



Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport

Bijlage 1 Vraag- en antwoordformulier

Gegevens Uitnodiging	
Titel	Uitnodiging slimme digitale oplossingen Corona
Opdrachtgever	De Staat der Nederlanden (ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport)
Gegevens Ondernemer	
Naam Ondernemer	Technische Universiteit Delft
Adresgegevens	Stevinweg 1, 2628CN Delft
Ondernemer	
Contactpersoon	5.1.2e
Ondernemer	
Functie contactpersoon	10.2 e
E-mailadres Ondernemer	(blijven) h@tudelft.nl
Telefoonnummer	-
Ondernemer	
Website Ondernemer	www.tudelft.nl
Verklaring	
Ondernemer verklaart dat:	<i>Doorstrepen wat niet van toepassing is.</i>
De aangeboden oplossing voldoet aan de in de uitnodiging geschetste uitgangspunten en is per 28 april 2020 productierijp	Nee
De aangeboden oplossing is per 18 april 2020 beschikbaar voor een publieke proef.	Nee

Omwille van een efficiënte werkwijze vragen we u om een compacte beantwoording en/of beschrijving van uw mogelijkheden ten aanzien van de beoogde oplossing. We verzoeken u dringend om informatie die niet direct de kern van de oplossing raakt, niet in het hoofddocument te verwerken.

1	
Doelstelling	Het verkrijgen van een voorstel voor slimme digitale oplossingen zoals bijvoorbeeld apps die kunnen bijdragen aan bron- en contactopsporing , waarbij stringente eisen gelden voor onder meer snelle beschikbaarheid, privacy en informatiebeveiliging
Vraag	Welke slimme digitale oplossing kunt u leveren die bij kunnen dragen aan bron- en contactopsporing?
Antwoord	<p>TU Delft kan (richtlijnen en algoritmes voor) prototypes leveren die volledig voldoen aan GDPR richtlijnen. Onze unieke oplossing is om alle data verwerking op smartphones zelf te doen. Onze aanpak heeft geen enkele centrale dataverwerking of servers nodig. Hiermee is aan alle regelgeving voldaan.</p> <p>Het kan niet in 1 maand</p> <p>Het slechte nieuws is dat het technisch bijna onmogelijk is om aan de lijst van eisen te voldoen. De tender herhaalt de wenslijst van privacy en burger organisaties waaraan niet kan worden voldaan met de huidige stand der wetenschap. We zullen een compromis moeten bedenken tussen burgergemak, privacy, effectiviteit, nauwkeurigheid, etc. Gezien de tijdsdruk van 28 april stellen we voor om bestaande oplossingen noodzakelijkerwijze te gebruiken, zoals TraceTogether uit Singapore, "Stopp Corona" of Halagen uit Israël. Deze laatste app biedt geen privacy". TU Delft is ook in detail bekend met het genoemde D3-PT initiatief en het Nederlandse Privatetracer. TU Delft heeft reeds een oplossing voor het kritieke veiligheidslek in de architectuur van D3-PT¹: betere decentralisatie.</p> <p>Kortom, er is geen enkele reeds operationele oplossing die voldoet aan de huidige wet- en regelgeving. Het is helaas ook niet realistisch om in 1 maand iets goeds te ontwikkelen. Het bestaande papieren GGD contactformulier is echter onvoldoende, er moet iets gebeuren, waarbij het vertrouwen van de burger is gewaarborgd en privacy en rechten worden gerespecteerd.</p> <p>Transitie uit de intelligente lockdown en ex-ante assessment</p> <p>TU Delft kan VWS helpen in de rol als "scientific controller" (zie punt 3 hieronder). Wij kunnen helpen op methodologisch niveau en prototypes ontwikkelen voor stelselmatige verbetering van een IT-product. TU Delft levert reeds direct kennis aan de RIVM inzake exit-strategieën en Corona-voorspelling per regio. Professor [naam] en zijn team helpen met virusverspreiding modellen, o.a. in samenwerking met de groepen van Prof. [naam] (voetgangers simulatie, simulatie van mobiliteitssystemen), Prof. Kees Vuijk (grootschalige simulaties). Grootschalige metingen in het land zijn essentieel voor het bepalen van de juiste exit-strategie en om vast te stellen wat de bijdrage is van de te ontwikkelen app.</p> <p>Overvloedig meten</p> <p>Data collectie is essentieel om Nederland gezond en werkend te houden. Het bestaande papieren GGD contactformulier is wettelijk uiterst beperkt. TU Delft heeft uitgebreide ervaring met digitale burger initiatieven waarbij "regie op gegevens" centraal staat. Onze populaire software op basis van "Trustchain" is bijvoorbeeld door 1,8 miljoen personen gebruikt. Burgers moeten de wettelijke eisen aan bijhouden van de data en deze zelf actief toevoegen aan publieke datasets voor exit-strategie onderzoek.</p> <p>We moeten echt dringend veel meer gaan meten. Momenteel maakt de RIVM geen essentiële data beschikbaar voor onderzoek, wegens AVG restricties. Het gerapporteerde geaggregeerde COVID-19 data (die helaas een ondergrens zijn),</p>

¹ <https://www.nytimes.com/2020/03/16/world/middleeast/israel-coronavirus-cellphone-tracking.html>

² <https://github.com/DP-3T/documents/issues/58>

blijkt "voorspellen van epidemics" nagenoeg onmogelijk. Het standpunt van TUDelft: "meten is weten", anders varen we blind. Sterker nog, voor het bepalen van een juiste exit-strategie is veel beter meten (dan tot op heden) **cruciaal om te slagen**. Wij adviseren verhoogd medisch testen, regie op gegevens en burgerparticipatie om de GGD te ontlasten.

GDPR data verwerking

DP-3T geeft een richting aan waarin privacy centraal wordt gesteld. Dit is een uitstekend ontwerp. Echter, realisatie van dit idee is slechts deze maand gestart. TUDelft heeft reeds jarenlange operationele ervaring met grootschalige decentrale systemen (1.8 miljoen user installs). Zie bijvoorbeeld het door ons ontwikkelde unieke systeem waarin smartphone apps een eigen netwerk vormen. Hierbij communiceren smartphone apps alleen maar met elkaar via Wifi, 3G of 4G, zonder enige deelname van een PC, server of cloud-dienst. Deze basis technologie is openbaar beschikbaar gesteld onder een Open Source licentie en reeds beschikbaar op de "Google Play Store". Dataopslag en verwerking blijft dus bij de burger. Wij brengen graag onze technologie en praktijkervaring in om te voldoen aan de GDPR.

Kerndata op straatniveau

Kennis over de ruimtelijke spreiding van potentiële besmettingshaarden (bv. openbare ruimten, supermarkten) en van risicogroepen (bv. ouderen, mensen met relevante risicofactoren, zoals chronische ziekten) is nodig om de tracement van contacten aan te vullen en om leveringsvatbare exit-strategieën te ontwikkelen. Professor A. Bozzon en zijn team kunnen een prototype leveren dat gegevens integreert met betrekking tot elementen van de natuurlijke en gebouwde omgeving (OpenStreetMap), registers van bedrijven (KvK), sociaaleconomische factoren (CBS), en medische dossiers (van het Nederlands Instituut voor Onderzoek van de Gezondheidszorg). De voorgestelde technologie is ontwikkeld in het kader van het Geografische Informatie Ophaling Onderzoek, en met succes gebruikt in Crowd Management (bijv. SAII.2015) toepassingen samen met andere databronnen zoals Bluetooth en Wifi hotspots. Onze unieke bijdrage is een Spatial Knowledge Base van COVID-19 Risico- en Kwetsbaarheidsgebieden, met gegevens op granulariteit van het **straatniveau**.

Aanvullende decentrale real-time monitoring

Daarnaast kan de TUDelft expertise aanleveren die het in beginsel mogelijk maakt de effectiviteit van een app te vergroten (in het geval de penetratie onvoldoende is), bijvoorbeeld door het gebruik van aanvullende monitoring (te denken valt hierbij aan 3D camera's, infrarood, Radar, LIDAR of Wifi (+triangulation), scanauto's, maar ook bestaande databronnen zoals OV chipcard data) en data fusie voor locaties waar het houden van voldoende afstand lastig is (winkelstraten, openbaar vervoer, etc.). Naast data over de locatie en/of interacties tussen personen, kan gekeken worden in hoeverre een ontwerp gemaakt kan worden waar deze data worden verrijkt met data over geslacht en leeftijd (e.g. door middel van het analyseren van de gezichtskenmerken), maar ook bijvoorbeeld de lichaamstemperatuur, of lokale overschrijding van de geldende afstandsnormen, terwijl de richtlijnen van de GDPR worden gerespecteerd. Dit laatste kan ons inziens alleen indien we gebruik maken van **decentrale monitoring- en dataopslagsystemen** (edge computing) waarin uitwisseling naar de app plaatsvindt waarna de data niet wordt opgeslagen. Het team van Prof. Hoogendoorn heeft ruime ervaring met monitoring en het fuseren van verschillende databronnen en heeft hier ook diverse projecten mee uitgevoerd (o.a. met het team van Prof. Bozzon).

Integrale keten van COVID-19 testen, bron- en contactopsporing

Wij stellen een integrale keten voor van exit-strategie simulatie, COVID testen en contactopsporing. TUDelft levert graag de architectuur en partial prototypes van een steeds slimmer en beter wordende "**Critical Corona Infrastructure**" (zie punt 3). Wij hebben als grootste technische universiteit kennis brede kennis van DigiD inlog integratie, test afspraak planning in de app tot de kernfunctionaliteit: steeds nauwkeuriger onze exit-strategie plannen.

2	
Doelstelling	Het verkrijgen van een voorstel voor slimme digitale oplossingen zoals bijvoorbeeld apps die kunnen bijdragen aan zelfmonitoring en begeleiding op afstand , waarbij stringente eisen gelden voor onder meer snelle beschikbaarheid, privacy en informatiebeveiliging
Vraag	Welke slimme digitale oplossing kunt u leveren die bij kunnen dragen aan zelfmonitoring en begeleiding op afstand?
Antwoord	<p>Als voorgestelde "Scientific controller" is onze kennispartner rol breder dan deze specifieke doelstelling. Zie punten 1, 3 en 4.</p> <p>Zelfmonitoring en begeleiding op afstand kan relateren aan medische zelfmonitoring en begeleiden. Op dit gebied zijn er ook mogelijkheden om gebruikers inzichten te geven over hun gedrag en op basis hiervan potentieel waardevolle adviezen te geven, zodat gebruikers kleine en slimme veranderingen doorvoeren in hun gedrag om hun eigen besmettingsrisico te verminderen. Als veel mensen dit doen kunnen deze kleine veranderingen een groot positief effect hebben op Nederland als geheel.</p> <p>Persoonlijke inzichten en adviezen genereren is mogelijk door de app ontwikkeld voor "bron- en contactopsporing" uit te breiden. Hiervoor is geen extra data voor vereist. De contact data en eventuele informatie over contact met positief geteste gebruikers geven inzicht in de mate dat gebruikers zich blootstellen aan potentiële besmetting met het COVID-19 virus. Op basis van de lokaal opgeslagen data kunnen wij gebruikers persoonlijke inzichten geven. Zo kunnen we elk contact een "risico" toewijzen in samenwerking met de GGD, RIVM en andere experts. Daarnaast kunnen we risico's toewijzen aan de contacten met onbekende personen. Zonder medische informatie kunnen we gebruikers wel al waarschuwen als zij veel potentieel risicovolle contacten aangaan.</p> <p>Er zijn veel openbare databronnen die (deels dynamische) informatie kunnen verschaffen over potentiële plaats-afhankelijke besmettingsrisico's (zie eerder het werk van Professor ^{0.1.2e} en zijn team in punt 1). Daarnaast heeft de afdeling Transport en Planning van Professor ^{0.1.2e} ruime ervaring met real-time monitoring applicaties in de publieke omgeving. Deze applicaties zijn voorheen vaak ingezet bij grote evenementen (zoals Sail Amsterdam en Mysteryland), maar kunnen een bredere en belangrijkere rol in de volgende strijd tegen het virus (zie punt 1). De informatie over de publieke omgeving zal publiek beschikbaar worden gesteld, zodat het publiek deze kan gebruiken om bepaalde keuzes te maken. Tevens zou het mogelijk zijn dat app-gebruikers (tijdelijk) hun locatie bijhouden. Deze locatiegegevens kunnen worden gefuseerd met inzichten over plaats-afhankelijke besmettingsrisico's om zo persoonlijke inzichten en advies te genereren. Deze toepassing zal geheel plaatsvinden op de telefoon van de gebruiker.</p> <p>Door waarde te creëren voor de gebruiker in de vorm van zelfmonitoring en begeleiding op afstand' verwachten wij dat meer mensen de app zullen installeren. Wij hebben reeds (bepert) klantenonderzoek gedaan, waarbij de meerderheid van de mensen aangaf dat ze graag inzicht zouden hebben in hun gedrag en de app zouden installeren. Door de functionaliteiten te combineren in 1 app, verwachten we een hogere penetratiegraad en daarmee een grotere effectiviteit van de app voor de verschillende doeleinden.</p> <p>De app moet zeer gebruikersvriendelijk zijn. Expertise vanuit onze faculteit Industrieel Ontwerpen kan hierin een belangrijke rol spelen.</p>
3	
Doelstelling	Het verkrijgen van voorstellen voor overige digitale oplossingen, zoals bijvoorbeeld apps, die kunnen bijdragen aan de transitiestrategie en het bestrijdingsbeleid

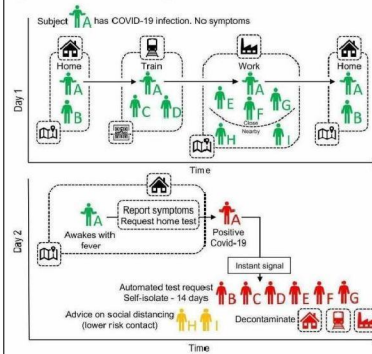
Vraag	Welke slimme digitale oplossingen kunt u leveren die bij kunnen dragen aan de afschaffingsstrategie en begeleiding op afstand?
Antwoord	<p>Zoals genoemd in punt 1, kan TUDelft het ministerie VWS helpen in rol als "scientific controller". Grootschalige metingen in het land zijn essentieel voor een succesvolle transitiestrategie. TUDelft kan een architectuur en proof-of-principle prototype apps leveren voor een complete "Critical Corona Infrastructure". Wij denken aan een integrale infrastructuur om Nederland de komende kritische jaren draaiende en gezond te houden. TUDelft kan helpen om in de komende maanden een integrale keten te ontwikkelen van virus verspreidings simulaties op een gewenst regionaal niveau (bv. gemeente, GGD, provinciaal, landelijk en zelfs Europees niveau). TUDelft (groep van Professor Van Mieghem) beschikt over unieke virusverspreidingsalgoritmen en software, die een algemeen infectiepatroon voor elke mogelijk viraal compartiment model (SIS, SIR, SEIR, ...) over elk mogelijk contact netwerk kan berekenen.</p> <p>Concreet voor deze COVID-19 epidemie wordt het "infectie contact netwerk" eerst geschat uit publieke RIVM besmettingsdata per regio en over de voorbije Corona periode tot op heden via het algoritme NJPA³. Dit geschatte "infectie contact netwerk" beogen we vervolgens te verfijnen door allerlei beschikbare data (gedeeltelijk beschreven in punt 1): mobiliteitspatronen tussen regio's, populatiedichtheid per regio (CBS), grootschalige burger testen, uitdagen delen, GDPR-proof contactsporing en paspoort-grade fit-to-fly certificaten. Verder zou een samenwerking met telecommunicatie bedrijven (zoals KPN), die beschikken over additionele mobiele data, het "infectie contact netwerk" verder verfijnen, uiteraard rekening houdend met de strikte privacyregels die voor de Telecom sector geldt. De voorgestelde verfijningsstap van het "infectie contact netwerk" is uitdagend en nooit eerder doorgevoerd, maar onontbeerlijk voor een succesvolle exit-strategie.</p> <p>Enmaal het "infectie contact netwerk" nauwkeurig is gekend op een bepaald tijdstip kan het effect van een exit-strategie uitgerekend en voorspeld worden. Hierbij wordt ook rekening gehouden met de maatregelen die gepaard gaan met de exit-strategie, en de mate waarin verwacht wordt dat de mensen zich aan deze maatregelen houden. Een exit-strategie (bv. het opengooien van een provincie) moet eerst vertaald worden in een verandering van het "infectie contact netwerk". Dit veranderende "infectie contact netwerk" wordt ingebracht in de virus verspreidingssoftware, die als resultaat een nieuwe infectiekans per regio geeft. De figuur hieronder toont een "proof of concept" van een exit-strategie waarbij een provincie uit lockdown gaat.</p>

³ Network Inference-based Prediction Algorithm (<https://arxiv.org/abs/2002.04482>)

We bevinden ons nu in de lockdown (rood gebied). De onderliggende simulatie is gebaseerd op NIPA. Een relatief willekeurige verandering in het "infectie contact netwerk" van 1 provincie is getoond en diens effect op alle andere. Deze hypothetische strategie is duidelijk ontoereikend: bepaalde provincies kunnen een serieuze heropflakking van het virus krijgen, terwijl een goede strategie overal een dalend verloop zou moeten tonen. De figuur toont dat de impact van een exit-strategie gekwantificeerd kan worden en vergeleken worden met andere exit-strategieën. Het ontwikkelen en analyseren van exit-strategieën zal in samenwerking met het RIVM (en mogelijk andere partijen) gebeuren.

Tot dusver hebben we het **globale niveau** van de TUDelft "**Critical Corona Infrastructure**" beschreven. Eenmaal in de exit-fase waarin de intelligente lockdown is verspeeld, zal het **lokale niveau van monitoring** een cruciale rol spelen: elke Coronaheropflakking moet vermeden worden. Het lokale of individuele niveau waarin tracing apps centraal staan werd reeds beschreven in punten 1 en 2.

Vele onderzoeksgroepen doen nu uitstekend werk rond een integraal bestrijdingsbeleid. Het Oxford voorstel⁴ is om de aanpak te gebruiken die is afgebeeld in onderstaande figuur.



Nederland heeft momenteel nog geen infrastructuur voor digitale patiënt communicatie. Een huisarts zou wellicht onder de bestaande AVG verwerkersovereenkomst een digitaal ondertekend certificaat kunnen afgeven aan een patiënt met de positieve uitslag van een covid-19 test. Een digitaal "ik-heb-het". Dit moet nog verder in detail worden uitgedacht, maar is essentieel.

Internationaal COVID-19-paspoort

Gele koorts vaccinaties zijn verplicht voor sommige landen, wij stellen een digitale COVID-19 versie voor. Nederlanders op zakenreis naar bijvoorbeeld Zuid-Korea moet nu 2 weken in quarantaine. Dit is erg inefficiënt voor bv. ASML medewerkers die hun

⁴ "Quantifying SARS-CoV-2 transmission suggests epidemic control with digital contact tracing", Science, 31 March 2020, <https://science.sciencemag.org/content/early/2020/04/09/science.abb6936>

	<p>lithografie machines in Korea moeten repareren. Internationale afspraken zijn nodig om dit te verkorten met bijvoorbeeld een "triple-test" aanpak (voor een essentiële reis, tijdens en na).</p> <p>TU Delft is door de overheid aangesteld om het nieuwe Nederlandse digitale paspoort te helpen ontwikkelen. TU Delft is samen met de Rijksdienst voor Identiteitsgegevens sinds 2016 bezig om een serie operationele prototypes te maken. Met een nieuwe app wordt het Nederlandse officiële grensdocument ondergebracht in een nieuwe digitale basis identiteit. Hierin kunnen we een gezondheidsverklaring opnemen. Een belangrijk aandachtspunt bij het ontwikkelen van digitale oplossingen zijn de - juist in deze situatie vaak kwetsbare - groepen, met name ouderen, die vaak geen smartphones gebruiken.</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4	
Doelstelling	Het verkrijgen van voorstellen voor voorwaarden waaronder digitale oplossingen kunnen worden ingezet (met betrekking tot techniek, inhoud, werking, implementatie, de privacy en informatieveiligheid)
Vraag	Welke voorstellen voor het op technische en organisatorische wijze borgen van privacy en informatieveiligheid kunt u doen?
Antwoord	<p>In zowel technische als organisatorische perspectief kan TUI Delft als scientific controller bijdragen.</p> <p>De decentrale benadering en de regie op gegevens en self-sovereignty identity management bieden de beste privacy garanties voor GDPR compliance. Een slimme (smartphone) kan efficiëntie en privacy winst opleveren ten opzichte van het huidige proces van 'bron- en contactopsporing'. Graag zijn wij kennispartner voor VWS om de kritieke voorwaarden te formuleren en het publieke debat te voeren, na de oproep van premier Rutte³. TU Delft is doordrongen om zorgvuldig met deze invasieve apps om te gaan.</p> <p>In samenwerking met de GGD, het RIVM en andere experts kunnen we regels definiëren die contact-observaties omzetten in waarschuwingen, advies en testen-aanbiedingen. Tevens kunnen we zelflerende algoritmes inzetten om de kennis van experts verder te ontwikkelen, zodat we beter de kans op besmettingen voor specifieke contacten kunnen inschatten. Het gebruik van deze algoritmes (bv. Machine Learning on homomorphic encrypted data) is een potentiële kans die verder ontwikkeld moeten worden.</p> <p>Er schuilt ook een potentieel privacy probleem in het waarschuwen van app-gebruikers die in contact zijn geweest met iemand die positief is getest. Ons standpunt is dat de burger "regie op gegevens" voert. Meldingen zullen dus nooit centraal worden verstuurd, maar altijd door burgers zelf. Interventies die op deze App zijn gebaseerd vallen onder hetzelfde privacy en security governance regime als de interventie door de GGD en andere autoriteiten op het gebied van public health in de traditionele situatie, d.w.z. principes voor wettelijke grondslag, informed consent, doelbinding en purpose specification, data minimalisatie, noodzaak en proportionaliteit, accountability, security, en de eis van menselijke interventie en oversight van gebruik van algoritmen in geval van beslissingen over individuele personen. Wij oriënteren ons op de hoogste privacy eisen die in dit verband zijn geformuleerd in de subtask force (D3-PT) van het Pan-europese Privacy Enhancing proximity Tracing initiative Pepp-Pt. Het Delftse team staat eveneens in nauw contact met het pan-europese Sobigdata consortium dat vergelijkbare oplossingen als Pepp-Pt nastreeft. Amnesty International heeft principes voor ontwerp en inzet van Covid-19 apps gepubliceerd die de verbijzondering van Human Rights Law vormen en ook zijn ingebracht in de WHO taskforce "Ethics, Covid-19 and digital health solutions", waarbij Delftse onderzoekers zijn aangesloten.</p>

³ <https://www.nu.nl/tech/6044556/wetenschappers-en-experts-aan-kabinet-kijk-kritisch-naar-corona-apps.html>