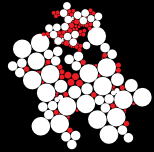


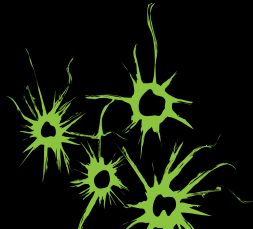
UNIVERSITY OF TWENTE.

CHOIR

Beddenschoonmaak ZGT

Maarten Otten



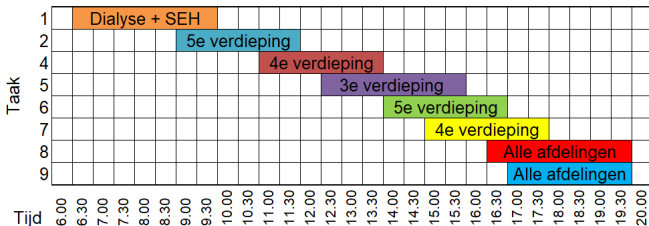


- ▶ In ZGT Almelo worden \pm 140 bedden per dag schoongemaakt.
- ▶ Bedden worden op de afdeling schoongemaakt.

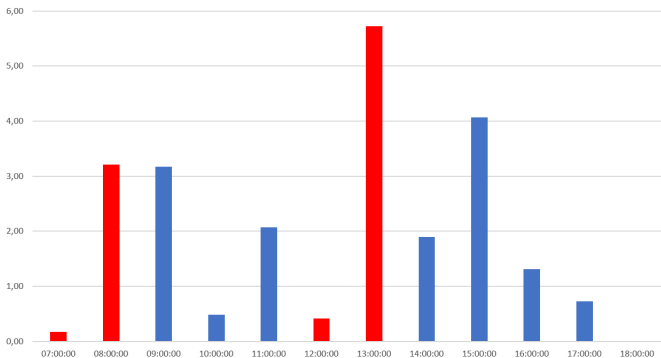
Beddenschoonmaak ZGT

Huidige situatie:

- ▶ Decentrale schoonmaak.
- ▶ Een schoonmaakteam voor verpleegafdelingen.
- ▶ Schoonmakers komen op vaste tijden op de afdelingen.
- ▶ Per bed heeft een schoonmaker 15 minuten tijd, inclusief looptijd.
- ▶ Weinig buffercapaciteit.



Probleem: Veel bedden worden buiten de geplande tijden schoongemaakt. Gevolg: veel extra looptijd.



Gemiddeld aantal schoongemaakte bedden. Blauw: geplande schoonmaaktijd. Rood: niet geplande schoonmaaktijd.



Onderzoeksvraag

- ▶ **Onderzoeksvragen:**
 - ▶ **Vraag 1:** Wanneer zijn bedden beschikbaar voor schoonmaak?
 - ▶ **Vraag 2:** Wat is de beste tijd om op een afdeling te zijn?

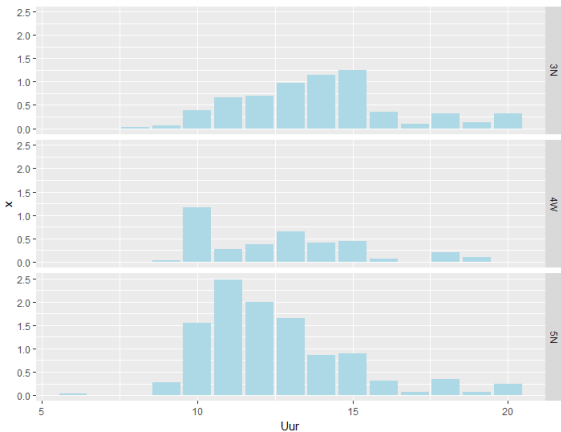


Vraag 1

Wanneer zijn bedden beschikbaar voor schoonmaak?

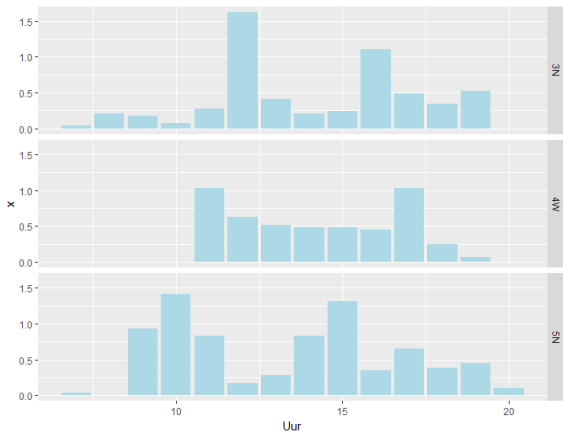
- ▶ Historische data:
 - ▶ Ontslagtijden van patiënten,
 - ▶ Schoonmaaktijden van Cleancare.

Ontslagtijden



Gemiddeld aantal ontslagen per uur, per afdeling.

Schoonmaaktijden

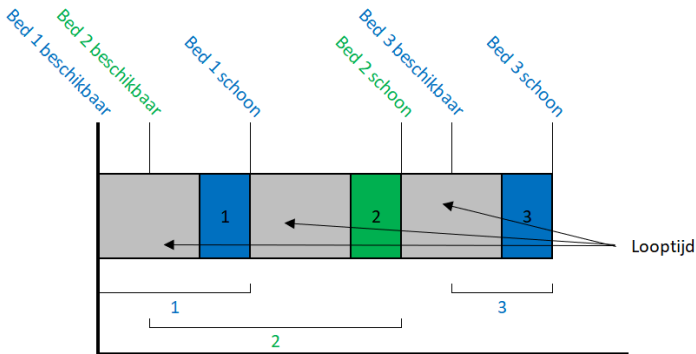


Gemiddeld aantal schoongemaakte bedden per uur, per afdeling.

Vraag 2

Wanneer moet een schoonmaker op een afdeling zijn?

- ▶ Doel: bed zo snel mogelijk schoon.
- ▶ Rooster probleem:





Model

Doel nu: bed zo snel mogelijk schoon.

Uitbreiding: ook opname data gebruiken om een tijdsvenster te bepalen.

Rooster probleem:

- ▶ Ieder bed wordt aan een schoonmaker toegewezen.
- ▶ Bed kan schoongemaakt worden nadat het beschikbaar is gekomen voor schoonmaak.
- ▶ Looptijd tussen afdelingen.
- ▶ Oplossen m.b.v. MILP.

Model

$$\begin{aligned} \min \quad & \sum_i C_i - R_i \\ \text{s.t.} \quad & \sum_k X_{ik} = 1 && \forall i \\ & C_i \geq R_i + P_i && \forall i \\ & C_j \geq C_i + P_j + S_{ij} \\ & \quad - M(1 - Y_{ijk}) && \forall i, j, k \\ & \sum_{i=0}^n Y_{ijk} = X_{jk} && \forall j > 0, k \\ & \sum_{j=1}^n Y_{ijk} \leq X_{ik} && \forall i \geq 0, k \\ & X_{0k} = 1 && \forall k \\ & X_{ik}, Y_{ijk} \in 0, 1 \end{aligned}$$

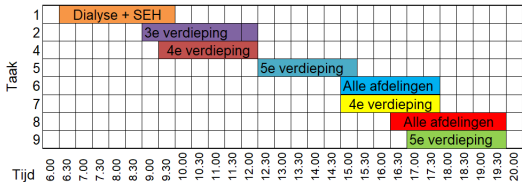
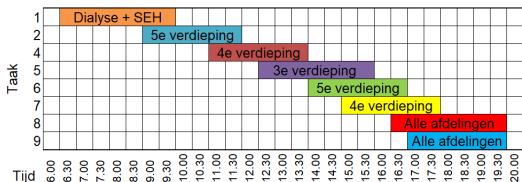
Model

- ▶ R_i : tijd waarop een bed beschikbaar komt voor schoonmaak.
- ▶ Waarden van R_i zijn onzeker.
- ▶ **Robust Optimization:** in plaats van een specifieke waarde, een interval waar R_i in ligt.
- ▶ Het MILP oplossen voor alle mogelijke waarden van R_i geeft een robuuste oplossing.

$$\begin{aligned}
 \min \quad & \sum_i C_i - R_i \\
 \text{s.t.} \quad & \sum_k X_{ik} = 1 \quad \forall i \\
 & C_i \geq R_i + P_i \quad \forall i \\
 & C_j \geq C_i + P_j + S_{ij} \\
 & \quad - M(1 - Y_{ijk}) \quad \forall i, j, k \\
 & \sum_{i=0}^n Y_{ijk} = X_{jk} \quad \forall j > 0, k \\
 & \sum_{j=1}^n Y_{ijk} \leq X_{ik} \quad \forall i \geq 0, k \\
 & X_{0k} = 1 \quad \forall k \\
 & X_{ik}, Y_{ijk} \in \{0, 1\}
 \end{aligned}$$

Resultaten (work in progress)

- Eerste stap: taken zo invullen dat ze het best aansluiten bij het aanbod van bedden.



- ▶ Volgende stappen:
 - ▶ Naast ontslagdata ook opnamedata gebruiken.
 - ▶ Time-windows i.p.v. een moment.
 - ▶ Real-time data over beschikbare bedden gebruiken.
 - ▶ Dynamisch i.p.v. statisch rooster.

UNIVERSITY OF TWENTE.

CHOIR

Beddenschoonmaak ZGT

Maarten Otten

