



# Corona app

CONTACTONDERZOEK 2.0

(10)(2e)

## De achtergrond van het idee

- Bluetooth heeft 1 groot voordeel, het werkt automatisch. Maar Bluetooth levert te veel potentiële besmettingen op. Ik heb hierover gesproken met Professor (10)(2e), bekend van "Simulaties tonen aan dat corona-apps werken niet". Ik deel zijn mening dat dit leidt tot ofwel teveel mensen die thuis moeten zitten ofwel zoveel mensen die getest moeten worden dat dit onmogelijk is. Het rekenvoorbeeld hieronder laat dit goed zien.
- In de huidige samenleving met gecontroleerde lockdown is het misschien nog enigszins mogelijk om de contacten te testen. Maar zodra de maatregelen wat versoepeld worden neemt het aantal contacten exponentieel toe. Een voorbeeld: persoon A reist elke dag met de bus naar werk, vanaf maandag was hij besmettelijk, pas na 6 dagen wordt hij ziek en getest, hij blijft hierna thuis en op dag 7 wordt bevestigd dat hij Covid positief is. Alleen al in de bus (5 werkdagen heen en weer) registreert Bluetooth zo'n  $10 \times 40 = 400$  contacten. Persoon A heeft ook nog contacten zijn op het werk, met familie, vrienden, in winkels enz, laten we aannemen dat er nog 80 contacten bijkomen. Dat maakt 480 contacten in totaal, ofwel gemiddeld 80 contacten per dag. Personen die besmet zijn door persoon A, kunnen 4 dagen later zelf ook weer anderen besmetten. Dit houdt in dat de contacten van dag 1 t/m 3, het virus al door kunnen geven voordat persoon A überhaupt positief getest is. Dit zijn ca. 240 personen op basis van 3 dagen met gemiddeld 80 contacten. Deze 240 personen zijn zelf ergens tussen de 0 en 3 dagen besmettelijk op het moment dat ze een waarschuwing via de app krijgen. Als we uitgaan van het gemiddelde, dus 1,5 dagen besmettelijk, met gemiddeld 80 contacten, dan ligt het aantal potentiële besmettingen op  $240 \times 120 + 480 = 29.400$  personen. Om het virus in te dammen moeten al deze personen of getest worden of thuis blijven. De testcapaciteit in Nederland is op dit moment ca 20.000, daarmee is Bluetooth dus compleet onbruikbaar tenzij je accepteert dat er bij enkele tientallen nieuwe besmettingen per dag continue een miljoen of meer mensen in thuisisolatie zitten.
- Een app met Bluetooth levert weliswaar snel een lijst met personen op die gewaarschuwd kunnen worden. Maar er is te weinig testcapaciteit, waardoor thuisisolatie de enige maatregel is die bij een Bluetooth app gebruikt kan worden om verdere verspreiding te voorkomen is. Daarbij zijn de vele false positives zijn een zeer groot probleem, wanneer iemand voor de 2<sup>e</sup> of 3<sup>e</sup> keer gevraagd wordt 2 weken thuis te blijven bestaat het risico dat mensen niet meer gehoorzamen.

## Handmatig contactonderzoek

- Stel er wordt handmatig contactonderzoek gedaan voor dezelfde persoon A. Met een beetje geluk kan hij vertellen met welke 3 familieleden, 5 vrienden en 20 collega's hij contact heeft gehad. Daarnaast noemt hij nog de 3 winkels waar hij is geweest, maar wie die 400 personen in de bus waren....geen idee.
- Dus laat Bluetooth en handmatig contactonderzoek even los en lees verder over contactonderzoek 2.0
- Ik merk dat het idee vaak even moet landen, maar laat me jullie meenemen en zie hoe de 29.400 potentiële besmettingen worden teruggebracht naar een werkbaar aantal.

## De basisprincipes van contactonderzoek 2.0

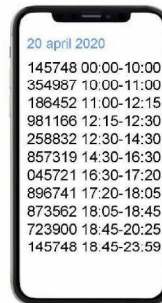
- Elke gebruiker checkt in en uit op alle locaties waar hij komt
- Ik weet het...dit klinkt onmogelijk, maar onderstaand voorbeeld laat zien dat dit kan.
- Zaterdagochtend, even naar de bakker, slager, groenteboer en de kaasboer voor de nodige boodschappen. 's Middag even lunchen bij vrienden. 's Avonds met de tram naar de stad, hapje eten, door naar theater, jas ophangen, koffie aan de bar, gauw naar toilet en door naar de zaal voor de voorstelling. Na voorstelling jas halen, tram terug en lekker slapen. Klinkt al een drukke dag toch? De gemiddelde millennial heeft 3 minuten nodig voor de benodigde handelingen, dit is inclusief het uit de broekzak halen en unlocken van de telefoon. Een persoon die wat minder handig is met een smartphone misschien 10 minuten. Een iets realistischer dag in Coronatijd: met de auto naar werk en 's avond een drankje in de tuin met een vriend kost nog geen minuut.
- Ik begrijp heel goed dat normaal gesproken niemand dit gaat doen. We zijn echter ook massaal thuis gaan werken, afstand gaan houden en hebben het bezoekje aan oma nu al weken uitgesteld. Allemaal niet normaal, maar we begrijpen dat het nodig is en zien dat het werkt.
- Dit is een enorme gedragsverandering waarbij we duidelijk moeten maken dat versoepeling van de maatregelen uiteindelijk alleen mogelijk is als vrijwel iedereen meedoet en bereidt is om gemiddeld 2-5 minuten per dag te besteden aan het bijhouden van de locaties.



## De basis van het idee



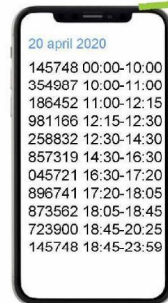
- Zodra de app start, verschijnt direct een QR scanner
- De QR code is representatief voor een anonieme locatiecode, deze code wordt alleen op de telefoon van de gebruiker opgeslagen
- Aan het eind van de dag bevat de telefoon een lijst met anonieme locaties en tijdstippen dat persoon A hier was



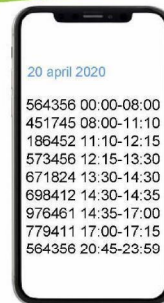
Persoon A

## De een voorbeeld met een Covid positief persoon

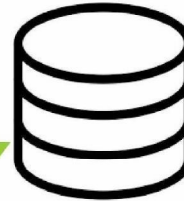
Persoon A krijgt klachten en wordt getest door de GGD. Persoon A blijkt Covid positief, hij geeft toestemming om zijn locaties te delen. Persoon A werkt in de thuiszorg en heeft op werk lichamelijk contact bij de verzorging van zijn cliënten. Hierdoor hebben zijn cliënten een hoger besmettingsrisico. Deze anonieme locatiegegevens en tijdstippen komen in een centrale database.



Persoon A



Persoon B



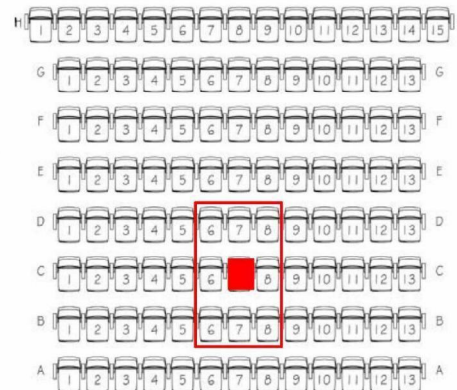
Centrale database met besmette locaties  
**ALLEEN** de besmette locaties en tijdstippen  
komen in de centrale database

|        |             |
|--------|-------------|
| 564356 | 00:00-08:00 |
| 451745 | 08:00-11:10 |
| 186452 | 11:10-12:15 |
| 573456 | 12:15-13:30 |
| 671824 | 13:30-14:30 |
| 698412 | 14:30-14:35 |
| 976461 | 14:35-17:00 |
| 779411 | 17:00-17:15 |
| 564356 | 20:45-23:59 |

De telefoon van persoon B vraagt 1 keer per dag de door persoon B bezochte locaties op. Hij blijkt op een besmette locatie geweest te zijn met een hoog besmettingsrisico. Hij gaat direct langs de GGD en laat zich testen. Omdat de test negatief is, hoeft hij niet in quarantaine.

## Speciale gebouwen

- Voor drukke locaties waar mensen lang op dezelfde plek verblijven heb ik een systeem bedacht om de anonieme locaties aan elkaar te linken.
- Dit kan toegepast worden voor o.a. bioscopen, theaters, congreszalen, maar ook voor alle openbaar vervoer.
- Elke stoel krijgt een eigen QR code en iedereen checkt dus in en uit op zijn eigen stoel.
- Blijkt de persoon op rij C stoel 7 later besmettelijk geweest te zijn dan kunnen de personen van de omliggende stoelen gewaarschuwd worden.



## Besmettingskans

- Ik heb niet de illusie dat we exact kunnen bepalen wat de kans op besmetting is, daarover is op dit moment veel te weinig bekend. We weten echter wel dat maatregelen zoals afstand houden, geen lichamelijk contact en mondkapjes helpen. Wanneer over mondkapjes gesproken wordt, worden altijd gekeurde mondkapjes bedoeld (FPP2). Doel is hiermee een indicatie te geven van de kans op besmetting, zo iets als: zeer klein, laag, gemiddeld of hoog.
- De kans op de overdracht van persoon A naar persoon B hangt af van de besmettelijkheid van persoon A, de beschermende maatregelen van zowel persoon A (zender) als persoon B (ontvanger), de tijdsduur en ruimtelijke condities
- Met besmettelijkheid wordt bedoeld dat iemand die nog geen symptomen vertoont minder virusdeeltjes verspreidt dan iemand met alle symptomen die volop aan het hoesten is. Ik weet niet of hier überhaupt al iets over bekend is, maar anders kan het in de toekomst gebruikt worden ter verfijning van het model.
- Zowel persoon A als B geeft aan of hij een mondkapje gebruikte en of hij afstand heeft gehouden
- De tijdsduur is bekend door het in- en uitchecken
- Over de invloed van de ruimtelijke condities is op dit moment nog niet veel bekend. Er zijn theorieën dat de luchtvochtigheid en temperatuur invloed hebben op de overdracht. Indien deze theorieën met cijfers onderbouwd worden, kunnen deze in de toekomst worden gebruikt.
- Dit leidt tot de volgende formule:  $f_{\text{besmettelijkheid\_persoonA}} \times f_{\text{persoonA}} \times f_{\text{persoonB}} \times f_{\text{tijdsduur}} \times f_{\text{ruimtelijke\_condities}} = \text{besmettingskans}$

## Besmettingskans...vervolg

- Formule:  $f_{\text{besmettelijkheid\_persoonA}} \times f_{\text{persoonA}} \times f_{\text{persoonB}} \times f_{\text{tijdsduur}} \times f_{\text{ruimtelijke\_condities}} = \text{besmettingskans}$
- Een ontmoeting op straat van 10 minuten tussen persoon A met mondkapje en persoon B zonder mondkapje leidt bijvoorbeeld tot een besmettingskans in de categorie “zeer klein”
- Een contact van 1 uur in de trein tussen persoon A en B, beiden zonder mondkapje en zonder afstand (aangrenzende stoelen) leidt bijvoorbeeld tot een besmettingskans in de categorie “hoog”. Na een positieve test van persoon A zal persoon B via de app gewaarschuwd worden.
- Iedere gebruiker vult éénmalig zijn standaard maatregelen in, zolang daar niet vanaf geweken wordt, zijn geen extra handelingen nodig.
- Een voorbeeld: persoon A is kapper en geeft aan dat hij altijd een mondkapje op werk draagt en geen afstand houdt want dit is niet mogelijk. Als persoon A aan het eind van de werkdag uitcheck bij de kapsalon verschijnt er een pop-up met een keuzeknopje “Droeg je vandaag een mondkapje? Ja – Nee”. Antwoordkeuze “Ja” is geselecteerd en de pop-up verdwijnt vanzelf na x seconden. Droeg persoon A inderdaad een mondkapje hoeft hij niets te doen, was hij het die dag vergeten klikt hij Nee aan en wordt hij voor die dag geregistreerd zonder bescherming.
- Het invullen van de standaard maatregelen voor werk, OV, publieke ruimtes, op straat en thuis kost éénmalig een paar minuten.

## Hetzelfde rekenvoorbeeld met gebruik van deze app

We kijken nogmaals naar zelfde rekenvoorbeeld maar nu gebruikt iedereen deze app. Dus persoon A reist weer elke dag zonder mondkapje met de bus naar werk, vanaf maandag was hij besmettelijk, pas na 6 dagen wordt hij ziek en getest, hij blijft hierna thuis en op dag 7 wordt bevestigd dat hij Covid positief is. Laten we aannemen dat er in een volle bus, maximaal zo'n 10 personen binnen 1.5 meter afstand van Persoon A verbleven. Naast de personen in de bus heeft deze persoon nog contact gehad met 3 gezinsleden, 5 vrienden en 20 collega's. In totaal was er dus in 6 dagen contact met 128 personen, 10 x 10 personen in de bus en 28 overige contacten.

Deze 128 personen lopen lang niet allemaal evenveel risico. Met de 3 gezinsleden, en 4 vrienden was er intensief contact, zij hebben allemaal een hoog risico op besmetting. Van de 20 collega's lopen zijn 3 kamergenoten een gemiddeld risico, zij hielden wel afstand maar verbleven zeer lang in dezelfde ruimte verbleven. De overige collega's hebben afstand gehouden en/of hadden veel korter contact, waardoor het besmettingsrisico als laag wordt ingeschat. Laten we verder aannemen dat 20% van de OV gebruikers een mondkapje op heeft. In de bus waren er dus per rit gemiddeld 8 personen zonder mondkapje in de buurt van persoon A, dat zijn er 80 in totaal (10 ritten x 8). De besmetting van persoon A zorgt ervoor dat 90 personen een gemiddeld tot hoog besmettingsrisico lopen, namelijk 80 medepassagiers, 3 gezinsleden, 4 vrienden en 3 collega's.

Per dag dat persoon A besmettelijk was, had hij gemiddeld 15 contacten (90/6) met een verhoogd besmettingsrisico. Personen die besmet zijn door persoon A, kunnen 4 dagen later zelf ook weer anderen besmetten. Dit houdt in dat de contacten van dag 1 t/m 3, het virus al door kunnen geven voordat persoon A überhaupt positief getest is. Laten we aannemen dat persoon A door de vele verschillende contacten 20 personen daadwerkelijk besmet heeft, **dit is 8x hoger dan gemiddeld**. Persoon A was 6 dagen besmettelijk, maar alleen personen die op dag 1 t/m 3 besmet zijn hebben mogelijk al anderen besmet. Als de 20 daadwerkelijk besmette personen evenredig over de dagen verdeeld worden, waren er  $3/6 \times 20 = 10$  personen die al anderen hebben kunnen besmetten. Dus 10 personen waren zelf ergens tussen de 0 en 3 dagen besmettelijk op het moment dat ze een waarschuwing via de app krijgen. Als we uitgaan van het gemiddelde, dus 1,5 dagen besmettelijk, met gemiddeld eveneens 15 contacten met een verhoogd besmettingsrisico, dan ligt het aantal potentiële besmettingen op  $10 \times 1,5 \times 15 + 90 = 315$  personen. Een nauwkeurigere bepaling van de contacten zorgt in dit geval dus voor een factor 93 (29.400/315) winst op in het aantal te testen personen. Zelfs een zeer besmettelijk persoon leidt tot een behapbaar aantal te testen personen.

## Potentiele superspread en de handrem

- Wanneer de corona-uitbraak straks genoeg ingedamd is, dient voorkomen te worden dat een twee echte uitbraak volgt door versoepeling van de maatregelen. Het worst case scenario is natuurlijk dat er op dat moment een superspread plaatsvindt waardoor we weer helemaal opnieuw kunnen beginnen. Onderstaand mechanisme kan dit voorkomen.
- Denk even terug aan de persoon uit het rekenvoorbeeld die met de bus naar werk ging en pas laat ontdekte dat hij Covid positief was. Deze persoon neemt contact op met de GGD, de GGD hoort dat de persoon elke dag in een volle bus zat terwijl hij besmettelijk was. De GGD kan daarop aan de noodrem trekken. Dat gaat als volgt. De app weet wie op basis van het eerder uitgelegde principe van de gelinkte locaties wie er in dezelfde bus op korte afstand van persoon A zaten. Zodra deze mensen zich melden bij de GGD, worden zij direct als besmet gemarkeerd. Hierdoor worden ook alle personen die intensief contact hebben gehad met deze mensen gewaarschuwd. Op dit moment heb je de verspreiding van het virus ingehaald.

## Overal spontaan een locatie starten



- Met een druk op het locatie symbool wordt een nieuwe QR code voor een pop-up locatie aangemaakt
- Deze kun je gebruiken voor alle locaties waar geen QR code beschikbaar is. Dus je bent met 5 vrienden gezellig in het park, jij start een nieuwe pop-up locatie en je vrienden checken hierop in en uit.

## Opgeslagen codes door iemand anders laten scannen



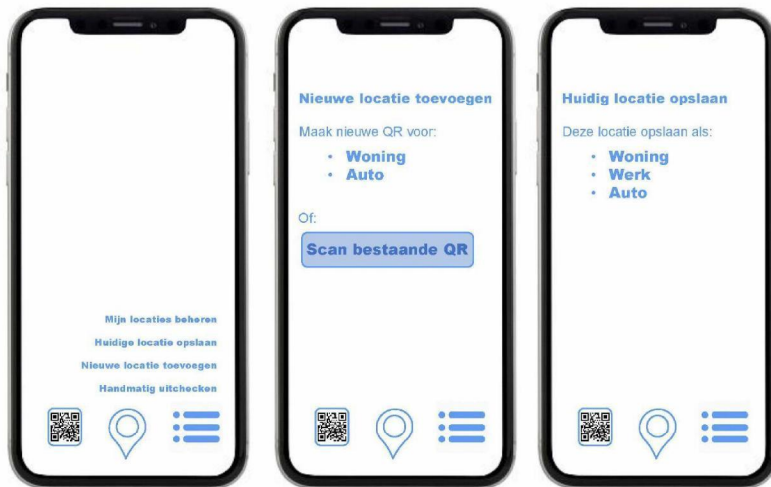
- Na installeren van de app, maak je eerst een QR code voor je woning.
- Iedereen die op bezoek komt laat je de QR code scannen, dit kan op jouw telefoon of door de QR te printen en bij de voordeur te hangen.
- Jouw partner of huisgenoot kan de code scannen met de app en daarna ook opslaan in de app, zodat iedereen dezelfde QR code voor dezelfde woning gebruikt.
- Indien je carpoolt, kun je een QR voor je auto maken waarop jij en de passagiers inchecken.

## Het menu – Handmatig uitchecken



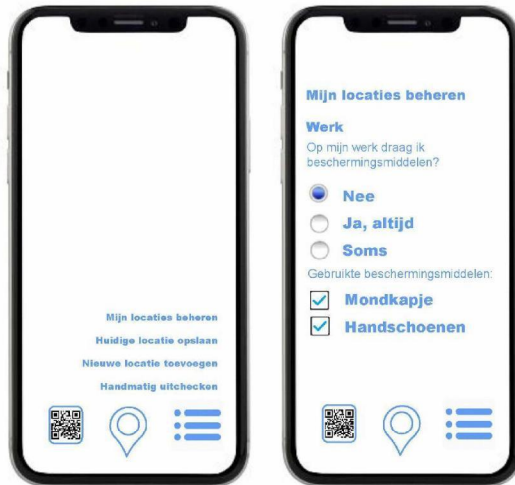
- Je loopt de bioscoop uit en realiseert je ... vergeten uit te checken. Geen probleem, in het menu kun je handmatig de laatste locatie uitchecken. Je schat dat het 10 minuten geleden was en check handmatig uit.

## Het menu



- Nog niet exact uitgewerkt, maar spreekt redelijk voor zich. Hier maak je de QR codes voor jouw woning of auto. Ook kun je de huidige locaties waar je bent ingecheckt opslaan als je werk.

## Het menu – Mijn locaties beheren



- Hier geef je bijvoorbeeld aan welke maatregelen je op het werk treft.
- Nogmaals het voorbeeld zoals beschreven op de pagina “Besmettingskans...vervolg”: persoon A is kapper en geeft aan dat hij altijd een mondkapje op werk draagt en geen afstand houdt want dit is niet mogelijk. Als persoon A aan het eind van de werkdag uitcheck bij de kapsalon verschijnt er een pop-up met een keuzeknopje “Droeg je vandaag een mondkapje? Ja – Nee”. Antwoordkeuze “Ja” is geselecteerd en de pop-up verdwijnt vanzelf na x seconden. Droeg persoon A inderdaad een mondkapje hoeft hij niets te doen, was hij zijn mondkapje die dag vergeten klikt hij nee aan en wordt hij voor die dag geregistreerd zonder mondkapje.

## Overige onderdelen

- Voor een heleboel onderdelen, locaties en scenario's heb ik al (grotendeels) uitgedacht hoe de app zou moeten werken. Omdat ik dit allemaal in mijn vrije tijd doe, heb ik nog geen tijd gehad deze in begrijpbare sheets en voorbeelden uit te werken. Hieronder een lijst van de wel uitgedachte maar niet gewerkte onderdelen:
- Locaties beheren voor een persoon zonder smartphone (kind, oma enz.)
- Woningen
- Kantoorpanden
- Kleine winkels
- Openbaar Vervoer
- Theaters, bioscopen en congreszalen met vaste stoelen
- Restaurants
- Terrassen
- Musea
- Kroegen met (sta)tafels zijn goed te doen en het contact met de barman ook.

### **Nog geen goede oplossing voor**

- Overvolle kroegen waarbij iedereen door elkaar loopt en met iedereen praat.
- Grote warenhuizen, grote winkels en supermarkten zijn lastig
- Drukke winkelstraten
- Concertzalen (zonder stoelen)
- Festivals

## Uitgangspunten van de app

Voor zover ik het kan inschatten, kan met dit concept een app gebouwd worden die aan alle door het ministerie van VWS opgestelde eisen.

### De uitgangspunten:

- gebruikers en locaties zijn anoniem
- decentrale opslag van gegevens
- de code wordt open source
- alleen de GGD kan een positieve test bevestigen

## Mijn kwalificaties

### Hieronder mijn kwalificaties:

- 2 HBO studies, Technische Natuurkunde en Technische Informatica
- 3 jaar Software programmeur (DGMR Software BV)
- 7 jaar Network Design Engineer (Vodafone & TMobile)
- 1 jaar ervaring met firewalls en Wifi netwerken (SolidBE)
- Mijn vrouw is longarts, van de techniek erachter heeft ze geen verstand, maar ze ziet wel de potentie van het op deze manier in kaart brengen van de contacten.

Mijn contactgegevens zijn bekend bij (10)(2e) (CIO minVWS)