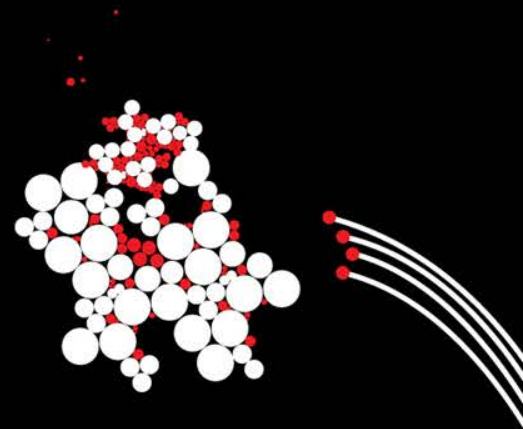
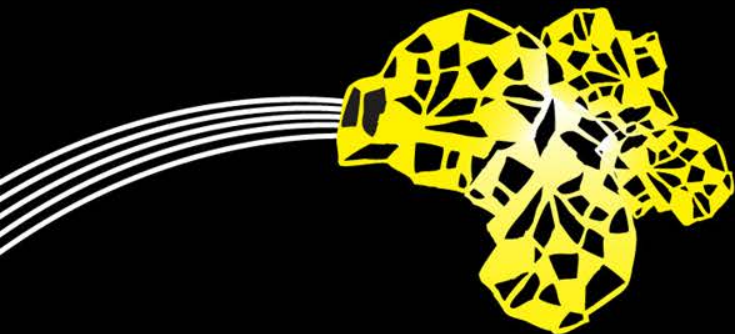




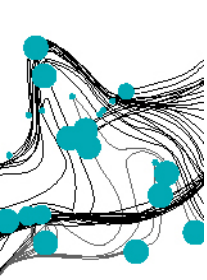
AFSPREKEN OF BINNENLOPEN?

ONDERZOEK NAAR EEN GECOMBINEERD AFSPRAKEN- EN INLOOPSISTEEM
VOOR CT SCANS IN HET AMC



INGRID VLIEGEN





AFSPREKEN OF BINNENLOPEN?



Voordelen inloop:

- Bespaart de patiënt een ziekenhuisbezoek
- Geen toegangstijd → verkort diagnostisch traject
- Geen buffer nodig & geen no-shows → hogere bezettingsgraad mogelijk

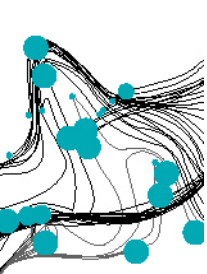
Voordeel afspraken:

- Spreiden werklast → korte wachttijd

Aanleiding onderzoek:

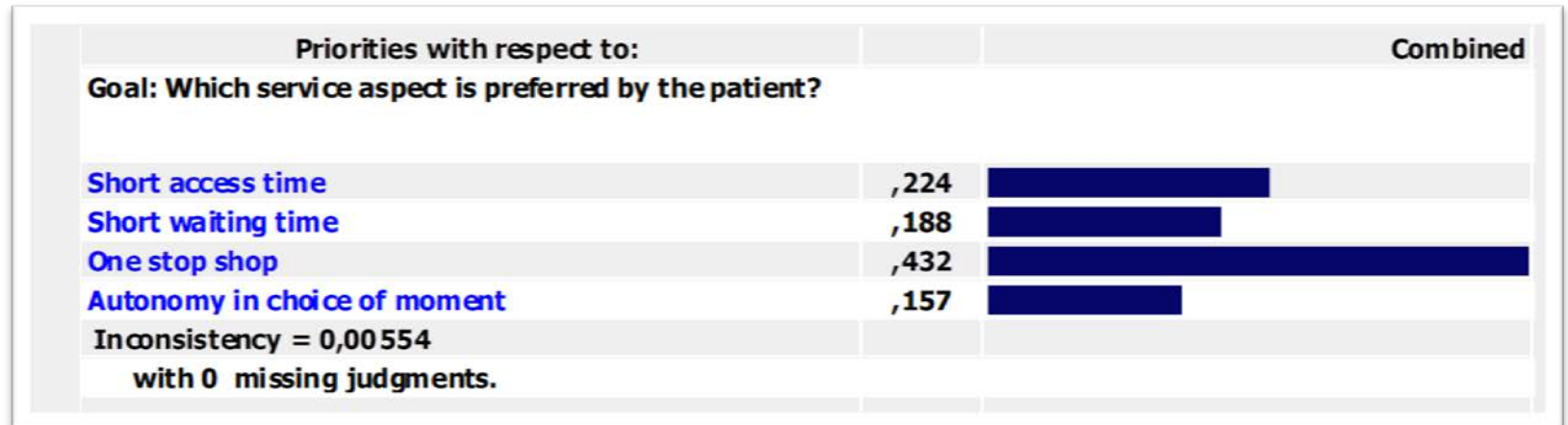
CT op inloop niet eerder kwantitatief onderzocht





VOORKEUR PATIËNTEN

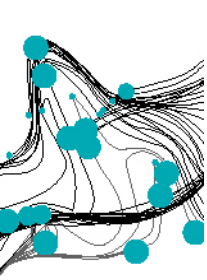
AFSTUDEERDER: MARISKA SCHOLTENS



Maximale toegestane wachttijd volgens de patiënt:

- In geval van afspraak: ~ 12 minuten
- In geval van inloop: ~ 23 minuten





AFSPREKEN ÉN BINNENLOPEN

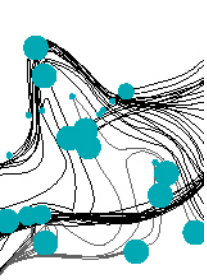


Afspraak noodzakelijk of gewenst indien:

- Aanwezigheid derden vereist
- Lange voorbereidingstijd patiënt
- Voorkeur patiënt

Indien wachttijd > 30 minuten bij aankomst inlooppatiënt
→ Patiënt krijgt afspraak op andere dag





BLAUWDRUK AFSPRAKENSHEMA

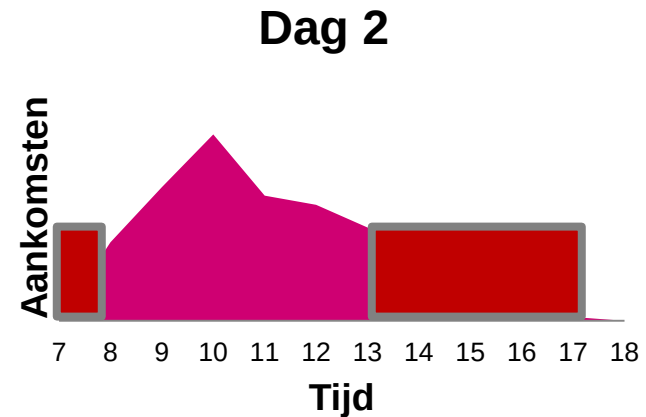
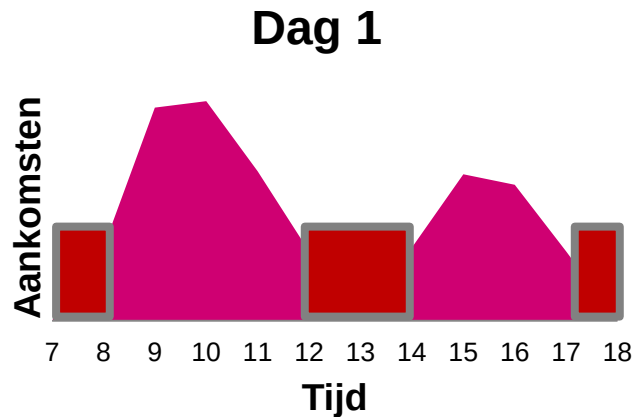
AFSTUDEERDER: JOOST VELDWIJK



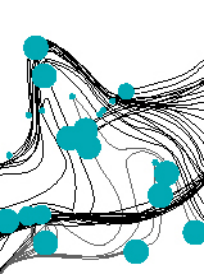
CHOIR



- Gegeven verwacht inlooppatroon, wanneer afspraken plannen:
 - >> Op welke dag?
 - >> Wanneer op de dag?



- Vereisten:
 - Inlooppatiënten: hoog acceptatieniveau (dagniveau)
 - Afspraken: korte toegangstijd (weekniveau)

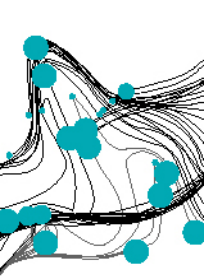


BLAUWDRUK AFSPRAKENSHEMA

VOORBEELD OUTPUT

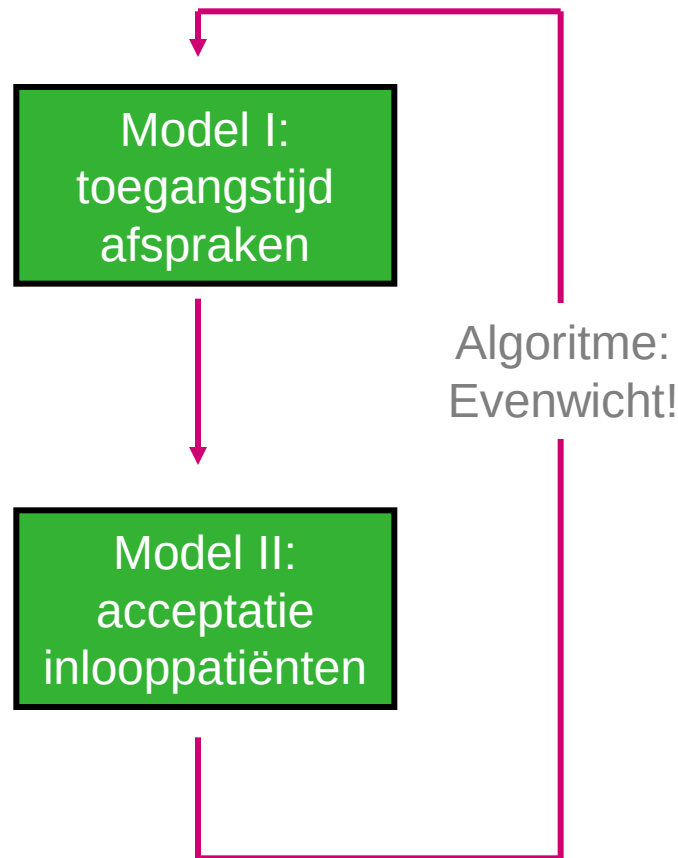


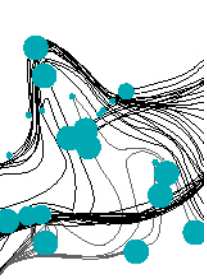
	8:00 – 8:15	8:15 – 8:30	8:30 – 8:45	8:45 – 9:00	...
Monday	Reserved for appointment	Reserved for appointment	Reserved for appointment	Reserved for appointment	
Tuesday		Reserved for appointment			
Wednesday	Reserved for appointment	Reserved for appointment		Reserved for appointment	
Thursday	Reserved for appointment	Reserved for appointment			
Friday					
Monday	Reserved for appointment	Reserved for appointment	Reserved for appointment	Reserved for appointment	
Tuesday		Reserved for appointment			
Wednesday	Reserved for appointment	Reserved for appointment		Reserved for appointment	
...					



BLAUWDRUK AFSPRAKENSHEMA

WISKUNDIG MODEL (1)





BLAUWDRUK AFSPRAKENSHEMA

WISKUNDIG MODEL (2)



Case(a) $v = w = 0$; no job served:

$$\mathbb{P}[(s, u)_{t+1} \mid (v, w)_t] = p_{t+1}^s(s)p_{t+1}^u(u).$$

Case(b) $v = 0, 0 < w \leq e_{t,g}$; unscheduled job(s) served:

$$\mathbb{P}[(s, u)_{t+1} \mid (v, w)_t] = p_{t+1}^s(s)p_{t+1}^u(u - w + \min\{R, w\})\mathbb{1}_{(u \geq w - \min\{R, w\})}.$$

Case(c) $v = 0, w > e_{t,g}$; unscheduled job(s) served, unscheduled job(s) deferred:

$$\mathbb{P}[(s, u)_{t+1} \mid (v, w)_t] = p_{t+1}^s(s)p_{t+1}^u(u - e_{t,g} + R)\mathbb{1}_{(u \geq e_{t,g} - R)}.$$

Case(d) $0 < v < R, w \leq e_{t,g}$; scheduled and unscheduled job(s) served:

$$\mathbb{P}[(s, u)_{t+1} \mid (v, w)_t] = p_{t+1}^s(s)p_{t+1}^u(u - w + \min\{(R - v), w\})\mathbb{1}_{(u \geq w - \min\{(R - v), w\})}.$$

Case(e) $0 < v < R, w > e_{t,g}$; scheduled and unscheduled job(s) served, unscheduled job(s) deferred:

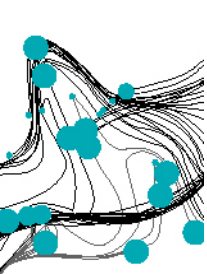
$$\mathbb{P}[(s, u)_{t+1} \mid (v, w)_t] = p_{t+1}^s(s)p_{t+1}^u(u - e_{t,g} + R - v)\mathbb{1}_{(u \geq e_{t,g} - R + v)}.$$

Case(f) $v = R, w \leq e_{t,g}$; scheduled job(s) served:

$$\mathbb{P}[(s, u)_{t+1} \mid (v, w)_t] = p_{t+1}^s(s - v + R)p_{t+1}^u(u - w)\mathbb{1}_{(s \geq v - R)}\mathbb{1}_{(u \geq w)}.$$

Case(g) $v = R, w > e_{t,g}$; scheduled job(s) served, unscheduled job(s) deferred:

$$\mathbb{P}[(s, u)_{t+1} \mid (v, w)_t] = p_{t+1}^s(s - v + R)p_{t+1}^u(u - e_{t,g})\mathbb{1}_{(s \geq v - R)}\mathbb{1}_{(u \geq e_{t,g})}.$$



CASE STUDY: CT SCANS AMC

KERNGEGEVENS



Algemeen

- ~ 11.000 scans per jaar
- 2 CT scanners (+ 1 op SEH)
- Openingstijden: 8.00-16.30u
- 72% patiënten kan inlopen

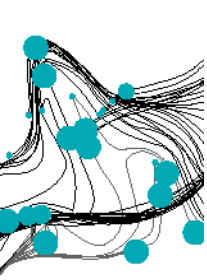
Prestatie

- Bezettingsgraad: 62,3%
- Gemiddelde wachttijd: 11 minuten
- Gemiddelde toegangstijd: 5 dagen

Tijdsduur

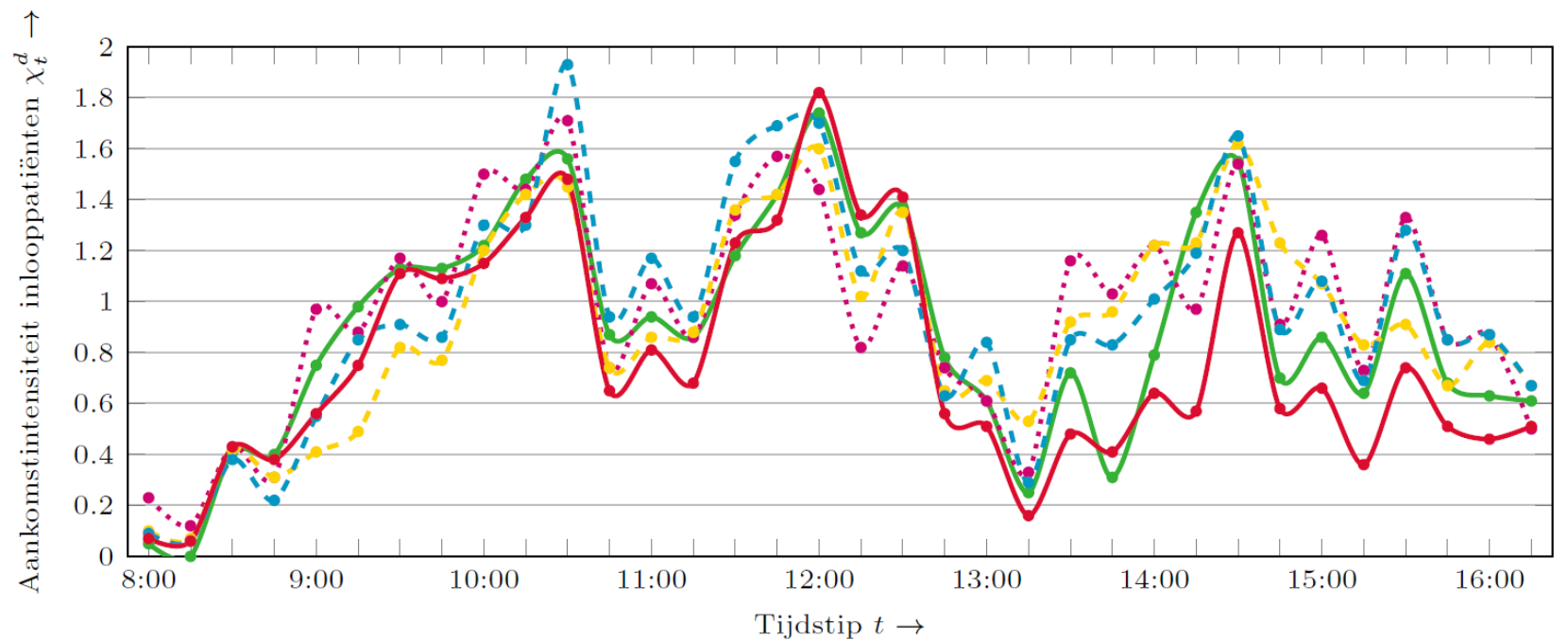
- Gemiddelde duur scan: 13,25 min. klinisch, 11,34 min. poliklinisch
- Slots voor afspraken: 15 minuten
- Inlooppatiënt wacht maximaal 30 minuten → 2 slots

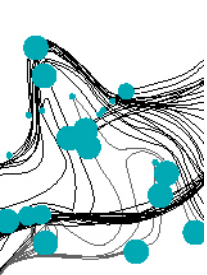




CASE STUDY: CT SCANS AMC

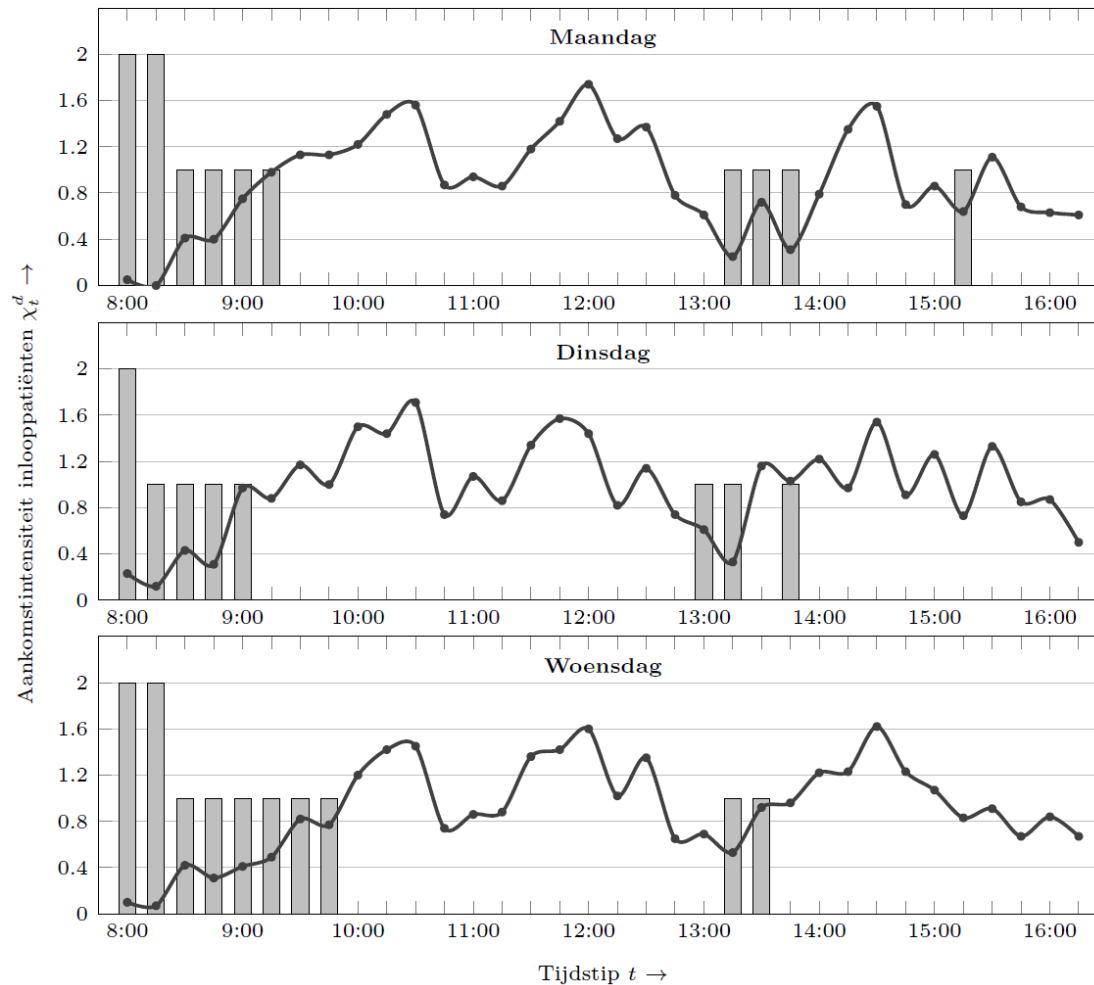
VERWACHT AANKOMSTPATROON INLOOPPATIËNTEN

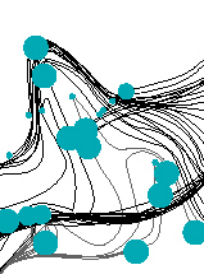




BLAUWDRUK AFSPRAKENSHEMA

ILLUSTRATIE





BLAUWDRUK AFSPRAKENSHEMA

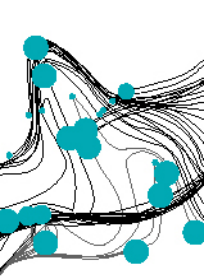
RESULTATEN



HUDIGE BEZETTING	Overall
% inlooppatiënten geholpen op inloop	99%
% afspraakpatiënten met afspraak binnen 10 dagen	100%
Bezettingsgraad	62%

MEER PATIËNTEN	Overall	Ma	Di	Wo	Do	Vr
% inlooppatiënten geholpen op inloop	94%	94%	94%	94%	94%	94%
% afspraakpatiënten met afspraak binnen 10 dagen	100%					
Bezettingsgraad	85%	86%	85%	84%	85%	84%



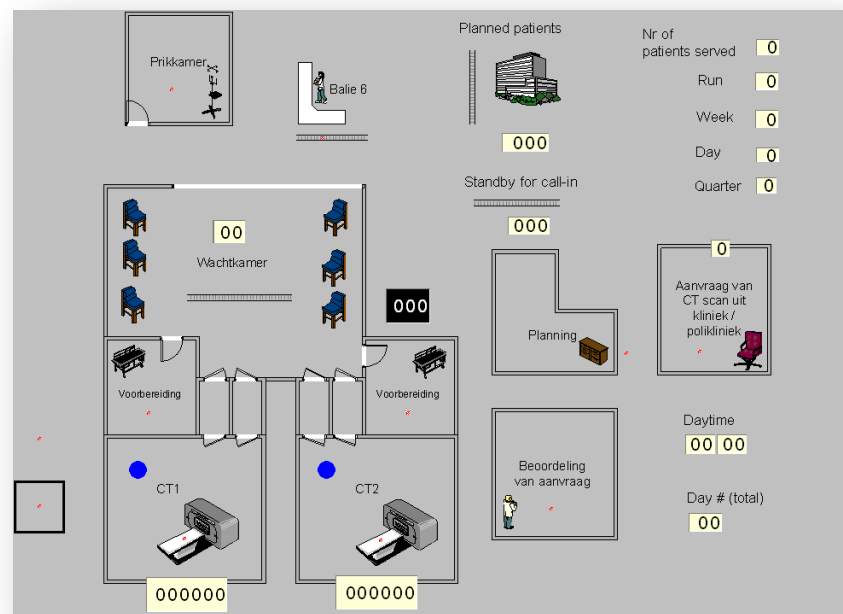


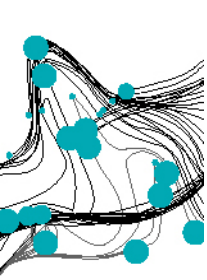
COMPUTERSIMULATIE

AFSTUDEERDERS: JELMER KRANENBURG, KEES SMID



- Nauwkeurig nabootsen werkelijkheid
- Risicoloos en tegen lage kosten
- Mogelijkheden visualisatie
- Evalueren analytisch model



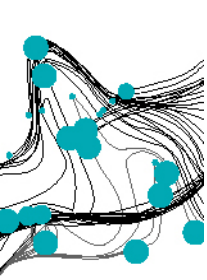


COMPUTERSIMULATIE

RESULTATEN



	Geen inloop	Inloop Huidige rooster- afspraken
Inlopers gezien op inloop (%)	n.v.t.	90,4
Wachttijd afspraak (mm:ss)	11:28	10:13
Wachttijd inloop (mm:ss)	n.v.t.	16:12
Toegangstijd afspraak (dagen)	5,0	4,9
Overtijd (%)	0,7	3,3



CONCLUSIES



Inloop:

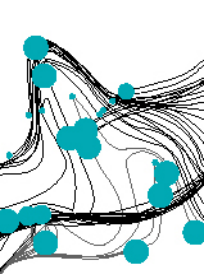
- Sluit goed aan bij voorkeur patiënten (one-stop shop, toegangstijd)
- Is logistiek gezien goed mogelijk
- Maakt groei in aantal behandelde patiënten mogelijk

Combinatie inloop-afspraak:

- Gespreide werklast

Het AMC is van plan CT op inloop te implementeren.



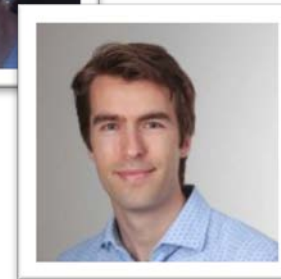
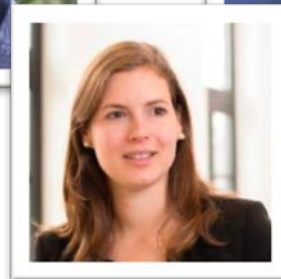
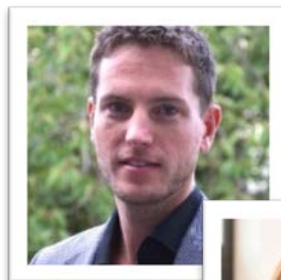


BETROKKEN ONDERZOEKERS CHOIR



Promovendi

Maartje Zonderland
Aleida Braaksma
Nikky Kortbeek



Afstudeerders

Jelmer Kranenburg
Mariska Scholtens
Joost Veldwijk
Kees Smid



Stafleden

Richard Boucherie, Ingrid Vliegen,
Erwin Hans, Nelly Litvak

VRAGEN?

I.M.H.VLIEGEN@UTWENTE.NL

A.BRAAKSMA@UTWENTE.NL

N. Kortbeek, M.E. Zonderland, A. Braaksma, I.M.H. Vliegen, R.J. Boucherie, N. Litvak, E.W. Hans. Designing cyclic appointment schedules for outpatient clinics with scheduled and unscheduled patient arrivals. *Performance Evaluation*, 80:5-26, 2014.

