

Hoogleraar optimalisatie van bedrijfsprocessen Ger Koole

WISKUNDE TOEPASSSEN

Rekenen aan bedrijfsprocessen is natuurlijk niet nieuw. Maar een hoogleraar wiskunde die zich bezig houdt met het optimaliseren van bedrijfsprocessen? Lopen we dan niet het risico dat een proces straks een wiskundige formule wordt? Niet als het aan Ger Koole van de Vrije Universiteit te Amsterdam ligt. Processen kunnen juist veel baat hebben van — bijvoorbeeld — wachtrijtheorieën en wiskundige kennis van onzekerheden.

Door Robbert Hoefnagel

Kunnen we bij het vormgeven en optimaliseren van business processen iets leren van de wiskunde? Of zit er al voldoende mathematica in bijvoorbeeld Business Activity Monitoring? Wat Ger Koole betreft is er alle aanleiding om bij bepaalde processen serieus met wiskundige hulpmiddelen aan de slag te gaan.

Al stelt hij zich wel direct bescheiden op: “Wij kijken hier vooral naar processen in callcenters en in de gezondheidszorg. Verwacht van mij dus geen uitspraken over generieke administratieve processen of bijvoorbeeld logistieke processen. Al lijken supply chain management en processen in bijvoorbeeld de gezondheidszorg vaak wel erg veel op elkaar.”

Koole houdt zich aan de Vrije Universiteit bezig met het optimaliseren van bedrijfsprocessen. Of zoals hij met een

grijns zegt: “Het ‘zo optimaal mogelijk maken’ van processen. Dat is een wonderlijk taalgebruik dat almaar terug blijft komen.”

Toegepaste wiskunde

De leerstoel van Koole heet officieel ‘optimalisatie van bedrijfsprocessen’ en is ondergebracht bij de Faculteit Exacte Wetenschappen, vakgroep Bedrijfswiskunde & Informatica (BWI).

“Wat wij hier doen zie ik zelf vooral als een vorm van toegepaste wiskunde. Noem het desnoods maar toegepast operations management. We kijken getalsmatig naar processen en proberen mathematische hulpmiddelen toe te passen om de prestaties van een proces verder te verbeteren.”

Het onderzoek dat onder leiding van Koole plaatsvindt, is dan ook — zoals hij het noemt — ‘behoorlijk wiskundig’. “We passen die wiskunde toe op met name dienstverlenende processen en

Wachtrijen komen we in tal van bedrijfsprocessen tegen

callcenters. Waarom? Dat heeft alles te maken met het feit dat het in beide toepassingsgebieden vooral draait om wachtrijen en de vraag hoe we die kunnen optimaliseren. Neem bijvoorbeeld een callcenter: dat is vanuit de wiskunde gezien een uiterst fascinerende, maar tegelijkertijd ook razend ingewikkelde omgeving.”

In feite kent een gezondheidszorginstelling ook een reeks van wachtrijen, met talloze onderlinge afhankelijkheden. “Wat de gezondheidszorg natuurlijk extra interessant maakt, is de maatschappelijke dimensie. De wereld van de gezondheidszorg in ons Nederland is enorm in beweging, waarbij – soms makkelijker, soms moeilijker – geprobeerd wordt om efficiënter te werken en de dienstverlening te verbeteren.”

Kenniscentrum

Met het VU Medisch Centrum heeft de faculteit Exacte Wetenschappen PICA opgericht. Dit is een kenniscentrum op het gebied van patiëntenlogistiek. Het centrum is in 2007 van start gegaan en is het resultaat van de toen al jarenlange samenwerking tussen het VUmc en Koole. PICA staat voor ‘patient flow improvement center Amsterdam’ en richt zich op het uitvoeren van innovatieve projecten, het verzorgen van onderwijs en het doen van wetenschappelijk onderzoek op het gebied van patiëntenlogistiek en capaciteitsmanagement.

“Er is op het gebied van patiëntenlogistiek nog ontzettend veel te doen”, vertelt Koole. “Het is bovendien een nog relatief jong vakgebied. Jarenlang was het kijken naar patiënten en groepen van patiënten in termen van logistiek, planning en processen simpelweg ‘not done’. Heel lang stond de zorg aan de patiënt centraal en maakte het bij wijze van spreken niet uit hoeveel geld of mensen die zorg vereiste. Tot de kosten zo ver waren opgelopen dat de politiek er voor koos om over te gaan tot bezuinigingen. Nadat eerst het spreekwoordelijke ‘low hanging fruit’ was geplukt, kon echter niet langer op eenvoudige wijze op de kosten worden bespaard. Dus moest er in de zorg anders gewerkt gaan worden. Maar hoe? En hoe werkte men tot dan toe eigenlijk? Daarmee ontstond natuurlijk grote belangstelling voor het in kaart brengen van bestaande processen. Vaak waren die processen ook helemaal niet formeel ontworpen, maar waren ze ‘gewoon’ ontstaan. Daarmee kwam natuurlijk ook de weg vrij naar het optimaliseren van zorgprocessen.

Kwaliteit en efficiëntie kunnen prima samengaan. Dat weten we uit onderzoek naar productie- en logistieke processen.

Foto: Harry Otto.



Ger Koole van de Vrije Universiteit: “Een callcenter is vanuit de wiskunde gezien een uiterst fascinerende omgeving”.

Tegelijkertijd kun je in de zorg een proces niet als een zero defect proces aansturen. Neem bijvoorbeeld een afdeling intensive care. Daar is veel onderzoek naar gedaan, omdat een bed op de IC erg duur is. Dus proberen ziekenhuizen de bezetting daarvan te optimaliseren. Het blijkt echter zeer lastig om tot goede voorspellingen te komen. Neem hartpatiënten. De ene keer wordt een persoon binnengebracht die zojuist een hartaanval heeft gehad. Daarnaast kennen we mensen die voor een meer reguliere hartoperatie worden opge-

Het interessante is dat ook toeval zich als het ware uitmiddelt

nomen. Bij die groep zijn het vooral eventueel optredende complicaties tijdens de operatie die er voor zorgen dat een patiënt tijdelijk op de IC terecht komt. Naar dit soort onderwerpen is in het verleden al heel veel onderzoek gedaan. Daarbij is gekeken naar leeftijden, noem maar op. Maar de bepalende factor of een hartpatiënt op de IC terecht komt, blijkt toch vooral een eventuele complicatie tijdens een operatie. En dat is dus nauwelijks te voorspellen.”

Optimaliseren

Is de bezetting van de IC dan helemaal niet te optimaliseren? “Jawel”, meent Koole. “Een van de resultaten van dit soort onderzoek is dat hoe meer een patiënt na een operatie door het ziekenhuis wordt bewogen, hoe groter de kans op een infectie of een besmetting is. Daar kun je dan dus maatregelen uit afleiden: deel een ziekenhuis zo in dat patiënten zo min mogelijk verplaatst behoeven te worden, zeker in de risicovolle periode direct na een operatie.”

In sommige ziekenhuizen wordt inmiddels geëxperimenteerd met het scheiden van patiëntstromen. “Dat klopt inderdaad”, zegt Koole. “Er wordt dan getracht een scheiding aan te brengen tussen mensen die een spoedbehandeling nodig hebben en electieve patiëntstromen. Spoed valt uiteraard niet echt goed te voorspellen. Bij de electieve stroom gaat het echter om patiënten die een geplande behandeling of operatie ondergaan. Dat is enerzijds natuurlijk beter te sturen. Maar anderzijds geldt: wat is het effect van deze patiëntstroom op bijvoorbeeld de bezetting van de IC? Als we dus weten dat vooral een complicatie tijdens de behandeling tot opname op de IC leidt, dan betekent dit dus dat we ook door het scheiden van spoedgevallen en electieve opnamen in ieder geval voor de afdeling intensive care niet tot een grotere voorspelbaarheid van de bezetting komen.”

Toegepaste wiskunde kan bij het doorgronden van dit soort problemen een belangrijke rol spelen. Koole spreekt ook wel van industriële wiskunde, als om een verschil aan te duiden met wat ook wel de zuivere wiskunde wordt genoemd. Zelf is Koole gespecialiseerd in het optimaliseren van wachtrijen. En wachtrijen komen we in tal van bedrijfsprocessen tegen. “Wachtrijen zijn prachtig”, zegt Koole lachend, “maar tegelijkertijd ook zeer complex. Er zijn ontzettend veel factoren die invloed hebben op een wachtrij. Neem een wachtrij in een callcenter. Iemand die ‘in de wacht hangt’ en besluit de verbinding te verbreken, heeft bijvoorbeeld een grote invloed op de prestaties van een callcenter.”

Afhakers en SLA's

“Daarom kijken we hier heel goed naar klantgedrag. Wat kun je daar over zeggen? Dit is zeer interessant voor een callcenter, omdat je niet weet wanneer een klant zal afhaken, laat staan waarom: had die persoon een simpele vraag of juist een ingewikkelde kwestie te bespreken? We weten het niet. Toch kunnen we meten aan dit afhaakgedrag. Door de momenten van afhaken goed in kaart te brengen kunnen we wellicht patronen herkennen. Waar zitten de knikken in het afhaakgedrag? En wat zeggen die knikken over de Service Level Agreements die zijn afgesloten? Daar gebruiken we veelal puur kwantitatieve hulpmiddelen bij. Meer statistiek dan wiskunde misschien, maar wel erg interessant.” Terug naar de zorgsector. Is een ziekenhuis voor Koole in feite niet meer dan een verzameling wachtrijen?

“Nee zeker niet”, vertelt Koole. “Ik denk dat het erg belangrijk is om vooral naar de mensen zelf te kijken. En over een goede domeinkennis te beschikken. Het is ook niet zo dat we wachtrijen zomaar een-op-een van de ene sector naar de andere kunnen overzetten. Natuurlijk kunnen we de wiskunde die in wachtrijtheorieën zit wel op veel situaties toepassen, maar de meerwaarde zit toch in de specifieke kenmerken van een branche of een organisatie. Kennis van wachtrijen die dus wordt toegepast op een specifieke situatie. Dat zien wij hier op de universiteit ook heel duidelijk terug. De publicaties behandelen een steeds breder wordende reeks van onderwerpen. We zijn nu bijvoorbeeld ook bezig met revenue management. Daar zitten ook aspecten van wachtrijen in, maar dan weer toegepast op een ander segment.” Koole noemt echter niet zozeer wachtrijen als wel ‘onzekerheid’ als het centrale thema van het onderzoek dat onder zijn leiding plaatsvindt. Of zoals zijn homepage op de website van de VU het stelt: ‘applied probability’.

Gemiddelden

Omgaan met onzekerheden betekent zeker in de zorg vaak dat medewerkers hun toevlucht nemen tot vuistregels en gemiddelden. Een mooi voorbeeld daarvan noemt Koole ‘85 procent’. Dat is de bezetting van de bedden die een verpleegafdeling nastreeft. “Dat is in de praktijk zo gegroeid, maar daar heeft men vervolgens een heel starre regel van gemaakt. Dat denken in gemiddelden is altijd al een probleem in de zorg. Ik noem dat wel de ‘flaw of averages’. Die gemiddelden worden als harde gegevens beschouwd. Die 85 procent is te rigide omdat we het aantal fluctuaties niet kennen. Dat aantal blijkt bijvoorbeeld afhankelijk te zijn van de omvang van de

zorgenheid." Hij noemt het niet zo hard, maar wat Koole ook is opgevallen is het feit dat de mensen die de plannings maken vaak maar weinig afweten van plannen, en dat het process managers meestal ontbreekt aan kennis over proces-optimalisatie. Een gebrek aan professionaliteit op deze punten dus. "Het zijn vaak materiedeskundigen die de planning opstellen en aanpassen. En niet mensen die van plannen hun vak hebben gemaakt. Het is veelal medisch personeel met enige affiniteit voor het onderwerp die de planning opstellen. Vaak maken zij echter weinig meer dan lijstjes en gaat hun kennis van het planningproces niet veel verder dan de knopencursus die zij hebben gevolgd om het planningpakket te kunnen gebruiken."

Dat leidt niet tot een optimaal planningproces. "Een bijkomend probleem is dat een planning natuurlijk een doel heeft. Maar de medewerkers die de planning opstellen hebben vaak geen idee van wat dit doel eigenlijk is. Voor iedere planning geldt dat er een doel op maat van de specifieke situatie is. Bijvoorbeeld: een bottleneck voorkomen; of medische noodzaak van een behandeling; een bepaald type patiënt; of passend bij een bepaald zorgpad. De planning hangt er vaak maar een beetje bij, terwijl een goede planning nu juist een grote bijdrage kan leveren aan de kwaliteit van de aangeboden zorg én het mogelijk maakt om de kosten in de hand te houden."

Politiek gevoelig

Laten we bovendien niet vergeten dat planningprocessen vaak ook zeer politiek gevoelig zijn, zegt Koole. "Een zorginstelling is in de regel hiërarchisch gezien uiterst plat: tussen top en werkvloer zitten maar weinig lagen. Tegelijkertijd zijn er weinig organisaties zo politiek als diezelfde zorg. Plannen in de zorg kan daardoor een zeer complexe aangelegenheid zijn waar tal van eigenlijke en oneigenlijke factoren invloed op uitoefenen. Een paar jaar geleden dacht ik dat we behoorlijk grip op het planningproces hadden, maar inmiddels weet ik dat we vooral nog heel veel niet weten. Er zijn bovendien heel veel softwarepakketten die kunnen helpen bij het maken van plannings. Ook die van personeelsplanningen. Sommige zijn goed, sommige zijn minder. Helaas passen maar weinig van die pakketten bij de complexiteit die we in de zorg tegenkomen."

"Dat zien we ook bij callcenters. Het optimaliseren van de planning van een callcenter is razend ingewikkeld. We weten simpelweg onvoldoende over het klantgedrag. Wanneer bellen mensen? Wanneer bellen zij terug? Kun je daar een beeld van krijgen? Hoe past dat bij een personeelsplanning? We hebben er flink wat rekenwerk op losgelaten. Als de forecast goed is en de bezetting is goed, dan ziet een callcenter manager aan het einde van de werkdag een service level, bijvoorbeeld tussen 75 en 85 procent. Dat is puur toeval en hangt niet per se samen met de kwaliteit van de planning."

In een callcenter zien we in de regel een forecast manager, een planning manager en een traffic manager. "Die laatste doet meer dan 'alleen maar' het opvangen van foute forecasts. Die

moet echt operationeel kunnen sturen – met bijvoorbeeld 80 procent in zijn achterhoofd. Functionaliteit die de traffic manager hierbij kan helpen is echter zelden of nooit terug te vinden in planningpakketten. Ook niet in planningpakketten die claimen specifiek voor callcenters ontwikkeld te zijn. De onzekerheid is vaak veel groter dan wordt gedacht en dat compliceert de planning in een callcenter aanzienlijk."

Is hier iets aan te doen? "Weinig", meent Koole. "Uit onderzoek blijkt dat puur toeval een belangrijke oorzaak is. Maar het interessante is dat ook toeval zich als het ware uitmiddelt. Vergelijk het maar met het werpen van een dobbelsteen. Na verloop van tijd blijkt dat het gemiddelde van de worpen 3,5 is. Datzelfde fenomeen zien we ook bij callcenters. Wat we echter niet weten: hoe lang duurt het voordat die uitmiddeling plaats vindt? Ergens op de dag komen we op die 80 procent uit. Maar wanneer?"

En wat betekent dit nu voor je personeelsplanning? Ga je voor de zekerheid maar uit van 85 procent, dan heb je op een gegeven moment mensen teveel en presteer je dus niet optimaal. Regel je te weinig medewerkers, dan haal je die 80 procent niet. Hoe optimaliseer je dit?"

Dergelijke op wachtrijen gebaseerde ideeën kunnen we ook toepassen in de zorg. "Neem dat uit elkaar halen van spoed- en electieve patiëntstromen. Dat is op zich niet zo moeilijk te doen. Veel lastiger wordt het weer bij elkaar brengen van die stromen. Want ergens in het zorgproces gaan patiënten uit beide groepen toch weer gebruik maken van dezelfde mensen of middelen. Het probleem zit vooral in de vraag hoe we die twee stromen weer op een slimme manier kunnen mengen."

Startup

Hoe ga je om met leegloop? Of met lege plekken die vrij gehouden moeten worden voor spoedgevallen? Koole vertelt van een opnieuw ontworpen opstelling van CT-scans in het VUmc. "Die scanners staan nu tussen de twee patiëntstromen in en zijn van beide zijden toegankelijk. Daardoor kan een optimum bereikt worden tussen beschikbaarheid voor spoedgevallen en maximale bezetting voor reguliere behandelingen. Je ziet hierbij dat het rekenwerk dat aan callcenters is gedaan ook heel goed toe te passen is op de zorg."

Er is nog heel veel te verbeteren aan de planningpakketten die momenteel beschikbaar zijn voor dit soort complexe situaties. Vandaar dat Koole niet alleen wetenschappelijk en toegepast onderzoek wil doen naar dit soort problemen, maar ook wil meewerken aan het implementeren van zijn bevindingen in programmatuur. Hij is dan ook nauw betrokken bij de startup Anago. "Er is een planningsysteem nodig dat over het gehele administratieve proces heen kan worden gelegd. In de logistiek is die slag inmiddels gemaakt. In callcenters zijn we op weg, maar in de zorg is op dit punt nog heel veel te doen."

Robbert Hoeffnagel is freelance journalist.

