

## Reductie van infectierisico in supermarkten, kantoorgebouwen, scholen en wooncomplexen (non-health care)

### 1. Welk probleem lossen we op?

*Hoe kunnen we de ventilatie en klimatisering in gebouwen waar publiek samenkomt, zoals nu in supermarkten en na opheffing van de beperkende maatregelen in bijvoorbeeld kantoren, scholen en kinderdagverblijven zo instellen, modificeren en onderhouden dat het risico op besmetting zo klein mogelijk is. Hoe starten we werken en scholing BV Nederland zo veilig mogelijk weer op.*

De belangrijkste vorm van overdracht van het COVID virus is via de lucht en contact met vervuilde oppervlakken. Dit maakt het verblijf in gebouwen tot een probleem. Directe overdracht vindt vooral plaats bij kuchen, hoesten en niezen. Als veilige onderlinge afstand wordt door het RIVM 1,5 m aanbevolen. Ook in tijden met strenge regimes om dit aan te houden, is niet in alle omstandigheden kortere nabijheid te vermijden. Korte nabijheid zal bovendien weer veel frequenter gaan voorkomen als het regime minder streng wordt, terwijl het virus dan nog niet de wereld uit zal zijn. Bovendien is 1,5 m niet voldoende om directe (niezen, hoesten) of indirecte (opwerveling, ventilatie) overdracht te vermijden (zie figuur 1 in bijlage). De mogelijkheid van indirecte overdracht wordt versterkt doordat in gebouwen bij onvoldoende ventilatie het virus gedurende lange tijd via zogenaamde aerosolen in de lucht kan zweven. Daardoor kan mogelijk ook gecirculeerde lucht in gebouwen een belangrijke oorzaak zijn van infectie.<sup>1</sup>

In aanvulling op het afstand houden, is het van belang via andere maatregelen de overdracht via lucht te beperken. De rol van kuchen, hoesten en niezen is duidelijk, en daar richt zich ook het advies van 1,5 meter op. De rol van opwerveling en aerosolen via airborne overdracht is minder onderzocht. Naar aanleiding van de SARS uitbraak is onderzoek gedaan naar modellen om de overdracht te voorspellen<sup>2</sup> en vermindering daarvan door verhoogd ventilatie-voud met natuurlijke of mechanische ventilatie.<sup>3</sup> Dit voorstel is gericht op het beïnvloeden van overdracht via natuurlijke ventilatie en mechanische luchtbehandeling. In het bijzonder voor gebouwen waarin de kans op virus-emissie door besmette personen relatief groot is, kort contact moeilijk vermijdbaar is, of waar zich kwetsbare groepen bevinden, kan het effectief zijn de luchtbehandeling aan te passen om kans op overdracht te verminderen. Het gaat dan om: Supermarkten, Bouwmarkten, Kantoren, Woongebouwen met wooneenheden die luchttechnisch verbonden zijn, en Kinderopvang en scholen. In de internationale literatuur is al veel informatie verschenen, bijvoorbeeld op basis van onderzoek tijdens MERS, SARS en nu ook COVID-19 over:

- Risico analyses van infectie door aerosolen gebaseerd op bezetting en ventilatie
- Ventilatie-oplossingen en overdrachtsbeperking (bijv. reinigen) om verspreiding van aerosolen te voorkomen (getest in de MERS SARS, en in de COVID-19, bijvoorbeeld in Singapore en Wuhan).
- Methodieken in de arbeidshygië zoals bron aanpak, voorkomen van verspreiding en verdunning door ventilatie en luchtreiniging

In eerste instantie op basis van het literatuur onderzoek kan concrete, onderbouwde informatie worden gegeven over maatregelen in gebouwen om de kans op besmetting te minimaliseren.

### 2.

### 3. Is het voorstel al besproken met een externe partij dit probleem heeft? Zo ja wat waren de conclusies van deze bespreking?

Het voorstel is besproken met 5.1.2f Zij zoeken nu ook naar praktische vertaalslagen voor hun klimaatinstallaties. In de 5.1.2f worden intensieve maatregelen genomen om tegemoet te komen aan de RIVM richtlijnen, maar voor de klimatisering leven veel vragen. Bijvoorbeeld hoe gaan we om met recirculatie (o.a. door warmtewielen) in de winkels en houden we toch de winkels op temperatuur.

Het voorstel is besproken met 5.1.2f Zij zijn op zoek naar informatie om in de huidige situatie met lage bezetting van kantoren het risico te minimaliseren. Maar ook willen zij zich voorbereiden op de fase waarin kantoormedewerkers weer terugkeren in de kantoren en hoe zij dan bij hogere bezetting de kans op her-besmetting kunnen minimaliseren. Hierbij hebben ze ons hun praktische vragen doorgegeven (zie email 30 maart)

Ook de 5.1.2f heeft aangegeven geïnteresseerd te zijn in dit voorstel, zie email 30 maart. De 5.1.2f wil ook actief participeren, zie punt 6.

### 4. Welke oplossing stellen we voor?

Opstellen van praktische richtlijnen voor beheer en onderhoud van ventilatie en klimaatsystemen, raamgebruik, maximale personenbezetting, hoe om te gaan met flexwerkplekken en andere protocollen om mogelijke besmetting te minimaliseren en die op korte termijn door een gebouwbeheerder zijn uit te voeren. De richtlijnen zullen worden opgesteld zoals beschreven onder paragraaf 5.

### 5. Welke expertise(s), teams en faciliteiten van TNO zijn benodigd voor dit project?

Het merendeel van de expertise is beschikbaar in de 5.1.2f 5.1.2e

5.1.2e

5.1.2e

5.1.2e 5.1.2e . Met  
 ruime internationale contacten bijvoorbeeld in China, Singapore, South Korea 5.1.2e  
 5.1.2e op basis van zijn ervaring met  
 fijnstof in gebouwen zal het literatuuronderzoek naar aerosolen uitvoeren. 5.1.2e zal de COMIS  
 simulaties uitvoeren. 5.1.2e heeft uitgebreide ervaring met ventilatie in gebouwen en zal het  
 literatuuronderzoek naar ventilatieoplossingen uitvoeren. We verwachten ook een beroep te doen op de CFD  
 expertise in de afdeling HTFD. Afstemming zal plaatsvinden met het initiatief voor de zorgsector wat geleid  
 wordt door 5.1.2e. Voor het effect van persoonlijke beschermingsmiddelen, zowel wat betreft de  
 reductie bij de bron als bij de ontvanger, zal contact worden gezocht met 5.1.2e  
 5.1.2e

#### 6. Budget?

Benodigde budget voor 1 t/m 5 is 5.1.2f excl BTW.

Wij stellen het volgende traject voor, met bij elke stap de voorgestelde doorlooptijd – deels kunnen stappen naast elkaar worden uitgevoerd:

1. Snelle parallelle inventarisatie door meerdere personen van relevante literatuur (peer reviewed en grijze literatuur uit China) in het bijzonder over onderzoek uitgevoerd en richtlijnen die ontwikkeld naar aanleiding van de SARS uitbraak, deelname ISIAQ webinars in april, eventueel aangevuld met simulaties van ventilatie, en een ruime selectie van mogelijke maatregelen plus de daarbij behorende literatuur (5 dagen)
2. Brainstorm (2x: nadruk op generen respectievelijk selecteren) om selectie van direct toepasbare maatregelen te maken en om een top 3 te selecteren voor maatregelen die met enig nader R&D inzetbaar lijken. Na deze stap volgt go-nogo beslissing op basis van het perspectief op een nuttige bijdrage.
3. Discussie met aangehaakte partijen, zoals representanten van onder punt 2 genoemde instellingen en bedrijven, ventilatiebranche, enkele externe (inter)nationale deskundigen en overheid. Discussie met (buitenlandse) vakgenoten. Onder andere over actualisatie en vertaling van het REHVA [COVID-19 Guidance document](#).
4. Opstellen en toetsen van direct toepasbare aanbevelingen (10 dagen)  
 Naast de aanbevelingen zal een onderzoeksopzet worden opgesteld om metingen uit te voeren naar de virale belading in de huidige praktijk in winkels, bouwmarkten, wooneenheden met collectieve klimatisering en kantoren ten gevolge van overdracht door aerosolen.
5. Opstellen aanbevelingen 1e tranche

Samen met de aangehaakte partijen wordt onderzocht in hoeverre eerdere aanbevelingen (zie punt 4) effectief en werkbaar waren. Waar nodig worden aanbevelingen aangepast, ook naar aanleiding van nieuwe inzichten uit het wereldwijde onderzoek. (1 maand). Wij verwachten met cofinanciering van externe partijen hierna onderzoek te kunnen starten om verdere maatregelen aan systeemadaptaties te onderzoeken voor een 2e tranche aanbevelingen.

7. Welke externe partijen zullen betrokken worden in dit project? En zijn deze partijen ook van plan om bij te dragen in het budget of op een andere wijze?

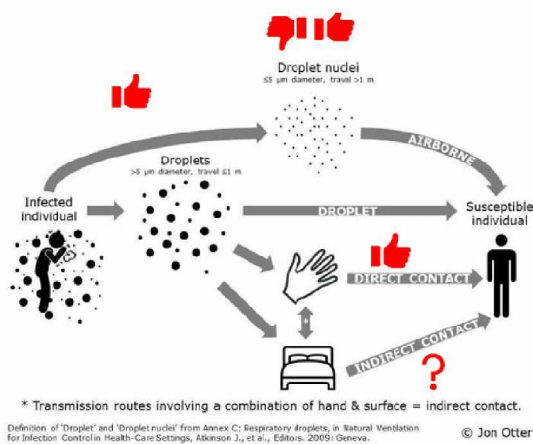
Zie ook onderdeel 2,

Alle externe partijen dragen in kind bij actief bij te dragen (punt 3 stappenplan) en door actief mee te denken aan zowel effectieve als uitvoerbare aanbevelingen (punt 5 stappenplan).

- 8.
9. Wat is de te verwachten doorlooptijd tot daadwerkelijke implementatie?
10. Na twee weken concept richtlijnen die met de klankbordgroep (VLA, RVB, RIVM) zullen worden besproken. Vervolgens aanscherping en na 4 weken oplevering van de 1<sup>e</sup> tranche definitieve richtlijnen. Deze zullen openbaar bekend worden gemaakt.
- 11.
12. (in verband met het gebruik van SMO) Wat zullen binnen dit project de leerpunten voor TNO zijn?
13. Voor TNO is de opgedane kennis van belang om meer inzicht te krijgen in de verspreiding van aerosolen, met deze kennis kunnen de bestaande ventilatie modellen worden aangevuld.

Contactpersoon: 5.1.2e  
 5.1.2e @tno.nl 5.1.2e

## Bijlage 1 : overdrachtsvormen van COVID-19



Figuur 1 transmission van COVID, WHO februari 2020

<sup>1</sup> Fisk, W.J. and Rosenfeld, A.H. (1997) Estimates of improved productivity and health from better indoor environments, *Indoor Air*, 7, 158–172.

<sup>2</sup> Risk of indoor airborne infection transmission estimated from carbon dioxide concentration, Rudnick, Milton *Indoor Air* 2003 <https://www.pdx.edu/green-building/sites/www.pdx.edu.green-building/files/Rudnick%20Milton.pdf>

<sup>3</sup> Natural ventilation for reducing airborne infection in hospitals, Hua Qian 2011, *Building and Environment* <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132309001887>