



COMBINING WALK-IN AND APPOINTMENTS

RESEARSC AND IMPLEMENTATION IN THE AMC

MAARTJE ZONDERLAND

LUDO BEENEN

MAAIKE VOGEL



CHOIR






ACADEMIC MEDICAL CENTER AMSTERDAM



- UvA University of Amsterdam
- Level 1 trauma center
- 1000 beds
- 30 ICU beds





DEPARTMENT OF RADIOLOGY



- 33 staf radiologists
- 33 residents
- 70 radiological technicians

- 3 CT scans

- Increasing CT demand and complexity
 - increasing waiting times
 - increasing patients dissatisfaction





AIM



- To investigate the effects of combining walk-in and appointments for outpatient CT scheduling
 - patients
 - specialists at outpatient clinics
 - radiologists and technicians
 - Improvement of patient care and efficient equipment use





METHODS



- Contact KPI (Quality, proces and inovation), UT (University of Twente)
- Patient questionnaire
 - preferences
- Simulation process





APPOINTMENT OR WALK-IN?



Advantages of walk-in:

- Saves the patient an additional hospital visit
- No access time → shortens diagnostic trajectory
- No buffer & no shows → higher utilization of facility

Advantages of appointments:

- Dispersion of workload → shorter waiting times (if planned correctly)
- Predictable patient flow

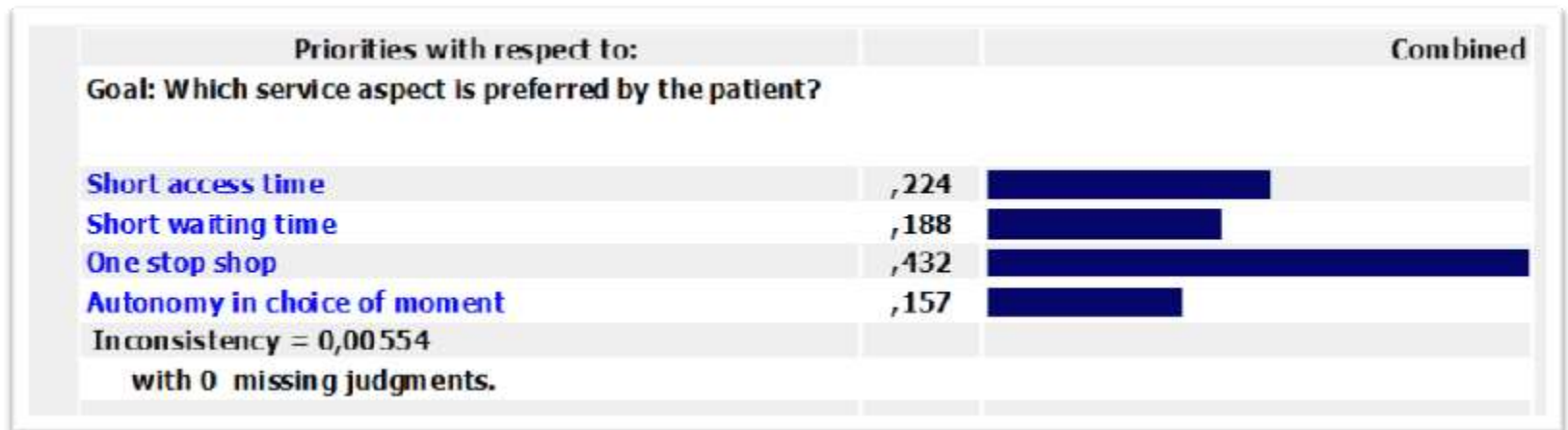
Motivation for this research:

Quantitative evaluation of organizing CT visits on walk-in basis



PATIENT PREFERENCES

GRADUATE STUDENT: MARISKA SCHOLTENS



Maximal waiting time according to patient:

- In case of appointment: ~ 12 minutes
- In case of walk in: ~ 23 minutes





APPOINTMENTS & WALK-IN

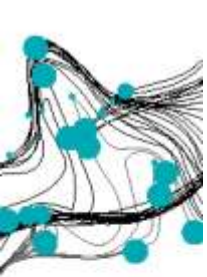


Appointment is required or requested if:

- Support of other consultants (e.g. anesthesiologist) is required
- Patient requires lengthy preparation
- Patient preference

If the waiting time exceeds 30 min upon arrival of patient
→ Appointment planned on other date



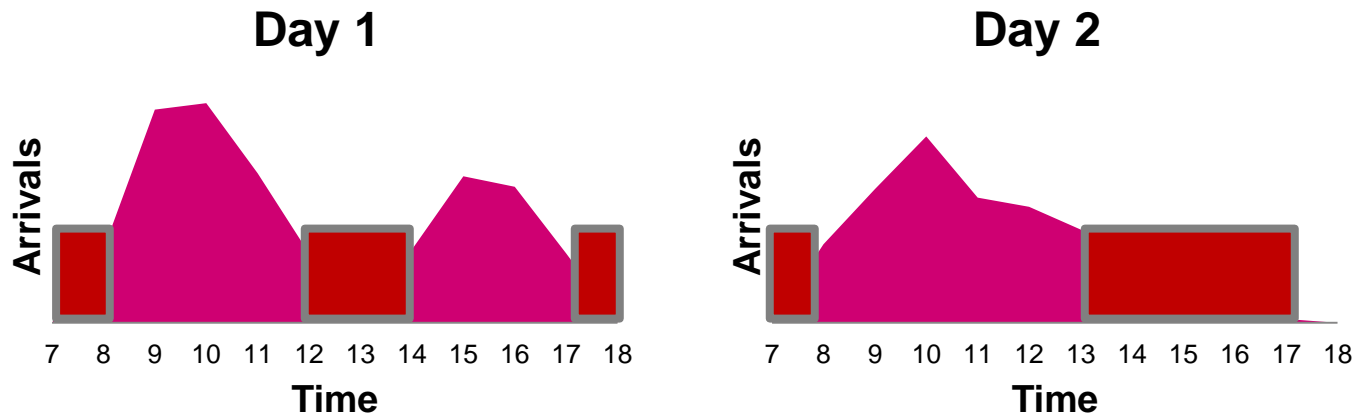


BLUEPRINT APPOINTMENT SCHEDULE

GRADUATE STUDENT: JOOST VELDWIJK



- Given a certain walk-in pattern, when to plan appointments:
 - >> on which day?
 - >> on which moment of the day?



- Requirements:
 - Walk-in patients: high probability of acceptance (on day level)
 - Appointment patients: short access time (on week level)





BLUEPRINT APPOINTMENT SCHEDULE

OUTPUT EXAMPLE

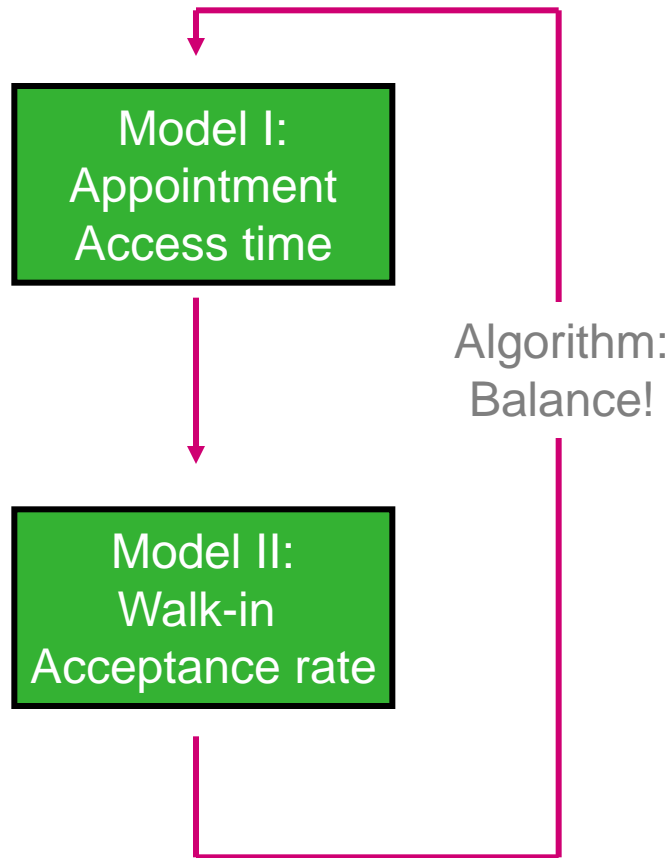
	8:00 – 8:15	8:15 – 8:30	8:30 – 8:45	8:45 – 9:00	...
Monday	Reserved for appointment	Reserved for appointment	Reserved for appointment	Reserved for appointment	
Tuesday		Reserved for appointment			
Wednesday	Reserved for appointment	Reserved for appointment		Reserved for appointment	
Thursday	Reserved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





BLUEPRINT APPOINTMENT SCHEDULE

MATHEMATICAL MODEL (1)





BLUEPRINT APPOINTMENT SCHEDULE

MATHEMATICAL MODEL (2)



Model I: Appointment access time

- Discrete time cyclic queueing model

$$S(y) = \sum_{d=1}^D \left(1 - \mathbb{P}[W^d > y]\right) \frac{\mathbb{E}[A^d]}{\sum_{r=1}^D \mathbb{E}[A^r]}$$

Model II: Walk-in acceptance rate

- Markov reward model

States: (t, v, w)

Transition probabilities: $\mathbb{P}[(s, u)_{t+1} | (v, w)_t]$





CASE STUDY: CT SCAN AMC

KEY DATA



General

- ~ 11.000 scans per annum
- 2 CT modalities (+ 1 at ED)
- Opening hours: 8:00-16:30
- 72% of patient eligible for walk-in

Current performance

- Utilization: 62.3%
- Average waiting time: 11 minutes
- Average access time: 5 days

Timing

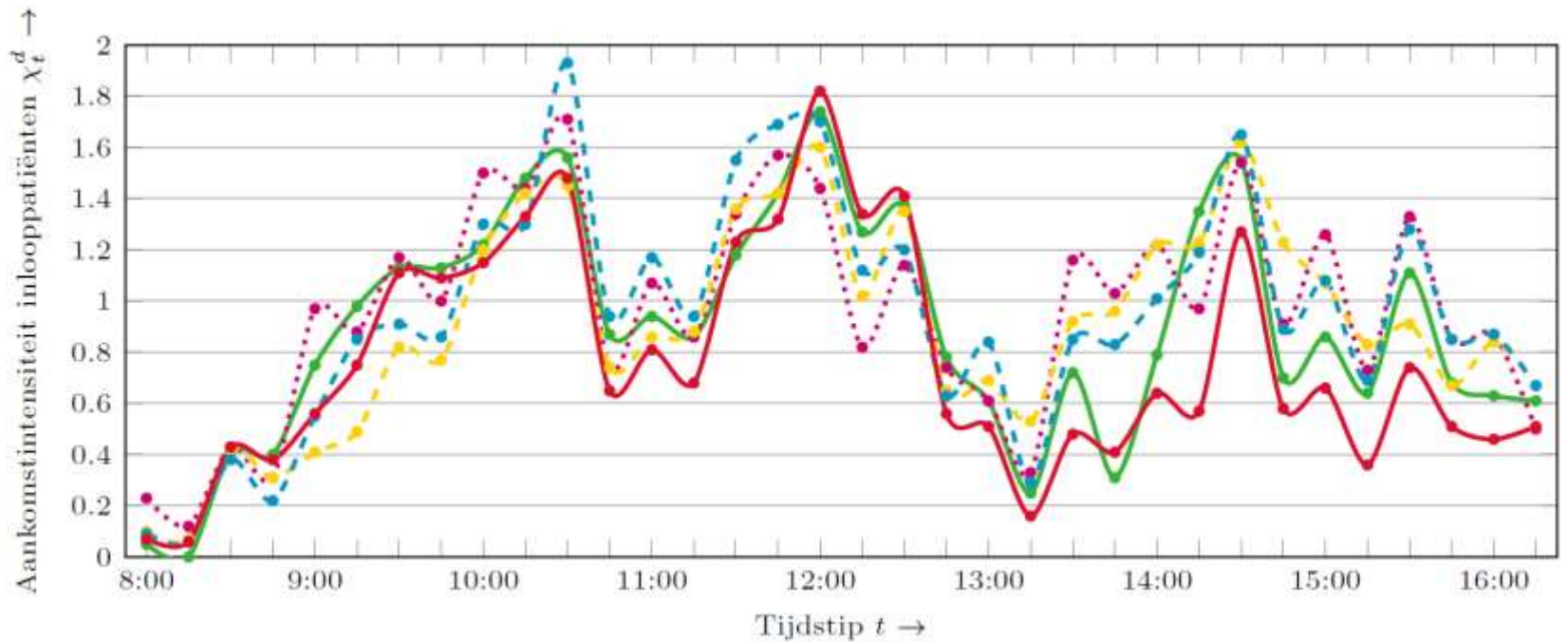
- Average scan duration: 13.25 min inpatient, 11.34 min outpatient
- Appointment slots: 15 min
- Max waiting time for walk-in patient: 30 min (2 slots)

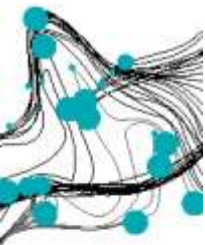




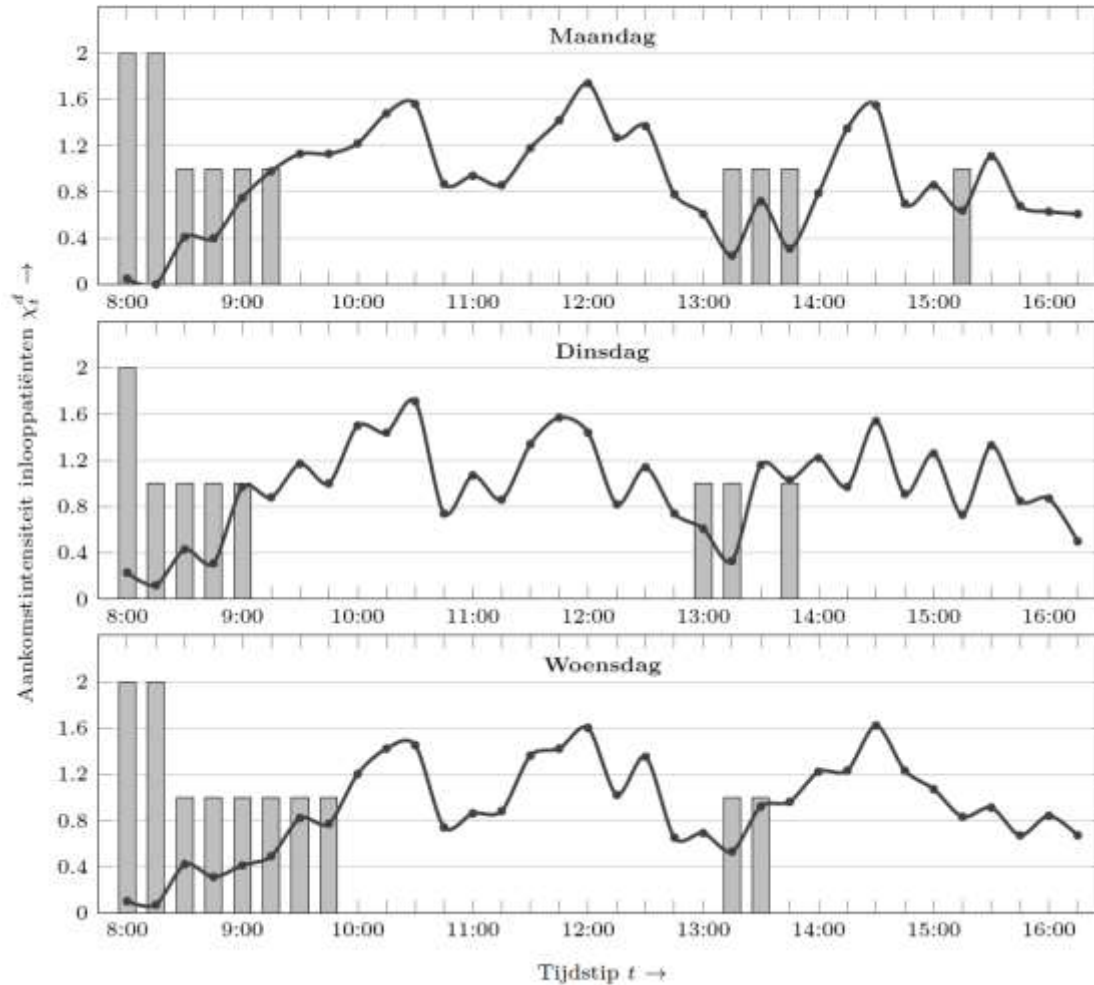
CASE STUDY: CT SCAN AMC

EXPECTED ARRIVAL PATTERN OF WALK-IN PATIENTS





BLUEPRINT APPOINTMENT SCHEDULE ILLUSTRATION





BLUEPRINT APPOINTMENT SCHEDULE

RESULTS



Current set-up	Overall
% walk-in patients served on day of arrival	99%
% appointment patients with access time < 10 days	100%
Utilization	62%



Patient increase	Overall	Mo	Tu	We	Th	Fr
% walk-in patients served on day of arrival	94%	94%	94%	94%	94%	94%
% appointment patients with access time < 10 days	100%					
Utilization	85%	86%	85%	84%	85%	84%



COMPUTER SIMULATION

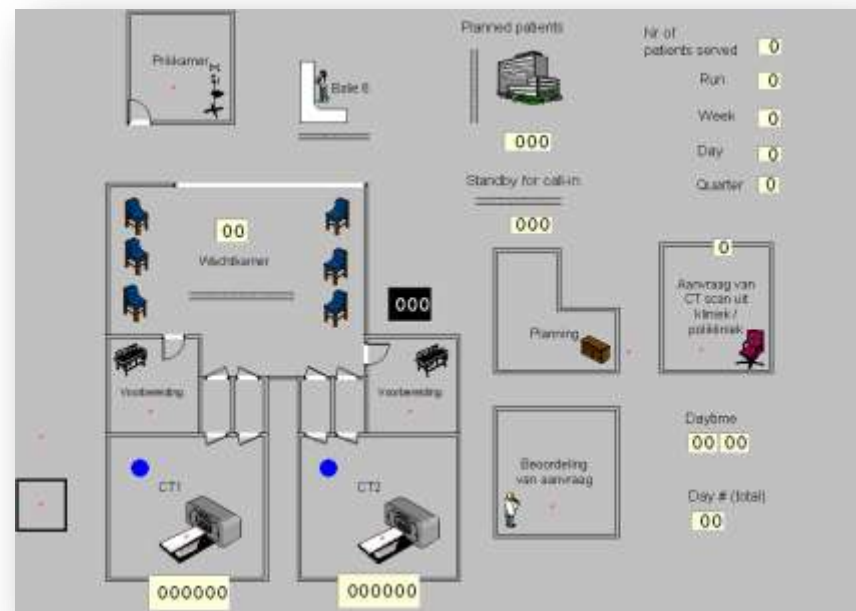
GRADUATE STUDENTS: JELMER KRANENBURG, KEES SMID



- Detailed representation of reality
- Low risk and low costs
- Visualization properties



- Evaluation of analytical model





COMPUTER SIMULATION

RESULTS



	Only appointments	Walk-in Current apointment schedule	Walk-in New appointment schedule	Walk-in +20% patients
Walk-in patients served on day of arrival (%)	N/A	90.4	93.4	85.9
Appointment waiting time (mm:ss)	11:28	10:13	8:13	10:15
Walk-in waiting time (mm:ss)	N/A	16:12	15:26	19:11
Appointment access time (days)	5.0	4.9	5.7	5.3
Overtime (%)	0.7	3.3	3.1	3.6



CASE REPORT

SITE VISIT



patiëntvriendelijkheid

Belangrijkste barrière was contrastnefropathie

Inloop-CT blijkt succes

Els te Loo,
radiologisch laborant, hoofd
behandelteam Radiologie,
sectie CT

Frank Joosten,
radioloog, afdeling Radiologie

Geeske van den Heuvel,
radiologisch laborant, kern-
groep CT

Ronald Niekel,
radioloog, specialistmanager
afdeling radiologie

Allen werkzaam in ziekenhuis
Rijnstate, Arnhem

Correspondentieadres:
fjoosten@alysis.nl;
c.o.: redactie@medischcontact.nl

Geen belangenverstrengeling
gemeld.

Ziekenhuis Rijnstate heeft sinds een jaar de afspraken (en lange wachttijden!) voor CT-onderzoek afgeschaft. Patiënten kunnen er zo binnenlopen voor een scan. Aan dit resultaat zijn wel de nodige inspanningen en hobbels voorafgegaan.

In de zoektocht naar patiëntvriendelijker en efficiënter werken is in ziekenhuis Rijnstate (Arnhem) de logistiek rond de aanvraag en uitvoering van CT-scans onder de loep genomen. Zou het mogelijk zijn om voor een grote groep patiënten dit onderzoek uit te voeren zonder afspraak vooraf, ook wel 'op inloop' genoemd? Dan zou de patiënt direct nadat de indicatie voor dit beeldvormend vervolgonderzoek is gesteld, hiervoor naar de radiologieafdeling gaan en na afloop het resultaat meteen met de verwijzer moeten kunnen bespreken. In eerste instantie lijkt het een tegenstrijdige: duur en hoogtechnologisch onderzoek direct beschikbaar. En daar komt een belangrijk probleem bij: voor veel CT-onderzoeken is het gebruik van jodiumhoudend contrastmiddel noodzakelijk. Aan de veiligheid kunnen geen concessies worden gedaan, maar het implementeren van het contrastnefropathie (CNP)-protocol zoals eerder beschreven in dit tijdschrift leek voor deze situatie een haast onoverkomelijke barrière.¹

Veel extra werk

Om tot een werkbaar protocol te komen is een werkgroep van alle belanghebbenden aan de slag gegaan. Zij hebben knelpunten gedefinieerd, waarbij als eerste het CNP-protocol tegen het licht is gehouden.

Het contrastnefropathieprotocol vereist dat een patiënt bij toediening van intraveneus contrast een *glomerular filtration rate* (GFR) heeft van minimaal 60 ml/min/1,73 m. Deze uitslag mag niet ouder zijn dan zes weken. Daarnaast mag een patiënt 24 uur voorafgaande aan het onderzoek geen NSAID's, diuretica of aminoglycosiden hebben gebruikt.² Doordat de patiënt geen afspraak heeft voor een CT-scan, is het aan de aanvrager om de patiënt voor te lichten over de risico's van het toedienen van stralen en contrast, maar ook om zorg te dragen voor de goede voorlichting en afhandeling van de genoemde medicatie. De medewerkers van de afdeling radiologie zowel aan de balie als in de CT-ruimte zijn hier niet voor bevoegd. Lukt het de aanvrager niet om de medicatie te stoppen omdat bijvoorbeeld een collega deze heeft voorgeschreven, dan wordt de patiënt verwezen naar de CNP-poli en neemt een nefroloog de patiënt over. Na stopzetten van de NSAID, diuretica of aminoglycoside komt de patiënt alsnog voor een CT-scan. Ook als de GFR te laag is, krijgt de patiënt een afspraak voor de CNP-poli. Voor extra veiligheid omtrent het toedienen van intraveneus contrast, vult de patiënt bij aanmelden voor de CT een veiligheidsformulier in. Hiermee wordt opnieuw gecheckt of de patiënt met bepaalde medicatie is gestopt. Deze invoering van het CNP betekent dus voor alle betrokkenen veel extra werk ten opzichte van de oude werkwijze van het afspreken.



In MC Uitgelicht vertellen radioloog Niekel en radiologisch laboranten Te Loo en Van den Heuvel over de voordelen van het nieuwe CT-Inloopstelsel.

Bekijk het filmpje op www.medischcontact.nl/mcdocument.



CASE REPORT

SITE VISIT



*De productie bleek met
30 procent toe te nemen*

UNIVERSITEIT TWENTE.

SAMENVATTING

- Ziekenhuis Rijnstate is ruim een jaar geleden begonnen met CT-scans 'op inloop' in plaats van op afspraak (met lange wachttijden).
- Grootste uitdaging was en is het handhaven van het strikte beleid omtrent de contrastnephropathie.
- Medewerking van alle betrokkenen is essentieel, ook van de aanvrager.
- De effecten zijn indrukwekkend: toename in productie en grote tevredenheid bij betrokkenen.
- Dit betekent een belangrijke stap naar patiëntvriendelijker en efficiënter werken.

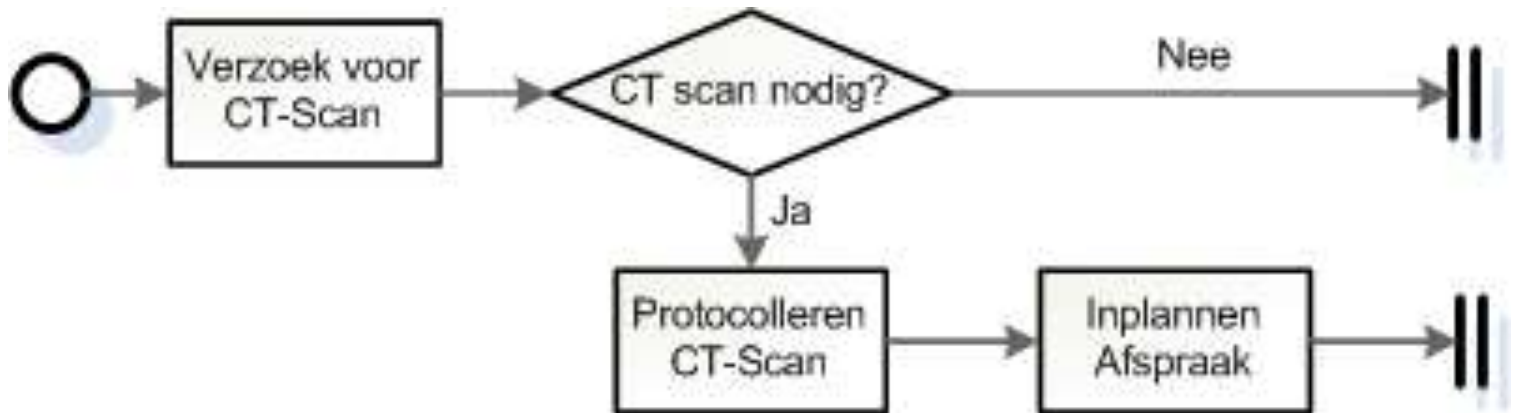


CASE STUDY

IMPLEMENTATION AT AMC



- Current process



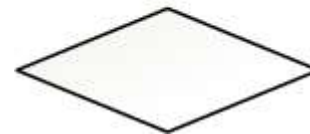
= Start



= wacht+proces



= Einde



= beslissing



amc





CASE STUDY

IMPLEMENTATION AT AMC



- Definitely a Go for CT walk-in!
 - Information procedures radiology and outpatient clinics:
 - all very enthusiastic
 - Preparation logistics and protocols
- Decision to start with non enhanced CT
 - Ortho, ENT
 - At later stage all outpatient CTs
- Wait until Epic implementation AMC-VUMC
 - the start of walk-in CT is built in Epic and will be initiated with this.





CONCLUSIONS



Walk-in:

- Is a good match with patient preferences (one-stop shop, access time)
- Can well be realized from a logistical perspective
- Enables patient growth

Combination of walk-in and appointments:

- Workload dispersion



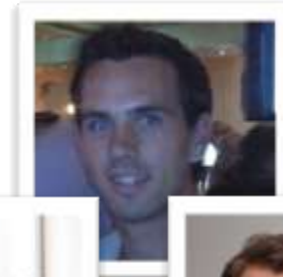


A JOINT CHOIR AND AMC RESEARCH EFFORT



Promovendi

Maartje Zonderland
Aleida Braaksma
Nikky Kortbeek



Afstudeerders

Jelmer Kranenburg
Mariska Scholtens
Joost Veldwijk
Kees Smid



AMC

Ludo Beenen, Maaïke Vogel,
Marieke Sprengers



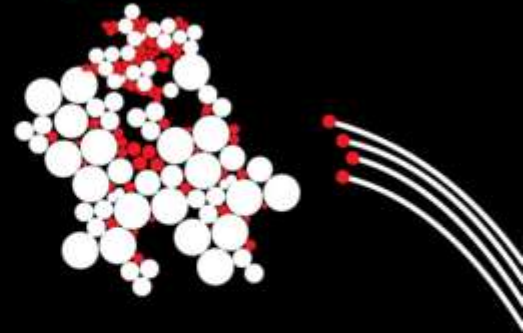
Stafleden

Richard Boucherie, Ingrid Vliegen,
Erwin Hans, Nelly Litvak



QUESTIONS?

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.

