

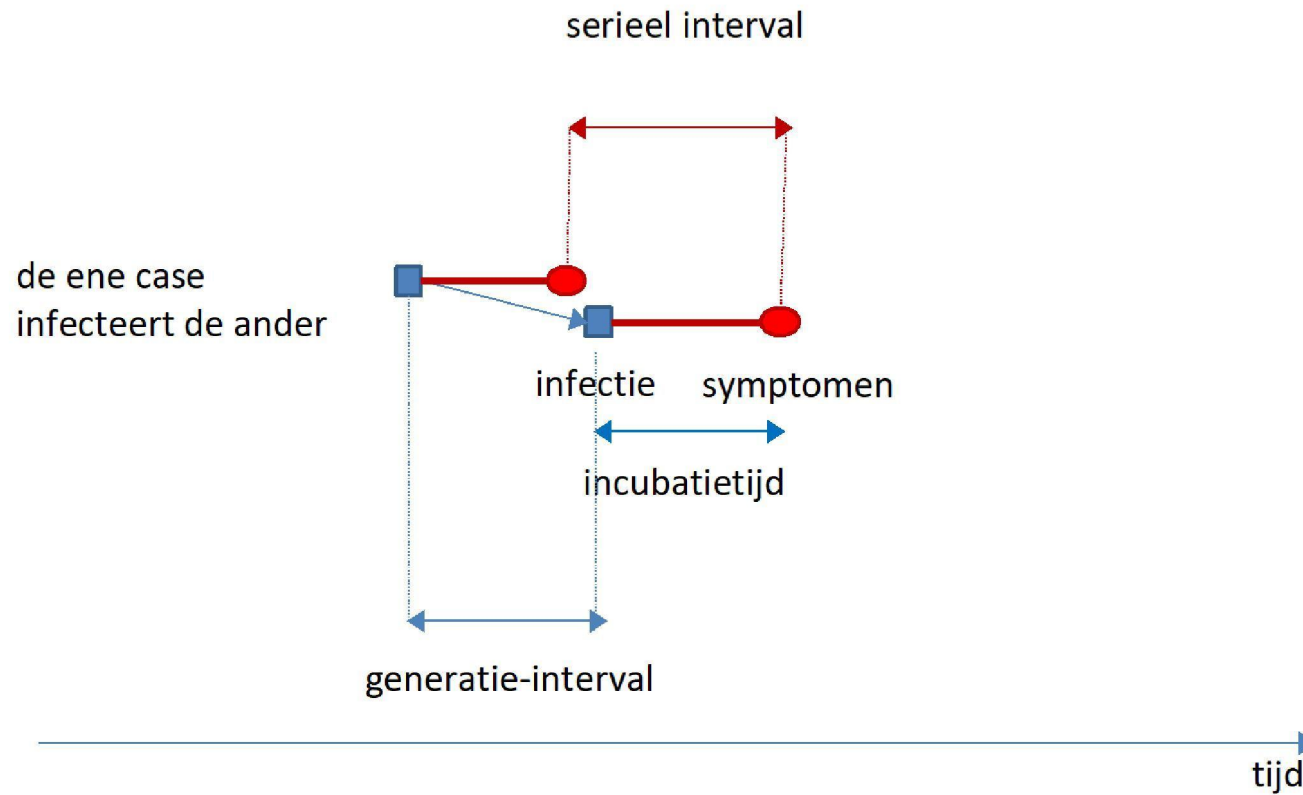
Modelleren van isolatie, testen, BCO, en tracing-app

Modelaannames
versie 20 juli 2020

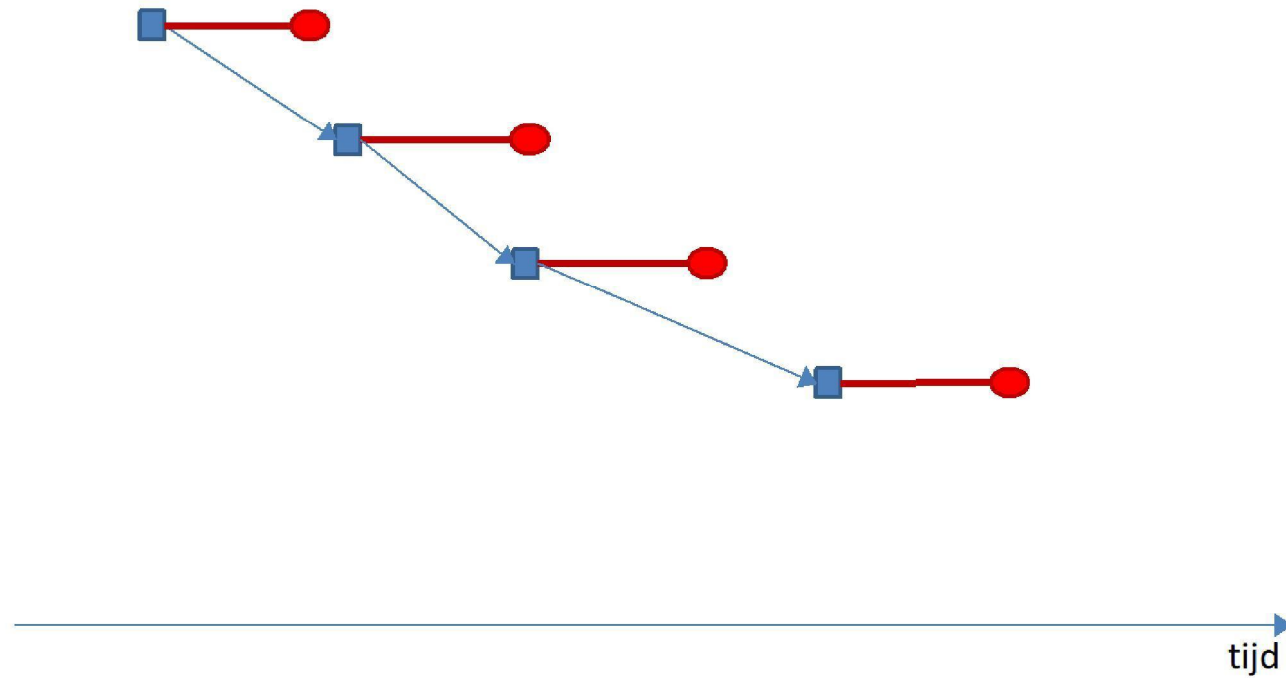
Modeloverzicht

- Transmissiemodel: verspreiding met reproductiegetal R a.g.v. social distancing e.d.
- Gedragsmodel: hoeveel mensen zijn bereid tot meewerken met bestrijding?
- Efficiëntie: identificatie van contacten, en snelheid in test- en traceerproces
- Uitkomstmaat: hoe worden scenario's vergeleken?
- Aan alle **rode** getallen valt te sleutelen

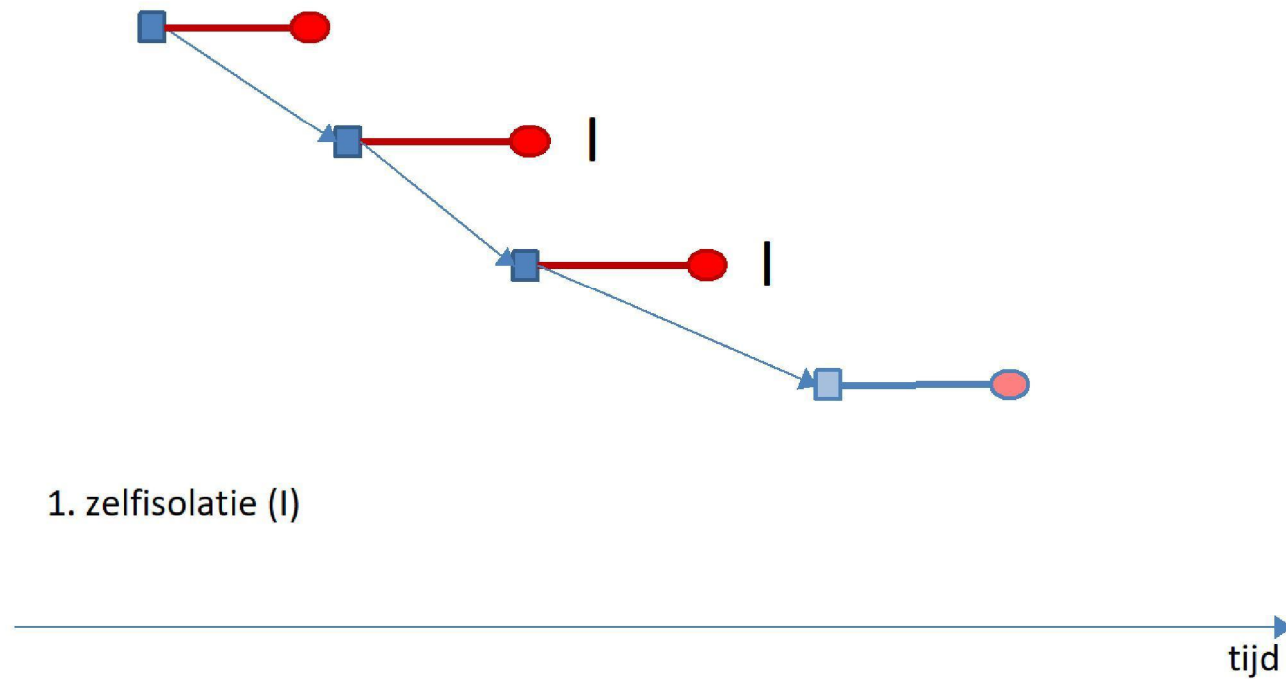
Transmissiemodel contact tracing



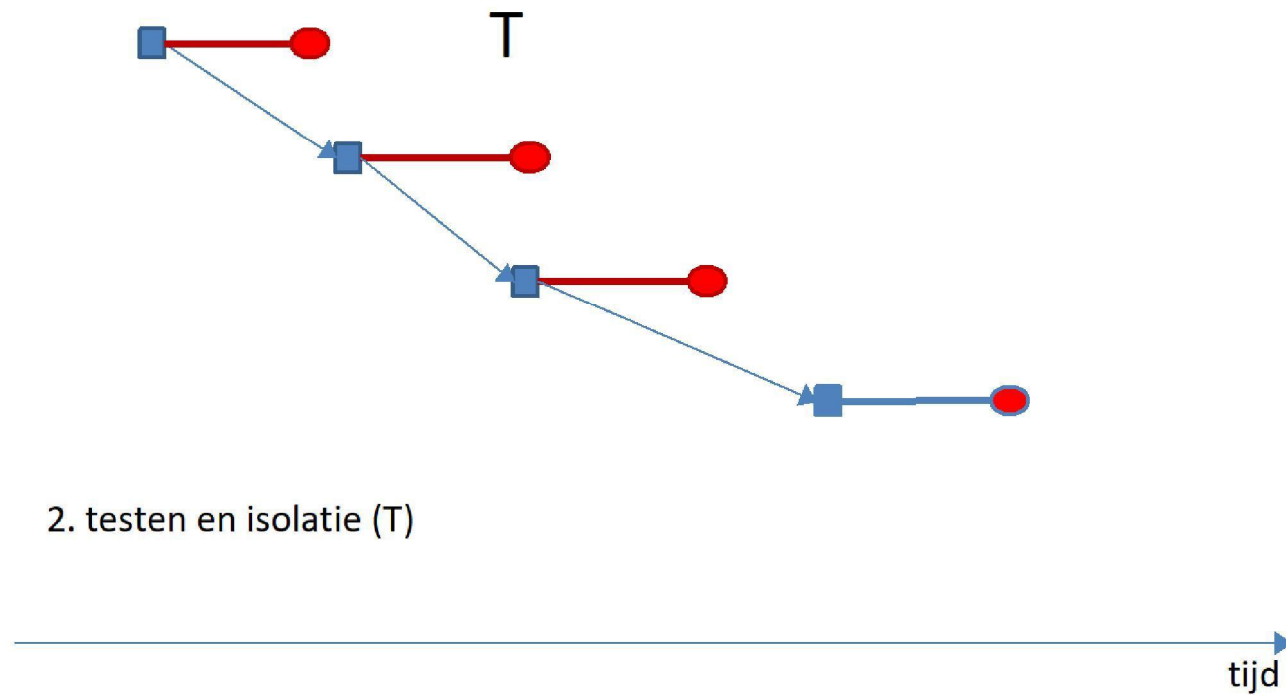
Transmissiemodel contact tracing



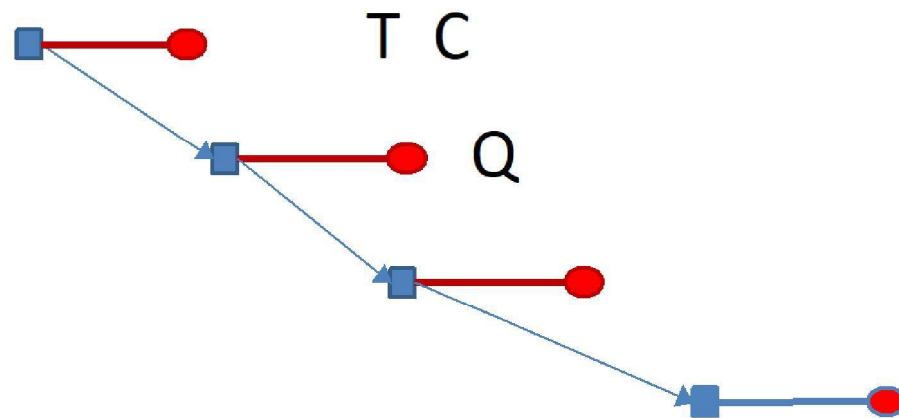
Transmissiemodel contact tracing



Transmissiemodel contact tracing



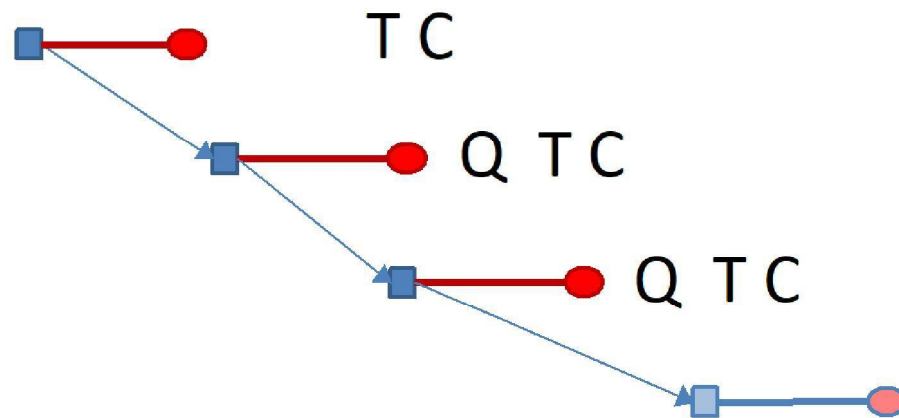
Transmissiemodel contact tracing



3. testen en isolatie (T) + BCO (C) en quarantaine (Q)

—————→ tijd

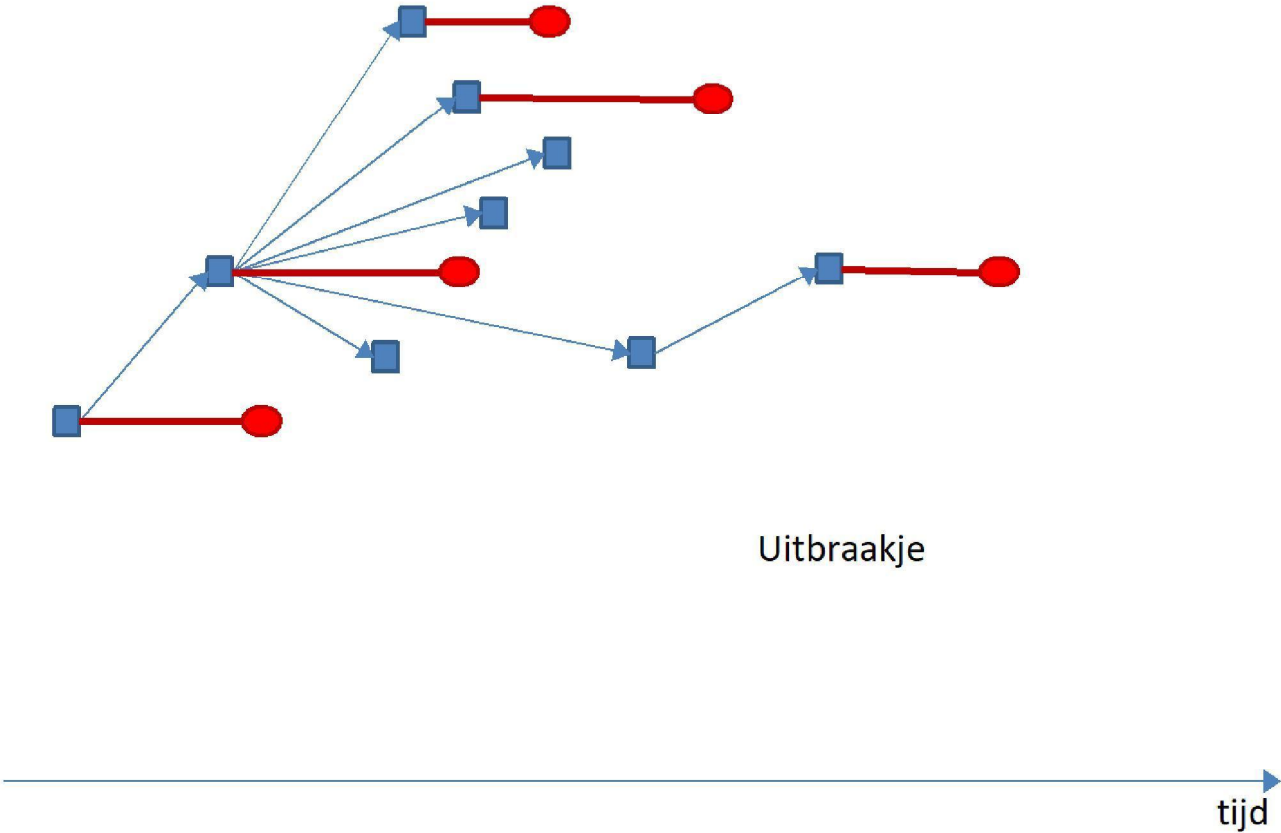
Transmissiemodel contact tracing



4. testen en isolatie (T) + BCO (C), quarantaine (Q) en testen

tijd

Transmissiemodel contact tracing



Uitbraakje

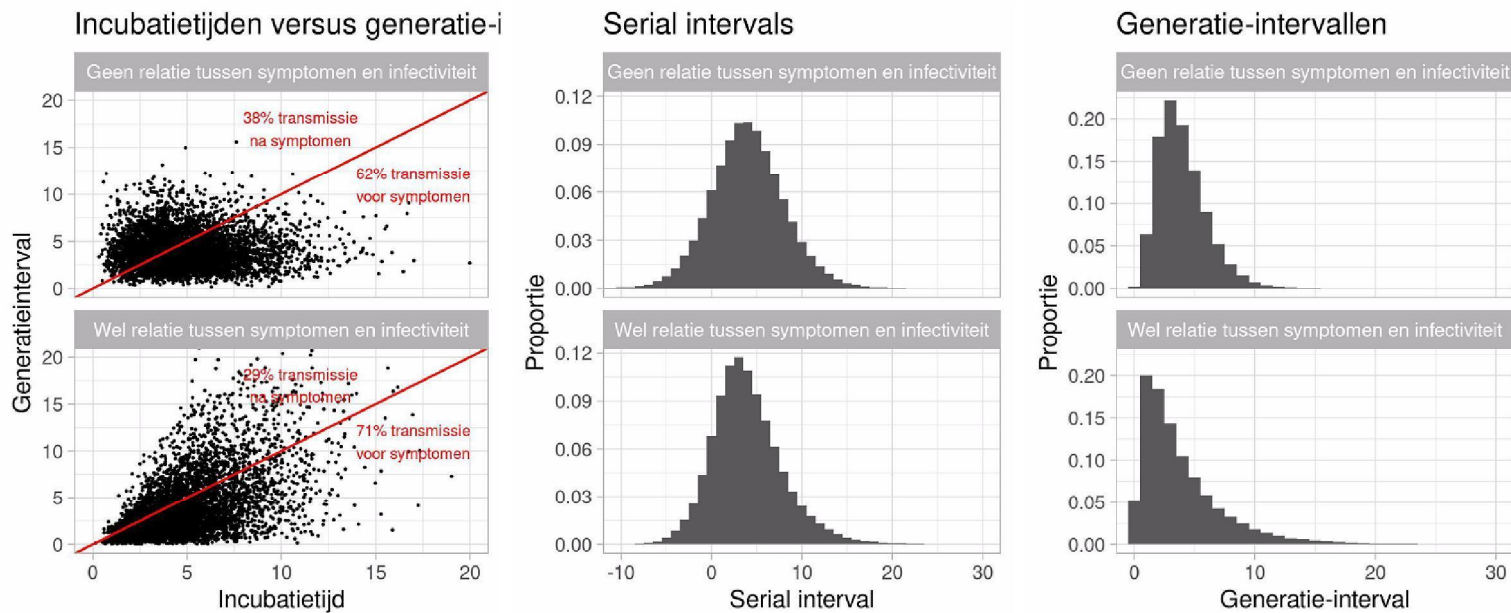
Transmissiemodel contact tracing

Aantal secundaire infecties: gemiddeld **1.3** ($k = 0.1$) [LITERATUUR](#)

Incubatieperiode: gemiddeld 5 dagen ($sd = 2.5$) [DATA](#)

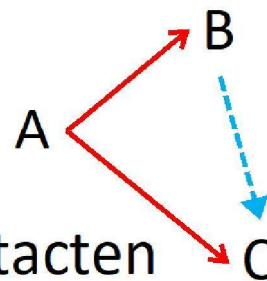
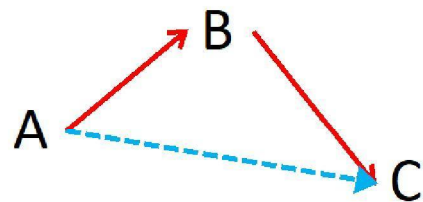
Serieel interval: gemiddeld 4 dagen ($sd = 4$) [DATA](#)

Twee modellen: wel/geen relatie tussen symptomen en infectiviteit:



Transmissiemodel: contactnetwerk

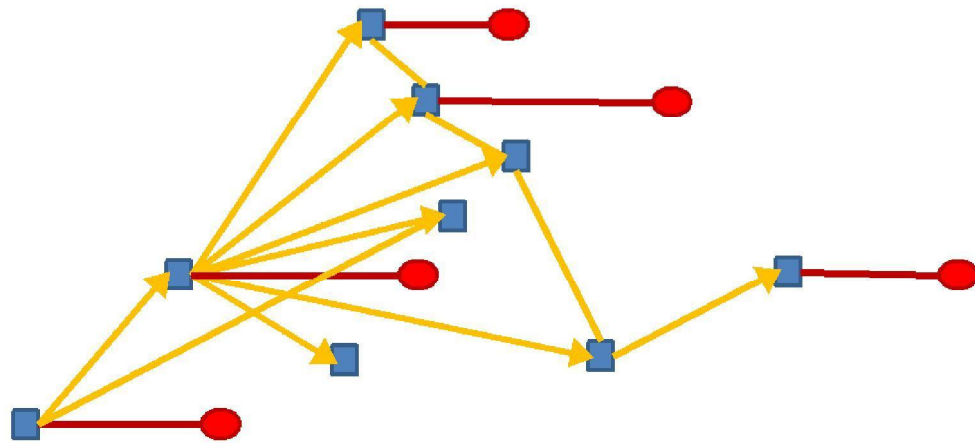
- Traceren kan ook via contacten van contacten
 - bijv: A infecteert B, B infecteert C; A noemt
 - bijv A infecteert B en C; B noemt C



infectie
contactonderzoek

- Toevoegen van extra contacten
 - clustercoëfficiënt van **0.2**
 - interpretatie: 0.2 driehoekjes per drietal

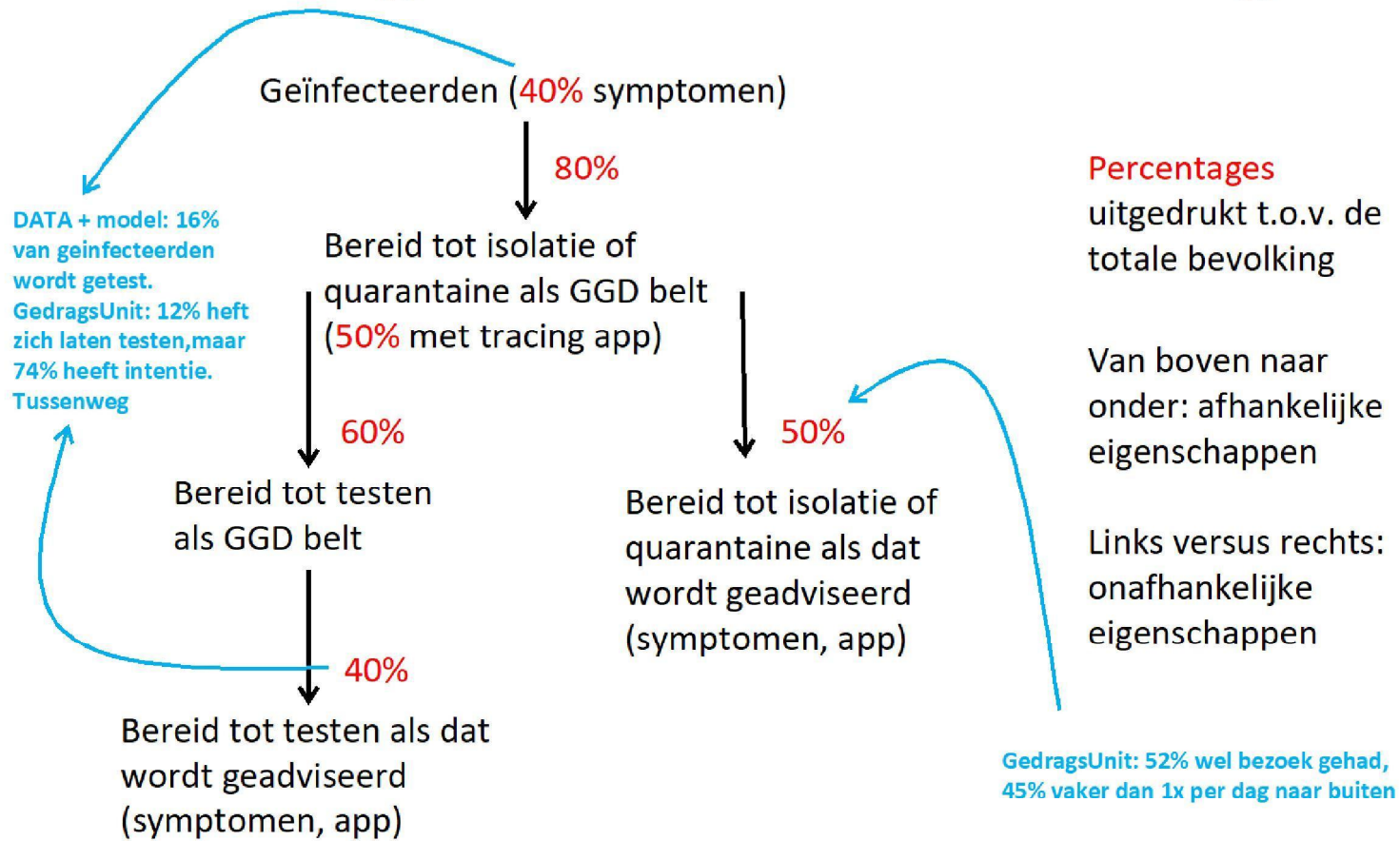
Transmissiemodel: contact netwerk



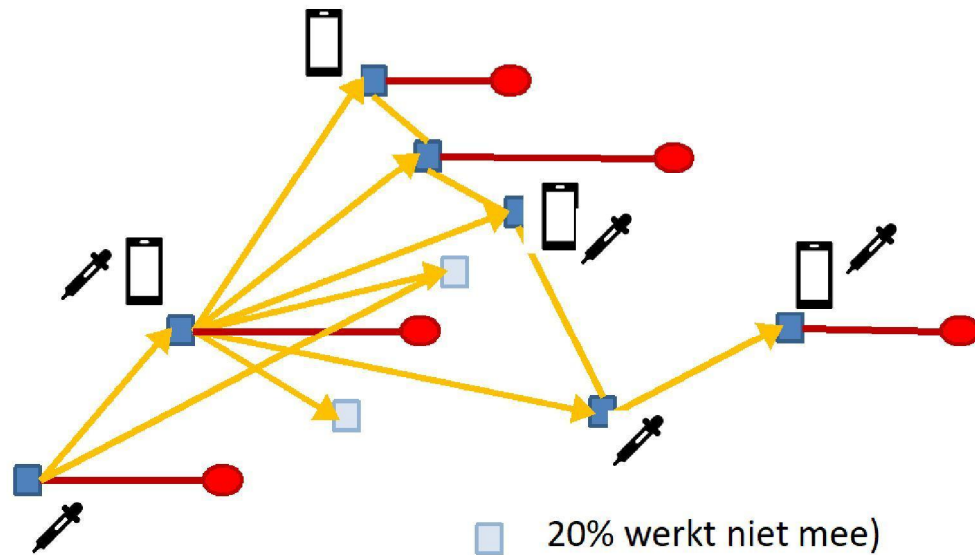
Contactonderzoek over alle gele lijntjes

tijd

Gedragmodel contact tracing



Gedragmodel



□ 20% werkt niet mee)

■ 80% gaat in isolatie/quarantaine als GGD dat vraagt (50% ook bij symptomen/appmelding)

☐ 50% gebruikt app

🩺 60% bereid tot testen als GGD dat vraagt (40% ook bij symptomen/appmelding)

tijd

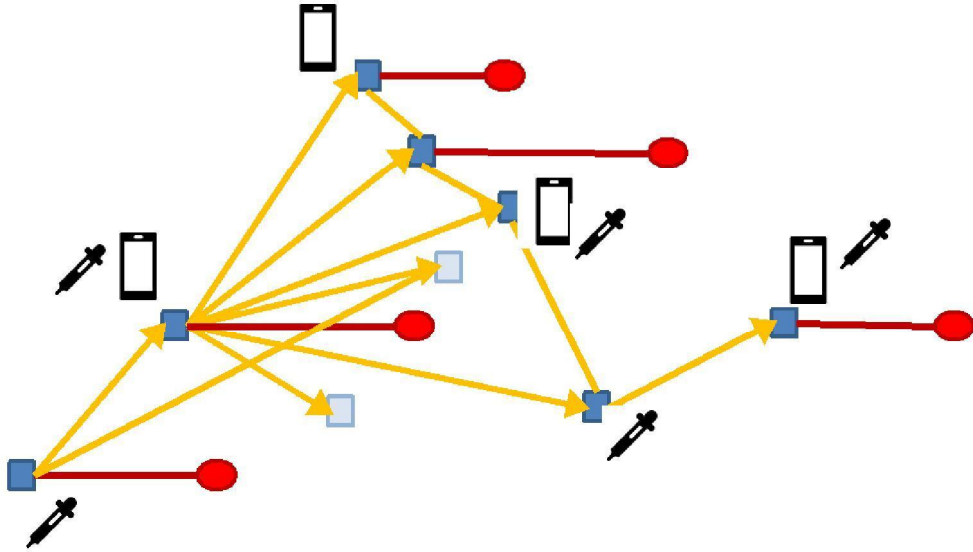
Efficiëntie van bestrijding

- Isolatie/quarantaine 100% effectief
- Testen 100% gevoelig
- 1. Zelfisolatie:
 - isolatie **1** dag na aanvang symptomen
- 2. Isolatie na positieve testuitslag:
 - testuitslag **5** dagen na aanvang symptomen
 - isolatie onmiddellijk na testuitslag
- 3. BCO met quarantaine, testen bij symptomen
 - GGD belt contacten **2** dagen na testuitslag
 - gerapporteerde geïnfecteerde contacten: **40%**
 - testuitslag contacten **4** dagen na telefoontje GGD (als contact al ziek is) of na aanvang symptomen (als dat later is)
- 4. BCO met quarantaine en onmiddellijk testen ongeacht symptomen
- 5. Tracing-app met advies quarantaine en testen bij symptomen
 - pushbericht **1** dag na testuitslag
 - geïdentificeerde contacten: **80%**
 - testuitslag contacten **4** dagen na pushbericht (als contact al ziek is) of na aanvang symptomen (als dat later is)
- 6. Tracing-app met advies quarantaine en onmiddellijk testen ongeacht symptomen

Teststraat: 4.3
OSIRIS: 5.7

positief in Osiris: 21% via BCO. Stel gem 3 besmette contacten, dan wordt 7% van geïnfecteerde contacten getest. Omdat 16% van geïnfecteerden wordt getest, wordt 40% van contacten gevonden

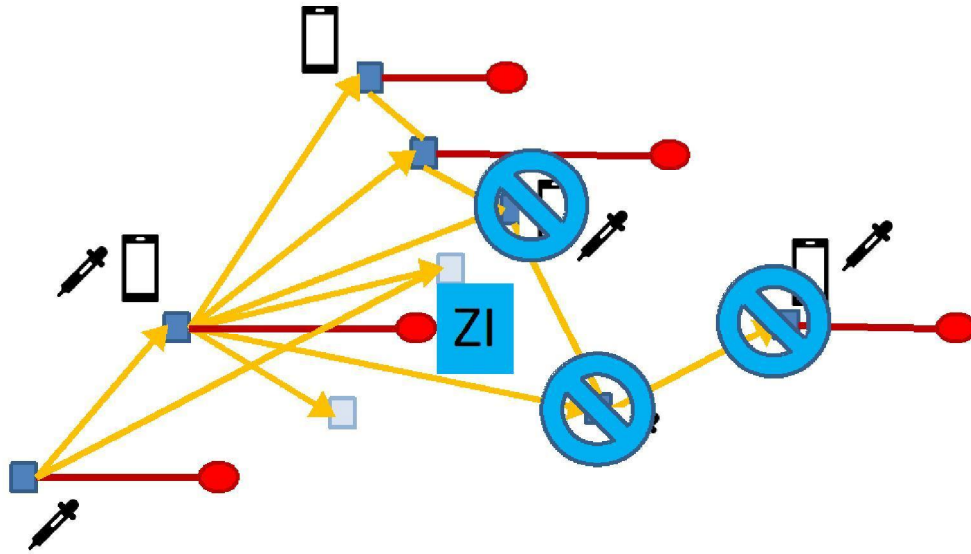
Efficiëntie en scenario's



1: niets doen



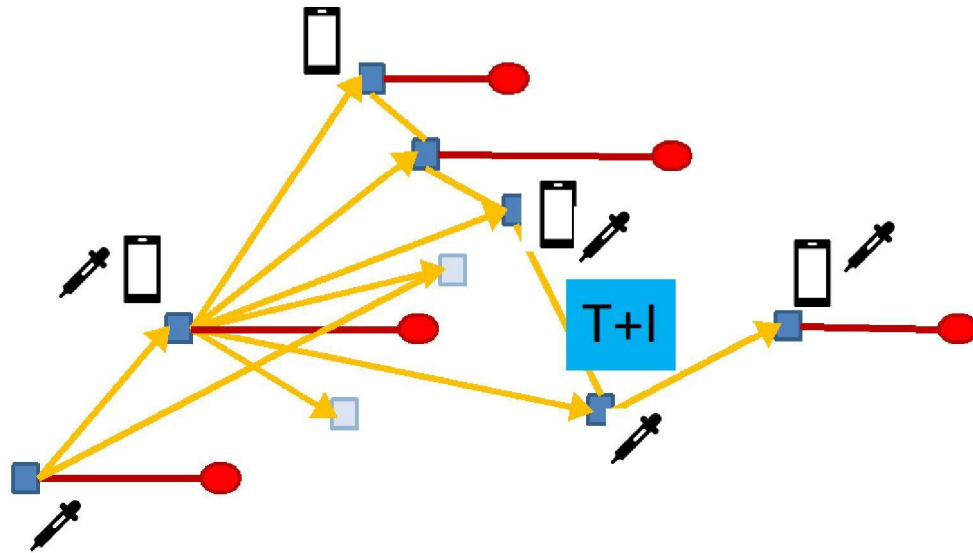
Efficiëntie en scenario's



2: zelfisolatie vanaf 1 dag na symptomen:
voorkomt transmissie

tijd

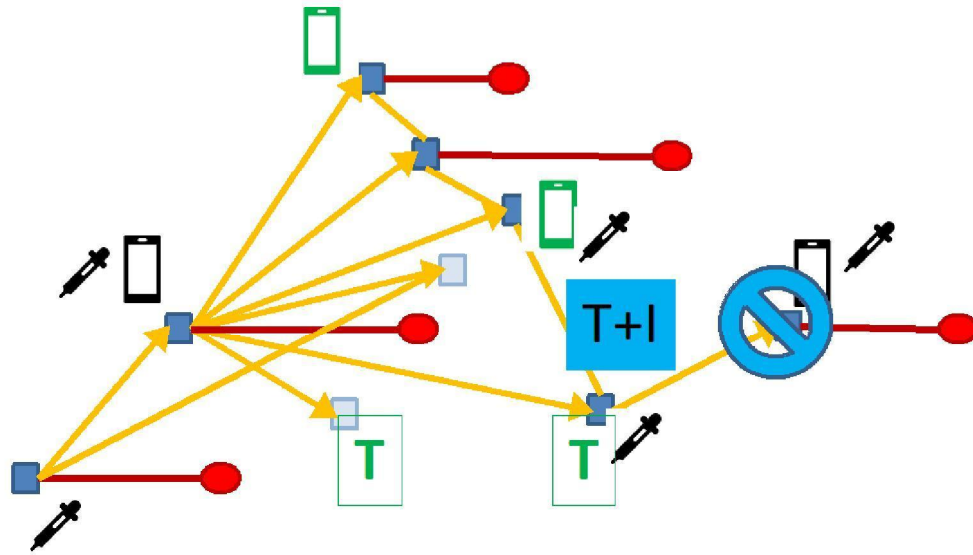
Efficiëntie en scenario's



3: testen gevolgd door isolatie, vanaf 5 dagen na symptomen:
voorkomt transmissie (mits op tijd)

tijd

Efficiëntie en scenario's



4: testen + BCO + app, vanaf 6 dagen na symptomen, met 80% van contacten getraceerd
Gevolgd door quarantaine, dat transmissie voorkomt

tijd

Uitkomst: vergelijken van scenario's

- Scenario's:
 1. Niets doen
 2. Alleen zelfisolatie
 3. Testen, gevolgd door isolatie
 4. Testen + BCO, gevolgd door isolatie en quarantaine
 5. Testen + BCO + tracing app, gevolgd door isolatie en quarantaine
- Vergelijking door bepalen van effectieve reproductiegetal, via simulaties
- Gevoeligheid voor aannames door keuze van andere parameterwaardes (volgende slides)

Overzicht parameterwaardes

- Transmissie/contact/infectie

Parameter	Default	Alternatief a	Alternatief b
R	1.3	1.2	1.5
k (overdispersie)	0.1	0.5	
clustering	0.2	0	0.4
incubatietijd	5		
generatietijd	4 (niet gecorreleerd met incubatie)	4 (wel gecorreleerd met incubatie)	5 (niet gecorreleerd met incubatie)
symptomatisch	40%		

Overzicht parameterwaardes

- Gedrag

allemaal tegelijk



Parameter	Default	Alternatief a	Alternatief b
Isolatie/ quarantaine na contact met GGD	80%	50%	
Testen na contact met GGD	60%	40%	
Isolatie/ quarantaine bij symptomen of appmelding	50%	25%	
Testen bij symptomen of appmelding	40%		
Appgebruik	50%	20%	80%

Overzicht parameterwaardes

- Efficiëntie

Parameter	Default	Alternatief a	Alternatief b
Kans op traceren via BCO	40%		
Kans op traceren via app	80%	40%	100%
Interval symptomen tot zelfisolatie	1		
Interval symptomen tot melding testuitslag bij GGD	5		
Interval traceren (BCO/app) tot testuitslag bij GGD	4	3	2
Interval testuitslag GGD tot BCO-contact	1		
Interval testuitslag GGD tot appmelding	1	0	

Resultaten bij perfect gedrag: effect van tijdsintervallen

- Best guess: transmissie en contactnetwerk
- Gedrag: 100% isolatie/quarantaine/testen
- Efficiëntie: oplopend interval symptomen tot BCO
 - alle contacten genoemd, dus app draagt niets bij
 - best guess huidige situatie: 6 dagen (rechterkolom)

Scenario	R-waarde bij tijdsinterval symptomen tot BCO						
	0	1	2	3	4	5	6
Niets doen	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
Zelfisolatie	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17
Testen + isolatie	1.10	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17
BCO + quarantaine	0.60	0.70	0.78	0.88	0.96	1.03	1.07
(+ direct testen)	<0.1	<0.2	0.39	0.67	0.87	0.98	1.03

Resultaten bij perfect gedrag: effect van tijdsintervallen

- Gevoeligheid: geen driehoekjes in netwerk

Scenario	R-waarde bij tijdsinterval symptomen tot BCO						
	0	1	2	3	4	5	6
Niets doen	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
Zelfisolatie	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17
Testen + isolatie	1.10	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17
BCO + quarantaine	0.70	0.81	0.92	1.01	1.08	1.12	1.14
(+ direct testen)	<0.1	<0.3	0.51	0.83	1.01	1.10	1.13

Resultaten bij perfect gedrag: effect van tijdsintervallen

- Gevoeligheid: langere generatietijd

Scenario	R-waarde bij tijdsinterval symptomen tot BCO						
	0	1	2	3	4	5	6
Niets doen	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
Zelfisolatie	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
Testen + isolatie	1.03	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
BCO + quarantaine	0.57	0.59	0.65	0.73	0.81	0.88	0.93
(+ direct testen)	<0.1	<0.2	<0.3	0.46	0.66	0.80	0.85

Resultaten

- Best guess parameterwaardes
- Huidige beleid: BCO + quarantaine

Scenario	R-waarde	afname R t.o.v. niets doen	afname R t.o.v. huidig
Niets doen	1.30		
Zelfisolatie	1.23	5.7%	
Testen + isolatie	1.22	5.8%	
BCO + quarantaine	1.20	7.8%	huidig
(+ direct testen)	1.19	8.3%	0.5%
BCO + app + quarantaine	1.19	8.1%	0.4%
(+ direct testen)	1.18	8.8%	1.1%

Effect kortere tijdsintervallen

- Direct testen: afname R tov huidige beleid

Intervallen (traceer - test; test - app)	Zonder app	40% contacten via app	80% contacten via app	100% contacten via app
4;1	0.5%	0.8%	1.1%	1.2%
4;0	0.5%	1.1%	1.7%	2.0%
3;1				
3;0				
2;1	1.9%	2.5%	3.0%	3.2%
2;0	1.9%	3.0%	4.0%	4.5%

Gevoeligheid transmissiemodel: Reproductiegetal

- Reff<: Reproductiegetal = 1.2; Reff>: Reproductiegetal = 1.5
- k>: minder superspreading
- phi<: geen clustering in contactnetwerk; phi>: meer clustering in contactnetwerk
- TgC: correlatie tussen infectiviteit en incubatie; Tg>: langere generatietijd

Scenario	Sensitiviteit							
		Reff<	Reff>	k>	phi<	phi>	TgC	Tg>
Niets doen	1.30	1.19	1.50	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
Zelfisolatie	1.23	1.12	1.41	1.20	1.23	1.23	1.25	1.19
Testen + isolatie	1.22	1.12	1.41	1.20	1.22	1.22	1.25	1.18
BCO + quarantaine	1.20	1.10	1.38	1.18	1.22	1.12	1.21	1.14
(+ direct testen)	1.19	1.09	1.37	1.18	1.22	1.06	1.20	1.12
BCO + app + quar.	1.19	1.09	1.37	1.18	1.22	1.10	1.20	1.13
(+ direct testen)	1.18	1.09	1.36	1.17	1.22	1.04	1.19	1.11

Gevoeligheid transmissiemodel: Afname R t.o.v. niets doen

- Reff<: Reproductiegetal = 1.2; Reff>: Reproductiegetal = 1.5
- k>: minder superspreading
- phi<: geen clustering in contactnetwerk; phi>: meer clustering in contactnetwerk
- TgC: correlatie tussen infectiviteit en incubatie; Tg>: langere generatietijd

Scenario	Sensitiviteit							
		Reff<	Reff>	k>	phi<	phi>	TgC	Tg>
Niets doen								
Zelfisolatie	5.7%	5.8%	6.0%	7.3%	5.7%	5.7%	3.8%	8.6%
Testen + isolatie	5.8%	6.0%	6.1%	7.4%	5.8%	5.8%	4.0%	9.0%
BCO + quarantaine	7.8%	7.8%	8.4%	9.0%	6.2%	14.0%	7.1%	12.5%
(+ direct testen)	8.3%	8.4%	8.9%	9.2%	6.3%	18.0%	7.9%	13.7%
BCO + app + quar.	8.1%	8.3%	8.8%	9.3%	6.3%	15.1%	7.6%	13.2%
(+ direct testen)	8.8%	9.0%	9.5%	9.6%	6.4%	20.0%	8.6%	14.7%

Gevoeligheid transmissiemodel: Afname R t.o.v. huidige situatie

- Reff<: Reproductiegetal = 1.2; Reff>: Reproductiegetal = 1.5
- k>: minder superspreading
- phi<: geen clustering in contactnetwerk; phi>: meer clustering in contactnetwerk
- TgC: correlatie tussen infectiviteit en incubatie; Tg>: langere generatietijd

Scenario	Sensitiviteit							
	Def	Reff<	Reff>	k>	phi<	phi>	TgC	Tg>
Niets doen								
Zelfisolatie								
Testen + isolatie								
BCO + quarantaine	huidig	huidig	huidig	huidig	huidig	huidig	huidig	huidig
(+ direct testen)	0.5%	0.6%	0.6%	0.2%	0.1%	4.7%	0.8%	1.4%
BCO + app + quar.	0.4%	0.5%	0.4%	0.3%	0.1%	1.4%	0.5%	0.8%
(+ direct testen)	1.1%	1.3%	1.2%	0.7%	0.2%	7.0%	1.5%	2.5%

Gevoeligheid app-gebruik

- app>: 80% appgebruik
- R-waarde, afname R tov niets doen, afname R tov huidig

Scenario	Sensitiviteit					
		app>		app>		app>
Niets doen	1.30					
Zelfisolatie	1.23		5.7%			
Testen + isolatie	1.22		5.8%			
BCO + quarantaine	1.20		7.8%		huidig	
(+ direct testen)	1.19		8.3%		0.5%	
BCO + app + quar.	1.19	1.18	8.1%	9.0%	0.4%	1.4%
(+ direct testen)	1.18	1.17	8.8%	9.9%	1.1%	2.4%