

To: (10)(2e) <(10)(2e)>@rivm.nl]
From: (10)(2e)
Sent: Thur 8/27/2020 7:59:41 AM
Subject: FW: CORISCA: Besmettingroutes + relevante parameters
Received: Thur 8/27/2020 7:59:42 AM
[Schwartz et al. - 2020 - Lack of COVID-19 transmission on an international.pdf](#)
[Yang et al. - 2020 - In-flight Transmission Cluster of COVID-19 A Retr.pdf](#)
[Chen et al. - 2020 - Potential transmission of SARS-CoV-2 on a flight f.pdf](#)
[Eldin et al. - 2020 - Probable aircraft transmission of Covid-19 in-flig.pdf](#)
[Hoehl et al. - 2020 - Assessment of SARS-CoV-2 Transmission on an Intern.pdf](#)
[Lytras et al. - 2020 - High prevalence of SARS-CoV-2 infection in repatri.pdf](#)

Fyi, jij was niet geccd in onderstaand. Bevat lit en info over condities aan boord, en uitbraken in vliegtuigen.

From: (10)(2e) <(10)(2e)>@nlr.nl>
Sent: woensdag 26 augustus 2020 16:32
To: (10)(2e) <(10)(2e)>@rivm.nl>; (10)(2e) <(10)(2e)>@nlr.nl>; (10)(2e) <(10)(2e)>@rivm.nl>; (10)(2e) <(10)(2e)>@rivm.nl>
Cc: (1) (10)(2e) <(10)(2e)>@nlr.nl>
Subject: RE: CORISCA: Besmettingroutes + relevante parameters

Beste (10)(2e) en (10)(2e)

Zoals afgesproken stuur ik jullie bij de informatie die we tot nu toe hebben gevonden over omgevingsparameters en besmettingsgevallen. Daarnaast een kleine samenvatting van de m.i. meest relevante punten uit ons overleg, en onderaan de relevante acties voor de tussenresultaten.

Besmettingsroutes en relevante parameters

- Relatieve belang van besmettingsroutes is onbekend.
- Focus op aerosolen-route (0,5 – 20 à 60 micrometer), wanneer die weinig relevant blijkt (vanwege, bijvoorbeeld, ventilatie) zijn verdere studies naar andere paden mogelijk relevant.
- Belangrijkste verschil vliegtuig versus andere situaties lijkt de grotere mate van ventilatie, die vnl. van invloed is op aerosolen.
- Inactivatie (tijdsspanne van uren) lijkt minder relevant dan luchtverversing (10 - 20 keer per uur, 50:50 buitenlucht / gerecirculeerde lucht).
- Zowel boarding en taxi-fase en vluchtfase lijken relevant, gegeven de tijdsduur van beide fases.

Temperatuur: Temperature inside the cabin can be controlled by the pilots from the flight deck. In order to manage a certain temperature the bleed-air is cooled within the air-conditioning packs towards the temperature set by the pilot. In a 2012 Harvard study within the Airliner Cabin Environmental Research (ACER) Program temperatures in seating areas during 83 flights have been measured. The mean temperature was 24.4 degrees Celsius (°C) with a standard deviation of 2. The minimum and maximum temperatures found were 19 and 31°C respectively. When dividing the dataset by flight duration it was found that long and medium duration flights had a lower mean temperature of 23.9°C while short duration flights mean temperature was 24.8°C. No link has been found between in-flight temperature and load factor or season (Spengler, Vallarino, McNeely, Estephan, & Sumner, 2012). Another study shows us environmental data from 7 intercontinental and 24 continental flights, this data has been plotted against flight time. Temperature during the flight does fluctuate, but a short glance at the data reveals no link between temperatures in different stages of the flight. For most Intercontinental flights temperatures are between 21 and 26°C, while most continental flights show temperatures between 24 and 28°C. (Liping, Yue, Dong, & Meng, 2014)
<https://journals.plos.org/plospathogens/article?id=10.1371/journal.ppat.0030151>

Luchtdruk: Atmospheric pressure is measured in Pascals (Pa) and is defined as the amount of force per unit area the atmosphere exerts at a certain point. For instance if atmospheric pressure is 1013hPa the force it exerts on one square meter is 101,300N or 101,3kN/m². With increasing altitude atmospheric pressure as well as partial pressure of oxygen decreases. FAA regulations states that during climb pressure in the aircraft cabin is allowed to decrease with altitude up until a pressure of around 753hPa (i.e. pressure at an altitude of 2240m). For the rest of the climb, cruise and part of the descent the pressure is kept at or above that value. This is crucial, because human physiology is not compatible with too low partial pressure of oxygen which may lead to hypoxia. One study measured cabin pressure of 83 flights (with a mix of different types). The study showed an average cabin pressure of 800hPa with a standard deviation of 28. Minimum and maximum pressures that were measured were 760hPa

and 885hPa respectively. The B737-700 had a minimum of around 760hPa and a maximum of 809hPa, while the B777 showed a variation of pressures between 770hPa and 885hPa.

Luchtvochtigheid: Relative humidity is the percentage of water vapour in air with respect to the saturation level at a specific temperature. Warm air has a high absolute saturation level, while cool air saturation levels are lower. For example, one kg of air at 20°C can hold up to 4 times as much water than one kg of air at 0°C. During the first phases of the flight up to the cruise altitude the air temperature decreases, lowering the amount of water vapour in one kg of air substantially. For instance, at cruise level (e.g. -50°C and 250hPa) one kg of air can maximally hold 1/88th of the amount of water vapour one kg of air at 20°C can hold. Because aircraft, during flight, take in very cold outside air and subsequently warm it for use in the cabin the relative humidity can become very low. In a 2012 study with 83 aircraft it was found that the relative humidity during flight was on average 11% with a standard deviation of 5. The minimum and maximum values measured in the study were 1.7% and 41% respectively (Spengler, Vallarino, McNeely, Estephan, & Sumner, 2012). In one study of 7 intercontinental flights it was found that relative humidity starts out between 25% and 55% at the start of the flight and decreases with time to a value between 10% and 15% (Liping, Yue, Dong, & Meng, 2014). The last phase of the flight shows an upward trend back to around 30%. In the same study relative humidity has been measured for 24 continental flights. Here the relative humidity starts out between 15% and 60% and decreases with time to 10% to 30%. (<https://journals.plos.org/plospathogens/article?id=10.1371/journal.ppat.0030151>)

Vluchtduur: tussen de 1 en 14 uur.

Besmettingen aan boord

Samengesteld door (10)(2e) papers bijgevoegd.

Paper	Date flight	Origin	Destination	Duration	Aircraft	Occupancy	Total pax	Pax COVID-19	Infected
Chen et al, 2020	24/01/2020	Singapore Changi	Hangzhou Xiaoshan	5h00	B787-9	89%	335	16	
Eldin et al, 2020	25/02/2020	Bengui	Yaoundé	1h10	A330-2			3+	
Hoehl et al, 2020	09/03/2020	Tel Aviv	Frankfurt	4h40	B737-9	58%	102	9	
Lytras et al, 2020	20/03/2020	London x 3	Athens	3h40			357	13	
Lytras et al, 2020	21-23/03/2020	Spain	Athens	3h10			394	25	
Lytras et al, 2020	25/03/2020	Istanbul	Athens	3h50			32	2	
Schwartz et al, 2020	22/01/2020	Guangzhou	Toronto				350	2	
Yang et al, 2020	23/01/2020	Singapore Changi	Hangzhou Xiaoshan	5h00	B787*	97%	325	12	

* based upon fleet Scoot

Tussenresultaten

Morgenmiddag 15u eerste aanzet, maandag verdere verfijning. Gewenste input RIVM:

- Invloed van cabinecondities op virus (verspreiding, inactivatie), tabelvorm?
- Tekst over besmettingsroutes, relevantie en focus.

Hartelijke groet,

(10)(2e)

From: (10)(2e)
Sent: 26 August 2020 10:45
To: (10)(2e) <(10)(2e)@rivm.nl>; (10)(2e) <(10)(2e)@nlr.nl>; (10)(2e) <(10)(2e)@rivm.nl>; (10)(2e) <(10)(2e)@rivm.nl>
Cc: (10)(2e) <(10)(2e)@nlr.nl>; (10)(2e) <(10)(2e)@nlr.nl>
Subject: RE: CORISCA: Besmettingroutes + relevante parameters

Beste (10)(2e)

Dank voor je reactie; ik heb zojuist een geüpdatete uitnodiging gestuurd voor 15:15 tot 16:15 uur.

Fijn ook om in je mail alvast wat eerste informatie te hebben, of in ieder geval aanvullingen op jullie eerdere mail met antwoorden op onze vragen. De besmettingsroutes lijken me nog wel 'n goede om straks te bespreken: het projectvoorstel laat namelijk ook de mogelijkheid om de initiële scope uit te breiden, als de literatuur daar aanleiding toe geeft ("Deze afbakening wordt in het project kritisch geëvalueerd (zie fase 0 onder 'omschrijving werkzaamheden'). Als literatuuronderzoek of expert input daar aanleiding toe geeft, kan de afbakening in overleg met IenW aangepast worden"). Het lijkt me fijn als we daar in de tussenresultaten (aanstaande maandag; voorschot morgenmiddag) al wel iets over kunnen zeggen.

Groet, en graag tot vanmiddag,

(10)(2e)

From: (10)(2e) <(10)(2e)@rivm.nl>
Sent: 26 August 2020 9:52
To: (10)(2e) <(10)(2e)@nlr.nl>; (10)(2e)@rivm.nl; (10)(2e) <(10)(2e)@nlr.nl>; (10)(2e) <(10)(2e)@rivm.nl>; (10)(2e) <(10)(2e)@rivm.nl>
Subject: RE: CORISCA: Besmettingroutes + relevante parameters

Beste (10)(2e)

Helaas komt het voorgestelde moment niet goed uit. Wat wel zou kunnen:

- 10 uur
- 11.45-12.30
- Na 15.15 uur
- Morgen na 13.30 uur

Korte reactie alvast op de thema's die je noemt:

- Relatieve belang van de verschillende besmettingsroutes: dit is vooralsnog onbekend, goed onderzoek hiernaar is zeer lastig en ontbreekt nog. Het RIVM gaat ervanuit dat druppels belangrijker zijn dan aerosolen, maar of dit dan druppels via oppervlakken of druppels direct op andermans slijmvliezen betreft is niet te zeggen, en hoeveel belangrijker dan aerosolen is momenteel ook geen cijfer aan te hangen. In dit project gaan we ons richten op de aerosol-route, en beschrijven we de andere routes alleen kwalitatief, dit is afgesproken in de afbakening (hieronder gekopieerd).
- Invloed van omgevingsfactoren: Hier zijn enkele studies over bekend die wij naast elkaar gaan zetten voor de literatuurreview. Het lijkt erop dat het virus behoorlijk stabiel is onder verschillende condities. Bij hogere temperaturen of sterke uitdroging zou snellere inactivatie kunnen plaatsvinden. Maar, het is goed mogelijk dat inactivatie van het virus gedurende de beperkte tijdsduur van een vlucht geen bepalende factor gaat zijn. Luchtdruk zijn mij geen studies over bekend ((10)(2e)? (10)(2e)?)
- Relevantie van verschillende vluchtfases: dit is iets om te bespreken wanneer we de modellering gaan inrichten, mogelijk dat we verschillende scenario's kunnen meenemen en inschatten hoe invloedrijk dit zou kunnen zijn ((10)(2e)?).

Groet,
(10)(2e)

Uit het projectvoorstel:

EASA stelt de volgende vier manieren voor om de verspreiding van virussen aan boord van vliegtuigen te voorkomen (EASA, 2020):

1. Uitgebreide schoonmaak van de cabine voor elke vlucht
2. Triage voor het aan boord gaan van het vliegtuig in combinatie met registratie van passagiers op stoelniveau
3. Verplichting tot het dragen van mondkapjes aan boord
4. Een ventilatiesysteem met een neerwaartse (in plaats van laterale) luchtstroom en HEPA-filters voor gerecirculeerde lucht

De voorgestelde werkzaamheden richten zich primair op de besmettingsrisico's aan boord in relatie tot het ventilatiesysteem (punt 4). Dit punt wordt door middel van een literatuurstudie, simulatie en metingen onderzocht. De effecten van de overige 3 punten (punten 1-3) worden kwalitatief op basis van bestaande literatuur omschreven. Verspreiding van het virus op wijzen anders dan door de cabinelucht, bijvoorbeeld door aanraking van besmette oppervlaktes (stoeloppervlak, catering, WC) worden kwalitatief op basis van bestaande literatuur omschreven.

-----Original Appointment-----

From: (10)(2e) <(10)(2e)@nlr.nl>

Sent: woensdag 26 augustus 2020 09:01

To: (10)(2e)@rivm.nl; (10)(2e); (10)(2e)

Subject: CORISCA: Besmettingroutes + relevante parameters

When: woensdag 26 augustus 2020 12:30-13:30 (UTC+01:00) Amsterdam, Berlijn, Bern, Rome, Stockholm, Wenen.

Where: Skype Meeting

Beste (10)(2e)

Op basis van de taakverdeling die mijn collega (10)(2e) afgelopen vrijdag rondstuurde plan ik graag een overleg met je in i.h.k.v. CORISCA, specifiek met aandacht voor besmettingsroutes en relevante (omgevings)parameters die de verspreiding van het virus/virusdragers beïnvloeden. Mogelijk sluit mijn collega (10)(2e) ook aan.

Onderstaande onderwerpen lijken me in ieder geval relevant – maar misschien heb je daar aanvullingen op:

- Relatieve belang van verschillende besmettingsroutes (grote en kleine druppels, via contactoppervlakten)
- Invloed van omgevingsparameters
 - Luchtvochtigheid (al eerder aangemerkt als relevant)
 - Temperatuur
 - Druk
 - ...
- Relevantie van verschillende vluchtfases / delen van het passagiersproces. In hoeverre is het bijvoorbeeld relevant om te kijken naar processen / vluchtfases die maar korte tijd duren, zoals passagier A die passagier B passeert van/naar het toilet, of passagier A die op B moet wachten bij het instappen?

Ik hoop dat dit moment schikt. Zo niet, zou je me dan even willen bellen op (10)(2e) (10)(2e) (10)(2e)? Dan kunnen we wellicht sneller dan per mail een beter moment vinden.

Groet,
(10)(2e)

[Join Skype Meeting](#)

Trouble Joining? [Try Skype Web App](#)

Join by phone

(10)(2g) (World) English (United States)

[Find a local number](#)

Conference ID: (10/2g)

[Forgot your dial-in PIN? | Help](#)

Dit bericht kan informatie bevatten die niet voor u is bestemd. Indien u niet de geadresseerde bent of dit bericht abusievelijk aan u is verzonden, wordt u verzocht dat aan de afzender te melden en het bericht te verwijderen. Het RIVM aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade, van welke aard ook, die verband houdt met risico's verbonden aan het elektronisch verzenden van berichten.
www.rivm.nl *De zorg voor morgen begint vandaag*

This message may contain information that is not intended for you. If you are not the addressee or if this message was sent to you by mistake, you are requested to inform the sender and delete the message. RIVM accepts no liability for damage of any kind resulting from the risks inherent in the electronic transmission of messages.

www.rivm.nl/en Committed to *health and sustainability*