk hoger lag dan de door het RIVM geschatte incidentie, zouden toegangstesten voorafgaand aan een evenement een vereiste moeten zijn. Advies is om bij hoge risiconiveau een sneltest dichtbij huis op te nemen in de customer journey, zodat er ook een beschermend effect op de reisbewegingen ontstaat.
3. In de customer journey werken de triagevragen op ongeveer vier uur van het evenement als een reminder, om weloverwogen de keuze te maken om wel of niet op reis te gaan. Deze adviseren wij als onderdeel van de communicatie (dmv app of ander contact) met de bezoeker.
4. Triagevragen op het evenement zelf en temperatuurmeting detecteren geen besmette personen. Zij veroorzaken eerder een contraproductief effect, doordat ze voor opstoppingen zorgen in de instroom van bezoekers en daarmee extra contactmomenten genereren. Het werken met passieve reminders lijkt in deze voldoende.

### Tracking

5. Het is buiten de kaders van een onderzoek niet toegestaan om bezoekers te tracken om op die manier een zeer gedetailleerd BCO uit te kunnen laten voeren bij een eventuele besmetting.<sup>3</sup> Wij adviseren daarom om uit te gaan van de scheidingsmogelijkheden die locaties van nature bieden om binnen de voorgestelde maximale capaciteit een verdeling in kleinere groepen te kunnen maken.
6. Door de bezoeker duidelijk te maken in welke subcategorie (vak, plek in de locatie, etc.) hij of zij valt, kan het BCO bij een eventuele besmetting beperkt worden tot die subcategorie en hoeven niet alle bezoekers gecontacteerd te worden.

### Tracing

7. Een oproep om de Coronamelder app te downloaden, leidt tot een verhoging van **57%** naar **83%** van de bezoekers die deze app hebben gedownload<sup>4</sup>. Wij zouden dit adviseren in de communicatie naar de bezoekers, ter vereenvoudiging van BCO.
8. Uit voorzorg is er op dag 5 na de Fieldlab pilotevenementen opnieuw een (PCR) test uitgevoerd. Deze leverde 14 positieve indexen op (inclusief drie meldingen via GGD), 4 van deze indexen zijn mogelijk gerelateerd aan het evenement. Acht positieve indexen bleken op basis van BCO oude besmettingen. Uitgebreid BCO leerde daarnaast dat de overige bronnen van de besmettingen elders hebben gelegen<sup>5</sup>. Wij adviseren om bij de landelijke GGD een protocol te bespreken waarin wordt opgenomen: Vraag naar evenementenbezoek, inclusief "bubbel / subcategorie" waartoe men als bezoeker behoorde. Check op CT waarden in verband met oude besmettingen. Aanbod van evenementorganisator aan lokale GGD om bezoekers te mailen als ondersteuning voor BCO. De basis voor dit protocol is door GGD en Fieldlab Evenement i.s.m. RIVM en GGD Amsterdam reeds ontwikkeld. Vanuit de

<sup>3</sup> Onderzoek privacy Bureau Brandeis in opdracht Fieldlab Evenementen

<sup>4</sup> Onderzoeksdata Close communicatie app

<sup>5</sup> Bijlage 2 - Rapportage Radboud UMC – verslag testuitslagen Type II evenementen

organisatoren van de evenementen moet er een goede voorziening zijn om contact op te kunnen nemen met bezoekers op aangeven van de GGD voor BCO.

## Bezoekersdynamiek

Voor de bouwsteen bezoekersdynamiek is onderzocht hoeveel contactmomenten van welke duur op welke afstand er gecreëerd worden bij het bezoek aan een type II evenement. Om verschillende methodieken te kunnen testen is er gewerkt met een indeling in bubbels<sup>6</sup>, waarin werd gekeken naar verschillen in:

- Instroom en uitstroomprocessen
- Zit- en stapatronen
- Gebruik van horeca

Uitvoer van het onderzoek door BUAS, ondersteuning door Bureau Franken en video-analyse door DCM. Iedere bezoeker is uitgerust met een Ultra Wide Band tag, die continu de afstand, de duur en het aantal contacten met andere bezoekers heeft opgeslagen.

### Onderzoeksvragen

- Hoe bereikt de bezoeker zijn vaste zitplaats?
  - Hoeveel contact met anderen
  - Zit iedereen ook op de eigen zitplaats
- Wat zijn de contactmomenten en wat is de contactduur?
- Wat is de dynamiek van een contact?
- Werken de preventiemaatregelen?
  - Routes en bepijling
  - Werkt het stimuleren van wenselijk gedrag?

---

<sup>6</sup> Bijlage 3 – Bubbeldeling ten tijde van het onderzoek  
Versie dd. 30 april 2021

## Resultaat

### Dance Event

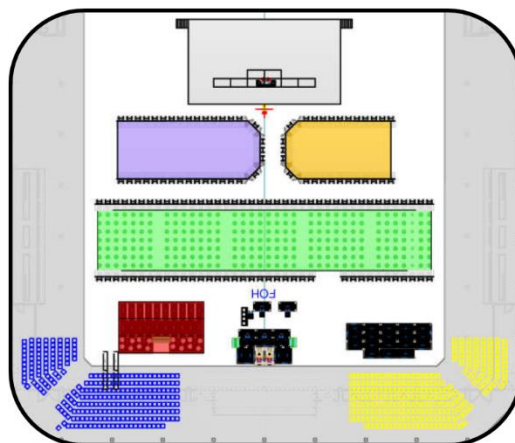
De bezoekers werden verdeeld in zes bubbels, waarvan de belangrijkste kenmerken hier staan weergegeven.

Bubbel 2	250 p
Mondkapje	Continue
Horeca	Continue
Zitplaats	Staan
Placeren	Voldoende ruimte voor 1,5 meter afstand
Sneltesten	Nee

Bubbel 6	50 p
Mondkapje	Geen
Horeca	Continue
Zitplaats	Staan of zitten
Placeren	Zelf regelen
Sneltesten	Nee

Bubbel 5	250 p
Mondkapje	In beweging
Horeca	Continue
Zitplaats	Staan op plaats of zitten
Placeren	Geplacerd, 2 stoelen afstand, dambord
Sneltesten	Nee

## Ziggo Dome events



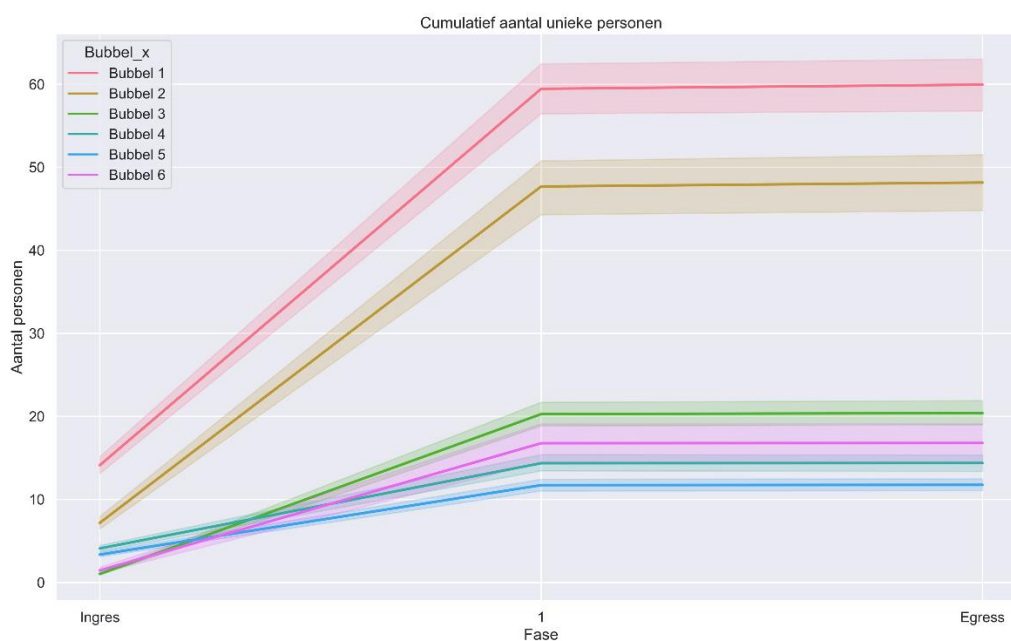
Bubbel 1	250 p
Mondkapje	Continue
Horeca	Continue
Zitplaats	Staan
Placeren	Zelf, 3 pers/m <sup>2</sup>
Sneltesten	Nee

Bubbel 3	250 p
Mondkapje	In beweging
Horeca	Continue
Zitplaats	Staan
Placeren	Aangewezen stippen
Sneltesten	Nee

Bubbel 4	250 p
Mondkapje	Continue
Horeca	Continue
Zitplaats	Zitten
Placeren	Vrij
Sneltesten	Ja



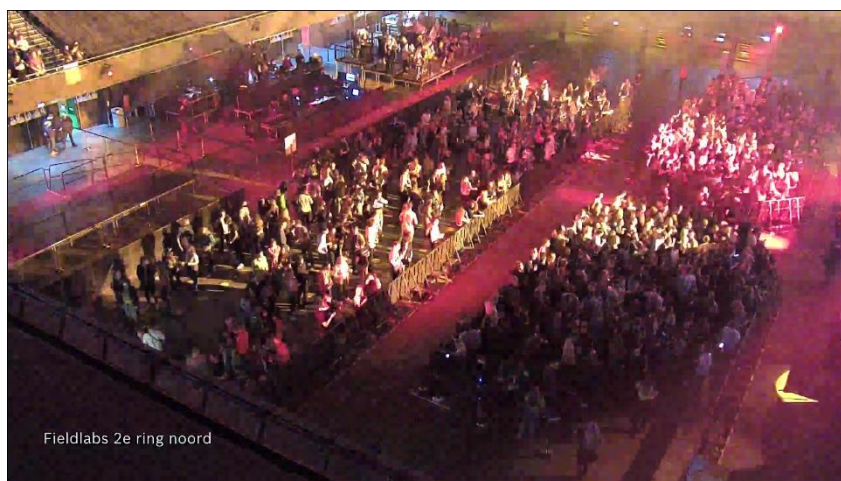
Het aantal langdurige contacten (> 15 minuten cumulatief) op korte afstand (<1,5 meter) dat de bezoekers aan de evenementen gemiddeld hadden staat hieronder per bubbel aangegeven. Let op dat de kleur per bubbel afwijkt van het schema hierboven.



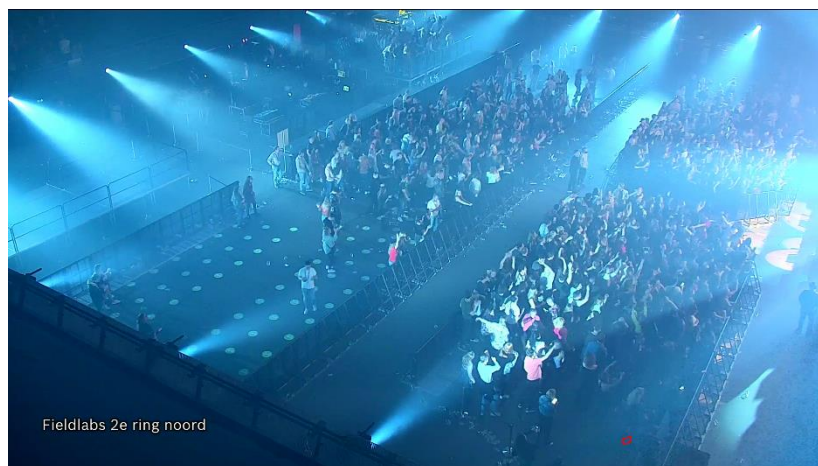


Wat opvalt is dat, hoewel de compliance met de stippen niet groot was gebaseerd op waarneming, er wel degelijk een temperend effect uitgaat van het verschaffen van een grotere ruimte aan de staande bezoekers.

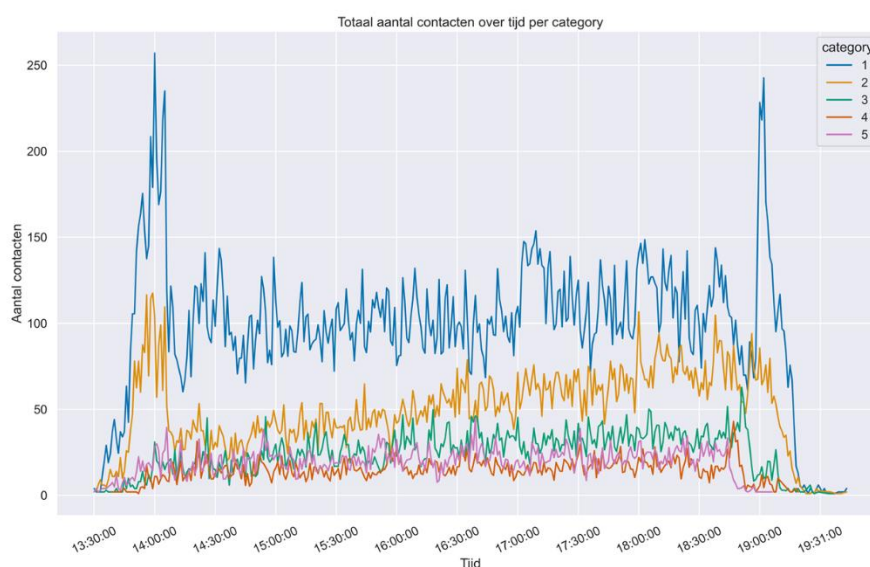
Dit biedt een aanknopingspunt om in hogere risiconiveaus met voldoende ruimte (grotere vakken voor publiek) toch staanplaatsen mogelijk te maken.



*Vak met stippen bij aanvang van het evenement*



*Vak met stippen bij aanvang van het evenement*



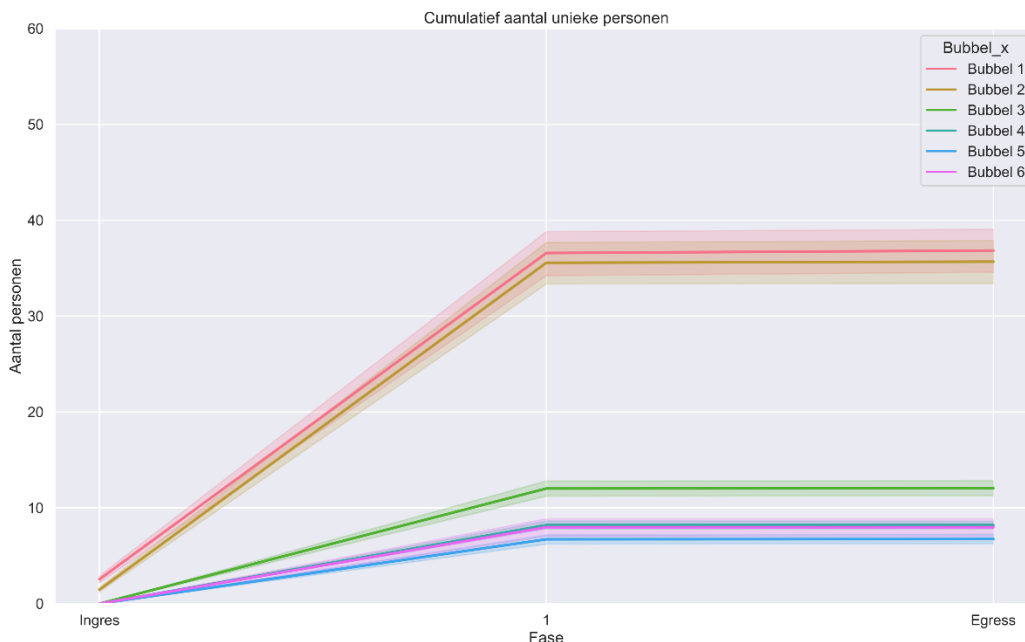
Tot slot valt op dat het aantal korte contacten, ondanks de strikte bubbelscheiding, piekt bij in en uitstroom, dit ontstond bij uitstroom doordat in sommige bubbels gewacht moest worden op het vertrek van andere bubbels.



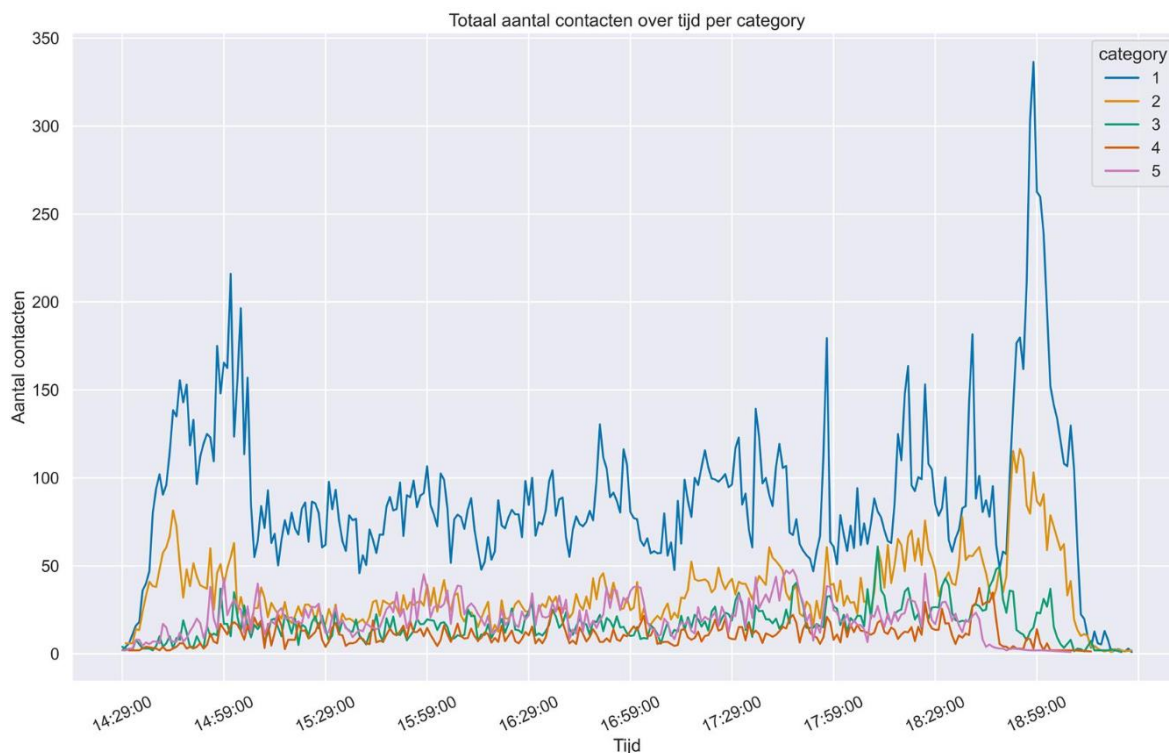
### Concert Ziggo Dome

De indeling in bubbels was identiek aan het dance event.

Het aantal langdurige contacten (> 15 minuten cumulatief) op korte afstand (<1,5 meter) vertoont een identiek beeld aan het dance event. Wel valt op dat ze een factor 1,5 lager zijn dan bij het dance event.



Bij het concert valt op dat het aantal contacten over tijd veel grilliger verloopt dan bij het dance event, waar deze geleidelijk over het hele evenement toenemen. Dit is te danken aan de opbouw van de evenementen: een geleidelijke opbouw t.o.v. voorprogramma en piekmoment bij het concert.

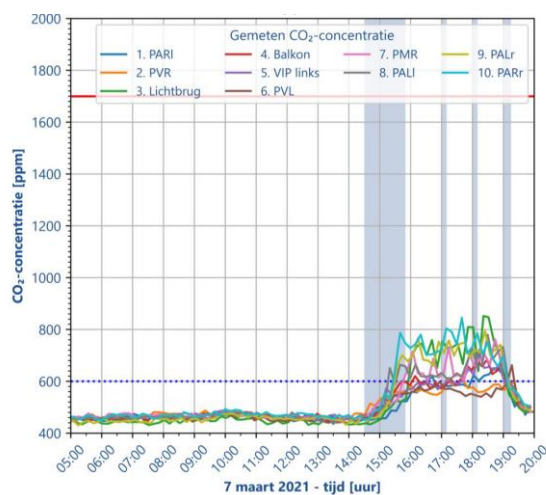
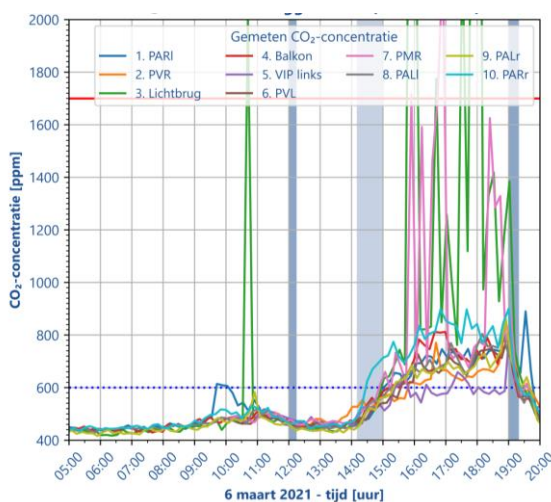


## Aanbeveling

9. Op basis van de resultaten bevelen wij aan om een onderscheid te maken bij risiconiveaus.
  - a. In het risiconiveau zeer ernstig zouden wij aanbevelen om geen stand publiek te hanteren
  - b. In het risiconiveau ernstig is stand publiek op 50% van de capaciteit mogelijk, met duidelijke scheidingen in zones voor stand publiek
  - c. Vanaf zorgelijk is 100% bezetting mogelijk, met andere maatregelen zoals geschetst in ons voorstel voor de verschillende fases van het openingsplan.
10. In de hoge prevalentiefase raden wij aan om voorafgaand aan de show geen punten te creëren waar mensen langer verblijven, maar ervoor te zorgen dat ze snel richting tribune/staanplaats gaan. Door vervolgens de horeca continu open te houden, kun je zorgen voor een goede spreiding van bezoekers. Gezien het feit dat een bezoek aan de horecapunten in het vervolg nauwelijks verschil maakt in het aantal risicovolle contactmomenten (mensen hielden bij horeca en toilet uit zichzelf afstand) zijn hier geen aanvullende maatregelen noodzakelijk.

## Luchtkwaliteit

Voor de bouwsteen luchtkwaliteit is onderzocht wat de invloed is van de aanwezigheid van bezoekers op CO<sub>2</sub> waarden in de Ziggo Dome. Uitgangspunt is de ventilatierichtlijn van 24m<sup>3</sup>/uur per persoon.



Zoals te zien in het verslag van BBA Binnenmilieu<sup>7</sup> is men ruim binnen de norm gebleven. Door het gebruik van CO<sub>2</sub> kanonnen bij het dance event zijn pieken te zien in de waarnemingen, maar deze hebben geen negatieve invloed op de veiligheid.

## Persoonlijke bescherming

Voor de bouwsteen persoonlijke bescherming is onderzocht wat het effect is van mond-neus masker op de beleving van het evenement en wat de invloed is op de uitstoot en inademing van druppels in een evenementomgeving. Uitvoer van het onderzoek door BUAS en DCM voor de compliance en de beleving. Daarnaast is er onderzoek gedaan naar druppelverspreiding bij praten en zingen door Universiteit Twente<sup>8</sup>.

### Onderzoeksvragen

- Wat is de beleving ten aanzien van een mond-neus masker?
- Gebruik desinfectie bij entree en impact op doorstroom?

<sup>7</sup> Zie bijlage 6 – Rapport BBA Binnenmilieu

<sup>8</sup> Zie bijlage 7 – Rapport Universiteit Twente

- Wat is de druppelverspreiding bij verschillende settings en welk effect hebben de verschillende persoonlijke beschermingsmiddelen hier op?

## Resultaat

### *Mond-Neus masker*

Het effect van mond-neus maskers is gemeten door middel van een onderzoek op de dag van het dance event, met een aparte groep van personen, door de universiteit Twente.

De bevindingen van dit onderzoek:

- de meeste druppels vallen binnen 1 meter op de grond
- geen druppels aangetroffen op bovenlichaam van personen op 0.5-1 meter:
- druppels aanwezig op 'aanraak' oppervlakken
- maskers zijn effectief in voorkomen van druppel verspreiding
- 'drink' activiteiten maken masker minder effectief

In de bubbels zijn verschillende varianten gehanteerd. Drie bubbels is gevraagd het mond-neus masker gedurende het gehele verblijf te dragen, de andere bubbel heeft het alleen in beweging gedragen.

	Zeer negatief	Negatief	Neutraal	Positief	Zeer positief
Gehele verblijf	9%	34%	48%	6%	2%
In beweging	2%	12%	69%	15%	2%

Het valt hier op dat de groep die het mond-neusmasker gedurende het hele verblijf moest dragen een veel negatievere ervaring heeft.

### *Desinfectie*

Het gebruik van desinfectie is voor locaties met beperkt bezoek 100% af te dwingen door gebruik van een toegangsmethode waarin dit verplicht is. Wel levert dit een vertraging op bij de entree en kan dit juist leiden tot aanvullende contactmomenten bij het betreden van het evenement.

### *Faceshield*

In de enquête die werd gehouden in september 2020 door Radboudumc bleek dat 49% van de bezoekers het faceshield afwees, terwijl 76% het mondkapje wel als optie beschouwt. Om die reden hebben wij het faceshield buiten beschouwing gelaten als optie.

## Aanbeveling

11. Mond-neus maskers hebben effect op druppelverspreiding en zouden daarom verplicht gesteld moeten worden in de bewegingsfase. Gezien het feit dat deze in de meeste actieve fase, tijdens de show zelf, nauwelijks gebruikt worden en dit niet te handhaven lijkt, zouden wij adviseren deze fase vrij te laten.
12. Op basis van de resultaten bevelen wij aan om wel desinfectiemiddelen beschikbaar te stellen bij de entree van het evenement en op diverse locaties in het gebouw. We zouden dit echter in verband met de doorstroom en kans op verhoging van contactmomenten niet verplicht stellen bij bijvoorbeeld de ingang van het gebouw.

## Reiniging en desinfectie van oppervlakken en materialen

Hier is in de type II pilots geen onderzoek naar gedaan.

## Kwetsbare groepen

Kwetsbare groepen waren uitgesloten van deelname aan de type III evenementen. Wel is dit het type evenementen waar de groep 70+ normaal gesproken naar toe zou gaan.

## Aanbeveling

13. Gezien het feit dat nog niet 100% zeker is of een gevaccineerd persoon het virus alsnog kan overdragen, bevelen wij aan dat ook voor gevaccineerde personen een testplicht blijft bestaan.
14. Zolang een persoon uit een risicogroep niet gevaccineerd is, adviseren wij hem of haar bij hoge prevalentie (risiconiveau: zeer ernstig of ernstig) uit te sluiten van een bezoek aan evenementen.

## Sneltesten

Voor de bouwsteen sneltesten is een percentage van de bezoekers onderworpen aan een sneltest op locatie om de logistiek van het testen te analyseren. Uitvoer van het onderzoek door de Taskforce Sneltesten. Een uitgebreide rapportage is te vinden in het door de Taskforce opgestelde eindrapport<sup>9</sup>.

## Onderzoeksvragen

- Is de sneltest logistiek toepasbaar
- Zijn er afwijkingen in sneltestresultaten t.o.v. negatieve PCR testen
- Hoe reageren bezoekers op de test en een eventueel positief testresultaat

## Resultaat

De sneltest op locatie is slechts beperkt toepasbaar. Het feit dat mensen 1,5 meter afstand moeten houden tot het moment dat het resultaat bekend is, zorgt ervoor dat vrijwel alle locaties deze optie zeer kleinschalig in kunnen zetten.

Bijkomend nadeel is dat bezoekers de reisbeweging al gemaakt hebben op het moment dat ze een sneltest op locatie laten uitvoeren. Bij een eventuele positieve test moeten zij de omgekeerde reis weer afleggen alvorens in quarantaine te gaan.

De sneltestresultaten hebben geen positieve tests opgeleverd en hebben daarmee geen afwijking getoond ten opzichte van de PCR testen die 48 uur eerder werden uitgevoerd.

De personen die een sneltest moesten ondergaan waardeerden deze overigens met een 8,9. Het gevoel van veiligheid wordt overduidelijk op prijs gesteld. Bijna 9 op de 10 bezoekers van de evenementen is bereid om zich voor ieder event van tevoren opnieuw te laten testen, waarbij een duidelijke voorkeur voor een sneltest wordt geconstateerd<sup>10</sup>.

## Aanbeveling

15. Op basis van de resultaten adviseren wij om sneltesten decentraal te organiseren. Het idee moet zijn dat de bezoeker zo dicht mogelijk bij huis getest kan worden. Belangrijke reden hierbij is dat hij of zij dan geen onnodige reisbeweging maakt bij een eventuele besmetting. Tevens kan de capaciteit op die manier beter gespreid ingezet worden en beïnvloedt dit niet de logistiek of bezoekersstromen bij de locatie van het evenement.
16. Op locatie of in de directe nabijheid raden wij een sneltest capaciteit aan, zodat er in uiterste gevallen een mogelijkheid is om iemand te testen die onverwacht het evenement moet betreden, of waarbij de uitslag niet beschikbaar is. Op basis van Spoor 2A zou met deze sneltestcapaciteit in combinatie met de gecontroleerde omgeving van een type II evenement al snel een mogelijkheid ontstaan om deze evenementen van start te laten gaan.

<sup>9</sup> Zie bijlage 4 – Eindrapportage Taskforce Sneltesten

<sup>10</sup> Zie voor beide resultaten – Bijlage 1 Enquêteresultaten RadboudUMC

## Risicoanalysemodel

Uiteindelijk draait het onderzoek in de pilots van Fieldlab Evenementen om beantwoording van de hoofdvraag: “Hoe beperken we het restrisico dat ontstaat door evenementen?”

### Impact van bouwstenen op risico

TU Delft heeft hiervoor een risicoanalysemodel<sup>11</sup> ontwikkeld, dat op basis van de bouwstenen antwoord geeft op deze vraag. Hiertoe is in eerste instantie de impact van de bouwstenen op besmettingsrisico en hospitalisatierisico per uur vergeleken met de BCO setting ‘thuis’.

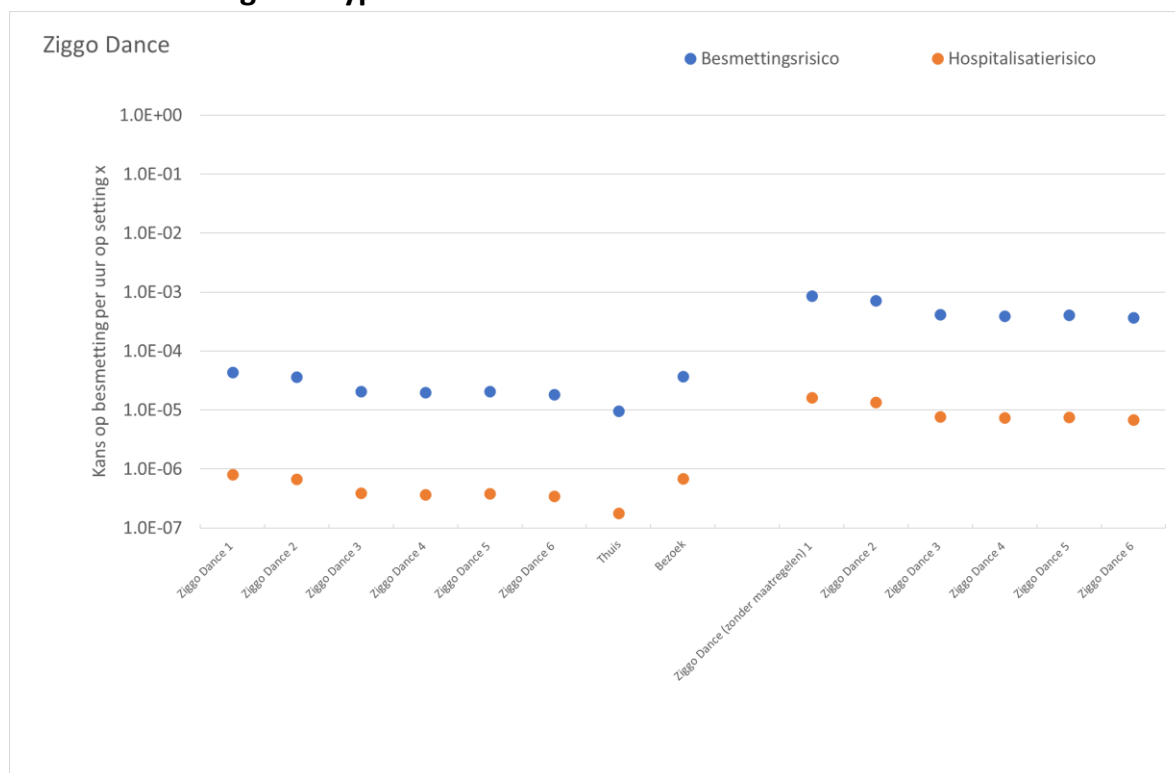
#### Resultaat

Uit het risicomodel blijkt welke impact de bouwstenen en genomen maatregelen tijdens de evenementen hebben op de kans op besmetting en hospitalisatie per uur. Waar deze kansen bij een evenement zonder maatregelen aanmerkelijk hoger liggen, met een factor 37 tot 87 ten opzichte van de hypothese, kennen ze een aanmerkelijke verbetering met maatregelen.

De grootste impact wordt bereikt door een gevalideerde sneltest, met aanvullende impact van intelligent design en logistiek van het evenement, waardoor goede in- en uitstroom mogelijk is, en adequate ventilatie of buitenlucht.

Nergens wordt op basis van het huidige risicomodel de waarde van BCO setting thuis gehaald in de incidentie die past bij het risiconiveau zeer ernstig/lockdown. In de meer passieve bubbels, waar het publiek een zitplaats heeft of staand ruim uit elkaar blijft, wordt de range bereikt.

### Risicoverhouding van Type II evenementen



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

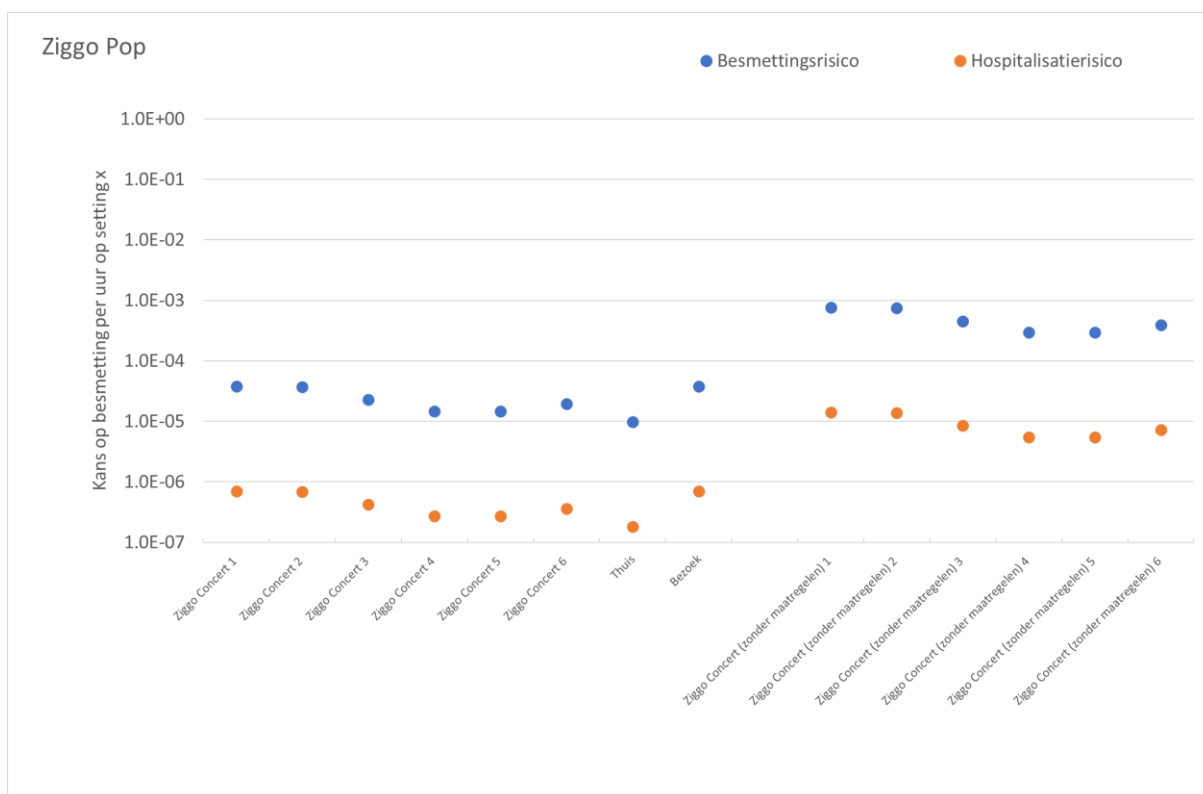
<sup>11</sup> Zie bijlage 5 – Risicomodel TU Delft

Resultaten Ziggo Dome Dance	Besmettings- risico	Hospitalisatie- risico	Besmettingen per 100.000 mensen per uur
Ziggo Dome Dance 1	4.3E-05	8.1E-07	4.3
Ziggo Dome Dance 2	3.6E-05	6.8E-07	3.6
Ziggo Dome Dance 3	2.1E-05	3.9E-07	2.1
Ziggo Dome Dance 4	2.0E-05	3.7E-07	2.0
Ziggo Dome Dance 5	2.1E-05	3.8E-07	2.1
Ziggo Dome Dance 6	1.8E-05	3.4E-07	1.8
Thuis	8.82E-06	1.64E-07	1,0
Bezoek	3.44E-05	6.14E-07	3.7
Ziggo Dome Dance (zonder maatregelen) 1	8.7E-04	1.6E-05	86.5
Ziggo Dome Dance (zonder maatregelen) 2	7.3E-04	1.4E-05	72.6
Ziggo Dome Dance (zonder maatregelen) 3	4.2E-04	7.7E-06	41.6
Ziggo Dome Dance (zonder maatregelen) 4	4.0E-04	7.4E-06	39.5
Ziggo Dome Dance (zonder maatregelen) 5	4.1E-04	7.6E-06	41.0
Ziggo Dome Dance (zonder maatregelen) 6	3.7E-04	6.9E-06	36.9

*Tabel 1 Verwachte besmettings- en hospitalisatie risico voor Ziggo Dome Dance 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)
Ziggo Dome Dance 1	15.9	43.6	70%	30%
Ziggo Dome Dance 2	12.4	42.2	66%	34%
Ziggo Dome Dance 3	5.9	31.9	55%	45%
Ziggo Dome Dance 4	6.1	27.2	59%	41%
Ziggo Dome Dance 5	6.0	30.8	56%	44%
Ziggo Dome Dance 6	5.3	28.2	55%	45%

*Tabel 2 Contacten (per uur) nabij en veraf en de bijdrage van contacten nabij en veraf in het aantal bestemmingen Ziggo Dome Dance.*



Figuur 2 Verwachte besmettings- en hospitalisatie risico voor Ziggo Dome Pop op logaritmische schaal vergeleken met thuis en bezoek en de situatie zonder maatregelen.

Resultaten Ziggo Dome Pop	Besmettings- risico	Hospitalisatie- risico	Besmettingen per 100.000 mensen per uur
Ziggo Dome Pop 1	3.8E-05	7.1E-07	3.8
Ziggo Dome Pop 2	3.7E-05	6.9E-07	3.7
Ziggo Dome Pop 3	2.3E-05	4.2E-07	2.3
Ziggo Dome Pop 4	1.5E-05	2.7E-07	1.5
Ziggo Dome Pop 5	1.5E-05	2.7E-07	1.5
Ziggo Dome Pop 6	2.0E-05	3.6E-07	2.0
Thuis	8.82E-06	1.64E-07	1,0
Bezoek	3.44E-05	6.14E-07	3.8
Ziggo Dome Pop (zonder maatregelen) 1	7.6E-04	1.4E-05	76.1
Ziggo Dome Pop (zonder maatregelen) 2	7.4E-04	1.4E-05	74.2
Ziggo Dome Pop (zonder maatregelen) 3	4.5E-04	8.5E-06	45.4
Ziggo Dome Pop (zonder maatregelen) 4	2.9E-04	5.5E-06	29.4
Ziggo Dome Pop (zonder maatregelen) 5	2.9E-04	5.5E-06	29.3
Ziggo Dome Pop (zonder maatregelen) 6	3.9E-04	7.3E-06	39.1

Tabel 3 Verwachte besmettings- en hospitalisatie risico voor Ziggo Dome Pop 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)
Ziggo Dome Pop 1	13.2	40.7	68%	32%
Ziggo Dome Pop 2	12.4	42.8	65%	35%
Ziggo Dome Pop 3	5.8	37.5	50%	50%
Ziggo Dome Pop 4	4.9	17.4	64%	36%
Ziggo Dome Pop 5	4.4	20.1	59%	41%
Ziggo Dome Pop 6	5.2	31.4	51%	49%

Tabel 4 Contacten (per uur) nabij en veraf en de bijdrage van contacten nabij en veraf in het aantal bestemmingen Ziggo Dome Pop.

### Resultaat

Het volledig vrij laten van het publiek levert zowel bij een indoor dance event als een indoor concert een verhoogd risico op. Hoewel de risicowaarde nergens uitkomt boven de BCO setting Bezoek, wordt de hypothese 'net zo veilig als thuis' niet gehaald. Wel zijn er duidelijke risicoverschillen tussen de bubbels waarneembaar.

In de bubbel met 100% bezetting ligt het risico hoger dan 'bezoek' bij het dance event en gelijk voor het concert, waarmee de hypothese duidelijk niet gehaald wordt.

### Aanbeveling

17. Op basis van het risicomodel zijn evenementen mogelijk, ook met loslaten van generieke maatregelen, waaronder de 1,5 meter. Wij adviseren om de maatregelen uit de bouwstenen die zijn meegenomen in het risicomodel te gebruiken voor de organisatie van evenementen. Testen vooraf, ventilatie en intelligent inrichten van het evenement op basis van de locatie bieden een voldoende veilige omgeving.
18. In het geval van een indoor concert of dance event, kan er voor het allerhoogste risiconiveau voor gekozen worden om geen stand publiek toe te laten, waarmee het de facto een type I evenement wordt. Het risico is hier aanmerkelijk hoger dan bij eerder onderzochte evenementen.



## Aanbevelingen

Nr en bouwsteen	Aanbeveling
1. Gedrag	Mondkapjes voorschrijven in beweging (rondlopend van en naar horeca, in- en uitgang, garderobe en toilet) en daar actieve reminders voor gebruiken.
2. Triage	Verplichte COVID-19 test voorafgaand aan het evenement. Bij hoge prevalentie hanteren van het huidige OMT advies van een sneltest op maximaal 24 uur van het einde van het evenement. Advies is om bij dit hoge risiconiveau een sneltest dichtbij huis op te nemen in de customer journey, zodat er ook een beschermend effect op de reisbewegingen ontstaat.
3. Triage	In de customer journey werken de triagevragen op ongeveer vier uur van het evenement als een reminder, om weloverwogen de keuze te maken om wel of niet op reis te gaan. Dit moet onderdeel zijn van de communicatie met de bezoeker.
4. Triage	Triagevragen op het evenement zelf en temperatuurmeting detecteren geen besmette personen. Zij veroorzaken eerder een contraproductief effect, doordat ze voor opstoppingen zorgen in de instroom van bezoekers en daarmee extra contactmomenten genereren. Deze maatregelen laten vervallen.
5. Tracking	Door wettelijke beperking (privacy) op het uitwisselen van gedetailleerde persoonsgegevens, t.b.v. zeer gedetailleerd BCO bij een eventuele besmetting, advies om uit te gaan van de scheidingsmogelijkheden die locaties van nature bieden om binnen de voorgestelde maximale capaciteit een verdeling in kleinere groepen te kunnen maken.
6. Tracking	Door de bezoeker duidelijk te maken in welke subcategorie (vak, plaats in de zaal) hij of zij valt, kan het BCO bij een eventuele besmetting beperkt worden tot die subcategorie en hoeven niet alle bezoekers gecontacteerd te worden.
7. Tracing	Standaard direct na aanschaf van een toegangsbewijs een oproep om de Coronamelder app te downloaden, ter vereenvoudiging van BCO.
8. Tracing	<p>Vastleggen protocol met landelijke GGD: een protocol te bespreken waarin wordt opgenomen: Vraag naar evenementenbezoek, inclusief subcategorie waartoe men als bezoeker behoorde. Check op CT waarden in verband met oude besmettingen.</p> <p>Afspraak tussen evenementorganisator en GGD om bezoekers te mailen als ondersteuning voor BCO. Vanuit de organisatoren van de evenementen moet er een goede voorziening zijn om contact op te kunnen nemen met bezoekers op aangeven van de GGD voor BCO.</p>
9. Bezoekersdynamiek	<p>Een onderscheid maken bij risiconiveaus.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. In het risiconiveau zeer ernstig geen stand publiek hanteren</li> <li>2. In het risiconiveau ernstig, met bovengenoemde maatregelen, stand publiek op 50% van de capaciteit mogelijk, met duidelijke scheidingen in zones voor stand publiek</li> <li>3. Vanaf zorgelijk is 100% bezetting mogelijk, met bovengenoemde maatregelen</li> </ol>
10. Bezoekersdynamiek	In de risiconiveaus ernstig en zeer ernstig raden wij aan om voorafgaand aan de show geen punten te creëren waar mensen langer verblijven, maar ervoor te zorgen dat ze snel richting tribune/staanplaats gaan. Door vervolgens de horeca continu open te houden, zorgen voor een goede spreiding van bezoekers. Gezien het feit dat een bezoek aan de horecapunten in het vervolg nauwelijks verschil maakt in het aantal risicovolle contactmomenten zijn hier geen aanvullende maatregelen noodzakelijk.

<b>11. Persoonlijke bescherming</b>	Mond-neus maskers verplicht in de bewegingsfase. Wel advies maar geen handhaving in de meeste actieve fase, tijdens de show zelf.
<b>12. Persoonlijke bescherming</b>	Desinfectiemiddelen beschikbaar stellen bij de entree van het evenement en op diverse locaties in het gebouw. In verband met de doorstroom en kans op verhoging van contactmomenten niet verplicht stellen bij bijvoorbeeld de ingang van het gebouw.
<b>13. Kwetsbare Groepen</b>	Gezien het feit dat nog niet 100% zeker is of een gevaccineerd persoon het virus alsnog kan overdragen, ook voor gevaccineerde personen een testplicht.
<b>14. Kwetsbare Groepen</b>	Zolang een persoon uit een risicogroep niet gevaccineerd is, bij hoge prevalentie uitsluiten van een bezoek aan evenementen.
<b>15. Sneltesten</b>	<p>Sneltesten decentraal te organiseren. Bezoeker zo dicht mogelijk bij huis testen. Hierdoor wordt dan geen onnodige reisbeweging gemaakt bij een eventuele besmetting. Tevens kan de capaciteit op die manier beter gespreid in ingezet worden en beïnvloedt dit niet de logistiek of bezoekersstromen bij de locatie van het evenement.</p> <p>Snel en goed fraudebestendige controlemogelijkheid te realiseren via de VWS CoronaCheck app.</p>
<b>16. Sneltesten</b>	Op locatie of in de directe nabijheid een sneltest capaciteit, zodat er in uiterste gevallen een mogelijkheid is om iemand te testen die onverwacht het evenement moet betreden.
<b>17. Risicomodel</b>	<p>Op basis van het risicomodel zijn evenementen mogelijk, ook met loslaten van generieke maatregelen, waaronder de 1,5 meter. De maatregelen uit de bouwstenen die zijn meegenomen in het risicomodel gebruiken voor de organisatie van evenementen. Testen vooraf, ventilatie en intelligent inrichten van het evenement op basis van de locatie bieden een voldoende veilige omgeving.</p> <p>In het geval van een indoor concert of dance event, kan er voor het allerhoogste risiconiveau 'zeer ernstig' voor gekozen worden om iedereen een vaste zitplaats toe te wijzen, waarbij staan alleen is toegestaan voor de eigen zitplaats. Hiermee wordt het de facto een type I evenement.</p>

# RESULTATEN BEZOEKERSENQUETE ENTERTAINMENT

## 1. VERLANGEN NAAR EVENEMENTEN

In september 2020 werd door het Radboudumc een onderzoek uitgevoerd door middel van een uitgebreide bezoekersenquête. 29.292 mensen namen aan dit onderzoek deel. Op de vraag of men een evenement wil bezoeken, ook in tijden van COVID-19 en met extra maatregelen, werd massaal bevestigend beantwoord, of het nu gaat om zakelijke evenementen (93.6%), sportevenementen (94.1%) of entertainment (97.5%). Het enorm grote verlangen van de maatschappij naar entertainment evenementen zoals concerten of dance events werd opnieuw bevestigd tijdens de ticketverkoop voor de evenementen in het kader van Fieldlab Evenementen. Voor de beschikbaar 5.600 kaarten voor de evenementen in Ziggo Dome en Biddinghuizen, kwamen meer dan 160.000 aanvragen binnen. Deze resultaten laten zien hoe belangrijk evenementen voor de samenleving zijn en dat deze deel uitmaken van de essentiële levensbehoeftes.

## 2. VERTROUWEN IN ORGANISATOREN

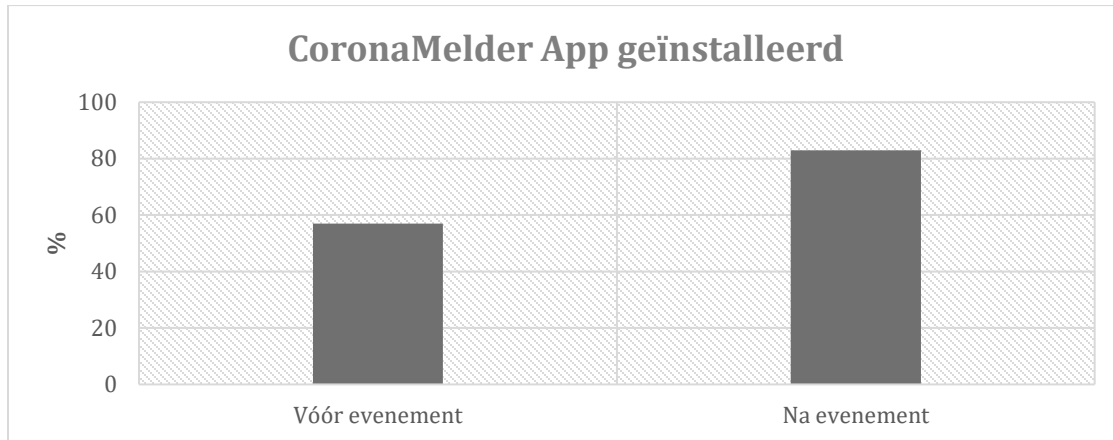
Uit het onderzoek blijkt een groot vertrouwen van bezoekers in de organisatoren. Op de vraag of men het veilig acht een evenement in de huidige te bezoeken, was het antwoord bevestigend: Entertainment (93%), sport (94%) en zakelijk (92%). Sector breed gaf ongeveer een derde van de ondervraagden aan speciale coronamaatregelen te verwachten.

## 3. VERANTWOORDELIJKHEIDSGEVOEL

De bezoeker kent een groot verantwoordelijkheidsgevoel. Bij entertainment evenementen blijft 79% uit zichzelf thuis bij corona-verschijnselen (zakelijk, 89%, sport 82%). Voor 8% twijfelaars zijn alternatieven als een kaart voor de volgende editie of geld terug voor het toegangskaartje bepalend om thuis te blijven. Het verantwoordelijkheidsgevoel was ook tijdens de evenementen te zien, waar bijvoorbeeld meer dan 80% van de bezoekers een hertest op dag 5 na het evenement heeft gedaan, ondanks het feit dat dit slechts op vier locaties in Nederland kon, in een aantal gevallen tijdens werktijd.

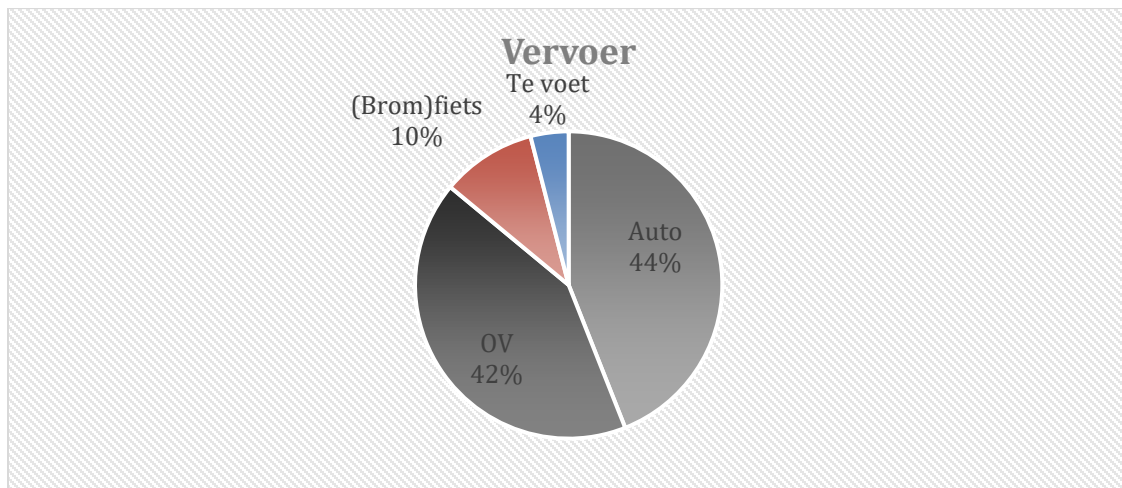
#### 4. CORONAMELDER APP

57% van de bezoekers van de type II evenementen hadden **vóór het evenement** al de CoronaMelder App op hun telefoon geïnstalleerd. **Na afloop van het evenement** was dit, als gevolg van de extra attentie/communicatie via de Close app, **83%**. Het bezoeken van het evenement is dus een incentive voor mensen om de app te downloaden, waardoor het bron- en contactonderzoek van de GGD gesteund wordt.



#### 5. VERVOER

Van tevoren werd geadviseerd om zo min mogelijk gebruik te maken van Openbaar Vervoer. Bij de doelgroep van type II evenementen blijkt deze oproep minder te werken dan bij andere evententypen. **42%** maakte gebruik van het **OV**. Mede vanwege deze uitkomst raden wij aan **om snelsten dicht bij huis** onderdeel van de customer journey te maken.



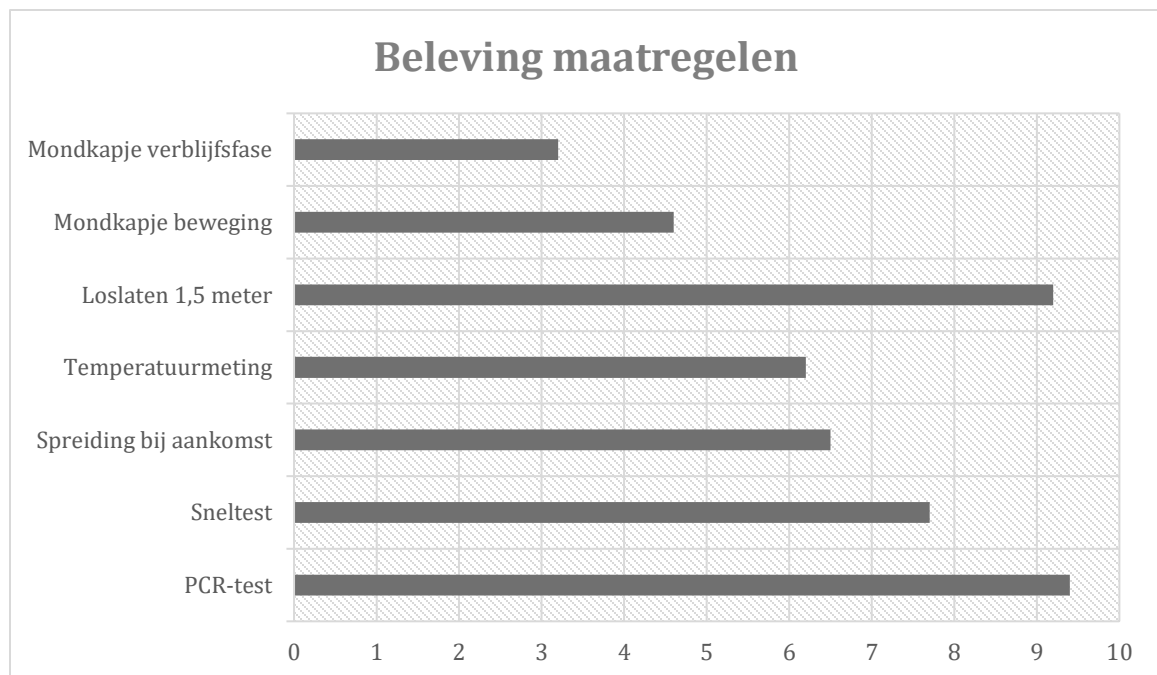
## 6. TRIAGEVRAGEN

Vrijwel iedere bezoeker (91,8%) heeft binnen 4 uur vóór begin van het evenement triagevragen over klachten, quarantaine en risicocontacten via de Close app beantwoord. Op deze manier wordt het voor de bezoeker nog een keer duidelijk gemaakt dat men bij klachten of contact met een besmette persoon thuis moet blijven.

## 7. ERVARING EVENEMENT/MAATREGELEN

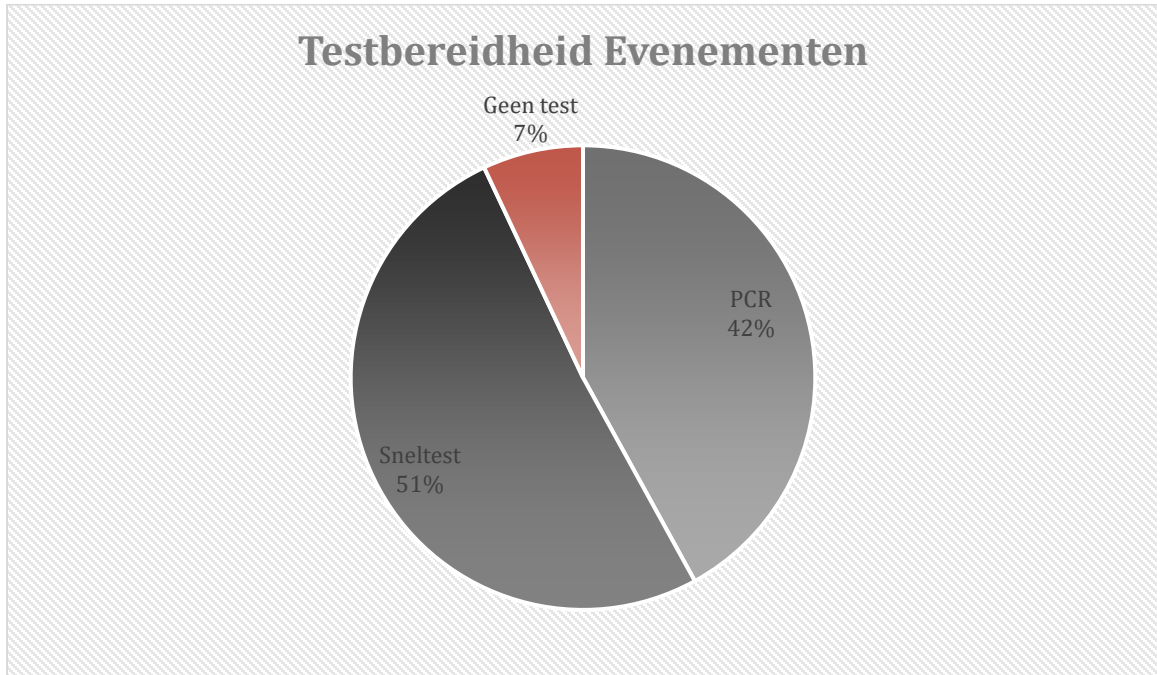
De bezoekers van de type II evenementen hebben de **ervaring** op het evenement gemiddeld met een **8.9** beoordeeld, waarbij het loslaten van de **anderhalve meter tijdens het evenement** geen probleem lijkt te zijn en het gevoel van veiligheid beoordeeld wordt met een **9.2**. De (PCR) test scoorde hoog als een van de genomen maatregelen. De meeste maatregelen tijdens het evenement werden over het algemeen positief ervaren, waaronder de gespreide aankomsttijden.

Mondkapjes in de verblijfsfase, zittend (3,2) op de plaats (4,6) of tijdens het evenement, werden het minst gewaardeerd.



## 8. TESTBEREIDHEID

Meer dan **9 op de 10 bezoekers** van de type II evenementen is bereid om zich **voor ieder event** van tevoren **opnieuw te laten testen**, waarbij een duidelijke **voorkeur voor een sneltest** wordt geconstateerd.



## BIJLAGE 2 – TESTRESULTATEN TYPE III EVENEMENTEN

Met de GGD zijn afspraken gemaakt dat positieve resultaten worden teruggekoppeld aan de medische adviseur van Fieldlabs, om op die wijze een beeld te krijgen van de testresultaten naar aanleiding van de pilot evenementen. Door dit BCO is een gedetailleerd beeld te schetsen van de positieve indexen en de uiteindelijk resterende positieve gevallen. Tijdens de type II evenementen is het in alle gevallen gelukt om toestemming te krijgen en contact op te nemen met alle deelnemers die in de tijd na het event positief zijn getest.

### Ziggo Dome Dance Event

Afgenomen pretesten < 48 uur voor aanvang	1.589
Aantal positieve pretesten	11 (0,69%)
PCR Posttest (dag 5 na het evenement)	1.328 (84% van de pretests)
Aantal positieve posttesten	8 (7 false positives)
Positieve indexen voor BCO	1

Toelichting positieve indexen voor BCO

#1 zeer waarschijnlijk tussen pre test en event of direct na event elders besmet geraakt, kans op event nihil vanwege mondkapje en geen beweging, niet besmettelijk geweest

### Ziggo Dome Concert

Afgenomen pretesten < 48 uur voor aanvang	1.489
Aantal positieve pretesten	7 (0,47%)
PCR Posttest (dag 5 na het evenement)	1.275 (86% van de pretests)
Aantal positieve posttesten	6
Positieve indexen voor BCO	5

Toelichting positieve indexen voor BCO

#1 besmetting net voor het evenement opgelopen. Bron geïdentificeerd. Niet besmettelijk geweest.

#2 t/m 5 onduidelijk wanneer deze personen besmet zijn geraakt. Kan niet uitgesloten worden dat dit op het evenement plaats heeft gevonden.





**Voorlopige resultaten**

**Datum: 12 april 2021 – BUAS/LCB**



DISCOVER YOUR WORLD



# Bezoekersdynamiek en gedrag

- Hoeveel contactmomenten (afstand en duur) zijn er tussen bezoekers op een evenement?
- Hoeveel contacten heeft een bezoeker langer dan 15 minuten binnen 1,5 meter op een congres, bij een theatervoorstelling, bij concerten en dance events of tijdens een voetbalwedstrijd?
- Hoe kunnen we het aantal contactmomenten beïnvloeden, door bijvoorbeeld;
  - Groepsgrootte te beperken
  - Instroom te verspreiden
  - Verschillende wijze van zit/staanplaatsen
- In hoeverre houden bezoekers zich aan gedragsmaatregelen zoals het dragen van een mondneusmasker tijdens de “verblijfsfase”?

Onderzoek door middel van ultrawideband tags (Kinexon), aangevuld met video-analyse (DCM).

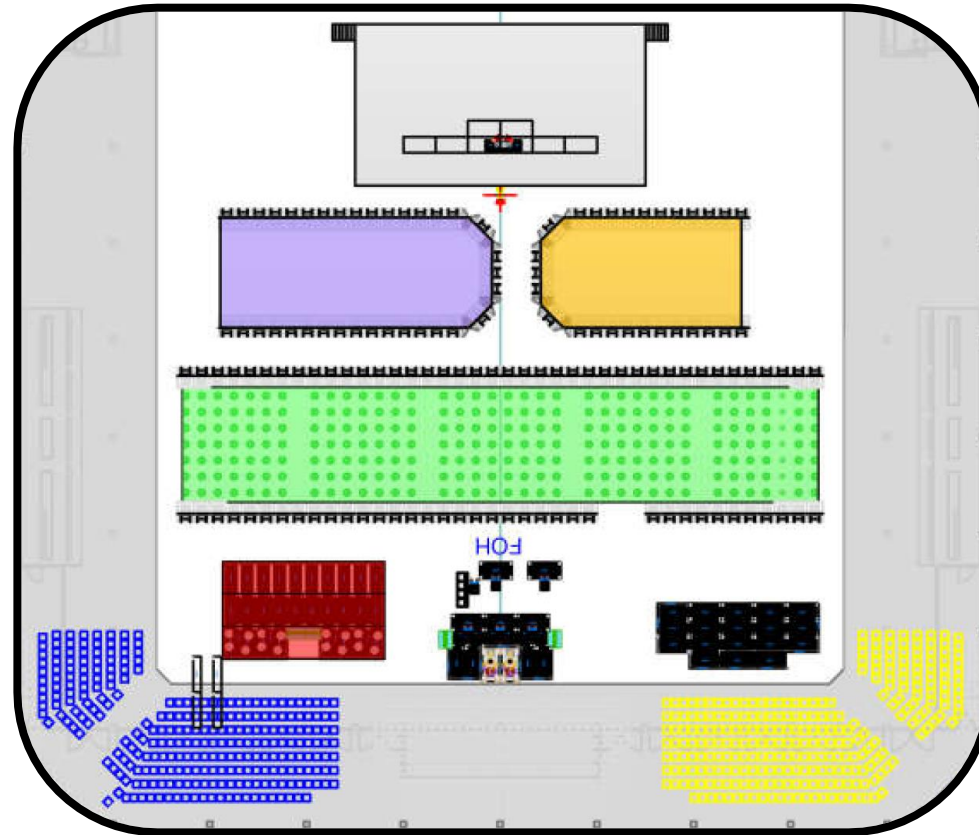


# Ziggo Dome events

<b>Bubbel 2</b>	<b>250 p</b>
Mondkapje	Continue
Horeca	Continue
Zitplaats	Staan
Placeren	Voldoende ruimte voor 1,5 meter afstand
Sneltesten	Nee

<b>Bubbel 6</b>	<b>50 p</b>
Mondkapje	Geen
Horeca	Continue
Zitplaats	Staan of zitten
Placeren	Zelf regelen
Sneltesten	Nee

<b>Bubbel 5</b>	<b>250 p</b>
Mondkapje	In beweging
Horeca	Continue
Zitplaats	Staan op plaats of zitten
Placeren	Geplaceerd, 2 stoelen afstand, dambord
Sneltesten	Nee



<b>Bubbel 1</b>	<b>250 p</b>
Mondkapje	Continue
Horeca	Continue
Zitplaats	Staan
Placeren	Zelf, 3 pers/m <sup>2</sup>
Sneltesten	Nee

<b>Bubbel 3</b>	<b>250 p</b>
Mondkapje	In beweging
Horeca	Continue
Zitplaats	Staan
Placeren	Aangewezen stippen
Sneltesten	Nee

<b>Bubbel 4</b>	<b>250 p</b>
Mondkapje	Continue
Horeca	Continue
Zitplaats	Zitten
Placeren	Vrij
Sneltesten	Ja



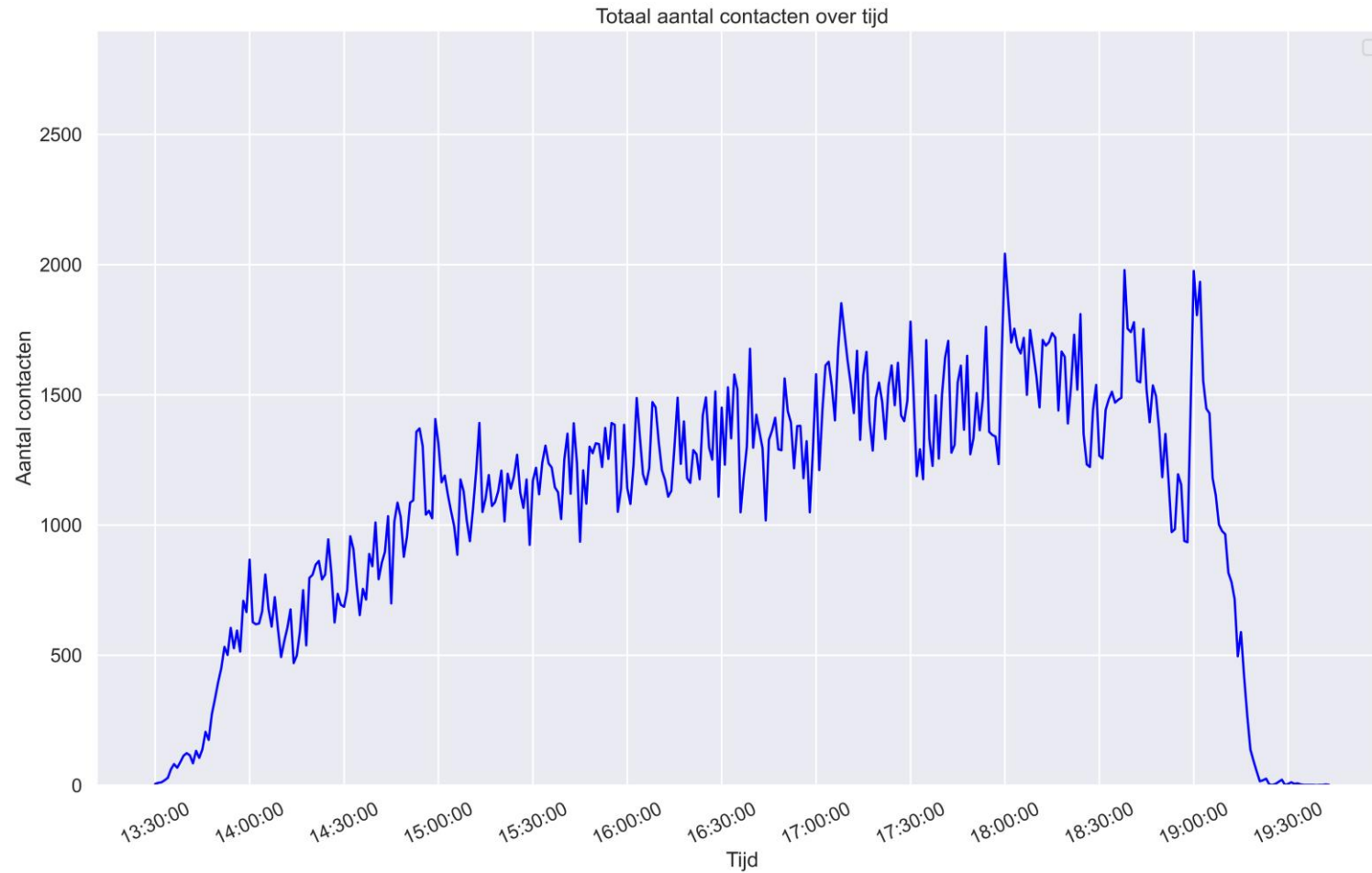
# Dance Event

**Datum:** 6 maart 2021 – **Locatie:** Ziggo Dome, Amsterdam

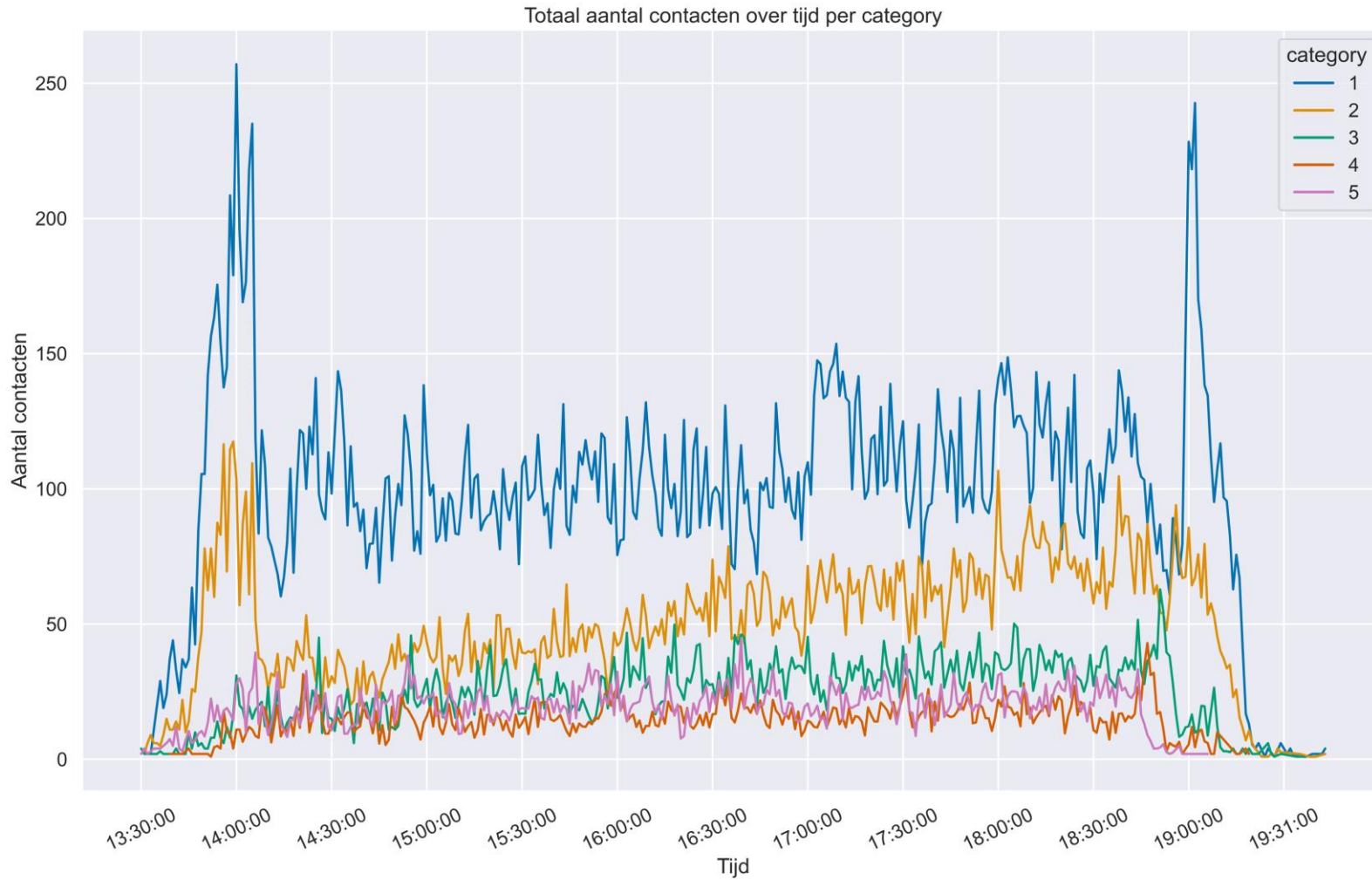


DISCOVER YOUR WORLD

# Totaal aantal contacten over tijd



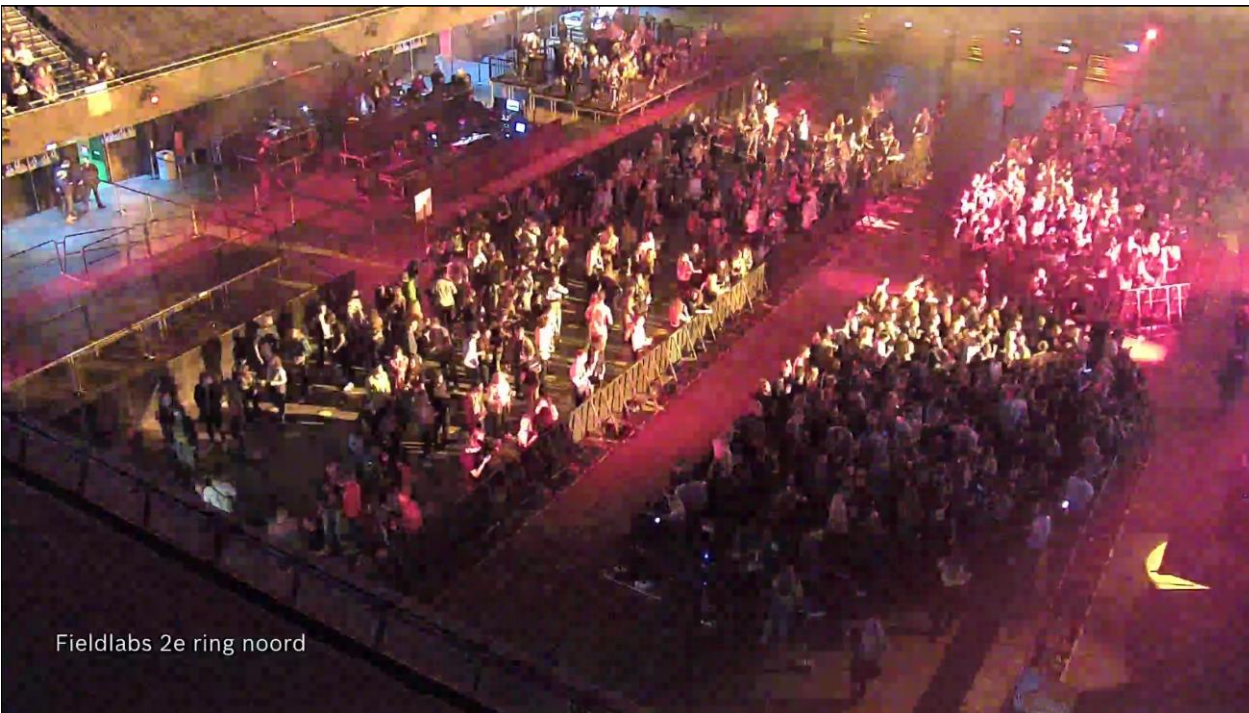
# Aantal contacten over tijd per contactcategorie



Contact categorieën	<1,5 m	1,5 – 10 m
<10 sec	n.v.t.	n.v.t.
10 sec – 1 min	1	n.v.t.
1-5 min	2	n.v.t.
5-10 min	3	n.v.t.
10-15 min	4	n.v.t.
>15 min	5	6

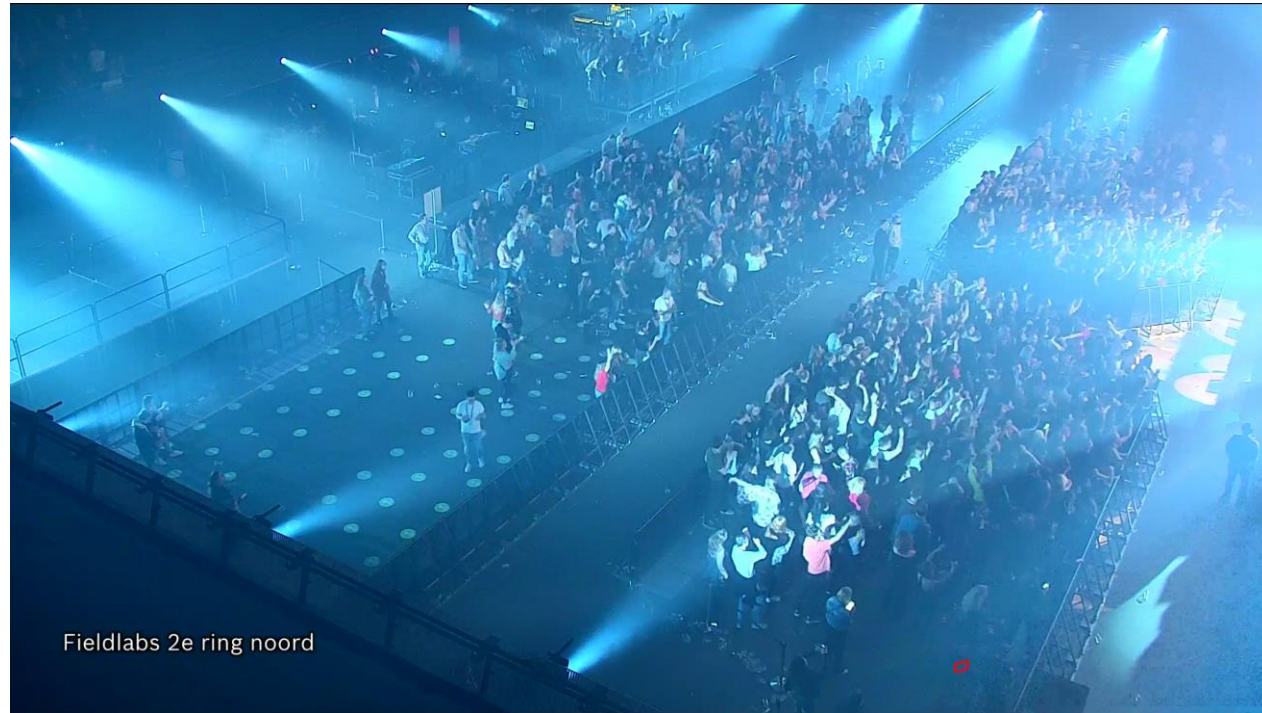


# Bubbel verdeling



Fieldlabs 2e ring noord

Start event



Fieldlabs 2e ring noord

Einde event



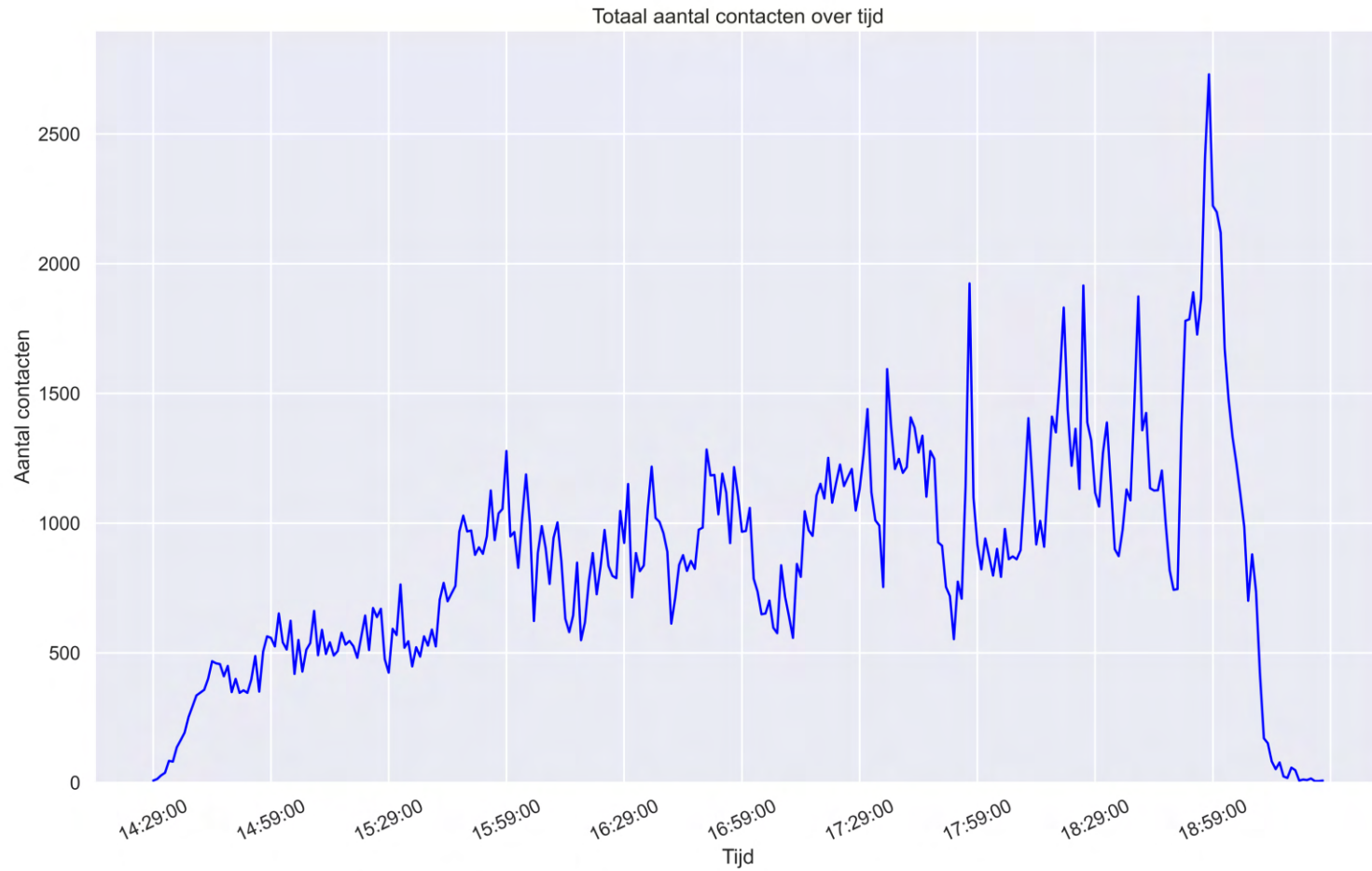
# Concert

**Datum:** 7 maart 2021 – **Locatie:** Ziggo Dome, Amsterdam



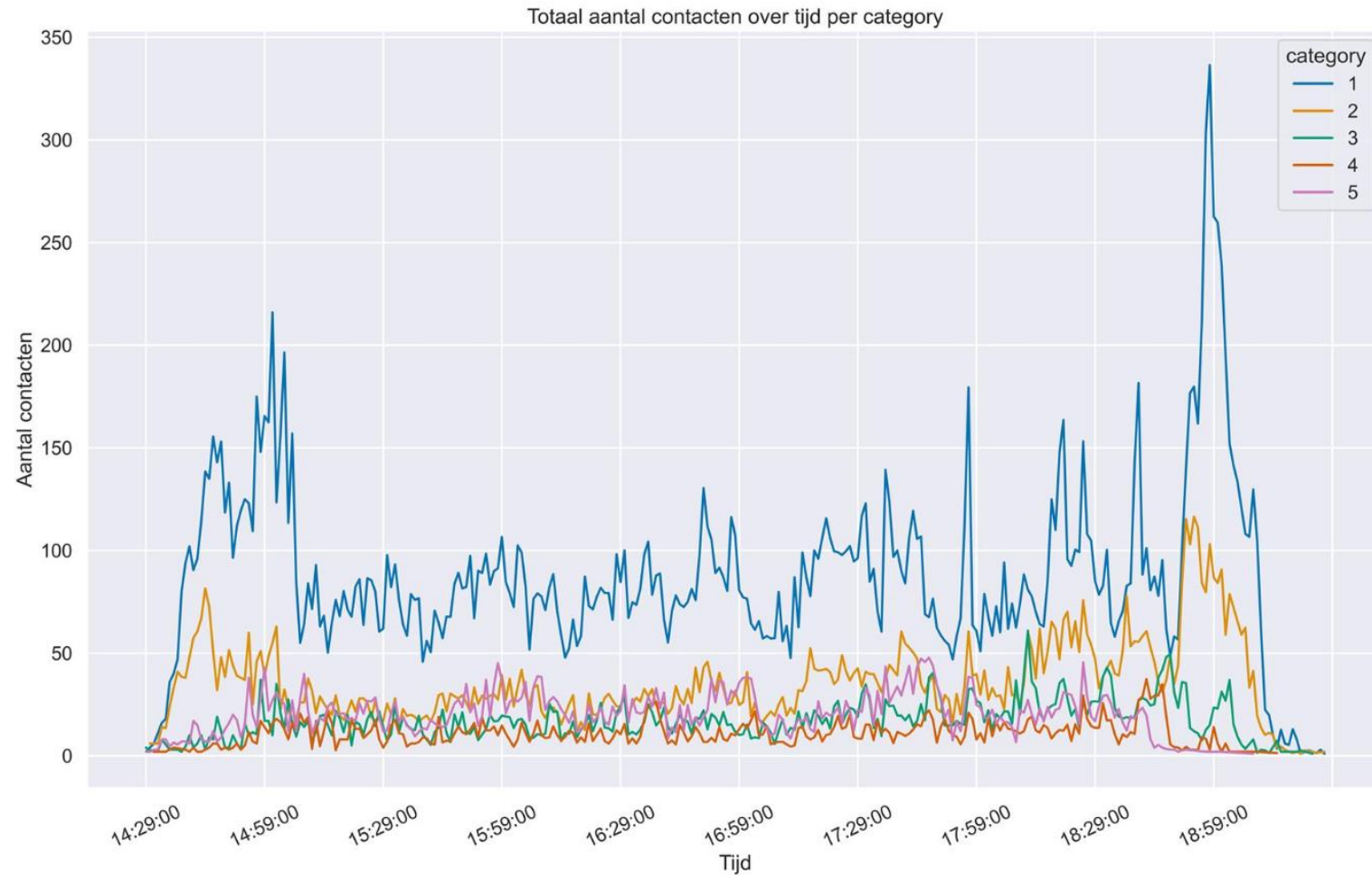
DISCOVER YOUR WORLD

# Totaal aantal contacten over tijd





# Aantal contacten over tijd per contactcategorie



Contact categorieën	<1,5 m	1,5 – 10 m
<10 sec	n.v.t.	n.v.t.
10 sec – 1 min	1	n.v.t.
1-5 min	2	n.v.t.
5-10 min	3	n.v.t.
10-15 min	4	n.v.t.
>15 min	5	6

# Bubbel verdeling

Start event



Einde event





# Vergelijking type II events

DISCOVER YOUR WORLD

# Bezoekersaantallen en verblijfsduur

## Type II: binnen actief

### Ziggo Dome Dance event

#### Ziggo Dance

Bubbel	Bezoekers	Duur bezoek	Stdev bezoekduur
Bubbel 1	215	05:19:00	00:29
Bubbel 2	222	05:20:00	00:29
Bubbel 3	234	04:18:00	00:16
Bubbel 4	219	04:37:00	00:32
Bubbel 5	238	04:46:00	00:25
Bubbel 6	48	04:21:00	00:23
Studenten B1	14	05:10:00	00:01
Studenten B2	11	05:16:00	00:01
<b>Totaal</b>	<b>1201</b>		

### Ziggo Dome Concert

#### Ziggo Concert

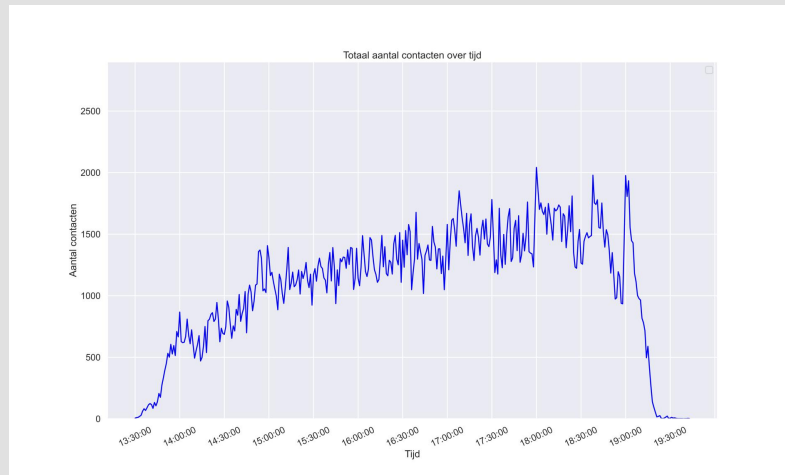
Bubbel	Bezoekers	Duur bezoek	Stdev bezoekduur
Bubbel 1	219	04:28:00	00:17
Bubbel 2	214	04:23:00	00:20
Bubbel 3	235	03:17:00	00:09
Bubbel 4	228	03:44:00	00:10
Bubbel 5	232	03:48:00	00:11
Bubbel 6	37	03:20:00	00:11
<b>Totaal</b>	<b>1165</b>		



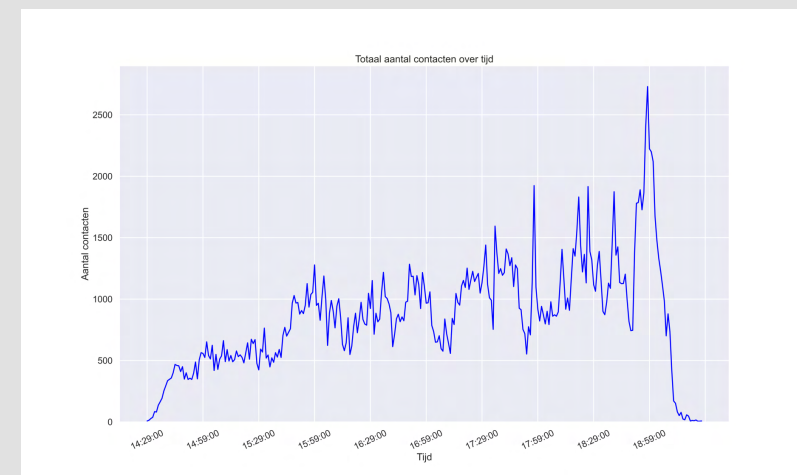
# Totale contacten over tijd

## Type II: binnen actief

Ziggo Dome Dance event

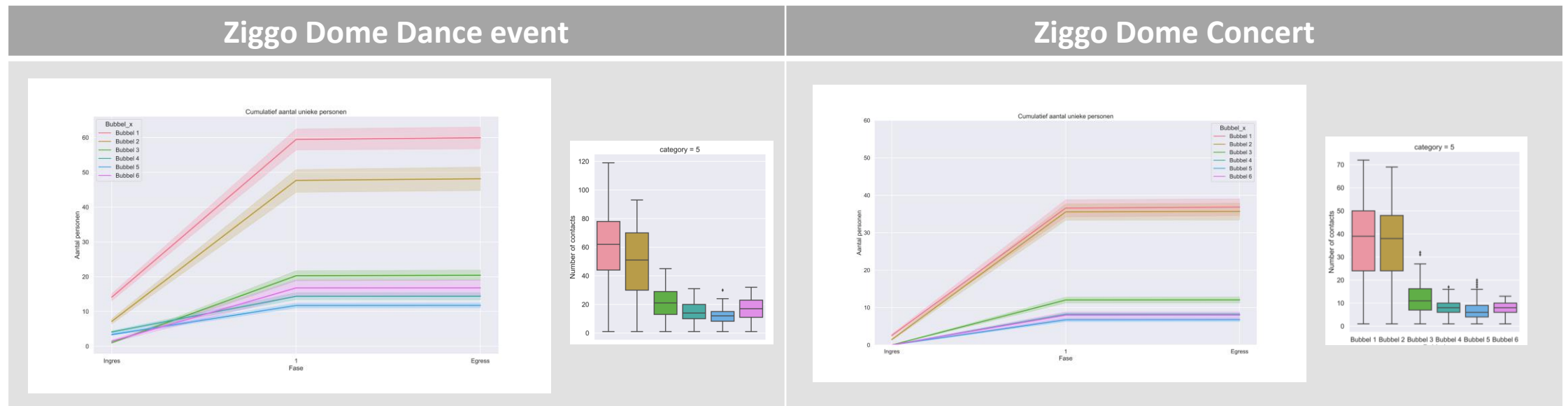


Ziggo Dome Concert



# Gemiddeld aantal unieke personen per bezoeker

## Type II: binnen actief



Gemiddelde afstand  $\leq 1.5m$ , totale duur  $\geq 15$  minuten (cumulatief)



# **FIELDLAB**

## EVENTEMENTEN

**EINDRAPPORTAGE BOUWSTEEN SNELTESTEN**

**PILOTEVENEMENTEN**

**FIELDLAB EVENTEMENTEN**

## Samenvatting

Van 15 februari t/m 21 maart 2021 hebben totaal 8 pilots op 5 verschillende locaties plaats gevonden. De Werkgroep Sneltesten bestaande uit ervaringsdeskundigen uit de evenementensector hebben de bouwsteen Sneltesten in de voorbereiding en uitvoering vorm gegeven en deze rapportage opgesteld. Ca. 10% van de bezoekers is, aanvullend op de PCR-test, onderworpen aan een sneltest op de evenementlocatie.

In het onderzoeksprogramma zijn drie vragen centraal gesteld:

- *Is de sneltest logistiek toepasbaar?*
- *Zijn er afwijkingen in sneltestresultaten t.o.v. negatieve PCR testen?*
- *Hoe reageren bezoekers op de test en een eventueel positief testresultaat?*

Op basis van observaties en metingen ter plaatse wordt het volgende gerapporteerd.

Bij het gebruik van antigeen sneltesten is er sprake van een verwerkingstijd om na afname van de neus swab de testuitslag te diagnosticeren. Bij de pilots zijn de sneltesten afgenomen op de evenementlocatie voorafgaand aan het evenement. Door de verwerkingstijd dient er rekening te worden gehouden met een fysieke wachtruimte om op de testuitslag te wachten. De fysieke wachtruimte dient voorzien te zijn op het kunnen naleven van de RIVM-richtlijnen zoals de 1,5m. afstand maatregel.

Het sneltesten op de evenementlocatie kent beperkingen in testcapaciteit. Dit wordt enerzijds veroorzaakt door de benodigde fysieke wachtruimte maar eveneens door de hoeveelheid medewerkers die benodigd is in de snelteststraten. Kleinschalige bijeenkomsten kunnen mogelijk met sneltesten aan de deur worden uitgevoerd, echter bij grotere bijeenkomsten zullen er beperkingen optreden. Dit is situationeel afhankelijk, bijvoorbeeld van de spreiding in aankomsttijd en de locatie.

Om tot een veilig en beheersbaar test- en toegangsproces te komen is de implementatie van technologie nodig. Bij de pilots is de IDA-app ingezet om het testresultaat van de snelteststraat over te brengen naar de bezoeker. De bezoeker kan het testresultaat middels een QR-code scannen bij de toegang tot het evenement. De toegangscontroleur ziet uitsluitend de ID-foto i.c.m. het negatieve testresultaat. Dergelijke technische oplossingen dienen te voldoen aan alle juridische kaders inzake verwerking van medische persoonsgegevens.

Het sneltesten op de evenementlocatie kent beperkingen in de testcapaciteit, met name voor grotere bijeenkomsten. De benodigde fysieke oppervlakte en benodigde hoeveelheid (medisch) personeel zijn de voornaamste beperkingen. Het decentraal testen, door vele locaties met geografische spreiding toe te passen in combinatie met spreiding in tijd, geven de mogelijkheid om grotere aantallen personen te sneltesten t.b.v. toegang tot een (grootschalig) evenement.

Bij de pilots zijn geen afwijkingen geconstateerd tussen de negatieve PCR-testresultaten en de testresultaten van de sneltesten op de evenementlocatie. Op basis van observaties lijken de bezoekers de sneltesten onplezierig te vinden maar nog altijd acceptabel. Door de entourage, lengte van het proces en gebruik van een app raakt een gedeelte van de bezoekers gespannen of geïrriteerd.

Omdat er geen positieve testresultaten bij het sneltesten zijn vastgesteld, kan geen antwoord worden gegeven op de vraag hoe bezoekers reageren in geval van een positieve testuitslag.



# Inhoud

Samenvatting.....	2
Inleiding .....	4
Onderzoeksvraag: Is de sneltest logistiek toepasbaar? .....	6
Antigeentesten en verwerkingstijd testuitslag .....	6
Verwerkingstijd testuitslag en fysieke wachtruimte .....	6
Spreiding in aankomsttijd.....	6
Personeelsinzet .....	6
Verwerking testuitslag en toegang evenement .....	7
Testen op de evenementenlocatie vs. decentraal testen .....	7
Onderzoeksvraag: Zijn er afwijkingen in sneltestresultaten t.o.v. negatieve PCR testen? .....	8
Onderzoeksvraag: Hoe reageren bezoekers op de test en een eventueel positief testresultaat? .....	9

## Inleiding

In dit document zijn de observaties, metingen en ervaringen beschreven van de bouwsteen Sneltesten bij de 8 pilot events. Vooraf zijn een aantal uitgangspunten en onderzoeksvragen centraal gesteld:

*Aan de deur wordt een percentage van de bezoekers onderworpen aan een sneltest om de logistiek van het testen te analyseren.*

### *Onderzoeksvragen*

- *Is de sneltest logistiek toepasbaar?*
- *Zijn er afwijkingen in sneltestresultaten t.o.v. negatieve PCR testen?*
- *Hoe reageren bezoekers op de test en een eventueel positief testresultaat?*

### *Wijze van dataverzameling*

### *Observatie en tijdwaarneming*

De uitvoering van deze bouwsteen is door de Werkgroep Sneltesten verricht. De werkgroep bestaat uit ervaringsdeskundigen uit de evenementensector en hebben daarmee expertise op het gebied van evenementenzorg, crowd management en logistieke processen.

<b>Bedrijf</b>	<b>Functie</b>	<b>Naam</b>
<b>MOJO Concerts</b>	Specialist Vergunningen & Veiligheid	D.C. Pardijs
	Specialist Vergunningen & Veiligheid	R. van Buren
<b>ID&amp;T</b>	Manager Crowd Services	R. van Souren
	Chief Digital Officer	M. Guntenaar
<b>KNVB</b>	Beleidsadviseur	S. Griffioen
	Projectmanager Safety, Security & Service	C. van der Poll
<b>Eventplatform</b>	Voorzitter Dutch Venue Association	H. Kroneberg
<b>Event Medical Service (EMS)</b>	Managing Director	R. van Litsenburg
<b>MAI medische diensten</b>	Algemeen Manager	N. Herfkens

De Werkgroep Sneltesten heeft de praktische uitvoering van de bouwsteen Sneltesten van het Fieldlab onderzoeksprogramma verricht. Het Fieldlab onderzoeksprogramma wordt uitgevoerd onder regie van hoofdonderzoeker prof. Andreas Voss van Radboud UMC.

Bij elke pilot is ca. 10% van de bezoekers onderworpen aan een sneltest. Deze bezoekers waren vooraf reeds PCR-getest. De resultaten van deze steekproeven zijn in dit document beschreven en zijn gebaseerd op metingen ter plaatse, evaluaties en camera observaties.

Naast de steekproeven onder bezoekers zijn ook sneltesten bij crew/gasten afgenomen bij het (onverhoopt) ontbreken van een PCR-testuitslag. De ervaringen rondom de groep crew/gasten zijn niet meegenomen in dit document.

De 8 pilots hebben bij totaal 5 locaties plaats gevonden. Omdat de locaties van elkaar verschillen zijn ook verschillende sneltest locaties en faciliteiten gebruikt:

Pilot	Locatie pilot	Locatie snelteststraat	Aantal sneltesten
<b>1 &amp; 2</b>	Beatrixtheater Utrecht	Expozaal (zaal grenst aan theaterzaal)	Pilot 1: 50 Pilot 2: 48
<b>3</b>	Voetbalstadion NEC Nijmegen	Clubgebouw (binnenlocatie) 40m. van stadion	Pilot 3: 90
<b>4</b>	Voetbalstadion Almere City Almere	5x5 tenten (tijdelijke bouwsels) 40m. van stadion	Pilot 4: 75
<b>5 &amp; 6</b>	Ziggo Dome Amsterdam	AFAS Live (binnenlocatie) 400m. van Ziggo Dome	Pilot 5: 130 Pilot 6: 130
<b>7 &amp; 8</b>	Evenemententerrein Walibi Biddinghuizen	5x5 tenten (tijdelijke bouwsels) 150m. van evenement	Pilot 7: 132 Pilot 8: 136

Totaal aantal sneltesten steekproeven bezoekers: 791

## Onderzoeksvraag: Is de sneltest logistiek toepasbaar?

Om deze onderzoeksvraag te beantwoorden worden een aantal elementen beschreven die van belang zijn gebleken in het proces van sneltesten (bij evenementen).

### Antigeentesten en verwerkingstijd testuitslag

De gebruikte antigeentest (Panbio™ COVID-19 Ag Rapid Test van Abbott) heeft het kenmerk dat er enkele minuten zit tussen het afnemen van de test (neus swab) en het vaststellen van het testresultaat. Uit metingen bij de pilots blijkt dat het testresultaat gemiddeld na 5-10 minuten wordt vastgesteld.

### Verwerkingstijd testuitslag en fysieke wachtruimte

Door de verwerkingstijd van de testuitslag dienen bezoekers deze tijd in een ruimte/gebied te verblijven waar de RIVM-richtlijnen (zoals 1,5m. afstand) geborgd kunnen worden. In praktijk is er ca. 3m<sup>2</sup> per persoon benodigd om elk individu de vereiste afstand te kunnen geven. In het geval van de pilots hebben er max. 50 personen gelijktijdig moeten wachten op hun testuitslag en was er ruim voldoende verblijfsoppervlakte om dit te doen.

Belangrijk om hierbij te vermelden is dat een dergelijke opzet voor grotere aantallen al snel beperkingen in de benodigde fysieke oppervlakte van de wachtruimte zal hebben. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat een fysieke wachtruimte niet per definitie een gecontroleerde omgeving hoeft te zijn. Dit kan eveneens de 'openbare ruimte' zijn, bijvoorbeeld een park of plein.

### Spreiding in aankomsttijd

In relatie tot de verwerkingstijd en benodigde fysieke wachtruimte is spreiding in aankomsttijd een hulpmiddel voor een soepele afhandeling. Uit metingen blijken onderstaande doorloopsnelheden:

- Gemiddelde tijd afname sneltest: 01:32 min.
- Gemiddelde tijd ontvangen testresultaat: 07:14 min.

### Voorbeeld

Datum / locatie: 06-03-2021 te AFAS Amsterdam (pilot Ziggo Dome)																				
TIJDSMETINGEN PROCES (in min. / 00:00)	Observatie 1	Observatie 2	Observatie 3	Observatie 4	Observatie 5	Observatie 6	Observatie 7	Observatie 8	Observatie 9	Observatie 10	Observatie 11	Observatie 12	Observatie 13	Observatie 14	Observatie 15	Observatie 16	Observatie 17	Observatie 18	Observatie 19	Observatie 20
Aanmelding snelteststraat - vertrek uit snelteststraat	01:25	01:50	01:45	01:32	02:01	01:30	01:18	01:45	01:20	01:25	01:35	01:22	01:41	01:22	01:25	01:56	01:15	01:33	01:22	01:28
Vertrek uit snelteststraat - ontvangen testresultaat	06:30	06:20	09:00	04:30	09:04	08:25	07:04	08:45	06:38	05:22	08:32	06:33	05:54	08:56	09:12	07:52	05:23	05:44	08:32	06:27

### Personeelsinzet

De snelteststraten bij de pilot events kenden een modulaire opzet. Dit wil zeggen dat er een snelteststraat inrichting is gebruikt van totaal 3 of 4 medewerkers, waarvan minimaal 1 medewerker die bevoegd en getraind is om de neus swab af te nemen. De inrichting is per pilot, afhankelijk van benodigde testcapaciteit vermeerderd/gedupliceerd. Uit metingen blijkt onderstaande testcapaciteit per snelteststraat:

Aantal medewerkers	Aantal sneltesten per uur
4	60
3	40

## **Verwerking testuitslag en toegang evenement**

Elke bezoeker dient de testuitslag (meermaals) met een maximale houdbaarheidsduur aan te kunnen tonen. Deze gegevensverwerking is gebonden aan juridische kaders inzake verwerking en opslag van medische persoonsgegevens. Verder dient de testuitslag altijd te herleiden zijn naar de betreffende persoon en dient fraude hieromtrent (redelijkerwijs) uitgesloten te worden.

Bij de pilots is er gebruik gemaakt van de zogenaamde IDA-app (zie ook Plan van Aanpak voor detailinformatie) om het testresultaat vanuit de snelteststraat kenbaar te maken aan de bezoeker. De bezoeker heeft hiermee een testresultaat waarmee in de houdbaarheidstermijn toegang kan worden verkregen tot het evenement. De app is vooraf uitvoerig juridisch getoetst, alsmede op gebied van privacy en cyber security.

Uit de pilots is gebleken dat een dergelijke technische middel een noodzakelijke middel is om het testresultaat 'op afstand' over te dragen aan de bezoeker. Ook voor een vlotte en beheersbare toegang tot het evenement dient er volstaan te kunnen worden met een vlotte maar nauwkeurige controle van de testuitslag. In het geval van de pilots is de toegang met een QR-code scan gedaan, waarbij de 'toegangscontroleur' uitsluitend een ID-foto + testuitslag (negatief) op een beeldscherm controleert. De testuitslag wordt nergens opgeslagen en blijft in het bezit van de bezoeker. De toegangsscan heeft in praktijk ca. 6-8 seconden in beslag genomen, hetgeen vlotter zou moeten om tot een soepel toegangsproces te komen.

## **Testen op de evenementenlocatie vs. decentraal testen**

Bij de pilots is vooraf bewust bepaald om het sneltesten op de evenementenlocatie te onderzoeken. Op basis van de metingen en observaties blijkt dat het sneltesten op de evenementenlocatie tot beperkingen leidt in de testcapaciteit. De belangrijkste variabelen die leiden tot de beperkingen zijn de benodigde wachtruimte (oppervlakte) en benodigd aantal personeel. Afhankelijk van de locatie en omstandigheden kan bij kleinschalige samenkomsten redelijkerwijs worden volstaan met sneltesten op de evenementenlocatie, voorafgaand aan binnentreden. Echter is dit situationeel afhankelijk en beperkt tot kleine aantallen bezoekers. Bij grotere bezoekersaantallen, die in een beperkt tijdsvak binnentreden, is de benodigde wachtruimte en hoeveelheid (medisch) personeel al snel een beperking. Ter illustratie; voor een (sport)evenement met 10.000 bezoekers die in ca. 1,5 uren gespreid binnentreden zijn er meer dan 100 snelteststraten á 4 medewerkers benodigd en een fysieke wachtruimte van ca. 10.000m<sup>2</sup>.

Het decentraal (snel)testen biedt hiervoor meer mogelijkheden. Met decentraal (snel)testen wordt bedoeld dat er op meerdere locaties over een breder tijdsvak sneltesten worden afgenomen. Door geografisch spreiding en spreiding in tijd kunnen grotere aantallen sneltesten worden afgenomen. Ter illustratie; indien voor een (sport)evenement met 10.000 bezoekers, 10 testlocaties worden gebruikt in een tijdsvak van 20 uren, kan volstaan worden met ca. 40 medewerkers en is geen fysieke wachtruimte benodigd. Verdere analyse van decentraal testen maakt geen onderdeel uit van deze rapportage.

## **Onderzoeksvraag: Zijn er afwijkingen in sneltestresultaten t.o.v. negatieve PCR testen?**

Alle bezoekers bij de pilots hebben vooraf een PCR-test ondergaan bij één van de aangewezen testlocaties in Nederland. Bij het binnentreden bij het evenement is gecontroleerd op de negatieve PCR-testuitslag. Per pilot is een steekproef van ca. 10% van de bezoekers genomen met de Panbio™ COVID-19 Ag Rapid Test van Abbott, aanvullend op de PCR-test.

Bij de sneltesten zijn geen positieve testresultaten vastgesteld, hetgeen geen afwijking is van de negatieve PCR-testresultaten.

## Onderzoeksvraag: Hoe reageren bezoekers op de test en een eventueel positief testresultaat?

Bezoekers zijn bij het aanmelden voor de pilots geïnformeerd over de mogelijke aanvullende sneltesten op de evenementlocatie. De selectie van steekproef is op basis van willekeurigheid door de organisator van de betreffende pilot gedaan. Bezoekers zijn vervolgens via de communicatie app (Close app) geïnformeerd dat zij tot de selectie behoorden. Van de geselecteerden voor de sneltesten zijn er geen bezoekers geweest met een verzoek de selectie ongedaan te maken. De bereidwilligheid om een aanvullende sneltest te doen kan op basis van dit gegeven dus als 'zeer hoog' worden betiteld. De bereidwilligheid moet hier echter wel in de context worden gezien dat de bezoeker bewust en vrijwillig deelneemt aan experimenten.

Op de evenementlocaties is vooraf door de organisator en werkgroep sneltesten getracht voldoende testcapaciteit in te regelen. Hierdoor is getracht wachttijden minimaal te houden. In praktijk is dit bij de meeste pilots gelukt, echter duurt het gehele proces nog altijd ca. 15 minuten en bij grotere drukte is dit opgelopen tot ca. 35 minuten.

Na observaties en ervaringen van de werkgroepleden is de conclusie dat de meerderheid van de bezoekers de sneltest als 'onplezierig' ervaren (neus swab). Echter door de korte duur van de afname alsmede de vrijwilligheid lijkt dit geen knelpunt te zijn voor de bezoekers. Door de entourage, lengte van het proces en gebruik van een app raakt een gedeelte van de bezoekers gespannen of geïrriteerd. Het bezoekersgedrag is niet nader onderzocht door gedragswetenschappers en beperkt zich dus tot observaties en interpretaties van werkgroepleden.

Omdat er geen positieve testresultaten bij het sneltesten zijn vastgesteld, kan geen antwoord worden gegeven op de vraag hoe bezoekers reageren in geval van een positieve testuitslag.

# RESULTATEN RISICO ANALYSE

---

<b>Aan:</b>	Fieldlab
<b>Van:</b>	Bas Kolen, Laurens Znidarsic, Pieter van Gelder
<b>Datum:</b>	29 april 2021
<b>Onderwerp:</b>	COVID-19 risico's testevents in het type II: Binnen actief (Ziggo Dome dance en pop)

---

## 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 II events (binnen actief):

- Het Ziggo Dome dance event op 6 maart
- Het Ziggo Dome pop event op 7 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:

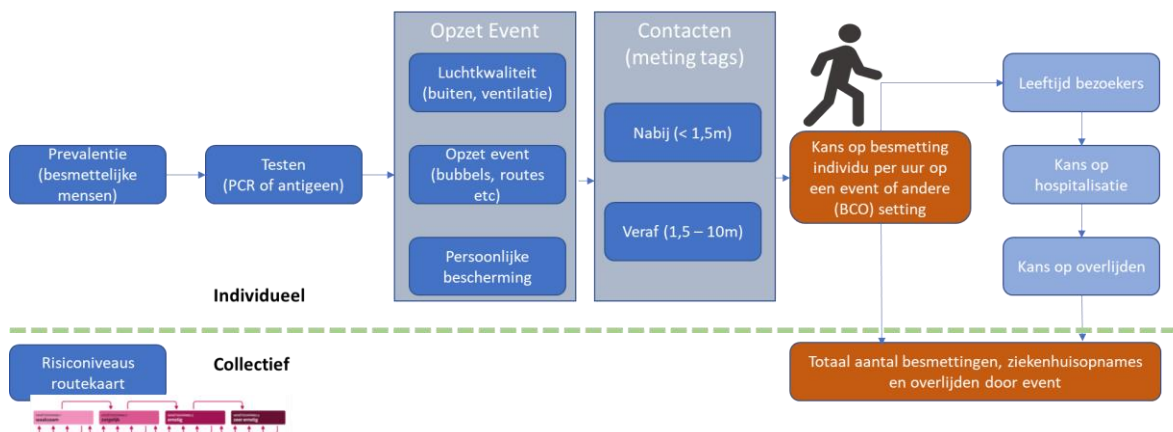
- Het aantal contacten op deze settings. Hierbij is onderscheid gemaakt in contacten 'nabij' en 'veraf' die kunnen leiden tot besmettingen. In overleg met specialisten is uitgegaan van
  - 1,5 meter voor besmettingen van nabije contacten
  - Tussen de 1,5 en 10 meter voor besmettingen van 'veraf' contacten. 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).

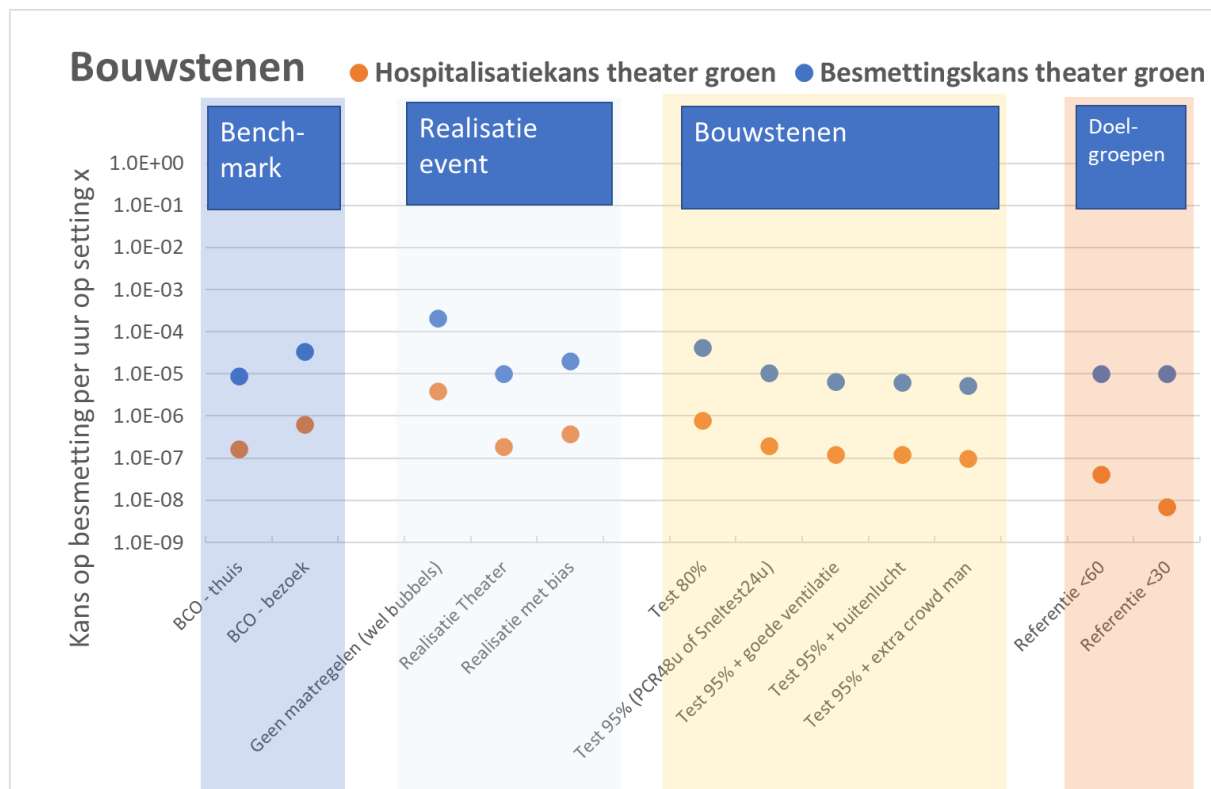
<sup>1</sup> eLife 2021;10:e63537 DOI: 10.7554/eLife.63537. Ashish Goyal, Daniel B Reeves, E Fabian Cardozo-Ojeda, Joshua T Schiffer, Bryan T Mayer. *Viral load and contact heterogeneity predict SARS-CoV-2 transmission and super-spreading events*. Vaccine and Infectious Diseases Division, Fred Hutchinson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

### 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 als gevolg van ventilatie is conform het bouwbesluit in de normale situatie (en waarop het risicomodel is gebaseerd).
- 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 II: Binnen actief (Ziggo Dome dance en Ziggo Dome pop)

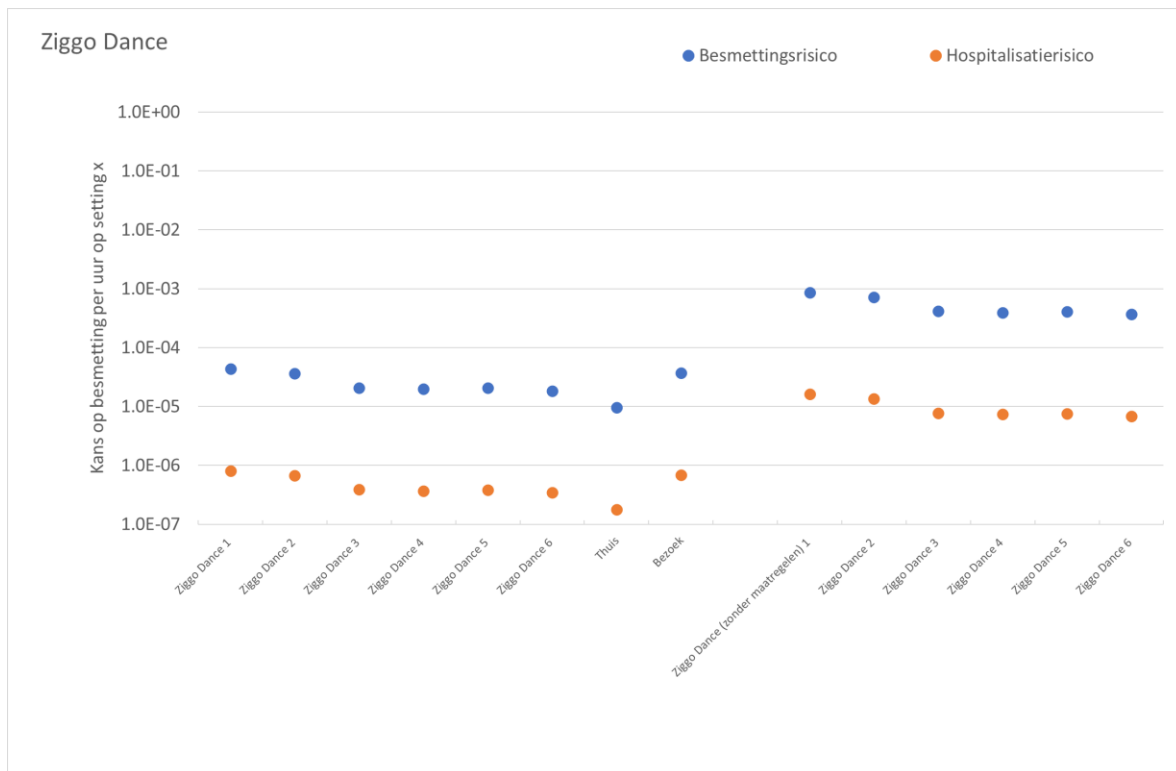
### 4.3.1 Bevindingen

Het besmettingsrisico (per uur) bij bubbel 1 (waar de bezetting 100% is) is hoger vergeleken met de situatie dan mensen eenzelfde periode thuis zijn of bezoek zouden ontvangen. Het besmettingsrisico per uur bij bubbel 2 is slechts licht lager dan bij 'bezoek'. In bubbel 2 waren het aantal contacten ook hoog, door een bezettingsgraad van 75%.

In de bijdrage van contacten veraf en nabij zien we een paradox. De bijdrage van veraf contacten is relatief groot omdat de luchtkwaliteit conform bouwbesluit is en niet beter. Echter naarmate de bezetting toeneemt, wat we zien bij bubbel 1 en 2, neemt de bijdrage van contacten veraf af. Dat komt met name door de toename van de contacten nabij, die ook het totaal aantal besmettingen gaan domineren.

De overige bubbels hebben een geschat risico op besmetting dat grofweg 2x hoger is dan thuis, maar ook een kleine 2x lager is dan bezoek ontvangen.

### 4.3.2 Ziggo Dome Dance



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

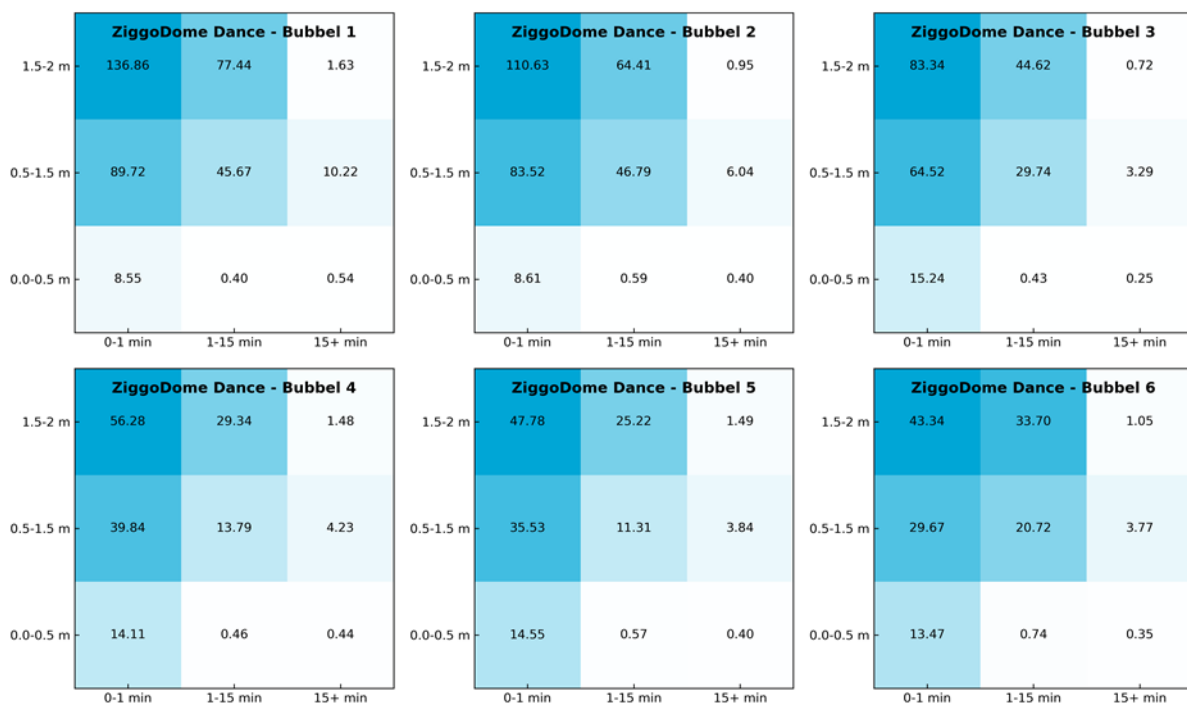
Resultaten Ziggo Dome Dance	Besmettingsrisico	Hospitalisatie-risico	Besmettingen per 100.000 mensen per uur
Ziggo Dome Dance 1	4.3E-05	8.1E-07	4.3
Ziggo Dome Dance 2	3.6E-05	6.8E-07	3.6
Ziggo Dome Dance 3	2.1E-05	3.9E-07	2.1
Ziggo Dome Dance 4	2.0E-05	3.7E-07	2.0
Ziggo Dome Dance 5	2.1E-05	3.8E-07	2.1
Ziggo Dome Dance 6	1.8E-05	3.4E-07	1.8
Thuis	8.82E-06	1.64E-07	1,0
Bezoek	3.44E-05	6.14E-07	3.7
Ziggo Dome Dance (zonder maatregelen) 1	8.7E-04	1.6E-05	86.5
Ziggo Dome Dance (z.m.) 2	7.3E-04	1.4E-05	72.6
Ziggo Dome Dance (z.m.) 3	4.2E-04	7.7E-06	41.6
Ziggo Dome Dance (z.m.) 4	4.0E-04	7.4E-06	39.5
Ziggo Dome Dance (z.m.) 5	4.1E-04	7.6E-06	41.0
Ziggo Dome Dance (z.m.) 6	3.7E-04	6.9E-06	36.9

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



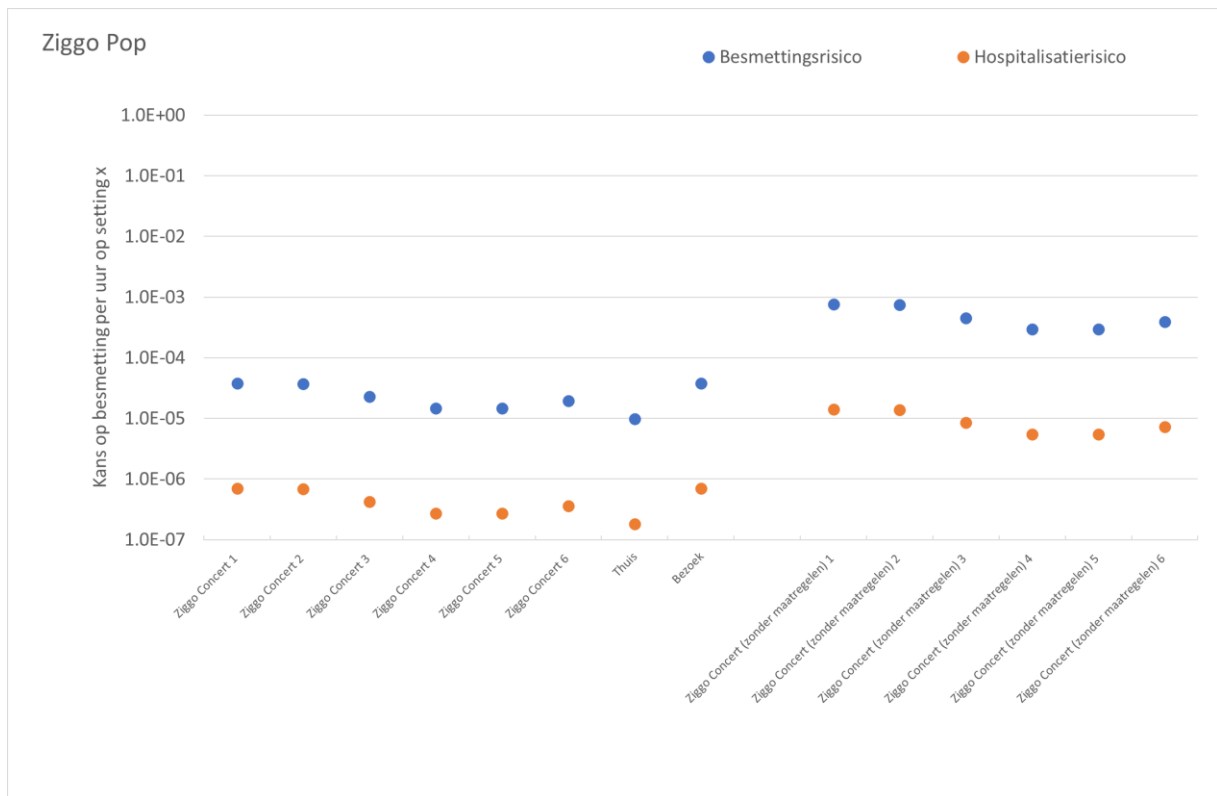
	Gemiddelde contacten nabij per uur	Gemiddelde contacten veraf per uur	Besmetting door nabij (grote druppels)	Besmettingen veraf (kleine druppels)
Ziggo Dome Dance 1	15.9	43.6	70%	30%
Ziggo Dome Dance 2	12.4	42.2	66%	34%
Ziggo Dome Dance 3	5.9	31.9	55%	45%
Ziggo Dome Dance 4	6.1	27.2	59%	41%
Ziggo Dome Dance 5	6.0	30.8	56%	44%
Ziggo Dome Dance 6	5.3	28.2	55%	45%

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



Figuur 2 Verdeling aantal nabije contactmomenten over klassen van duur en afstand Ziggo Dome Dance

### 4.3.3 Ziggo Dome Pop



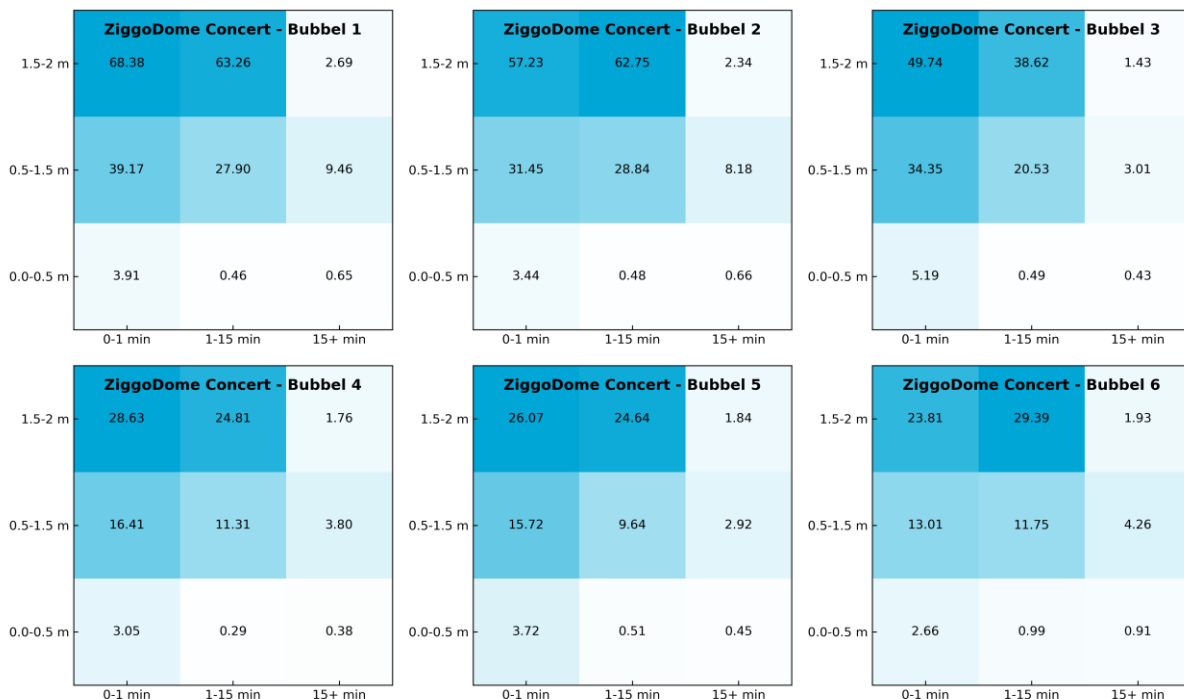
Figuur 3 Verwachte besmettings- en hospitalisatie risico voor Ziggo Dome Pop op logaritmische schaal vergeleken met thuis en bezoek en de situatie zonder maatregelen.

Resultaten Ziggo Dome Dance	Besmettingsrisico	Hospitalisatie-risico	Besmettingen per 100.000 mensen per uur
Ziggo Dome Pop 1	3.8E-05	7.1E-07	3.8
Ziggo Dome Pop 2	3.7E-05	6.9E-07	3.7
Ziggo Dome Pop 3	2.3E-05	4.2E-07	2.3
Ziggo Dome Pop 4	1.5E-05	2.7E-07	1.5
Ziggo Dome Pop 5	1.5E-05	2.7E-07	1.5
Ziggo Dome Pop 6	2.0E-05	3.6E-07	2.0
Thuis	8.82E-06	1.64E-07	1,0
Bezoek	3.44E-05	6.14E-07	3.8
Ziggo Dome Pop (zonder maatregelen) 1	7.6E-04	1.4E-05	76.1
Ziggo Dome Pop (z.m.) 2	7.4E-04	1.4E-05	74.2
Ziggo Dome Pop (z.m.) 3	4.5E-04	8.5E-06	45.4
Ziggo Dome Pop (z.m.) 4	2.9E-04	5.5E-06	29.4
Ziggo Dome Pop (z.m.) 5	2.9E-04	5.5E-06	29.3
Ziggo Dome Pop (z.m.) 6	3.9E-04	7.3E-06	39.1

Tabel 3 Verwachte besmettings- en hospitalisatie risico voor Ziggo Dome Pop 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)
Ziggo Dome Dance 1	13.2	40.7	68%	32%
Ziggo Dome Dance 2	12.4	42.8	65%	35%
Ziggo Dome Dance 3	5.8	37.5	50%	50%
Ziggo Dome Dance 4	4.9	17.4	64%	36%
Ziggo Dome Dance 5	4.4	20.1	59%	41%
Ziggo Dome Dance 6	5.2	31.4	51%	49%

Tabel 4 Contacten (per uur) nabij en veraf en de bijdrage van contacten nabij en veraf in het aantal bestemmingen Ziggo Dome Pop.



Figuur 4 Verdeling aantal nabije contactmomenten over klassen van duur en afstand Ziggo Dome Pop

## 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.

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.

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	Mensen in bubbel	Aantal besmette mensen op event	Duur event	Contact-momenten nabij (per uur)
Ziggo Dance1	PCR-test	0.95	Mondkapje (be)	0	Grote ruimte	0	NL	44261	0.60%	215	0.06	5.3	15.9
Ziggo Dance2	PCR-test	0.95	Mondkapje (be)	0	Grote ruimte	0	NL	44261	0.60%	222	0.07	5.3	12.4
Ziggo Dance3	PCR-test	0.95	Mondkapje (be)	0	Grote ruimte	0	NL	44261	0.60%	234	0.07	4.3	5.9
Ziggo Dance4	PCR-test	0.95	Mondkapje (be)	0	Grote ruimte	0	NL	44261	0.60%	219	0.07	4.6	6.1
Ziggo Dance5	PCR-test	0.95	Mondkapje (be)	0	Grote ruimte	0	NL	44261	0.60%	238	0.07	4.8	6.0
Ziggo Dance6	PCR-test	0.95	Geen	0	Grote ruimte	0	NL	44261	0.60%	48	0.01	4.4	5.3
Ziggo Concert1	PCR-test	0.95	Mondkapje (be)	0	Grote ruimte	0	NL	44262	0.61%	219	0.07	4.5	13.2
Ziggo Concert2	PCR-test	0.95	Mondkapje (be)	0	Grote ruimte	0	NL	44262	0.61%	214	0.07	4.4	12.4
Ziggo Concert3	PCR-test	0.95	Mondkapje (be)	0	Grote ruimte	0	NL	44262	0.61%	235	0.07	3.3	5.8
Ziggo Concert4	PCR-test	0.95	Mondkapje (be)	0	Grote ruimte	0	NL	44262	0.61%	228	0.07	3.7	4.9
Ziggo Concert5	PCR-test	0.95	Mondkapje (be)	0	Grote ruimte	0	NL	44262	0.61%	232	0.07	3.8	4.4
Ziggo Concert6	PCR-test	0.95	Geen	0	Grote ruimte	0	NL	44262	0.61%	37	0.01	3.3	5.2



## FACTSHEET VENTILATIE FIELDLAB EVENT ZIGGO DOME

ir. Tim Beuker, ir. Stijn van der Horst, dr. ir. Atze Boerstra

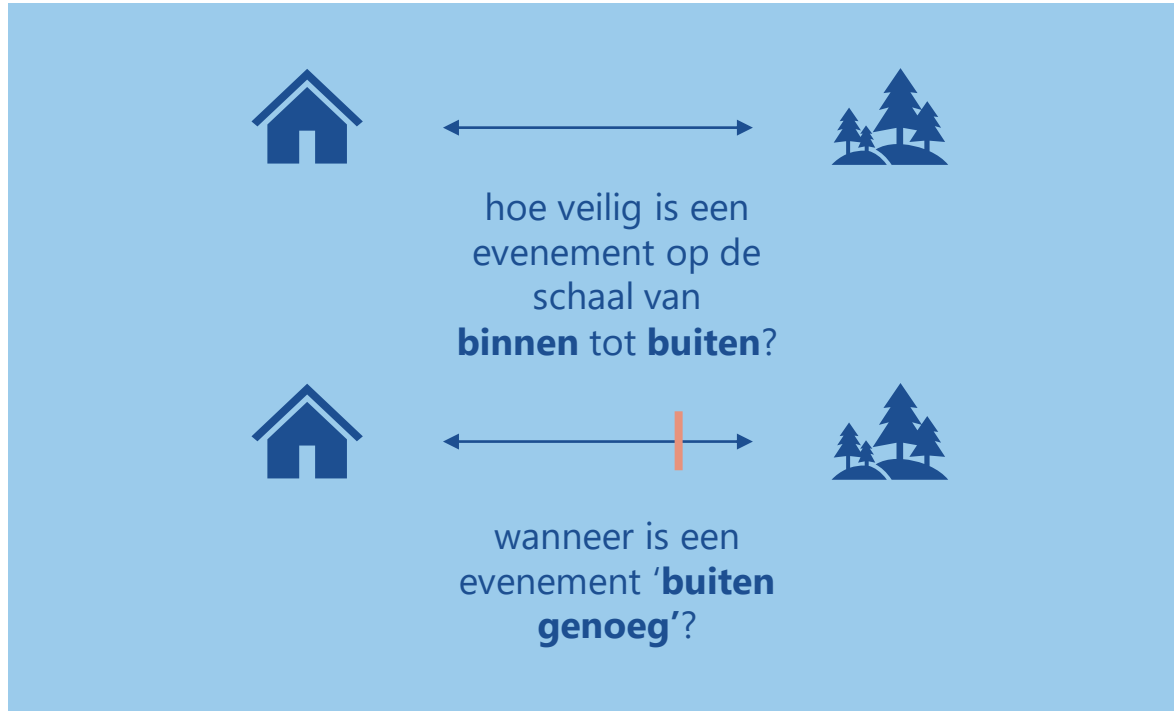
Contactinformatie: 088 222 94949, [tb-bba@binnenmilieu.nl](mailto:tb-bba@binnenmilieu.nl)



## 1.1 Introductie

Als het gaat om de relatie tussen COVID-19 en ventilatie wordt vaak verwezen naar het verschil tussen het aantal besmettingen dat herleid kan worden naar binnensituaties versus buitensituaties. Hoe 'buiten' moet de ventilatie van een evenement zijn om de kans op besmettingen tot een minimum te beperken?

Tijdens de Fieldlab experimenten heeft bba binnenmilieu onderzoek gedaan naar de relatie tussen ventilatie / luchtkwaliteit enerzijds en de kans op overdracht van het coronavirus via de lucht over afstanden groter dan 1,5m (via de zogenaamde 'aerosolroute') anderzijds. In een voortraject is hiervoor een Ventilatie richtlijn Evenementen (zie bijlage A) opgesteld. In de richtlijn is de relatie tussen ventilatie en de kans op overdracht van het coronavirus onderzocht en is een voorstel gedaan voor een minimum ventilatie-eis (grens die hoort bij 'buiten genoeg'). Verder zijn in de richtlijn bepalingsmethodes gegeven om voorafgaand en tijdens een evenement te bepalen of er voldaan wordt aan de ventilatie-eis. Tijdens de pilot evenementen is de methode uit de richtlijn toegepast en is aan de hand daarvan bekeken of een evenement 'buiten genoeg' is.



## 1.2 Doel onderzoek

Het onderzoek had tot doel om de volgende vragen te beantwoorden:

1. Werd er **voorafgaand** aan de twee Fieldlab pilot events in de Ziggo Dome voldaan aan de verse luchttoevoer eis uit de Ventilatierichtlijn Evenementen (zie bijlage A)?
2. Werd er **tijdens** de twee Fieldlab pilot events in de Ziggo Dome aan de verse luchttoevoer eisen uit de Ventilatierichtlijn Evenementen voldaan (zie bijlage A)?
3. Welke **lessen** zijn er verder te trekken t.a.v. de aspecten ventilatie en luchtkwaliteit tijdens grote events? En welke implicaties heeft dit voor de richtlijn (zie bijlage A)?

*Opmerking 1: ten aanzien van vraag 1 is voorafgaand aan het event bekeken wat de ventilatiecapaciteit zou zijn met de voor het event geplande instellingen.*

*Opmerking 2: in dit rapport wordt niet ingegaan op de onderbouwing van de ventilatie-eis of de rol van ventilatie / luchtkwaliteit bij de verspreiding van het coronavirus. Zie voor een uitgebreide toelichting hierop de Ventilatierichtlijn Evenementen en het bijbehorende Achtergronddocument (opvraagbaar bij Fieldlab Evenementen of bba binnenmilieu).*



## 2. Methode

Het onderzoek bestond uit 4 stappen:

- a. **Analyse gebouwdocumentatie.** Hierbij zijn prinsipeschema's en installatietechnische tekeningen geanalyseerd om relevante gegevens van het ventilatiesysteem te verzamelen. Hierbij is de (opgegeven) ventilatiecapaciteit bepaald en is bekeken of er gebruik gemaakt wordt van recirculatie. Op basis van video's van eerder uitgevoerd rookproeven is het luchtstromingspatroon beoordeeld.
- b. **Inspectie vooraf op locatie.** Hierbij is de de situatie ter plekke in kaart gebracht, is onderzocht wat de instellingen van het ventilatiesysteem waren en is de meetapparatuur voor monitoring tijdens het evenement geplaatst.
- c. **Monitoring tijdens de evenementen.** Tijdens de evenementen is de hoeveelheid ventilatie gemonitord met CO<sub>2</sub>-sensoren. Onderzoekers van bba hebben relevante gebeurtenissen tijdens het evenement geregistreerd.
- d. **Analyse data.** De resultaten van het onderzoek zijn vergeleken met de grenswaarden uit de Ventilatierichtlijn Evenementen. Verder is onderzocht of er factoren zijn die een invloed hebben gehad op de metingen.

## 2.1 De meetopstelling

Een schematische weergave van het toegepaste sensor netwerk is hiernaast te zien; er is gewerkt met in totaal 10 sensorboxen.

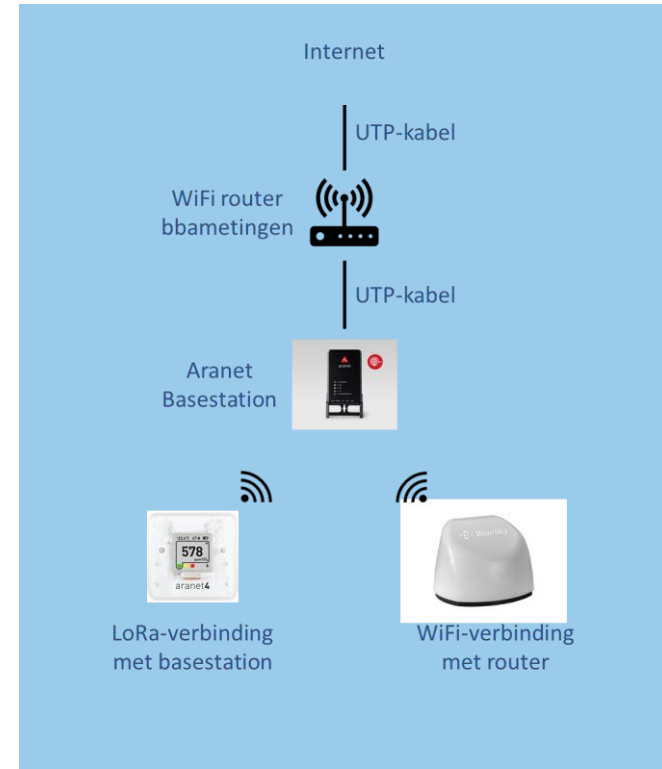
Elke sensorbox bevatte meerdere sensoren. De volgende grootheden zijn continu gemonitord gedurende de events (met rechts de bijbehorende meetnauwkeurigheid):

- Koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) [ppm] - ±50 ppm
- Temperatuur [°C] - ±0.3 °C
- Relatieve vochtigheid [%] - ±3%

Vooraf en na afloop van de events is de nauwkeurigheid van de sensoren gecontroleerd met behulp van gekalibreerde standaardapparatuur van bba.

Ook zijn er fijnstofconcentraties gemeten. Deze worden in een later stadium geanalyseerd & gerapporteerd.

Op de volgende 2 bladzijden is aangegeven waar de 10 sensorboxen waren gepositioneerd.



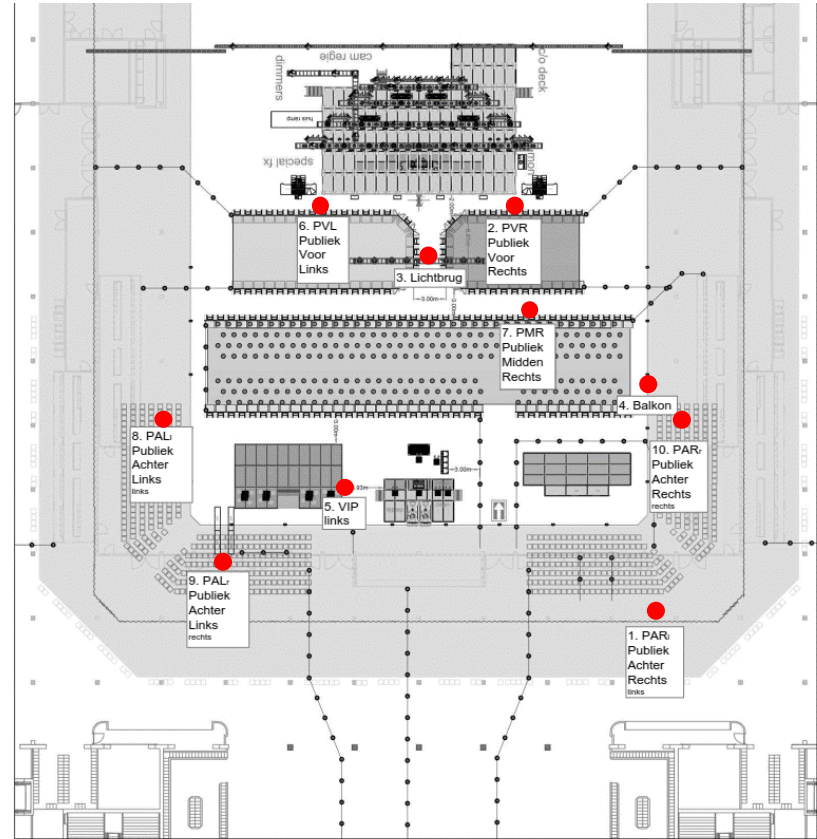


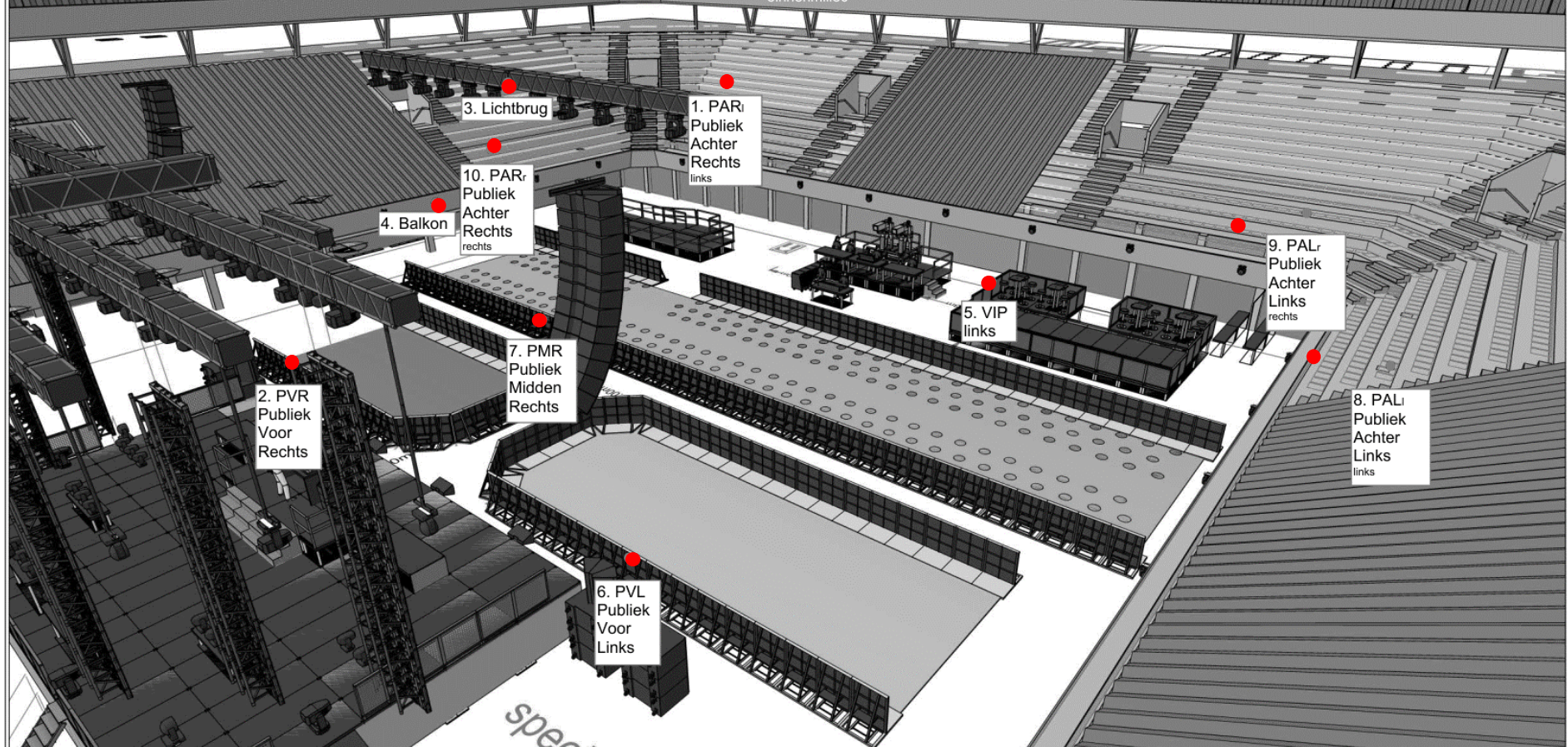
## 2.2 Locatie sensoren

In de plattegrond is aangegeven waar de sensoren in de Ziggo Dome zijn geplaatst. Op de volgende bladzijde is in 3D afbeelding aangegeven waar de sensoren geplaatst zijn in de Ziggo Dome.

De sensoren 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9 en 10 zijn tussen het publiek geplaatst. Sensor 3 was aan de lichtbrug bevestigd. Sensor 4 was aan de balkonreling bevestigd.

Merk op dat de afkorting verwijst naar de locatie van de sensor.





3. Lichtbrug

1. PAR:  
Publiek  
Achter  
Rechts  
links

10. PAR:  
Publiek  
Achter  
Rechts  
rechts

4. Balkon

5. VIP  
links

9. PAL:  
Publiek  
Achter  
Links  
rechts

7. PMR:  
Publiek  
Midden  
Rechts

2. PVR:  
Publiek  
Voor  
Rechts

8. PAL:  
Publiek  
Achter  
Links  
links

6. PVL:  
Publiek  
Voor  
Links

special f



3.

# Uitkomst inspectie ventilatiesysteem

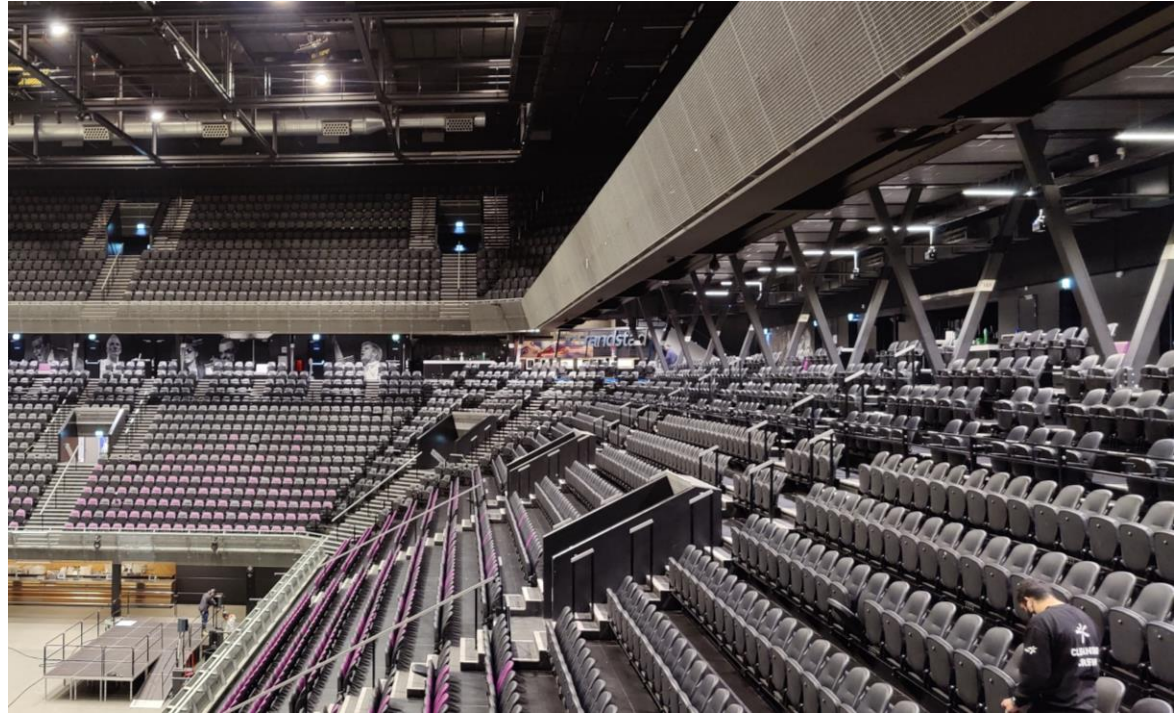
### 3.1 Omschrijving ventilatiesysteem

Twaalf luchtbehandelingskasten (LBK's) zijn verantwoordelijk voor de ventilatie van de zaal in de Ziggo Dome.

De LBK's zuigen buitenlucht aan en blazen deze lucht via luchtslangen of via inblaasnozzles (zie figuur 1 en 2) de zaal in. Hierbij wordt de lucht als het ware over de hoofden van het publiek de zaal ingeblazen. Boven in de zaal wordt de lucht afgezogen.

De LBK's die de zaal van de Ziggo Dome voorzien van buitenlucht kunnen deze lucht nog verwarmen of koelen. Daarnaast hebben alle LBK's een recirculatieklep waarmee ze de afgezogen lucht weer terug de zaal in kunnen blazen. Het aandeel verse buitenlucht en recirculatie is via het gebouwbeheersysteem in te stellen.

Het ventilatiesysteem meet zelf de CO<sub>2</sub>-concentratie in de retourlucht vanuit de grote zaal.



### 3.2 Overall capaciteit ventilatiesysteem

Voorafgaand aan de pilot events in Ziggo Dome is gecontroleerd of de aanwezige ventilatiecapaciteit voldeed aan de eis uit de Ventilatierichtlijn Evenementen (zie bijlage A). Hierbij is ook naar de instellingen van het ventilatiesysteem gekeken. In bijlage B is per zone weergegeven hoeveel ventilatiecapaciteit maximaal beschikbaar is.

Wat betreft de voor de pilot events gekozen instelling: vooraf heeft de Ziggo Dome ervoor gekozen om de 2<sup>e</sup> ring af te dekken met doeken om de zaal, voor het relatief lage aantal bezoekers, optisch kleiner te maken. Het gevolg is dat hiermee de luchttoevoerroosters aan de achterkant van de 2<sup>e</sup> ring afgedekt worden. Verder is besloten om de luchtbehandelingskasten op 80% van hun capaciteit te laten draaien. De resulterende ventilatiecapaciteit is weergegeven in tabel 1.

De totale verse luchttoevoer van de zaal voorafgaand aan de events was ingesteld op (afgerond): **305.000 m<sup>3</sup>/h**. Dit komt overeen met een ventilatievoud van ca. 2,2 (volume van de zaal is ca. 140.000 m<sup>3</sup>).

*Opmerking:* voorafgaand aan het eerste event bij Ziggo Dome is geconstateerd dat het ventilatiesysteem op 100% recirculatie stond ingesteld. Hierdoor werd er geen verse lucht toegevoerd maar werd er afvoerlucht uit de zaal toegevoerd (0 ventilatie). Na deze constatering is dit direct, voorafgaand aan het eerste pilot event, aangepast naar 100% buitenlucht door Ziggo Dome. Dit laat duidelijk zien dat het belangrijk is om te controleren of de instellingen van het ventilatiesysteem zodanig zijn dat de beoogde ventilatiecapaciteit ook wordt gerealiseerd.

**Tabel 1: Ventilatiecapaciteit luchtbehandelingskasten Ziggo Dome pilot events**

Naam luchtbehandelingskast	Ventilatiecapaciteit
5 (catering b.g & live avenue)	35.000 m <sup>3</sup> /uur
6 (1 <sup>ste</sup> ring)	60.000 m <sup>3</sup> /uur
8 (1 <sup>ste</sup> ring)	60.000 m <sup>3</sup> /uur
9 (catering b.g & live avenue)	35.000 m <sup>3</sup> /uur
12 (2 <sup>de</sup> ring zaal)	60.000 m <sup>3</sup> /uur
13 (Podium)	36.000 m <sup>3</sup> /uur
15 (2 <sup>de</sup> ring zaal)	60.000 m <sup>3</sup> /uur
18 (Plafond)	36.000 m <sup>3</sup> /uur
<b>Subtotaal</b>	<b>382.000 m<sup>3</sup>/uur</b>
<i>-20% reductie vanwege instelling op 80% capaciteit</i>	<i>- 76.400 m<sup>3</sup>/uur</i>
<b>Totaal</b>	<b>305.000 m<sup>3</sup>/uur</b>

### 3.3 Luchttoevoer per persoon

Op basis van de totaal beschikbare ventilatiecapaciteit is vooraf ingeschat wat de hoeveelheid verse luchttoevoer per persoon zou zijn tijdens de beide events. Hierbij is uitgegaan van een totaal aantal personen van 1.500 personen (bezoekers & organisatie).

Zoals te zien is in tabel 2, zou er 200 m<sup>3</sup>/uur per persoon ventilatie beschikbaar zijn tijdens de pilot events in de Ziggo Dome. Dit ligt ruim **boven de minimum waarde van 24 m<sup>3</sup>/uur/pp** die in de concept richtlijn staat (zie bijlage A). Merk op dat er meer dan 500 aanwezigen verwacht werden en dat de vereiste ventilatiehoeveelheid op basis van het aantal personen in ieder geval boven de ondergrens van 12.000 m<sup>3</sup>/uur ligt.

Op basis van de genoemde waardes (luchttoevoer per persoon) is vervolgens bepaald wat (als het ventilatiesysteem daadwerkelijk in de geplande systeemstand gezet zou worden) de theoretische CO<sub>2</sub> 'evenwichtsconcentratie' zou worden. Dit is de CO<sub>2</sub>-concentratie waarbij de aanwezigen net zoveel CO<sub>2</sub> genereren als er wordt afgevoerd via het ventilatiesysteem. O.b.v. het aantal aanwezigen kan dan teruggerekend worden hoeveel ventilatie er is.

### 3.4 CO<sub>2</sub> evenwichtsconcentratie

Op basis van de standaard massabalans formule uit o.a. NEN-EN 16798-2 is uit te rekenen wat de CO<sub>2</sub> evenwichtsconcentratie is:

$$C_{\text{binnen, steady state}} = \frac{G \times 10^6}{(Q/3,6)} + C_{\text{buiten}}$$

Waarbij G staat voor de gemiddelde CO<sub>2</sub> productie per individu (in l/s pp); Q staat voor de verse luchttoevoer per person (in m<sup>3</sup>/uur) en C(buiten) de CO<sub>2</sub> achtergrondconcentratie in de buitenlucht is.

Gaan we uit van de inputparameters zoals vermeld in tabel 2 en 3 dan komen we tot de **theoretische CO<sub>2</sub> evenwichtsconcentratie van 600 ppm** voor de pilot evenementen bij de Ziggo Dome.

**Tabel 2: schatting verse luchttoevoer per persoon voorafgaand aan de events**

Verse luchttoevoer	Aantal aanwezigen	Luchttoevoer per persoon
305.000 m <sup>3</sup> /uur	1.500	200 m <sup>3</sup> /uur/pp

**Tabel 3: overige aannames t.b.v. CO<sub>2</sub> evenwichtsconcentratie berekeningen.** Zie het Achtergronddocument Ventilatie richtlijn Evenementen voor een toelichting en onderbouwing van deze uitgangspunten.

Aspect	Aanname
Metabolisme	3 met
CO <sub>2</sub> productie dansend persoon	0,010 l/s pp
CO <sub>2</sub> concentratie buiten	420 ppm



4.  
Resultaten duurmetingen  
Dance Event

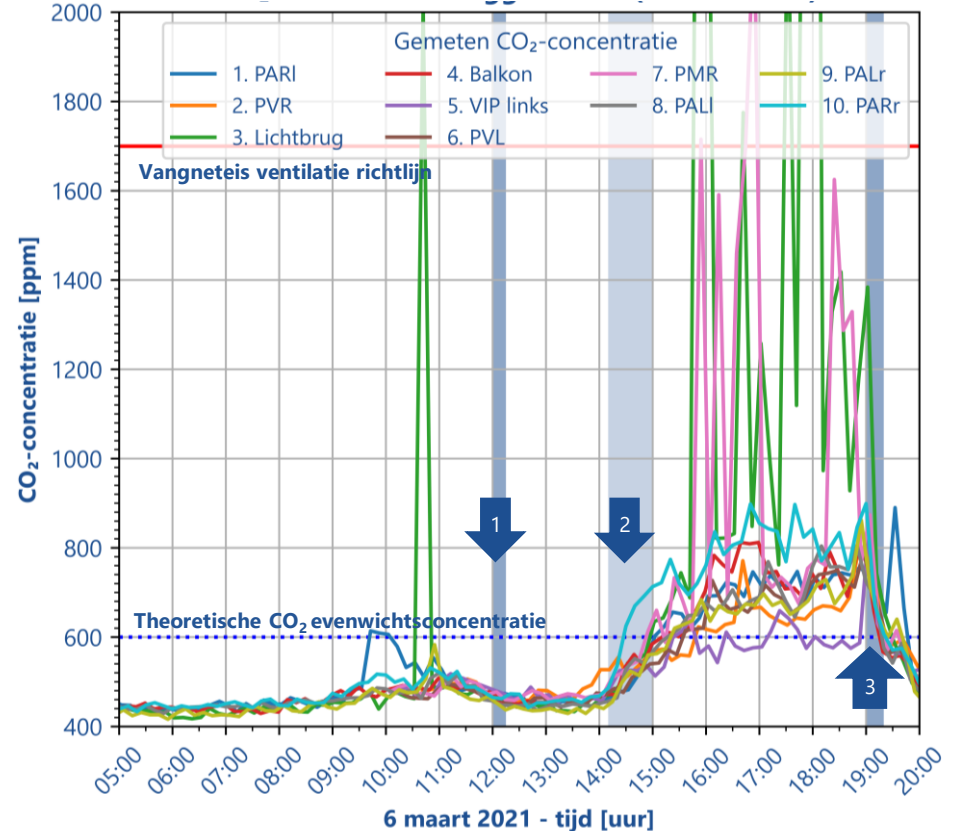
## 4.1 Verloop CO<sub>2</sub>-concentratie in de tijd

Hiernaast wordt de gemeten CO<sub>2</sub>-concentratie voor alle sensoren weergegeven en vergeleken met de verwachte CO<sub>2</sub>-evenwichtsconcentratie en de grenswaarde uit de Ventilatierichtlijn. In tabel 4 worden de relevante gebeurtenissen tijdens het event weergegeven. De nummers van de gebeurtenissen verwijzen naar de genummerde pijlen in figuur 4.

De meetresultaten van CO<sub>2</sub> sensor 3 (groene lijn) aan de lichtbrug en sensor 7 (roze lijn) tussen het publiek hebben een CO<sub>2</sub>-concentratie boven de 1700 ppm gemeten. Deze overschrijdingen zijn te verklaren doordat er gedurende het event meerdere malen met CO<sub>2</sub> kanonnen CO<sub>2</sub> de zaal in is geblazen.

**Tabel 4: Relevante gebeurtenissen tijdens het Dance Event.**

	Tijd	Gebeurtenis
1.	12:00	LBKs staan op 100% buitenlucht, LBKs 2 <sup>de</sup> ring achterzijde staan UIT.
2.	14:10 – 15:00	Bezoekers komen binnen & dance event begint
3.	19:00 – 19:10	Dance event eindigt, LBKs 2 <sup>de</sup> ring achterzijde gaan AAN.



**Figuur 4: Verloop CO<sub>2</sub>-concentratie tijdens het Dance Event in de Ziggo Dome.** Merk op dat de beide referentiewaarden niet zijn gecorrigeerd voor het gebruik van CO<sub>2</sub>-kanonnen.



## 4.2 Werkelijke CO<sub>2</sub>-concentraties vs. voorspelde CO<sub>2</sub>-evenwichtsconcentratie

In de tabel hiernaast is te zien dat als we kijken naar de gemiddelde waarde gemeten over alle sensorlocaties (exclusief sensor 3 en 7) dat tijdens het Dance event de **gemiddeld gemeten P50, respectievelijk de P95 waarde 689 / 767 ppm bedroeg.**

Dit is aan de hoge kant als we het vergelijken met **de vooraf berekende CO<sub>2</sub> evenwichtsconcentratie van 600 ppm.** Het ligt voor de hand dat de gemeten CO<sub>2</sub>-concentratie bij alle sensoren beïnvloed is door het gebruik van de CO<sub>2</sub>-kanonnen, al is de beïnvloeding minder groot dan bij sensor 3 en 7.

Dit laat zien dat het gebruik van CO<sub>2</sub>-kanonnen de CO<sub>2</sub>-monitoring kan beïnvloeden. Merk wel op dat de CO<sub>2</sub>-kanonnen de gemeten CO<sub>2</sub>-concentratie verhogen waardoor er op basis van de CO<sub>2</sub>-metingen eerder een waarschuwingssignaal zou worden afgegeven om meer te ventileren dan wanneer er geen CO<sub>2</sub>-kanonnen waren gebruikt.

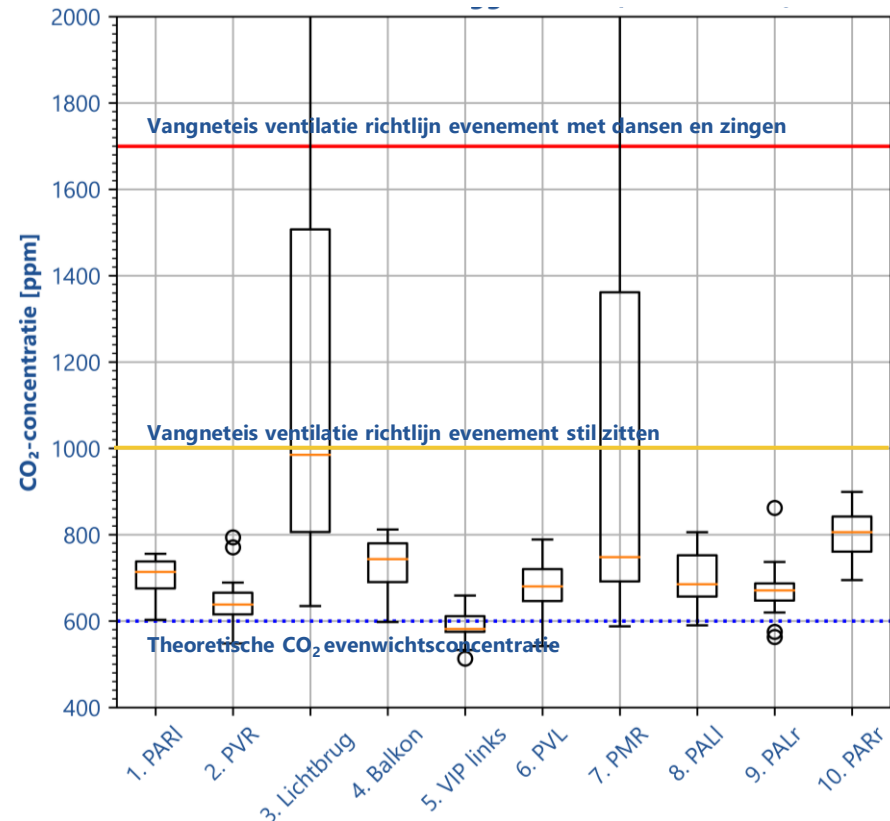
**Tabel 4: samenvatting gemeten waarden per sensor (periode 13.00 – 17.00 uur) tijdens het Dance Event in Ziggo Dome.** Ten aanzien van de overall gemiddelde waarden in de laatste kolom geldt dat de uitkomsten van de sensoren die sterk beïnvloed zijn door CO<sub>2</sub>-kanonnen, sensor 3 en 7, niet meegewogen zijn.

	1. PARr	2. PVR	3. Lichtbrug	4. Balkon	5. VIP links	6. PVL	7. PMR	8. PALI	9. PALr	10. PARr	Overall Gemiddeld
Gem.	700	640	1430	723	588	675	1008	697	672	801	687
P50	714	638	985	744	581	680	748	685	671	806	689
P95	747	759	3260	811	642	748	1712	799	735	898	767
Max	756	794	4518	812	659	789	2213	806	862	899	797

### 4.3 Boxplot weergave

De door iedere sensor gemeten CO<sub>2</sub>-concentratie tijdens het Dance Event is hiernaast weergegeven in een boxplot. Dit geeft een duidelijker beeld van de spreiding van de meetwaarden per sensor. In de grafiek is ter referentie ook de verwachte evenwichtsconcentratie (blauwe lijn) en de vangneteis uit de Ventilatie richtlijn (rode lijn) weergegeven.

Hier zien we ook de uitschieters bij sensor 3 en 7 die veroorzaakt zijn door de CO<sub>2</sub>-kanonnen. Daarnaast zien we hier ook terug dat de gemeten CO<sub>2</sub>-concentratie over de hele locatie wat boven de vooraf berekende evenwichtsconcentratie lag. De meest waarschijnlijke verklaring is dat het gebruik van de CO<sub>2</sub>-kanonnen voor een hogere CO<sub>2</sub>-concentratie heeft gezorgd dan er puur op basis van het aantal personen verwacht was.



Figuur 5: Boxplot CO<sub>2</sub>-concentratie per sensor tijdens het Dance Event in de Ziggo Dome

# 5. Resultaten duurmetingen Concert Event

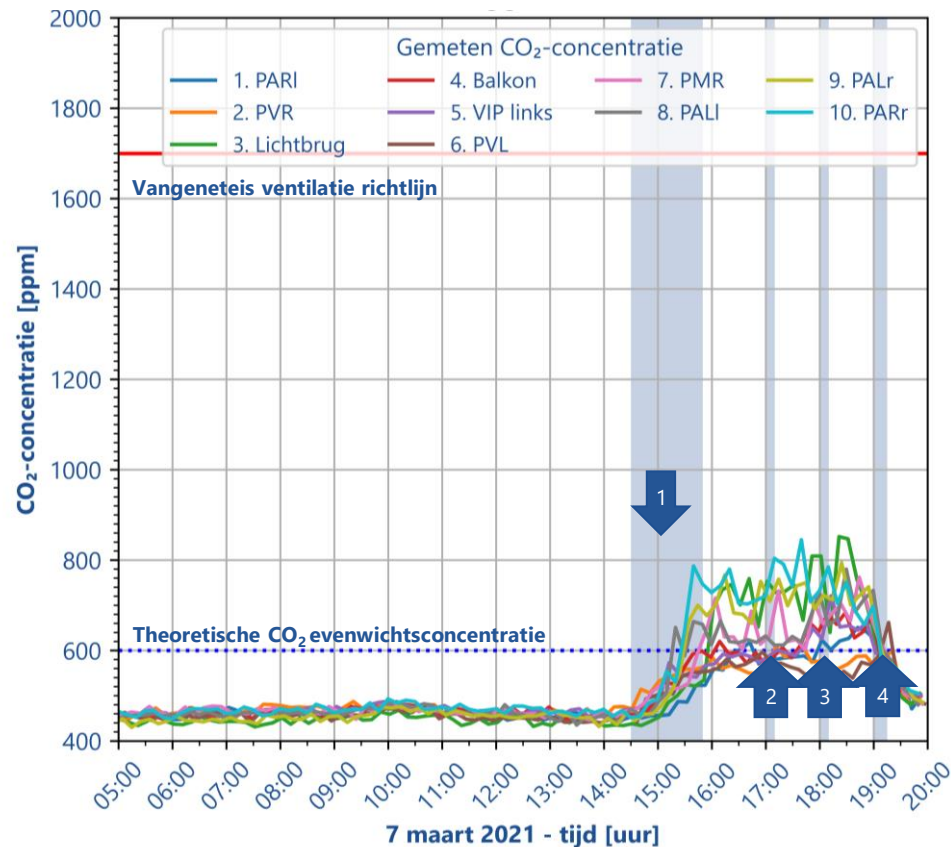


## 5.1 Gemeten CO<sub>2</sub>-concentratie Concert

Hiernaast wordt de gemeten CO<sub>2</sub>-concentratie voor alle sensoren weergegeven en vergeleken met de verwachte CO<sub>2</sub>-evenwichtsconcentratie en de grenswaarde uit de Ventilatierichtlijn. In tabel 5 worden de relevante gebeurtenissen tijdens het event weergegeven. Deze zijn gemarkeerd met de genummerde pijlen in figuur 6.

**Tabel 5: Relevante gebeurtenissen tijdens het Concert in de Ziggo Dome.**

	Tijd	Gebeurtenis
1.	14:30 – 15:50	Bezoekers komen binnen & concert begint
2.	17:00	Begin optreden Peter Pannenkoek
3.	18:00	Begin optreden André Hazes Junior
4.	19:00	Concert eindigt



**Figuur 6: Verloop CO<sub>2</sub> concentratie tijdens het Concert in de Ziggo Dome.**

#### 4.1 Werkelijke CO<sub>2</sub>-concentraties vs. voorspelde CO<sub>2</sub>-evenwichtsconcentratie

In de tabel hiernaast is te zien dat als we kijken naar de gemiddelde waarde gemeten over alle sensorlocaties dat tijdens het Concert Event de **gemiddeld gemeten P50, respectievelijk de P95 waarde 630 / 704 ppm bedroeg.**

Dit is **redelijk goed in lijn met de vooraf voorspelde CO<sub>2</sub> evenwichtsconcentratie van 600 ppm.**

Ergo: de werkelijke verse luchttoevoer per persoon **tijdens** het event was in lijn met de vooraf aangenomen toevoer, uitgaande van de geplande instelling waarbij de luchttoevoer op de 2<sup>e</sup> ring uitgeschakeld was en de overige luchtbehandelingskasten op 80% draaiden.

**Tabel 5: samenvatting gemeten waarden per sensor (periode 14.30 – 19.00 uur) gedurende het Concert Event in Ziggo Dome.**

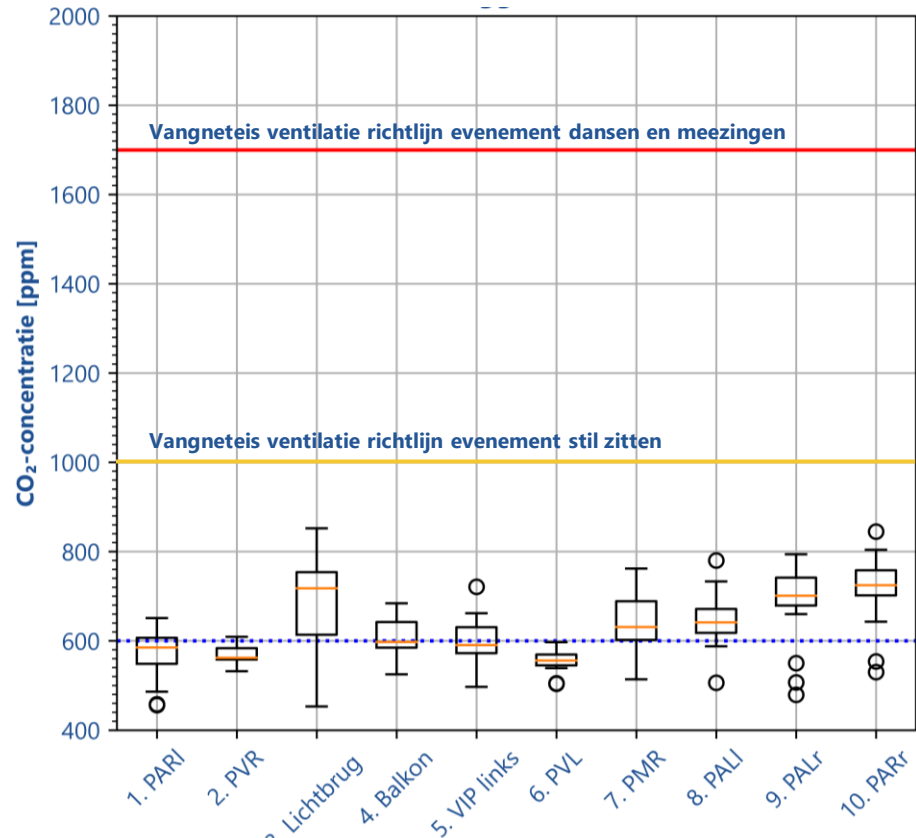
	1. PARr	2. PVR	3. Lichtbrug	4. Balkon	5. VIP links	6. PVL	7. PMR	8. PALI	9. PALr	10. PARr	Overall Gemiddeld
Gem.	571	568	681	608	598	556	637	649	690	719	<b>628</b>
P50	585	562	717	597	590	556	631	641	701	724	<b>630</b>
P95	639	606	841	680	661	581	730	732	766	802	<b>704</b>
Max	651	609	852	684	721	597	762	780	794	845	<b>729</b>

### 4.3 Boxplot weergave

De door iedere sensor gemeten CO<sub>2</sub>-concentratie tijdens het Concert Event is hiernaast weergegeven in een boxplot. Dit geeft een duidelijker beeld van de spreiding van de meetwaarden per sensor. In de grafiek is ter referentie ook de verwachte evenwichtsconcentratie (blauwe lijn) en de vangneteis uit de Ventilatierichtlijn (rode lijn) weergegeven.

Het is duidelijk te zien dat de gemeten waarden dicht bij de van tevoren berekende CO<sub>2</sub>-evenwichtsconcentratie liggen. Dit geeft aan dat de ventilatie tijdens het evenement goed overeen kwam met de van tevoren bepaalde ventilatiecapaciteit.

Verder valt op dat de sensoren hoger in de ruimte, sensor 8,9 en 10. de hoogste waarden gemeten hebben. De hoogste waardes zijn gemeten door sensor 3 aan de lichtbrug (bovenin de zaal). De verschillen met de andere sensoren zijn echter beperkt: afgaande op de gemiddelde gemeten waardes ligt het verschil tussen de sensoren binnen de meetafwijking van  $2 * 50$  ppm.



Figuur 7: Boxplot CO<sub>2</sub>-concentratie per sensor tijdens het Concert in de Ziggo Dome



6.

# Overall conclusies & aanbevelingen

# 1

## Werd er **voorafgaand** aan de pilot events voldaan aan de Ventilatie richtlijn Evenementen?

Onderzoeksvraag 1 was:

Werd er **voorafgaand** aan de twee Fieldlab pilot events in de Ziggo Dome voldaan aan de verse luchttoevoer eis uit de Ventilatie richtlijn Evenementen (zie bijlage A)?

Antwoord:

Uit de controle vooraf bleek dat het ventilatiesysteem van Ziggo Dome in principe voldoende capaciteit had om te voldoen aan de eis voor verse luchttoevoer uit de Ventilatie richtlijn Evenementen mits het ventilatiesysteem op de juiste stand werd ingesteld. Vlak voor het eerste pilot evenement is geconstateerd dat het ventilatiesysteem op 100% recirculatie was ingesteld waardoor er geen verse luchttoevoer zou zijn.

Voorafgaand aan het eerste event is het ventilatiesysteem omgeschakeld naar 100% buitenlucht en werd *wel* voldaan aan de ventilatie-eis.

Toelichting:

- Volgens de concept richtlijn moet de verse luchttoevoer minimaal 24 m<sup>3</sup>/uur per persoon bedragen.
- Bij Ziggo Dome is de instelling van het ventilatiesysteem vlak voor het eerste evenement zo aangepast dat er 200 m<sup>3</sup>/uur per persoon ventilatie 100% buitenlucht) geleverd werd. Vóór de aanpassing was de hoeveelheid ventilatie veel lager in verband met gebruik van recirculatie.

# 2

Werd er **tijdens** de pilot events voldaan aan de Ventilatie-richtlijn Evenementen?

Onderzoeksvraag 2 was:

*Werd er **tijdens** de twee Fieldlab pilot events in de Ziggo Dome aan de verse luchttoevoer eisen uit de Ventilatie-richtlijn Evenementen voldaan (zie bijlage A)?*

Antwoord:

Ja. Tijdens het Concert kwam de gemeten CO<sub>2</sub>-concentratie goed overeen met de vooraf berekende evenwichtconcentratie wat betekent dat tijdens het event voldaan werd aan de verse luchttoevoer eisen uit de Ventilatie-richtlijn.

Tijdens het Dance Event lag de CO<sub>2</sub>-concentratie boven de vooraf berekende CO<sub>2</sub>-evenwichtconcentratie door het gebruik van CO<sub>2</sub>-kanonnen.

Toelichting:

Of de werkelijke verse luchttoevoer tijdens de events daadwerkelijk was zoals vooraf aangenomen (en of het ventilatiesysteem beide dagen op de juiste stand stond), is gecontroleerd met behulp van CO<sub>2</sub>-duurmetingen. Hierbij werd gebruik gemaakt van een cloudbased sensornetwerk met 10 sensoren.

# 3

## Lessen en implicaties?

Onderzoeksvraag 3 was:

*Welke **lessen** zijn er verder te trekken t.a.v. de aspecten ventilatie en luchtkwaliteit tijdens grote events? En welke implicaties heeft dit voor de richtlijn (zie bijlage A)?*

Antwoord:

De twee pilot events in de Ziggo Dome bevestigen de bevinding uit het Beatrix Theater dat het via de methode uit de Ventilatie richtlijn Evenementen lukt om voldoende ventilatie voorafgaand en tijdens evenementen te waarborgen.

Wel laten de metingen tijdens het Dance Event zien dat het gebruik van CO<sub>2</sub>-kanonnen de CO<sub>2</sub>-metingen beperkt.

De constatering dat het ventilatiesysteem voorafgaand aan het eerste event op 100% recirculatie stond, geeft aan hoe belangrijk het is om voor ieder evenement goed te controleren of alle instellingen juist zijn. Mogelijk dat een korte checklist een goede toevoeging op de Ventilatie richtlijn zou zijn.

Aanbevelingen t.a.v. toekomstige evenementen in het algemeen en de Ventilatie richtlijn Evenementen:

- Ventilatiesystemen t.b.v. evenementenruimtes kennen vaak meerdere standen. Zorg dat ventilatiesystemen tijdens events op tijd (handmatig) daadwerkelijk in de juiste stand gezet worden (qua capaciteit, instelling recirculatie-kleppen etc.). **Controleer dit voorafgaand aan ieder evenement.**
- Zorg ervoor dat er een waarschuwingssysteem is dat tijdens events een melding geeft als ventilatiesystemen uit staan of bijvoorbeeld (te lang) op 100% recirculatie. Hiervoor kan gebruik gemaakt worden van CO<sub>2</sub>-metingen in de ruimte.
- Voeg een checklist toe aan de Ventilatie richtlijn Evenementen waarin de belangrijkste instellingen (parameters) van een ventilatiesysteem staan die een locatie moet controleren voorafgaand aan het evenement.
- Beperk het gebruik van CO<sub>2</sub>-kanonnen tijdens evenementen waar CO<sub>2</sub>-monitoring wordt gebruikt.

## BIJLAGE A: SAMENVATTING INHOUD CONCEPT RICHTLIJN

In opdracht van Mojo heeft bba binnenmilieu eind 2020 - begin 2021 een concept richtlijn ontwikkeld betreffende 'covid-proof' ventilatie bij evenementen. Het document (getiteld 'Ventilatie-richtlijn Evenementen') is o.a. gebaseerd op een analyse van bestaande eisen uit het Bouwbesluit, een literatuursurvey en indicatieve berekeningen m.b.v. de Wells-Riley methode. De richtlijn omschrijft een methode waarmee vooraf én tijdens een evenement gecontroleerd kan worden of de verse luchttoevoer voldoende is. De insteek is dat wanneer er aan de ventilatie-richtlijn wordt voldaan, dat de kans om besmet te raken via de 'aerosolroute' op een acceptabel laag niveau ligt. Wanneer er in een situatie niet voldaan wordt aan de eisen vermeld in de richtlijn, dan is er sprake van een verhoogde kans op overdracht via de lucht.

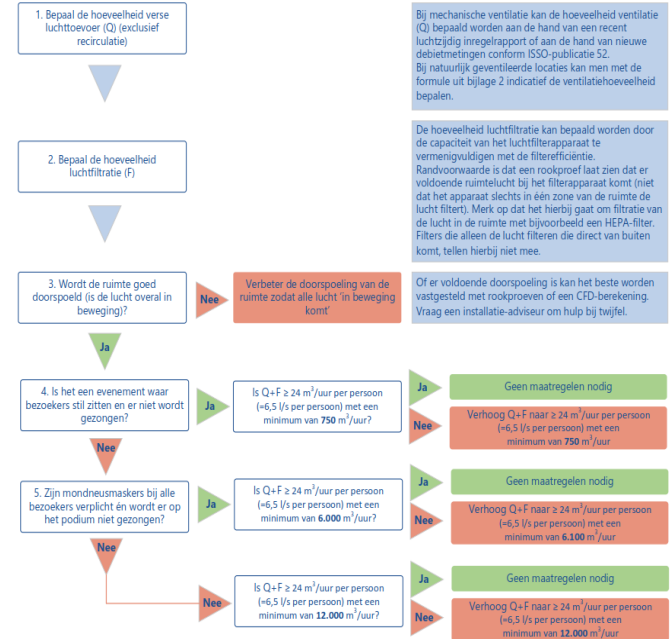
Met de richtlijn is het mogelijk om onderscheid te maken tussen risicovolle en minder risicovolle situaties, specifiek kijkend naar ventilatie. De richtlijn stelt dat de verse luchttoevoer minimaal 24 m<sup>3</sup>/h per persoon dient te zijn.

Zie het ook het stroomdiagram rechts. Basisuitgangspunt hierbij is dat er niet meer dan 1 besmet persoon per 666 bezoekers aanwezig; iets dat ofwel gewaarborgd is door het gebruik van (snel)testen hetzij doordat de momentane, landelijke besmettingsgraad onder de 150:100.000 ligt.

Controleren of aan genoemde minimum luchttoevoer eis voldaan wordt dat kan men doen door ofwel vooraf luchtdebieten te meten (werkt alleen bij mechanische ventilatiesystemen) en die te relateren aan het aantal verwachte personen, ofwel door tijdens het event de CO<sub>2</sub> evenwichtsconcentratie te bepalen en die terug te rekenen naar de verse luchttoevoer per persoon. In de concept richtlijn staat verder ook nog een vangnet-eis omschreven t.a.v. de maximaal aanvaardbare CO<sub>2</sub> concentratie (respectievelijk 1000 ppm bij passieve, zittende activiteiten en 1700 ppm bij actieve, staande activiteiten).

Meer informatie:

- Boerstra & Beuker, 2021. Voorstel Ventilatie-richtlijn Evenementen.
- Boerstra & Beuker, 2021. Achtergrond voorstel Ventilatie-richtlijn Evenementen.



**Toelichting**  
Bij mechanische ventilatie kan de hoeveelheid ventilatie (Q) bepaald worden aan de hand van een recent luchtzijdig inregelrapport of aan de hand van nieuwe debietmetingen conform ISO-publicatie 52. Bij natuurlijk geventileerde locaties kan men met de formule uit bijlage 2 indicatief de ventilatiehoeveelheid bepalen.

De hoeveelheid luchtfiltratie kan bepaald worden door de capaciteit van het luchtfilterapparaat te vermenigvuldigen met de filterefficiëntie. Randvoorwaarde is dat een rookproef laat zien dat er voldoende ruimtelucht bij het filterapparaat komt (niet dat het apparaat slechts in één zone van de ruimte de lucht filtert). Merk op dat het hierbij gaat om filtratie van de lucht in de ruimte met bijvoorbeeld een HEPA-filter. Filters die alleen de lucht filteren die direct van buiten komt, tellen hierbij niet mee.

Of er voldoende doorspoeling is kan het beste worden vastgesteld met rookproeven of een CFD-berekening. Vraag een installatie-adviseur om hulp bij twijfel.

**Stroomdiagram uit de richtlijn; bedoeld om voorafgaand aan een evenement te bepalen of er sprake is van voldoende ventilatie.**



## BIJLAGE B – VENTILATIECAPACITEIT PER ZONE VAN ZIGGO DOME

