

De cellenmarkt is onvoorspelbaar



Dr. A.A.N. Ridder studeerde wiskunde aan de UvA, promoveerde in 1987 aan de Universiteit van Leiden en is sinds 1992 Universitair Hoofddocent Operations Research aan de Vrije Universiteit Amsterdam. Zijn onderzoek ligt op het gebied van wachttijdtheorie en simulatie.

Het thema van de weekend-thema-bijlage van de NRC van 18/19 januari 2003 was *Gevangenis*, en het openingsartikel daarin kopte “De cellenmarkt is onvoorspelbaar”. Bij lezing van het artikel blijkt de auteur te bedoelen dat “Justitie de benodigde celcapaciteit in het gevangeniswezen nauwelijks kan voorspellen”, en dat hij zich op deze uitspraak baseert door naar de cijfers van de afgelopen tien jaar te wijzen. Wegens plaatsgebrek in de gevangenissen werden in 1994 totaal 5316 verdachte personen heengezonden. Dat leidde tot veel maatschappelijke commotie, felle reacties in de media en kamervragen aan de minister. Sindsdien is de capaciteit van de penitentiaire inrichtingen sterk uitgebreid en heeft een inhaalprogramma voor de bouw van cellen het aantal heenzendingen in 1999 tot nul gebracht. In 2000 en 2001 liep het aantal een beetje op, naar 19 resp. 46, maar in 2002 werden alweer 4800 gedetineerden vervroegd naar huis gestuurd. En volgens NOS-nieuws zou dit aantal zeker 10000 zijn! Welke ook correct moge zijn, duidelijk is dat er in korte tijd een enorme *mismatch* tussen ‘vraag’ en ‘aanbod’ ontstaan is.

Nu is het natuurlijk zo dat de overheid geen gevangencellen uit haar mouw kan schudden als daar behoefte naar is. Die moeten jaren van tevoren reeds voorzien en gepland zijn. Met andere woorden, er zouden goede lange-termijn voorspellingen of prognoses naar de be-

hoefte van cellencapaciteit moeten zijn. Daar is een bureau voor: het Wetenschappelijk Onderzoek- en Documentatiecentrum (WODC) van het Ministerie van Justitie. Ongeveer jaarlijks laat dit instituut een vuistdik rapport verschijnen met de prognose van de sanctiecapaciteit voor de komende vijf jaar. Op 6 oktober 1999 lezen we in een persbericht naar aanleiding van de prognoses 2000-2005 dat “de beschikbare detentiecapaciteit voor volwassenen ruim op orde is, er is zelfs sprake van overcapaciteit. In 2000 zal er een overcapaciteit zijn van 1095.” Een jaar later weten de WODC-onderzoekers een 2% stijging van capaciteitsbehoefte tot en met 2005 te voorspellen, ofwel circa 45 plaatsen per jaar. En zo modderen ze door in 200,1 om pas in 2002 verschrikt te moeten constateren dat ze hopeloos achter de feiten aanlopen. Ze schroeven hun cijfers flink naar boven op. Je begint je af te vragen of het eigenlijk wel zin heeft om dergelijke prognoses te ontwikkelen. Of het zou kunnen dat WODC de verkeerde methoden of modellen hanteert. Naar mijn mening zouden de onderzoekers echter meer te rade moeten gaan bij “de man in de praktijk”, en de politieke en sociale ontwikkelingen moeten volgen. Uiteindelijk worden de beslissingen over het justitiële apparaat toch door de politici in Den Haag genomen en die laten zich meestal leiden door opportunisme en de waan van de dag.

“Je begint je af te vragen
of het eigenlijk wel zin
heeft om dergelijke
prognoses te ontwikkelen”

De roep naar meer cellen en gevangenissen was 10 jaar geleden groot, zoals die nu ook weer

klinkt. De huidige oplossing “twee op een cel” was toen onbespreekbaar, dus er moest gebouwd worden. Als je even stilstaat bij de kwestie van het bouwen van cellen, dan kom je al snel tot de constatering dat daar een mooie taak lijkt te zijn weggelegd voor de econometrist. Immers, hoeveel cellen te bouwen? En van welk type? Daar moet ik een en ander bij toelichten. Ten eerste is het duidelijk dat de overheid niet eindeloos kan doorbouwen: er is een restrictie aan fysieke ruimte in Nederland, en belangrij-

inrichting waar gedetineerden alleen ‘s avonds en ‘s nachts verblijven. (Overdag werken zij bij een werkgever of volgen een opleiding. In de weekends zijn ze thuis.) De open inrichting is bedoeld voor ingeslotenen die ten hoogste nog vijf maanden te gaan hebben en die deze vrijheid aankunnen naar het oordeel van de selectiefunctionaris.

De oplettende lezer heeft inmiddels in de gaten wat er met een “typische” arrestant gebeurt. Na arrestatie komt deze persoon bijna altijd ter-

“En zo ontstaat er dus een voorwaarts domino-effect van wachtende gedetineerden uitmondend in een heenzending”

ker, er is een restrictie aan de bouwkosten. Gegeven dat er binnen een bepaald budget gebouwd mag worden, zijn er nog veel mogelijkheden, want er zijn twee soorten penitentiaire inrichtingen: huizen van bewaring en gevangenis- sen.

- In een huis van bewaring verblijven voornamelijk (i) personen die van een misdrijf verdacht worden maar nog niet zijn veroordeeld, (ii) personen veroordeeld tot een korte (of kort resterende) straf, (iii) personen die weigeren een boete te betalen, (iv) personen die niet zijn komen opdagen om een gevangenisstraf te ondergaan, (v) tbs-gestelden die moeten wachten op een beschikbare plaats in een tbs-kliniek, (vi) personen in vreemdelingenbewaring.

- Gevangenis- sen zijn ingedeeld naar de mate van beveiliging: ze hebben een gesloten, een halfopen of een open karakter. In beginsel gaan veroordeelde personen naar een gesloten gevangenis waar een hoge mate van beveiliging geldt. Als het restant van de straf- tijd nog maar anderhalf jaar bedraagt, wordt de gedetineerde “in principe” overgeplaatst naar een halfopen inrichting die minder beveiligd wordt. Er heerst meer vrijheid en de ingeslotene mag een keer per vier weken een weekend naar huis. Bovendien wordt in samenwerking met reclassering een programma opgesteld voor een terugkeer naar de samenleving. Tenslotte is er nog de open

echt in een politiecel voor maximaal twee keer 72 uur. Daarna zal hij naar een huis van bewaring moeten of worden vrijgelaten. Na veroorde- ling wordt hij uit het huis van bewaring overgeplaatst naar een gesloten inrichting. Wanneer zijn tijd daar voorbij is, vindt een overplaatsing plaats naar een halfopen inrichting en eventueel beëindigt hij zijn straf- tijd in een open inrichting. Dit is natuurlijk een ideaal plaatje, want je begrijpt dat als alle halfopen inrichtingen volzitten, een transfer er niet inzit voor onze bajesklant. Hij blijft in zijn gesloten inrichting en wacht totdat er een plaats vrijkomt. Je kunt natuurlijk discussiëren hoe “erg” het is dat een gedetineerde moet wachten op een vrijkomende cel in een gevangenis van het volgende type tijdens zijn straf- tijd, maar het is al snel duidelijk dat door te wachten hij een cel bezet houdt die waarschijnlijk weer bedoeld is voor iemand uit het huis van bewaring. En zo ontstaat er dus een voorwaarts domino-effect van wachtende gedetineerden uitmondend in een heenzending. Namelijk als ook alle huizen van bewaring volzitten, moeten arrestanten vrij gelaten worden (na maximaal twee keer 72 uur).

Conclusie: slim bouwen van juist die cellen zodat de “uitstroom” uit een inrichting gelijke tred houdt met de “instroom”, waarbij je de stromen moet zien als overplaatsingen van ge-

detineerden

- van arrestatie of een politiecel naar een huis van bewaring,
- van een huis van bewaring naar een gesloten inrichting,
- van een gesloten inrichting naar een halfopen inrichting,
- van een halfopen inrichting naar een open inrichting,
- van een open inrichting terug naar de samenleving.

(Ook andere transfers zijn mogelijk, maar deze zijn de meestvoorkomende.) Een beetje econometrist ziet in dat je hiervan een model kunt maken. En dat is precies wat gedaan is door Ronald Korporaal tijdens zijn stage bij het Ministerie van Justitie van september 1995 tot april 1996. Ronald studeerde destijds Econometrie aan de Erasmus Universiteit Rotterdam en hij studeerde later af met een scriptie naar aanleiding van zijn stage. Zijn model van het geschetste penitentiaire systeem was een netwerk van wachtrijen. Dat was niet cynisch bedoeld, tenslotte wat doet een ingeslotene anders dan wachten op het ontslag uit de gevangenis, maar karakteriseert direct de problematiek van het bezet houden van een cel door een gedetineerde terwijl hij wacht op een overplaatsing naar een andere gevangenis. In de mathematische besliskunde wordt een wachtrij gekenschetst door

- een (stochastisch) aankomstproces van klanten,
- een (stochastische) servicetijd te verlenen aan de klanten,
- één of meer servers die de service verlenen,
- als een klant niet direct geholpen kan worden wacht hij op zijn beurt,
- na geholpen te zijn verlaat de klant de “rij”.

Het begrip rij of wachtrij staat hier eigenlijk voor “service-afdeling” met alle genoemde onderdelen en niet slechts voor een rij zoals we die kennen als rij voor de kassa. Ik gebruik het woord buffer voor dat laatste. In een buffer staan dus de klanten die wachten op hun beurt. Bij een netwerk van wachtrijen sluiten de klanten na het verlaten van de ene wachtrij aan bij een andere, eventueel volgens een stochastische

keuze. In het gevangenissenmodel worden de inrichtingen gerepresenteerd als de wachtrijen, de gedetineerden als klanten, de cellen als servers, en de geplande verblijfsduren in de inrichtingen (bv. vijf maanden in een open inrichting) als de servicetijden. In dit wachtrijmodel zijn geen buffers. Om de zaken helder voor te stellen beschouwen we het simpele model van een zogeheten tandemnetwerk van vier wachtrijen (genummerd 1 t/m 4). Een klant komt aan bij rij 1 (huis van bewaring), en doorloopt achtereenvolgens rij 2 (gesloten inrichting), rij 3 (halfopen) en rij 4 (open). Wanneer hij bij rij 4 klaar is, verlaat de klant het netwerk (keert terug in de samenleving). Een dergelijk netwerk is ook van toepassing bij een productieproces waarbij de configuratie bestaat uit een aantal werkstations in serie. (Product is klant, werkstation is wachtrij, productietijd is servicetijd, enz.) In het productiemodel zijn de servicetijden bij verschillende wachtrijen onafhankelijk, echter in het gevangenissenmodel zijn ze afhankelijk. Immers wanneer een gedetineerde een maand langer moet blijven in de gesloten inrichting voordat er een cel vrij komt in een halfopen inrichting, dan gaat die maand natuurlijk af van de geplande straftijd aldaar. Zo’n soort afhankelijkheid komt in een traditioneel wachtrijmodel niet voor. Dat betekent dat we het wachtrijmodel niet exact kunnen analyseren, bijvoorbeeld door het oplossen van een stelsel vergelijkingen. De afhankelijkheid van servicetijden maakt dit onmogelijk. Vandaar dat we het wachtrijmodel op twee manieren verder ontwikkelden:

- tot een simulatiemodel,
- tot een benaderend analytisch wachtrijmodel.

Validatie van het simulatiemodel vond plaats door het model te simuleren met stochastische processen die geschat waren uit de data (van de genoemde “stromen”) die het Ministerie van Justitie bijhoudt. Het data-onderzoek verliep niet geheel probleemloos en de resultaten leken ook niet echt ergens op, de realiteit is niet te beschrijven met een paar simpele formules of stochastische processen. Om toch wat te doen werd besloten alles zo eenvoudig mogelijk

te houden onder het motto “dit is een eerste benadering”. Dus in het netwerk van wachtrijen veronderstelden we alle aankomststromen Poisson, de servicetijden exponentieel, en de transferkansen Markov. Bovendien namen we alle stochastische processen stationair. (Ik stel het enigszins gechargeerd, in werkelijkheid bleken sommige stromen inderdaad Poisson. Stationariteit kwam nauwelijks voor.) Het verrassende was dat ondanks de modelvereenvoudigingen, wanneer we het model voorzien van de gegeven data (natuurlijk slechts de gemiddeldes voor de Poisson- en exponentiële verdelingen) de resultaten “overeenkomen” met de actuele prestaties, d.w.z. deze laatste vallen meestal in de 95% betrouwbaarheidsintervallen van de geschatte prestaties.

Ook in het benaderende analytische wachtrijmodel veronderstellen we Poisson-exponentiële aankomsten en servicetijden. Daarnaast splitsen we de servicetijd bij een wachtrij op in drie componenten: (i) geplande servicetijd (zeg maar de opgelegde straftijd uit te zitten in een bepaalde inrichting), (ii) blokkeringstijd of wachttijd (de tijd dat de gedetineerde langer blijft omdat er geen beschikbare cel “stroomaf-

“Het verrassende was dat ondanks de modelvereenvoudigingen (...) de resultaten overeenkomen met de actuele prestaties”

waarts” is), en (iii) transfertijd (de tijd gewacht in de gevangenis “stroomopwaarts” totdat de huidige cel vrij kwam). We noemen de resultante de effectieve servicetijd, dus gepland minus transfer plus blokkering. Tenslotte decomponeren we het netwerk in onafhankelijke wachtrijen waarvan we de prestaties berekenen met een iteratief algoritme.

Daarmee kunnen we nu aan de slag, dat wil zeggen het netwerkmodel kan gesimuleerd worden of prestaties van het model kunnen

numeriek approximatief berekend worden. Want waar gaat het om? Wanneer we weer het simpele tandemnetwerk beschouwen, als in dit model een aankomende klant alle servers van rij 1 bezet vindt dan gaat deze klant “verloren”. Vertaald: een arrestant moet worden vrijgelaten want alle huizen van bewaring zijn vol, ofwel, een heenzening. Het simulatiemodel geeft een geschatte verlieskans. En dit kan dan weer worden vertaald in een verwachte aantal heenzeningen gedurende een bepaald periode. Het model wordt natuurlijk gesimuleerd onder allerlei scenario’s van aantallen servers bij de wachtrijen (capaciteiten aan gevangeniszellen) om zo configuraties te vinden met een acceptabele geringe verlieskans. Ook naar andere prestatie-maten is gekeken, in het bijzonder naar de verwachte blokkerings- of wachttijden (de lengtes van het wachten op een beschikbare cel elders). Ook deze wachttijden moeten kort zijn. Zo is natuurlijk duidelijk dat bij forse uitbreiding van alleen huizen van bewaring het aantal heenzeningen zal afnemen, maar het blijkt dat wachttijden toenemen. Door het simulatiemodel beschikken we (of eigenlijk de beleidsmakers) nu ook over de kwantitatieve omvang van de af- en toename. In een ander scenario met uitbreidingen van dezelfde (niet zo forse) omvang bij huizen van bewaring én de halfgesloten inrichtingen bleek dat zowel de heenzeningen als de wachttijden afnamen (in vergelijking met de heersende situatie). Zo dient het simulatiemodel als een beslissingsondersteunend systeem. De enige wanklank die men maakte was dat een simulatierun lang duurde, meer dan twee uur op een Pentium 75 MHz PC (het was 1995), om betrouwbare schattingen te krijgen.

Zoals gezegd, in plaats van het tijdrovende simulatiemodel is een benaderend analytisch model ontwikkeld met een bijbehorende iteratief algoritme om de prestaties uit te rekenen. Allereerst zijn de resultaten verkregen met het algoritme vergeleken met die uit het simulatiemodel en daaruit bleek dat de prestaties uit de twee modellen “overeenkomen”. Het voordeel van het algoritme boven simulatie is dat veel sneller allerlei scenario’s doorgerekend kunnen worden. In feite bevalen we Justitie aan het

analytische model in combinatie met het simulatiemodel te gebruiken: eerst snel met het algoritme tot een aantal kandidaatscenario's te komen en die afzonderlijk nauwkeuriger schatten met het simulatiemodel.

Of Justitie echt gebruik heeft gemaakt van deze “tools”, weet ik niet. De computerprogramma's zijn geschreven in het begin van 1996 toen de capaciteitsuitbreiding al in volle gang was. Omdat het nog tot 1999 duurde voordat de heenzendingen tot vrijwel nul gereduceerd waren, heb ik het vermoeden dat er toch wel enige adviezen aan zijn ontleend, maar harde bewijzen heb ik niet. Ook in 2000 en 2001 presteerde het gevangeniswezen goed, maar zoals bekend veranderde het politieke beeld in 2002 volledig. Bolletjesslikkers “stromen” ons land binnen en nu wordt niet meer getolereerd dat zij met een dagvaardiging worden heengezonden zoals de jaren hiervoor gebruikelijk was (dit soort “heenzendingen” werden niet geteld in de lijsten die ik eerder noemde). Noodmaatregelen worden getroffen om te zorgen dat ook zij in de cel belanden en daarom werden op verschillende plaatsen in Nederland speciale ruimtes voor hen gecreëerd. Maar ook de reguliere gevangenis krijgen een enorme instroom van drugskoeriers te verwerken, en de directeurs van de huizen van bewaring merken het strengere beleid ten aanzien van illegalen en zien hun cellen snel vollopen. Bovendien kan door personeelsgebrek vaak de volledige capaciteit van een gevangenis niet benut worden. Zoals al gememoreerd in de inleiding is het aantal heenzendingen in 2002 daarom enorm gegroeid. Alle mooie prognoses van het WODC en onze mooie modellen kunnen wel in de prullenbak gegooid worden. Het blijkt steeds weer een illusie te menen dat we met econometrisch/operationele modellen de samenleving kunnen maken en precies kunnen voorspellen hoe de toekomst eruit zal zien.

Slechts een korte tijd werkt het trucje en dan treden gebeurtenissen op die niet voorzien waren in de modellen. Zolang we dus beleidsmakers kunnen overtuigen van het nut van kwantitatieve ondersteuning door modelvorming en -analyse, blijft er steeds werk voor ons. Steeds zullen we de oude modellen en berekeningen moeten vervangen of aanpassen aan de nieuwe situaties. Zoals we met het netwerkmodel het cellenprobleem van de negentiger jaren hebben opgelost, moet er een model voor het 21-eeuwse penitentiaire systeem met bolletjesslikkers te vinden zijn. Dat is de uitdaging!

“Alle mooie prognoses van het WODC en onze mooie modellen kunnen wel in de prullenbak gegooid worden”

Tenslotte. Het wachtrijmodel van het penitentiaire systeem hebben we beschreven in een artikel dat verscheen in het vakblad van de Operational Research Society in Engeland in 2000 en dat beloond werd met de Goodeve Medal Award als zijnde het beste artikel van dat jaar!

Artikel: R. Korporaal, A. Ridder, P. Kloprogge en R. Dekker: An analytic model for capacity planning of prisons in the Netherlands. Journal of the Operational Research Society, vol 51 (2000) pp 1228-1237.

Bronnen: diverse krantenartikelen uit NRC (www.nrc.nl); diverse publicaties en persberichten van CBS (www.cbs.nl), Ministerie van Justitie (www.justitie.nl), WODC (www.wodc.nl) en DJI (www.dji.nl).