

ORATIE
9 APRIL 2015



GAAT HET NU
WAT BETER,
DOKTER?

PROF.DR.IR. ERWIN W. HANS

UNIVERSITEIT TWENTE.



PROF.DR.IR. ERWIN W. HANS

GAAT HET NU WAT BETER, DOKTER?

Rede uitgesproken bij de aanvaarding
van het ambt van hoogleraar **Operations
Management in de Zorg** aan de faculteit
Behavioural, Management and Social
Sciences van de Universiteit Twente op
donderdag 9 april 2015 door

PROF.DR.IR. ERWIN W. HANS

COLOFON

AFDELING

Industrial Engineering & Business Information Systems
Faculty of Behavioural, Management and Social Sciences

DATUM

31 maart 2015

AUTEUR(S)

Prof.dr.ir. Erwin W. Hans

TELEFOON

0534893912

E-MAIL

e.w.hans@utwente.nl

POSTADRES

Postbus 217
7500 AE Enschede

WEBSITE

www.utwente.nl

DOCUMENTNAAM

Oratie prof.dr.ir. Erwin W. Hans, "Gaat het nu wat beter dokter?"

COPYRIGHT

© Universiteit Twente, Nederland.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enigerlei wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de Universiteit Twente.

1. CONTENTS

1.	INLEIDING	7
2.	WAT BETEKENT OPERATIONS MANAGEMENT IN DE ZORG?	8
3.	ONTWIKKELINGEN EN UITDAGINGEN	10
3.1	Wachttijst-problematiek	10
3.2	Toename kosten-uitgaven	10
3.3	Overheidsmaatregelen: marktwerking en specialisatie	12
3.4	Overheidsmaatregelen: verschuiving richting eerstelijnszorg	13
3.5	Prestaties onder de loep	14
3.6	Technologische ontwikkelingen	15
3.7	Conclusie	17
4.	OPTIMALISATIE... VAN WAT?	19
5.	WETMATIGHEDEN VAN (ZORG)PROCESSEN	22
5.1	Wet van Little	22
5.2	Lokale optimalisatie, variatie in de keten	23
5.3	Natuurlijke en onnatuurlijke variabiliteit	25
5.4	Bezetting vs. wachten	26
5.5	Risk pooling	26
6.	HOE PAKKEN WE HET AAN?	28
6.1	Bottom-up procesverbetering – continu verbeteren	28
6.2	Top-down procesverbetering – het besturingsmodel	29
6.3	Materiaallogistiek	34
6.4	Top-down vs. bottom-up	35
7.	VALORISATIE VAN HET ONDERZOEK	36
8.	ONDERWIJSLOGISTIEK	39
9.	TROTS OP DE UT	43
	BIBLIOGRAPHY	45
	DANKWOORD	48

1. INLEIDING

MIJNHEER DE RECTOR, MIJNHEER DE DECAAN, DAMES EN HEREN.

De leerstoel die ik met deze oratie accepteer draagt de titel *Operations Management in de Zorg*. Ik ben werkzaam in de afdeling Industrial Engineering & Business Information Systems, de afdeling van waaruit de engineering opleidingen Technische Bedrijfskunde en Business & IT grotendeels worden verzorgd. Mijn leerstoel is tevens ingebed in CTIT research center CHOIR, het onderzoekscentrum dat ik samen met collega prof.dr. Richard Boucherie heb opgericht.

Ik zal in mijn rede uitleg geven van wat Operations Management in de Zorg inhoudt, ik zal enkele ontwikkelingen schetsen die het belang van de leerstoel onderstrepen, en de uitdagingen die deze met zich meebrengen voor mijn onderzoek. Ook zal ik ingaan op de werkwijze die we bij het onderzoek hanteren, en de resultaten die we tot dusverre hebben bereikt.

Deze rede is in verkorte vorm uitgesproken op 9 april 2015.

2. WAT BETEKENT OPERATIONS MANAGEMENT IN DE ZORG?

Voordat ik uiteen zal zetten welke onderzoeks-uitdagingen mijn leerstoel met zich meebrengt, zal ik eerst meer uitleg geven van wat Operations Management in de Zorg inhoudt.

Operations Management is het deel van de bedrijfsvoering dat zich bezighoudt met de organisatie van processen opdat deze zo *efficiënt* en *effectief* mogelijk zijn. In het bijzonder richt ik mij daarbij op processen in de zorgsector.

Efficiëntie is een afgeleide van productiviteit: efficiëntie is de relatieve mate waarin men de maximale output haalt uit de beschikbare middelen. Bij output kan het bijvoorbeeld gaan over het aantal behandelde patiënten, het aantal CT-scans, het aantal dagen dat verpleegbedden bezet zijn. Bij middelen gaat het om de kosten van schaarse resources van zorgprocessen, zoals artsen en ander personeel, operatiekamers, dure apparatuur zoals MRI- en CT-scanners, en verbruiksmaterialen.

Effectiviteit zegt iets over de kwaliteit van de gerealiseerde output. Dat impliceert de kwaliteit van zorg (de “outcomes”), maar ook de kwaliteit van arbeid voor de betrokken medewerkers.

Met andere woorden geformuleerd richt mijn leerstoel zich op het verbeteren van de organisatie van zorgprocessen, zodat deze niet alleen efficiënter (dus goedkoper) worden, maar ook effectiever: de patiënt krijgt betere zorg, en voor de betrokken medewerkers wordt het prettiger om in de zorg te werken. De wetenschappelijke uitdaging is om nieuwe besturingsmodellen te ontwikkelen waarmee de talloze zorgprocessen en bijzonder complexe zorgorganisaties zowel integraal als lokaal geoptimaliseerd worden. Daarbij ontwikkelen en gebruiken we wiskundige modellen uit de mathematische besliskunde/Operations Research (OR) en computersimulaties om prospectief de impact van die nieuwe besturingsmodellen op de prestatie te kunnen doorrekenen. De uitdaging is ook om de besturingsmodellen niet te complex te maken. Mathematische of wetenschappelijke complexiteit kan namelijk een obstakel zijn bij implementatie in de praktijk.

In de zorgsector wordt mijn vakgebied vaak “zorglogistiek” genoemd, of ook wel “patiëntenlogistiek”, om te onderstrepen dat het “over de patiënt moet gaan”. Echter, Operations Management kijkt naar alle aspecten

van de bedrijfsvoering, dus bijv. ook de materiaallogistiek, het financiële management en het IT-management. Voordat ik hier verder op inga, zal ik eerst ingaan op enkele grote ontwikkelingen in de zorgsector die de relevantie van dit onderzoek onderstrepen. Historisch is de zorg altijd aan grote veranderingen onderhevig. Wanneer je wetenschappelijke publicaties leest van ieder decennium tot zo'n 50 jaar terug, beginnen die steevast met statements als "De zorg is aan het veranderen, dus dit is het moment om de efficiënte organisatie van de zorg onder de loep te nemen." Het verschil tussen toen en nu is dat de veranderingen steeds sneller komen, en steeds meer impact hebben.

3. ONTWIKKELINGEN EN UITDAGINGEN

3.1 WACHTLIJST-PROBLEMATIEK

In Nederland hebben we een buitengewoon hoge kwaliteit van medische zorg – één van de beste ter wereld. Dat is een groot goed. Een inefficiënte organisatie van de zorg kan echter grote impact hebben op die kwaliteit. Toen ik zo'n 12 jaar geleden begon met dit onderzoek, was er in de zorg nauwelijks aandacht voor operations management in de zorg. Destijds was er geen financiële prikkel voor zorginstellingen om efficiënt te zijn, en de wachtlijsten waren een soort van statussymbool voor artsen (Van Loon, Horstman, & Houtepen, 2002). Het was geen uitzondering dat patiënten anderhalf jaar moesten wachten voor een complexe doch veelvoorkomende heupoperatie. Dat overkwam ook mijn oma, die in de jaren '90 toe was aan een nieuwe heup. Zij moest anderhalf jaar wachten op de heupoperatie, en moest op een gegeven moment aan de morfine tegen de hevige pijn. Na de operatie moest ze onwennen van deze morfine, waardoor ze hartklachten kreeg. Hier is ze uiteindelijk aan overleden. Hoewel vaak voorkomende electieve operaties meestal niet urgent zijn, kan een lange toegangstijd een grote impact hebben op de kwaliteit van zorg. Een uitgangspunt in mijn onderzoek is dat verbetering van efficiëntie nooit ten koste mag gaan van de kwaliteit van zorg. In de meeste gevallen verbetert die zelfs, tegelijk met de efficiëntieverbetering.

3.2 TOENAME KOSTEN-UITGAVEN

Wereldwijd is er bij de Westerse landen een trend te zien van structurele toename van zorguitgaven. Volgens het ministerie van VWS (VWS, 2012) zijn in Nederland de zorgkosten de afgelopen 60 jaar ieder jaar gestegen, wat betekent dat ieder gezin momenteel een kwart van het inkomen aan de zorg besteedt. De afgelopen 10 jaar zijn de kosten verdubbeld. Het rapport stelt dat indien deze toename de komende 10 jaar doorgaat, we te zijner tijd bijna de helft van ons inkomen uitgeven aan zorg.

Er is de afgelopen decennia nauwelijks bezuinigd op de kwaliteit van zorg, en mede hierdoor is onze levensverwachting toegenomen. Dit komt grotendeels doordat we steeds betere zorg krijgen, vaak met duurde-

re medicijnen of met behulp van dure technologie en zeer complexe medische interventies.

De kostentoeename in de zorg wordt vaak toegeschreven aan de vergrijzing. Demografie laat echter zien dat deze nog moet beginnen. Het aandeel 65+ers neemt de komende decennia toe van 15% naar 26.5%. Ouderen vragen in verhouding meer zorg, waardoor de zorgvraag zal toenemen. Aangezien de arbeidspopulatie tegelijkertijd afneemt, zal de druk van de zorgvraag op het zorgpersoneel eveneens snel toenemen. De kranten staan momenteel dagelijks vol met berichten over ontslagen in de zorg, en het sterk reduceren van het dienstenpakket in bijvoorbeeld de thuiszorg. Pas afgestudeerden hebben moeite een baan te vinden. Het schrappen van diensten lijkt een makkelijke bezuiniging, maar deze kan hoge (maatschappelijke) kosten als gevolg hebben. De uitdaging voor mijn onderzoek is om de organisatie van de zorg dusdanig te veranderen, kosteneffectief gebruikmakend van technologie, dat we met de beschikbare arbeidspopulatie de huidige kwaliteit van zorg kunnen handhaven. Dit mag natuurlijk niet ten koste van het zorgpersoneel gaan. In mijn onderzoek is de kwaliteit van arbeid naast kwaliteit van zorg en productiviteit/efficiëntie een belangrijk optimalisatiecriterium.

De bekostigingsstructuur van de zorg is sterk aan verandering onderhevig en is erg complex. Bovendien bevat het nog onvoldoende prikkels om efficiëntie te stimuleren. We kunnen in ons onderzoek vaak goed berekenen hoeveel bedden we kunnen besparen, hoeveel het overwerk reduceert, of wat de verwachte wachttijd is van patiënten. Echter wat de financiële opbrengst hiervan is, kan alleen heel ruw worden berekend. De link tussen kosten en de logistiek wordt hierdoor zelden gelegd. Het gevolg is dat bijvoorbeeld radiologie afdelingen uit kostenoverwegingen onderhoud meestal in reguliere tijd doen – onderhoud in de avond is immers duur. Echter, men is niet in staat om die kosten af te wegen tegen de gevolgen voor de patiënten als gevolg van de geblokkeerde toegang. Het verbinden van de financiële bedrijfsvoering met de logistiek is een uitdaging voor mijn onderzoek.

3.3 OVERHEIDSMATREGELEN: MARKTWERKING EN SPECIALISATIE

De lange wachtlijsten en de sterke toename van de kosten waren voor de overheid ruim tien jaar geleden de belangrijkste redenen om enkele grote maatregelen te nemen die het zorgstelsel enorm hebben veranderd.

De belangrijkste verandering is de invoering van marktwerking. Het is onbetaalbaar en kwalitatief twijfelachtig dat ziekenhuizen zoals voorheen “alles” (pretenderen te) leveren. Een belangrijk gevolg van de marktwerking is dat ziekenhuizen in toenemende mate genoodzaakt zijn zich te specialiseren. Ziekenhuizen leveren dus niet meer “alles” zoals voorheen, maar maken in toenemende mate keuzes t.a.v. welke typen zorg ze wel of niet leveren. Dit heeft een grote impact op de manier hoe zorgprocessen worden georganiseerd, en dit biedt vele uitdagingen voor mijn onderzoek. Ik zal enkele voorbeelden geven. Patiënten moeten steeds meer en verder reizen voor bepaalde ingrepen. Wij proberen in ons onderzoek om de planning van de zorgactiviteiten zodanig te optimaliseren, dat de patiënt in één dag zoveel mogelijk afspraken kan doorlopen – de zogenaamde “one-stop shop” (Braaksma, Kortbeek, Post, & Nollet, 2014). Dit vraagt een aanpak op meerdere besturingsniveaus. Zo moeten de agenda’s van de specialisten zodanig op elkaar afgestemd worden dat het voor patiënten beter mogelijk wordt om afspraken te combineren op één dag. Vervolgens hebben we geavanceerde multi-appointment scheduling methoden nodig om geoptimaliseerde afsprakenschema’s te kunnen genereren. Liefst zodanig dat de patiënt met één druk op de knop kan kiezen tussen alternatieve geoptimaliseerde afsprakenschema’s. CHOIR promovenda Aleida Braaksma won de Menzis scriptieprijs voor haar afstudeerwerk met dit onderwerp bij het AMC’s kinderspiercentrum (Menzis, 2011).

Een andere uitdaging is het doorrekenen van de effecten van de keuzes van zorginstellingen t.a.v. het zorgpalet dat ze leveren. De keuze voor het al-dan-niet leveren van bepaalde typen zorg heeft immers grote impact op de benodigde resources.

De specialisatie van zorginstellingen vraagt in toenemende mate afstemming tussen zorginstellingen t.a.v. het doorverwijzen van patiënten, of t.a.v. het afstemmen van delen van het integrale zorgproces van patiënten. Bij afwezigheid van een ketenregisseur moet de patiënt niet het gevoel krijgen steeds weer opnieuw zijn verhaal te moeten doen. In de keten kan een investering op één plek een veel grotere opbrengst verderop in de keten betekenen. Wanneer de betrokken partijen echter onafhankelijk zijn, zoals zorginstellingen die moeten samenwerken, wordt dergelijke optimalisatie

zonder een integrale operations management benadering niet bereikt. Deze suboptimale situatie ontstaat ook binnen ziekenhuizen waar de afdelingen steeds meer resultaat-verantwoordelijkheid krijgen. De RVE-structuur staak haaks op integrale logistiek benadering.

3.4 OVERHEIDSMATREGELEN: VERSCHUIVING RICHTING EERSTELIJNSZORG

De toegenomen samenwerking is ook een gevolg van een andere belangrijke overheidsmaatregel: de substitutie van tweedelijnszorg naar eerstelijnszorg (NIVEL, 2013). In de Nederlandse gezondheidszorg spreekt men van nuldelijns-, eerstelijns-, tweedelijns- en derdelijnszorg. In de eerste lijn werken generalisten die breed zijn opgeleid, zoals huisartsen, tandartsen, en thuiszorgmedewerkers. In de tweede lijn werken specialisten die expertise hebben op een deelterrein – hier gaat het dus om bijv. ziekenhuizen en GGZ instellingen. De derde lijn betreft topklinische zorg in academische of topklinische ziekenhuizen. Het is goedkoper en kwalitatief beter om eenvoudige zorg in de eerste lijn op te vangen, en specialistische zorg in de tweede lijn. Dit vraagt om betere afstemming tussen de tweede en eerste lijn. Een voorbeeld van zo'n betere samenwerking is de geïntegreerde spoedpost. In zo'n spoedpost werken een huisartsenpost en een spoedeisende hulp (SEH) afdeling van een ziekenhuis samen onder één dak. De spoedpost heeft één balie voor spoedeisende hulp, alwaar wordt bepaald of je naar de SEH moet, of naar de huisarts. Door één balie te hebben voor spoedzorg, wordt voorkomen dat patiënten onnodig in de tweede lijn terecht komen. Ook kunnen spoedeisende patiënten indien nodig sneller de tweedelijnsvoorzieningen bereiken. De spoedpost leidt tot lagere kosten, en een betere kwaliteit van zorg (Eichler, et al., 2013). In een ZonMW onderzoeksproject met collega's Carine Doggen, Ingrid Vliegen en Martijn Mes hebben we de geïntegreerde spoedpost in Almelo ondersteund bij het optimaliseren van de processen. We hebben een zeer gedetailleerd computersimulatiemodel ontwikkeld, waarmee allerlei oplossingen doorgerekend zijn, alvorens ze in de praktijk gebracht werden (Bruens, 2013). Mijn promovendus Nardo Borgman studeerde binnen dit project af, en kreeg de Menzis scriptieprijs voor zijn waardevolle bijdrage (Borgman, 2012).

Een ander voorbeeld van de verschuiving is de overheveling van de verplichte, collectieve ziektekostenverzekering voor niet individueel verzekerbare ziektekostenrisico's. Deze was eerder ondergebracht in de

Algemene Wet Bijzondere Ziektekosten (AWBZ) en is nu, onder meer, ondergebracht in de Wet langdurige zorg en de Wet Maatschappelijke Ondersteuning (WMO). De WMO 2015 bepaalt dat gemeentes nu de verantwoordelijkheid krijgen voor de voorzieningen voor een groot deel van ruim 800.000 patiënten uit diverse doelgroepen, zoals verstandelijk of lichamelijk gehandicapten, mensen met een somatische aandoening of psychogeriatrische problematiek. Het doel van deze hervorming van de zorg is om mensen zo lang mogelijk thuis te laten wonen, en zoveel mogelijk voort te bouwen op bestaande ondersteuning van het eigen sociale netwerk van patiënten. Deze ontwikkeling gaat gepaard met grote bezuinigingen. We hebben dan ook inmiddels een grote ontslaggolf kunnen waarnemen in de zorg. De gemeentes worden geconfronteerd met een gigantische organisatorische uitdaging, waaronder de indicatiestelling en het contracteren van professionele organisaties. Hierin zie ik voor mijn leerstoel en mijn collega's van de CHOIR onderzoeksgroep een enorme uitdaging voor wetenschappelijk onderzoek. Hierbij wil ik samenwerking zoeken met UT-collega en bestuurskundig hoogleraar René Torenvlied.

3.5 PRESTATIES ONDER DE LOEP

Nog niet zo lang geleden ging je als patiënt gewoonweg naar je huisarts, en/of naar het meest dichtstbijzijnde ziekenhuis. Patiënten raken echter steeds meer en beter geïnformeerd over waar de beste zorg te verkrijgen is voor de specifieke aandoening. In belangrijke mate komt dit door het internet: op social media worden patiëntervaringen volop gedeeld, en er zijn diverse websites die de kwaliteit van zorgverlening in diverse zorginstellingen tonen. Er is daarbij ook toegenomen media-aandacht voor de wachtlijstproblematiek en inefficiëntie van de zorgprocessen. Deze ontwikkelingen verhogen de verwachtingen van patiënten over de kwaliteit van zorg, en ook dit zorgt voor een toename van de zorgkosten.

In de media is prestatievergelijking (ook wel benchmarking genoemd) een populaire manier om de prestatie van zorginstellingen onder de loep te nemen. Bekende voorbeelden zijn de "Top 100 van de ziekenhuizen" in AD en Elsevier. Het gaat in deze benchmark rapporten vooral om "naming, shaming & blaming", maar dat leidt niet tot betere ziekenhuizen. Deze ranglijsten zijn gebaseerd op dubieuze cijfers, zijn onderling niet vergelijkbaar, en de AD ranglijst is tussen jaargangen niet samenhangend (Martens & Gernaat, 2012). Ze geven de ziekenhuizen geen inzicht in hoe ze van elkaar

kunnen *leren*. En juist daar is benchmarking voor bedoeld. Een spin-off van mijn onderzoek waar ik erg trots op ben, is het benchmarking-OK project. Het was een resultaat van de afstudeeropdracht van Arjan van Hoorn bij het Erasmus MC in 2004. In deze benchmarkstudie worden de prestaties van de operatiekamerafdelingen van de 8 academische ziekenhuizen met elkaar vergeleken, met als doel om van elkaar te leren. Jaarlijks worden grote hoeveelheden procesgegevens van de OK-afdelingen op een uniforme manier in een data-warehouse vastgelegd, zodat de prestaties op een eerlijke wijze vergeleken kunnen worden. Diverse analyses zijn hierbij door wetenschappelijk onderzoek onderbouwd, onder andere door afstudeerders van de UT (Van Hoorn, Van Houdenhoven, Wullink, Hans, & Kazemier, 2007). Al ruim tien jaar organiseert benchmarking-OK een landelijk congres om de resultaten met elkaar te bespreken, en om te leren van elkaars verbeterprojecten en best practices.

3.6 TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN

Een andere ontwikkeling die een grote impact heeft op het zorglandschap is die van de technologie.

Technologie zorgt voor steeds *vroegere, snellere, en effectievere diagnostiek*. De eerdergenoemde verschuiving van de zorg van tweede lijn naar eerste lijn, enz., wordt hierdoor versterkt en mede mogelijk gemaakt.

In het bijzonder profiteert de oncologische zorg van die technologische ontwikkelingen t.a.v. diagnostiek. Collega hoogleraar Sabine Siesling presenteerde onlangs in een CHOIR seminar haar visie op de ontwikkelingen in de oncologische zorg (Siesling, 2015). In de oncologie wordt de diagnostische technologie steeds complexer. Er is een trend dat tumoren steeds specifiekere worden, dus er is steeds meer behoefte aan zorg op maat. Ziekenhuizen gaan daarom meer concentreren op specifieke tumoren, om efficiëntie te creëren. Dit resulteert in meer afstemming tussen de ziekenhuizen. Wij kunnen met mathematische modellen analyseren in welke mate concentratie nodig is, en met operations management technieken kunnen we de afstemming tussen centra optimaliseren, en diagnostische processen zodanig proberen te organiseren dat alle kankerpatiënten snelle toegang hebben tot diagnostiek en behandeling. Dit is het onderzoeksonderwerp van mijn promovenda Gréanne Leeftink.

Technologie zorgt voor betere en snellere communicatie. Dat is ook gewenst, want de toegenomen samenwerking tussen zorginstellingen en de verschuiving van zorgactiviteiten richting eerstelijnszorg vraagt meer afstemming en communicatie. Deze wordt echter bemoeilijkt door de te grote diversiteit aan informatiesystemen bij zorgaanbieders. Vroege eerstelijns-diagnostiek wordt daardoor vaak in de tweede lijn opnieuw gedaan, tot onbegrip van de patiënten. ICT onderzoek naar het beter ontsluiten en koppelen van informatiesystemen in de keten kan wellicht soelaas bieden. Dit speelt niet alleen *tussen* zorginstellingen, maar ook *binnen* zorginstellingen. We komen niet zelden ziekenhuizen tegen met honderden informatiesystemen. Voor mijn onderzoek is het ontsluiten en koppelen van die systemen van belang omdat we het integrale zorgtraject beogen te optimaliseren. Gefragmenteerde informatiehuishouding en trage communicatie maakt dit verrassend moeilijk in deze *Information Age*.

De informatie die we nodig hebben uit deze systemen is *logistieke* informatie. Hiermee kunnen we in het onderzoek immers logistieke knelpunten diagnosticeren, en onze rekenmodellen voeden met realistische procesgegevens. Gegevensopslag in zorginstellingen gebeurt echter hoofdzakelijk voor medische en financiële redenen. De voor mijn onderzoek benodigde gegevens zijn vaak niet beschikbaar, of bijzonder moeilijk uit de informatiesystemen te halen. De technologische ontwikkelingen op het gebied van Data Visualisatie en Data Mining bieden echter soelaas. Data visualisatie software stelt ons in staat allerlei informatiesystemen eenvoudig te ontsluiten, en vervolgens de gegevens dusdanig te visualiseren, dat we in staat zijn de juiste vragen aan de data te stellen. Dit versnelt niet alleen de data-analyse, maar het helpt ook bij het visualiseren van de logistieke knelpunten die je al dan niet verwacht te vinden. Visualisatie leidt bovendien tot begrip. Begrip leidt tot commitment. En commitment leidt tot implementatie. Commitment van de zorgprofessional is essentieel om daadwerkelijk uiteindelijk een impact te maken in de praktijk. Data mining tools stellen ons in staat om wetmatigheden en patronen in de data te ontdekken. Zo kunnen we bijvoorbeeld analyseren in welke mate patiënten de geprotocolleerde zorgtrajecten volgen, waardoor we beter kunnen voorspellen, en dus beter kunnen plannen. Data mining maakt het ook mogelijk de praktijkgegevens te verwerken tot de inputdata van onze rekenmodellen en computersimulaties. Bijvoorbeeld de vragen “wat is een patiënttype, en wat is de kansverdeling van de operatieduur van dit patiënttype?” zijn met data mining tools makkelijker te beantwoorden. Er is echter een lange weg te gaan voordat deze technologie echt effectief de operations management gaat ondersteunen.

Dit vraagt een flinke investering in capaciteit en opleiding, die echter nog maar mondjesmaat wordt gedaan. Deze investering zal zich echter ruimschoots terugbetalen.

ICT technologie maakt het ook mogelijk dat zorg in toenemende mate op afstand kan worden verleend – de zogenaamde transmurale zorg. In de toekomst zal telemedicine en remote monitoring, maar ook de inzet van personal robots een steeds grotere rol spelen. Het is een wenselijke ontwikkeling, omdat de patiënten vanwege de specialisatie van zorginstellingen anders steeds meer moeten reizen.

Omdat diagnostiek steeds verfijnder wordt, zelfs op DNA niveau, genereert diagnostiek steeds meer data. Big data onderzoek maakt het mogelijk om steeds sneller gegevens te combineren en analyseren, waardoor betere diagnoses kunnen worden gemaakt, en effectiever behandeld kan worden.

Technologie zorgt voor minder fouten, waardoor er minder verstoringen en ongewenste variaties in het proces ontstaan. Ik kom dadelijk terug op waarom dit belangrijk is voor de operations management.

Er zijn diverse onderzoeksgroepen binnen UT onderzoeksinstituten CTIT, IGS en MIRA en allerlei spin-off bedrijven die een grote bijdrage leveren aan de eerdergenoemde technologische ontwikkelingen, en die actief zijn in de zorgsector. Ik zal me inzetten voor samenwerking met deze groepen – de gecombineerde expertise die wij hier op de UT hebben is uniek, en biedt legio kansen.

Eén van de uitdagingen is de kosteneffectiviteitsvraag. Voor technologie doemt namelijk vaak de vraag op: wat zijn de kosten, en wat zijn de baten? Operations management / operations research modellen kunnen een belangrijke rol spelen bij de kosteneffectiviteitsanalyse van technologie. Op dit gebied zie ik een mooie kans om samen te werken met de afdeling Health Technology & Services Research van prof. Maarten IJzerman.

3.7 CONCLUSIE

Al de genoemde ontwikkelingen maken het voortdurend noodzakelijk voor zorginstellingen om hun dienstenaanbod en de organisatie van hun processen te heroverwegen. Mijn leerstoel heeft geen macro-economische oriëntatie – ik onderzoek dus niet wat de grote, macro-economische veranderingen zouden moeten zijn van de zorg, maar kijk vooral naar de gevolgen van de macro-economische veranderingen voor de zorgverleners. Wat

betekenen deze ontwikkelingen voor hoe de zorgprocessen van een zorgaanbieder georganiseerd moeten worden, zodat de zorg kosteneffectief kan blijven? Daarbij moeten we niet vergeten dat de marktwerking zorgt voor een toename van het aantal aanbieders, die zich steeds meer specialiseren. Hoe moeten al deze aanbieders over de keten heen georganiseerd worden, zodat het zorgtraject voor de patiënt integraal over geoptimaliseerd wordt?

4. OPTIMALISATIE... VAN WAT?

Al onze onderzoeksprojecten beginnen met een vraag uit de zorgpraktijk. Deze vraag ontstaat meestal vanuit een perceptie dat problemen uit de klauw gelopen zijn. Impliciet in de vraag ligt dan meestal ook een oplossing: *“Patiënten en medewerkers klagen steen en been, dus we moeten meer capaciteit hebben. Kunnen jullie uitrekenen hoeveel, en hoe we die extra capaciteit moeten plannen?”*. De oplossing is echter het probleem niet. Men heeft vaak geen duidelijk zicht op wat het probleem is, en dat is geworteld in het feit dat er doorgaans slechts een perceptie is van logistieke prestatie.

“Procesoptimalisatie” impliceert dat er iets verbeterd wordt. Maar wat *is* de prestatie van het proces? Dit aspect is in de zorg meestal complexer dan in de industrie. Het is niet aan ons, de onderzoekers, om te bepalen wat de prestatie van een zorgproces is. Dat bepaalt de organisatie zelf. Prestatie betekent daarbij in de ogen van verschillende mensen verschillende dingen. Een prestatie-indicator zoals de bezettingsgraad van een operatiekamer wordt als belangrijk beschouwd, en wordt derhalve veel vergeleken tussen ziekenhuizen onderling, en met de eigen historie. Wanneer je echter vijf medewerkers van verschillende ziekenhuizen vraagt wat deze prestatie-indicator inhoudt, of vijf medewerkers van eenzelfde ziekenhuis, krijg je waarschijnlijk vijf verschillende antwoorden. In het kader van het eerdergenoemde benchmarking-OK project van de NFU zijn we met de 8 UMC’s en met ondersteuning van afstudeerders ruim een jaar bezig geweest om de prestatie-indicatoren van de OK-afdeling vast te stellen, en het onderliggende tijdsregistratiesysteem (Van Houdenhoven, et al., 2006).

Een cruciale stap in onze onderzoeksprojecten is om de zorgaanbieder te helpen met het vaststellen van *wat* de prestatie van de processen inhoudt. Hieruit leiden we key performance indicators (KPI’s) af waarmee de prestatie kunnen meten. De zorgaanbieders initiële perceptie van de prestatie kunnen we hiermee objectiveren. Op basis hiervan, en op basis van de prestatienormen die de organisatie nastreeft, moet het bijpassende besturingsmodel voor die organisatie worden ingericht. In ons onderzoek gebruiken wij de KPI’s en streefnormen in onze mathematische modellen en computersimulaties derhalve om het besturingsmodel te ontwerpen of te optimaliseren. Omdat verschillende organisaties verschillende ideeën hebben over wat prestatie is, en welke normen ze nastreven, kan dit leiden

tot heel verschillende oplossingen voor vergelijkbare logistieke vraagstukken in die organisaties.

In de commerciële industrie kan een bedrijf ongegeneerd gaan voor de klant waar men het meest aan verdient. In de zorg heeft iedereen gelijke rechten wat betreft toegang tot zorg, ongeacht de dikte van de portemonnee, en ongeacht hoe gezond men leeft. De prestatie moet in de zorg dus *eerlijk* verdeeld worden. De prestatie van de zorg is echter een complex begrip, omdat het uit veel deelaspecten bestaat, een korte- en lange-termijn perspectief kan hebben, en soms moeilijk kwantificeerbaar is.

Er zijn naast de patiënt veel stakeholders betrokken bij het zorgproces. In het verleden werd vooral de zorgaanbieder geoptimaliseerd, en dan met name de dure resources, zoals artsen, operatiekamers, en dure apparatuur. Steeds meer staat nu de patiënt centraal, echter vaak met de smalle scope van één afdeling. De patiënt krijgt het gehele zorgtraject. Optimalisatie moet zich dus ook richten op het gehele zorgtraject, en hiertoe moeten ook KPI's worden ontwikkeld die betrekking hebben op de hele keten. Dit bewustzijn ontstaat bij steeds meer zorginstellingen, maar er is nog een lange weg te gaan.

Bestaande KPI's van zorgprocessen hebben vrijwel altijd alleen betrekking op de kwaliteit van zorg. Wij kijken echter óók naar doelmatigheid en kwaliteit van arbeid. Processen moeten immers niet alleen effectief zijn maar ook efficiënt, en het moet voor de medewerker ook prettig zijn om in de processen te werken. We proberen dus ook de ervaren werkdruk en het 'hollen en stilstaan' te reduceren. In mijn onderzoek gaat het dus wat prestatie betreft doorgaans over aspecten m.b.t. doelmatigheid, de kwaliteit van zorg, en de kwaliteit van arbeid. De uitdaging in ons onderzoek is om zoveel mogelijk objectiviteit te brengen in de prestatieanalyse door zoveel mogelijk prestatieaspecten te kwantificeren, onder diverse scenario's en bij diverse oplossingen. Het gaat echter niet alleen om kille cijfers. Patiëntbejegening, pijnveraring, en veiligheid zijn ook belangrijke prestatie-aspecten van de organisatie van zorgprocessen. Ook spelen emotie en complexe ethische vraagstukken een grote rol. Deze zijn niet zozeer een onderwerp van mijn onderzoek, maar ze staan gelukkig wel in de schijnwerpers bij vele zorginstellingen.

Tenslotte wil ik met betrekking tot het onderwerp optimalisatie nog iets zeggen over de financiële opbrengst van procesoptimalisatie. We kunnen doorgaans vrij eenvoudig berekenen hoeveel bedden we kunnen besparen, hoeveel de bezetting van een OK toeneemt, hoeveel minder patiënten hoeven wachten, etc. Echter, wat levert het financieel op? Onderhoud aan CT-scanners in de avonden of in het weekend is duur, maar is het nog steeds duur als we dit afzetten tegen de logistieke consequenties? Waarom wordt er enerzijds alleen maar geschrapt in het zorgpalet terwijl er altijd geld blijkt te zijn voor nieuwbouw van gigantische ziekenhuizen? Er is verbazingwekkend weinig kennis over wat het precies kost om zorg te leveren aan een patiënt, en dit wordt dus ook niet in relatie gebracht met de “outcomes”. Zoals mijn collega Berend Roorda altijd treffend zegt: Wrong valuation is a splendid basis for bad decisions.

5. WETMATIGHEDEN VAN (ZORG) PROCESSEN

Operations management richt zich op het optimaliseren van zorgprocessen door de planning en besturing van zorgprocessen te herontwerpen of verbeteren. Het zorgproces kent veel variabiliteit en allerlei logistieke wetmatigheden die we met planning proberen te beheersen. Voordat ik inga op de planning en besturing van zorgprocessen daal ik daarom eerst af naar het niveau van het zorgproces om die logistieke wetmatigheden te beschrijven. Onderzoek naar procesoptimalisatie in de industrie heeft een veel langere en productievere historie dan in de zorg. De wetmatigheden die ik benoem zijn dan ook al decennia bekend in die context (Hopp & Spearman, 2011), echter in de zorg is men vaak hiervan nog niet bewust.

5.1 WET VAN LITTLE

Wellicht de bekendste wetmatigheid is de Wet van Little (1961), die de relatie legt tussen het verwachte aantal klanten in een wachtrij (cq. onderhanden werk), en de verwachte aankomstsnelheid en de verwachte verblijftijd in het systeem. Wanneer een arts op een poli gemiddeld 10 minuten nodig heeft per patiënt, en er zijn gemiddeld 10 patiënten vóór u, dan moet u naar verwachting 100 minuten wachten. Het is een verbluffend intuïtieve wet, maar één die breed toepasbaar is, en veel inzicht geeft. Zo zie je bijvoorbeeld dat in een zorgproces met twee stappen, het toevoegen van capaciteit aan de eerste stap de doorlooptijd van beide stappen toeneemt. Dit ongewenste effect hebben we bijvoorbeeld gezien bij ziekenhuizen die sneldiagnostiek hebben geprobeerd te realiseren voor oncologische patiënten. In een one-stop shop doorlopen patiënten in één dag alle stappen van het diagnostische proces, en krijgen aan het einde een diagnose en eventueel behandelplan. Veel zorgmanagers zien “méér capaciteit” als het universele medicijn tegen alle logistieke problemen. Het toevoegen van capaciteit aan één stap leidt tot meer patiënten die aankomen bij de volgende stap (cq. onderhanden werk neemt toe). Bij die volgende stap moet de aandacht van de medewerker verdeeld worden over nog meer patiënten, waardoor zijn productiviteit afneemt.

Beide effecten – het toegenomen aantal patiënten en de gereduceerde capaciteit – zorgen samen volgens de wet van Little voor een extra snelle stijging van de doorlooptijd.

5.2 LOKALE OPTIMALISATIE, VARIATIE IN DE KETEN

Het voorbeeld laat het belang van afstemming in de keten zien. *Lokale optimalisatie* leidt tot verslechtering van de hele keten indien er geen afstemming plaatsvindt. In het voorbeeld had in de hele keten de capaciteit navolgend mee moeten groeien om te voorkomen dat de doorlooptijd explodeert.

Organisatie van één zorginstelling is complex – de organisatie van de samenwerking van zorginstellingen is nog complexer. Er is daarbij niemand die de verantwoordelijkheid neemt of de regie voert voor de organisatie van het integrale zorgtraject voor een patiënt. Er zijn wel organisaties die de regie voeren over een deel van het zorgpalet, zoals bijvoorbeeld de Acute Zorg Euregio m.b.t. de acute zorg in dit deel van het land. Ook zorgverzekeraars krijgen met hun machtige zorg-inkoopfunctie steeds meer een regierol. Het laten samenwerken van de professionele zorgleveranciers is bijzonder complex. Het betekent vaak een clash van culturen, werkwijzen, informatiesystemen, en belangen. Investering van de één kan grote verbetering van de ander betekenen. Overheidsregulering is een noodzaak, omdat in de concurrerende zorgsector de lokale belangen anders de maatschappelijke belangen overschaduwen. Een voorbeeld is de eerdergenoemde spoedpost – die financieel voor het ziekenhuis minder gunstig uitpakt, maar maatschappelijk gezien de kosten flink drukt.

Lokale optimalisatie leidt dus tot verslechtering van het hele systeem. Het komt niet alleen voor in een keten van zorginstellingen, het komt ook veel voor in zorgprocessen *binnen* zorginstellingen. Ik zal enkele belangrijke oorzaken bespreken. Clinici met een geneeskundige achtergrond, hebben ondanks een lang en intensief opleidingstraject in die opleiding nauwelijks kennis opgedaan van operations management. Omdat zij opgeleid zijn vrijwel alles te weten van een deel van het menselijk lichaam, hebben ze een veel minder integrale kijk op zorgprocessen zoals logistiek experts/technisch bedrijfskundigen van nature hebben. Wanneer zij autonomie hebben in de procesplanning, is de logische neiging dan ook om de processen om zich heen te optimaliseren. Zelfs planners maken zich hier schuldig aan – artsen zijn immers schaarse en dure resources –, en het dogma is om ernaar te streven de arts te optimaliseren. Ook in de industrie zie je vaak dat

managers streven naar het optimaliseren van de duurste resource. Daar zie je dat terwijl er een wachtrij staat voor de duurste machine, de conventionele machines vrijwel stil staan. Hetzelfde gebeurt in de zorg: het optimaliseren van één afdeling in een ziekenhuis leidt tot hollen en stilstaan, onder- en overbenutting, en wachttijden elders in het zorgproces. Het streven moet zijn om het gehele zorgtraject te optimaliseren. In het ziekenhuis zien we vaak dat de OK leidend wordt gemaakt. Het gevolg is vaak een lijdende kliniek – maar dan dus met lange “ij”. Hier zien we sterke fluctuatie in de beddenvraag, waardoor er hoge personele kosten worden gemaakt en er veel bedden nodig zijn. Door echter bij de OK-planning rekening te houden met de verblijfsduur in de kliniek, kan er een veel vlakkere werklust in de kliniek verkregen worden zonder dat de OK-prestatie hier onder lijdt. Hierdoor kan het aantal benodigde bedden en verplegend personeel vaak flink gereduceerd worden. We hebben hier verschillende oplossingen voor ontwikkeld (Van Oostrum, et al., 2008; Bosch, Hans, Van Essen, & Van der Zalm, 2011; Vanberkel, et al., 2011). De meest recente is van Technische Bedrijfskunde afstudeerder Arvid Glerum, die voor Antonius Ziekenhuis in Nieuwegein vuistregels afgeleid heeft voor de OK-planning (Glerum, Rouppe van der Voort, Hans, & Mes, 2014). Hierbij worden patiënten met een bepaalde verwachte ligduur op de verpleegafdeling alleen op gewezen dagen geopeerd. Het gevolg is een afname van de beddenvariatie in de week, en tussen weken, en een sterke afname in de variatie van het aantal opnames.

Lokale optimalisatie wordt ook veroorzaakt door de eerdergenoemde RVE-structuur, waarmee afdelingen resultaat-verantwoordelijk worden gemaakt. Lokale optimalisatie wordt ook veroorzaakt door de hoge autonomie van de medewerkers in zorginstellingen. Wanneer een chirurg het gevoel heeft dat er te weinig spulletjes op de OK liggen, doet hij/zij een spoedbestelling – terwijl de materiaalmanager waarschijnlijk al een bestelling gedaan heeft. Lokale optimalisatie wordt ook veroorzaakt door de medische eed van artsen: de Eed van Hippocrates (KNMG, 2003). In deze eed verplichten artsen zichzelf bepaalde beroepsregels te zullen handhaven. Een belangrijk aspect is dat de arts belooft de best mogelijke zorg te verlenen voor de patiënt die voor hem/haar zit. De beslissingen die de arts hierdoor neemt zijn wellicht het beste voor die patiënt, maar kunnen ten koste gaan van andere patiënten. Zo zagen we bijvoorbeeld in een ziekenhuis met een lange toegangstijd voor de CT-scan dat artsen patiënten lieten opnemen zodat ze sneller aan de beurt zijn. Dit verhinderde andere artsen om patiënten te opereren omdat de bedden vol lagen. Het is planning, ofwel het operations management dat bepaalt *welke* patiënt op dat moment tegenover de

arts zit. De uitdaging in mijn onderzoek is om de artsen zodanig te ondersteunen dat hij/zij in staat is voor *alle* patiënten het best mogelijke te doen.

5.3 NATUURLIJKE EN ONNATUURLIJKE VARIABILITEIT

Variabiliteit van zorgprocessen speelt een centrale rol in mijn onderzoek. Als ieder mens exact gelijk zou zijn, en we precies zouden kunnen voorspellen *wanneer* een patiënt *welke* zorgbehoefte heeft, is de planning van zorgprocessen een stuk gemakkelijker geworden. Er hoeft dan ook niet meer gewacht te worden. Het is echter complex doordat er zoveel variaties in zorgprocessen zijn. Iedere patiënt is anders, aankomsten van patiënten zijn onbekend, medewerkers worden ziek, apparaten gaan kapot, fouten worden gemaakt, en patiënten reageren verschillend op behandelingen. Veel variaties betreft natuurlijke variabiliteit, zoals de aankomsten van patiënten op de spoed-eisende hulp. Maar er zijn ook veel onnatuurlijke variaties die feitelijk zijn georganiseerd. Zo is het tijdens en vlak na poli-uren veel drukker bij de diagnostiek dan op andere tijden. De toegang tot artsen, diagnostische apparatuur, etc., is doorgaans beperkt tot bepaalde blokken tijd. Dit zorgt voor grote variaties in processen verderop in de keten. Hetzelfde effect ontstaat door batch-gewijs werken.

Variabiliteit in zorgprocessen resulteert in wachten voor de patiënten, en hollen en stilstaan voor de zorgmedewerker. In een ketenproces zorgt variabiliteit in vraag en aanbod, in combinatie met een rigide georganiseerde keten voor een opslingereffect – dit is het zgn. Bullwhip effect. Om dit effect tegen te gaan organiseren ziekenhuizen vaak zgn. zorgstraten: dit is capaciteit dat voor een grote groep patiënten wordt toegewijd, opdat deze patiënten in één dag meerdere stappen van het zorgproces kunnen doorlopen (in een zgn. one-stop shop). Dit heeft als gunstig neveneffect dat er door het herhaalwerk steeds efficiënter gewerkt wordt, en als ongunstig neveneffect dat de toegang wordt geblokkeerd voor andere patiënten. Het reserveren van slots voor patiëntgroepen kan de flow verbeteren als dit in de keten gebeurt, echter heeft – vanwege het Bullwhip effect – het tegenovergestelde effect wanneer dit lokaal gebeurt. Een grote uitdaging in mijn onderzoek is hoe de processen zodanig te organiseren en de capaciteit zodanig toe te wijzen dat de prestatie eerlijk verdeeld wordt over alle patiënten.

5.4 BEZETTING VS. WACHTEN

Zoals net gezegd, resulteert variabiliteit in wachten. Een bekende wetmatigheid waarmee de wachttijd kan worden berekend is deze formule (Pollaczek, 1930; Khintchine, 1932). Het legt de relatie tussen bezetting van een wachtrijsysteem en de wachttijd. U herkent het vast van de kassa's in de supermarkt of de tolpoortjes op de Franse autosnelwegen: als het drukker wordt, groeit de wachtrij steeds sneller. Het managementparadigma is: maximaliseer de utilisatie van de dure resources. Deze maximalisatie zorgt echter ook voor sterke toename van het wachten. En het zorgt dus ook voor het toenemen van het hollen-en-stilstaan van het personeel. We zien doorgaans bij het analyseren van vraag en aanbod in zorgprocessen dat de beschikbare capaciteit ongeveer zo groot is als de piek in de vraag van de afgelopen jaren. De vraag fluctueert doorgaans sterk. Het maximaliseren van de utilisatie van de resources verergert deze fluctuatie alleen maar. Het streven zou moeten zijn: het reduceren van de fluctuaties/variatie in de vraag. Immers, wanneer deze stabiel is, reduceert het hollen-en-stilstaan van het personeel, waardoor hun productiviteit verbetert, en daarmee de toegang voor patiënten en de flow van het proces. De capaciteitsbeschikbaarheid kan vervolgens verlaagd worden, waardoor de bezetting uiteindelijk ook kan toenemen.

5.5 RISK POOLING

Een andere belangrijke wetmatigheid is het Risk Pooling Effect (Vanberkel, Boucherie, Hans, Hurink, & Litvak, *Efficiency evaluation for pooling resources in health care*, 2012). De natuurlijke variabiliteit in de vraag kan worden gereduceerd door het volume te verhogen. Met andere woorden: hoe meer patiënten, hoe lager de variabiliteit. Om variabiliteit op te kunnen vangen worden vaak capacatieve buffers gecreëerd (Van Houdenhoven, Hans, Klein, Wullink, & Kazemier, 2007). Hoe meer variabiliteit, hoe groter de buffers, hoe lager de effectieve benutting van de resources, hoe hoger de kosten, of hoe langer de patiënten moeten wachten. Deze wetmatigheid pleit ervoor dat (laagvolume) gelijksoortige zorg meer geconcentreerd wordt. Er is veel empirisch bewijs dat dit naast logistieke voordelen ook kwaliteitsverbetering oplevert.

Bij vrijwel ieder onderzoeksproject komen we deze wetmatigheden tegen in de processen. We ontwerpen of optimaliseren de planning en besturing van de processen zodanig dat de nadelige gevolgen zoveel mogelijk beheerst worden. Er is helaas geen universele oplossing. De proceskarakteristieken zijn van situatie tot situatie te verschillend, en organisaties hebben zoals gezegd een eigen beeld van wat de prestatie inhoudt, en welke normen ze wil nastreven. De proceskarakteristieken, logistieke wetmatigheden en prestatienormen vormen de voornaamste input voor het ontwerpen of optimaliseren van het besturingsmodel. Ik zal nu verder ingaan op hoe we procesoptimalisatie aanpakken.

6. HOE PAKKEN WE HET AAN?

De zorginstellingen met wie we samenwerken gebruiken parallel twee benaderingen voor procesoptimalisatie: *bottom-up* en *top-down*. Ik zal ze beide toelichten.

6.1 BOTTOM-UP PROCESVERBETERING – CONTINU VERBETEREN

De *bottom-up* procesverbetering gaat over het creëren van een cultuur van continu verbeteren, het elimineren van variaties en fouten in processen, het beter communiceren met elkaar, het reduceren van complexiteit, en het gezamenlijk aanpakken van de achterliggende oorzaken van problemen die in processen worden geconstateerd. De hele organisatie moet integraal betrokken worden.

Er zijn diverse logistieke verbeterparadigma's bekend vanuit de industrie, die nu ook in de zorg worden gebruikt. De bekendste zijn Lean en Six Sigma. Deze pakken procesoptimalisatie aan middels een stapsgewijze trial-and-error benadering, zoals Plan-Do-Check-Act. Er is veel evidentie van de successen met deze verbeterparadigma's, en met name van Lean of Lean-Six-Sigma (Roupe van der Voort & Benders, 2012 en 2014). Ze leiden tot betere protocollen voor zorgtrajecten, betere afstemming tussen afdelingen, minder verstoringen, en minder workarounds (Roupe van der Voort, 2015).

Naast verschillen zijn er ook veel overeenkomsten tussen de diverse verbeterparadigma's. Indien we ze allemaal zouden samenvoegen, zouden ze streven naar maximalisatie van waarde-toevoeging (en dus minimalisatie van verspillingen), minimalisatie van variabiliteit, en minimalisatie van complexiteit. Van deze drie is maximalisatie van waarde-toevoeging de enige die relateert aan de strategie van een organisatie. Deze gaat immers over het creëren van zoveel mogelijk waarde-toevoeging voor patiënten, met zo weinig mogelijk verspillingen – dus zo efficiënt mogelijk. De andere twee, minimalisatie van variabiliteit, en minimalisatie van complexiteit hebben vooral betrekking op de organisatie van het proces. Het beheersen van de variabiliteit optimaliseert immers de flow van processen. Minimalisatie van complexiteit gaat over het zo eenvoudig mogelijk organiseren van processen: de makkelijkst werkende planning is de beste. Het streeft naar flexibiliteit van

resources, en zo weinig mogelijk planning. Deze twee benaderingen staan lijnrecht tegenover elkaar. Complexiteit reduceer je door minder te plannen (bijv. inloop i.p.v. afspraakplanning), echter hierdoor introduceer je variabiliteit. Variabiliteit reduceer je door planning – planning is immers variabiliteitsmanagement –, echter hiermee introduceer je complexiteit. De vraag “wat is de optimale balans tussen variabiliteit en complexiteit, waarmee maximale waarde-toevoeging efficiënt kan worden gerealiseerd” betreft de inrichting van het integrale besturingsmodel. Dit brengt me tot het onderwerp van mijn onderzoek: de top-down procesverbetering door middel van het inrichten en optimaliseren van het integrale besturingsmodel.

6.2 TOP-DOWN PROCESVERBETERING – HET BESTURINGSMODEL

Wanneer we het hebben over de integrale besturing van zorgprocessen, hebben we het over de hele zorgketen, alle besturingsdomeinen en alle besturingsniveaus. Om de besturingsdomeinen en hiërarchische besturingsniveaus in kaart te brengen, heb ik met Mark van Houdenhoven en Peter Hulshof het volgende besturingsraamwerk ontwikkeld (Hans, Van Houdenhoven, & Hulshof, 2011).

Tabel 1. besturingsraamwerk voor zorgprocessen (Hans, Van Houdenhoven, & Hulshof, 2011)

	Medische planning	Resource planning	Materiaal planning	Financiële planning
Strategisch				
Tactisch				
Offline Operationeel				
Online Operationeel				

Dit 4x4 raamwerk laat vier besturingsdomeinen zien **in vier kolommen**. Medische planning betreft **de** inhoudelijke beslissingen die door medici worden genomen. Alles wat er in een zorginstelling gebeurt is gedreven

door deze medisch-inhoudelijke beslissingen. De andere drie besturingsgebieden faciliteren dit. Hiervan betreft *capaciteitsplanning* de planning en besturing van personeel, ruimte en apparatuur – de zogenaamde **renewable resources**. *Materiaal planning* betreft de planning en besturing van de verbruiksartikelen (**non-renewable resources**), en *financiële planning* betreft de financiële bedrijfsvoering. Mijn leerstoel richt zich **met name** op de middenste **twee kolommen: de planning en besturing van de** (renewable en non-renewable) capaciteiten. Planning is in feite de afstemming tussen *vraag* (“wat wil de patiënt?” of “wat vraagt het proces?”) en *aanbod* (de capaciteit of beschikbaarheid van resources). De medische planning vormt belangrijke input voor de vraag-zijde van planning, omdat clinici immers bepalen wat er met een patiënt moet gebeuren, hoe urgent een patiënt is, enzovoort. Voor productieplanning in de industrie zou je deze kolom kunnen vervangen door technologische planning – de engineers van productiebedrijven bepalen middels technologisch design (macro en micro process planning) hoe producten gemaakt worden. De clinici zijn dus eigenlijk de engineers van de zorginstellingen.

De financiële kolom is van belang omdat we uiteindelijk een kosteneffectieve planning en besturing willen ontwikkelen. Met beperkte budgetten moeten we proberen de prestatie zo eerlijk mogelijk te verdelen. Volgens Clayton Christensen (2008) is het bedrijfsmodel dat ziekenhuizen met één bekostigingsmodel zowel diagnostiek leveren, interventies doen, én chronische zorg leveren niet meer levensvatbaar. Het afrekenen van diagnostiek per casus, interventies op basis van outcomes, en chronische zorg o.b.v. een abonnement-systematiek doet meer recht aan het type activiteit dat bekostigd wordt. Zoals ik eerder al aangaf is het huidige financiële verdeelmodel ongelooflijk complex, en bevat spelregels die vaak efficiëntie niet belonen. Hier ligt een enorme uitdaging voor de Technisch Bedrijfskundige met een Financial Engineering oriëntatie, zoals we hier op de UT hebben. Ik zie een geweldige uitdaging en kans om de financiële component te verbinden met de logistieke component. Opmerkelijk genoeg is dit nog een onontgonnen onderzoeksterrein.

De vier rijen van het besturingsraamwerk laten de natuurlijke hiërarchie van planning zien. Ik zal deze uitleggen en illustreren aan de hand van voorbeelden van een operatiekamer/OK-afdeling.

Op het laagste, *online operationele* besturingsniveau, vindt de besturing van het proces plaats tijdens de uitvoering. Het gaat dus over procesbewaking, en bijsturen wanneer er onverwachte gebeurtenissen zijn. Een voorbeeld is de aankomst van een spoedpatiënt op de OK. Een medi-

sche beslissing betreft hoe urgent de patiënt is, en of er geopereerd moet worden. Een capaciteitsplanningsbeslissing is dan wanneer en in welke OK deze patiënt geopereerd zal worden. T.a.v. de materiaalplanning moet gecontroleerd worden of de benodigde operatiematerialen voorhanden zijn, en moeten deze naar de betreffende OK worden gebracht.

Op het hierboven liggende *offline operationele* besturingsniveau, vindt de korte termijn “van te voren” planning plaats. Typisch gaat het hierbij om de planning van komende week of komende dagen, waarbij de (electieve) vraag bekend is, en de capaciteit gegeven is, en vanwege de korte termijn nauwelijks kan worden uitgebreid. Een voorbeeld is operatiekamerplanning van volgende week. T.a.v. de medische planning moeten chirurgen bijvoorbeeld aangeven of er omstandigheden zijn waardoor een operatie verwacht wordt langer of korter te duren. Anesthesie moet van tevoren controleren of een patiënt geopereerd kan worden. Capaciteitsplanning betreft het toewijzen van een OK, en tijdstip. Materiaalplanning zorgt ervoor dat de benodigde materialen op het juiste moment klaarliggen voor de operatie.

Boven het offline operationele ligt het *tactische* besturingsniveau. Dit betreft de middellange termijn planning, waarop de vraag deels bekend is, en de capaciteit flexibeler is vanwege de langere planningshorizon (typisch is dit enkele weken of maanden). Op dit niveau worden capaciteiten in blokken toegewezen aan groepen of typen patiënten. Een voorbeeld is de toewijzing van blokken operatiekamertijd aan specialismen of aan chirurgen over de dagen van de week. Er kan besloten worden tijdelijk een OK langer open te stellen i.v.m. een verwachte toename van de vraag, of een opgelopen wachtlijst. Of, een specialist kan aangeven niet aanwezig te zijn – de betreffende OK-dag kan dan opnieuw en tijdig worden toegewezen aan een andere specialist.

Het hoogste, *strategische*, besturingsniveau betreft planning op lange termijn (typisch een jaar en langer), geheel op basis van voorspellingen van de vraag. Hier wordt geprobeerd de visie/missie/strategie van de zorginstelling om te zetten naar een ontwerp van het proces, dimensionering van de resources, en het ontwerp van de organisatie van het proces. Voorbeelden zijn investeren in fysieke faciliteiten, opleiden van personeel, uitbreiden van magazijn capaciteit, ontwikkelen van nieuwe behandeltrajecten, en het aangaan van een inkoop samenwerking.

Managers van zorgprocessen zijn voornamelijk vreselijk druk met de operationele besturingsniveaus. Immers, de urgentie hiervan is het grootst, en de problemen zijn het meest tastbaar. Het resulteert vaak in “brandjes blussen”: het onmiddellijk oplossen van het probleem, zonder de conse-

quenties in het vervolg van het zorgtraject te kunnen overzien, en vaak zonder de oorzaak aan te pakken. Het blussen geeft een bevredigend gevoel, maar als het bluswater niet aangesleept kan worden, wordt voor structurele oplossing doorgaans gegrepen naar de “universele oplossing voor alle logistieke problemen”: namelijk meer capaciteit. Dit is een strategische beslissing. We treffen in het onderzoek dan ook zelden situaties waar er te weinig capaciteit is. Als er doorgaans genoeg capaciteit is, waarom gaat het vaak dan niet goed?

Hoe hoger het besturingsniveau, hoe langer inherent de planning horizon, hoe onbekender de vraag, en hoe groter de capaciteitsflexibiliteit. Op strategisch niveau is capaciteitsuitbreiding mogelijk, en opleiding van personeel. Op tactisch niveau kan de allocatie van blokken tijd aan specialisten, specialisten, of andere resources aangepast worden. Op offline operationeel niveau is er geen capaciteitsflexibiliteit meer, en kan er alleen geschoven worden met activiteiten in de tijd. Op online operationeel niveau kunnen activiteiten uitgesteld of afgezegd worden, of als de nood aan de man is kunnen protocollen zelfs aangepast worden. Op lager besturingsniveau is de flexibiliteit dus steeds kleiner, en zijn beslissingen steeds meer ad hoc.

Wat we vaak zien in zorginstellingen is dat het tactische besturingsniveau onderbelicht is. Op dit middellange termijn besturingsniveau heb je meer capaciteitsflexibiliteit dan op het operationele niveau, waar je activiteiten alleen nog maar uit kunt stellen of af kunt zeggen. Op het tactische besturingsniveau heb je tijd om tijdelijk de allocatie van blokken capaciteit aan te passen, om verwachte problemen (bijv. door tijdelijke toename van de vraag) tijdig op te vangen met een aangepaste capaciteitstoeiwijzing. Op de hele korte termijn is dit niet te realiseren. Deze flexibiliteit op tactisch niveau kan door slimmere planning gebruikt worden om brandjes op het operationele niveau te voorkomen. Planning is het afstemmen van vraag en aanbod, en het slim gebruiken van de flexibiliteit (in vraag en aanbod) om het hollen en stilstaan en brandjes blussen in het operationele proces zoveel mogelijk te voorkomen. Het gaat dus niet over *harder* werken, maar over *handiger* werken. In mijn onderzoek ben ik voortdurend op zoek naar “waar zit de flexibiliteit die we kunnen gebruiken om de variabiliteit op te kunnen vangen”. Daarbij lopen we vaak aan tegen ingesleten gebruiken, die verworden zijn tot “zo moet het, het kan echt niet anders”. Wij kunnen met onze mathematische modellen en computersimulaties objectief laten zien wat het effect is van het wegnemen of verzachten van deze (zogenaamde) harde randvoorwaarden.

Een mooi voorbeeld van een oplossing die we hebben ontwikkeld is die van oud-promovendus Peter Vanberkel. Het NKI-AVL stelde Peter de vraag: wij krijgen er een OK bij, hoeveel meer bedden hebben we dan nodig? We hebben dit vraagstuk vertaald naar: gegeven een blokkenschema van de OK-afdeling, wat is de verwachte instroom in de verpleegafdelingen. Op basis van empirische kansverdelingen betreffende het aantal operaties dat in OK-blokken plaatsvindt, en betreffende de verblijfsduur van patiënten in de verpleegafdelingen, kunnen we met een mathematisch model die instroom in de verpleegafdeling berekenen (Vanberkel, et al., 2011) (Vanberkel, et al., 2011). Vervolgens kunnen we de pieken in het beddengebruik afvlakken door het blokkenschema te veranderen. Peter kon aantonen dat op deze manier de extra OK toegevoegd kan worden zonder dat er extra bedden nodig zijn. Voor deze studie kregen we de ORTEC Excellence in Practice Award en de OR in Practice award van de Canadese OR society.

Mijn onderzoek betreft zoals gezegd voornamelijk de tweede kolom, de planning van resources zoals personeel, ruimtes en apparatuur. Eerder heb ik gezegd dat planning feitelijk variabiliteitsmanagement is. Ook heb ik iets verteld over de vaak conflicterende autonomie van artsen en zorgmanagers. Hier zal ik iets verder op ingaan. Wanneer we de variabiliteit van het zorgproces analyseren kijken we naar zowel de *korte termijn* (KT) als *lange termijn* (LT) variabiliteit. Met betrekking tot de KT-variabiliteit kijken we steeds naar één enkele shared resource of afdeling die één van de stappen van het zorgtraject verzorgt. In het bijzonder kijken we dan naar de voorspelbaarheid van het proces bij die afdeling of shared resource. De KT-variabiliteit zegt dus iets over de voorspelbaarheid van één stap in het zorgtraject van een patiënt, ofwel, hoe goed kunnen we bijvoorbeeld de afspraakduur voorspellen op de poli, of de operatieduur op de OK? Hoe minder goed we dit kunnen voorspellen, hoe meer we deze resource *robuust* moeten plannen, door bijvoorbeeld buffer-capaciteit te reserveren om de variabiliteit op te vangen. Het gevolg hiervan is dat de benutting van die resource lager wordt. In de praktijk zien we dat er aan het einde van de dag bij alle programma's bijv. één uur buffertijd wordt gepland. En zelfs zien we dat voor iedere afspraak eenzelfde buffertijd wordt gepland. De mate van buffertijd moet echter gerelateerd worden aan de voorspelbaarheid van het programma. Eénzelfde buffer voor alle programma's of afspraken leidt tot veel capaciteitsverlies (Van Houdenhoven, Hans, Klein, Wullink, & Kazemier, 2007).

De LT-variabiliteit betreft de voorspelbaarheid van het hele zorgtraject. Met andere woorden, hoe goed kunnen we de stappen van het integrale zorgtraject voorspellen? Hoe beter we dit kunnen voorspellen, hoe beter we de zorgtrajecten centraal kunnen plannen. Wanneer we de zorgtrajecten moeilijk kunnen voorspellen, bepalen artsen dus in toenemende mate de uit te voeren activiteiten, en is het noodzakelijk om de autonomie dus juist meer bij de artsen te leggen. Wanneer we de gehele patiëntenpopulatie indelen in een grafiek waarin de KT- en LT-variabiliteit zijn uitgezet op respectievelijk de Y- en X-as, geeft dit een organisatie veel inzicht in hoe de planning in te richten. Op basis hiervan kan een organisatie bijvoorbeeld besluiten om capaciteit te splitsen over patiënten met lage en hoge LT-variabiliteit om conflicterende autonomie te voorkomen, en de complexiteit van de planning flink te reduceren. Ook kan een organisatie vaststellen in welke mate er buffers nodig zijn tegen het opvangen van de KT-variabiliteit bij de diverse shared resources.

6.3 MATERIAALLOGISTIEK

In het besturingsmodel zien we de kolom materiaal planning. Hoewel dit wel degelijk het werkgebied is van de Technisch Bedrijfskundige, is wetenschappelijk onderzoek met betrekking tot de materiaallogistiek *in de zorg* onderbelicht in vergelijking tot de resource capaciteitsplanning. Laatstgenoemde wordt ook vaak patiëntenlogistiek genoemd, omdat het dichterbij de patiënt komt. Zorgmanagers vertellen ons dan ook vaak *“luister, het moet wel over de patiënt gaan!”* De ervaring van zorgprofessionals is doorgaans dan ook dat de spulletjes er altijd wel zijn. Dit is in mijn ogen een gevolg van de veel te hoge voorraden materiaal in ziekenhuizen. De kosten ziet men niet, en het wordt dus niet gezien als een probleem. In de weinige studies die we hebben gedaan komen we iedere keer verbluffend prestatieverbeteringspotentieel tegen. Zo hebben we bij enkele van 's lands grootste ziekenhuizen aangetoond dat een groot deel van het instrumentarium op de OK “dood staal” is (Florijn, 2008; Kamphorst, 2012; Kroes, 2009; Wolbers, 2008). Al dit instrumentarium wordt niet meer gebruikt, onnodig gewassen en gesteriliseerd, gerepareerd, opgeslagen, uitgesteld en geteld bij iedere operatie. Het niveau van de veiligheidsvoorraad wordt niet berekend, waardoor er veel te veel voorraad aangehouden wordt. Die hele bulk wordt opgeslagen op de duurst mogelijke plek: de OK-afdeling. Miljoenenbesparingen liggen hier voor het oprapen. In een andere studie hebben collega

Ingrid Vliegen, en Rogier van Vliet van Medisch Spectrum Twente aange- toond wat de beste voorraadstrategie is van infuuspompen op verpleegaf- delingen. Deze werden gehamsterd op de verschillende afdelingen, waar- door onderhoud moeilijk is, en er veel te veel nodig zijn. Door de voorraad centraal te organiseren, kan onderhoud beter worden uitgevoerd, en neemt de beschikbaarheid van infuuspompen toe van 70% naar 99%.

6.4 TOP-DOWN VS. BOTTOM-UP

De top-down benadering van procesoptimalisatie is de invalshoek van wetenschappers. De bottom-up benadering is die van organisatieadviseurs. Over en weer wordt er met argusogen naar elkaar gekeken. Wetenschap- pers vinden dat er onwetenschappelijk wordt gerapporteerd over de effec- ten van Lean-achtige benaderingen. Ze zeggen: “10% verbetering van een lousy performance, is nog steeds een lousy performance”, en “organisaties kiezen voor een verbeterparadigma op basis van een enthousiaste consul- tant, en niet op basis van bewezen effectiviteit voor de situatie” (Van Har- ten, Hans, & Van Lent, 2010). Andersom worden wetenschappers verweten teveel te luchtkastelen / te ver van de praktijk te staan. Het klopt helaas dat het overgrote deel van de wetenschappelijke publicaties te ver van de prak- tijk staan (Brailsford, Harper, Patel, & Pitt, 2009). Ik ben echter van mening dat de twee benaderingen *bottom-up* en *top-down* complementair zijn, en elkaar versterken. De bottom-up benadering leidt tot een cultuur van con- tinu verbeteren, betere communicatie, nadenken over prestatie, en het me- ten en analyseren van de processen en de prestatie. Dit levert belangrijke input voor het optimaliseren van het besturingsmodel. De bottom-up verbe- terparadigma’s zullen echter zelden of nooit leiden tot verandering van het besturingsmodel op de hoger liggende besturingsniveaus. Daarbij zullen veranderingen in die besturingsniveaus niet snel geaccepteerd worden door de organisatie indien de operationele problemen – het zgn. laaghangende fruit – niet worden aangepakt. Samen met mijn collega’s Richard Boucherie en Ingrid Vliegen van het onderzoekscentrum CHOIR heb ik een manage- mentcursus patiëntenlogistiek ontwikkeld waarmee we vooral de top-down benadering onderwijzen (CHOIR cursus patiëntenlogistiek, 2015). We geven inzicht in de wetmatigheden van zorgprocessen en laten zien hoe je met planning en besturing hier grip op kunt krijgen. De ziekenhuizen die deze cursus hebben afgenomen hebben parallel daaraan ook altijd een Lean- of Lean-Six Sigma cursus voor de personeels-laag hieronder.

7. VALORISATIE VAN HET ONDERZOEK

In de CHOIR onderzoeksgroep streven we naar zoveel mogelijk impact van het wetenschappelijke onderzoek in de praktijk. Hiertoe is een samenwerking met de zorgsector van groot belang. Toen ik zo'n 12 jaar geleden begon met deze onderzoeksrichting, was dat aan het begin van een periode waarin er in de Nederlandse zorgsector vanwege de wachtlijstproblematiek en toenemende kosten veel aandacht kwam voor de efficiënte organisatie van het zorgproces. De ontwikkelingen die ik eerder al uiteengezet heb, zorgden ervoor dat onze onderzoeksinitiatieven veel enthousiasme ontmoette bij diverse ziekenhuizen en zorginstellingen in het hele land. Binnen enkele jaren leidde dit tot een netwerk/samenwerkingsverband met die zorginstellingen. Regelmatig organiseren wij seminars en symposia voor de zorginstellingen, hier op de UT of op locatie. De samenwerking stelt ons enerzijds in staat om de actuele en relevante vraagstukken op te pakken. Anderzijds stelt het ons in staat om de organisaties nauw te betrekken bij het onderzoek, waarbij betrokkenheid van klinici altijd een vereiste is. De betrokken zorgprofessionals gaan - doordat ze meegenomen worden in het onderzoek - kritisch reflecteren op de huidige werkwijze, gaan nadenken over "wat is de prestatie van dit proces" / wat willen we eigenlijk verbeteren, brainstormen over alternatieve werkwijzen, en krijgen geobjectieerd inzicht in wat de impact is van de alternatieve werkwijzen. Onze mathematische modellen en computersimulaties zijn omgevingen waarin we veilig met de praktijk kunnen experimenteren, en waarmee we scenario's kunnen doorrekenen die in het verleden nog niet zijn voorgekomen.

Inmiddels staan door de grote veranderingen en uitdagingen waar de zorgsector mee geconfronteerd wordt steeds meer artsen open voor het soort onderzoek dat ik doe. In de eerste jaren van mijn onderzoek waren het slechts enkele "champions" die cruciaal zijn geweest voor de totstandkoming en het succes van ons onderzoek. In het bijzonder wil ik daarbij noemen prof.dr. Geert Kazemier van het Erasmus MC (nu werkzaam te VUmc), em.prof.dr. Piet Bakker (AMC) en dr. Joost Klaase (Medisch Spectrum Twente). Hoewel mijn vakgebied en de wiskunde ver van hun bed was, hadden ze wel de overtuiging dat een samenwerking een meerwaarde zou geven. De samenwerking heeft tot prachtige wetenschappelijke resultaten geleid en in sommige gevallen een grote impact in de praktijk.

Al onze onderzoekers, promovendi en afstudeerders, hebben een werkplek bij een zorginstelling. In die organisaties zijn zij de 'to go guy/girl' voor zorglogistiek vraagstukken. Zo pakken wij de vraagstukken op uit de praktijk, en selecteren we voornamelijk die vraagstukken die bij meerdere zorginstellingen voorkomen. Zo kunnen we met de onderzoeksuitkomsten meerdere zorginstellingen bedienen. Aanwezigheid van de onderzoekers in de zorginstellingen stelt ons in geringe mate in staat om de betrokkenen te begeleiden bij de implementatie van de uitkomsten van het onderzoek. Deze begeleiding is echter onvoldoende om beslissingsondersteunende software te ontwikkelen en ondersteunen, en om grote organisatieveranderingen te realiseren en de bijbehorende verandermanagement-problemen op te lossen. De totstandkoming van de CHOIR spin-off Rhythm, in samenwerking met ORTEC, is in mijn ogen essentieel om de zorginstellingen ook hierin te kunnen ondersteunen. Uniek in Rhythm is de gecombineerde kennis van het zorgdomein, van OR/OM, van DSS ontwikkeling en verandermanagement, alsmede de nauwe verbinding met het wetenschappelijke onderzoek. Valorisatie middels spin-offs is in mijn ogen dus niet alleen echt een 'UT-ding'; het middels spin-offs kunnen leveren van een veel breder dienstenpalet is ook een noodzaak om ook op langere termijn bedrijven en organisaties aan ons te kunnen binden. Bovendien geeft het de onderzoekers veel voldoening als de resultaten van het onderzoek daadwerkelijk in de praktijk worden gebracht.

Inmiddels was ik als begeleider betrokken bij zo'n 60 BSc studenten en 100 MSc studenten bij afstudeeropdrachten in de zorgsector, en binnen de CHOIR onderzoeksgroep zijn er ruim 200 geweest. Ze komen hoofdzakelijk van de opleidingen Technische Bedrijfskunde (TBK), Technische Wiskunde (TW) en Gezondheidswetenschappen (GZW). We hebben deze studenten nauw betrokken bij het CHOIR onderzoek, waardoor ze onze kennis enorm hebben verrijkt, en een grote bijdrage hebben geleverd aan het onderzoeksvolume en aan de valorisatie van het onderzoek. De technische studenten van TBK en TW hadden meestal bij aanvang van hun studie nooit gedacht in de zorgsector terecht te komen. Vele tientallen van hen zijn echter inmiddels zelfs werkzaam in de zorgsector als zorglogistiek experts, en dragen hiermee bij aan een olievlek van mensen die het CHOIR gedachtengoed breed uitdragen. Deze alumni zorgen indirect wellicht voor de grootste impact van het CHOIR onderzoek in de praktijk. Begrippen als "tactisch plannen" en "integraal capaciteitsmanagement" hoef ik inmiddels nauwelijks meer uit te leggen, en zijn zelfs "buzz words" geworden.

Valorisatie van het onderzoek is een groot goed op deze High-Tech Human Touch universiteit. Er is echter een spanningsveld met de wetenschap, en in het bijzonder de operations research/operations management literatuur waar wij in publiceren. Deze literatuur vraagt immers om elegante, vernieuwende wiskunde en methodologische vernieuwing, terwijl in de praktijk geldt dat “de makkelijkste oplossing die voldoende presteert de beste oplossing is”. Deze oplossing is immers makkelijk uit te leggen, hetgeen de drempel voor adoptie verlaagt. In de literatuur lijkt de toepassing echter van ondergeschikt belang – het is doorgaans slechts de inspiratie geweest voor de mathematische ontwikkeling. Er wordt in de literatuur hoofdzakelijk met fictieve data gerekend, er zijn geen benchmark-sets voor algoritmen voor populaire vraagstukken zoals OK-planning, en er worden geen adviezen gegeven aan zorgmanagers over hoe de resultaten te interpreteren. Over de implementatie van het onderzoek in de zorgpraktijk wordt in de literatuur nauwelijks gerapporteerd, en over de impact hiervan al bijna helemaal niet. Met onze benadering van het onderzoek, en de hiervóór uiteengezette nauwe samenwerking met de zorgsector, zijn wij in staat om dit te doorbreken. Hier ligt voor mijn leerstoel een grote uitdaging. Hoe kunnen we dit aanpakken? De toepassing van wiskundige modellen en algoritmen genieten in de zorg nog weinig bekendheid. De eerste stap is om op basis van eenvoudige methoden te laten zien dat we de prestatie al flink kunnen verbeteren. Wanneer deze methoden meer bekendheid en vertrouwen krijgen, is de kans op adoptie van meer geavanceerde methoden groter. Tegelijkertijd hebben we de geavanceerde modellen en algoritmen nodig om het absolute prestatieniveau te kunnen berekenen. Hier kunnen we de prestaties van eenvoudige methoden tegen afzetten. Zo weten we hoe dicht de eenvoudige methoden het theoretische optimum benaderen, en hoe groot het resterende verbeterpotentieel is.

8. ONDERWIJSLOGISTIEK

Ik heb uitleg gegeven van wat Operations Management in de Zorg inhoudt, wat de ontwikkelingen zijn in de sector, en welke onderzoeksuitdagingen die met zich meebrengen. Ik heb ook uitgelegd hoe we te werk gaan in het onderzoek, en hoe we proberen met het onderzoek een impact te maken in de praktijk. Ik wil deze rede besluiten met een blik op onze eigen organisatie, en dan met name het onderwijs. Wanneer we in deze rede tot dusverre overal het woordje “zorg” in het woordje “onderwijs” zouden veranderen, zou het verhaal nog steeds kloppen. Zorglogistiek wordt dan dus onderwijslogistiek. Ik heb het over het efficiënt en effectief plannen van onderwijsactiviteiten in college ruimtes.

Er is een verbluffende overeenkomst tussen zorgprocessen en onderwijsprocessen, en tussen ziekenhuizen en universiteiten. Beide zijn professionele organisaties, met hoogopgeleide en eigenwijze mensen, en een ieder voor-zich eiland-cultuur. Daar waar men in de zorg gezamenlijkheid vindt in de passie voor het geven van de beste zorg voor patiënten, is onze passie op de universiteit het bieden van het beste onderwijs voor onze studenten, en natuurlijk het doen van prachtig High-Tech Human Touch onderzoek.

Het is misschien beroepsdeformatie en bovenmatige interesse, maar in mijn dagelijks werk als docent kijk ik naar de onderwijsprocessen net zoals ik kijk naar zorgprocessen. En dan doet het pijn om te zien hoe inefficiënt en ineffectief we die onderwijsprocessen georganiseerd hebben. We onderwijzen onze studenten de meest moderne vormen van bedrijfsvoering. Echter, we zijn zelf niet in staat die in de praktijk te brengen. We leren onze studenten over de meest moderne technologieën. Echter, we gebruiken die zelf niet. Hoe geloofwaardig zijn we dan?

Mijn mastervak Advanced Production Planning begint steevast in een te kleine collegezaal. Gelukkig is dat probleem vaak snel opgelost, omdat de naburige collegezalen vaak leeg staan – terwijl ze wel gereserveerd zijn. Terwijl de gerealiseerde bezetting van de collegezalen bedroevend laag is, denken we al na over avondcolleges en –tentamens, omdat we anders het niet gepland krijgen. Onze zeer gewaarde roosteraars, zoals Bas Hoekstra voor TBK, werken zich een slag in de rondte, blussen talloze brandjes, en zorgen ervoor dat we het op één of andere manier toch voor elkaar krijgen.

Wat gaat er mis? Eigenlijk worden alle basisprincipes van planning geschonden. Er is geen financiële prikkel bij de docenten voor efficiënt gebruik van de zalen. Je bent blij als je een plek hebt – maakt niet uit hoeveel lege stoelen er zijn. Zalen worden dus gereserveerd, en vaak wordt er vervolgens geen gebruik meer van gemaakt. De geplande bezetting is dus veel hoger dan de gerealiseerde bezetting. We verzamelen slechts incidenteel gegevens over het daadwerkelijke gebruik, en de inputgegevens zoals het verwachte aantal studenten is onbetrouwbaar en gebaseerd op te ruwe schattingen. We hebben geen KPI's van het roosteren, dus we kunnen de prestatie niet analyseren. We kunnen het dus ook niet verbeteren. Tenslotte is er een communicatieprobleem: docenten kennen de roosteraars vaak niet eens, en de communicatie laat zeer te wensen over. Andersom durven de roosteraars vaak niet op de docenten en hoogleraren af te stappen. Al deze zaken zijn niet exemplarisch voor de UT. Op alle universiteiten en hogescholen kom je deze problemen in meer of mindere mate tegen.

We hebben op de UT een paradigma shift betreffende ons onderwijsmodel meegemaakt, hetgeen geleid heeft tot het Twentse Onderwijs Model (TOM). Voor de opleiding TBK waar ik als opleidingsdirecteur verantwoordelijk voor ben, was dit een "Green Field" situatie die we met zijn allen met beide handen hebben aangepakt om de opleiding volledig opnieuw in te richten. Het is een grote kwaliteitsimpuls gebleken. De BSc opleiding is in vele opzichten beter geworden, met meer aandacht voor vaardigheden, enthousiasmerende projecten met opdrachtgevers uit de praktijk, en multidisciplinaire samenwerking met liefst 5 andere opleidingen. Daar zijn we zeer trots op. Het nieuwe onderwijsmodel is veel dynamischer in alle opzichten, waaronder ook het ruimtegebruik. Dit vraagt een veel flexibeler aanpak voor het roosteren van de collegieruimtes, en betere communicatie en afstemming tussen docenten en ondersteuners. Echter, eenzelfde paradigma shift heeft bij de ondersteunende diensten nog niet plaatsgevonden, waardoor we met verouderde systeminrichtingen en een verouderde organisatiestructuur een totaal veranderde wereld proberen te ondersteunen. De mensen willen wel, maar de systemen werken niet mee.

Dit leidt tot veel ergernissen over-en-weer en talloze arbeidsintensieve workarounds m.b.t. zalenroostering en bijvoorbeeld ook cijferadministratie. Daarbij: *the problem with workarounds is that they work*. Echter alleen voor een korte tijd en met zeer veel moeite. De negatieve reacties van medewerkers over het Twentse onderwijsmodel betreffen vrijwel nooit het onderwijsmodel zelf, maar vooral de arbeidsintensieve en frustrerende secundaire processen. Dankzij de bewonderenswaardige inzet van de ondersteuners

en de docenten weten we de boel in de lucht te houden. Maar het is bepaald geen “High-Tech Human Touch”. Waarom doen we dit onszelf aan?

Onder de noemer “practice what you preach” ben ik in de pen geklommen, en heb bij onze bestuurders gepleit voor het gebruiken van de ruime kennis die we in onze organisatie hebben om deze problemen aan te pakken. Ik heb daarbij ook mijn diensten aangeboden.

Tot mijn grote vreugde ontmoette ik hierbij veel enthousiasme bij de ondersteunende afdelingen CES (Centre for Education Support), FB (Facilitair Bedrijf), ICT-Servicecentrum, en HR (Human Resources). In zeer korte tijd leidde dit tot diverse onderzoeksprojecten, met behulp van afstudeerders en collega’s vanuit verschillende disciplines en zelfs een promotieonderzoek van Rudy Oude Vrielink onder begeleiding van collega hoogleraar Jos van Hillegersberg en mijzelf.

Dit onderzoek is net als zorglogistiek onderzoek inherent multidisciplinair. Zo heeft TBK student Aldert Dijksterhuis KPI’s vastgesteld voor het roosteren van de collegezalen (Dijksterhuis, 2014). Een student onderwijskunde zal deze uitbreiden met KPI’s waarmee we ook de kwaliteit van de zaal voor het type onderwijs kunnen meten, en dus optimaliseren. Dit zal weer een prachtige logistieke uitdaging opleveren: hoe zorgen we ervoor dat we de kwaliteit van het rooster zo eerlijk mogelijk verdelen over de opleidingen? Technische Wiskunde studente Dorien Meier Cluwen ontwikkelt onder begeleiding van collega hoogleraar Marc Uetz algoritmen waarmee we op heel korte termijn – passend bij de dynamiek van het nieuwe onderwijsmodel – adaptief kunnen roosteren. Collega hoogleraar Paul Havinga is betrokken om een pilot in gebouw de Ravelijn uit te voeren waarin we verschillende soorten sensortechnologie gaan testen. Met dit zgn. *ambient intelligent system* kunnen we straks real-time zien hoeveel mensen er in de collegezalen zitten, en wellicht zelfs verplaatsingen kunnen vastleggen. Met dergelijke informatie kunnen we on-the-fly roosterproblemen oplossen. Een Business & IT student zal vervolgens deze real-time informatie in Google Maps programmeren. Stap voor stap willen we *wetenschappelijk onderbouwd* het UT-besturingsmodel voor de onderwijslogistiek verbeteren, gebruikmakend van de kennis die we in onze eigen organisatie hebben. Parallel aan deze top-down benadering is recent een Lean opleidingsprogramma gestart voor de ondersteunende diensten. Deze moet leiden tot een cultuur van continu verbeteren, betere communicatie, en oorzaken aanpakken, in plaats van problemen oplossen. Een communicatiewetenschapper en promovendus waar we momenteel gesprekken mee voeren om aan boord van dit traject te komen, zal dit hoogstwaarschijnlijk aangrijpen om onderzoek

te doen naar professional learning communities. Ter inspiratie heeft de UT een werkbezoek afgelegd aan het Medisch Spectrum Twente, alwaar ook top-down en bottom-up verbeterprogramma's lopen.

De ontwikkelingen op de UT op dit gebied werden vrijwel direct met grote interesse gevolgd door andere universiteiten en hogescholen. Ik hoop eraan te kunnen bijdragen dat de UT op termijn de best practice wordt voor onderwijslogistiek.

9. TROTS OP DE UT

Hoe moeilijk het is om bij extern gefinancierde projecten nieuwe samenwerkingen op te zetten binnen deze campus, hoe verbluffend eenvoudig dat gaat bij het onderwijs-logistiek onderzoek. Ik denk dat iedere wetenschapper gedreven is om aan de wereld te laten zien wat hij/zij ontwikkelt. In het onderwijs-logistiek onderzoek laten we in onze eigen omgeving de innovaties zien die we ontwikkelen. Dit is wat mij betreft de essentie van de 'living lab' gedachte van de campus, zoals die in onze Vision2020 staat. We moeten afstand doen van de Calimero attitude, en moeten veel meer laten zien welke prachtige innovaties wij aan werken. Het hebben en kunnen laten zien van die innovaties is daarbij veel belangrijker dan de effectiviteit ervan. Dit kan hetgene zijn dat meer binding brengt in onze organisatie, en vooral ook *trots* op alles wat we hier doen.

Naast de living lab zijn er andere mogelijkheden waar ik me graag voor inzet om die trots op de UT/campus onderdeel te maken van onze cultuur. Zo heb ik me ingezet voor het opzetten van een LinkedIn alumni groep van de opleiding TBK, waar zich in 2 jaar tijd al meer dan 1000 leden voor hebben aangemeld. Binnen TBK betrekken we deze alumni in het onderwijs. Eerstejaars studenten moeten bijvoorbeeld een interview afnemen van een alumnus ter oriëntatie op de toekomstige loopbaan. Ook nodigen we alumni uit voor bijeenkomsten in het kader van belangrijke onderzoeks- en onderwijsactiviteiten. We zouden echter nog meer kunnen doen. Wij merken bij de alumni een grote behoefte aan binding met de universiteit. Als je er enige tijd bent geweest wordt de campus deel van je. De alumni hebben Twente dus in hun DNA. Met veel enthousiasme hebben Maurice Essers en Joe Laufer van het Alumni & Development Office in samenwerking met de afdeling Marketing & Communicatie een mooie alumni-website opgetuigd (Alumni & Development Office, 2015) en een alumni magazine gemaakt. Helaas wordt er door de UT-opleidingen over de gehele breedte nog veel te weinig mee gedaan.

Ik heb net al gezegd dat de universiteit een professionele organisatie is, net als een ziekenhuis. In de zorg moeten zorgprofessionals jaarlijks cursussen volgen, volgens een geaccrediteerd puntensysteem, om op de hoogte te blijven van de actuele kennis en technologie. Echter, in de academische wereld kennen we niet zo'n geformaliseerd *life long learning* programma. Het is uitstekend dat we nog niet zo lang geleden het BKO heb-

ben ingevoerd – de basiskwalificatie onderwijs dat door alle Nederlandse universiteiten wordt erkend. Maar we hebben nog niet een geformaliseerd programma hierna. Er worden diverse cursussen vrijblijvend aangeboden, maar we zijn allemaal te druk om hieraan deel te nemen. De BKO is een basiskwalificatie voor docenten, maar je kunt hiermee ook tutor, modulecoördinator, OLC voorzitter en zelfs opleidingsdirecteur worden. Het wordt hoog tijd dat wij een vergelijkbaar opleidingssysteem als in de zorg opzetten – hoe kunnen we onszelf anders professionals noemen, en onze organisatie een professionele organisatie? Ik ben ervan overtuigd dat dit de kwaliteit van het onderwijs zal verhogen. Ook zullen docenten efficiënter en effectiever leren omgaan met de beschikbare ICT tools, bekend raken met ICT innovaties en deze gebruiken bij hun colleges. Met een *lifelong learning* omgeving wordt de UT aantrekkelijker als werkgever. En ook dit past bij de living lab campus.

Het doet mij vreugd dat de living lab campus visie de afgelopen tijd steeds meer zichtbaar wordt om ons heen. Ik denk daarbij bijvoorbeeld aan het prachtige *design lab*, en de *classroom of the future*, waar mijn opleiding TBK het afgelopen kwartiel dankbaar gebruik van heeft gemaakt. Deze innovaties maken ook echt iets los: we moeten soms enkele maanden wachten op een nieuwe laptop, terwijl de classroom of the future in 3 maanden gerealiseerd werd met allerlei prachtige ICT vernieuwingen. Ook het onderzoeksinstituut CTIT gaat flink investeren om ICT innovaties overal om ons heen op de campus te laten zien en gebruiken. Iedere bezoeker van de campus moet zich bij een rondleiding verbazen, en met name scholieren moeten denken: *hier ga ik het leren!*

BIBLIOGRAPHY

- Alumni & Development Office. (2015). *Alumni website of UT*. Opgehaald van Website van Universiteit Twente: <http://www.utwente.nl/organisatie/alumni/>
- Borgman, N. (2012). *Organizing acute care : logistic optimization of an integrated emergency post using discrete event simulation*. MSc thesis, University of Twente.
- Bosch, J., Hans, E., Van Essen, J., & Van der Zalm, A. (2011). *Better utilisation of the OR with less beds*. MSc thesis, University of Twente.
- Braaksma, A., Kortbeek, N., Post, G., & Nollet, F. (2014). Integral multidisciplinary rehabilitation treatment planning. *Operations Research for Health Care* 3(3), 145–159.
- Brailsford, S., Harper, P., Patel, B., & Pitt, M. (2009). An analysis of the academic literature on simulation and modelling in health care. *Journal of Simulation* 3, 130-140.
- Bruens, M. (2013). *Optimale logistiek en patiënten voorkeuren in de acute zorgketen; de huisartsenpost en spoedeisende hulp in één geïntegreerde spoedpost*. Opgehaald van Website Universiteit Twente: <http://www.utwente.nl/bms/htsr/news/RapportSpoedpostAlmelo-Definitief%20Publieksversie.pdf>
- CHOIR cursus patiëntenlogistiek*. (2015). Opgehaald van CHOIR website: <http://www.utwente.nl/choir/Onderwijs/Zorgprofessionals/>
- Christensen, C., Grossman, J., & Hwang, J. (2008). *The Innovator's Prescription: A Disruptive Solution for Healthcare*. McGraw-Hill.
- Dijksterhuis, A. (2014). *Kwaliteit roosters Universiteit Twente - Onderzoek naar het meetbaar maken van de prestaties van het rooster op Universiteit Twente*. Opgehaald van Website Universiteit Twente: <http://essay.utwente.nl/65103/>
- Eichler, K., Hess, S., Chmiel, C., Bögli, K., Sidler, P., Senn, O., Brügger, U. (2013). Sustained health-economic effects after reorganisation of a Swiss hospital emergency centre: a cost comparison study. *Emergency Medicine Journal* 31(10), 818-823.
- Florijn, E. (2008). *Optimization of the Distribution of Surgical Instruments over Trays*. MSc scriptie Universiteit Twente.
- Glerum, A., Rouppe van der Voort, M., Hans, E., & Mes, M. (2014). *Minimising variation in hospital bed demand by improving the operating room planning*. MSc thesis, University of Twente.

- Hans, E., Van Houdenhoven, M., & Hulshof, P. (2011). A framework for health care planning and control. In R. Hall, & R. Hall (Red.), *Handbook of Health Care Systems Scheduling. Springer International Series in Operations Research & Management Science, Vol. 168*. (pp. 303-320). Springer.
- Hopp, W., & Spearman, M. (2011). *Factory Physics, 3rd edition*. Waveland Press.
- Kamphorst, Z. (2012). *Optimalisatie van de samenstelling van steriele medische instrumentennetten*. BSc scriptie Universiteit Twente.
- Khintchine, A. (1932). Mathematical theory of a stationary queue. *Matematicheskii Sbornik* 39(4), 73–84.
- KNMG. (2003). *Nederlandse artseneed (inclusief Eed van Hippocrates/ Verklaring van Genève)*. Opgehaald van Website van KNMG: <http://knmg.artsennet.nl/web/file?uuid=97c9e39e-bcda-4657-811d-95410fff1b20&owner=a8a9ce0e-f42b-47a5-960e-be08025b7b04&contentid=37398>
- Kroes, L. (2009). *Changing processes and contents of instrument trays in order to achieve more efficiency and patient safety*. MSc scriptie Universiteit Twente.
- Little, J. (1961). A Proof for the Queuing Formula: $L = \lambda W$. *Operations Research* 9(3), 383–387.
- Martens, A., & Gernaat, H. (2012). AD Top 100 maakt burger niet wijzer. *Medisch Contact*, 2462-2464.
- Menzis. (2011). *Aleida Braaksma wint Menzis UT Scriptieprijs*. Opgehaald van Menzis website: <http://www.menzis.nl/web/Consumenten/OverMenzis/Nieuws/AleidaBraaksmaWintMenzisUTScriptieprijs1.htm>
- NIVEL. (2013). *Ruimte voor substitutie? Verschuivingen van tweedelijns- naar eerstelijnszorg*. Opgehaald van http://www.nivel.nl/sites/default/files/bestanden/Nivel_Kennisvraag_Substitutie_definitief_webversie.pdf
- Overview of past student projects*. (2015). Opgehaald van CHOIR website: http://www.utwente.nl/choir/en/research/Student_Projects/Graduates/
- Pollaczek, F. (1930). Über eine Aufgabe der Wahrscheinlichkeitstheorie. *Mathematische Zeitschrift*, 64–100.
- Roupe van der Voort, M. (2015). *Lean denken in de zorg*. Opgehaald van Lean denken in de zorg: <http://leandenkenindezorg.blogspot.nl/>
- Roupe van der Voort, M., & Benders, J. (Red.). (2012). *Lean in de zorg*. Boom Uitgevers Amsterdam.
- Roupe van der Voort, M., & Benders, J. (Red.). (2014). *Verder met Lean in de Zorg*. Boom Uitgevers Amsterdam.

- Siesling, S. (2015). *Variatie in kankerzorg: een zorg?* Opgehaald van CHOIR website: <http://www.utwente.nl/choir/evenementen/archiefseminars/20150123/20150123sieslingpatientpreferences.pdf>
- Van Harten, W., Hans, E., & Van Lent, W. (2010). Aanpak efficiency ondoordacht. *Medisch Contact*, 264-267.
- Van Hoorn, A., Van Houdenhoven, M., Wullink, G., Hans, E., & Kazemier, G. (2007). Een duurzaam stappenplan voor benchmarking. *Controlling*, Nr. 3, 28-31.
- Van Houdenhoven, M., Hans, E., Klein, J., Wullink, G., & Kazemier, G. (2007). A Norm Utilisation For Scarce Hospital Resources: Evidence from Operating Rooms in a Dutch University Hospital. *Journal of Medical Systems* 31(4), 231-236.
- Van Houdenhoven, M., Hans, E., Van Hoorn, A., Pullen, N., Van Barneveld, R., Krijgsman, H., . . . Kazemier, G. (2006). Eenduidige tijdregistratie operatiekamers - Definitiesysteem maakt onderlinge vergelijking mogelijk. *Medisch Contact* 61(2).
- Van Loon, L., Horstman, K., & Houtepen, R. (2002). Wachten met smart. *Medisch Contact*.
- Van Oostrum, J., Van Houdenhoven, M., Hurink, J., Hans, E., Wullink, G., & Kazemier, G. (2008). A Master Surgical Scheduling approach for cyclic scheduling in operating room departments. *OR Spectrum* 30(2), 355-374.
- Vanberkel, P., Boucherie, R., Hans, E., Hurink, J., & Litvak, N. (2012). Efficiency evaluation for pooling resources in health care. *OR Spectrum*, 34(2), 371-390.
- Vanberkel, P., Boucherie, R., Hans, E., Hurink, J., Van Lent, W., & Van Harten, W. (2011). Accounting for Inpatient Wards when developing Master Surgical Schedules. *Anesthesia and Analgesia* 112(6), 1472-1479.
- Vanberkel, P., Boucherie, R., Hans, E., Hurink, J., Van Lent, W., & Van Harten, W. (2011). An exact approach for relating recovering surgical patient workload to the master surgical schedule. *Journal of the OR Society* 62(10), 1851-1860.
- VWS, M. v. (2012). *De zorg: hoeveel extra is het ons waard?* Opgehaald van <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/betaalbaarheid-van-de-zorg/documenten-en-publicaties/rapporten/2012/06/12/rapport-de-zorg-hoeveel-extra-is-het-ons-waard.html>
- Wolbers, P. (2008). *Instrument trays revised - A research into the benefits of alternative trays compositions for the surgery department in the Medisch Spectrum Twente*. Universiteit Twente.

DANKWOORD

Universiteit Twente – *De UT heeft in mijn leven heel veel betekend. Al in 1992 kwam ik hier om TW te studeren. Die eerste weken waren overdonderend. Maandagavond na de eerste dag colleges belde ik mijn moeder: “mam, waar ben ik aan begonnen”. Dat ik hier nu sta, was niet mogelijk zonder al hetgeen de UT mij geboden heeft, en geleerd heeft. Ik dank mijn decaan en het college van bestuur voor het in mij gestelde vertrouwen.*

Henk, Steef, Noud – *Toen Henk Zijm me benaderde om bij hem een promotieonderzoek te doen, was mijn eerste reactie “ik wil niet 4 jaar worden opgesloten in een bibliotheek”. Ik ben dankbaar dat je me over de streep trok om het toch te gaan doen, en ben dankbaar voor alles wat ik in die periode van je geleerd heb. Daarin wil ik ook 2^e promotor Steef van de Velde, en assistent promotor Noud Gademann betrekken. Henk, ik ben ook dankbaar voor de moeilijke momenten dat je altijd voor mij klaarstond.*

Aart van Harten – *Vakgroepvoorzitter Aart van Harten heeft me destijds aangemoedigd me te verdiepen in dit onderzoeksveld. Zonder deze aangemoediging had ik waarschijnlijk hier nu niet gestaan om een leerstoel te aanvaarden. Enkele van de schrijnende ervaringen met de organisatie van het zorgproces tijdens zijn ziekte hebben mij extra gemotiveerd om met dit onderzoek een impact in de praktijk te maken.*

IEBIS collega's – *Mijn vakgroepgenoten van IEBIS behoren tot de hardst werkende mensen op de campus. Dat onze studenten zo makkelijk kunnen meekomen bij een semester studeren bij top-universiteiten in Duitsland en de UK, komt door het superhoge niveau waarop wij onderwijs verzorgen. Hierdoor hebben TBK studenten uit Twente vaak een streepje voor bij grote bedrijven. Dank voor jullie commitment, en dank voor alle gezellige momenten bij de koffie, en dank voor de plezierige samenwerking.*

Elke – *De boog kan niet altijd gespannen zijn. Dank voor al die hilarische momenten die mijn dag steeds weer goed maken. Dank voor de stemming die je brengt en het karakter dat jij geeft aan onze vakgroep.*

UT collega's – *Ik dank alle andere UT collega's voor de fijne samenwerking. In het bijzonder bedank ik Waling Bandsma en Koos Krabbendam voor alles wat ik van hen heb geleerd.*

Cornelis en Bernadette – *Wat is het een genot om met jullie samen te werken. Ik geniet elke dag van het samenwerken met jullie, en deel vol overtuiging jullie passie om onze opleiding in zoveel mogelijk opzichten trendsetter te maken. En wat een lol hebben we daarbij.*

Promovendi Gerhard Wullink, Leendert Kok, Peter Vanberkel, Jasper van Sambeek, Egbert v.d. Veen, Peter Hulshof, Nardo Borgman, Gréanne Leeftink, Thomas Schneider, Bruno Vieira, Rudy Oude Vrielink – *ik heb minstens net zoveel van jullie geleerd als andersom. Ik heb genoten van het samenwerken met jullie, van jullie talent en energie, en zal jullie in de toekomst blijven volgen.*

Afstudeerders – *Ik ben er trots op dat ik inmiddels ruim 200 afstudeerders heb begeleid. Het is een grote eer en een groot plezier om zoveel jonge getalenteerde mensen te mogen begeleiden. Het is een heerlijk gevoel om na het proces van ups en downs (de bekende afstudeerdip) van zo dichtbij mee te maken iedere keer weer een mooi diploma uit te mogen reiken.*

CHOIR collega's – *Ik dank alle huidige en voormalige CHOIR collega's voor de plezierige samenwerking, voor jullie bijdrage aan het succes van CHOIR, voor het samen organiseren van het ORAHS congres, de talloze symposia en zoveel meer.*

Ingrid Vliegen – *Ingrid, ik heb bewondering voor je moed om vanuit een ander domein de sprong te maken naar dit onderzoek. Ongelukkig was het dat vlak na je komst er een internationaal congres door ons georganiseerd moest worden. Vooral door jou is dat congres een mega-succes geworden. Zonder jou zou ik de zorglogistiek activiteiten in onze afdeling niet kunnen behappen.*

Richard Boucherie – *Het heeft even geduurd voordat we elkaars gebruiksaanwijzing helemaal hadden gelezen, maar dat heeft wel zijn vruchten afgeworpen. We hebben diverse complementaire kwaliteiten die we slim hebben gebruikt om CHOIR tot een succes te maken. Ik hoop nog lang deze fijne samenwerking met jou te kunnen voortzetten, en daarbij van je te blijven leren.*

Bart en Nikky en alle medewerkers van Rhythm – *ik krijg verschrikkelijk veel energie van waar jullie mee bezig zijn. Wat gaaf is het dat jullie het onderzoek echt naar de praktijk brengen. Ik ben overtuigd dat jullie van deze spin-off een groot succes maken.*

Internationale collega's – *Ik dank Anneke Fitzgerald, Mike Carter, Marion Rauner, en Monica Oliveira voor de prachtige internationale ervaringen die ik heb mogen opdoen. Ook dank ik mijn collega's binnen het ORAHS netwerk, die een soort van tweede familie zijn geworden.*

Zorg-contacten - *Bernd van den Akker, Irma de Vries, Marc Rouppe van der Voort, Arjan van Hoorn, Arnold Reusken, Wim van Harten, Auke de Boer, Jasper Quik, Michel Kats, Piet Bakker, Delphine Constant, en vele andere champions: dank voor de fijne samenwerking en jullie tomeloze inzet en bijdrage aan CHOIR.*

Mark van Houdenhoven – *Behalve wellicht mijn zoon en dochter is er niemand in de wereld die me zoveel energie geeft als Mark. Vijf minuten met jou laadt mijn batterij op, en geeft me weer een hele rits ideeën om aan te werken. Goede vriend Bertwin Bonenberg bracht mij met jou in contact, en jij was mijn eerste contact in de zorg. Ik ben dankbaar voor het vertrouwen dat jij en Geert Kazemier ons gaven toen we begonnen met dit onderzoek. Mark, je bent voor mij een ware inspirator, zonder wie dit onderzoek hier op de UT niet tot stand gekomen zou zijn. Je bent ook een inspirator geweest voor alle studenten en promovendi die je van ons onder je hoede hebt gehad. Dank voor jouw vertrouwen, en alle inzet voor onze onderzoeksactiviteiten. Ik zie uit naar jouw oratie.*

Wim, Henk Ernst, Jeroen – *Doegroepgenoten blijven friends for life. Dank voor jullie vriendschap.*

Lieve papa, mama en Maris – *Als ik iets in mijn hoofd haal, is dat er maar moeilijk uit te krijgen. Daar weten jullie als geen ander alles van. Dat ene boek is slechts een deel van het verhaal. Dank voor jullie support bij alles wat ik doe.*

Lieve Marly en Elias – *Jullie zijn het allermooiste in de wereld. Ik ben oneindig trots op jullie.*

Lieve Hana – *Wat een fantastisch avontuur hebben wij samen. Ik hoop dat het nog lang mag duren. Que sera sera.*

Ik heb gezegd.

