

MULTIDISCIPLINAIRE POLIPLANNING

Gréanne Leeftink
a.g.leeftink@utwente.nl
www.utwente.nl/choir

Universiteit Twente
CHOIR



RELEVANTIE

- Multidisciplinaire zorg wordt steeds meer de norm
- Redenen zijn o.a.:
 - steeds verdere specialisatie van zorgprofessionals
 - gepersonaliseerde behandelpaden
 - focus op patiëntgerichte zorg
- Dit vraagt om goede organisatie!

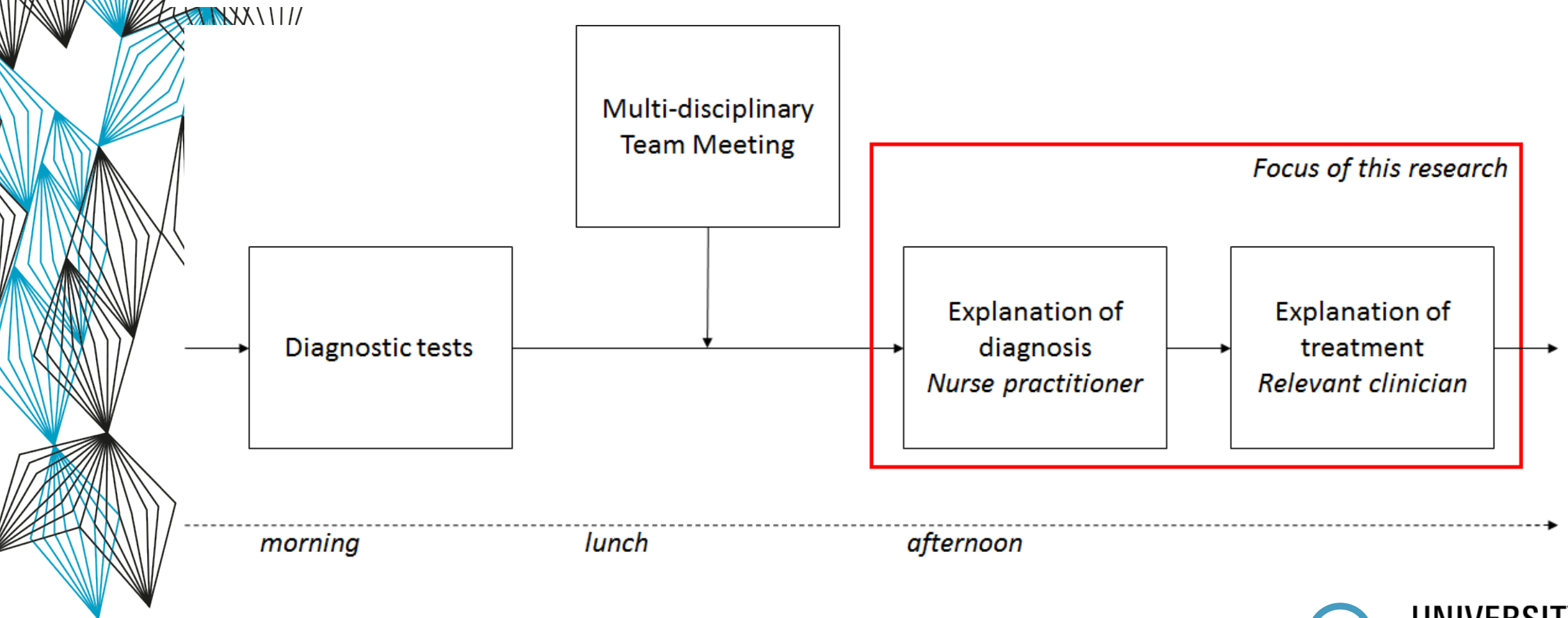


EERDER ONDERZOEK

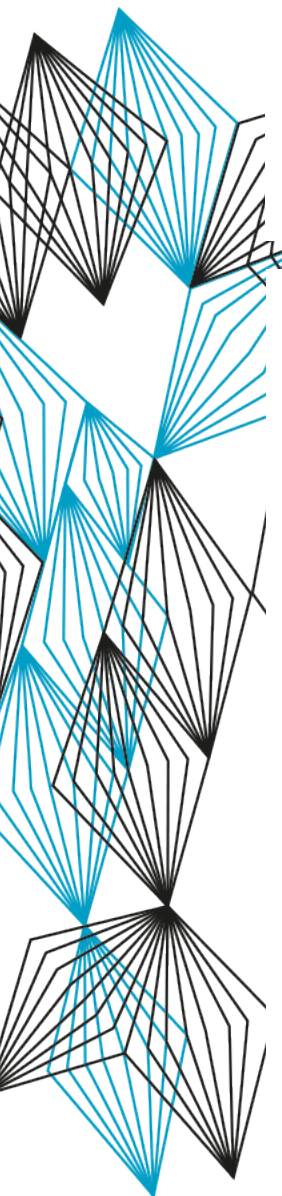
SIMULATIEMODEL ENDOCRINE ONCOLOGIE



UITSLAG- EN BEHANDELCONSULT NA MDO



UITDAGINGEN:

- 
- Voor het MDO is de zorgbehoefte van de besproken patienten onbekend – hoe kun je daarop roosteren?
 - Hoe zorg je voor een hoge (maar niet té hoge) benutting van specialisten, zonder dat er een lange wachttijd is, of veel kans op overwerk?
 - In het geval van minder voorkomende ziektebeelden: Wanneer moet je patienten plannen die niet via het MDO binnenkomen, zoals bv herhaalpatienten?

BLAUWDRUK IN DE PRAKTIJK: 2 MOGELIJKE AGENDA-INRICHTINGEN



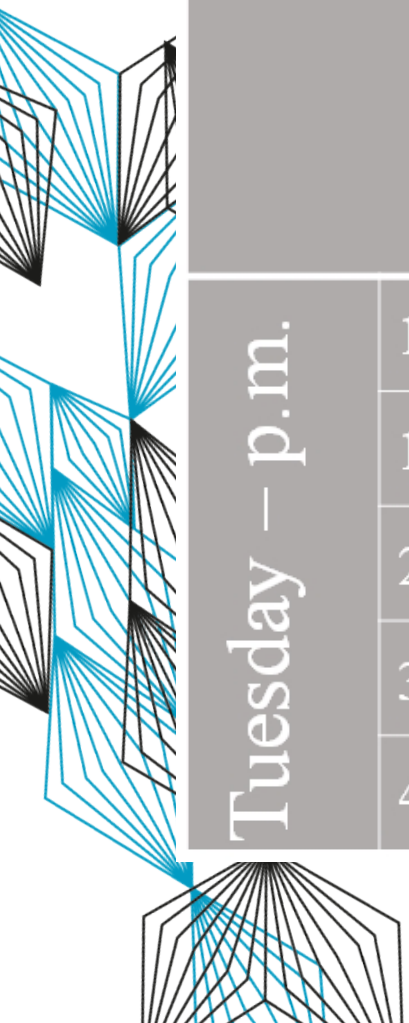
		 Nurse practitioner	 Surgeon	 Medical oncologist
Tuesday – p.m.	12:00 p.m.	?	Regular patient	Regular patient
	1:00 p.m.	?		Regular patient
	2:00 p.m.	?	Regular patient	
	3:00 p.m.	?		
	4:00 p.m.		Regular patient	

VOORBEELD

Hoeveel procent van de patiënten krijgt behandeling x?



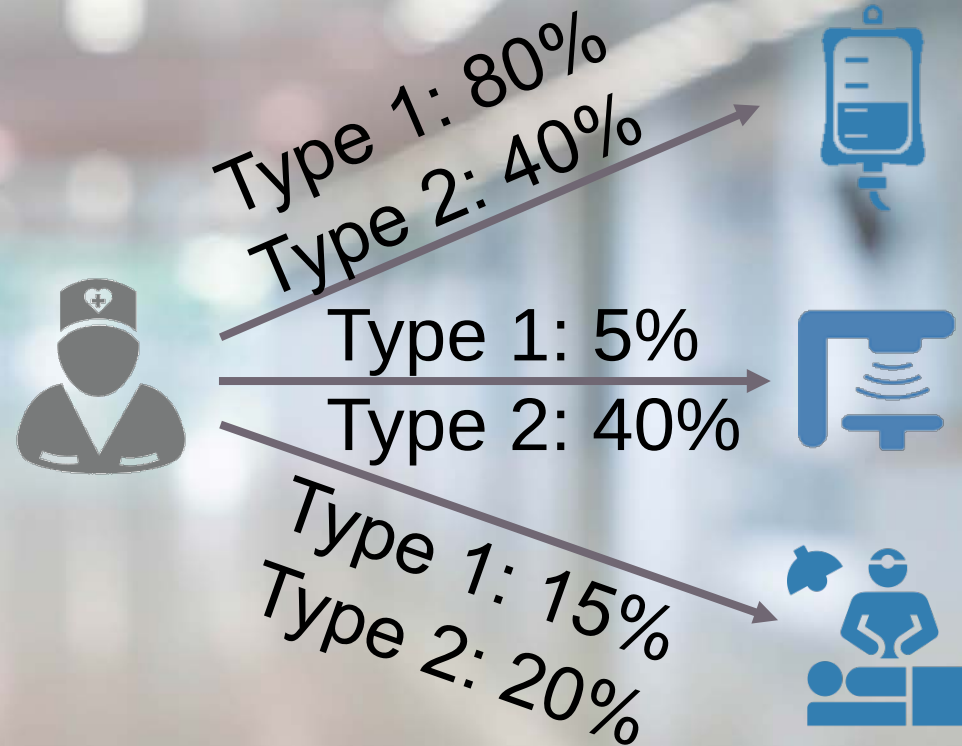
BLAUWDRUK IN DE PRAKTIJK: GEVOLGEN NA REALISATIE



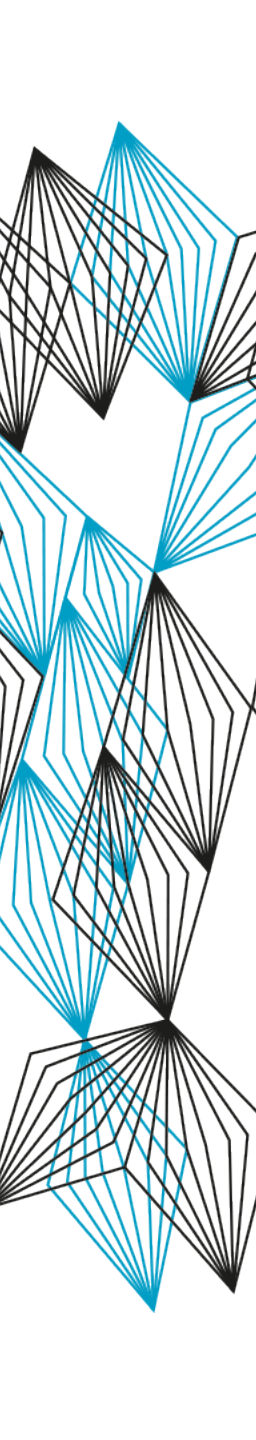
		 Nurse practitioner	 Surgeon	 Medical oncologist
Tuesday – p.m.	12:00 p.m.	Surgical patient	Regular patient	Regular patient
	1:00 p.m.	Surgical patient		Regular patient
	2:00 p.m.	Chemotherapy patient	Regular patient	
	3:00 p.m.	Surgical patient		
	4:00 p.m.		Regular patient	

VOORBEELD

Hoeveel procent van
de patienten krijgt
behandeling x **per**
patienttype?



ONDERZOEKSVRAGEN



Tactisch niveau:

- Hoe moet de agenda eruit zien voor de specialisten, gegeven dat er mogelijk inlooppatiënten uit het MDO komen?

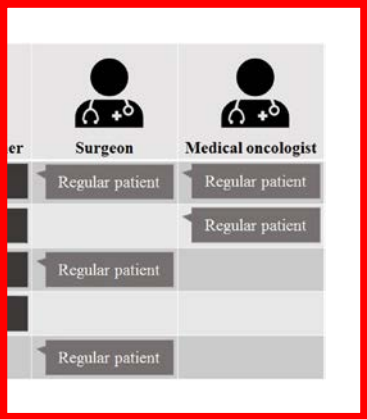
Operationeel niveau:

- Hoe moeten deze patiënten worden geroosterd in de agenda voor het uitslagconsult, op het moment dat ze voor het MDO worden aangemeld?
 - *Om over na te denken: Is het nodig om deze patiënten op dit moment al een tijdsslot toe te wijzen? Wat als we patiënten na het MDO laten weten in welke volgorde ze gezien worden?*

ONDERZOEKSVRAGEN OPLOSSINGSMETHODEN

Tactisch niveau:

- Hoe moet de agenda eruit zien voor de specialisten, gegeven dat er mogelijk inlooppatiënten uit het MDO komen?
 - Gebruik de aankomstverdeling van patiënten en los het probleem op dmv stochastisch programmeren
 - Een aantal variabelen is onbekend:
 - Patiënt aankomsten
 - Patiënt routing



		 Nurse practitioner	 Surgeon	 Medical oncologist
Tuesday – p.m.	12:00 p.m.	?	Regular patient	Regular patient
	1:00 p.m.	?		Regular patient
	2:00 p.m.	?	Regular patient	
	3:00 p.m.	?		
	4:00 p.m.		Regular patient	

Operationeel niveau:

- Hoe moeten deze patiënten worden gepland in de agenda voor het uitslagconsult, op het moment dat ze voor het MDO worden aangemeld?

ONDERZOEKSVRAGEN OPLOSSINGSMETHODEN

Tactisch niveau:

- Hoe moet de agenda eruit zien voor de specialisten, gegeven dat er mogelijk inlooppatiënten uit het MDO komen?

Operationeel niveau:

- Hoe moeten deze patiënten worden gepland in de agenda voor het uitslagconsult, op het moment dat ze voor het MDO worden aangemeld?
 - ILP
 - Onbekende variabelen zijn nu bekend!
 - Patiënt aankomsten
 - Patiënt routing

		 Nurse practitioner	 Surgeon	 Medical oncologist
Tuesday – p.m.	12:00 p.m.	Surgical patient	Regular patient	Regular patient
	1:00 p.m.	Surgical patient		Regular patient
	2:00 p.m.	Chemotherapy patient	Regular patient	
	3:00 p.m.	Surgical patient		
	4:00 p.m.		Regular patient	

EN DAN KORT
WAT WISKUNDE...



HET ZIJN MAAR
2 SLIDES!

TACTISCH NIVEAU

				
		Nurse practitioner	Surgeon	Medical oncologist
Tuesday – p.m.	12:00 p.m.	?	Regular patient	Regular patient
	1:00 p.m.	?		Regular patient
	2:00 p.m.	?	Regular patient	
	3:00 p.m.	?		
	4:00 p.m.		Regular patient	

We zoeken de beste indeling die overtijd, wachttijd, en leegstand minimaliseert

$$\min E[Q(x, \xi)],$$

s.t.

$$Y_{s,t} \leq c_s \quad \forall t \in T \setminus \{1\}, s \in S^*,$$

$$Y_{s,1} = c_s \quad \forall s \in S^*,$$

$$Y_{s,t} \in \mathbb{Z}^+ \quad \forall t \in T, s \in S^*,$$

We evalueren alle mogelijke scenario's (aankomst + routing), die we meenemen met een bepaalde kans

We bepalen de optimale afspraakmomenten voor reguliere patiënten voor elk type specialist

OPERATIONEEL NIVEAU

				
		Nurse practitioner	Surgeon	Medical oncologist
Tuesday – p.m.	12:00 p.m.	Surgical patient	Regular patient	Regular patient
	1:00 p.m.	Surgical patient		Regular patient
	2:00 p.m.	Chemotherapy patient	Regular patient	
	3:00 p.m.	Surgical patient		
	4:00 p.m.		Regular patient	

$$Q(x, \xi) = \min_{\epsilon_1} \sum_{s \in S^*} O_s^\xi + \epsilon_2 \sum_{s \in S^*} W_s^\xi + \epsilon_3 \sum_{s \in S^*} I_s^\xi,$$

s.t.

$$\sum_{t \in T} X_{s,t}^\xi = x_s^\xi \quad \forall s \in S^*,$$

$$X_{1,t}^\xi = 0 \quad \forall t \geq |T|,$$

$$\sum_{s \in S^*} X_{s,t}^\xi = c_1 \quad \forall t \in T,$$

$$L_{s,t}^\xi \geq X_{s,t}^\xi + Y_{s,t} - c_s \quad \forall s \in S^*, t = 1,$$

$$L_{s,t}^\xi \geq L_{s,t-1}^\xi + X_{s,t}^\xi + Y_{s,t} - c_s \quad \forall t \in T^*, s \in S^*,$$

$$O_s^\xi \geq L_{s,|T|}^\xi \quad \forall s \in S^*,$$

$$W_s^\xi \geq \sum_{t \in T} L_{s,t}^\xi + \sum_{\tilde{t} \in \tilde{T}} L_{s,\tilde{t}}^\xi \quad \forall s \in S^*,$$

$$I_s^\xi \geq c_s |T| + O_s^\xi - \sum_{t \in T} (Y_{s,t} + X_{s,t}^\xi) \quad \forall s \in S^*,$$

$$\text{all variables} \in \mathbb{Z}^+.$$

We bepalen het optimale rooster voor de uitslagconstulten

We bepalen de overtijd, wachttijd, en leegstand

Het rooster van de specialisten staat al vast

RESULTATEN

- Experimenten

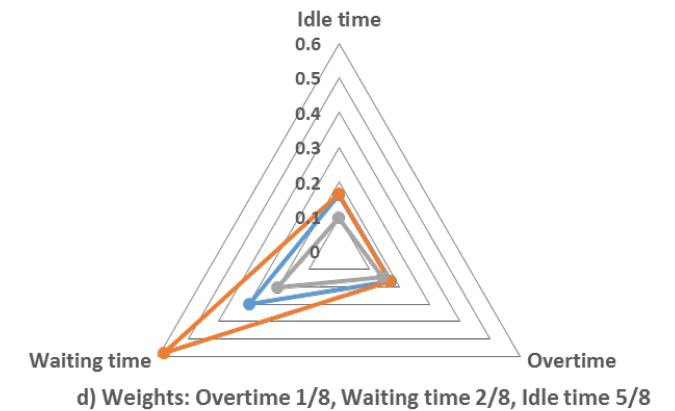
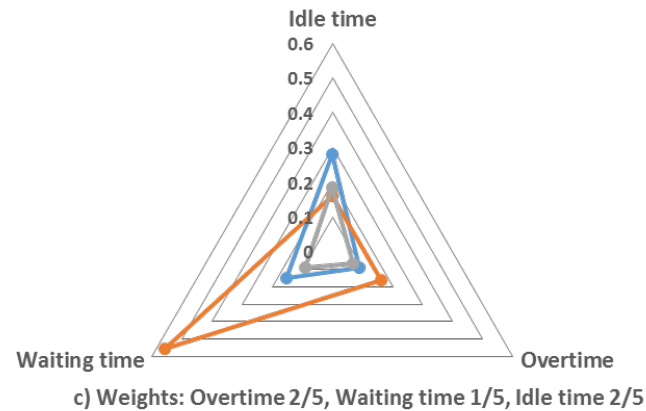
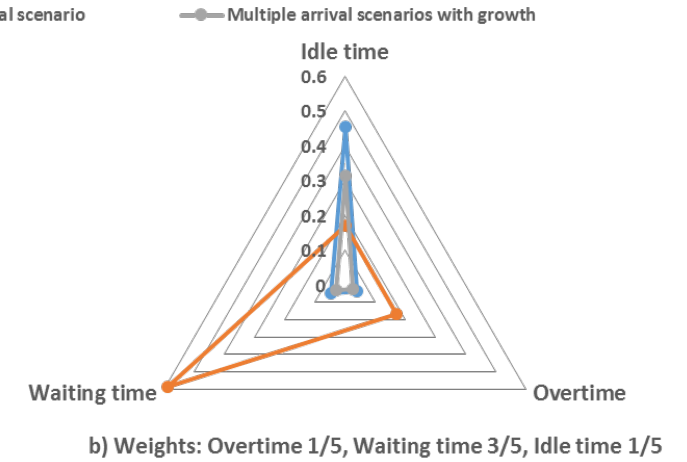
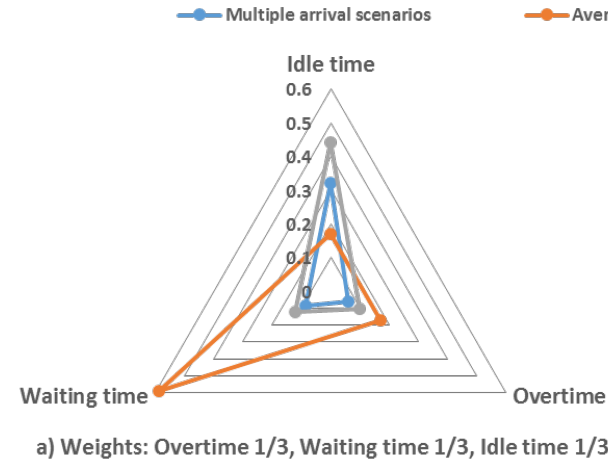
- Patientaantallen per specialist heeft grote invloed op prestatie, net als de routing
- Door de scenario's mee te nemen, kom je tot een robuuste agenda-indeling, die beter presteert dan een deterministische aanpak

- Case study

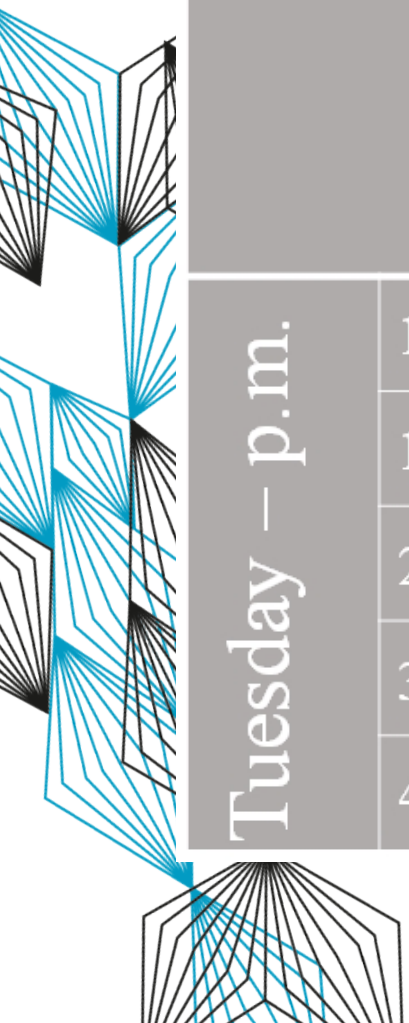
Exp nr.	Capaciteit	Routing variant	SA prestatie	Determ. prestatie
1	10	1	2.2	4.6
2	10	2	1.9	5.2
3	10	3	1.9	4.2
4	20	1	2.6	5.7
5	20	2	2.3	6.7
6	20	3	2.3	5.8
7	40	1	3.3	7.2
8	40	2	3.1	9.7
9	40	3	2.8	8.2

RESULTATEN

Case study met
verschillende gewichten voor
overtijd, wachttijd, en
leegstand

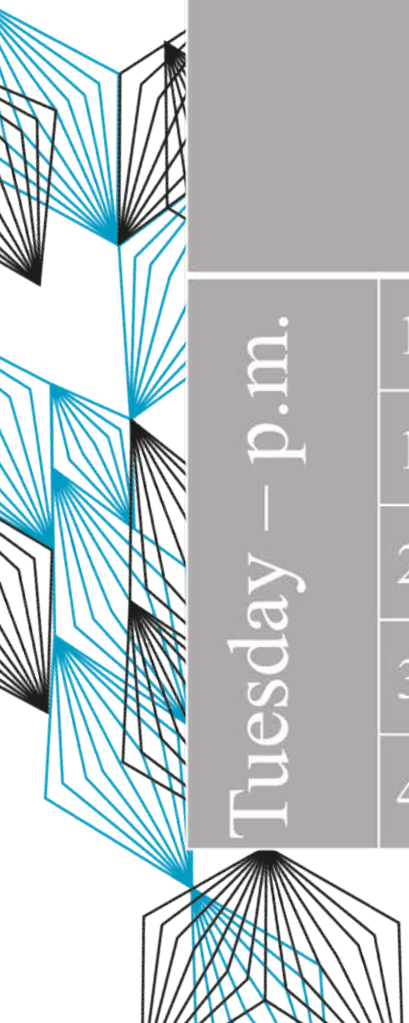


BLAUWDRUK IN DE PRAKTIJK: MOGELIJKE INRICHTINGEN



		 Nurse practitioner	 Surgeon	 Medical oncologist
Tuesday – p.m.	12:00 p.m.	Surgical patient	Regular patient	Regular patient
	1:00 p.m.	Surgical patient		Regular patient
	2:00 p.m.	Chemotherapy patient	Regular patient	
	3:00 p.m.	Surgical patient		
	4:00 p.m.		Regular patient	

BLAUWDRUK IN DE PRAKTIJK: OPTIMALE AGENDA-INRICHTING



		 Nurse practitioner	 Surgeon	 Medical oncologist
Tuesday – p.m.	12:00 p.m.	Surgical patient	Regular patient	Regular patient
	1:00 p.m.	Surgical patient		Regular patient
	2:00 p.m.	Chemotherapy patient		Regular patient
	3:00 p.m.	Surgical patient	Regular patient	
	4:00 p.m.			Regular patient

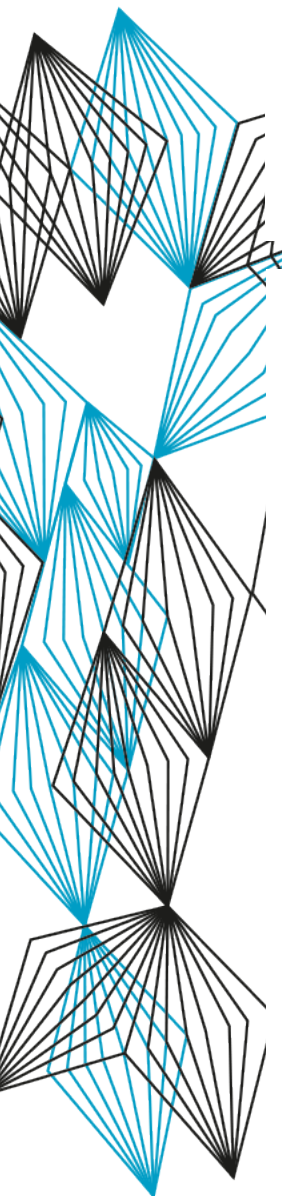
VERDER ONDERZOEK

Vaak houdt een
behandeltraject niet op na
één type behandeling, maar
krijgt een patiënt een
combinatie van
behandeltechnieken

Bijvoorbeeld:
chemotherapie + operatie



CONCLUSIES

- 
- Multidisciplinaire poliplanning is een uitdagend probleem
 - De besproken methode is veelbelovend
 - Zowel voor tactisch als operationeel niveau, omdat deze met elkaar gerelateerd worden
 - Vele mogelijkheden voor verder onderzoek:
 - Meerdere afspraken
 - Onzekerheid in andere elementen

Meer informatie:

Leeftink, A.G., Vliegen, I.M.H., & Hans, E.W. (2017). Stochastic integer programming for multi-disciplinary outpatient clinic planning. *Health care management science*, 1-15.

BEDANKT VOOR UW AANDACHT!

Gréanne Leeftink

a.g.leeftink@utwente.nl

www.utwente.nl/choir

Universiteit Twente

CHOIR

