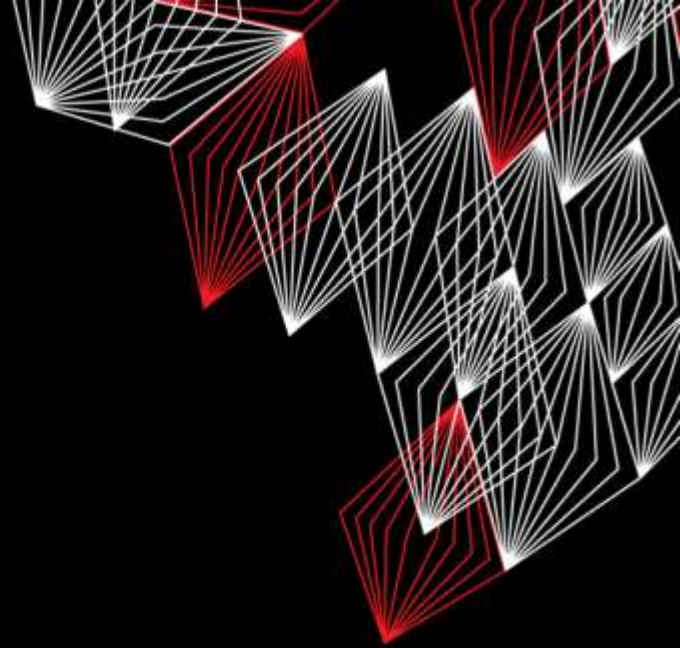


UNIVERSITY OF TWENTE.

## DE GEÏNTEGREERDE SPOEDPOST

COMPUTER SIMULATIE VAN EEN SPOEDEISENDE HULP EN  
HUISARTSENPOST





# AGENDA

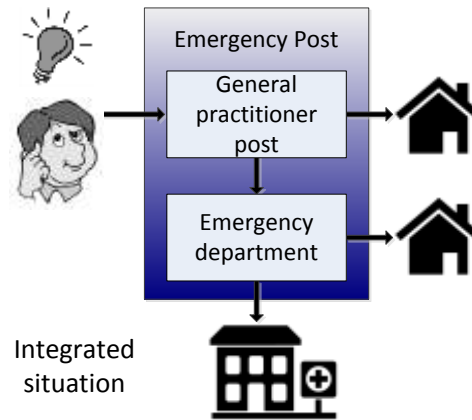
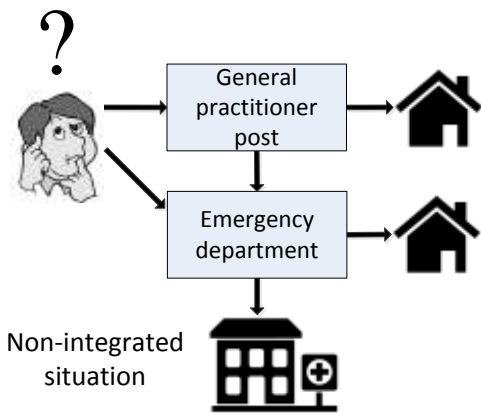
---

- Introductie
- Doelstelling
- Simulatiemodel
- Effect van de geïntegreerde spoedpost
- Effect van organisatorische interventies





# INTRODUCTIE





# DOELSTELLING

## OPTIMALE LOGISTIEK EN PATIËNTEN VOORKEUREN IN DE ACUTE ZORG KETEN

---



- Te komen tot de optimale inrichting van een spoedpost, waarbij de juiste patiënt zonder onnodige vertraging met een optimale inzet van middelen bij de juiste zorgverlener terecht komt, waarbij ook rekening wordt gehouden met patiënt voorkeuren





# SIMULATIEMODEL

WAT IS (COMPUTER) SIMULATIE?

---



- *“Simulation is the process of designing a model of a real system and conducting experiments with this model for the purpose either of understanding the behavior of the system or of evaluating various strategies (within the limits imposed by a criterion or set of criteria) for the operation of the system.” - Shannon, R.E., 1975*





# SIMULATIEMODEL

## WAAROM SIMULEREN?

---



- Meerdere voordelen
  - Geen inbreuk op zorgprocessen
  - Mogelijk om interventies te testen voor implementatie
  - Mogelijk om veel interventies snel te evalueren
  - Scenario analyses
- En nadelen
  - Tijdrovend
  - Veel data nodig
  - Resultaten zijn een benadering





# SIMULATIEMODEL

## MODEL COMPONENTEN

---



- Drie componenten in het model
  - Patiënten
  - Staf en middelen
  - Behandel- en ondersteunende processen
- Flexibele opzet model
- Input data gebaseerd op
  - Vier jaar historische data
  - Meetperiode (2 weken)



# SIMULATIEMODEL

## VOORBEELD VAN INFORMATIE TABELLEN

3.13

	string 0	real 1	real 2	real 3
string	Hour	WeekDay	Saturday	
1	0-1	3.13	3.87	
2	1-2	2.37	2.79	
3	2-3	1.90	2.62	
4	3-4	1.67	1.87	
5	4-5	1.33	1.73	
6	5-6	1.29	1.58	
7	6-7	1.27	2.48	
8	7-8	1.34	7.56	
9	8-9	0.00	22.77	
10	9-10	0.00	29.75	
11	10-11	0.00	32.19	
12	11-12	0.00	27.19	
13	12-13	0.00	24.94	
14	13-14	0.00	23.37	

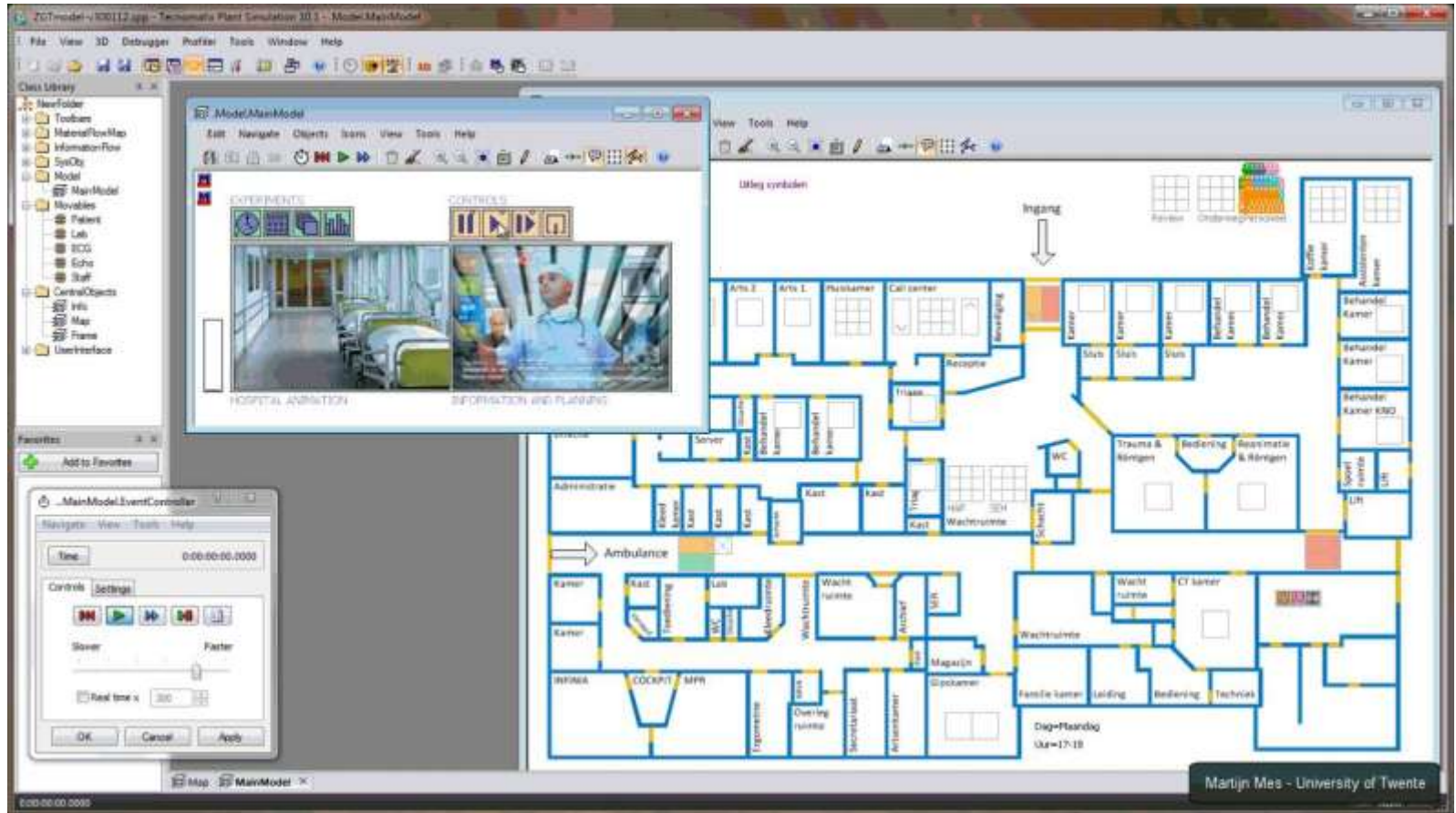
	string 0	string 1	boolean 2	boolean 3	table 4
string	Hour	Beschrijving	EndAtHAP	EndAtSEH	Path
4	A4	Beller – Telefonische Hulp – Huis	false	false	table44
5	A5	Beller – Telefonische Hulp – SEH	false	true	table45
6	A6	Beller – Visite – Huis	false	false	table46
7	A7	Beller – Visite – SEH	false	true	table47
8	A8	Beller – Afspraak HAP – Consult HAP	true	false	table48
9	X1	Overig – SEH	false	true	table49
10	B1	Consult HAP – Huis	false	false	table410
11	B2	Consult HAP – Röntgen – Consult HAP – Huis	false	false	table411
12	B3	Consult HAP – Röntgen – SEH	false	true	table412
13	B4	Consult HAP – SEH	false	true	table413
14	C1	SEH – Triage – Anamnese – Diagnostiek – Behandeling – Ontslag – Huis	false	false	table414
15	C2	SEH – Triage – Anamnese – Diagnostiek – Behandeling – Ontslag – Overplaatsing	false	false	table415
16	C3	SEH – Triage – Anamnese – Diagnostiek – Behandeling – Ontslag – Opname	false	false	table416





# SIMULATIEMODEL

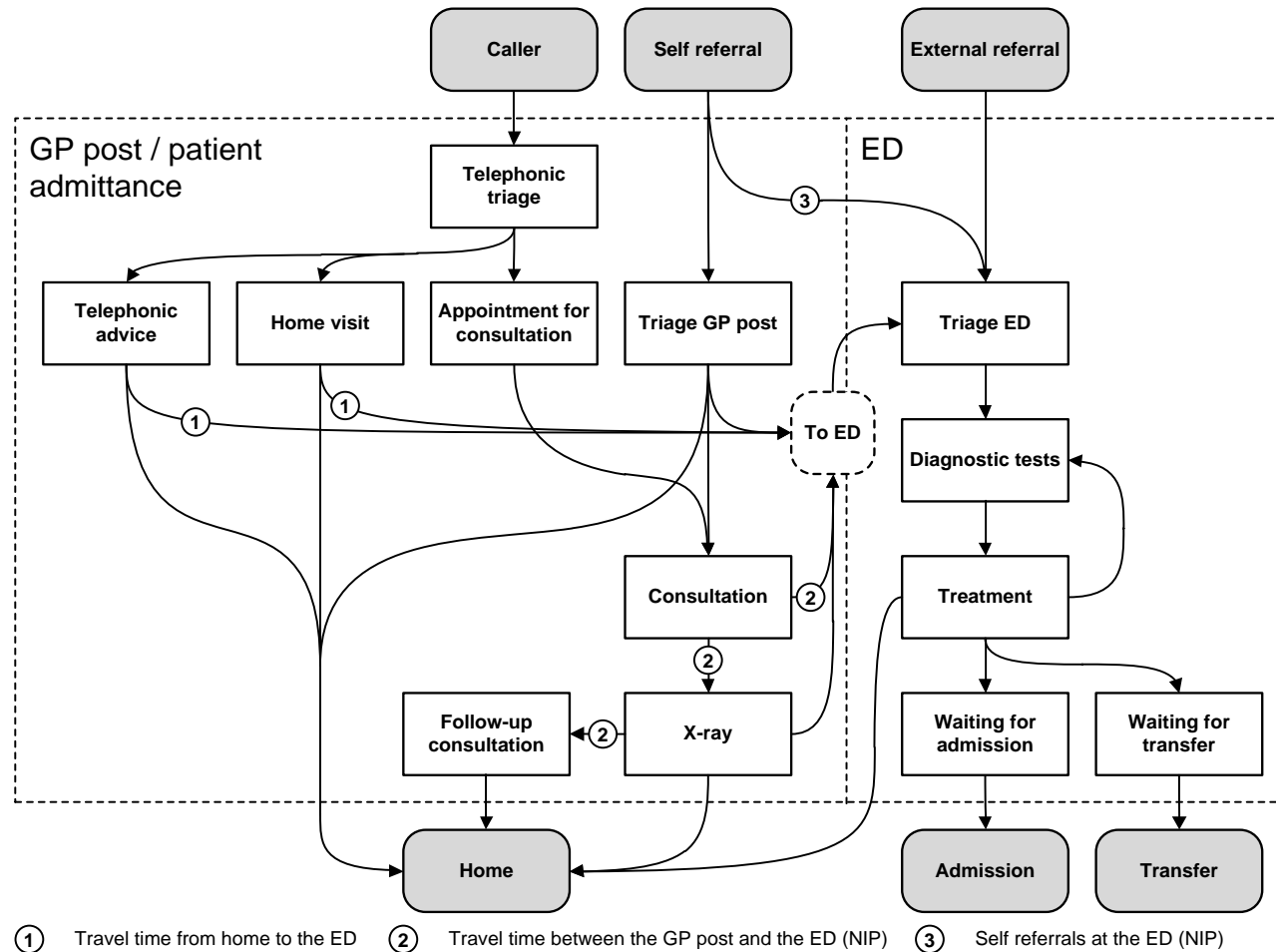
MODEL VAN DE GEÏNTEGREERDE SPOEDPOST IN ALMELO





# GEÏNTEGREERDE SPOEDPOST

## DE GEÏNTEGREERDE EN NIET GEÏNTEGREERDE SPOEDPOST 1





# GEÏNTEGREERDE SPOEDPOST

VERANDERINGEN SINDS INTEGRATIE

---



- Drie veranderingen
  - Keuze zelfverwijzers
  - Reistijd tussen HAP en SEH
  - Extra nurse practitioner
- Gevoeligheidsanalyse
  - Variëren patiënt aantallen
  - Variëren aantal zelf verwijzers





# GEÏNTEGREERDE SPOEDPOST

WAT ZIJN DE EFFECTEN VAN DE INTEGRATIE? <sup>2</sup>



Configuration	LOS (min)	LOS GPC (min)	LOS ED (min)	Waiting time (min)
IEP-NP	45.1	28.6	102.1	7.9
IEP	41.9	23.8	102.3	6.9
NIP	49.9	28.3	117.8	7.9
NIP+NP	47.9	24.9	118.2	7.2
NIP-TT	48.8	25.4	117.7	7.9
NIP+NP-TT	46.7	21.8	118.4	7.3



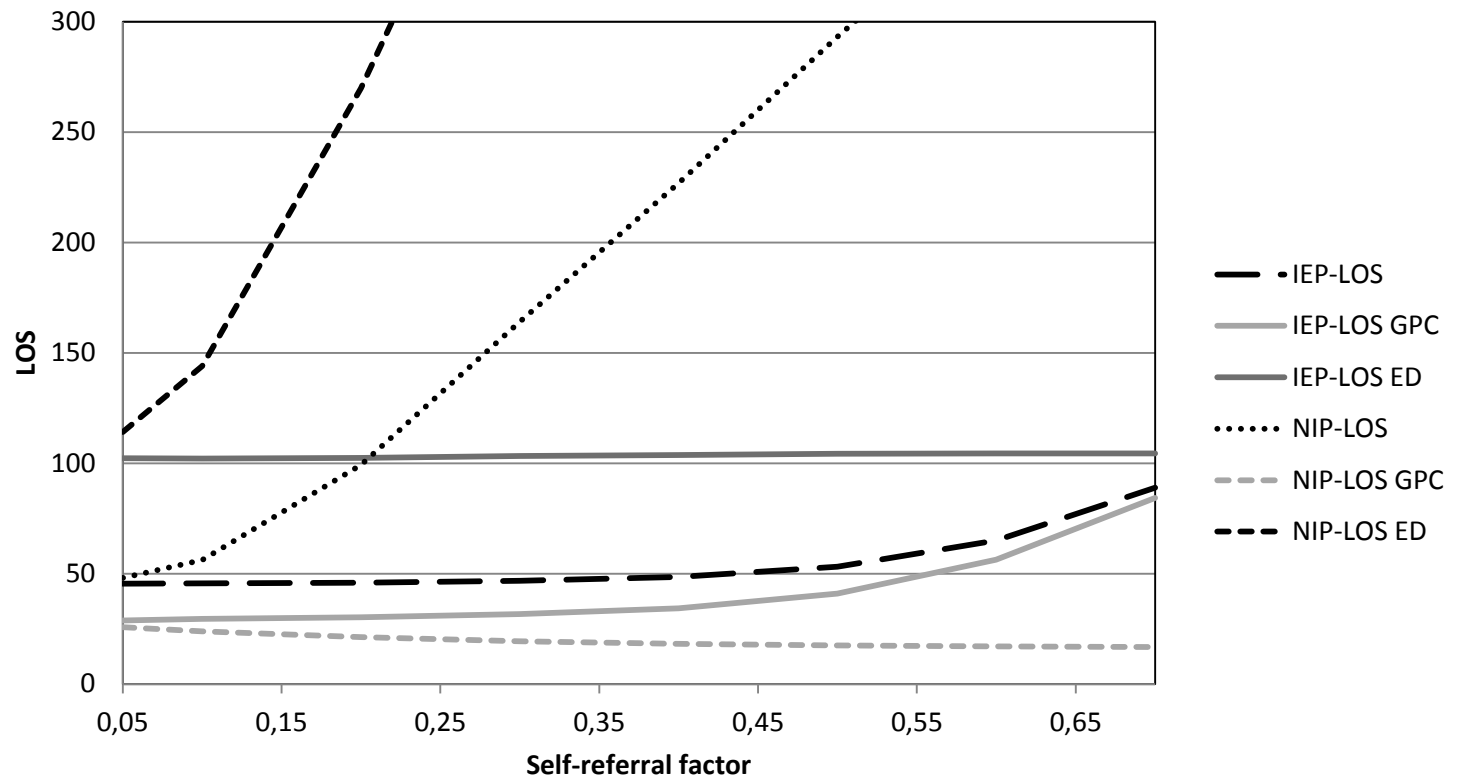


# GEÏNTEGREERDE SPOEDPOST

## GEVOELIGHEIDSANALYSE <sup>2</sup>



Varying number of self-referrals





# GEÏNTEGREERDE SPOEDPOST

VERBETEREN VAN DE HUIDIGE SITUATIE

---



- De geïntegreerde spoedpost werkt, hoe kunnen we deze verder verbeteren?





# GEÏNTEGREERDE SPOEDPOST

## AANPAK

---



1. Formuleren van interventies
2. Categoriseren van interventies gebaseerd op soort en type
  - evalueren (interactie) effecten
  - Selecteren meest effectieve interventies per groep
3. Formuleren interventiesets
4. Vergelijken interventiesets
  - Evalueren interventie uitkomsten
  - Scenario analyse





# GEÏNTEGREERDE SPOEDPOST

## DEFINIËREN VAN INTERVENTIES

---

In totaal zijn 24 interventies gedefinieerd

- 5 proces interventies
- 19 resource interventies
  
- Enkele voorbeelden
  - Gebruik van een enkel triage systeem
  - Meer diagnostiek uitvoeren pre-behandeling
  - Staf toevoegingen tijdens drukte
  - SEH patiënten behandelen in HAP kamers







# GEÏNTEGREERDE SPOEDPOST

## VERGELIJKEN VAN INTERVENTIES

---



- Doorlooptijd gebruikt als prestatie indicator, waarmee de effecten van interventies vergeleken kunnen worden.
- Per groep interventies gekozen gebaseerd op
  - Effect op doorlooptijd
  - Haalbaarheid (e.g., kosten)





# GEÏNTEGREERDE SPOEDPOST

## CATEGORISEREN VAN INTERVENTIES



- Experimental designs
- Om het aantal simulatie runs te verminderen verdelen we de interventies over vijf experimental designs
- Dit zijn proces, staf, middelen, pooling, en 'rest' interventies

Intervention A	Intervention B	Response
-	-	R1
+	-	R2
-	+	R3
+	+	R4





# GEÏNTEGREERDE SPOEDPOST

## (INTERACTIE) EFFECTEN VAN DE INTERVENTIES

---



- Wat zien we in de (interactie) effecten van de interventies?
  - Verschillende staf soorten verminderen de doorlooptijd
  - Het delen van resources heeft een positief effect op zowel HAP als SEH
  - Meerdere procesinterventies verminderen de doorlooptijd op de SEH
  - Diagnostiek toevoegen heeft geen effect





# GEÏNTEGREERDE SPOEDPOST

## INTERVENTIESETS

---



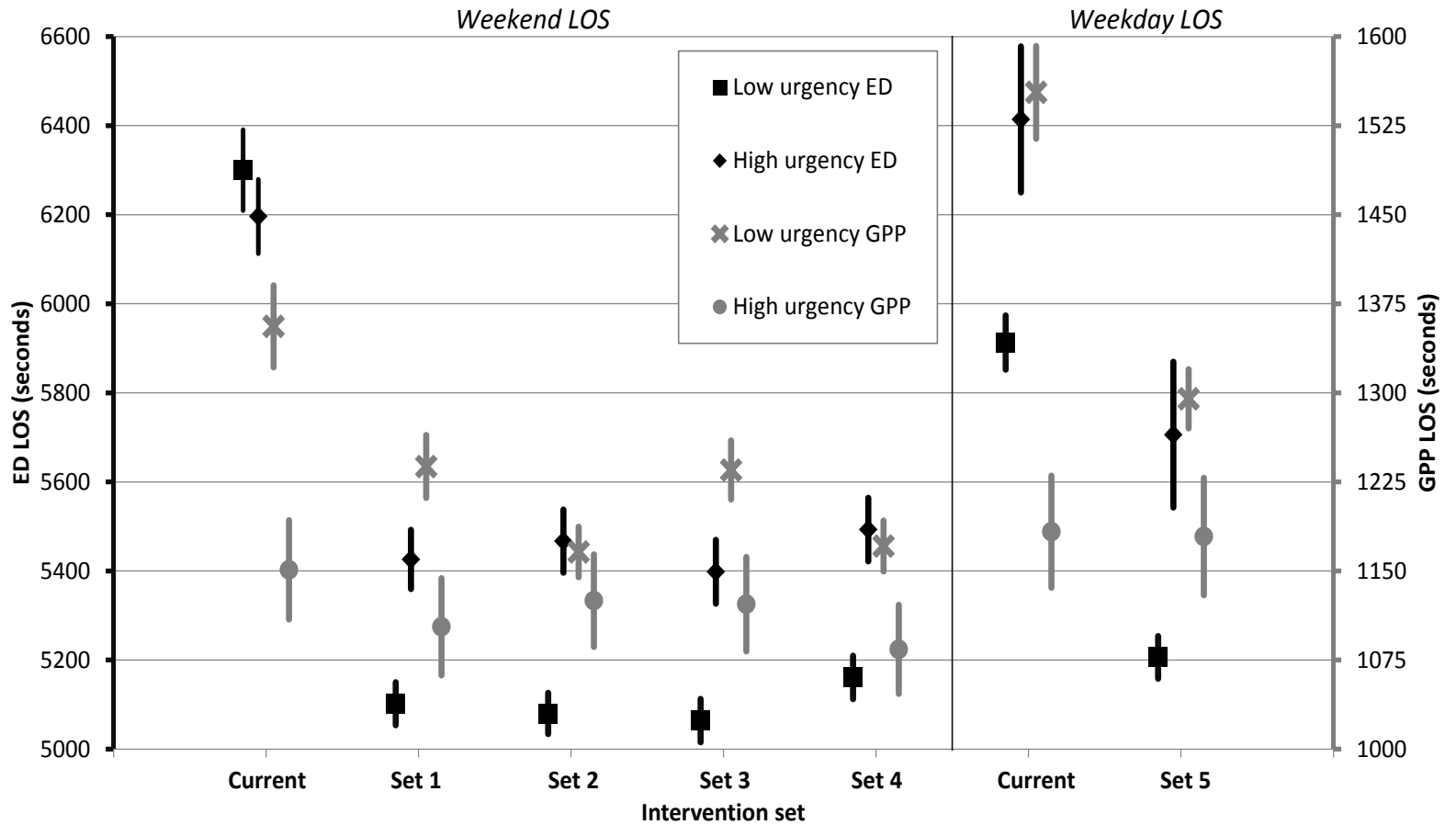
- Gebruik van een enkel triage systeem
- Eerder aanvragen diagnostiek
- Eerder aanvragen opname kliniek
- Behandelen van (laag)urgente SEH patiënten in HAP kamer
- Physician assistants SEH en HAP patiënten laten behandelen





# GEÏNTEGREERDE SPOEDPOST

## UITKOMSTEN INTERVENTIESETS <sup>3</sup>





# GEÏNTEGREERDE SPOEDPOST

## CONCLUSIES

---

- De vijf overgebleven interventies laten allemaal een verbetering zien over de huidige situatie.
- Grootste effect op de SEH is het gebruik van een enkel triage systeem (poortwachter functie HAP), en het eerder uitvoeren van diagnostiek.
- Grootste effect op de HAP doorlooptijd is het toevoegen van een physician assistant tijdens het weekend en de opstart van de HAP.
- Als middelen gedeeld worden neemt de doorlooptijd af, wat de effectiviteit van de IEP verbeterd. Hieruit volgend heeft de physician assistant het grootste effect op de doorlooptijd op de IEP.





# REFERENTIES

---



1. Mes M and Bruens M (2012). A generalized simulation model of an integrated emergency post. In: *Proceedings of the Winter Simulation Conference*; Berlin, Germany, pp 1-11.
2. Vliegen I.M.H., Mes M.R.K., Doggen C.J.M. (2014). A quantitative analysis of integrating the Emergency Department with a General Practitioner Cooperative. *Working paper*.
3. Borgman N.J., Mes M.R.K., Vliegen I.M.H., Hans E.W. (2014). Improving the design and operation of an integrated emergency post using simulation. Accepted for publication in: *Journal of Simulation, special issue: Simulation for sustainable healthcare*.

