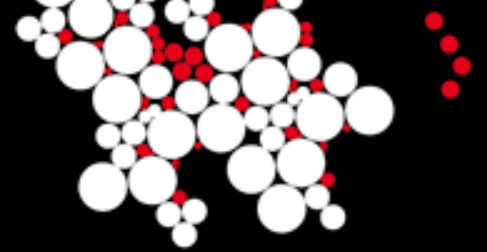


UNIVERSITY OF TWENTE.

Patientenstromen in het anderhalvemeterziekenhuis

Maarten Otten, Sander Dijkstra, Gréanne Leeftink, Richard Boucherie

CHOIR

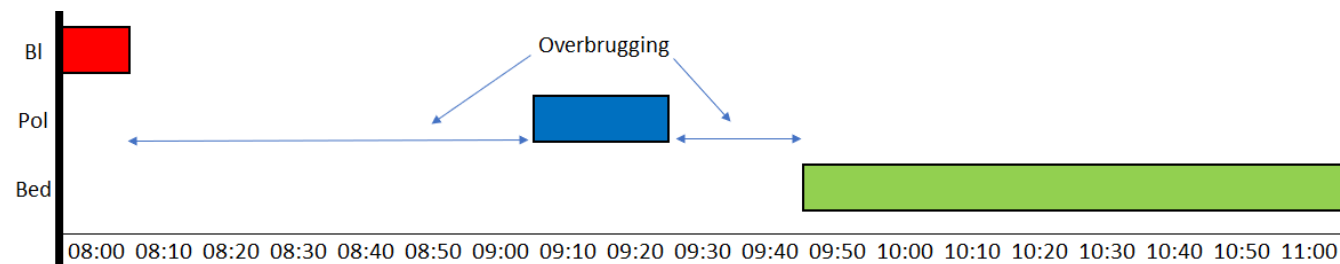
Patiëntenstromen in het anderhalvemeterziekenhuis

- Coronamaatregelen beïnvloeden werkprocessen ziekenhuizen
- **Uitdaging:** hoe kunnen zoveel mogelijk patiënten fysiek gezien worden?





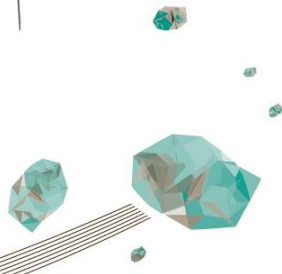
Probleemomschrijving

- Patiënten hebben verschillende afspraken in het ziekenhuis
- Tussendoor is er overbruggingstijd en/of wachttijd
- Stochasticiteit buiten beschouwing => geen wachttijd alleen overbruggingstijd



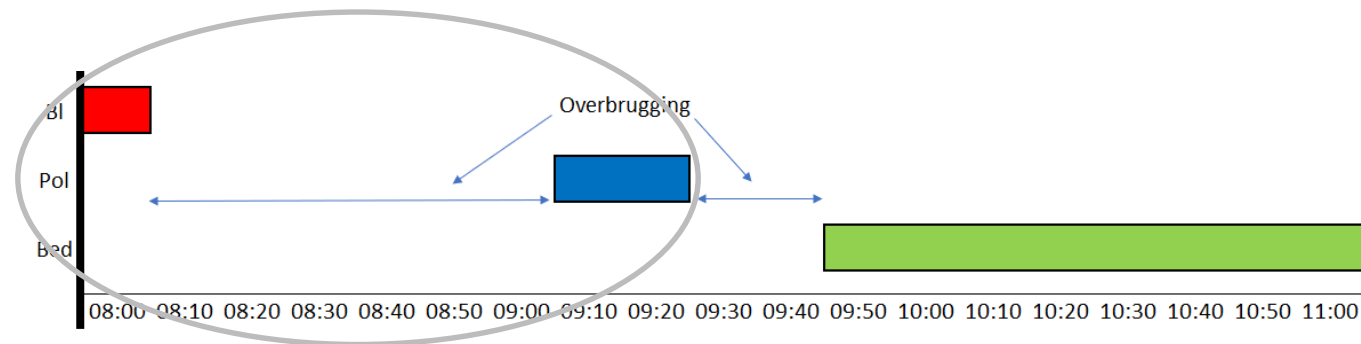


Probleemomschrijving

- 
1. Patiëntenstromen
 - a) Volume
 - b) Detailniveau
 2. Per afdeling
 - a) Optimaal raster
 - b) Rekening houdend met voortraject
 3. Interactie tussen afdelingen
 - a) Afdelingen delen verschillende resources (Radiologie, bloedprikken, apotheek)
 - b) Optimaal gecombineerd raster
- 
- 

Probleemomschrijving

- Deelprobleem: polikliniek raster, rekening houdend met bloedprikken



Model

- Modeleren als Integer Linear Program (ILP)
- Parameters:
 - Artsen/spreekkamers
 - Consulttypes
 - Maximaal aantal patiënten in wachtkamer
- Variabelen:
 - x_{ijt} is 1 als arts i in slot t begint aan consulttype j .
- Constraints:
 - Algemeen
 - Specifiek

$$\begin{aligned}
 \max \quad & \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M \sum_{t=1}^M w(j)x_{ijt} \\
 \text{s.t.} \quad & \sum_{j=1}^M x_{ijt} \leq 1 && \forall i, t \\
 & \sum_{j=1}^M \sum_{n=t+1}^{t+c_j} x_{ijn} \leq (1 - x_{ijt})M && \forall i, t \\
 & \sum_{i=1}^N \sum_{j \in J'} \sum_{n=t+1}^{t+b} x_{ijt} \leq \max && \forall t \\
 & x_{ijt} = 0 && \forall i, j \quad t \geq T - c(j) \\
 & x_{ijt} \in \{0, 1\} && \forall i, j, t \\
 & \vdots \\
 & \text{Specifieke constraints}
 \end{aligned}$$

Voorbeeld

- Patiënten komen voor fysiek consult of hebben teleconsult
- Fysieke patiënten moeten een uur vooraf bloedprikken
- Ochtendsessie (8:30 – 12:30)
- 8 spreekkamers
 - 4 stafartsen
 - 4 fellows
- Maximaal 8 patiënten in wachtkamer

ie Oncolo ▾ Subagenda

Tijd	V	S	Code(s)	Naam
Begin spreekuur hoofd hals				
Alléén kuurpatiënten (max 4 van 15 min)				
08:30			CHH	
08:50			CHH	
09:10			CHH	
Controle consulten				
09:30			CHH;CNOHH	
09:50			CHH;CNOHH	
10:10			CHH;CNOHH	
10:30			CHH;CNOHH	
Nieuwe consulten				
10:50			NHH;SOHH	
Controle consulten				
11:30			CHH;CNOHH	
11:50			CHH;CNOHH	
12:10			CHH;CNOHH	
12:30				Vanaf 12.30 uur supervisie en MDO
Telefonische consulten				
16:00			TCHH;TCHHH	
16:05			TCHH;TCHHH	
16:10			TCHH;TCHHH	

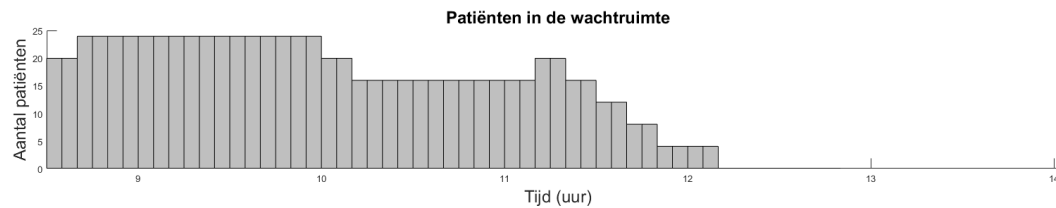
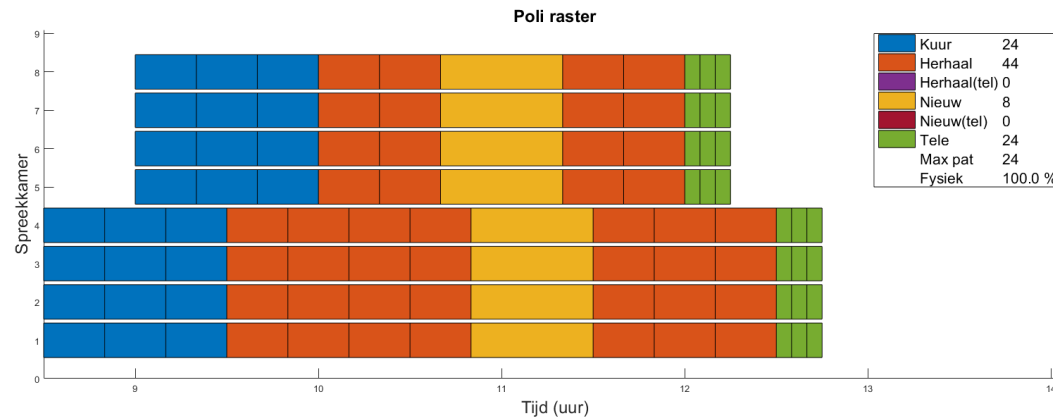
Einde spreekuur hoofd hals

genda CC - Medische Oncolo ▾ Subagenda

Type	Online	Tijd	V	S	Code(s)	Naam
ALGEMEEN						
Alléén kuurpatiënten						
<input type="checkbox"/>		09:00			CALG;CCRC;...	
<input type="checkbox"/>		09:20			CALG;CCRC;...	
<input type="checkbox"/>		09:40			CALG;CCRC;...	
Controle consulten						
<input type="checkbox"/>		10:00			CALG;CCRC;...	
<input type="checkbox"/>		10:20			CALG;CCRC;...	
Nieuw consult						
<input type="checkbox"/>		10:40			NALG;NCHI;...	
Controle consulten						
<input type="checkbox"/>		11:20			CALG;CCRC;...	
<input type="checkbox"/>		11:40			CALG;CCRC;...	
Telefonische consulten						
<input type="checkbox"/>		12:00			TCALG;TCCRC;...	
<input type="checkbox"/>		12:05			TCALG;TCCRC;...	
<input type="checkbox"/>		12:10			TCALG;TCCRC;...	

Einde Spreekuur

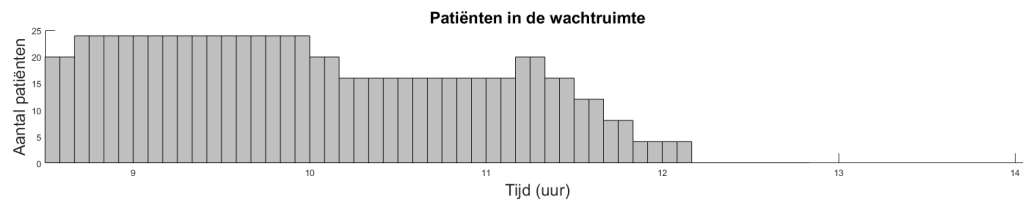
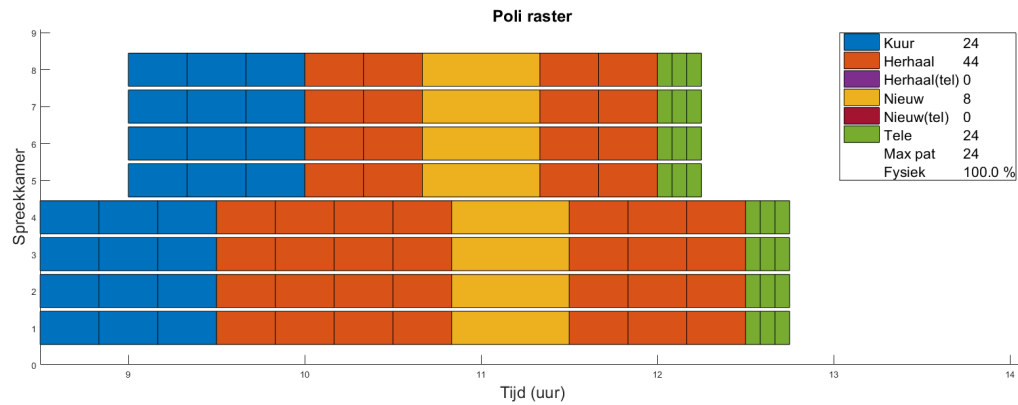
Poli raster (pre-Corona)



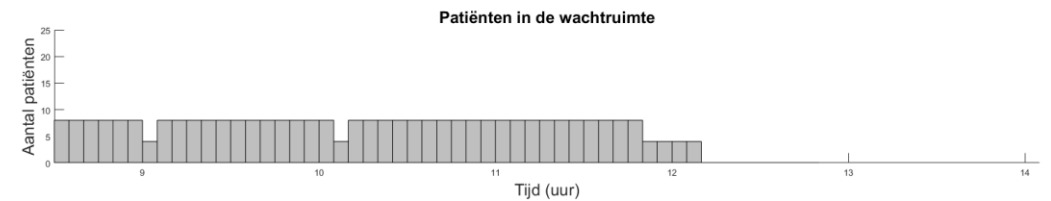
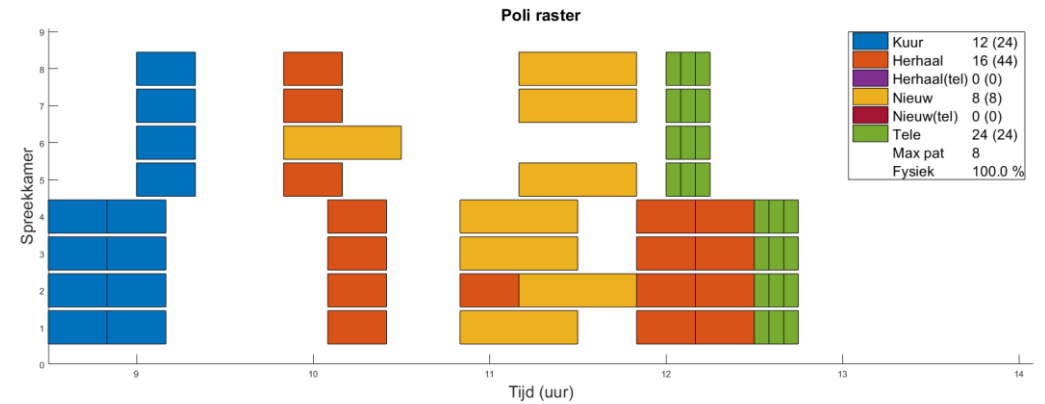
ie Oncolo Subagenda agenda CC - Medische Oncolo Subagenda

Tijd	V	S	Code(s)	Naam	Type	Online	Tijd	V	S	Code(s)	Naam
Begin spreekuur hoofd hals											
ALGEMEEN											
Alléén kuurpatiënten (max 4 van 15 min)											
Alléén kuurpatiënten											
08:30			CHH		<input type="checkbox"/>		09:00			CALG;CCRC;...	
08:50			CHH		<input type="checkbox"/>		09:20			CALG;CCRC;...	
09:10			CHH		<input type="checkbox"/>		09:40			CALG;CCRC;...	
Controle consulten											
09:30			CHH;CNOHH		<input type="checkbox"/>		10:00			CALG;CCRC;...	
09:50			CHH;CNOHH		<input type="checkbox"/>		10:20			CALG;CCRC;...	
10:10			CHH;CNOHH		<input type="checkbox"/>		10:40			NALG;NCH;...	
10:30			CHH;CNOHH		<input type="checkbox"/>						Controle consulten
Nieuwe consulten											
10:50			NHH;SOHH		<input type="checkbox"/>		11:20			CALG;CCRC;...	
					<input type="checkbox"/>		11:40			CALG;CCRC;...	
Controle consulten											
11:30			CHH;CNOHH		<input type="checkbox"/>		12:00			TCALG;TCCRC;...	
11:50			CHH;CNOHH		<input type="checkbox"/>		12:05			TCALG;TCCRC;...	
12:10			CHH;CNOHH		<input type="checkbox"/>		12:10			TCALG;TCCRC;...	
Telefonische consulten											
Vanaf 12:30 uur supervisie en MDO											
Telefonische consulten											
16:00			TCHH;TCHHH								
16:05			TCHH;TCHHH								
16:10			TCHH;TCHHH								
Einde spreekuur hoofd hals											

1,5meter restricties

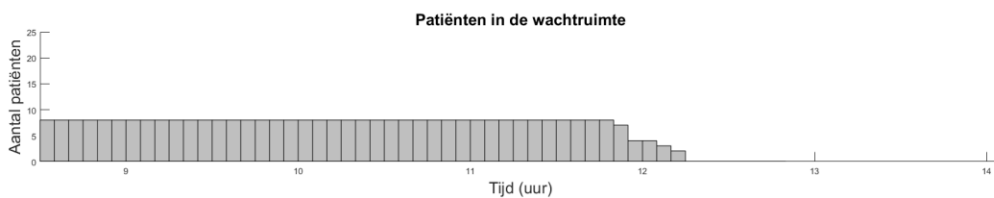
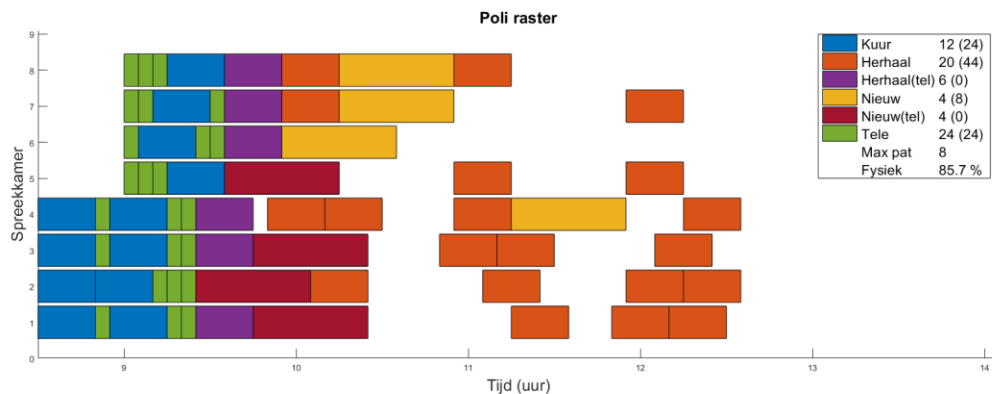


Pre-Corona raster

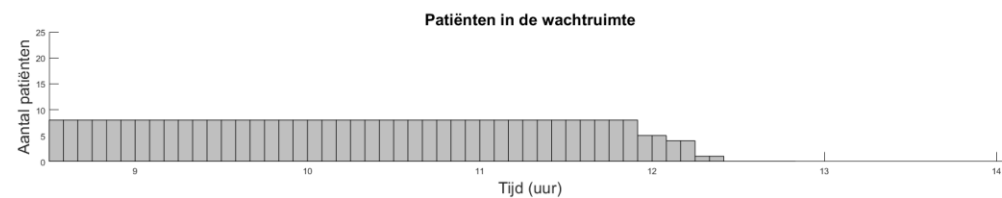
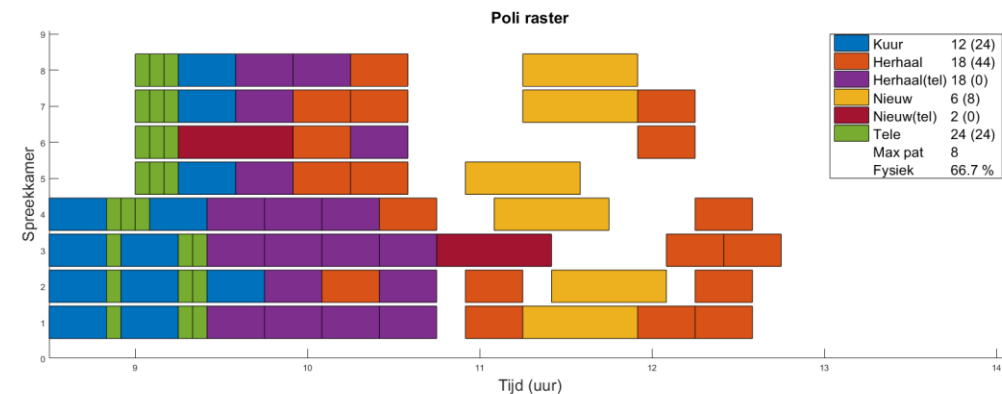


Raster met 1,5meter restricties

Verschillende fysiek/tele ratio's

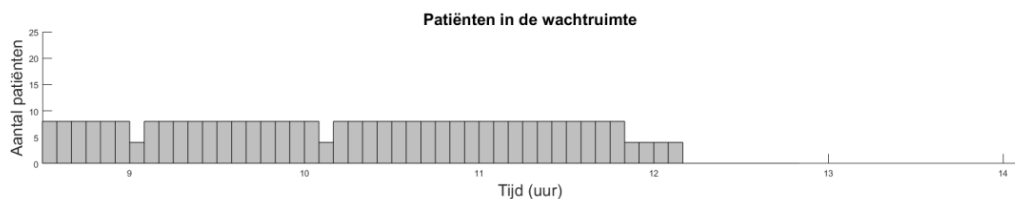
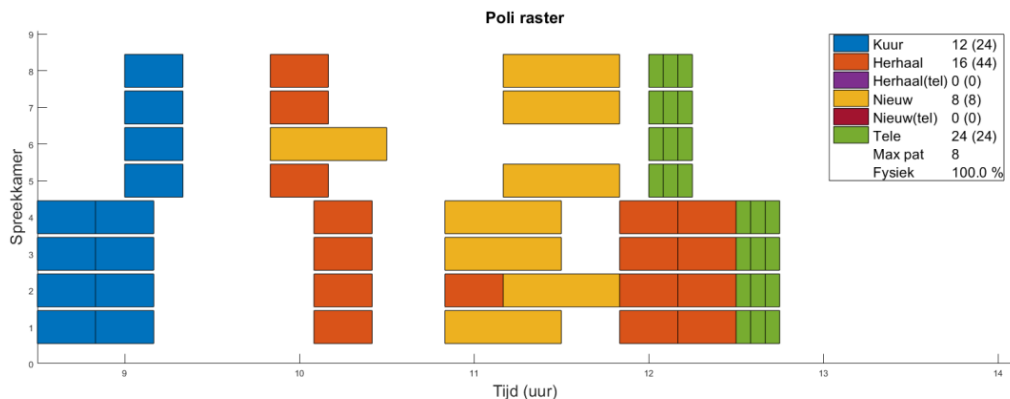


75% fysiek herhaal, 50% fysiek nieuw

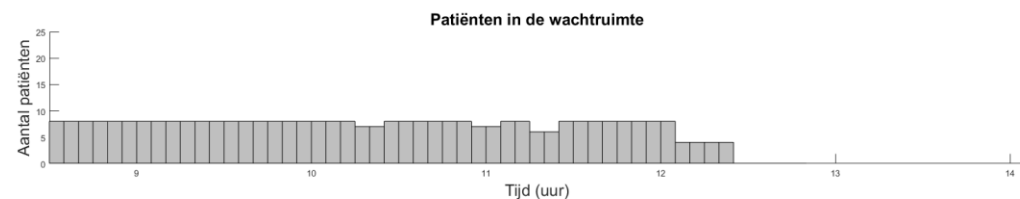
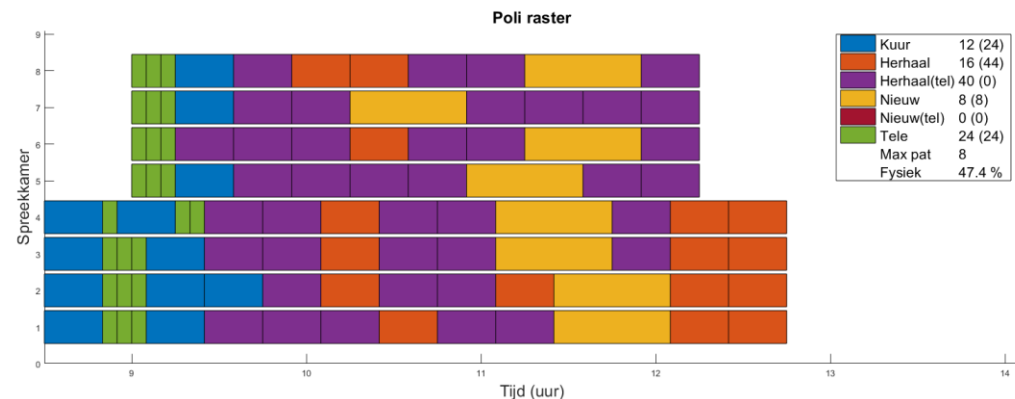


50% fysiek herhaal, 75% fysiek nieuw

Verschillende fysiek/tele ratio's



Alleen fysiek



Zoveel mogelijk fysiek en zo veel mogelijk patiënten



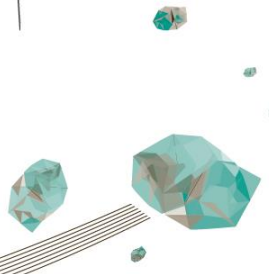
Samenvatting

- Verschillende scenario's

Max aantal patienten	Fysiek nieuw (%)	Fysiek herhaal (%)	Fysiek nieuw	Tel nieuw	Fysiek herhaal	Tel herhaal	Fysiek kuur	Totaal
∞	100%	100%	8	0	44	0	24	76
8	100%	100%	8	0	16	0	12	36
8	50%	75%	4	4	20	6	12	46
8	75%	50%	6	2	18	18	12	56
8	75%	32%	6	2	18	38	12	76



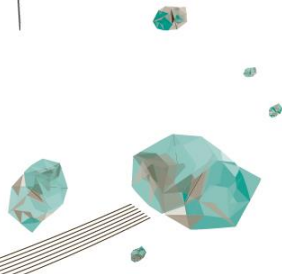


Conclusie

- 
- ILP model genereert rasters voor polikliniek zodanig dat:
 - Aantal patiënten in de wachtkamer beperkt blijft,
 - Aantal patiënten dat fysiek gezien kan worden maximaal is,
 - Rekening houdend met voorwaarden vanuit polikliniek
 - Huidig model houdt alleen rekening met voortraject, niet met eventueel natraject
 - Optimaal rooster is niet uniek, ruimte om een tweede optimalisatieslag te doen
 - Typen afspraken clusteren
 - Werktijd minimaliseren
 - Aantal gaten in rooster minimaliseren
- 
- 



Verder

- 
- Tweede optimalisatie toevoegen om uit verzameling optimale roosters de beste voor de praktijk te selecteren
 - Model voor poli combineren met model voor dagbehandeling om zo het complete patiëntpad te optimaliseren voor het 1,5-meterziekenhuis
 - Detailniveau patiëntpaden
- 
- 

UNIVERSITY OF TWENTE.

Patientenstromen in het anderhalvemeterziekenhuis

Maarten Otten, Sander Dijkstra, Gréanne Leeftink, Richard Boucherie

CHOIR