

Betere en betaalbare zorg met behulp van wiskunde

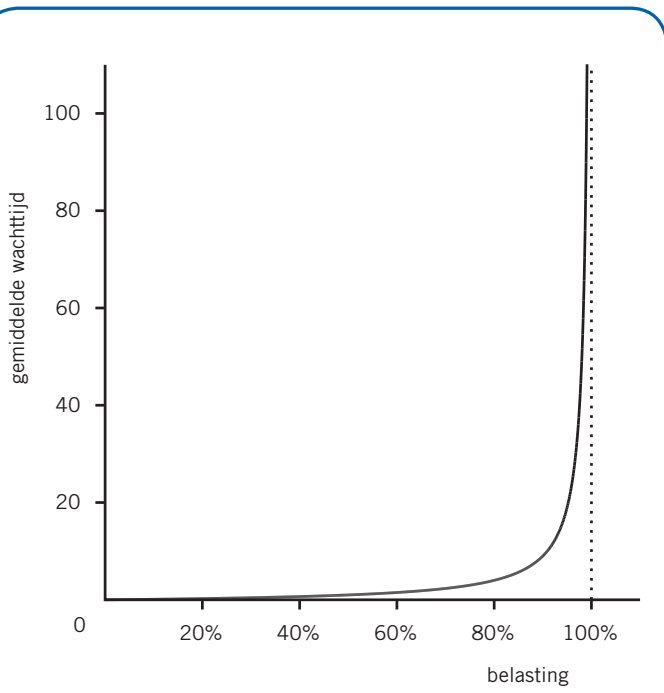
Hoge kosten, lange wachttijden, hoge werkdruk, het zijn bekende problemen in de zorg. Verbetering op al deze terreinen, is dat bereikbaar? Dat onderzoekt Richard Boucherie, hoogleraar Stochastische Operations Research aan de Universiteit Twente. Met behulp van wiskunde blijkt er veel mogelijk.



Wonen in Amsterdam, werken in Enschede, deelnemen aan nationale en internationale projecten: Richard Boucherie is veel onderweg. Bovendien is hij een enthousiast ambassadeur voor het vak wiskunde. Op weg naar een van zijn vele afspraken ruimt hij tijd in voor dit interview. Op een zonnig terras combineren we het aangename met nuttige. Het wordt een inspirerend verhaal.

In de rij

Als middelbaar scholier dacht Boucherie – net als veel anderen – dat je met wiskunde eigenlijk niks kunt. Niets blijkt minder waar nu hij dagelijks met dit vak bezig is. Als onderzoeker heeft hij aan een breed scala onderwerpen gewerkt: telecommunicatie, rioolwaterzuivering, grondboringen, wachtlijsten in de zorg, de inrichting van ziekenhuizen ... Boucherie houdt zich met name bezig met stochastische processen. Iedereen heeft daar dagelijks mee te maken.



Bij een te hoge belasting van kassamedewerkers loopt de wachttijd bij de kassa snel op

Je kent het vast wel. Als je de supermarkt inloopt, lijkt het lekker rustig, maar als je bij de kassa aankomt, staat daar ineens een flinke rij. “Het gaat goed”, legt Boucherie uit, “zolang er per tijdseenheid precies evenveel mensen de winkel inlopen, die allemaal precies even lang over hun boodschappen doen en bij de kassa allemaal precies even lang nodig hebben voor het afrekenen. Je kunt dan plannen hoeveel kassa’s er open moeten zijn om niemand te laten wachten.” Maar de werkelijkheid is anders. Het aantal klanten fluctueert voortdurend en iedereen pakt andere boodschappen, zodat de tijd bij de kassa voor elke klant anders is. “Je noemt dit een stochastisch systeem”, aldus Boucherie. “Dit is een systeem waarin onzekerheden een rol spelen. Door de fluctuaties ontstaan er soms lange wachtrijen.”

De verpleging als vertrekpunt

Vergelijkbare processen zie je in de zorg. Een typisch voorbeeld is de planning van operaties. “Een operatie is een schakel in een groter geheel”, legt Boucherie uit. “Na een operatie gaat de patiënt naar de intensive care of terug naar zaal. De ene patiënt moet daarna nog kort liggen, een andere blijft langer. Daardoor kan het aantal patiënten op de intensive care of op een verpleegafdeling sterk fluctueren en is het voor de verpleging vaak hollen of stilstaan.”

Als je een operatiekamer vol plant, kan dat flinke problemen opleveren in de rest van de keten. Als de verpleegafdelingen vol zijn, kunnen patiënten van de intensive care niet doorstromen en in het uiterste geval kunnen er geen operaties meer plaatsvinden. Bovendien veroorzaken de fluctuaties een hogere werkdruk waardoor verpleegkundigen fouten gaan maken. “Als het operatieschema leidend is, kan je dit soort fluctuaties krijgen. Het is beter om het proces op zaal en het operatieschema op elkaar af te stemmen en ervoor te zorgen dat dit zo geleidelijk mogelijk verloopt.”



Verpleging op de intensive care

Om dit wiskundig te kunnen beschrijven, heb je veel informatie nodig: hoeveel patiënten kun je verwachten, met wat voor type aandoening, hoe lang is de ligduur, wat is de belasting voor de verpleging? De antwoorden op deze vragen kun je niet met zekerheid voorspellen, je kunt ze beschouwen als stochastische variabelen, variabelen die van het toeval afhangen. Met behulp van kansrekening kun je hier wel uitspraken over doen.

Er zijn nog andere, beter voorspelbare variabelen die een rol spelen zoals het aantal bedden op zaal, het aantal verpleegkundigen, hun beschikbare vaardigheden, het aantal bedden op de intensive care, het aantal chirurgen, operatiekamers, dag- en nachtdiensten, vakantiedagen, etc. Al deze gegevens vormen de input voor een wiskundig model dat de optimale planning voor operatiekamer, intensive care én verpleegafdeling berekent.

“Het mooie van dit werk is dat je de processen op afdelingen daadwerkelijk ziet veranderen. Het is een mooie wisselwerking tussen wetenschap en de praktijk.”

Meer mogelijk met dezelfde capaciteit

“Voor het Nederlands Kanker Instituut hebben we zo een schema ontwikkeld met een cyclus van twee weken waarin de operaties in blokken worden ingedeeld”, vertelt Boucherie. “Per blok deelt een chirurg zelf de individuele patiënten in. Ook konden we zo doorrekenen wat de invloed van een extra operatiekamer zou zijn op de rest van het ziekenhuis, zes OK's in plaats van vijf. Met een goede planning bleek dit zelfs mogelijk zonder de capaciteit van de verplegende staf op de verpleegafdeling te vergroten.”

Goed ontworpen planningssystemen zorgen ervoor dat ook patiënten minder belast worden. Kinderen met spierziekten moeten bijvoorbeeld veel verschillende onderzoeken ondergaan, waar veel soorten artsen bij betrokken zijn. Voor het Kinderspiercentrum in Amsterdam ontwikkelde de onderzoeksgroep van Boucherie een planningssysteem waarmee de onderzoeken zoveel mogelijk op één dag plaats kunnen vinden. Betere planning in de revalidatiezorg, snellere diagnoses bij kankeronderzoek, efficiënter gebruik van complexe en dure apparatuur, de voorbeelden zijn legio. Met behulp van wiskunde kan de gezondheidszorg nog een stuk verbeterd worden.

Mooi

Elke twee weken brengt Boucherie wel een dag in een ziekenhuis door. Om te praten met artsen, managers en iedereen die met het zorgproces te maken heeft. “Het mooie van dit werk is dat je de processen op afdelingen daadwerkelijk ziet veranderen. Het is een mooie wisselwerking tussen wetenschap en de praktijk.” Ook de wiskunde zelf ervaart Boucherie als iets moois. “Eigenlijk is wiskunde niet anders dan taal. Iedereen kan het leren. In plaats van woorden gebruik je formules. Woorden rijg je aaneen tot gedichten, met formules maak je op soortgelijke manier nieuwe formules.” Zijn stochastische modellen zijn dus in feite een mathematisch gedicht voor iedereen in de gezondheidszorg.

Meer weten over de Stochastische Besliskunde en haar toepassingen? In zijn intreedere geeft Boucherie een toegankelijk overzicht. U vindt zijn oratieboekje op <http://www.home.math.utwente.nl/~boucherierj> onder de kop Inaugural lecture.