



Thieu Jaspers

# Wiskundige modellen bij roosterplanning

Het plannen van dienstroosters voor een verpleegafdeling of zorgeenheid is geen sinecure. Veel variabelen, waarvan sommige ook nog eens tegenstrijdig lijken, spelen een rol. Roosteraars besteden dan ook zeer veel tijd aan het maken van een optimaal roosterplan. In Japan ontwikkelt men sinds jaren wiskundige modellen om de vele variabelen softwarematig te matchen en het terugkerend roosterprobleem te kunnen oplossen. Kunnen deze wiskundige modellen toegepast worden op verpleegafdelingen van ziekenhuizen in Nederland?

In Japan zijn er meer dan 10.000 ziekenhuizen. Maandelijks moet voor meer dan 30.000 verpleegafdelingen een rooster worden gepland. Gemiddeld wordt voor de periode van een maand elf uur besteed aan het samenstellen van een rooster. In de meeste gevallen worden de roosters handmatig gepland, dus zonder het gebruik van wiskundige modellen. Verpleegkundigen worden hierbij in het roosterproces toegewezen aan verschillende diensten. Er wordt rekening gehouden met combinaties van deskundigheden per dienst, met regels gekoppeld aan roosterpatronen en met werkvoorkeuren van medewerkers.

## Subproblem centric approach

Ikegami en Niwa (2003) stellen dat het roosterprobleem met wiskundige modellen is op te lossen. Zij onderscheiden twee essentiële groepen van beperkingen; de 'dienstbeperkingen' en de 'verpleegkundige beperkingen'. Een voorbeeld van een dienstbeperking is dat de dagdienst met drie verpleegkundigen bezet moet worden, waarvan ten minste één persoon een gediplomeerd verpleegkundige is. Voorbeelden van verpleegkundige beperkingen zijn dat de verpleegkundige de dag na een nachtdienst vrij moet zijn, ten minste één dag per week vrij moet zijn en geen vier aaneengesloten dagdiensten mag werken. Daarnaast worden nog veel andere verpleegkundige beperkingen onderscheiden.

De essentie van de wiskundige modellen in Japan is dat het roosterprobleem wordt opgedeeld in subproblemen die met elkaar verbonden zijn. Bij toepassing in de praktijk worden de subproblemen meerdere malen en op verschillende wijzen opgelost totdat het aantal overtredingen van de verschillende roosterbeperkingen tot een minimum gereduceerd zijn (*subproblem centric approach*). De tijd die een computer daarvoor nodig heeft, kan variëren van drie minuten tot tien uur of nog langer, afhankelijk van het aantal overtredingen dat maximaal overblijft in het te plannen rooster. De auteurs stellen dat de computertijd nog verder gereduceerd kan worden met een efficiënter algoritme. Volgens hen kunnen de wiskundige modellen ook de roosterproblemen van bijvoorbeeld artsen oplossen. Ook geven zij aan dat de ontwikkelde modellen mogelijk in andere landen en voor dezelfde doelgroepen bruikbaar zijn.

## Beschouwing

In eerste instantie lijkt de gekozen benadering en de toepassing van de ontwikkelde wiskundige modellen bruikbaar in de praktijk. Maar er zitten veel haken en ogen aan het gebruik van dit soort modellen, omdat bijvoorbeeld

- de situatie op een verpleegafdeling continu verandert, onder andere de personeelsaansameling. Dit vertaalt zich in nieuwe beperkingen waarmee in de wiskundige modellen geen rekening is gehouden;
- de verpleegkundige capaciteit in kwantiteit en kwaliteit beperkt is om een gegeven bezetting van diensten in een roosterperiode te realiseren. Daardoor zal het residu aan overtredingen in het rooster groot zijn, met de kans dat het rooster als zodanig niet geaccepteerd wordt.

De wiskundige modellen worden in Japan nog maar beperkt gebruikt. Ook worden de geplande roosters veelal nog handmatig bijgesteld omdat de roosterovertredingen niet acceptabel zijn. Als ik de Japanse met de Nederlandse situatie vergelijk dan verwacht ik dat het aantal en soort roosterbeperkingen in

Nederland veel groter zal zijn dan in Japan. Zelfs bij de ontwikkeling van efficiënte algoritmes voor de Nederlandse situatie verwacht ik een extreem lange computertijd bij de roosterplanning.

## Conclusie

Het valt mij op dat managers nog steeds ervan overtuigd zijn dat je met de juiste software (lees wiskundige modellen) alle roosterproblemen kunt oplossen. In dit verband sluit ik mij aan bij de opvatting van Jorna (1998). Hij stelt dat:

- de (impliciete) werkelijkheid onvoldoende vertaald kan worden naar wiskundige planingsmodellen;
- voor veel praktische planingsproblemen geen efficiënt algoritme gevonden kan worden;
- in de praktijk van planning steeds sprake is van een veranderende werkelijkheid.

Dit betekent niet dat computers niet kunnen ondersteunen in het proces van roosterplanning. Integendeel, softwareapplicaties kunnen bijvoorbeeld tellingen verrichten, cyclische patronen genereren, controleren op CAO-regels enzovoort.

Maar in de praktijk wordt er bij het oplossen van roosterproblemen wel te veel verwacht van wiskundige modellen en daarmee ook van softwareapplicaties. Ik pleit er dan ook voor om te blijven investeren in de kennis en vaardigheden van functionarissen die belast zijn met roosterplanning.

## Literatuur

- Ikegami, A. and Niwa, A. (2003). A subproblem-centric model and approach to the nurse scheduling problem, *Mathematical Programming* Vol. 97, No.3, pp. 517-541.
- Jorna, R.J. (1998), *Het Scheduling expertise concept*, *Bedrijfskunde*, No.1

**Drs. M.G.M. (Thieu) Jaspers** is senior adviseur bij Prismant.