



COVID-19 Notificatie APP

Veldtest Bluetooth Validatie,

Ministerie van VWS

Defensie CBRN, Vught 8 juni 2020



Bluetooth validatie

1. Veldtest
2. Onderzoeksopzet
3. Resultaten
4. Betrouwbaarheid, sensitiviteit en specificiteit van de test
5. Advies voor parametrisering



Veldtest Bluetooth Validatie

- › Testen van de techniek (Bluetooth, Google/Apple-EN Framework)
- › In real-life situaties
- › Samenwerking met Defensie, uitvoering op D-CBRN Vught
- › Test-app op basis van de (Google/Apple) techniek die de NL-app gaat gebruiken
- › Doel:
 - Bruikbaarheid van de techniek testen
 - Invloed van muren, broekzak, type telefoons e.d. testen
 - Bepalen betrouwbaarheid van de melding
 - Bepalen optimale instelling van parameters





Hoe werkt de notificatie en wat is er getest?

In de veldtest gevalideerd

In deze technische veldtest
buiten beschouwing gelaten

$$\text{Score} = \text{Afstand} * \text{Tijdsduur} * \text{Besmettelijkheid}$$

Hoe dichtbij?
Op basis van
Bluetoothsignaal

Hoelang?
In blokken
van 5 minuten

Hoe besmettelijk was de index?
Was het contact in de besmettelijke
periode?

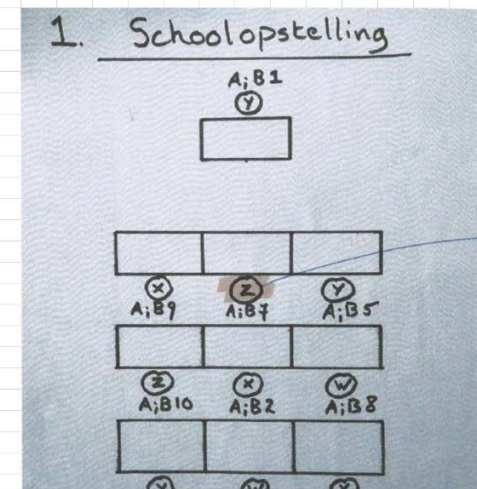
Als $\text{Score} \geq \text{Drempel}$ dan volgt een notificatie
Als $\text{Score} < \text{Drempel}$ dan volgt géén notificatie



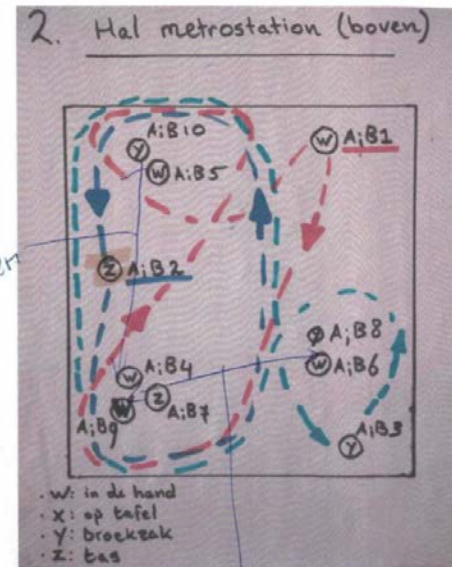
Opzet

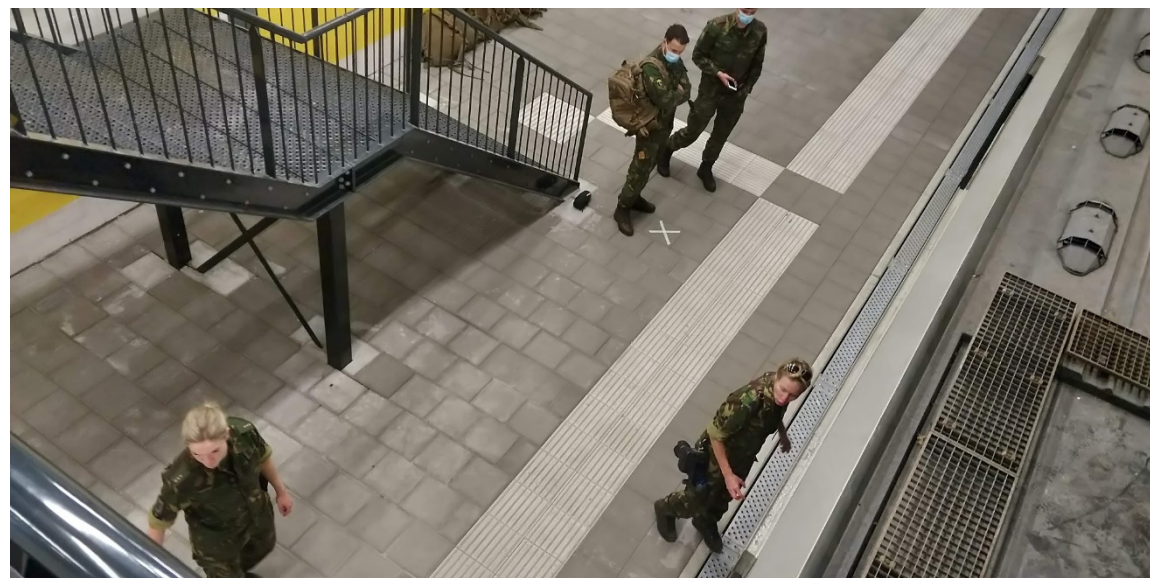
- > 7 scenario's
 - Schoolopstelling
 - Hal Metro / stationsplein
 - In de metro / trein
 - Vergaderzaal
 - Marktplein
 - Verkeer, kruispunt
 - Bioscoop theater
- > Elk scenario 10 deelnemers, 2x uitgevoerd
- > Variatie in factoren:
 - Binnen – buiten (muren)
 - Verschillende typen telefoons (iOS, Android)
 - Positie telefoon (in hand, in tas, in broekzak)
 - Beweging – stilstaan
- > Voor elke situatie is een hypothese (wel/niet/misschien melding) geformuleerd
- > In de test is de verwachte uitkomst (hypothese) vergeleken met de gemeten uitkomst (meting bluetooth-siginaalverzwakking en tijdsduur)
- > Op basis van dat verschil is een uitspraak te doen over de betrouwbaarheid van de meetsystematiek

AE23	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC
1	scenario1	1	9	7	5	10	2	8	3	6	4																		
2		1	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0																		
3		9	0,5	1	0	1	0,5	0	0	0	0																		
4		7	0,5	1	1	0,5	1	0,5	0	0	0																		
5		5	0,5	0	1	0	0,5	1	0	0	0																		
6		10	0	1	0,5	0	0	0	1	0	1	0,5	0																
7		2	0	0,5	1	0,5	1	1	0,5	1	0																		
8		8	0	0	0,5	1	0	1	0	0,5	1																		
9		3	0	0	0	0	1	0,5	0	0	0																		
10		6	0	0	0	0	0,5	1	0,5	1	1																		
11		4	0	0	0	0	0,5	1	0	1	1																		
12																													
13																													
14	distances																												
15	scenario1	1	9	7	5	10	2	8	3	6	4																		
16		1	2,7	2,5	2,7	4	3,9	4	5,4	5,3	5,4																		
17		9	2,7	1	2	1,4	1,7	2,4	2,8	3	3,4																		
18		7	2,5	1	1	1,7	1,4	1,7	3	2,8	3																		
19		5	2,7	2	1	2,4	1,7	1,4	3,4	3	2,8																		
20		10	4	1,4	1,7	2,4	1	2	1,4	1,7	2,4																		
21		2	3,9	1,7	1,4	1,7	1	1	1,7	1,4	2,4																		
22		8	4	2,4	1,7	1,4	2	1	2,4	1,7	1,4																		
23		3	5,4	2,8	3	3,4	1,4	1,7	2,4	1	2																		
24		6	5,3	3	2,8	3	1,7	1,4	1,7	1	1																		
25		4	5,4	3,4	3	2,8	2,4	1,7	1	1	1																		
26																													
27																													
28																													
29																													
30																													



A14	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC
1	scenario2	9	4	7	2	10	5	1	8	6	3																		
2		9	1	1	0	0	0	0	0	0	0																		
3		4	1	1	0	0	0	0	0	0	0																		
4		7	1	1	0	0	0	0	0	0	0																		
5		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
6		10	0	0	0	0	0	1	0	0	0																		
7		5	0	0	0	0	1	0	0	0	0																		
8		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
9		8	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
10		6	0	0	0	0	0	0	0	0	1																		
11		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
12																													
13																													
14	Distances																												
15	scenario2	9	4	7	2	10	5	1	8	6	3																		
16		9	0,7	0,7	6,4	12	11	12	4,7	4,6	4,7																		
17		4	0,7	0,7	5,7	11	10	12	4,4	4,3	5,1																		
18		7	0,7	0,7	6	11	11	12	4,3	4	4,4																		
19		2	6,4	5,7	6	6,1	5,8	6,4	6,8	7	7,9																		
20		10	12	11	11	6,1	0,7	3,9	12	13	15																		
21		5	11	10	11	5,8	0,7	3,3	12	12	15																		
22		1	12	12	12	6,4	3,9	3,3	10	11	12																		
23		8	4,7	4,4	4,3	6,8	12	12	10	0,7	2,5																		
24		6	4,6	4,3	4	7	13	12	11	0,7	1,8																		
25		3	4,7	5,1	4,4	7,9	15	14	12	2,5	1,8																		
26																													
27																													
28																													
29																													
30																													
31																													







Resultaten

- > De techniek werkt, bluetooth-contacten worden geregistreerd
- > Nauwkeurige afstandsmeting met bluetooth is niet mogelijk, indicatie van afstand is wél te meten
 - Sterk signaal (<63 dB verzwakking) duidt op korte afstand < 2-3 m.
 - Zwak signaal (>74 dB verzwakking) duidt op grotere afstand > 3-12 m.
 - Bij verzwakking tussen 64-73 dB is meting van alleen de attenuation onvoldoende om een uitspraak over de afstand te kunnen doen
 - Bij een afstand > 10-12 meter wordt géén signaal gemeten (de hier getoonde metingen >12 meter betreffen proefpersonen die bewogen en (kortere tijd) dichterbij elkaar zijn geweest)
- > Real-life metingen geven zwakker signaal dan laboratorium-metingen (ca. 10-15 dB)*
- > Muren, auto's e.d. geven meetbare signaalverzwakking, voldoende om die casussen uit te filteren
- > Signaalverzwakking is buiten sterker dan binnen
- > Tijdsduur ('stabiliteit van het signaal') is een belangrijke bepalende factor
 - Om voor minder sterke signalen onderscheid in afstand te kunnen bepalen
 - Om voorbijgangers / terloopse contacten te kunnen uitfilteren

* Android devices geven een extra verzwakking van circa 5-15dB, vanwege een device-specifieke calibratie door de Google-API. Dit verschil is met een nieuwe release van de Google-API op 15 juni j.l. opgelost. De hier getoonde metingen en resultaten zijn op basis van de 'oude' API. De aanpassing van de calibratie door Google leidt niet tot andere conclusies.

hypothesis (Alle) ▼					
Aantal van 1Koloml ▼↑					
Afstand (▼)	34-51	52-63	64-73	74-100	Eindtotaal
17				4	4
15			3	3	6
14			1	1	2
13			1	3	4
12			16	16	32
11			8	12	20
10			8	16	24
9			2	6	8
8		1	9	39	49
7			6	13	19
6		2	25	49	76
5		2	33	65	100
4		3	40	98	141
3		6	64	143	213
2		6	131	169	306
1	2	24	148	51	225
Eindtotaal	2	44	495	688	1229

Legenda:

- Kolommen: Attenuationranges (signaalverzwakking) in dB
- Rijen: afstand in meters
- Cellen: het aantal gemeten casussen, hoe donkerder rood, hoe meer casussen

Betrouwbaarheid



- › “we meten niet de afstand, maar we meten of iemand in een situatie is geweest met risico op besmetting”
- › De betrouwbaarheid van de app is rond de 70-75%:
 - 73% van de situaties waarin een melding werd verwacht, kreeg een melding (sensitiviteit)
 - 73% van de situaties waarin géén melding moest volgen, kreeg ook geen melding (specificiteit)
 - Van alle afgegeven notificaties is 41% terecht (true-positives) en 59% onterecht (false-positives)
 - N.B. de term ‘false-positive’ betekent hier: de persoon heeft een notificatie gehad maar was in de praktijk niet dichtbij genoeg (<1,5m) om conform de RIVM-richtlijnen risico op besmetting te hebben gelopen. Maar de persoon is wél met zekerheid (100%) langer dan 10 minuten op een afstand van maximaal 10-12 meter van de besmette persoon geweest – er is immers een bluetooth signaal gemeten.
- › Adhv de parametrisering kan de sensitiviteit of specificiteit worden aangepast, echter:
 - Een verhoging van de sensitiviteit tot circa 80% leidt tot een sterke daling in de specificiteit tot circa 32% (maw: véél meer onterechte meldingen)
 - Een verhoging van de specificiteit tot circa 85% leidt tot een sterke daling in de sensitiviteit tot circa 20% (maw: bijna niemand krijgt meer een melding)
- › Disclaimer: de betrouwbaarheidswaarden gelden voor deze specifieke veldtest-opzet (scenario’s, variabelen, tijdsduren e.d.)

sensitivity and specificity			
Aantal van Test id	Kolomlabels		
Rijlabels	ONWAAR	WAAR	Eindtotaal
0	717	260	977
1	69	183	252
Eindtotaal	786	443	1229
Aantal van Test id	Kolomlabels		
Rijlabels	ONWAAR	WAAR	Eindtotaal
0	73%	27%	100%
1	27%	73%	100%
Eindtotaal	64%	36%	100%
sensitivity	73%	false-positives	59%
specificity	73%	true-positives	41%

Legenda:

- Kolommen: of op basis van de metingen er wel (WAAR) of geen (ONWAAR) notificatie volgt
- Rijen: of op basis van de hypothese er wel (1) of niet (0) een notificatie verwacht mag worden



Advies mbt parametersinstelling van de app

- › Negeer zwakke bluetooth signalen (verzwakking >74 dB), negeer kortdurende signalen (< 10 minuten) en neem matige signalen (verzwakking $64 - 73$ dB) alleen mee bij een langer contact (> 15 minuten)
- › De wegingsfactoren en drempelwaarde zijn in dit geval: *
 - Attenuations < 63 dB krijgen score 4; tussen $64 - 73$ dB score 2; en > 74 dB score 1
 - Durations > 15 minuten krijgen score 4; tussen $10 - 15$ minuten score 2; en < 10 minuten score 1
 - Als het product van de AttenuationScore * DurationScore ≥ 8 volgt een notificatie; als < 8 volgt géén notificatie
- › Pas op met het 'optellen' van een aantal korte signalen tot één langer signaal, of een aantal zwakke signalen tot één sterk signaal, hierdoor worden terloopse contacten (voorbijgangsters e.d.) of contacten op grotere afstand onterecht genotificeerd
- › Reken met een combinatie van signaalverzwakking en tijdsduur; uitspraken op basis van alleen de signaalverzwakking zijn onvoldoende betrouwbaar
- › Ontleen geen absolute conclusies aan deze veldtest; blijf de effectiviteit (en sensitiviteit / specificiteit) van de app monitoren, en pas de parameters en drempelwaarden aan als dat nodig is
- › Overweeg om de drempelwaarden iets scherper in te stellen als het nodig om het aantal vals-positieven iets meer te beperken (De app-parameters kunnen later aangepast worden. Door de parameters aan te passen kunnen we de sensitiviteit en specificiteit van de app tot op zekere hoogte beïnvloeden).

* N.B. deze parameterinstelling is ruimer dan de instellingen van een aantal EU-partners. De instellingen vanuit de andere landen leiden in onze testset tot zeer weinig notificaties (lage sensitiviteit). Hierover vindt nog overleg plaats met de EU-partners. De hier voorgestelde instelling is daarom nog voorlopig.

