

# Investeren in Endo-Suites

Een advies over het aantal in te richten Endo-Suites

Z.M. Jiang  
Juli 2007



De digitale OK



Endoscopische toren

# Investeren in Endo-Suites

Een advies over het aantal in te richten Endo-Suites

Eindverslag Bacheloropdracht  
Student: Z.M. Jiang  
Student nummer: 0098523  
Studie: Technische Bedrijfskunde

Instelling: Universiteit Twente  
Faculteit: Management en Bestuur  
Vakgroep: Operationele Methode van Productie en Logistiek  
Afstudeerdocent: Dr.ir. E.W. Hans

Organisatie: Ziekenhuis Gelderse Vallei  
Afdeling: OK-afdeling  
Begeleiders: L. van den Pol, J. Middelhoven



## Samenvatting

In het ziekenhuis de Gelderse Valei (ZGV) is de apparatuur voor minimale invasieve chirurgie (MIC), ook wel kijkoperatie genoemd, sterk verouderd. Daarom is ZGV bezig met een investeringsproject om deze apparatuur te vervangen. De nieuwste techniek op dit gebied is een volledige gedigitaliseerde operatiekamer (OK), een zogenaamde Endo-Suite. Een Endo-Suite is een OK, speciaal ingericht voor MIC. Belangrijke kenmerken zijn dat de apparatuur in pendels (armen aan het plafond, zie linker omslagafbeelding) is verwerkt, dat tijdens de operatie een specialist ergens anders geraadpleegd kan worden en dat de beelden digitaal opgeslagen kunnen worden. Er is een projectteam opgericht om de investering in goede banen te leiden. In dit rapport onderzoeken we hoeveel OK's ZGV moet inrichten als Endo-Suites. Daarnaast hebben we het proces en de planning geanalyseerd.

Het onderzoek bestaat uit twee delen. Het eerste deel onderzoekt hoeveel Endo-Suites ZGV nodig heeft. Het tweede deel is een quick scan van de OK-afdeling waarna uitgebreide aanbevelingen volgen. De beide delen zijn opgebouwd uit drie fasen: analyseren van de huidige situatie, weergeven van de gewenste situatie en het trekken van conclusies.

Er zijn drie criteria meegenomen in de afweging met de SMART methode: planningsflexibiliteit, de mate waarin het aantal Endo-Suites aan de toekomstige vraag kan voldoen en de benodigde investering. Hierin scoort het inrichten van 4 Endo-Suites het beste. Wanneer de benodigde investering zwaarder meeweegt, dan zal ZGV ook met 3 Endo-Suites uit de voeten kunnen. Daarbij is nodig dat het management bij de implementatie meer aandacht besteedt aan de planning van patiënten. Wanneer de benodigde investering juist een kleinere rol speelt, dan zal ZGV meer Endo-Suites kunnen inrichten, wat als een modernisering van de OK's kan worden gezien.

Belangrijkste argumenten achter het advies van het inrichten van 4 Endo-Suites zijn dat het een gewogen keuze is geweest tussen de vraag en de flexibiliteit aan de ene kant en de benodigde investering aan de andere kant. ZGV is het meest gebaat bij dit advies, aangezien de 4 Endo-Suites genoeg planningsflexibiliteit bieden om de patiënten in te plannen in de beschikbare capaciteit, en daarnaast goed de toekomstige vraag kan opvangen met behulp van eventuele verbetering in de planning.

De aanbevelingen hebben als doel om het management argumenten aan te reiken om over de huidige werkwijze na te denken en een overzicht te geven van de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van optimalisering van de operatiekamerbezetting. De aanbevelingen zijn hieronder in een lijst weergegeven.

- De werkprocedure tussen de verschillende verplegende afdelingen en de OK-afdeling verbeteren om te voorkomen dat de patiënt te laat wordt opgehaald van of gebracht wordt naar de OK-afdeling.
- Het registeren van operatietijden kan betrouwbaarder. ZGV kan overwegen om in de toekomst bij het inplannen van patiënten het historische gemiddelde te nemen om de schatting van de snijtijd betrouwbaarder te maken.
- ZGV zou kunnen overwegen een Master Surgical Schedule te ontwikkelen. Daardoor kan de werkdruk op de verschillende afdelingen die zorg verlenen na de operatie worden geëffend.

- De specialisten zouden zoveel mogelijk ingepland kunnen worden in sessies van een hele dag om onvoldoende benutting van de desbetreffende sessie te voorkomen.
- Een onderzoek starten naar het planningsproces zodat de vele schakels verminderd kunnen worden. Dit zal het planningsproces korter maken en minder gevoelig voor fouten.

# Inhoud

1.	Plan van aanpak .....	9
1.1	Achtergrond en Aanleiding.....	9
1.2	Probleemstelling .....	9
1.3	Onderzoeksmethode.....	10
1.4	Afbakening.....	11
1.5	Conclusie en opzet rapport.....	11
2.	Theoretisch kader.....	12
2.1	Straight Line Depreciation en Present Value.....	12
2.2	SMART methode .....	12
2.3	Activity/Job On Node .....	13
2.4	Optimization in Surgery Planning .....	14
2.4.1	Strategisch.....	14
2.4.2	Tactisch .....	14
2.4.3	Operationeel offline en online .....	15
2.5	Conclusie.....	15
3.	Huidige situatie: endoscopie apparatuur.....	16
3.1	De apparatuur.....	16
3.2	Gebruik van endoscopische apparatuur .....	16
3.3	De trend van de vraag naar endoscopische apparatuur.....	19
3.4	De benodigde Investering .....	19
3.5	Conclusie.....	20
4.	Gewenste Situatie: endoscopie apparatuur .....	22
4.1	Randvoorwaarde .....	22
4.2	Criteria .....	22
4.3	Lijst van randvoorwaarden en criteria .....	22
5.	Het proces en de planning.....	23
5.1	Huidige situatie .....	23
5.1.1	Het proces .....	23
5.1.2	De planning.....	27
5.2	Gewenste situatie .....	27
5.2.1	Het proces .....	27
5.2.2	De Planning.....	28
5.3	Conclusie.....	28
6.	Oplossingen.....	29
6.1	Mogelijke keuzes en criteria .....	29
6.2	Scores op de criteria.....	29
6.3	Criteria en de weging .....	30
6.4	De keuze.....	31
6.5	Gevoeligheidsanalyse .....	31
6.6	Conclusie.....	32
7.	Eind Conclusies .....	33
8.	Aanbevelingen .....	35
8.1	Het proces .....	35
8.1.1	De verschillende verplegende afdelingen .....	35
8.1.2	Schatten van de snijtijd .....	35
8.2	De planning.....	35
8.2.1	Master Surgical Schedule (MSS).....	35
8.2.2	Het planningsproces.....	36

8.3	Conclusie.....	37
9.	Referenties .....	38
	Bijlage 1: berekeningen .....	39
1.1	Berekening Endoscopie sessie .....	39
2.1	Gemiddelde kosten per endoscopische patiënt voor 1 Endo-Suite .....	39
	Bijlage 2: Onderzoek naar de Trend .....	41
2.1	De verwachtingen van de specialisten .....	41
2.2	Berekeningen van de verwachtingen .....	42
2.3	Vergelijking tussen ZGV en SFG .....	42
	Bijlage 3: stroomschema's .....	44
	Bijlage 4: Reflectie .....	46
4.1	Het verkrijgen van de opdracht.....	46
4.2	Het voorbereiden van de opdracht .....	46
4.3	Het uitvoeren van de opdracht .....	46
4.4	Het afronden van mijn opdracht .....	47
4.5	Conclusies .....	47

## **Voorwoord**

Afgelopen drie jaar heb ik mijn bachelorstudie aan de Universiteit Twente doorlopen. Ter afsluiting van de bachelorfase is het de bedoeling een bacheloropdracht uit te voeren. Met dit rapport sluit ik mijn bachelorfase af.

Het Ziekenhuis de Gelderse Vallei is bezig met een investeringsproject voor het aanschaffen van nieuwe operatie apparatuur voor kijkoperatie. Dit rapport geeft een advies hoeveel Endo-Suites (speciale operatiekamers voor kijkoperatie) ZGV moet inrichten. ZGV is een groot algemeen ziekenhuis in Ede. Het onderzoek heeft hoofdzakelijk daar plaatsgevonden.

In dit voorwoord wil ik speciaal een aantal personen noemen die ertoe hebben bijgedragen om dit onderzoek tot een goed einde te brengen. In de eerste plaats wil ik mijn begeleider, Erwin Hans, van de universiteit bedanken. Hij heeft veel theorieën en ideeën geleverd over de processen in de operatiekamers en over het schrijven van een goed verslag. Ook mijn begeleiders van het ziekenhuis, Leonard van den Pol en Jan Middelhoven, dank ik voor hun bijdrage. Leonard van den Pol heeft mij de opdracht gegund en heeft met zijn kritische en ervaren houding een grote bijdrage geleverd aan mijn onderzoek en mijn vaardigheden als onderzoeker. Jan Middelhoeven heeft mij dagelijks geholpen met het verkrijgen van de informatie en het opzetten van het onderzoek. Ik dank ook alle andere medewerkers van het ziekenhuis die een bijdrage hebben geleverd. Tot slot dank ik een aantal vrienden die mijn verslag kritisch hebben doorgenomen en goede adviezen hebben gegeven. Dat waren Robert, Sytse en Harald.

Enschede, juli 2007

Ming Jiang

## Lijst van definities en afkortingen

### Definities

Endoscopisch wil zeggen dat het te maken heeft met minimale invasieve chirurgie. Andere termen voor minimale invasieve chirurgie zijn kijkoperatie, endoscopie of sleutelgatchirurgie.

Een Endo-Suite is een OK, speciaal ingericht voor MIC. Belangrijke kenmerken zijn dat de apparatuur in pendels (armen aan de plafond, zie linker omslagafbeelding) is verwerkt, dat tijdens de operatie een specialist ergens anders geraadpleegd kan worden en dat de beelden digitaal opgeslagen kunnen worden.

De OK-afdeling bestaat uit vier subafdelingen: de operatiekamers (OK's), de holding, de verkoeverkamer en de centrale sterilisatie afdeling (CSA).

De OK tijd geeft de beschikbare tijd aan voor de specialisten om te opereren. Deze wordt meestal uitgedrukt in OK dagen.

OK dag is een eenheid die staat voor de beschikbaarheid van één OK van 8:00-16:00.

De opname afdeling is verantwoordelijk voor het inplannen van de patiënten voor de operatie.

De poli is de plaats in een ziekenhuis waar medische consultaties of kleine behandelingen plaatsvinden. De specialist kan na de consultatie besluiten dat de patiënt geopereerd moet worden.

Een quick scan is een korte analyse van de relaties tussen de processen en de processen zelf.

### Afkortingen

ZGV	Ziekenhuis Gelderse Vallei
MIC	Minmale Invasieve Chirurgie
OK	Operatiekamer
CSA	Centrale Sterilisatie Afdeling
VVA	Verskillende Verplegende Afdeling
MSS	Master Surgical Schedule
PACU	Post Anesthesia Care Unit
AON	Activity On Node
IC	Intensive Care



## **1. Plan van aanpak**

Dit eerste hoofdstuk geeft een overzicht hoe dit onderzoek is aangepakt. Na de achtergrond en aanleiding van het probleem, volgt de probleemstelling met daarin de onderzoeksvragen en doelstelling. Daarna volgt de onderzoeksmethode, de afbakening, de conclusie van dit hoofdstuk en de opzet van het rapport.

### ***1.1 Achtergrond en Aanleiding***

Het ziekenhuis de Gelderse Vallei (ZGV) is een groot algemeen ziekenhuis gevestigd in Ede. ZGV richt zich op de regio West- en Midden Gelderland en Oost-Utrecht. Het verzorgingsgebied omvat ongeveer 230.000 inwoners. De grootste gemeentes die hieronder vallen zijn Ede, Veenendaal en Wageningen. Het ziekenhuis heeft apparatuur voor minimale invasieve chirurgie (MIC), ook wel endoscopische apparatuur genoemd. Deze apparatuur is voor het onderzoeken van het inwendige van de mens. Via een starre metalen buis voorzien van lenzen kan in het lichaam worden gekeken. Dit type operatie wordt ook wel kijkoperatie of sleutelgatchirurgie genoemd. Deze apparatuur is aangeschaft in de jaren 80 en is nu verouderd. Daarom is ZGV bezig met een investeringsproject om deze apparatuur te vervangen. De nieuwste techniek op dit gebied is een volledig gedigitaliseerde operatiekamer (OK), een zogenaamde Endo-Suite. Belangrijke kenmerken zijn dat de endoscopische apparatuur in pendels (armen aan het plafond, zie linker omslagafbeelding) is verwerkt, dat tijdens de operatie een specialist ergens anders geraadpleegd kan worden en dat de beelden digitaal opgeslagen kunnen worden. ZGV heeft een projectteam opgericht om de investering in goede banen te leiden. Het projectteam heeft een voorlopig programma van eisen samengesteld. Dit programma bestaat uit eisen waar de apparatuur in ieder geval aan moet voldoen en wensen van de specialisten. Tijdens een werkconferentie over dit investeringsproject is vanuit de verschillende specialismen naar voren gekomen wat de gewenste inrichting is en welke beelden worden opgeslagen. De investering moet goedgekeurd worden door de investeringscommissie waarna het definitieve programma van eisen naar verschillende leveranciers wordt gestuurd. Maar voordat het zover is wordt er eerst bepaald hoeveel Endo-Suites nodig zijn. In dit rapport onderzoeken we hoeveel OK's ZGV moet inrichten als Endo-Suites. Daarnaast hebben we het proces en de planning geanalyseerd. Dit is een uitgebreide aanbeveling aan het management.

### ***1.2 Probleemstelling***

Allereerst om verwarring te voorkomen noemen we alles wat met MIC te maken heeft endoscopisch. Naast de nieuwe endoscopische apparatuur moet bij de Endo-Suite ook in digitale apparatuur worden geïnvesteerd. De digitale apparatuur is nodig om de beelden op te kunnen slaan. De endoscopische apparatuur wordt in de huidige situatie de OK in gereden wanneer het nodig is. Met Endo-Suite staat de inrichting vast. Alle endoscopische operaties moeten in deze kamers plaatsvinden. Hierdoor kan de eventuele keuze invloed hebben op de planning van de OK's. De OK-afdeling is de duurste faciliteit en tegelijkertijd de plaats waar de grootste inkomsten worden gegenereerd. Daarom is optimale benutting ervan gewenst. Bij het investeringsproject komen veel problemen kijken. Een aantal belangrijke vragen is:

- Aan welke eisen moet de Endo-Suite voldoen?
- Welke inrichting is gewenst?

- Welke beelden worden opgeslagen en wat voor digitale opslagruimte en structuur vereist dat?
- Wat zijn de kosten van de Endo-Suites?
- Wat zijn de baten van de Endo-Suites?
- Hoeveel OK's moeten er ingericht worden als Endo-Suite?

Voor dit onderzoek is het belangrijkste dat duidelijk wordt hoeveel OK's ZGV moet inrichten. De probleemstelling van dit onderzoek ziet er daarom als volgt uit:

*Hoeveel Endo-Suites moet ZGV inrichten gezien de vraag naar minimale invasieve chirurgie en de grootte van de investering?*

Om deze probleemstelling te kunnen beantwoorden hebben we een aantal onderzoeksvragen geformuleerd. Deze vragen zijn:

- Wat is het huidige gebruik van de endoscopische apparatuur?
- Wat is de effectieve bezetting van de OK?
- Wat is de gemiddelde bezetting van endoscopische operaties per sessie dat er endoscopisch wordt geopereerd?
- Wat is de trend in het gebruik van de endoscopische apparatuur?
- Wat zijn de benodigde investeringen?

Het voornaamste doel van het onderzoek is het geven van een onderbouwd advies hoeveel Endo-Suites ZGV moet inrichten, waarbij het van belang is dat er een evenwicht is tussen een verantwoorde investering in digitale OK's en een optimale patiëntenlogistiek. Dit doel is gegeven door het management van ZGV.

Het management heeft naast het bovenstaande onderzoeksdoel ook gevraagd om een quick scan te maken van de processen binnen de OK-afdeling. Een quick scan is een korte analyse van de relaties tussen de processen en de processen zelf. De OK-afdeling is groot. De processen binnen de afdeling bevatten niet alleen de operatieve handelingen, maar ook activiteiten op de verkoeverkamer, de holding en de centrale sterilisatie afdeling (CSA). Deze subafdelingen bespreken we in hoofdstuk 5. Hieruit volgt een uitgebreide aanbeveling over hoe de OK-afdeling de beschikbare capaciteit beter kan benutten. Dit is relevant gezien de kosten en de gegenereerde inkomsten van de afdeling. Daarnaast is de OK-afdeling de bottleneck van het ziekenhuis, gezien de lange wachtlijsten voor de operatie.

### **1.3 Onderzoeksmethode**

Ik heb ervoor gekozen om eerst een quick scan te maken van de OK-afdeling. Daarom is er eerst begonnen met het interviewen van diverse betrokkenen, zowel om de problemen helder te krijgen als om verschillende meningen in kaart te brengen over het implementeren van Endo-Suites. Ook ben ik in de OK geweest om met een endoscopische operatie mee te kijken hoe het proces eruitziet en hoe de apparatuur wordt gebruikt. Hieruit volgt een aantal stroomschema's om het proces te analyseren. Na deze eerste indrukken begin ik met het analyseren van de verschillende aspecten van de huidige endoscopische apparatuur. Daarbij probeer ik de onderzoeksvragen te beantwoorden. Daarnaast bestudeer ik allerlei bedrijfsdocumenten en zoek ik in de literatuur naar informatie om een dergelijke analyse te kunnen maken.

Na de analyse van de huidige situatie schets ik wat na de implementatie van de Endo-Suites gewenst is en stel ik een lijst met criteria op om een keuze te maken. Samen met het management zal er een weging worden gegeven aan elk criterium. Elke mogelijke keuze zal worden gescoord op de criteria om zo tot een keuze te komen. Daarbij maak ik gebruik van de SMART methode om zo tot een conclusie te komen. Voor de processen van de OK-afdeling schets ik ook de gewenste situatie waarna de aanbevelingen volgen. Dit rapport eindigt met een reflectie van deze opdracht.

#### ***1.4 Afbakening***

De processen binnen een ziekenhuis zijn zeer complex. Dat komt omdat er veel actoren zijn en de gezondheidszorg niet te vergelijken is met een industrie. De producten in dit proces zijn mensen en daar hoort een andere aanpak bij. Daarnaast is er maar beperkt tijd beschikbaar. Een goede afbakening is daarom gewenst. Wij gaan ervan uit dat de inrichting van alle Endo-Suites gelijk zijn en geschikt voor alle specialismen. Met de komst van de nieuwe endoscopische apparatuur is er van uitgegaan dat dit geen invloed heeft op de operatietijd. Daarnaast beperkt de aanbeveling zich alleen tot algemene adviezen. ZGV zal daarvoor eerst zelf de aanbeveling moeten onderzoeken voordat ze worden ingevoerd.

#### ***1.5 Conclusie en opzet rapport***

In dit hoofdstuk hebben we de onderzoeksopzet besproken. Het voornaamste doel van het onderzoek is het geven van een onderbouwd advies hoeveel OK's ZGV moet inrichten als Endo-Suite. Daarbij zijn er een aantal onderzoeksvragen gesteld. Naast het onderzoek zal er een quick scan gemaakt van de processen binnen de OK-afdeling. Hieruit volgt een uitgebreide aanbeveling over hoe de OK-afdeling de beschikbare capaciteit beter kan benutten. De quick scan en de aanbevelingen krijgen daarom beide een apart hoofdstuk.

De opbouw van het rapport is als volgt. Eerst bespreken we in hoofdstuk 1 de onderzoeksmethode. Hoofdstuk 2 geeft de gebruikte literatuur weer. Hoofdstuk 3 geeft de huidige situatie van de endoscopische apparatuur weer. Hoofdstuk 4 geeft de gewenste situatie weer. Hoofdstuk 5 beschrijft de huidige en gewenste situatie van het proces van de OK-afdeling en de planning van de patiënten. Hoofdstuk 6 geeft de mogelijke keuzes. Hoofdstuk 7 geeft de conclusies van dit rapport en tot slot volgen de aanbevelingen in hoofdstuk 8.

## 2. Theoretisch kader

Dit hoofdstuk geeft de bij dit onderzoek gebruikte theorieën weer. Voor het onderzoek zelf is Straight Line Depreciation en Present Value gebruikt voor het toekennen van de kosten aan de patiënt, en de SMART methode voor het maken van een keuze. Voor de aanbevelingen is Activity On Node gebruikt om het proces van de OK-afdeling te analyseren, en is het artikel Optimization in Surgery Planning (Hans e.a.) gebruikt om de problemen van de planning het hoofd te bieden.

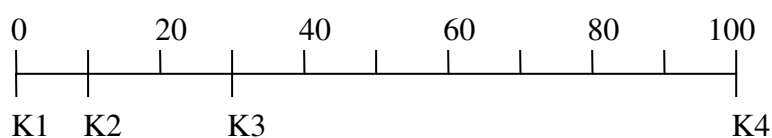
### 2.1 *Straight Line Depreciation en Present Value*

Lineaire afschrijving (Drury, 2004, blz. 851) is een veelvuldig gebruikte methode om activa af te schrijven. Er wordt vanuit gegaan dat de activa elk jaar eenzelfde waarde verliest. De jaarlijkse afschrijving wordt berekend door de restwaarde af te trekken van de aankoopwaarde en vervolgens te delen door het aantal te verwachte bruikbare levensjaren van de activa. De Present Value (Drury, 2004, blz. 497) is een methode om toekomstige geldstromen te waarderen naar de huidige waarde van geld. Dit komt omdat geld, door inflatie, over de tijd niet dezelfde waarde heeft. Er is met de volgende formule gewerkt om toekomstige waarde te berekenen:  $FN_n = V_0 \cdot (1 + K)^n$ . Hierin is  $FN_n$  de toekomstige waarde in n jaren;  $V_0$  is de begin investering in jaar 0; K is de disconteringsfactor.

### 2.2 *SMART methode*

Voor het maken van een keuze is gebruik gemaakt van de SMART methode. SMART staat voor Simple Multi-Attribute Rating Technique (Goodwin en Wright, 1998, blz. 10). Deze techniek werkt zowel met kwantitatieve als kwalitatieve gegevens en is snel en gemakkelijk toe te passen. Nadat de mogelijke keuzes en criteria zijn vastgesteld, krijgt elke keuze een score bij alle criteria. Hierbij is gebruik gemaakt van de Direct Rating techniek om score toe te kennen (Mintzberg, 1981, blz. 103). Voor elk criterium zijn de mogelijke keuzes van meest naar minst geprefereerd geordend. De meest geprefereerde keuze krijgt een score van 100 en die met minste voorkeur krijgt een score van 0. In afbeelding 2.1 is als voorbeeld de Direct Rating voor een bepaald criterium uitgewerkt. K1, K2, K3 en K4 zijn de mogelijke keuzes. K1 is het minst en K4 het meest geprefereerd. De andere keuzes zijn zo gewaardeerd dat de ruimte tussen de scores de sterkte van de voorkeur voor een keuze over de andere in termen van het desbetreffende criterium aangeeft. De verbetering tussen K1 en K3 is drie keer meer geprefereerd dan de verbetering tussen K1 en K2. Direct Rating vergelijkt dus het interval tussen de punten in de schaal. Dat kan je vergelijken de temperatuur gemeten in Celsius. We kunnen niet zeggen dat 80 °C twee zoveel is als 40 °C omdat 0 °C niet de absolute laagste temperatuur is. Wat we wel kunnen zeggen is dat een toename van 40 °C naar 80 °C twee keer zoveel is als de toename van 40 °C naar 60 °C.

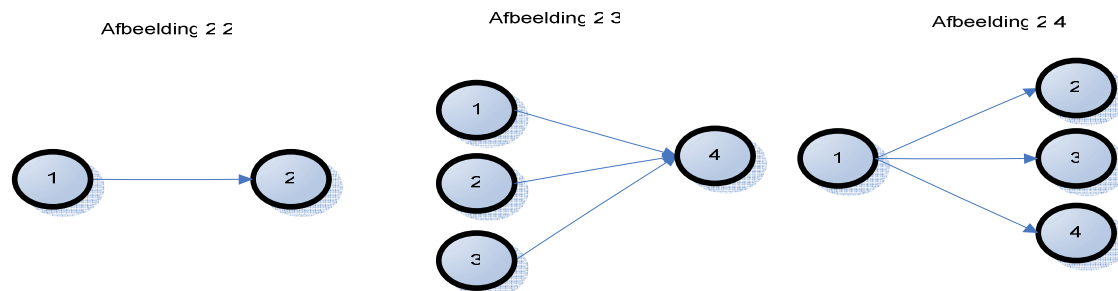
Afbeelding 2.1: Direct Rating voor één criterium



Vervolgens zijn de criteria ten opzichte van elkaar gewaardeerd. De SMART methode gebruikt de Swing Weights om zo rekening te houden met de spreiding tussen de meest en minst geprefereerde keuze. De Swing Weights zijn afgeleid door een vergelijking te maken tussen de minst naar de meest geprefereerde score van een criterium en datzelfde van een ander criterium. Neem bijvoorbeeld drie criteria: A, B en C. Bedenk een hypothetisch mogelijke keuze met al die criteria op hun minst geprefereerde niveau. Er mag één criterium naar zijn meest geprefereerde niveau worden geschoven. Daarbij moet worden gekozen tussen A, B en C. Stel B is gekozen, dezelfde vraag is dan gesteld voor A en C. Zo krijgen we een lijst, bijvoorbeeld B, A, C. We kunnen dan criterium B een weging van 100 geven. Daar is gevraagd om een vergelijking te maken tussen criterium B en A, met voor beide een verandering van minst naar meest geprefereerd niveau. Stel voor A is 80% zo belangrijk gevonden als criterium B en criterium C 50% als criterium B. Deze krijgen dan respectievelijk een weging van 80 en 50. De totale weging is dan  $100 + 80 + 50 = 230$ . Deze weging wordt dan genormeerd, dit leidt dan tot het volgende resultaat:  $43 + 35 + 22 = 100$ . Tot slot kunnen de genormeerde wegingen van de criteria worden vermenigvuldigd met de scores van het criterium. Voor elke mogelijke keuze worden deze waarden gesommeerd over alle criteria en gedeeld door 100. De beste keuze uit deze methode is dan degene met de hoogste score.

### 2.3 Activity/Job On Node

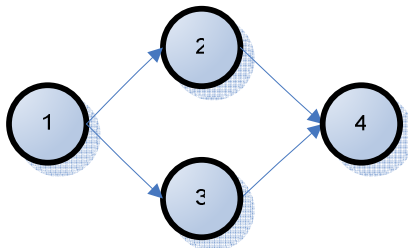
Met AON (Pinedo, 2005, blz. 52) zijn de activiteiten in kaart gebracht om het proces te analyseren. Een rondje staat voor een activiteit. Een pijl staat voor een volgorde relatie. Een pijl van activiteit 1 naar 2 betekent dat 1 eerst gereed moet zijn voordat 2 kan beginnen (zie afbeelding 2.2). Als bijvoorbeeld drie activiteiten (1 t/m 3) met pijlen naar activiteit 4 gaan, moeten eerst alle drie de activiteiten afgerond zijn voordat activiteit 4 kan beginnen (zie afbeelding 2.3). En als van activiteit 1 drie pijlen richting drie verschillende activiteiten (2 t/m 4) gaan, dan moet activiteit 1 eerst afgerond zijn voordat activiteit 2 tot en met 4 kunnen beginnen (zie Afbeelding 2.4).



Elke activiteit kost tijd, met behulp van de Forward en Backward methode (Pinedo, 2005, blz. 55) kan er bepaald worden welke activiteiten bepalend zijn voor de duur van een hele proces, het zogenaamde Critical Path. Dit is een volgorde van activiteiten met de langste totale tijd. Vertraging in elke van deze activiteiten heeft een directe invloed op de totale duur. Vertraging van de andere activiteiten hebben niet direct invloed op de totale duur van een cyclus. Met dit overzicht zal er een beter begrip van het proces zijn en meer procesbeheersing optreden. Stel er zijn 4 activiteiten (zie afbeelding 2.4). Activiteit 2 en 3 kunnen parallel van elkaar worden uitgevoerd. Van elke activiteit is bekend wat de gemiddelde duur is (zie kolom 2 van tabel 2.1). Vervolgens wordt met de Forward methode de vroegst mogelijke tijdstip

van voltooiing bepaald rekening houdend met de volgorde relatie. Op tijdstip 0 zal activiteit 1 beginnen en zij zal eindigen op tijdstip 2. Op tijdstip 2 kunnen activiteit 2 en 3 beginnen. Activiteit 2 duurt 2 min en zal eindigen op tijdstip 4. Activiteit 3 duurt 3 min en zal eindigen op tijdstip 5. Activiteit 4 zal op tijdstip 5 beginnen omdat zij pas mag beginnen als activiteit 2 en 3 voltooid zijn. Activiteit 4 zal voltooid zijn op tijdstip 7. Het voorbeeld proces met 4 activiteiten zal dus 7 min duren. Het resultaat hiervan is weergegeven in kolom 3 van tabel 1. De Backward methode geeft het laatst mogelijke tijdstip van voltooiing van de activiteiten aan zonder dat het proces langer dan 7 min zal duren. Dus we beginnen bij tijdstip 7 bij de voltooiing van activiteit 4. De duur van activiteit 4 is 2 min, dat houdt in dat activiteit 2 en 3 op tijdstip 5 voltooid moet zijn zodat het proces niet langer dan 7 min duurt. Het laatst mogelijke tijdstip dat activiteit 2 mag beginnen is dus 3 en voor activiteit 3 is dat tijdstip 2. Activiteit 1 moet dan op tijdstip 2 voltooid zijn. Het laatst mogelijke tijdstip van voltooiing is weergegeven in kolom 4 van tabel 2.1. De activiteiten waarbij het tijdstip van voltooiing met de Forward en de Backward methode gelijk zijn, vormen de Critical Path. In ons voorbeeld is dat activiteit 1, 3 en 4.

Afbeelding 2.4



Activiteit	duur (in min)	Forward	Backward
1	2	2	2
2	2	4	5
3	3	5	5
4	2	7	7

## 2.4 Optimization in Surgery Planning

In het artikel Optimization in Surgery Planning (Hans e.a.) is de OK planning in hiërarchische lagen verdeeld: strategisch, tactisch, operationeel offline, en operationeel online.

### 2.4.1 Strategisch

Op strategisch niveau is de totale OK capaciteit berekend en verdeeld over de verschillende specialismen. De verdeling op strategisch niveau gebeurt in twee stappen: een bepaald percentage is voor één jaar lang vastgelegd, en de rest wordt elke drie maanden bepaald, voor een periode van 3 maanden. Deze verdeling is gebaseerd op de electieve operaties (geplande niet spoed operaties) die wekelijks terugkomen. Dit leidt tot een wekelijkse cyclische OK blok plan op tactische niveau. De eerste stap garandeert een basis level OK beschikbaarheid voor alle specialismen, gegeven hun jaarlijkse patiëntenmix. De tweede stap maakt het aanpakken van seizoeneffecten mogelijk.

### 2.4.2 Tactisch

Eerst kiest een ziekenhuis jaarlijks de lengte van een enkele periode voor cyclische planning, een zogenaamde Master Surgical Schedule (MSS), en de sessie lengte. Daarna wijzen de maatschappen de werkelijke patiënt toe aan een speciaal voor dat type operatie in MSS gereserveerde tijd. Hierbij wordt een datum gegeven en geen

specifieke tijd. In ziekenhuizen kan men de volgende drie hoofdcategorieën patiënten onderscheiden:

- Categorie A patiënten: electieve operaties die vaak plaats vinden
- Categorie B patiënten: electieve operaties die zelden plaats vinden
- Categorie C patiënten: spoed operaties

Het doel is het maken van een MSS om een algemene cyclische rooster te construeren, waarin categorie A operaties ingeroosterd worden rekeninghoudend met hun verwachte frequentie. Dit moet op een wijze gebeuren waarin de werkdruk op de opeenvolgende afdelingen zoveel mogelijk worden geëffend. Dit effenen resulteert in het reduceren van de pieken, materiaal tekorten en het minimaliseren van het aantal operaties die wordt afgezegd. Voor categorie B en C zal OK tijd worden gereserveerd.

#### 2.4.3 *Operationeel offline en online*

OK planning op operationeel offline niveau omvat de planning van electieve patiënten vooraf in de toegewezen beschikbare blok. Hierbij wordt ook de precieze tijdstip van de operaties bekend gemaakt. Dit wordt ongeveer 2 weken van tevoren gedaan door de OK planner met de volgende voorschriften:

1. Electieve operaties moeten worden gepland met het gebruik van de historische gemiddelde operatie duur.
2. Voor spoed en variabiliteit wordt een witte vlek ingepland.
3. Het gebruik van OK tijd zal moeten worden gemaximaliseerd en het overschrijden van de sessietijd is niet toegestaan.

OK planning op een operationeel online niveau omvat de operationele controle en meer specifiek de onregelmatigheden hierin zoals de aankomsten van spoed patiënten. Deze zal opgevangen worden door de witte vlek. Een spoed patiënt wordt ingepland op de eerste OK die vrijkomt. De starttijden van de operaties zijn zo veel mogelijk gelijk gespreid over een dag. Deze wijze minimaliseert de gemiddelde wachttijd van een spoedeisende operatie.

### 2.5 *Conclusie*

Dit hoofdstuk heeft verschillende theorieën besproken. Hieronder is in een lijst de theorieën en hun relevantie voor dit onderzoek weergegeven.

Straight Line Depreciation:	voor het afschrijven van de investering.
Present Value:	voor het waarderen van toekomstige geldstromen.
SMART methode:	voor het maken een keuze.
Activity On Node:	voor het analyseren van de processen van de OK-afdeling.
Optimization in Surgery Planning:	voor het oplossen van de problemen van de planning.

### **3. Huidige situatie: endoscopie apparatuur**

Om tot een onderbouwd advies te komen is het belangrijk om de stand van zaken in kaart te brengen. Dat hebben we gedaan aan de hand van de onderzoeksvragen. Dit hoofdstuk geeft alleen de analyse weer en trekt vooralsnog geen conclusies. Dat vindt plaats in hoofdstuk 6. Paragraaf 3.1 geeft een korte beschrijving van de aanwezige apparatuur, paragraaf 3.2 geeft het gebruik ervan weer, de verwachte vraag naar endoscopische apparatuur is in paragraaf 3.3 geschetst, gevolgd in paragraaf 3.4 door een analyse naar de benodigde investering en in paragraaf 3.5 zijn de bevindingen in de conclusie samengevat.

#### **3.1 De apparatuur**

De apparatuur bestaande uit zeer verouderde endoscopische torens (zie een voorbeeld van een moderne toren op de rechter omslagafbeelding) wordt wanneer nodig de OK ingereeden. Dit soort apparatuur is kwetsbaar en door het in en uit rijden kan het apparaat defect raken. Ook heeft het een negatief invloed op het steriel zijn van de OK. Er is bovenop de toren een klein beeldscherm voor het weergeven van het inwendige van het lichaam. Daarnaast is er elektrische apparatuur aanwezig voor de operatie zelf. Bij de operatie worden 3 (soms ook 4) gaten in het lichaam gemaakt, één voor de camera en twee voor operatiegereedschappen. Er is ook een mogelijkheid om de operatie op te nemen of een foto te maken. Deze kan op de VHS videoband worden vastgelegd. Maar van deze mogelijkheid wordt zelden of nooit gebruik gemaakt, omdat het niet praktisch is om het terug te kijken en het niet makkelijk is om het op te slaan of om de beelden met derden te delen.

De huidige endoscopische torens zijn verouderd en moeten vervangen worden. Voor de Endo-Suites is er daarnaast ook digitale apparatuur nodig. Onder digitale apparatuur wordt de hard- en software die de digitalisering mogelijk maakt verstaan. De specialisten hebben op dit moment de volgende torens tot hun beschikking (Interview Middelhoven):

- 2 torens voor algemene chirurgie
- 2 torens voor gynaecologie
- 2 torens voor orthopedie
- 1 toren voor urologie
- 2 torens voor KNO

#### **3.2 Gebruik van endoscopische apparatuur**

Deze paragraaf geeft de omvang van de endoscopische operatie weer. We berekenen eerst hoeveel endoscopische ingrepen in 2006 plaats gevonden hebben en wat de benodigde tijd daarvan is geweest. Daarna geven we de effectieve bezetting van de OK's. Tenslotte berekenen we hoeveel Endo-Suites er nodig zijn als ZGV op dezelfde manier blijft plannen.

Vanaf eind 2005 is ZGV begonnen met het registreren van het gebruik van de OK. De volgende gegevens zijn in het registratiesysteem vastgelegd: naam patiënt, naam operateur en de bijbehorende specialisme, OK nummer, type ingreep in CTG code, tijdstip dat de patiënt op de OK is, begin en eind van de inleiding, begin en eind van de ingreep en het tijdstip dat de patiënt uit de OK is. Om achter het gebruik van endoscopische apparatuur te komen, is eerst gekeken wat de endoscopische ingrepen



zijn per specialisme. Daarna zijn de bijbehorende CTG codes opgezocht. De codes zijn in het registratiesysteem per type ingreep opgezocht. Hierbij is gekeken naar de tijd dat de patiënt aanwezig was in de OK in het jaar 2006. Er is rekening mee gehouden dat een patiënt soms in één operatie meerdere ingrepen ondergaat en dat twee specialisten tegelijk één patiënt opereren. Vervolgens bleek dat in de eerste helft van 2006 de CTG codes niet goed waren geregistreerd. Het financiële systeem van ZGV heeft over 2006 alle gedeclareerde CTG codes vastgelegd. Maar sommige codes zijn voor zowel poli als voor operaties in de OK. Van twee maatschappen, namelijk algemene chirurgie en gynaecologie, was het aantal operaties per CTG code bekend. Van de orthopedie is bekend dat de endoscopische verrichtingen niet op de poli plaatsvinden. Van de aantallen van de 2 overgebleven specialismen worden door de operatiemedewerkers een schatting gemaakt. Zo is een lijst gemaakt van de endoscopische ingrepen en de aantallen ervan over 2006. Deze zijn vermenigvuldigd met de gemiddelde duur van de ingrepen in het registratiesysteem. In tabel 3.1 zijn in de tweede kolom de aantallen endoscopische operaties per ingreep weergegeven. In de derde en vierde kolom is de benodigde tijd weergegeven in respectievelijk aantal minuten en OK dagen (een OK dag is de beschikbaarheid van één OK van 8:00-16:00). De vijfde kolom geeft het percentage benodigde OK tijd in verhouding tot de totale endoscopische tijd. De zesde kolom geeft het percentage endoscopische tijd in verhouding tot de totale beschikbare OK dagen aan. De beschikbare OK tijd in 2006 was 1811 OK dagen (hierover meer in paragraaf 5.1.1). De laatste kolom geeft per specialisme aan hoeveel van de beschikbare OK tijd bezet is door endoscopische ingrepen.

**Tabel 3.1: kern gegevens endoscopische operaties**

Specialisme	Aantal	Tijd (min)	Tijd (Okdagen)	% totaal endoscopie	% Totaal beschikbare OK dagen	% per specialisme
algemene chirurgie	446	39437	82.16	28.12%	4.54%	9.82%
KNO	1708	22120	46.08	15.77%	2.54%	18.43%
Urologie	425	36000	75.00	25.67%	4.14%	79.95%
Gynaecologie	263	13378.45	27.87	9.54%	1.54%	13.20%
Orthopedie	931	29321.7	61.09	20.91%	3.37%	23.06%
<b>totaal</b>	<b>3773</b>	<b>140257.2</b>	<b>292.20</b>	<b>100.00%</b>	<b>16.13%</b>	<b>15.20%</b>

Verder is de wisseltijd berekend tussen het tijdstip dat de patiënt uit de OK is totdat er een nieuwe patiënt komt (zie tabel 3.2). Deze is berekend om het effectieve gebruik van de OK tijd te kunnen berekenen. Ik heb daarbij gebruik gemaakt van de gegevens uit het registratiesysteem over 2006. De gegevens zijn per OK gesorteerd in een chronologische volgorde. Om wisseltijden die buiten het OK programma (van 8:00 tot 16:00) vallen zoveel mogelijk niet mee te nemen, werden alleen wisseltijden kleiner dan 2 uur meegenomen. Vervolgens is in Excel de gemiddelde wisseltijd en het aantal patiënten berekend. Deze twee werden vermenigvuldigd om zo per OK tot de totale wisseltijd te komen. Deze uitwerking is hieronder gegeven. Het valt op dat OK 10 meer dan twee keer zoveel wisseltijd heeft. Dat is logisch omdat OK 10 's middags als spoed OK fungeert (voor uitleg OK's zie hoofdstuk 5). Verder valt op dat de wisseltijd van langer dan een uur vooral wordt veroorzaakt door de wisseling van specialisten op één OK op dezelfde dag.

**Tabel 3.2: wisseltijd**

OK	2	3	4	5	6	7	8	10	totaal
gemiddeld (min)	17.55	15.33	14.92	15.75	16.07	13	17.38	25.62	
Aantal	1159	1484	1039	1019	754	1627	897	1570	
totaal (min)	20340.5	22749.7	15501.9	16049.3	12116.8	21151.0	15589.9	40223.4	163722.3
Totaal (OK dagen)	42.4	47.4	32.3	33.4	25.2	44.1	32.5	83.8	341.1

De effectieve bezetting is dan  $(1 - 341.1/1811) * 100\% = 81.2\%$ . Het aantal effectieve OK dagen is dan 1469.9. De endoscopische operaties neemt dan  $292.2/(1469.9/8) = 1.6$  OK's in beslag.

Als alle endoscopische operaties achter elkaar plaatsvinden, dan heeft ZGV maar 1.6 Endo-Suite nodig. Maar hiervoor kan geen planning worden gemaakt, omdat specialisten niet voor één of twee operaties naar de OK gaan om te opereren. Dat is niet praktisch. De OK tijd is in sessies aan specialismen toebedeeld. Een OK dag bestaat uit twee sessies, een ochtendsessie en een middagsessie van elk vier uur (zie meer uitleg over de planning in paragraaf 5.1.2). Binnen een sessie wordt er zowel endoscopische als andere operaties uitgevoerd. In de toekomst moet een sessie met endoscopische operatie in een Endo-Suite worden ingepland, ook al zijn niet alle operaties in die sessie endoscopisch. We hebben onderzocht hoeveel Endo-Suite ZGV nodig heeft als de verhouding van endoscopische operaties gelijk blijft voor een endoscopische sessie. Daarbij heb ik in het registratiesysteem opgeteld hoeveel endoscopische operaties plaats vinden binnen één sessie. Het gemiddelde aantal is daarna berekend. Deze is met de gemiddelde duur per specialisme vermenigvuldigd. Daaruit kan de bezetting worden uitgerekend (voor uitgebreide berekening zie bijlage 1.1). Als de verhouding endoscopische verrichtingen gelijk blijft in een endoscopische sessie, dan heeft ZGV 4 Endo-Suites nodig. We hebben voor dit onderzoek de gegevens uit het registratiesysteem gebruikt. Het is niet 100% betrouwbaar omdat niet alle operaties goed in CTG-codes zijn geregistreerd. Maar voor dit onderzoek is dat wel toereikend omdat we naar de verhoudingen kijken. Bovendien zijn de cijfers naar beneden afgerond om rekening te houden met de operaties die niet meegenomen zijn in het registratiesysteem. De werkelijkheid zal zeer waarschijnlijk tussen de 3 en 4 Endo-Suites liggen als alle operaties goed zou zijn geregistreerd. In hoofdstuk 6 is met andere criteria naar de mogelijke keuzes gekeken om zo een totaal beeld te geven.

### **3.3 De trend van de vraag naar endoscopische apparatuur**

Om achter de toekomstige vraag naar endoscopisch opereren te komen, heb ik eerst op het internet, en in de bibliotheek van de Universiteit Twente gezocht of er artikelen hierover beschikbaar zijn. Er zijn veel artikelen over de MIC, ze benadrukken allemaal de voordelen en verwachten een toekomstige groei in het gebruik, maar er was geen artikel die de groei met cijfers uit Nederland kon onderbouwen. Tevens heb ik bij Prismant en de Nederlandse Vereniging voor Endoscopische Chirurgie geïnformeerd of zij het aantal endoscopische operaties van ziekenhuizen in Nederland vastleggen. Zij houden veel gegevens van ziekenhuizen bij maar konden onze vraag niet beantwoorden. Vervolgens hebben we besloten om een eigen onderzoek te beginnen. Deze bestaat uit twee delen. Het eerste deel bestaat uit een onderzoek naar het aantal endoscopische verrichtingen van de referentieziekenhuizen. Deze ziekenhuizen hebben ongeveer dezelfde grootte en patiëntenmix als ZGV. Zo kan er duidelijkheid in worden verkregen hoe ZGV op dit moment presteert op het gebied van endoscopie in verhouding met andere referentieziekenhuizen. Het verschil met beter presterende ziekenhuizen is het groeipotentieel dat ZGV kan hebben. We hebben voornamelijk via de mail geprobeerd om contact te maken met deze ziekenhuizen. Helaas heeft maar één ziekenhuis deze informatie beschikbaar gesteld (zie bijlage 2.2 voor de vergelijking). De rest heeft deze data niet direct beschikbaar en of wil de moeite niet nemen om het uit te zoeken. Het tweede deel wordt de toekomst verwachting per specialisme over het gebruik in kaart gebracht. Hierbij moesten zij twee vragen beantwoorden:

1. Wordt er een toename verwacht van het aantal ingrepen dat nu al endoscopisch plaats vindt voor de komende 5 jaar? Zo ja, wat is dan de verwachte toename?
2. Van welke open ingrepen wordt er verwacht dat ze endoscopisch worden voor de komende 5 jaar? Zo ja, wat is dan het verwachte volume?

We brengen voor de komende 5 jaar de toekomstige vraag in beeld. We kiezen voor 5 jaar omdat dit de afschrijvingsperiode van de digitale OK is (zie paragraaf 3.4 voor meer uitleg), en omdat de schattingen van de specialisten voor een langere periode onbetrouwbaarder zullen zijn. De antwoorden op deze vragen zijn in bijlage 2.1 uitgewerkt. Vervolgens hebben we deze verwachtingen geanalyseerd om zo tot een trend te komen. Deze analyse staat in bijlage 2.2. Uit deze analyse blijkt dat het aantal endoscopische verrichtingen 2.3% per jaar zal groeien, en de benodigde OK tijd met 4.8% per jaar. Dit komt omdat de groei van het aantal vooral bij de chirurgie en urologie wordt verwacht, deze twee hebben gemiddeld een langere operatieduur. De groei van het aantal endoscopische verrichtingen tussen 2005 en 2006 is 3.1%. Hieruit kunnen we concluderen dat de groei tussen de 3% en 4% zal zitten. We nemen aan dat de groei jaarlijks 4% zal bedragen. Met deze schatting van de groei kunnen we beter op de toekomstige groei anticiperen, omdat we van de hoogste groei uit zijn gegaan. Aansluitend op paragraaf 3.2 zal over 5 jaar de endoscopische effectieve bezetting 1.9 OK's zijn en bij de zelfde wijze van planning heeft ZGV 4.9 Endo-Suites nodig.

### **3.4 De benodigde Investering**

ZGV heeft een speciaal projectteam opgericht om de investering in goede banen te leiden. Het team heeft de wensen van de verschillende specialisten in kaart gebracht en vervolgens een programma van eisen samengesteld. De investering moet daarna goedgekeurd worden door een commissie. ZGV verstuurt het programma van eisen naar verschillende leveranciers. De leveranciers brengen een bod uit, en ZGV kiest de beste 2 of 3 uit en gaat daarmee onderhandelen. Tijdens dit onderzoek (juli 2007)

is de investering nog niet goedgekeurd. Dus de prijs van de apparatuur is nog niet bekend. Het projectteam heeft wel een grove indicatie van de prijzen gegeven. De bouwkundige aanpassing is sterk afhankelijk van de te kiezen leverancier, er is voor gekozen om deze kosten toch in te schatten en mee te nemen. Bij de onderhandeling, zal het zo zijn dat hoe meer kamers er zal worden ingericht hoe goedkoper het wordt per kamer. We hebben dit niet meegenomen. Hieronder is een grove indicatie gemaakt door het projectteam, gebaseerd op recente offertes van de verschillende leveranciers:

Endoscopische apparatuur:	€ 75000
Digitale apparatuur:	€ 137500
Bekabeling:	€ 12500
<u>Bouwkundig aanpassingen:</u>	<u>€ 20000</u>
Investering per OK:	€ 245000

De endoscopische apparatuur heeft een geschatte levensduur van 10 jaar (Interview Middelhoven). Dat is de afschrijvingsduur die het ziekenhuis gebruikt voor zulke investeringen. Voorts is dat ook realistisch omdat de huidige apparatuur een duur heeft gehad van 15 jaar. Ook de bekabeling en de bouwkundige aanpassingen hebben een geschatte levensduur van 10 jaar. De digitale apparatuur heeft een geschatte levensduur van 5 jaar. Dat is op advies van de IT-afdeling. Dit komt ook omdat de ontwikkelingen op het gebied van digitalisering zo snel gaat. Onderhoud van de apparatuur per jaar is geschat op 7% van de aankoopprijs, dat is  $0.07 * (\text{€ } 137500 + \text{€ } 75000) = \text{€ } 14875$  per jaar. Met de bovenstaande gegevens wordt de initiële waarde gelijk verdeeld volgens de Straight line depreciation over respectievelijk 10 en 5 jaar, voor jaar 1 is dat  $(75000 + 12500 + 20000)/10 + 137500/5 = \text{€ } 38250$  aan afschrijvingen. Dit bedrag is met de Present Value methode gecorrigeerd voor de inflatie, uitgaande van 3%. Daarna zijn de onderhoud en de gecorrigeerde afschrijvingen samengevoegd en wordt dit bedrag gedeeld door het aantal te verwachten endoscopische patiënten, rekeninghoudend met een 4% groei van het aantal. De gemiddelde van de eerste 5 jaar wordt berekend, dat is € 13.40 per patiënt. Dit bedrag is de extra kosten voor het investeren in één Endo-Suite per endoscopische ingreep. (voor de uitwerking zie bijlage 1.2). Het projectteam heeft ervoor gekozen om de investering van de endoscopische apparatuur apart aan te vragen bij de investeringscommissie. Deze commissie moeten alle investeringen eerst goed keuren voordat ze uitbesteed mogen worden. Hetzelfde aantal torens als in paragraaf 3.1 beschreven is al aangevraagd. Daarom heb ik op dezelfde wijze als hiervoor berekend wat per patiënt de gemiddelde kosten van de eerste 5 jaar zijn, daarbij is de endoscopische apparatuur niet meegenomen. Dat is € 10.20 per patiënt voor het investeren in één digitale OK waarbij endoscopische apparatuur niet meegenomen zijn (voor de uitwerking zie bijlage 1.2). Dit bedrag zullen we hanteren als de benodigde investering voor één Endo-Suites. Verder kost een uur gebruik van de OK € 1069. Een gemiddelde endoscopische operatie duurt  $(292.2 * 480) / 3773 = 37.2$  minuten. De gemiddelde kosten voor een endoscopische operatie voor het gebruik van de OK is dan  $(37.2/60) * 1069 = \text{€ } 662.78$ . De digitalisering van één OK kost  $10.20/662.78 = 1.5\%$  van de huidige kosten per operatie.

### 3.5 Conclusie

In dit hoofdstuk hebben we geprobeerd om de onderzoeksvragen te beantwoorden. Hieronder in een lijst zijn de belangrijkste bevindingen gezet.

- Er hebben in 2006 3773 endoscopische operaties plaats gevonden met een totale duur van 292.2 OK dagen.
- De effectieve bezetting is 81%, bij deze bezetting is er 1.6 Endo-Suite nodig als alle endoscopische operaties achter elkaar plaatsvinden, gegeven dat de operaties van 8.00 tot 16.00 plaatsvinden.
- Als de verhouding endoscopische verrichtingen gelijk blijft in een endoscopische sessie, dan heeft ZGV 4 Endo-Suites nodig.
- We veronderstellen dat het aantal endoscopische operaties met 4% per jaar zal gaan groeien in de komende 5 jaar.
- De digitale OK zal in 5 jaar worden afgeschreven. Het investeren in één digitale OK kost € 10.20 per endoscopische patiënt en de prijs zal daardoor gemiddeld 1.5% stijgen per OK.

## **4. Gewenste Situatie: endoscopie apparatuur**

In dit hoofdstuk gaan we in op wat gewenst is na de implementatie van de Endo-Suites. De wensen hebben alleen betrekking tot het aantal in te richten OK's. Deze heb ik zoveel mogelijk uitgedrukt in criteria. Tot slot is een lijst met randvoorwaarden en criteria samengesteld.

### **4.1 Randvoorwaarde**

De te maken keuze voor het aantal in te richten Endo-Suites moet voldoende zijn om aan de huidige vraag te voldoen. Hierbij kijken we alleen naar hoeveel Endo-Suites er nodig zijn als alle endoscopische operaties achter elkaar plaats vinden. De huidige bezetting is 292 OK-dagen. Bij een effectieve bezetting van 81% komt dat neer op 1.6 OK's (zie paragraaf 3.2). Dus ZGV heeft afgerond tenminste 2 Endo-Suites nodig.

### **4.2 Criteria**

De verschillende specialismen hebben nu één of meerdere vaste OK's tot hun beschikking. Wanneer een endoscopische operatie plaatsvindt, dan wordt de benodigde apparatuur in de OK gereden, en er ook uit gereden wanneer ze niet meer nodig zijn. Op deze manier is de planning van endoscopische patiënten erg flexibel. Maar als er straks de endoscopische apparatuur vast in een Endo-Suite staat, dan moeten de endoscopische patiënten daar ingepland worden. Afhankelijk van de te maken keuze, kunnen de specialisten geen vaste kamers meer krijgen. Zij moeten allemaal in de beschikbare Endo-Suites opereren. Daarnaast moeten, wederom afhankelijk van de keuze, de endoscopische operaties meer geconcentreerd plaatsvinden in de Endo-Suites. Dit zal inhouden dat de planning anders moeten werken. Naar mate het aantal in te richten Endo-Suites afneemt, zal de planning meer moeite moeten doen om de endoscopische operaties in te plannen. De planning van de patiënten is al ingewikkeld en heeft veel restricties. Als er nog een beperkende factor bijkomt, dan zal de planning veel te ingewikkeld zijn voor de medewerkers van de Opname afdeling. Dus planningsflexibiliteit is gewenst. Bij weinig planningsflexibiliteit zal ook meer wrijving ontstaan tussen de OK planner en de verschillende specialismen die allemaal meer tijd willen. Dat zorgt voor stress, irritaties en overwerken. Het is ook gewenst dat het aantal Endo-Suite aan de toekomstige vraag naar endoscopisch opereren kan voldoen. Hoe meer Endo-Suites hoe beter er aan de toekomstige vraag kan worden voldaan. Tenslotte is de benodigde investering een criteria. De benodigde investering moet wel te rechtvaardigen zijn tegenover de te verwachten voordelen.

### **4.3 Lijst van randvoorwaarden en criteria**

Randvoorwaarde:

- Minimaal 2 Endo-Suites om aan de vraag te voldoen.

Criteria

- Mate van planningsflexibiliteit
- De mate waarin het aantal Endo-Suites aan de toekomstige vraag kan voldoen
- De benodigde investering

## **5. Het proces en de planning**

Voordat we verder gaan met de conclusies is het van belang om eerst meer inzichten te krijgen in het proces van de OK-afdeling en de planning van patiënten. Het succesvol implementeren van de te kiezen aantal Endo-Suites hangt ook af van de andere processen binnen de OK-afdeling. Het management heeft gevraagd of met de komst van de Endo-Suites, adviezen gegeven kunnen worden die leiden tot het beter presteren van de OK-afdeling. Met de komst van de Endo-Suites zal er ook een andere wijze van plannen vereist worden. Daarom hebben we ervoor gekozen om het proces van de OK-afdeling en de planning van patiënten te analyseren. Meer kennis op deze gebieden zal ook leiden tot betere procesbeheersing. Dit hoofdstuk geeft de analyse weer van de gebieden waar later in hoofdstuk 8 aanbevelingen worden gegeven. In de eerste paragraaf wordt de huidige situatie gegeven, vervolgens de gewenste situatie en tot slot de conclusies.

### **5.1 Huidige situatie**

#### *5.1.1 Het proces*

Op de OK-afdeling zijn veel mensen werkzaam. Er is veel ondersteunend personeel. We kunnen 4 afdelingen onderscheiden die van belang zijn voor het kern proces van de OK-afdeling: de operatiekamers (OK), de verkoeverkamer, de holding en de centrale sterilisatie afdeling (CSA). Een andere afdeling die niet bij de OK-afdeling hoort maar wel van belang is voor het proces, zijn de verschillende verplegende afdelingen (VVA). We leggen eerst uit wat de verschillende afdelingen zijn, vervolgens wordt het proces beschreven met de AON methode en tot slot geven we een schets van de problemen.

#### *De operatiekamers*

In de OK gebeurt het daadwerkelijke, de patiënt wordt in slaap gebracht en er worden operatieve handelingen verricht. Er zijn in totaal 10 OK's. OK 9 fungeert permanent als opslagplaats. OK 1 is een High Turnover OK. 's Ochtends vinden vooral operaties van kinderen plaats. Hierbij gaat het voornamelijk om bijvoorbeeld het verwijderen van amandelen. Deze operaties duren kort en worden snel achter elkaar uitgevoerd. 's Middags wordt OK 1 gebruikt voor pijnbestrijding voor zowel kinderen als volwassenen. Deze OK heeft een eigen doorloop en maakt geen gebruik van de holding en de verkoeverkamer. In OK 10 vinden 's ochtend operaties plaats, 's middags is deze OK vrijgehouden voor spoed. De andere 7 OK's zijn volledig in gebruik. Exclusief OK 9 en OK 1 zijn er 8 OK dagen per werkdag beschikbaar. Een OK dag is de beschikbaarheid van één OK van 8:00-16:00. Na het aftrekken van feestdagen en vakanties waren in 2006 1811 reguliere OK dagen beschikbaar (Interview Vogelaar). Op elke operationele OK staat een medisch team, bestaande uit 1 specialist, 3 operatie assistenten, 1 anesthesist assistent en 1 anesthesist. Deze laatste heeft 2 patiënten tegelijkertijd onder zijn hoede. Alle assistenten zijn in dienst van het ziekenhuis. De anesthesist en de specialist zijn ondernemers en krijgen geld direct van de verzekeraars.

#### *De verkoeverkamer*

De verkoeverkamer heeft als functie het bewaken van de patiënt na een operatie. Daarnaast fungeert het ook voor pijnbestrijding en nabeademing (Interview van Ginkel). De verkoeverkamer heeft plaats voor 13 patiënten, waarvan 4 geschikt zijn

voor Post Anesthesia Care Unit (PACU). De PACU patiënten worden beter bewaakt, en blijven 24 uur in de verkoeverkamer.

#### *De holding*

De patiënt wacht in de holding tot hij naar de OK kan en er worden ook voorbereidingen getroffen voor de anesthesist. De holding heeft plaats voor 8 patiënten.

#### *De centrale sterilisatie afdeling (CSA)*

De CSA zorgt voor de schoonmaak en sterilisatie van de tijdens operatie gebruikte materialen. Daarnaast heeft deze afdeling als taak om de gebruikte gereedschappen op te halen en weer klaar te zetten voor de operatie. Deze afdeling zorgt dus voor de beschikbaarheid van de materialen. De beschikbaarheid is afhankelijk van de duur van het sterilisatieproces en van het aantal beschikbare materialen.

#### *De verschillende verplegende afdelingen (VVA)*

De VVA zijn de afdelingen waar de patiënt, voor en nadat hij geopereerd is ligt. Ze verlenen verplegende zorg aan de patiënt. Belangrijkste taak voor deze afdeling in relatie met de OK-afdeling is de vervoer van de patiënten van en naar de OK-afdeling.

#### *Procesbeschrijving*

Met de AON methode is het proces beschreven. Met deze methode kan inzicht worden verkregen welke activiteiten parallel van elkaar kunnen plaatsvinden. Afbeelding 5.1 op bladzijde 26 geeft het proces weer. Daarnaast zijn er ook andere methoden gebruikt om het proces weer te geven (zie bijlage 3).

**Tabel 5.1: Critical Path**

Activiteit	duur (in min)	Forward	backward	speling
1	0.2	0.2	0.2	0.0
2	0.2	0.4	15.2	14.8
3	10	10.4	25.2	14.8
4	5	15.4	30.2	14.8
5	15	15.2	15.2	0.0
6	10	25.2	25.2	0.0
7	5	30.2	30.2	0.0
8	10	25.2	30.2	5.0
9	5	20.2	25.2	5.0
10	5	25.2	30.2	5.0
11	2	32.2	32.2	0.0
12	10	42.2	42.2	0.0
13	7	32.2	42.2	10.0
14	5	47.2	47.2	0.0
15	nvt	nvt	nvt	nvt

#### *Problemen in het proces*

In tabel 5.1 is de Critical Path Method uitgewerkt met Forward en Backward procedure (Pinedo, 2005, blz. 55) gebaseerd op afbeelding 5.1 op blz. 26. Kolom 1 geeft de activiteiten aan. Kolom 2 geeft de duur van de desbetreffende activiteit aan. Kolom 3 geeft de Forward procedure aan en duidt de vroegst mogelijke tijdstip van voltooiing aan. Kolom 4 geeft de Backward procedure aan en duidt de laatst



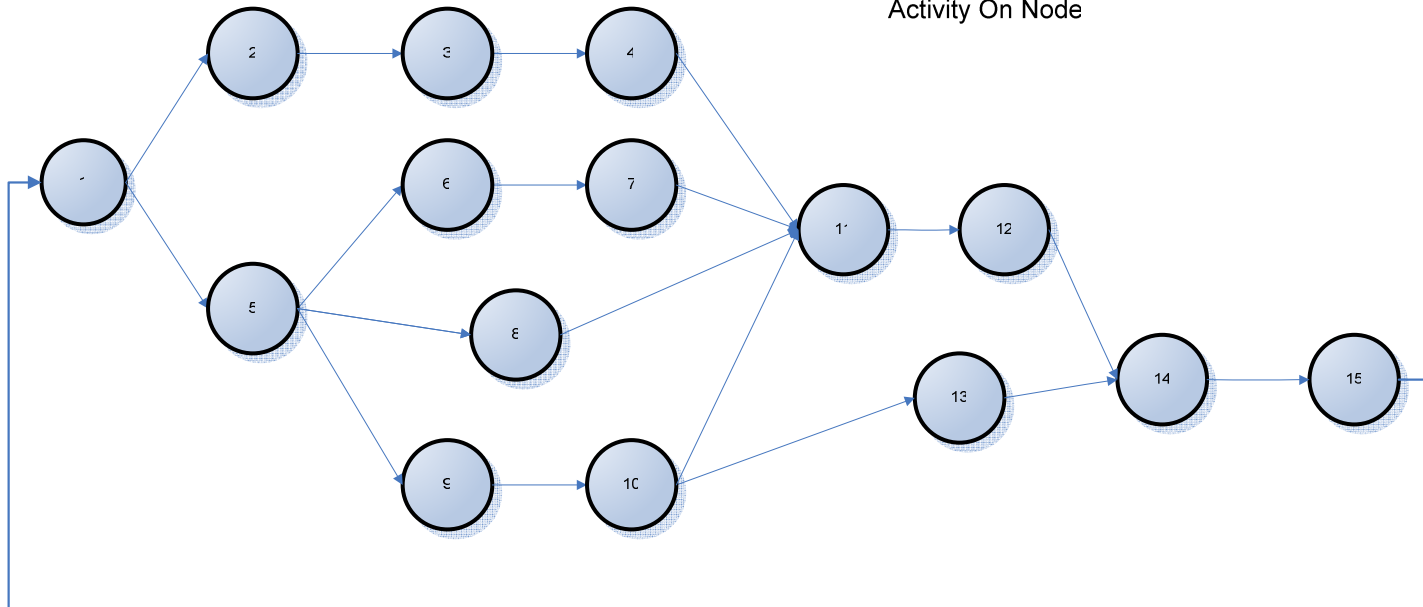
mogelijke tijdstip van voltooiing aan bij normaal functionering van het proces. Kolom 5 geeft het verschil aan tussen het vroegst en het laatst mogelijke tijdstip van voltooiing. Als het proces draait zoals het moet draaien dan zijn de activiteiten waar geen speling in zitten de Critical Path: 1-5-6-7-11-12-14-15. Deze activiteiten bepalen de duur van het proces (zie voor meer uitleg in paragraaf 2.3). Activiteit 15, de operatie zelf is niet meegenomen, omdat deze per keer verschilt. Ook activiteit 6 en 12, uitleiden en inleiden, is afhankelijk van de duur van activiteit 15. Wat in dit proces opvalt, is dat activiteiten niet altijd volgens plan verlopen. De specialist schat de operatietijd verkeerd in, bijvoorbeeld hij denkt dat hij 90 min nodig heeft, terwijl hij in werkelijkheid na 20 min al klaar is. De anesthesist heeft dan een probleem, want hij heeft de patiënt voor 90 min in slaap gebracht en heeft dan meer tijd nodig om de patiënt uit de slaap te halen.

Eén keer in de twee dagen komt het voor dat als de anesthesist assistent de volgende patiënt wil gaan ophalen voor de operatie, de patiënt nog niet is afgeleverd bij de Holding door de VVA (Interview Kruyt). Dan wordt activiteit 5-6-7 in het Critical Path vervangen door 2-3-4.

Gemiddeld één à twee keer per week loopt de verkoeverkamer vol, alle plaatsen zijn dan bezet (Interview van Ginkel). Dan kunnen patiënten vanuit de OK niet naar de verkoeverkamer worden gebracht, en moeten ze daar op de plaats blijven liggen totdat er een plaats vrij komt. De lengte van het Critical Path wordt langer, omdat de patiënt dan niet naar de verkoeverkamer kan worden gebracht. Dit zorgt voor veel stress en irritatie tussen het personeel van de verkoeverkamer en die van de OK. Dit is veroorzaakt door het OK programma, dat geen rekening houdt met de werkdruk van de verkoeverkamer, en daarnaast ook de onvoorziene extra bezetting door patiënten die de hulp van de anesthesist vragen (bijvoorbeeld zwangere vrouwen met veel pijn). Het vollopen van de verkoeverkamer vindt vooral plaats rondom de middagpauze 11.30-13.00 en direct na 16.00. Terwijl de OK tijdens de pauze gewoon doordraait, hebben de rest van het ziekenhuis te maken met verminderd personeel. Na een signaal van de verkoeverkamer naar een van de verplegende afdelingen, komen de medewerkers tijdens de middagpauze soms veel te laat de patiënt ophalen. Na het einde van de werkdag, worden de patiënten direct achter elkaar geleverd aan de verkoeverkamer. Deze kan dan soms de toeloop niet meer aan, waardoor de patiënt wederom in de OK moet blijven.

# Afbeelding 5.1

Activity On Node



- 1 Specialist geeft 30 min voor einde van de operatie aan dat de volgende patient kan worden opgehaald
- 2 Holding geeft de boodschap door aan de VVA
- 3 2 medewerkers van VVA brengen de patient naar de Holding
- 4 Medewerker van de Holding bereidt alles voor voor de anesthesist
- 5 Afronden van de operatie door specialist
- 6 Anesthesist maakt de patient wakker
- 7 Anesthesist assistent brengt de patient naar de verkoeverkamer
- 8 De specialist brengt verslag uit van de operatie en maakt kennis met de volgende patient in de holding
- 9 Operatie assistenten Maken de kamer schoon en gooien gebruikte spullen weg of gereedmaken voor CSA
- 10 Operatie assistenten rijden van de benodigde apparatuur in of uit
- 11 Anesthesist asisstent haalt de Patient uit de Holding
- 12 Patient wordt in slaap gebracht door de Anesthesist
- 13 Operatie assistenten en specialist bereiden de materialen voor in de opdekruimte
- 14 De endoscopische apparatuur wordt aangesloten en specialist en operatie assisten positioneren zich om de patient
- 15 De specialist begint met operer

### 5.1.2 *De planning*

Op strategisch niveau is door de verschillende specialisten en het management een verdeling gemaakt van de totale beschikbare OK tijd, voor een heel jaar. Daarna is een planningscyclus van 2 weken (Interview Vogelaar) bepaald. Deze is gebaseerd op de wensen van de specialisten. De OK tijden zijn verdeeld in sessies (of blokken) van 4 uur, er is dus een ochtendsessie en een middagsessie. Op een OK kunnen dus op één dag twee verschillende specialisten ingepland zijn. Dit heeft twee ongewenste effecten, ten eerste kan de ochtendsessie uitlopen, waardoor de middagsessie van een andere specialist ook uitloopt. Ten tweede kan het zo zijn dat de ochtendsessie al veel eerder is afgelopen, maar de specialist van de middagsessie pas om 12 uur gaat beginnen. Dit veroorzaakt respectievelijk irritaties en onvoldoende benutting van de sessie voor dat specialisme. Verder is de middagsessie van OK 10 altijd vrijgehouden voor spoed. Als een specialist verhinderd is om te gaan opereren op de dag dat hij ingepland is, geeft hij dat door aan de OK planner, en deze geeft de OK tijd aan een andere specialist. Een patiënt (niet spoed) komt eerst voor een afspraak met de specialist bij de poli. Als er geopereerd moet worden dan kan de specialist bepalen of de patiënt binnen een bepaalde tijd moet worden geopereerd of in een reguliere wachtlijst komt. Deze gegevens zet hij op papier en geeft dat door aan de opname afdeling. De opname afdeling maakt aan de hand daarvan een planning van de Operating Room Day Schedule (ORDS) voor over 3 weken (Interview Kremer). Daarbij is rekening gehouden met de volgende voorwaarden (Interview Blom):

- Een beperkt aantal type operaties is zoveel mogelijk achter elkaar gepland.
- Daarna zijn de grote operaties ingepland.
- Vervolgens zijn de kinderen ingepland.
- Er mogen per dag maar maximaal 3 PACU patiënten ingepland worden.

De planning is op papier gezet en verzonden naar de OK planner. Deze controleert of het klopt en maakt aanmerkingen. Vervolgens stuurt hij de planning terug. Daarna belt de opname afdeling de patiënten op voor de datum die is ingepland voor hun operatie. Als het de patiënt niet schikt, dan moet de patiënt opnieuw ingepland worden. Het bijhouden van de wijzigingen gebeurt zowel digitaal als in mappen, waarbij de mappen actueler zijn. Dit planningsproces heeft vele schakels en is daardoor foutgevoelig. Bij de planning is geen rekening gehouden met de piekmomenten voor wat betreft de werkdruk op de verkoeverkamer, de CSA en de VVA.

## 5.2 *Gewenste situatie*

### 5.2.1 *Het proces*

Het is vooral belangrijk voor het proces dat vanaf het punt dat de specialist aangeeft dat de volgende patiënt gebracht kan worden, de processen verlopen zoals het zou moeten. Activiteiten mogen niet onnodig uitlopen waardoor de cyclus langer wordt. Als het proces soepel verloopt, kan er een betere benutting van de OK's optreden, waardoor er meer patiënten kunnen worden verwerkt. Kostenbesparing hierop zal invloed hebben op de kosten van het ziekenhuis als geheel, omdat de OK-afdeling een grote kostenpost is. De kwaliteit van het proces kan gemeten worden met de gegevens die worden opgeslagen in het registratiesysteem, zoals de tijden voor inleiding, uitleiding, en de wisseltijd (leegstand) in de OK. Een belemmering waardoor het proces niet goed verloopt is de middagpauze waarbij de VVA met verminderd personeel werkt. Hierdoor wordt de patiënt te laat opgehaald uit de verkoeverkamer of te laat gebracht naar de holding. Daarnaast schat de specialist de operatietijd niet altijd

goed in waardoor de patiënt onnodig lang op de OK blijft liggen voor de uitleiding. De verkoeverkamer, heeft een grote variatie in wat betreft de werkdruk. Dit komt gedeeltelijk doordat de verkoeverkamer meer taken heeft zoals nabeademing, injectie inprikken, en zwangere vrouwen die erg veel pijn hebben.

### 5.2.2 *De Planning*

Bij de planning van de OK zijn veel actoren en factoren betrokken, bijvoorbeeld de operatie assistenten, de gereedschappen van de CSA afdeling en de specialisten. Een planning is gewenst die met zoveel mogelijk restricties rekening houdt en daarnaast een zo optimale mogelijke doorstroming van patiënten garandeert. Een planning die rekening houdt met de restricties van het materiaal, van de werkdruk op de verkoeverkamer, de CSA en de verplegende afdelingen. Het hoofddoel van deze planning is om zoveel mogelijk patiënten te verwerken met de beschikbare capaciteit. Bij het inplannen van de werkelijke patiënten is het gewenst te werken met een centraal systeem, waarbij bij de bron de gegevens worden ingevuld en verwerkt zodat iedereen die ermee te maken hebben, de informatie kan zien. Het proces van het inplannen zou simpeler en minder tijdrovend kunnen. De belemmering hierbij is dat de planning geen rekening houdt met de werkdruk van de verkoeverkamer, de VVA en de CSA. Daarnaast heeft het planningsproces vele schakels waardoor het gevoelig is voor fouten.

### 5.3 *Conclusie*

In dit hoofdstuk hebben we de huidige en de gewenste situatie van het proces van de OK-afdeling en de planning van patiënten besproken. Hieronder zijn de geconstateerde problemen in een lijst weergegeven.

- Verkeerde schatting van de operatietijd.
- De patiënt is niet op tijd gebracht naar de holding.
- De verkoeverkamer loopt vol. Dit wordt veroorzaakt:
  - Doordat de planning geen rekening houdt met de werkdruk van de verkoeverkamer.
  - Door onvoorziene extra bezetting door bijvoorbeeld zwangere vrouwen.
  - Doordat de patiënt niet op tijd wordt opgehaald van de verkoeverkamer.
  - Doordat de patiënten na 16:00 uur direct massaal aan de verkoeverkamer worden geleverd.
- Af en toe zijn 2 specialisten op één dag in dezelfde OK gepland. Dit veroorzaakt onvoldoende benutting van de desbetreffende sessie omdat de ochtendsessie al eerder klaar kan zijn, terwijl de specialist van de middagsessie pas om 12.00 gaat beginnen.
- Het planningsproces heeft vele schakels en is daardoor foutgevoelig.
- De planning houdt geen rekening met de werkdruk van de verkoeverkamer, de CSA en de VVA.

## 6. Oplossingen

In hoofdstuk 3 en 4 zijn de huidige en de gewenste situatie van de endoscopische apparatuur geanalyseerd. In hoofdstuk 5 hebben we datzelfde gedaan voor het proces van de OK-afdeling en de planning van patiënten. Dit hoofdstuk geeft eerst de mogelijke keuzes en criteria weer, vervolgens zijn de scores en de weging van de criteria uitgelegd, daarna is er met de SMART methode een keuze gemaakt, een gevoeligheidsanalyse is uitgevoerd en tot slot volgt de conclusie.

### 6.1 Mogelijke keuzes en criteria

In paragraaf 4.1 is gegeven dat het aantal in te richten Endo-Suites minimaal twee is. Verder is er niet door het management gesproken over wat dit investeringsproject maximaal mag kosten. Dus de mogelijke keuzes zijn dan het inrichten van 2 tot en met 8 Endo-Suites. Zoals in paragraaf 4.3 is beschreven zijn er 3 criteria, deze zijn hieronder in volgorde van belangrijkheid gegeven:

- A) Mate van planningsflexibiliteit
- B) De benodigde investering
- C) De mate waarin het aantal Endo-Suites aan de toekomstige vraag kan voldoen

### 6.2 Scores op de criteria

Met de methode van direct rating (Mintzberg, 1981, blz. 103) zoals staat beschreven in het theoretisch kader, zijn de volgende waarden gevonden. Tabel 6.1 geeft weer hoe de zeven verschillende keuzes scoren op de verschillende criteria.

Criterion	keuze	2	3	4	5	6	7	8
<b>A</b>		0	70	80	85	90	95	100
<b>B</b>		100	83	67	50	33	17	0
<b>C</b>		0	60	80	90	93	97	100

Voor criterium A is keuze 2 de slechtste en 8 de beste. Deze krijgen respectievelijk een waarde van 0 en 100. Uit paragraaf 3.2 en bijlage 1.2 is gebleken dat als ZGV dezelfde planningsflexibiliteit wil behouden, het 4 Endo-Suites nodig heeft. Deze planningsflexibiliteit is de verhouding van endoscopische verrichtingen in een endoscopische sessie. Daarom krijgt keuze 4 een waarde van 80. Keuze 3 krijgt dan 70 omdat die net niet genoeg capaciteit heeft. De keuze 5 tot en met 7 loopt geleidelijk op tot 100. Criterium B is de benodigde investering, deze loopt geleidelijk af van 100 naar 0 omdat de investering voor elke extra Endo-Suite gelijk is. Het investeren in de digitale apparatuur voor één Endo-Suite kost € 10.20 per endoscopische patiënt, de kosten voor het gebruik van de OK zal per endoscopische patiënt 1.54% stijgen. De investeringen zijn hieronder weergegeven in tabel 6.2 (zie voor berekening paragraaf 3.4)

	2	3	4	5	6	7	8
aantal in te richten Endo-Suite	2	3	4	5	6	7	8
kosten per endoscopisch patiënt in €	20.4	30.6	40.8	51	61.2	71.4	81.6
kosten stijging	3.1%	4.6%	6.2%	7.7%	9.2%	10.8%	12.3%

Van uitgaande dat het aantal endoscopische patiënten 4% per jaar zal groeien, zijn er 4.9 Endo-Suites nodig om aan de toekomstige vraag te voldoen, als ZGV dezelfde planningsflexibiliteit wil behouden. Daarom krijgt keuze 5 een waarde van 90 voor criterium C. Keuze 4 krijgt 80 omdat het net niet aan de toekomstige vraag kan voldoen, keuze 3 krijgt 60. Keuze 6 en 7 lopen geleidelijk op van 90 naar 100.

### **6.3 Criteria en de weging**

De criteria zijn aan de hand van de SMART-methode gewaardeerd. In paragraaf 2.2 is uitgelegd hoe deze methode werkt. Ik heb met de Swing Weights de criteria ten opzichte van elkaar gewaardeerd. Daarbij is een hypothetische mogelijke keuze genomen die op alle criteria hun minst geprefereerde niveau scoren. Deze zijn in tabel 5 met 0 aangegeven. Eerst mag een criterium naar zijn meest geprefereerde niveau worden geschoven. Daarbij moeten we kiezen tussen A, B en C. We hebben A en B gekozen, zij worden even belangrijk gevonden. Daarna volgt C. Hieronder volgt een uitleg van de wegingen.

Criterium A is een van de belangrijkste. Als de planningsflexibiliteit laag is moet de OK-planner een andere planningsstrategie invoeren. Het planningsproces is al complex, als er nog een beperkend element bij komt dan zal de huidige planning bijna onwerkbaar zijn. Dit is mogelijk, maar het vergt veel tijd om een andere planningsstrategie goed te implementeren. De planning is essentieel voor de prestatie van de OK-afdeling en dus ook van het ziekenhuis. Daarnaast zorgt het extra beperkend element voor veel irritaties, extra werk, en fouten in het proces, om alle endoscopische operaties in de Endo-Suites te laten plaatsvinden. Bij het personeel zal daardoor de kwaliteit van het arbeid omlaag gaan. Het kan zelfs zo zijn de wachtlijsten voor endoscopische verrichtingen oplopen omdat er te weinig Endo-Suites beschikbaar zijn. De kwaliteit van zorg zal daardoor achteruit gaan. Een verandering naar de meest geprefereerde niveau krijgt daarom de hoogste prioriteit en dus een weging van 100.

De ziekenhuizen moeten steeds efficiënter werken. Daardoor moeten de kosten zo laag mogelijk blijven. Ook moet er naar de investeringen worden gekeken of de voordelen tegen de kosten opwegen. Maar daarbij moeten we de kwaliteit van zorg niet uit het oog verliezen. De investeringen zal per Endo-Suite de prijs van endoscopische ingrepen voor het ziekenhuis 1.54% toenemen. De prijsstijging zal dus tussen de 3.1% en de 12.3% liggen (zie tabel 5). Een verandering van minst geprefereerde niveau (12.3% prijsstijging) naar meest geprefereerde niveau (3.1% prijsstijging) maakt nog al wat uit voor de concurrentiekracht van ZGV. Verzekeraars kunnen weigeren de genoemde prijsstijging voor endoscopische ingrepen te betalen. Zij kunnen de patiënten vragen om uit te wijken naar ziekenhuizen in de omgeving. Criterium B is daarom net zo belangrijk gevonden als criterium A en krijgt een weging van 100.

Vast staat dat het aantal endoscopische verrichtingen zal toenemen. ZGV moet hierop anticiperen wil het in de nabije toekomst (5 jaar) ook genoeg capaciteit hebben voor endoscopische verrichtingen. Maar of de capaciteit aan de toekomstige vraag kan voldoen hangt af van vele factoren, zoals de planning en de verbetering in het proces. Daarom krijgt dit criterium een waarde van 40. Tot slot zijn de criteria genormeerd (tabel 6.3).

Criterion	weging	genormeerd
<b>A</b>	100	41
<b>B</b>	100	41
<b>C</b>	40	18
<b>Totaal</b>	240	100

#### 6.4 De keuze

De genormeerde wegingen van de criteria worden vermenigvuldigd met de scores van het criterium. Voor elke mogelijke keuze wordt deze waarden gesommeerd over alle criteria en gedeeld door 100. De beste keuze uit deze methode is dan degene met de hoogste score (tabel 6.4). Hieruit blijkt dat keuze 4 met een score van 74.4 de beste is. Deze is een afweging tussen de planningsflexibiliteit die je wilt, de mate waarin aan de toekomstige vraag kan voldoen en de benodigde investeringen. Er is vanuit gegaan dat er geen verbetering optreden in het proces en dat de planning ongeveer gelijk blijft, behalve dat alle endoscopische operaties in de Endo-Suites moeten plaatsvinden.

Criterion	genormeerde gewichten	keuze							
			2	3	4	5	6	7	8
<b>A</b>	41		0	70	80	85	90	95	100
<b>B</b>	41		100	83	67	50	33	17	0
<b>C</b>	18		0	60	80	90	93	97	100
<b>totaal score</b>			41.7	73.9	74.4	71.3	66.9	62.7	58.3

#### 6.5 Gevoeligheidsanalyse

Een alternatief dat gekozen is tot het beste alternatief zal misschien niet in alle omstandigheden het beste alternatief zijn. Door middel van gevoeligheidsanalyse kijken we of het alternatief ook nog als beste naar voren zou komen bij andere prioriteiten. Gevoeligheidsanalyse laat zien hoe stabiel de model uitkomst is. We hebben de criteria verschillende gewichten gegeven, om daarna te zien welke dan volgens de SMART methode de voorkeur krijgt. Tabel 6.5 geeft de resultaten van de 3 analyses met de verschillende genormeerde wegingen van de criteria, gevolgd door wat dan de beste keuze zal zijn.

**Tabel 6.5: gevoeligheidsanalyse**

Criterion	Genormeerde wegingen		
	analyse 1	analyse 2	analyse 3
<b>A</b>	50	25	25
<b>B</b>	25	50	25
<b>C</b>	25	25	50
<b>beste keuze</b>	5	3	5

Uit de gevoeligheidsanalyse blijkt dat de gemaakte keuze niet stabiel is. Er kunnen ook andere keuzes, afhankelijk van de prioriteit die het management aan de criteria geven, gemaakt worden. Als de kosten belangrijker worden, dan zou ZGV ook kunnen besluiten om 3 Endo-Suites in te richten. Deze keuze zal gepaard gaan met het meer tijd besteden aan het achter elkaar plannen van de endoscopische operaties en het verdelen van de beschikbare OK tijd. Deze keuze zal succesvol zijn als het

management voor de implementatie ook goed over de planning heeft nagedacht, hoe dat efficiënter kan. Als de kosten minder zwaar meewegen dan is de keuze voor 5 of zelfs meer goed mogelijk. Op deze wijze hoeft er niks te veranderen aan de planning. De OK's worden dan gemoderniseerd met digitale apparatuur. Daardoor zullen de specialisten meer tevreden zijn over hun werkomgeving.

### ***6.6 Conclusie***

In dit hoofdstuk hebben we met de SMART methode verschillende mogelijke keuzes afgewogen. Eerst hebben we de mogelijke keuzes op de criteria gescoord. Daarna zijn aan de criteria wegen gegeven. Vervolgens is met de wegen en de scores een totaal score gegeven aan de mogelijke keuzes. Tot slot is er een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd om te laten zien hoe stabiel de uitkomsten zijn.



## 7. Eind Conclusies

Dit hoofdstuk geeft de conclusies van dit onderzoek weer. In dit rapport is verslag gedaan naar een onderzoek hoeveel Endo-Suites ZGV moet inrichten. De hoofdvraag van dit onderzoek luidt:

*Hoeveel Endo-Suites moet ZGV inrichten gezien de vraag naar minimale invasieve chirurgie en de grootte van de investering?*

Het voornaamste doel van het onderzoek is het geven van een onderbouwd advies hoeveel OK's ZGV moet inrichten met endoscopische apparatuur. Hierbij is het van belang dat er een evenwicht is tussen een verantwoorde investering in digitale OK's en een optimale patiëntenlogistiek. Dit is gegeven door het management van ZGV. Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden hebben we een aantal onderzoeksvragen geformuleerd. Hieronder zullen we aan de hand van de verschillende onderzoeksvragen de belangrijkste resultaten samenvatten en de conclusie trekken.

*Wat is het huidige gebruik van de endoscopische apparatuur?*

In totaal hebben er in 2006 3773 endoscopische ingrepen plaats gevonden. De totale tijd die daarvoor nodig is, is 292.2 OK dagen (van 8 uur), als alle operaties achter elkaar plaats vinden.

*Wat is de effectieve bezetting van de OK?*

Om achter de effectieve bezetting van de OK te komen is de wisseltijd berekend tussen het tijdstip dat de patiënt uit de OK is totdat er een nieuwe patiënt is gebracht. De wisseltijd voor 2006 bedraagt 341.1 OK dagen. De effectieve bezetting is dan  $1 - 341.1/1811 = 81.2\%$ . Het aantal effectieve OK dagen is dan 1469.9. Endoscopische operaties nemen dan  $292.2/(1469.9/8) = 1.6$  OK in beslag.

*Wat is de gemiddelde bezetting van endoscopische operaties per sessie dat endoscopisch wordt geopereerd?*

Vanuit het registratiesysteem is berekend hoeveel endoscopische operaties gemiddeld binnen één sessie plaatsvinden. Deze is met de gemiddelde duur per specialisme vermenigvuldigd. Als de verhouding endoscopische verrichtingen gelijk blijft in een endoscopische sessie, dan heeft ZGV 4 Endo-Suites nodig.

*Wat is de trend in het gebruik van de endoscopische apparatuur?*

De toekomst verwachting per specialisme over het gebruik van endoscopie is in kaart gebracht. Het aantal endoscopische verrichtingen zal volgens de specialisten 2.3% per jaar groeien, en de benodigde OK tijd zal met 4.8% groeien. Dit komt doordat de groei van het aantal vooral bij de chirurgie en urologie wordt verwacht, deze twee hebben gemiddeld een langere operatieduur. De groei van het aantal endoscopische verrichtingen tussen 2005 en 2006 is 3.1%. Hieruit kunnen we concluderen dat de groei tussen de 3% en 4% zal zitten. We nemen aan dat het aantal endoscopische operaties jaarlijks 4% zal toenemen voor de komende 5 jaar.

*Wat zijn de benodigde investeringen?*

Het projectteam heeft ervoor gekozen om de investering van de endoscopische apparatuur apart aan te vragen bij de investeringscommissie. Daarom is ervoor gekozen om alleen de digitale OK mee te nemen in de benodigde investering. Een digitale OK kost € 137500. Onderhoud van het apparaat is per jaar geschat op 7% van de aankoopprijs, dat is  $0.07 * 137500 = € 9625$ . De levensduur van de digitale

apparatuur is geschat op 5 jaar, de afschrijving per jaar is dan  $137500/5 = € 27500$ . Dit bedrag is gecorrigeerd door de inflatie, uitgaande van 3%. Daarna zijn de onderhoudskosten en de afschrijving samengevoegd en gedeeld door het aantal te verwachten endoscopische patiënten, rekeninghoudend met een jaarlijkse groei van 4%. De middelde van de 5 jaar is dan berekend, dat is € 10.20 per patiënt voor het investeren in één digitale OK. Verder kost een uur gebruik van de OK € 1069. Een gemiddelde endoscopische operatie duurt  $(292.2*480) / 3773 = 37.2$  minuten. De gemiddelde kosten voor een endoscopische operatie voor het gebruik van de OK is dan  $(37.2/60)*1069 = € 662.78$ . De digitalisering van één OK kost  $10.2/662.78 = 1.5\%$  van de huidige kosten per operatie.

#### *SMART methode*

Aan de hand van de bovenstaande gegevens hebben we drie criteria genomen om met de SMART methode een keuze aan te bevelen. De criteria zijn:

- A) De mate van planningsflexibiliteit.
- B) De benodigde investering.
- C) De mate waarin het aantal Endo-Suites aan de toekomstige vraag kan voldoen.

De planningsflexibiliteit en de toekomstige vraag geven inzicht in de vraag naar minimale invasieve chirurgie. De benodigde investering geeft inzicht in de grootte van de investering. De mogelijke keuzes werden op deze criteria gescoord. Daarna hebben we een weging gegeven aan de criteria: A (41), B(41) en C(18). Op basis van deze wegingen is het inrichten van 4 Endo-Suites de beste keuze. Vervolgens is er een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd om te zien hoe stabiel de modeluitkomst is bij verschillende keuzes voor de gewichten. De resultaten zijn in tabel 7.1 weergegeven.

**Tabel 7.1: gevoeligheidsanalyse**

Criterium	Genormeerde wegingen		
	analyse 1	analyse 2	analyse 3
<b>A</b>	50	25	25
<b>B</b>	25	50	25
<b>C</b>	25	25	50
<b>beste keuze</b>	5	3	5

Met deze resultaten kunnen we de conclusie trekken dat de modeluitkomsten niet stabiel zijn. In analyse 2 van tabel 7.1 worden de kosten belangrijker. De beste keuze op basis van deze weging is het inrichten van 3 Endo-Suites. Deze keuze zal gepaard gaan met het meer tijd besteden aan het achter elkaar plannen van de endoscopische operaties en het verdelen van de beschikbare OK tijd. Als de kosten minder zwaar meewegen zoals dat tot uitdrukking komt in analyse 1 en 3, dan is de keuze voor het inrichten van 5 of meer Endo-Suites mogelijk. Op deze wijze hoeft er niks veranderd te worden aan de planning. De OK's worden dan gemoderniseerd met digitale apparatuur.

## **8. Aanbevelingen**

Dit hoofdstuk geeft zoveel mogelijk vanuit de literatuur oplossingen voor het proces en de planning. We hebben kritisch gekeken welke onderdelen van de door de literatuur voorgedragen oplossingen voor ZGV, gezien de cultuur, van nut zullen zijn. De aanbevelingen zijn niet bedoeld om zomaar overgenomen te worden. Het is een aanzet tot nadenken en verder onderzoek.

### **8.1 Het proces**

#### *8.1.1 De verschillende verplegende afdelingen*

Een belemmering voor het niet goed verlopen van het proces is dat de VVA niet tijdig de patiënt naar de holding brengt, of ophaalt van de verkoeverkamer. Een belangrijke oorzaak hiervoor is de middagpauze, waarbij de VVA met verminderd personeel kampt. Als twee medewerkers van de VVA verhinderd zijn om de patiënt op tijd te brengen of op te halen, dan staat er een medisch team van een OK te wachten. Het advies is om de werkprocedure tussen de OK-afdeling en de VVA te verbeteren.

#### *8.1.2 Schatten van de snijtijd*

De schatting van de snijtijd van de specialisten komen soms niet overeen met de werkelijkheid, vooral voor lange operaties. Dit geeft problemen voor de anesthesist, omdat die niet de patiënt zo snel kan uitleiden. Volgens onderzoek (Houdenhoven e.a., 2006, blz. 111) blijkt dat de schatting die de chirurg maakt, niet veel toevoegt aan het voorspellend vermogen van een model voor wat betreft de zittingsduur. Een makkelijk toepasbaar manier om de snijtijd van geplande operaties te schatten is het historische gemiddelde te nemen. Een voorwaarde is dat het registratiesysteem betrouwbaar is en data over een aantal jaren beschikt. De specialist krijgt dan via een programma, wat zijn gemiddelde tijd is voor een bepaalde type operatie. Hij kan hier eventueel van afwijken.

#### *8.1.3 Registreren van patiëntengegevens*

Het registreren van patiëntengegevens kan beter. Op dit moment zijn er verschillende systemen die parallel dezelfde gegevens registreren. Een voorbeeld is het operatie registratiesysteem, het financiële systeem voor declaraties en de systemen van de maatschappen zelf. Dit veroorzaakt veel dataredundantie (dezelfde gegevens worden meerdere keren opgeslagen) en extra werk om de juiste gegevens te filteren. Tijdens mijn onderzoek ben ik tegen dit fenomeen aangelopen. Daardoor heb ik veel tijd verloren aan het verzamelen van de gegevens. Het management zou eerst bedenken welke gegevens er moeten worden opgeslagen en van daaruit een informatie structuur ontwikkelen waarbij gegevens maar één keer wordt opgeslagen, en dat verschillende gegevens aan elkaar gekoppeld zijn. De gegevens moeten bij de bron worden ingevoerd om fouten te voorkomen.

### **8.2 De planning**

#### *7.2.1 Master Surgical Schedule (MSS)*

De planning houdt te weinig rekening met de werkdruk op de verkoeverkamer, de VVA en de CSA. Dit resulteert in piekmomenten op deze afdelingen. Het gevolg hiervan is dat het OK programma uitloopt en dat er veel stress is om de piekmomenten op te lossen. Bovendien veroorzaken fluctuaties in het aanbod

leegstand op de genoemde afdelingen, omdat meer capaciteit nodig is om fluctuaties op te vangen die vervolgens gemiddeld minder vaak benut worden. Het gelijkmatig spreiden van de werkdruk door een verbeterde OK-planningsmethode, verminderd het aantal afgezegde operaties en geweigerde opnamen en onderbenutting (Houdenhoven e.a., 2006, blz. 115). Allereerst bepalen specialisten en managers de lengte van één MSS. In ZGV heeft men de lengte bepaald op 2 weken. De categorie A patiënten, electieve patiënten die vaak plaats vinden worden uitgezocht. Dat wil zeggen dat het operatietype minimaal één keer voorkomt in een MSS lengte van 2 weken, bijvoorbeeld 30 maal. Van die typen patiënten wordt onderzocht wat hun invloed is op de gemiddelde werkdruk op de verkoeverkamer, de VVA en de CSA. Een MSS wordt dan gemaakt om zo de werkdruk van deze afdelingen te minimaliseren. Zo komt men tot een MSS met categorie A patiënten. Daarnaast moet in de MSS ruimte worden vrijgehouden voor categorie B en C patiënten. Zo kan het plannen met een MSS rekening houden met de werkdruk en de capaciteit van de opeenvolgende afdelingen. Ook zorgt MSS dat dezelfde type ingrepen zoveel mogelijk achter elkaar plaats vinden, waardoor de set-up tijd zo laag mogelijk wordt gehouden, en de operatietijd korter wordt door de leercurve tijdens het opereren. De specialisten zouden zoveel mogelijk ingepland moeten worden in sessies van een hele dag. Zo wordt voorkomen dat de OK's onnodig leegstaan omdat de specialist van de ochtendsessie al eerder klaar is.

Daarnaast zouden de verdeling van de OK tijd tussen de specialismen in twee stappen kunnen plaatsvinden. Een bepaald percentage (bijvoorbeeld 70%) van de OK tijd wordt voor één jaar lang vastgelegd, en de rest wordt elke drie maanden bepaald, voor een periode van 3 maanden. Het deel dat voor één jaar lang wordt vastgelegd vindt plaats op grond van de electieve patiënten. Voor een groot algemeen ziekenhuis als ZGV vindt een beperkt aantal ingrepen plaats met een grote volume. Als een specialisme niet goed gebruikt maakt van de beschikbare OK tijd, dan krijgt het specialisme minder tijd toebedeeld. De opdracht voor dit specialisme is om maar eerst de beschikbare tijd beter te benutten voordat het meer OK tijd krijgt. Wanneer de wachtlijst oploopt kan een specialisme meer tijd krijgen. Zo heeft de OK planner veel meer invloed op de specialismen, deze zullen beter hun best doen om de beschikbare OK tijd effectiever te gebruiken. Tenslotte kan deze wijze van verdeling de seizoensinvloeden beter te lijf gaan. Men kan tijdelijk meer OK tijd toewijzen aan een specialisme dat in bepaalde periode van het jaar veel meer patiënten heeft. Op deze manier heeft elke specialisme de zekerheid om patiënten te kunnen inplannen door de vaste verdeling. De flexibele verdeling geeft de OK planner meer invloed op slecht presterende specialismen, zij worden meer aangemoedigd om beter gebruik te maken van de OK tijd, en er kan meer rekening worden gehouden met de seizoensinvloeden.

### *8.2.2 Het planningsproces*

Zoals in paragraaf 5.1.2 is beschreven heeft het planningsproces vele schakels en is daardoor foutgevoelig. Het advies is om een onderzoek te starten naar het planningsproces zodat de vele schakels verminderd kunnen worden. Daarnaast kan ZGV overwegen om naar een planningsstelsel te gaan waarbij alles digitaal wordt gedaan in plaats van de huidige manier met mappen. Momenteel is ZGV bezig met het implementeren van zo'n stelsel (CASUSplan).

### 8.3 *Conclusie*

In dit hoofdstuk hebben we oplossingen aangedragen voor het aanpakken van de problemen uit paragraaf 5.3. De aanbevelingen hebben als doel om het management argumenten aan te reiken om over de huidige werkwijze na te denken en een overzicht te geven van de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van optimalisering van de operatiekamer bezetting. De aanbevelingen zijn hieronder in een lijst weergegeven.

- De werkprocedure tussen de verschillende verplegende afdelingen en de OK-afdeling verbeteren om te voorkomen dat de patiënt te laat wordt opgehaald van of gebracht wordt naar de OK-afdeling.
- Het registreren van operatietijden kan betrouwbaarder. ZGV kan overwegen om in de toekomst bij het inplannen van patiënten het historische gemiddelde te nemen om de schatting van de snijtijd betrouwbaarder te maken.
- ZGV zou kunnen overwegen een Master Surgical Schedule te ontwikkelen. Daardoor kan de werkdruk op de verschillende afdelingen die zorg verlenen na de operatie worden geëffend.
- De specialisten zouden zoveel mogelijk ingepland kunnen worden in sessies van een hele dag om onvoldoende benutting van de desbetreffende sessie te voorkomen.
- Een onderzoek starten naar het planningsproces zodat de vele schakels verminderd kunnen worden. Dit zal het planningsproces korter maken en minder gevoelig voor fouten.

## 9. Referenties

- Interviews: (afgenomen tussen 16 april en 4 mei 2007)
  - F. Kruyt, chirurg
  - J. Middelhoven, adviseur medische hulpmiddelen
  - J. Vogelaar, applicatiebeheerder
  - C. Blom, hoofd patiënten logistiek
  - M. Kremer, programmacoördinator
- Houdenhoven van, M., e.a., 2006, *Benchmarking OK- Leren van elkaar*, Baarn, Springer Uitgeverij
- Winston, W.L., 2004, *Operations Research*, Belmont, Thomson Learning
- Drury, C., 2004, *Management and cost Accounting*, London, Thomson
- Mintzberg, H., 1981, *Organization design: fashion or fit?*, Harvard Business Review
- Goodwin, P, en Wright, G, 1991, *Decision analysis for management judgment*, New York, Wiley
- Hans, E.W., Nieberg, T, Oostrum van, J.M., *Optimization in Surgery Planning*
- Pinedo, M.L., 2005, *Planning and Scheduling in Manufacturing and Services*, New York, Springer Science + Business Media,

## Bijlage 1: berekeningen

### 1.1 Berekening Endoscopie sessie

	1	2	3	4	5	6	7	8	totaal	gemiddeld
<b>Alg chirurgie</b>	219	53	4	2					345	1.2
<b>KNO</b>	84	12	16	16	17	14		1	389	2.4
<b>Urologie</b>	59	34	24	10					239	1.9
<b>Gyn</b>	155	25	7	1	1				235	1.2
<b>Orthopedie</b>	69	44	58	45	42	9	2		775	2.9

Ik heb geteld hoeveel sessies met 1 endoscopische operatie waren per specialisme, over 2006. Zo ook voor 2 endoscopische operatie per sessie, enzovoort. Zie tabel B1.1 voor de uitwerking. Daarna is per specialisme de totaal aantal endoscopische operaties gedeeld door het totaal aantal sessies waarin endoscopische operatie heeft plaatsgevonden. Voor algemene chirurgie is dat  $345 / (219 + 53 + 4 + 2) = 1.2$ .

specialisme	aantal	gemiddelde tijd (min)	Tijd (Okdagen)	gemiddeld		endoscopie bezetting	
Chirurgie	446	88.42377	82.16042	1.2	109.7345	45.7%	179.6928
KNO	1708	12.95082	46.08333	2.4	31.48668	13.1%	351.2596
Urologie	425	84.70588	75	1.9	159.4071	66.4%	112.9184
Gynaecologie	263	50.86863	27.87177	1.2	63.24936	26.4%	105.7596
Orthopedie	931	31.49484	61.08688	2.9	90.73793	37.8%	161.5735
<b>Totaal</b>	<b>3773</b>	<b>37.17391</b>	<b>292.2024</b>				<b>911.2039</b>

Daarna heb ik deze gemiddelde vermenigvuldigd met de gemiddelde operatietijd per specialisme. Voor Chirurgie is dat  $88 * 1.2 = 109$  (zie tabel B1.2). Deze werd gedeeld door  $(4 * 60) = 240$ . Dat is voor chirurgie 45.7%. De totale OK tijd is gedeeld door 0.457. Dat is voor chirurgie 179.7 OK dagen. Dat heb ik gedaan voor alle specialisme. Het totaal is dan 911.2 OK dagen. Als de verhouding endoscopische verrichtingen gelijk blijft in een endoscopische sessie, dan heeft ZGV  $(911.2 / 1811) * 8 = 4$  Endo-Suites nodig.

### 2.1 Gemiddelde kosten per endoscopische patiënt voor 1 Endo-Suite

De endoscopische apparatuur heeft een geschatte levensduur van 10 jaar (Middelhoven). Dat is de afschrijvingsduur die het ziekenhuis gebruikt voor zulke investeringen. Voorts is dat ook realistisch omdat de huidige apparatuur een duur heeft gehad van 15 jaar. Ook de bekabeling en de bouwkundige aanpassingen hebben een geschatte levensduur van 10 jaar. Onder digitale OK wordt de hard- en software wat de digitalisering mogelijk maakt verstaan. Deze heeft een geschatte levensduur van 5 jaar. Dat is op advies van de IT-afdeling. Dit komt ook omdat de ontwikkelingen op het gebied van digitalisering zo snel gaat. Onderhoud van het apparatuur per jaar wordt geschat op 7% van de aankoopprijs, dat is  $0.07 * (137500 + 75000) = 14.875$  per jaar. Met de bovenstaande gegevens wordt de initiële waarde gelijk verdeeld over respectievelijk 10 en 5 jaar, voor jaar 1 is dat  $(75000 + 12500 + 20000) / 10 + 137500 / 5 = € 38250$  aan afschrijvingen. Dit bedrag wordt gecorrigeerd door de inflatie, uitgaande van 3%. Daarna wordt de onderhoud en de gecorrigeerde

afschrijvingen samengevoegd en wordt dit bedrag gedeeld door het aantal te verwachten endoscopische patiënten. De gemiddelde van de eerste 5 jaar wordt berekend, dat is € 13.4. (zie voor berekeningen in tabel B1.3). Dit bedrag is de extra kosten voor het investeren in één digitale OK per endoscopische ingreep.

Jaar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
endo app	7500.0	7500.0	7500.0	7500.0	7500.0	7500.0	7500.0	7500.0	7500.0	7500.0
digitale ok	27500.0	27500.0	27500.0	27500.0	27500.0					
bek+bouwk aanp	3250	3250	3250	3250	3250	3250	3250	3250	3250	3250
totaal	38250.0	38250.0	38250.0	38250.0	38250.0	10750.0	10750.0	10750.0	10750.0	10750.0
PV	39397.5	40579.4	41796.8	43050.7	44342.2	12836.1	13221.1	13617.8	14026.3	14447.1
onderhoud 7% van totaal	14875.0	14875.0	14875.0	14875.0	14875.0	5250.0	5250.0	5250.0	5250.0	5250.0
aantallen (groei 4%)	3923.9	4080.9	4244.1	4413.9	4590.4	4774.0	4965.0	5163.6	5370.2	5585.0
kosten per patient	13.8	13.6	13.4	13.1	12.9	3.8	3.7	3.7	3.6	3.5
gemiddeld over 5 jaar			13.4							

Het projectteam heeft ervoor gekozen om de investering de endoscopische apparatuur apart aan te vragen bij de investeringscommissie. Deze commissie moeten alle investeringen eerst goed keuren voordat ze uitbesteed mogen worden. Daarom heb ik op dezelfde wijze als hiervoor berekend wat per patiënt de gemiddelde kosten van de eerste 5 jaar zijn, daarbij is de endoscopische apparatuur niet meegenomen. Dat is € 10.2 per patiënt voor het investeren in één digitale OK waarbij endoscopische apparatuur niet meegenomen zijn (zie tabel B1.4 voor de berekeningen). Dit bedrag zullen hanteren als de benodigde investering voor één Endo-Suites.

Jaar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
digitale ok	27500.0	27500.0	27500.0	27500.0	27500.0					
bek+bouwk aanp	3250.0	3250.0	3250.0	3250.0	3250.0	3250.0	3250.0	3250.0	3250.0	3250.0
Totaal	30750.0	30750.0	30750.0	30750.0	30750.0	3250.0	3250.0	3250.0	3250.0	3250.0
PV	31672.5	32622.7	33601.4	34609.4	35647.7	3880.7	3997.1	4117.0	4240.5	4367.7
onderhoud 7% van totaal	9625.0	9625.0	9625.0	9625.0	9625.0					
Aantallen (groei 4%)	3923.9	4080.9	4244.1	4413.9	4590.4	4774.0	4965.0	5163.6	5370.2	5585.0
kosten per patient	10.5	10.4	10.2	10.0	9.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
gemiddeld over 5 jaar	10.2									



## **Bijlage 2: Onderzoek naar de Trend**

### **2.1 De verwachtingen van de specialisten**

De onderstaande vragen zijn voorgelegd aan de een vertegenwoordiger van elke specialisme. Daarna volgt de antwoorden van de vertegenwoordigers. Sommige zinnen zijn in de ik-vorm geschreven, dan heb ik een aanname gemaakt.

1. Wordt er een toename verwacht van het aantal ingrepen dat nu al endoscopisch plaats vindt voor de komende 5 jaar? Zo ja, wat is dan de verwachte toename?
2. Van welke open ingrepen wordt er verwacht dat ze endoscopisch worden voor de komende 5 jaar? Zo ja, wat is dan het verwachte volume?

#### Chirurgie

Bron: Specialist Kruit Datum: 6 juni '07

1. Afgelopen paar maanden is er een flinke stijging van het aantal huidige endoscopische ingrepen. De verwachte stijging is 5% per jaar.
2. Lapscopisch darmchirurgie: ilieus en anterior, een chirurg gaat leren, stijging van 75% voor de komende 5 jaar.  
Maagbanden/ maagverkleinen: 25 patienten voor het eerste jaar.

#### KNO

Bron: Specialist Majoor Datum: 12 juni '07

1. Propscopieën zal licht toenemen. Ik heb dat geïnterpreteerd als een stijging van 1% per jaar.
2. Er wordt geen nieuwe type ingrepen verwacht.

#### Urologie

Bron: Specialist Viersen\_Trip Datum: 6 juni '07

1. Van de huidige ingrepen wordt 5% groei per jaar verwacht.
2. Urologie heeft groot twijfel of het huidige aantal ingrepen zal gaan uitbreiden. Voor de mogelijke nieuwe ingrepen is de patiëntenpopulatie te klein. Als er een nieuwe collega komt, dan zal er misschien wel nieuwe ingrepen komen. Dat is heel erg onzeker. Ik verwacht daarom geen nieuwe type ingrepen.

#### Gynaecologie

Bron: Specialist Klapwijk Datum: 6 juni '07

1. Het huidige aantal ingrepen blijft stabiel, misschien zal er lichte groei zijn.
2. Myoon resectie: over 5 jaar zal 80% van dit type ingreep endoscopisch plaatsvinden.  
Abdominale uterus extirpatie: over 5 jaar zal 80% van dit type ingreep endoscopisch plaatsvinden.

#### Orthopedie

Bron: Specialist Beyneveld Datum 13 juni '07

1. Het huidig aantal ingrepen blijft stabiel. Hij denkt dat het aantal arthroscopieën willicht gegroeid zal zijn door de nieuwe orthopeed die eind 2006 in dienst is getreden. Na het vergelijken van de kwartaal cijfers van 2006 en 2007 blijkt dat er geen sprake van stijging is.

2. HNP: dit type ingreep wordt endoscopisch als er een neurochirurg bijkomt. Aantallen zijn 7 per week gedurende 40 weken, operatietijd is 1 uur. Over 5 jaar zijn er 280. Maar gezien de onzekerheid of er een neurochirurg bijkomt, heb ik dat niet meegenomen in de berekeningen.

## 2.2 Berekeningen van de verwachtingen

De verwachtingen in bijlage 2.1 verwerken we hier om de groei van het aantal endoscopische patiënten te berekenen. De resultaten zijn in tabel B2.1 uitgewerkt. In jaar 0 is de huidige aantal weergegeven. De groei is 2.35% per jaar.

<b>Tabel B2.1: de te verwachte groei van het aantal</b>							
<b>Specialisme</b>	ingreep	0	1	2	3	4	5
<b>alg chir</b>	rest	417	438	460	483	507	532
	lapsc darm chirurgie	29	32	36	41	45	51
	maagbanden		25	25	25	25	25
	rectopexie		15	15	15	15	15
<b>KNO</b>	propscopie	496	501	506	511	516	521
	rest	1212	1212	1212	1212	1212	1212
<b>Urologie</b>		425	446	469	492	517	542
<b>Gynaecologie</b>	myoon		12	25	37	49	62
	abd		17	34	50	67	84
	rest	263	263	263	263	263	263
<b>Orthopedie</b>		931	931	931	931	931	931
<b>Totaal</b>		3773	3893	3975	4060	4147	4238

De groei van de benodigde OK tijd is daarna berekend. Deze is gebaseerd op de groei van de aantallen vermenigvuldigd met de gemiddelde OK tijd voor dat type ingreep. Voor de nieuwe procedure hebben we de operatietijd van de open procedure genomen. De resultaten zijn in tabel B2.2 uitgewerkt. De groei is 4.8% per jaar.

<b>Tabel B2.2: de te verwachte groei van de benodigde OK tijd</b>							
<b>Specialisme</b>	Ingreep	0	1	2	3	4	5
<b>alg chir</b>	Rest	71.4	75.0	78.8	82.7	86.8	91.2
	lapsc darm chirurgie	10.7	12.0	13.4	15.0	16.8	18.8
	Maagbanden		6.3	6.3	6.3	6.3	6.3
	Rectopexie		2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
<b>KNO</b>	Propscopie	10.3	10.4	10.5	10.6	10.8	10.9
	Rest	35.8	35.8	35.8	35.8	35.8	35.8
<b>Urologie</b>		75.0	78.8	82.7	86.8	91.2	95.7
<b>Gynaecologie</b>	Myoon		0.8	1.6	2.3	3.1	3.9
	Abd		3.1	6.1	9.2	12.3	15.3
	Rest	27.9	27.9	27.9	27.9	27.9	27.9
<b>Orthopedie</b>		61.1	61.1	61.1	61.1	61.1	61.1
<b>totaal</b>		292.2	313.7	326.8	340.4	354.6	369.4

## 2.3 Vergelijking tussen ZGV en SFG

Van het onderzoek naar referentieziekenhuis heb ik alleen de endoscopische verrichtingen van Sint Franciscus Gasthuis (SFG) gekregen. De gegevens van ZGV en SFG zijn hieronder in tabel B2.3 naast elkaar neergezet. Uit de gegevens blijkt dat ZGV goed presteert ten op zichten van SFG. Alleen de gynaecologen doen het

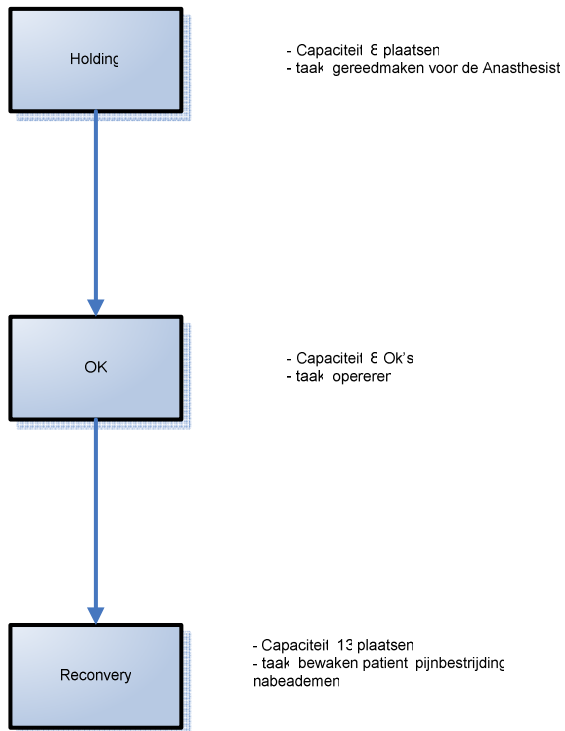
slechter. Met alleen de gegevens van SFG is het niet mogelijk om conclusies te trekken over de trend.

**Tabel B2.3**

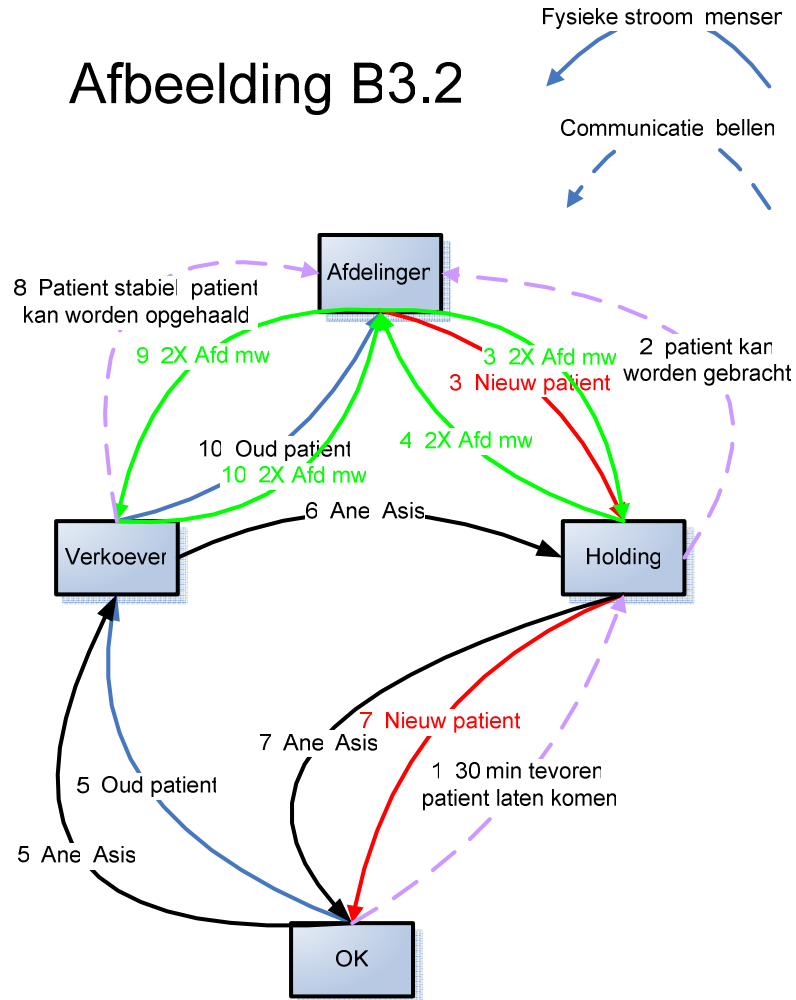
<b>Specialisme</b>	<b>ZGV</b>	<b>SFG</b>
<b>algemene chirurgie</b>	446	410
<b>KNO</b>	1708	n.v.t.
<b>Urologie</b>	425	111
<b>Gynaecologie</b>	263	386
<b>Orthopedie</b>	931	781
<b>totaal</b>	3773	1688

### Bijlage 3: stroomschema's

## Afbeelding B3.1

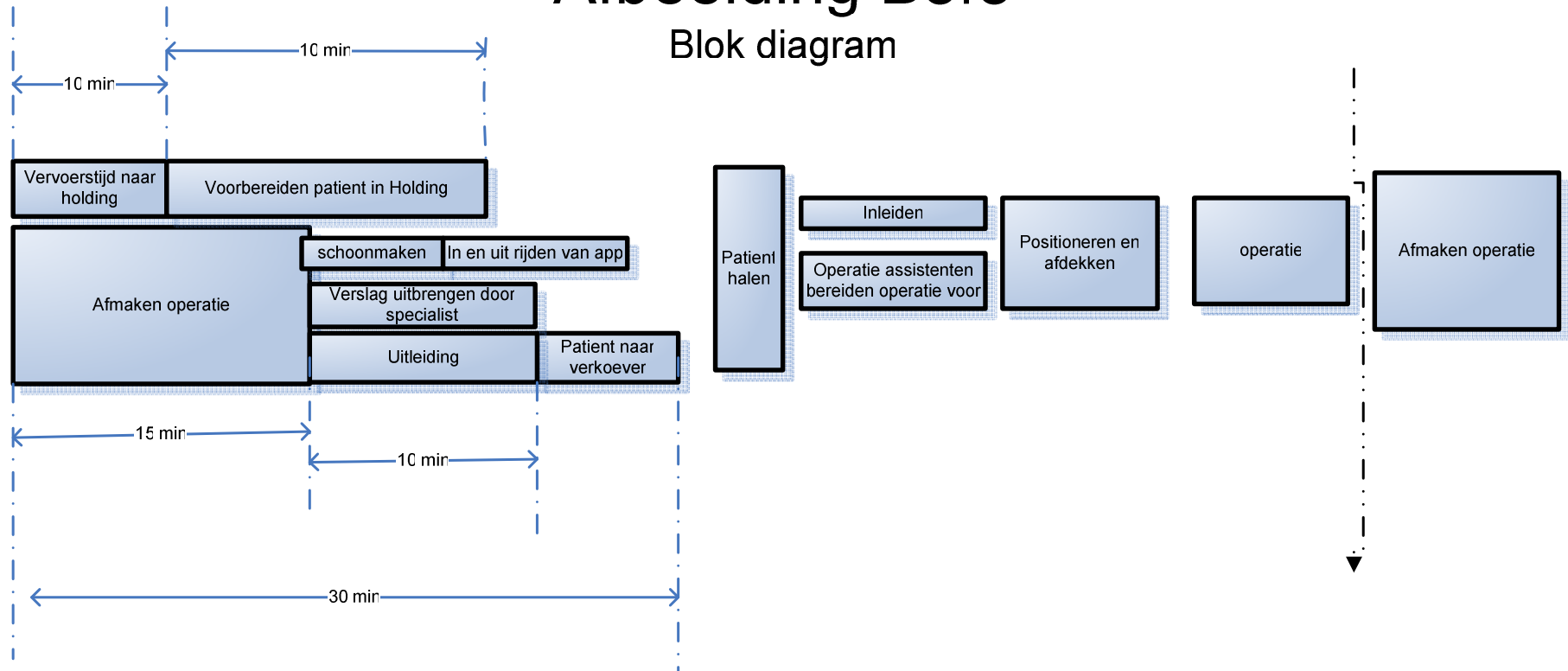


## Afbeelding B3.2



# Afbeelding B3.3

## Blok diagram



## **Bijlage 4: Reflectie**

### ***4.1 Het verkrijgen van de opdracht***

Om me te oriënteren op het verkrijgen van een bacheloropdracht ben ik naar voorlichtingsbijeenkomsten geweest. Ik heb de formulieren van de faculteit doorgelezen. Daaruit kwam naar voren dat de universiteit niet voor elke student een opdracht heeft, het advies was zelf ook naar een opdracht opzoek te gaan. Ook werd benadrukt om op tijd te beginnen met het zoeken van een opdracht.

Als eerst heb ik een brief tot aanvraag van een opdracht en een CV opgesteld. Deze heb ik naar een aantal bedrijven gestuurd die me interessant leken. Ook heb ik me ingeschreven bij Integrant. Ik heb een heel aantal bedrijven aangeschreven, een aantal kreeg binnen een week al reactie dat zij geen stageplekken hebben. Andere kreeg ik pas na 2 maanden te horen. Uiteindelijk kwamen er maar 2 echte potentiële opdrachten uit. Uit deze ervaring heb ik geleerd om voornamelijk op tijd te beginnen met het zoeken naar een opdracht. Organisaties hebben tijd nodig om erachter te komen of er een juiste opdracht beschikbaar is. Ook heb ik geleerd om duidelijk en kort een brief te schrijven tot aanvraag van een opdracht.

### ***4.2 Het voorbereiden van de opdracht***

Eerst heb ik een gesprek gehad met mijn opdrachtgever vanuit ZGV, Leonard van den Pol. Daarin hebben we in het kort uitgelegd wat we van elkaar konden verwachten. De opdrachtgever heeft daarop in het kort het doel geformuleerd. Vervolgens ben ik een plan van aanpak gaan maken. Het is moeilijk om vanuit de weinige informatie onderzoeksvragen te stellen. Maar het hielp mij om over de opdracht na te denken, en de opdracht van verschillende kanten te bekijken. Van mijn begeleider van de UT heb ik literatuur meegekregen om meer te weten te komen over het onderwerp. Nadat ik in het ziekenhuis ben begonnen, bleek mijn plan van aanpak op een aantal belangrijke punten niet juist te zijn. Daaruit heb ik een nieuwe geformuleerd.

Uit deze ervaring heb ik geleerd om goed met je externe opdrachtgever te communiceren wat de opdracht inhoudt. De opdrachtgever wil dat je zoveel mogelijk onderzoekt. Ik moet goed luisteren naar wat zijn wensen zijn, vervolgens moet ik zelf kijken wat mogelijk is gezien mijn kennis, de beschikbare tijd en de beschikbare informatie. Deze moet ik weer goed naar mijn UT begeleider communiceren. Het is ook goed om allerlei literatuur over het onderwerp van te voren te lezen. Dat heb ik niet gedaan. Tijdens mijn onderzoek moest ik een aantal keer mijn plan herschrijven. Daardoor heb ik tijdens de stage kostbare tijd verloren. Een goed plan van aanpak zorgt ervoor dat je een duidelijke lijn in je onderzoek hebt. Je weet wat je nodig hebt, en je werkt daarnaar toe. Daardoor bespaar je veel tijd.

### ***4.3 Het uitvoeren van de opdracht***

Bij het begin van mijn opdracht heb ik eerst breed georiënteerd. Ik had veel interesse voor de processen en de problemen die optreden. Hier heb ik veel tijd gestoken. Later bleek dat al die kennis die ik had verzameld helemaal niet nodig te zijn voor mijn onderzoek. Van mijn UT begeleider kreeg ik het advies om maar eerst alles op papier te zetten en mijn verslag verder te schrijven. Tijdens het schrijven van het verslag had ik de draad van mijn onderzoek weer te pakken. Toen ben ik pas begonnen met het verzamelen van de daadwerkelijke gegevens. Het verzamelen van gegevens bleek

moeilijker dan ik had gedacht. Op school kreeg je de gegevens voorgeschoteld, in werkelijkheid was ik lange tijd bezig met het verzamelen. Langer dan mijn analysetijd. Mijn opdrachtgever had bij het begin van de opdracht aangeven dat hij verwacht dat ik methodisch en kritisch te werk zou gaan. Dat ik van te voren over nagedacht heb hoe ik het ga aanpakken. Uit een aantal gesprekken is naar voren gekomen dat ik dat niet goed deed. Ik had een te afwachtende houding, en daarnaast communiceerde ik niet goed wat ik van plan was, ook al had ik wel een plan. Het laatste gedeelte van mijn stage heb ik dat beter opgepakt. Maar het feit blijft wel dat ik eerder had moeten anticiperen op de verwachtingen van mijn opdrachtgever.

Uit deze ervaring heb ik geleerd om mijn verslag zo ver mogelijk te schrijven, en van daaruit te bekijken wat ik nou echt nodig heb voor mijn onderzoek. Zo weet je veel beter wat je nodig hebt en ben je doelbewust informatie aan het verzamelen. Ik heb ook geleerd om veel beter de externe opdrachtgever te informeren over eventuele voortgang, resultaten en problemen. Wat ik bij mijzelf merkte was dat ik te terughoudend was om met allerlei medewerkers te praten. Dat ik bijvoorbeeld dacht dat de tijd van de specialisten veel te kostbaar is om dat aan mij te besteden. Maar aan de andere kant heeft mijn opdrachtgever er ook belang bij dat de resultaten juist zijn en van een goede bron komen. Dus een volgende keer zal ik meer vrijmoedig willen zijn in mijn onderzoek. Al met al heb ik op het gebied van projectmanagement heel veel geleerd.

#### ***4.4 Het afronden van mijn opdracht***

Het schrijven van een academisch verslag was moeilijker dan ik had gedacht. Ik heb veel tijd gestoken in het steeds herschrijven van mijn verslag. Waar ik vooral tegen aan liep was om een logisch rapport te schrijven voor de lezer. Ook maak ik te veel taalfouten. Hieruit heb ik geleerd om een rapport goed te structureren, ik heb meer inzicht gekregen in mijn taalfouten. Het colloquium heb ik nog niet gehouden, daar kan ik nog niks over zeggen. Wel heb ik al een keer een korte tussenpresentatie gehouden in het ziekenhuis. Dat ging niet helemaal goed. Ik was niet duidelijk. Ook had het meegespeeld dat door een communicatiefout ik dacht dat iemand anders dat ging presenteren. Ik had dus de presentatie slecht voorbereid.

#### ***4.5 Conclusies***

Al met al heb ik met deze bachelorstage veel ervaringen opgedaan. Om de volgende keer niet meer dezelfde fouten te maken, heb ik hieronder een lijst van aanbevelingen voor mijzelf samengevat:

- Aan het onderzoeksvoorstel moet ik meer aandacht geven. Dit dient door de opdrachtgever goed gekeurd te worden zodat de wederzijdse verwachtingen duidelijk zijn.
- “First things first”, deze gedachte moet ik beter toepassen in mijn onderzoek. Ik moet een onderscheid maken tussen de aspecten die belangrijk zijn voor het onderzoek en aspecten die niet belangrijk zijn. Daarbij helpt het om zover mogelijk het verslag te schrijven. Zo weet je duidelijk wat je nodig hebt.
- Een actieve houding wil ik hebben voor het onderzoek. Als ik tegen een probleem aanloop, moet ik een goed plan maken om het op te lossen.
- De communicatie met mijn opdrachtgever moet beter. Ik moet duidelijk mijn plan van aanpak en de resultaten laten zien.