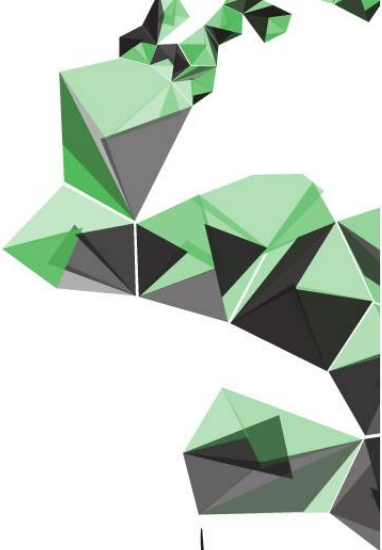
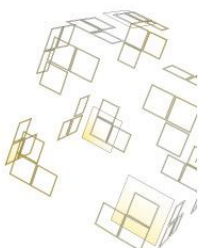




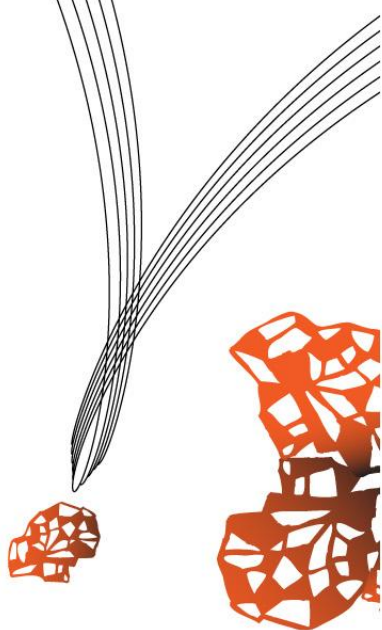
Een functionele, economische en technische evaluatie van de da Vinci Xi operatierobot in de Ziekenhuisgroep Twente

T.W. van Boven
s0119946

30-6-2016



Universiteit Twente – Bachelor Gezondheidswetenschappen



Eerste begeleider: Dr. J.M. Hummel
Tweede begeleider: Dr. J.G. van Manen
Externe begeleiders: Ir. Drs. H.W. Luijsterburg, J. Meere, Drs. M.P. Vos

Voorwoord

Voor u ligt de bachelorscriptie “Een functionele, economische en technische evaluatie van de da Vinci Xi operatierobot binnen de ZiekenhuisGroep Twente”. Het onderzoek behorende bij deze scriptie heb ik uitgevoerd in opdracht van de ZiekenhuisGroep Twente met als doel een veelomvattende evaluatie van de da Vinci Xi operatierobot te geven.

Allereerst wil ik op deze plek mijn begeleiders vanuit de ZiekenhuisGroep Twente bedanken. Wim Luijsterburg voor het bekijken en beoordelen van de conceptversies van deze scriptie. Jasper Meere voor het mij wegwijs maken in alle financiële gegevens van het ziekenhuis. En Herman de Heer die mij alle praktische zaken kon uitleggen.

Ook wil ik op deze plek alle andere medewerkers van de ZiekenhuisGroep Twente die door hun medewerking een bijdrage hebben geleverd om deze evaluatie op deze schaal te kunnen uitvoeren bedanken.

Mijn begeleider vanuit de Universiteit Twente, Marjan Hummel, wil ik graag bedanken voor haar goede begeleiding bij deze opdracht. Haar begeleiding is onmisbaar geweest bij het opstellen van de onderzoeksvragen en het uitvoeren van deze evaluatie.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Tom van Boven

Enschede, 27 juni 2016

Samenvatting

In 2014 heeft de ZiekenhuisGroep Twente (ZGT) een da Vinci Xi operatierobot aangeschaft. Om te kijken of deze technologie aan de opgezette businesscase voldoet en om te voldoen aan de richtlijnen van het NIAZ en NIKP is er een evaluatie uitgevoerd op functioneel, economisch en technisch vlak van deze da Vinci Xi operatierobot.

Dit is gedaan door verschillende databronnen te gebruiken. Zo zijn in de ingrependatabase EZIS alle ingrepen over 2014 en 2015 aangevraagd. Hieruit zijn onder andere ligduur, snij- en operatietijd en de herkomst van patiënten geanalyseerd. Gemaakte kosten komen uit het boekhoudprogramma SAP. Om gebruikersgemak en ergonomie te meten zijn er enquêtes verstuurd aan alle gebruikers (zowel operateurs als operatieassistenten) met daarin de system usability scale en locally experienced discomfort vragenlijsten. Hiermee zijn vergelijkingen met de businesscase en met de literatuur gemaakt.

In 2015 zijn er in totaal 650 laparoscopische ingrepen uitgevoerd. Dit is een groei van 189 ingrepen ten opzichte van 2014. Van deze 650 ingrepen zijn er 219 met behulp van de da Vinci Xi operatierobot uitgevoerd. Dit zijn er 147 minder dan aanvankelijk in de businesscase verwacht werd. Van de 219 ingrepen met de da Vinci Xi operatierobot waren er 110 prostatectomiën, 57 meer dan in de businesscase verwacht werd.

Nadat een patiënt met de operatierobot is geopereerd ligt deze gemiddeld 0,5 dagen korter in het ziekenhuis om te herstellen. De uitzondering hierop is de anterior resectie van het rectosigmoïd en de oesophagusrectie volgens McKeown, waarbij bij allebei een toename van het aantal ligdagen optreedt. In het algemeen treedt er een toename van de snijtijd en operatietijd op. De uitzonderingen hierop zijn de nefrectomie en de pyelumplastiek. In het algemeen neemt de snijtijd voor deze ingrepen af naarmate de operateurs meer ervaring opdoen met de operatierobot en de respectievelijke ingrepen.

Qua eenmalige aanschafkosten komt de businesscase goed overeen met de werkelijkheid. Hierin treedt enkel een verschil in trainingskosten op, omdat deze in werkelijkheid uiteindelijk niet in rekening gebracht zijn. De terugkerende kosten zijn €246.722,10 lager dan verwacht werd in de businesscase. Dit komt onder andere doordat er minder ingrepen uitgevoerd zijn waardoor er qua instrumentarium minder is uitgegeven aan de ingrepen. De kosten voor sterilisatie zijn daarentegen juist hoger dan verwacht werd.

Uit een analyse naar de herkomst van de patiënten blijkt dat ondanks dat het gros van de patiënten uit Twente blijft komen er ook een groei is opgetreden van het aantal patiënten dat uit Gelderland afkomstig is. Bij de patiënten uit Twente valt het op dat de meeste groei optreedt bij gemeenten langs de grens met Duitsland.

Operateurs vinden ingrepen met behulp van de operatierobot meer gebruiksvriendelijk, operatieassistenten hebben daarentegen de voorkeur voor reguliere laparoscopische ingrepen. Bij beide gebruikersgroepen neemt het aantal en de ernst van de ergonomische klachten tijdens en na de operaties af wanneer gebruik gemaakt wordt van de operatierobot.

Summary

In 2014 the ZiekenhuisGroep Twente decided to purchase a da Vinci Xi surgical robot. To check whether this technology meets the expectations from the businesscase and to conform to the guidelines set up by NIAZ and NIKP a functional, financial and technical evaluation has been carried out to evaluate the surgical robot.

A range of data sources has been used to be able to evaluate the da Vinci Xi surgical robot.. The EZIS surgery database has been used to retrieve data for all surgeries carried out in 2014 and 2015. This data has been used to analyze the duration of hospital stay, duration of the surgery, and the place of residence of the patients. Data about the costs have been requested from the SAP accountancy software. Users (surgeons as well as surgical assistants) have been sent questionnaires consisting of the System Usability Scale and Locally Experienced Discomfort questionnaires to measure usability and ergonomic complaints.

In 2015 a total of 650 laparoscopic surgeries have been performed. This is an increase of 189 surgeries compared to 2014. Of these 650 surgeries 219 surgeries were performed with assistance of the da Vinci Xi surgical robot. Compared to the businesscase this is a decrease of 147 surgeries. Of the 219 surgeries performed on the surgical robot 110 surgeries consisted of a prostatectomy. This is an increase of 57 prostatectomies compared to the businesscase.

Patients who underwent robot assisted surgery on average left the hospital 0.5 days earlier than patients who underwent regular laparoscopic surgery. Exceptions to this case are patients who underwent an anterior resection of the rectosigmoid or an oesophagectomy according to the McKeown technique. Both these surgeries resulted in an increased hospital stay for the patient.

The overall time spent on surgeries increases when they are performed with assistance by the surgical robot. The exceptions to this are nephrectomy and pyeloplasty surgeries. For both the time spent on surgery decreases.

The time spent on robot assisted surgeries decreases when surgeons gain more experience with robot assisted surgeries.

The expected costs from the businesscase that were tied to purchasing the surgical robot were shown to be a good prediction for the eventual costs of purchasing the da Vinci Xi robot. The only difference was a decrease in the expected costs of training. The recurring costs for the usage of the surgical robot are €246,722.10 lower than expected. An explanation for this is the fact that less surgeries than expected were performed with assistance of the surgical robot. This leads to lower costs for instruments and cleaning. Costs for sterilization instruments were higher than expected.

Analysis of the place of residence of patients showed that even though the bulk of patients still come from the region of Twente an increase of patients from the province of Gelderland has been found. In

the patients from the region of Twente the biggest increase in patients comes from municipalities next to the border with Germany.

Surgeons have experienced performing robot assisted surgeries to be more user friendly than regular laparoscopic surgeries. Surgical assistants however prefer performing regular laparoscopic surgeries. Both groups of users show a decrease in ergonomic type complaints when they perform a robot assisted surgery..

Inhoudsopgave

1. Inleiding	1
2. Onderzoekopzet.....	3
2.1. Probleemstelling.....	3
2.2. Onderzoeksmethode	4
2.3. Gegevensverzameling	5
2.3.1. Ingrepen	5
2.3.2. Kosten.....	6
2.3.3. Gebruikerservaring.....	6
3. Resultaten.....	8
3.1. Functioneel	8
3.1.1. Ingrepen	8
3.1.2. Ligduur.....	9
3.1.3. Operatieduur	10
3.1.4. Snijtijd.....	11
3.1.5. Effecten van ervaring op snijtijd.....	11
3.1.6. Complicaties	12
3.1.7. Heroperaties.....	12
3.2. Economisch.....	14
3.2.1. Eenmalige kosten	14
3.2.2. Terugkerende kosten.....	15
3.2.3. Baten	16
3.2.4. Cost of Service Ratio.....	17
3.2.5. Materiaalkosten per ingreep.....	18
3.2.6. Herkomst patiënten	19
3.3. Technisch.....	21
3.3.1. Storingen	21
3.3.2. Gebruikerservaring.....	21
4. Discussie	25
4.1. Functioneel.....	25
4.2. Economisch.....	27
4.3. Technisch.....	28
5. Aanbevelingen Evaluatieplan	29
6. Conclusie	31

6.1. Functioneel	31
6.2. Economisch.....	32
6.3. Technisch	33
6.4. Evaluatieplan	33
6.5. Eindconclusie	33
Literatuurlijst	34
Appendices	36
Appendix A – Lijst met opgevraagde ingrepen	36
Appendix B – Lijst met opgevraagde ingreepkarakteristieken.....	37
Appendix C – Enquete gebruikerservaring da Vinci operatierobot.....	38

1. Inleiding

Gezondheidszorg is continu in beweging. Of dit nu het ontdekken van nieuwe medicijnen, voorlichtingscampagnes voor een gezondere leefstijl of beleidsmaatregelen zijn, continu wordt er gewerkt aan een verbetering van de kwaliteit van zorg(1). Eén van de manieren waarop de kwaliteit van zorg continu verbeterd wordt is door de invoer van nieuwe technieken in de operatiekamer. Eén van deze verbeteringen is laparoscopie – oftewel minimaal invasieve chirurgie -, in de volksmond ook wel een kijkoperatie genoemd. Bij laparoscopie wordt een aantal kleine incisies gemaakt waardoor met een aantal hulpstukken via deze kleine incisies een ingreep uitgevoerd kan worden. In tegenstelling tot een “open” operatie waarbij grotere incisies gebruikt worden en de operateur het lichaam open maakt. Laparoscopie wordt sinds het eind van de jaren '80 steeds meer gebruikt en heeft steeds wijdere toepassingen heeft gekregen, maar de eerste vermelding van deze technologie komt al uit 1901 (2,3). Studies hebben uitgewezen dat, hoewel het verschil in vijfjaarsoverleving en het opnieuw verschijnen van tumoren verwaarloosbaar is, er bij laparoscopische ingrepen minder complicaties optreden en patiënten sneller herstellen en daardoor minder ligdagen nodig hebben om te herstellen (4). In Nederland werd in 2000 16% (14.401 van de 87.284) van de operaties die op laparoscopische manier mogelijk waren via laparoscopie uitgevoerd, in 2010 was dit zelfs 42% (41.101 van de 97.677) (5).

Een nieuwe technologie die tot een verbetering in het uitvoeren van laparoscopische ingrepen zou moeten leiden is de operatierobot. Hoewel de term “operatierobot” een beeld oproept van een zelfstandig handelend apparaat is dit enkel een hulpmiddel waardoor de bewegingen van een operateur beter vertaald worden naar het niveau van laparoscopische ingrepen. Met een operatierobot is het mogelijk om een driedimensionaal beeld te krijgen van de plek waar de ingreep wordt uitgevoerd. Hierdoor is het voor een gebruiker beter te zien waar hij of zij mee bezig is. Ook heeft de gebruiker meer controle over de beweging en plaatsing van de camera, waardoor de operateur beter daar kan kijken waar hij echt wil kijken (6). Daarnaast beweert de ontwikkelaar dat het werken via een operatierobot zorgt voor een betere ergonomie bij de gebruiker (7). Waar een operateur bij een laparoscopische ingreep nog wel eens langere tijd in een oncomfortabele houding staand aan het werk is, kan een operateur bij een ingreep met behulp van een operatierobot plaatsnemen achter een console en daar zittend dezelfde operatie uitvoeren. Daarnaast is het niet meer nodig dat een operatieassistent langere tijd in dezelfde houding staat om de camera te bedienen.

Doordat de operatierobot grote bewegingen van de gebruiker kan verkleinen kan de gebruiker nog preciezer en op kleinere schaal ingrepen uitvoeren. Dit zou er voor moeten zorgen dat er minder complicaties optreden door fouten van de operateur. Door de vertaalslag elimineert de operatierobot tremoren in de instrumenten die bij laparoscopie bijvoorbeeld door vermoeidheid niet voorkomen kunnen worden. Uit onderzoek bij medisch studenten blijkt dat zij minder ergonomische klachten

hebben en er minder stress optreedt wanneer zij gebruik maken van door robot geassisteerde laparoscopie in vergelijking met normale laparoscopie (8).

Hoewel uit onderzoek blijkt dat over het algemeen ingrepen met behulp van een operatierobot langer duren, zijn er aanwijzingen dat bij het gros van de ingrepen de patiënt daarentegen ook sneller van de uitgevoerde ingreep herstelt en zouden er bij een groot gedeelte van de verschillende ingrepen minder complicaties optreden ten opzichte van open of laparoscopische chirurgische ingrepen. Zo valt er bijvoorbeeld een groot positief verschil te zien in incontinentie en impotentie na een prostatectomie (9), hoeft een patient na colorectale ingrepen minder lang in het ziekenhuis te blijven en treden er minder complicaties op (10), en ook bij een hysterectomie worden de nadelige gevolgen voor de patiënte beperkt (11).

Een groot nadeel van chirurgie met behulp van een operatierobot zijn de hoge kosten die verbonden zijn aan de apparatuur. De kosten van het aanschaffen van een da Vinci operatierobot liggen rond de €1.8 miljoen, afhankelijk van de gekozen versie en aangeschafte accessoires, waarbij nog geen rekening is gehouden met bijkomende kosten zoals het opleiden van personeel om met de da Vinci robot te werken of het aanpassen van een operatiekamer (12). Ook met bijkomende baten zoals het minder optreden van complicaties en de afname van de hoeveelheid ligdagen meegerekend blijft een ingreep met behulp van een operatierobot duurder. Wanneer echter deze effecten meegerekend worden in het verschil dat ze maken op het gemiddeld aantal QALY dat de ingreep oplevert blijkt dat een ingreep met een operatierobot meer kosteneffectief is dan een normale laparoscopische ingreep (13). Hierbij is echter wel uitgegaan van de kosten en prijs per QALY in Groot Brittannië. Of dit met de Nederlandse kosten en prijs per QALY hetzelfde is moet nog onderzocht worden.

In 2014 heeft de Ziekenhuisgroep Twente besloten tot de aanschaf van een da Vinci model Xi operatierobot. Deze is in november 2014 voor het eerst in gebruik genomen. De Ziekenhuisgroep Twente is in 1998 ontstaan uit een fusie tussen het Twenteborg ziekenhuis in Almelo en het streekziekenhuis Midden-Twente in Hengelo. Jaarlijks worden in het ZGT zo'n 250.000 patiënten behandeld (14). Om de kwaliteit van zorg in het ZGT te waarborgen is er in 2015 een evaluatieplan opgesteld om binnen de Ziekenhuisgroep Twente zowel nieuwe als al in gebruik zijnde gezondheidszorgtechnologieën te evalueren (15). In zowel de "*Leidraad Nieuwe interventies in de klinische praktijk*" (16) als in het "*Convenant veilige toepassing van medische technologie*" (17) staat dat nieuw geïmplementeerde medische technologieën na aanschaf geëvalueerd moet worden op economisch, functioneel en technisch niveau. Om te kijken of de beweringen die in de literatuur gedaan worden over de da Vinci Xi operatierobot ook in de praktijk kloppen zal de da Vinci Xi operatierobot geëvalueerd worden aan de hand van het evaluatieplan van het ZGT (15). Ook zullen de prestaties van de operatierobot op economisch, functioneel en technisch vlak vergeleken worden met de aannames die in de businesscase zijn gedaan.

2. Onderzoeksopzet

2.1. Probleemstelling

Het evaluatieplan van het ZGT behelst drie specifieke gebieden: functioneel, economisch en technisch. Onder functioneel vallen de effecten op de patiënt. Dit zijn onder andere ligduur, operatietijd en snijtijd. Economisch behelst zowel aanschafkosten als terugkerende kosten. Onder technisch valt de technische werking van de operatierobot, bijvoorbeeld het optreden van storingen. Dit evaluatieplan is als leidraad gebruikt bij het uitvoeren van de evaluatie, echter is er ook meer gedetailleerd gekeken naar de impact van het invoeren van een operatierobot op zowel de patiënt, de gebruiker als de marktpositie van het ZGT. Hoewel robot geassisteerde laparoscopische ingrepen vaak duurder zijn dan normale laparoscopie zijn er andere effecten waar ook rekening mee gehouden moet worden. Zo kan de het invoeren van een operatierobot een aanzuigende werking hebben op patiënten uit de omgeving en zouden er door de betere precisie van de operatierobot minder complicaties en een sneller herstel moeten optreden, wat leidt tot minder geld besteed aan ziekenhuisbedden en heroperaties. Ook wordt er rekening gehouden met de gebruikerservaring van de gebruikers en de gezondheidseffecten voor de patiënten.

Om de invloed van de invoering van de da Vinci Xi operatierobot in de breedste zin te onderzoeken zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

Hoofdvraag:

Wat is de invloed van het introduceren van een da Vinci Xi operatierobot op de kwaliteit van zorg bij urologische, gynaecologische en chirurgische ingrepen op functioneel, economisch en technisch vlak vergeleken met reguliere laparoscopische ingrepen?

Deelvragen:

1. Wat zijn de verschillen die optreden voor de patiënt bij een operatie met de da Vinci robot ten opzichte van een operatie met behulp van normale laparoscopische technieken?
 - a. Wat is de invloed op het aantal ligdagen?
 - b. Hoe vaak treden er complicaties op tijdens operaties met de da Vinci robot?
 - c. Hoe vaak treden er nabloedingen op na ingrepen met de da Vinci robot?
 - d. In hoeverre komen deze gegevens overeen met de voorspellingen die hierover gedaan zijn in de businesscase?
2. Wat zijn de kosten en financiële baten die verbonden zijn aan een operatie met de da Vinci Xi robot?
 - a. Hoe verhouden deze zich tot de van tevoren opgestelde businesscase?
 - b. Hoe verhouden deze zich ten opzichte van normale laparoscopische ingrepen?

- c. Heeft het invoeren van de da Vinci Xi operatierobot een aanzuigende werking op het aantal patiënten dat naar het ZGT komt voor een robot geassisteerde ingreep?
3. Hoe goed functioneert de da Vinci Xi robot op technisch vlak?
 - a. Hoeveel storingen komen er voor, wat is de frequentie en de oorzaak hiervan?
 - b. Wat zijn de ervaringen van de gebruikers met betrekking tot gebruiksvriendelijkheid en ergonomie bij het gebruik van de Da Vinci operatierobot?

Omdat dit binnen het ZGT de eerste keer is dat het evaluatieplan gebruikt wordt om een technologie op deze schaal te evalueren is er ook nog een vierde deelvraag toegevoegd, namelijk:

4. Wat zijn eventuele verbeterpunten om het opgestelde evaluatieplan van het ZGT nog beter geschikt te maken om een grote nieuwe technologie te evalueren?

2.2. Onderzoeksmethode

Er is hier sprake van een vergelijkend onderzoek, waarbij de gegevens over robot geassisteerde ingrepen vergeleken zijn met gegevens over laparoscopische ingrepen zonder robot en met de opgestelde businesscase. Veel van deze vergelijkingen zijn gedaan aan de hand van het ZGT evaluatieplan (15).

De da Vinci Xi operatierobot zal op drie afzonderlijke vlakken geëvalueerd worden. Op functioneel vlak zullen de prestaties van de operatierobot vergeleken worden met de prestaties van handmatige laparoscopie bij dezelfde ingrepen. Hierbij zullen ligduur, operatie- en snijtijd met elkaar vergeleken worden. Daarnaast zal er gekeken worden of er sprake is van snellere ingrepen naarmate de operators ervaring opdoen met de robot. Ook zal er gekeken worden of de ingrepen die uitgevoerd zijn overeen komen met de ingrepen zoals ze in de businesscase voorspeld zijn.

Op economisch vlak worden de uitgaven die gedaan zijn met betrekking tot de robot overeenkomen met de voorspelde uitgaven in het businessplan. Ook zal er gekeken worden of de invoer van een operatierobot een aantrekkende werking heeft op patiënten door de herkomst van de patiënten te bekijken en te bepalen of deze van verder weg komen om met de operatierobot geopereerd te worden.

Op technisch vlak zal er gekeken worden naar het optreden van storingen en naar de gebruikerservaring van de operators en operatieassistenten. Deze gebruikerservaring wordt opgedeeld in gebruiksgemak en ergonomie.

Omdat een aantal ingrepen enkel nog maar met behulp van de robot worden uitgevoerd is er voor gekozen om robot geassisteerde ingrepen uit 2015 te vergelijken met dezelfde laparoscopische ingrepen uit 2014. Daarnaast is er gekeken of de leercurve bij het gebruik van de operatierobot nog van invloed was op de duur van de operatie door de gemiddelde snijtijd te berekenen per maand en deze gegevens met elkaar te vergelijken.

2.3. Gegevensverzameling

2.3.1. Ingrenen

Een lijst met potentiële ingrenen op de da Vinci robot is verzameld uit de businesscase. Deze zijn daarna voorgelegd aan de verschillende maatschappen (chirurgie, gynaecologie en urologie) om te controleren welke van deze ingrenen daadwerkelijk in de praktijk uitgevoerd worden met behulp van de operatierobot en of er nog ingrenen misten in de lijst met ingrenen. De volledige lijst kan gevonden worden in Appendix A. Aan de hand van deze lijst met ingrenen zijn de gegevens per ingreep als Excel-document uit het zorg informatiesysteem EZIS gehaald. Een lijst van welke gegevens opgevraagd zijn kan gevonden worden in Appendix B.

Bij het opvragen van deze gegevens zijn behalve gegevens over de duur van de operatie en het optreden van complicaties ook persoonlijke gegevens opgevraagd over de patiënt. Zo werd bijvoorbeeld de woonplaats van de patiënt gebruikt om te kijken of patiënten van verder weg komen om met behulp van de robot geopereerd te worden. Ook werden er gegevens als leeftijd en gewicht (18) (gecombineerd met lengte tot BMI) gebruikt om eventueel complicerende factoren te kunnen herkennen. Daarnaast kan tijdstip van opereren ook een belangrijke confounder zijn, een operatie laat op de dag of een spoedoperatie kan er voor zorgen dat de operateur niet meer fris is en daardoor mogelijk meer fouten gaat maken (19).

Deze gegevens zijn verwerkt met behulp van IBM SPSS om te kijken of de verschillen die optreden ook daadwerkelijk statistisch significant zijn. Voor vergelijkingen tussen gemiddelde ligduur, operatietijd en snijtijd wordt er gebruik gemaakt van een ANOVA variantieanalyse om te bepalen in welke mate eventueel optredende verschillen daadwerkelijk afhangen van de gebruikte operatiemethode. Deze statistische tests worden afzonderlijk per ingreep uitgevoerd, met daarbij ligduur, operatietijd en snijtijd als afhankelijke variabele en de soort ingreep (laparoscopisch of robot geassisteerd) als onafhankelijke variabele.

Om te bepalen hoeveel heroperaties er gedaan zijn is er gekeken naar dubbele patiëntnummers, aangezien een patiëntnummer uniek per patiënt is, is het vaker voorkomen van hetzelfde patiëntnummer een indicatie van een heroperatie. Hierbij zijn patiënten die een laparoscopische ingreep hebben ondergaan en daarna binnen zeven dagen opnieuw geopereerd zijn aangemerkt als heroperatie.

In oriënterende gesprekken is daarnaast naar voren gekomen dat ondanks dat alle operateurs een gedegen opleiding moeten volgen voordat zij bevoegd en bekwaam zijn om met behulp van de da Vinci operatierobot ingrenen uit te voeren, er ook na het voltooien van deze opleiding nog een leercurve is waarin de operateurs leren om sneller en meer effectief ingrenen uit te voeren met de da Vinci operatierobot. Deze bewering is getest door voor ingrenen waarvan er meer dan twintig met behulp van de robot uitgevoerd zijn een regressieanalyse te doen van de operatie- en snijtijd ten

opzichte van het cumulatief aantal uitgevoerde operaties. Wanneer meerdere operators deze ingreep uitvoerden is er met behulp van een ANOVA variantieanalyse gekeken of er een statistisch significant verschil in operatie- en snijtijd tussen deze operators. Indien dit het geval is werd de regressieanalyse per operator uitgevoerd.

2.3.2. Kosten

De kosten zijn op verschillende manieren opgevraagd. De verwachte kosten komen uit het opgestelde businesscase, waarvan de meest recente versie (november 2014) is gebruikt. Daarnaast is uit het boekhoudprogramma SAP een lijst opgevraagd met de kostenposten instrumentarium, hechtmateriaal, custom made sets en overige kosten, deze is gecorreleerd aan de verschillende operatieprotocollen om daaruit de daadwerkelijk gebruikte middelen en bijbehorende kosten op te halen.

2.3.3. Gebruikerservaring

Om te bepalen of gebruikers ook daadwerkelijk een voorkeur voor reguliere laparoscopische ingrepen of voor robot geassisteerde ingrepen hebben zijn er twee verschillende vragenlijsten gebruikt om het ervaren gebruiksgemak en de ervaren ergonomische klachten te meten.

Voor gebruiksgemak is de System Usability Scale vragenlijst (SUS) (20) gebruikt, omdat deze al in het evaluatieplan was opgenomen en omdat dit een goede vragenlijst is om te bekijken hoe eenvoudig een technologie te gebruiken is. Hoe hoger het cijfer op de SUS-vragenlijst, hoe gebruiksvriendelijker de technologie wordt gevonden. Een cijfer onder de 50 betekent dat de technologie als onvoldoende gebruiksvriendelijk wordt ervaren.

Daarnaast is de Locally Experienced Discomfort (LED) vragenlijst (21) gebruikt om te kijken naar het effect op het optreden van ergonomische klachten na de invoering van de da Vinci Xi operatiebot. In deze vragenlijst geeft een gebruiker aan in welke lichaamsdelen hij of zij klachten heeft na het uitvoeren van werkzaamheden. Hierbij is 0 het laagst haalbare cijfer, oftewel geen klachten, en 10 het hoogst haalbare cijfer, oftewel continu ernstige klachten.

De gegevens over de gebruikerservaring van de da Vinci robot zijn verzameld met een vragenlijst aan alle gebruikers van de da Vinci robot, dit zijn zowel operators als operatieassistenten. Deze gebruikers hebben van tevoren aangegeven dat zij zowel ervaring met reguliere laparoscopische ingrepen hebben als met robot geassisteerde ingrepen. De vragenlijsten zijn op 25 april 2016 verzonden en zijn tot en met 10 juni 2016 verwerkt. Van de 23 gebruikers (7 operators en 16 operatieassistenten) hebben er 13 (4 operators, 9 assistenten) ook daadwerkelijk deze vragenlijst ingevuld. Om een vergelijking te kunnen maken tussen reguliere laparoscopie en laparoscopie met behulp van de da Vinci robot bestond de vragenlijst uit twee onderdelen, namelijk één over laparoscopie en één over de da Vinci. Om de effecten van primacy (sommige respondenten zijn sneller geneigd de eerste vragen te onthouden) en recency (sommige respondenten zijn juist sneller geneigd

om vragen later in de vragenlijst beter te laten doordringen)(22) tegen te gaan heeft de helft van de respondenten een vragenlijst gekregen waarbij de vragen over laparoscopische ingrepen als eerste aan bod kwamen, de andere helft heeft een vragenlijst gekregen waarbij juist robot geassisteerde ingrepen als eerste behandeld werden. Deze onderdelen zijn weer onderverdeeld in twee andere onderdelen, namelijk gebruiksgemak en ergonomie. Om gebruiksgemak te meten is er gebruik gemaakt van de SUS vragenlijst. Ergonomische klachten zijn gemeten met behulp van de LED vragenlijst.

De volledige enquête valt terug te vinden in Appendix C

3. Resultaten

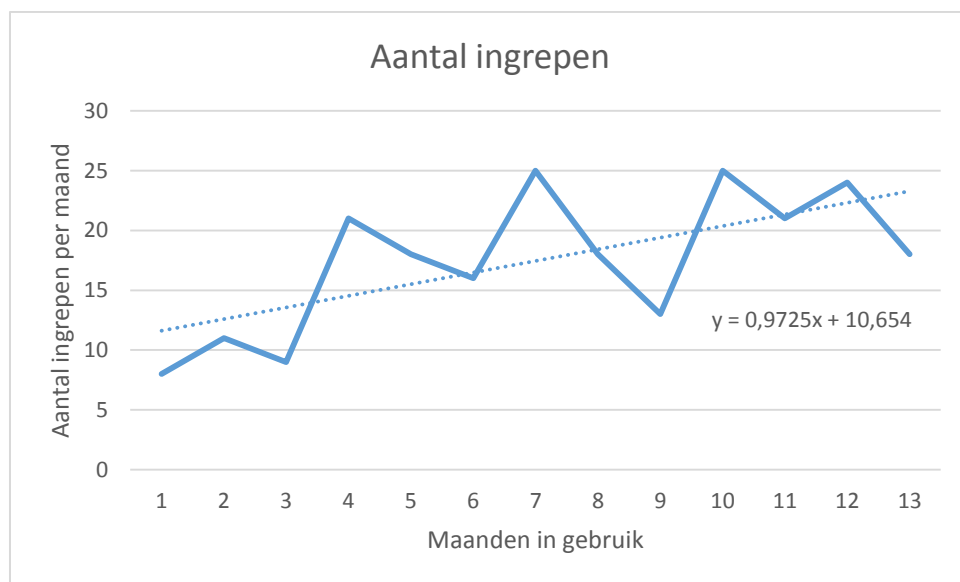
3.1. Functioneel

3.1.1. Ingrepen

In 2014 zijn er in totaal 465 laparoscopische ingrepen uitgevoerd die ook met behulp van een operatierobot uitgevoerd zouden kunnen worden. Hiervan zijn er 8 daadwerkelijk uitgevoerd met behulp van de operatierobot. In 2015 is het aantal laparoscopische ingrepen gestegen tot 650, oftewel een groei van 40%. Hiervan zijn in totaal 219 ingrepen met behulp van de operatierobot uitgevoerd. Dit zijn 147 ingrepen minder dan er in de businesscase verwacht werd. In tabel 1 staat een overzicht van alle door experts geïdentificeerde mogelijke laparoscopische ingrepen. Hierbij valt op dat, ondanks dat er van tevoren is aangegeven dat deze ingrepen uitvoerbaar op de da Vinci Xi operatierobot zijn, een aantal van deze ingrepen niet met behulp van de operatierobot zijn uitgevoerd. In figuur 1 staat daarnaast het aantal ingrepen per maand uitgezet ten opzicht van het aantal maanden dat de operatierobot in gebruik is.

Tabel 1 - Lijst van Laparoscopische ingrepen in 2014 en 2015

	2014		2015	
	Lap.	Robo.	Lap.	Robo.
Totaal:	453	8	431	219



Figuur 1 - Trendanalyse aantal ingrepen per maand

In de businesscase werd de voorspelling gedaan dat er in 2015 in totaal 366 ingrepen uitgevoerd zouden worden met behulp van de da Vinci operatierobot. In tabel 1 valt echter te zien dat er maar 219 van deze ingrepen zijn uitgevoerd. De verschillen tussen de businesscase en de daadwerkelijk uitgevoerde ingrepen staan per RVE gesorteerd weergegeven in tabel 2.

Tabel 2 - Vergelijking verwachte en uitgevoerde robot geassisteerde ingrepen

Ingreep	Businesscase	Werkelijk	Vershil
Urologie	135	121	-14
Gynaecologie	67	3	-64
Chirurgie	164	95	-69
Totaal:	366	219	-147

Wat hierbij onder andere opvalt is dat het grootste percentuele verschil tussen verwachte en uitgevoerd ingrepen optreedt bij Gynaecologie. Daarnaast treedt bij de urologie een verdubbeling op van het aantal prostatectomiën ten opzichte van de businesscase.

3.1.2. Ligduur

Met ligduur wordt de tijd bedoeld die een patiënt in het ziekenhuis doorbrengt nadat hij of zij geopereerd is. Oftewel, de tijd tussen dat patiënten naar de recovery gaan totdat ze ontslagen worden uit het ziekenhuis. Voor ingrepen die zowel laparoscopisch als met behulp van de robot uitgevoerd worden zijn de verschillende ligduren weergegeven in tabel 3. Deze ligduur is weergegeven in aantal ligdagen. Met behulp van een ANOVA variantieanalyse is bepaald of de verschillen daadwerkelijk statistisch significant zijn.

Tabel 3 - Ligduur per ingreep

	Laparoscopisch		Robot-geassisteerd		Sig.
	Gemiddelde	Std. dev.	Gemiddelde	Std. dev.	
Anteriorresectie v/h rectosigmoïd	7,30	5,39	16,38	17,79	0,000
Myoom Enucleatie	3,02	0,82	2,85	2,76	0,923
Nefrectomie	2,96	3,55	1,74	0,69	0,479
Oesophagusresectie vlgs McKeown	17,35	17,71	18,18	15,98	0,883
Oesophagusresectie vlgs Ivor-Lewis	25,45	20,57	16,92	12,89	0,134
Pyelumplastiek	1,58	0,68	1,47	0,49	0,694
Prostatectomie	1,69	1,14	1,64	1,74	0,869
Rectumextirpatie	8,43	5,70	7,84	4,02	0,746
Stageringslymfadenectomie	0,96	0,17	0,85	0,32	0,655
Uterusextirpatie	1,57	0,80	1,23	0,94	0,139

Een significantie van minder dan 0,05 betekent dat de verschillen tussen de twee soorten ingrepen met een betrouwbaarheidsinterval van 95% statistisch significant zijn. Hieruit blijkt dus dat enkel het verschil in ligduur bij anteriorresectie van het rectosigmoïd statistisch significant is.

Deze valt daarnaast op omdat er bij deze ingreep een meer dan verdubbeling van het aantal ligdagen optreedt wanneer de patiënte met behulp van de robot geopereerd wordt ten opzichte van

laparoscopisch. Gegevens uit de literatuur (23) geven aan dat dit normaliter niet te verwachten valt en ook onderzoek met behulp van de aangeleverde ingreepgegevens (Leeftijd, geslacht, ASA score) geeft geen verband weer tussen deze langere ligduur en patiënteigenschappen.

Naast de anteriorresectie vallen zowel de Oesophagusresectie volgens Ivor-Lewis als de Uterusextirpatie op wegens hun significantieniveau. Hoewel de significantiewaarde niet laag genoeg is om daadwerkelijk te kunnen zeggen dat er een statistisch significant verschil optreedt zijn hier wel aanwijzingen dat wanneer deze ingrepen met behulp van de da Vinci Xi uitgevoerd worden er hierbij een afname aan ligdagen optreedt.

Wanneer er een gewogen gemiddelde genomen wordt van deze verschillen in ligduur komt dit neer op een toename van 2 ligdagen wanneer een patiënt met behulp van de robot geopereerd wordt. Als echter enkel de ingrepen waarbij een afname aan ligduur optreedt meegenomen worden (oftewel, de anteriorresectie en oesophagusresectie volgens McKeown worden niet meegenomen) dan treedt er een gemiddelde afname van 0,53 ligdag op.

3.1.3. Operatieduur

Met operatieduur wordt de tijd bedoeld tussen dat de patiënt op de OK aanwezig is totdat deze naar de recovery verplaatst wordt. Hierbij hoort dus niet alleen de tijd dat de patiënt onder het mes is, maar ook de tijd die het gekost heeft om een patiënt voor te bereiden op de ingreep en om deze daarna klaar te maken voor de recovery. De significantie van verschillen in operatietijd wordt bepaald met behulp van een ANOVA variantieanalyse.

Tabel 4 - Operatieduur per ingreep

	Laparoscopisch		Robot-geassisteerd		Sig.
	Gem.	Std. dev.	Gem.	Std. dev.	
Anteriorresectie v/h rectosigmoid	3:32:42	1:02:11	6:42:51	1:42:29	0,000
Myoom Enucleatie	3:00:20	2:10:30	4:03:40	0:27:06	0,457
Nefrectomie	4:24:38	1:01:23	4:01:30	0:52:16	0,468
Oesophagusresectie vlgs McKeown	7:06:40	1:14:51	7:37:20	0:55:09	0,190
Oesophagusresectie vlgs Ivor-Lewis	6:08:38	0:48:47	7:37:35	0:52:42	0,000
Pyeloplastiek	4:07:18	1:04:03	3:26:30	0:31:41	0,149
Prostatectomie	4:57:47	0:50:48	5:17:04	1:12:49	0,085
Rectumextirpatie	4:45:08	1:21:18	7:38:16	1:06:23	0,000
Stageringslymfadenectomie	3:17:00	0:05:37	3:24:40	0:45:21	0,824
Uterusextirpatie	2:18:32	0:36:40	3:24:49	1:17:58	0,000

Wat hierbij opvalt is dat er in het algemeen een toename van de operatieduur optreedt. Voor alle statisch significante verschillen blijkt dat de operatie in zijn geheel langer duurt wanneer deze met de operatie-robot optreedt dan wanneer deze zelfde operatie laparoscopische uitgevoerd wordt. De enige

uitzonderings situatie hierbij is de Nefrectomie, waarbij een afname van de operatieduur optreedt, echter is dit verschil met een significantiecijfer van 0,468 niet statistisch significant te noemen.

3.1.4. Snijtijd

Met snijtijd wordt de daadwerkelijke tijd dat de operatie plaatsvindt bedoeld. Dit is de tijd dat de operateur bezig is met de ingreep. De significantie van de verschillen in snijtijd wordt bepaald met behulp van een ANOVA variantieanalyse.

Tabel 5 - Snijtijd per ingreep

	Laparoscopisch		Robot-geassisteerd		Sig.
	Gem.	Std. dev.	Gem.	Std. dev.	
Anteriorresectie v/h rectosigmoid	2:31:26	0:55:49	5:33:27	1:38:16	0,000
Myoom Enucleatie	2:28:00	2:12:32	3:20:20	0:34:35	0,544
Nefrectomie	3:35:04	1:02:00	3:09:15	0:56:18	0,424
Oesophagusresectie vlgs McKeown	5:29:42	1:10:00	6:01:20	0:58:36	0,156
Oesophagusresectie vlgs Ivor-Lewis	4:46:44	0:43:16	6:05:42	0:46:00	0,000
Pyeloplastiek	3:18:21	1:02:04	2:33:10	0:29:32	0,101
Prostatectomie	3:58:13	0:49:05	4:21:02	1:09:49	0,034
Rectumextirpatie	3:50:04	1:16:48	6:24:00	1:05:48	0,000
Stageringslymfadenectomie	2:25:30	0:07:47	2:33:27	0:36:50	0,777
Uterusexstirpatie	1:37:48	0:33:26	2:34:00	1:16:56	0,000

Ook bij snijtijd treedt dezelfde trend op die ook bij operatietijd optreedt. Wanneer de ingreep laparoscopische uitgevoerd wordt dan duurt deze in het algemeen korter dan wanneer deze zelfde ingreep met behulp van de da Vinci Xi operatirobot uitgevoerd wordt. Ook in deze is de Nefrectomie weer de uitzondering.

3.1.5. Effecten van ervaring op snijtijd

In gesprekken met operateurs en operatieassistenten kwam naar voren dat, hoewel zijn instructie krijgen vanuit Intuitive Surgical en ze daarnaast met de Mimic kunnen oefenen, er ook tijdens het uitvoeren van de operaties meer ervaring vergaard wordt waardoor de tijd voor de operatie kan afnemen. Om te bepalen of dit ook daadwerkelijk zo is, is er een lineaire regressieanalyse uitgevoerd. Hierbij is de snijtijd in minuten als afhankelijke variabele uitgezet ten opzichte van het aantal ingrepen dat uitgevoerd is. Hierbij is eerst een ANOVA variantieanalyse uitgevoerd om te kijken of er statistisch significante verschillen waren in snijtijd tussen verschillende operateurs. Uit deze variantieanalyse kwam naar voren dat er geen significant verschil in snijtijden tussen de verschillende operateurs te merken is. De uitkomst van de lineaire regressieanalyse kan gevonden worden in tabel 6.

Tabel 6 - Lineaire regressieanalyse snijtijd

Ingreep	Coëfficiënt	R ²	Sig.
Anteriorresectie v/h rectosigmoïd	3,408	0,042	0,385
Oesophagusresectie vlgs Ivor-Lewis	-1,786	0,088	0,141
Prostatectomie	-0,567	0,077	0,002
Uterusexterpatie	-1,926	0,016	0,629

Een negatieve coëfficiënt betekent dat de snijtijd naar mate er meer ingrepen uitgevoerd zijn korter wordt, dit is voor de oesophagusresectie, prostatectomie en uterusextirpatie het geval. Hoe groter dit getal hoe sneller de af- of toename van operatieduur. De R²-waarde verklaart in hoeverre de variatie in snijtijd verklaard wordt door het aantal maanden ervaring met deze operatie. Significantie vertelt in deze analyse in hoeverre de uitkomst van de regressieanalyse overeenkomt met de werkelijkheid. Een significantie van <0,05 betekent dat de uitkomst statistisch significant is. In dit geval blijkt er dus enkel bij de prostatectomie een statistisch significant verschil op te treden. Naarmate de operateurs meer ervaring krijgen met de prostatectomiën neemt de snijtijd af.

3.1.6. Complicaties

Voor prostatectomiën zijn de gegevens over complicaties opgevraagd bij de operateurs. Deze complicaties zijn met behulp van de aangepaste Clavien schaal (24) ingedeeld in drie verschillende gradaties. Hierbij betekent type I elke afwijking van de normale postoperatieve gang van zaken, zonder de noodzaak tot farmacologische, chirurgische, endoscopische of radiologische behandeling. Type II complicaties zijn complicaties die een farmacologische behandeling nodig hebben. Type III complicaties zijn complicaties waarbij chirurgische, endoscopische of radiologische behandeling nodig is. Type IV (levensbedreigende complicaties) en V (complicaties met de dood tot gevolg) zijn niet voorgekomen.

Tabel 7- Complicaties bij prostatectomiën

Type	Lapa. (n=53)	Robo. (n=110)
I	3	21
II	5	3
III	6	4

Hierin valt op dat het aantal type I complicaties bij robot geassisteerde ingrepen is toegenomen, terwijl de hoeveelheid type II en III complicaties juist zijn afgenomen.

3.1.7. Heroperaties

In de businesscase werd er van uitgegaan dat er minder nabloedingen en heroperaties zouden voorkomen bij het gebruik van de da Vinci Xi operatierobot. Met een heroperatie wordt bedoeld dat een patiënt binnen zeven dagen na het ondergaan van een, al dan niet robot geassisteerde,

laparoscopische ingreep opnieuw geopereerd moest worden. In totaal zijn er in 2014 bij 2,6% van de laparoscopische ingrepen binnen 7 dagen een nieuwe operatie nodig geweest. In 2015 was dit voor laparoscopische ingrepen bij 4,4% het geval. Voor robotgeassisteerde ingrepen was er in 2015 in 2,3% van de gevallen een nieuwe ingreep nodig binnen 7 dagen.

Hieruit blijkt dat zowel percentueel als absoluut er minder heroperaties nodig waren nadat een patiënt geopereerd was met behulp van de da Vinci Xi operatierobot. Van deze in totaal 36 heroperaties is er één keer een heroperatie met de ingreepomschrijving “nabloeding” voorgekomen. Dit was bij een laparoscopische regionale klierdissectie in 2014. In 2015 zijn er geen heroperaties wegens nabloedingen voorgekomen.

3.2. Economisch

3.2.1. Eenmalige kosten

Voor de introductie van de da Vinci operatierobot zijn er in de businesscase een aantal aannames gedaan over de eenmalige kosten bij het introduceren van de operatierobot. Deze zijn uitgesplitst in tabel 9 en vergeleken met de daadwerkelijk gemaakte kosten.

Tabel 8- Eenmalige kosten da Vinci Xi

Post	Businesscase	Werkelijk	Vershil
Aanschafprijs*	€ 1.750.000,00	€ 1.750.000,00	€ 0
Gebruikskosten (training)	€ 155.099,00	€ 134.099,00	€ -21.000,00
Ingebruikname	€ 296.533,00	€ 296.533,00	€ 0
Totaal	€ 2.201.632,00	€ 2.180.632,00	€ -21.000,00

*Kosten van 10 jaar lang leasecontract

In de eerste versie van de businesscase werd uitgegaan van het aanschaffen van een da Vinci Si operatierobot. Later is er besloten om in plaats daarvan de da Vinci Xi operatierobot te leasen en is de verwachte aanschafprijs aangepast naar het leasebedrag gedurende de volledige leaseperiode (10 jaar).

Bij de gebruikskosten is de aanschaf van een Mimic, een testopstelling waarmee de operators kunnen leren werken met de da Vinci operatierobot, en de verschillende trainingskosten meegenomen. Het verschil in kosten komt door de aanname dat de operators ook nog een aparte cursus moesten volgen die uiteindelijk niet in rekening gebracht is.

Bij de kosten van ingebruikname zijn onder andere kosten die gemaakt zijn om de Centrale Sterilisatie Afdeling (CSA) aan te passen op het steriliseren van da Vinci apparatuur, de kosten voor aanpassingen in de IT-services en bouwkundige aanpassingen aan de OK meegenomen.

Hierbij valt op dat de businesscase de daadwerkelijke eenmalige kosten voor het aanschaffen van de da Vinci Xi operatierobot goed voorspeld heeft. Dit komt omdat deze businesscase tot het laatste moment nog aangepast is aan de daadwerkelijke kosten.

3.2.2. Terugkerende kosten

Terugkerende kosten zijn kosten die jaarlijks terugkeren bij de exploitatie van de da Vinci Xi operatierobot. Deze kosten zijn weergegeven in tabel 10. De specificatie van deze kosten is op verzoek van het ZGT achterwege gelaten.

Tabel 9 - Terugkerende kosten da Vinci Xi

Post	Businesscase	Werkelijk	Verschil
Kapitaallasten			
Exploitatiekosten Instrumentarium			
Exploitatiekosten ICT			
Exploitatiekosten CSA			
Exploitatiekosten vastgoed			
Exploitatiekosten radiologie			
Exploitatiekosten onderhoud			
Exploitatiekosten overig			
Onvoorzien kosten			
Totaal	€ 1.068.732,00	€ 822.009,90	€ -246.722,10

Hierbij zijn de kapitaallasten de huurkosten voor de operatierobot en mimic met daarbij de jaarlijkse afschrijving van de overige investeringen die gedaan zijn bij de aanschaf van de robot.

Exploitatiekosten instrumentarium zijn de kosten die gemaakt worden bij het gebruik van de da Vinci Xi, dit zijn dus eigenlijk de extra kosten van het instrumentarium ten opzichte van de kosten die normaal al gemaakt worden bij laparoscopische ingrepen.

De daadwerkelijke exploitatiekosten voor de Centrale Sterilisatie Afdeling bestaan uit de interne prijs voor het schoonmaken en steriliseren van een optiek en het instrumentennet maal het aantal robot geassisteerde ingrepen dat in 2015 gedaan is. Hierbij wordt geen verschil gemaakt tussen de verschillende instrumentennetten voor verschillende ingrepen, omdat hoewel er voor verschillende ingrepen verschillende instrumentennetten gebruikt worden, deze qua kosten elkaar uit middelen. (gesprek K. te Spenke, hoofd CSA, 6 juni 2016)

Wat hierbij opvalt is dat ondanks dat er minder ingrepen uitgevoerd zijn de kosten voor CSA hoger zijn dan verwacht in de businesscase.

Exploitatiekosten onderhoud zijn de kosten van het onderhoudscontract met Intuitive Medical (de ontwikkelaar van de da Vinci operatierobots).

De post onvoorzien is zowel in de businesscase als in het resultaat €0. In de businesscase komt dit omdat deze tot op het moment van aankoop is aangepast aan de veranderende omstandigheden en de daarbij behorende kosten over de relevante posten verdeeld zijn. Bij het resultaat staat deze op €0 omdat de kosten in SAP niet specifiek per ingreep of per ingreepsoort aangemerkt worden. Hierdoor is

het onmogelijk om onvoorziene kosten te onderscheiden van reguliere kosten aan instrumentarium, ICT of CSA.

De terugkerende kosten vallen in totaal €246.722,10 lager uit dan verwacht. Grotendeels komt dit doordat er minder ingrepen uitgevoerd zijn. In de businesscase wordt uitgegaan van 366 ingrepen in 2015. In de realiteit is echter maar 60% (219) van deze verwachte ingrepen uitgevoerd, waardoor minder goederen verbruikt werden.

3.2.3. Baten

Omdat er voor operaties met de da Vinci robot niet meer vergoeding in rekening gebracht kan worden dan voor normale laparoscopische ingrepen komen de baten ten opzichte van laparoscopische ingrepen voornamelijk uit het niet meer hoeven gebruiken van bepaalde instrumenten. In de businesscase zijn een aantal van deze instrumenten geïdentificeerd samen met de te verwachten besparingen die het weglaten van deze instrumenten zou moeten opleveren.

In Tabel 31 staat een overzicht van de verwachte baten vergeleken met de daadwerkelijke baten.

Tabel 10 - Vergelijking verwachte en daadwerkelijke baten

	Verwacht	Werkelijk	Verschil
Weglaten Harmonic	€ 59.424	€ 73.139,49	€ 13.715,49
Weglaten Ligasure	€ 106.740	€ 68.755,95	€ -37.984,05
Weglaten Ballontrocars	€ 60.207	€ 7.496,85	€ -52.710,15
Weglaten Smokefilter	€ 1.830	€ 813,02	€ -1.016,98
Totaal	€ 228.201	€ 150.205,31	€ -77.995,69

Naast deze verwachte baten zijn er ook nog een aantal verwachte extra kosten opgenomen in de businesscase. In tabel 12 staat een overzicht van deze verwachte uitgaven ten opzichte van de werkelijke uitgaven.

Tabel 11 - Vergelijking verwachte en daadwerkelijke uitgaven da Vinci Xi

	Verwacht	Werkelijk	Verschil
Large Needle Driver	€ 97.429,20	€ 61.226,00	€ -36.203,20
Tip Cover Accessory	€ 7.320,00	€ 6.050,00	€ -1.270,00
Seal 5-8mm	€ 26.352,00	€ 23.740,00	€ -2.612,00
Arm Drape	€ 92.114,88	€ 69.526,60	€ -22.588,28
Column Drape	€ 7.971,48	€ 5.662,80	€ -2.308,68
Monopolar curved scissors	€ 141.715,00	€ 22.400,00	€ -119.315,00
Fenestrated Bipolar Forceps	€ 119.572,20	€ 89.842,50	€ -29.729,70
Totaal	€ 492.474,76	€ 278.447,90	€ -214.026,86

Wanneer tabel 11 en tabel 12 met elkaar vergeleken worden dan valt op dat zowel de werkelijke baten als de werkelijke kosten lager uitvallen dan in de businesscase verwacht werd. Bij de verwachte kosten is een verklaring dat er minder ingrepen uitgevoerd zijn waarbij deze materialen nodig zijn geweest.

Naast baten door minder uitgaven zijn er ook nog baten door minder ligdagen. Zoals in paragraaf 3.1.2 is uitgelegd treedt er voor een groot gedeelte van de ingrepen een afname in het aantal dagen dat een patiënt in het ziekenhuis doorbrengt op. Deze afname is gemiddeld 0,5 dag per patiënt.

Afhankelijk van de ingreep wordt de ingreep wanneer deze met behulp van de da Vinci Xi operatierobot uitgevoerd wordt door één operatieassistent minder begeleid. Dit levert bij urologische, chirurgische en slokdarm operaties een extra besparing op.

3.2.4. Cost of Service Ratio

De Cost of Service Ratio is een manier om te bepalen of de onderhoudskosten van een technologie nog wel in verhouding staan tot de originele aanschafwaarde van de technologie. Een COSR van tussen de 6 en 12% kan worden gezien als acceptabel (15). Een waarde van meer dan 12% is een aanwijzing om na te denken of de technologie niet beter vervangen kan worden. In tabel 12 is de Cost of Service Ratio voor de da Vinci Xi berekend. Hierbij moet echter in het achterhoofd gehouden worden dat de da Vinci geleased wordt en dat de kosten voor het periodiek onderhoud de kosten zijn van het onderhoudscontract. Dit betekent dat deze ratio in de toekomst niet zal verschillen.

Tabel 12- Cost of Service Ratio

Kosten correctief onderhoud	€ 0,00
Kosten periodiek onderhoud	€ 163.350,00
Totale aanschafkosten technologie	€ 1.750.000,00
COSR	9,33%

3.2.5. Materiaalkosten per ingreep

Om te bepalen wat een laparoscopische ingreep aan materiaal kost is er in de protocollen gekeken welke materialen er gebruikt worden bij welke ingrepen. In tabel 14 staat een overzicht van de kosten van verbruiksgoederen per ingreep.

Tabel 13 - Kosten verbruiksgoederen uit protocol

Ingreep	Laparoscopisch	Robotisch	Vershil
Rectumamputatie	€ 704,89	€ 2.154,09	€ 1.449,20
Low anterior/Sigmoid resectie	€ 494,93	€ 2.306,65	€ 1.811,72
Lymfeklierdissectie	€ 366,54	€ 1.665,27	€ 1.328,73
Myoomenucleatie	€ 188,56	€ 1.822,08	€ 1.633,52
Nefrectomie	€ 727,70	€ 1.939,51	€ 1.211,81
Nefro-Ureterectomie	€ 551,70	€ 1.973,69	€ 1.421,99
Oesophagus resectie (Ivor Lewis)	€ 2.033,07	€ 3.205,40	€ 1.172,33
Oesophagus resectie (McKeown)	€ 3.188,72	€ 3.292,08	€ 103,36
Partiële Nefrectomie	€ 1.138,67	€ 1.649,57	€ 510,90
Prostatectomie	€ 1.718,61	€ 2.048,48	€ 329,87
Rectocolpopexie	€ 707,77	€ 1.822,69	€ 1.114,92
Re-implantatie urether in blaas		€ 1.901,44	nvt
Sacrocolpopexie	€ 554,82	€ 1.977,92	€ 1.423,10
Uterusextirpatie	€ 1551,50	€ 1.738,43	€ 186,93

Hierbij moet rekening gehouden worden met het feit dat niet alle materialen die volgens de protocollen gebruikt zouden moeten worden ook daadwerkelijk gebruikt worden. Daarnaast treedt er bij ingrepen met de da Vinci operatierobot nog een extra kostenpost op omdat de da Vinci instrumenten na tien maal gebruiken verplicht vervangen moeten worden. Ook zijn een aantal van de ingrepen in deze lijst nog niet met behulp van de robot uitgevoerd.

Wat hierbij opvalt is dat de materiaalkosten voor robot geassisteerde ingrepen in alle gevallen hoger zijn dan wanneer deze zelfde ingreep laparoscopisch uitgevoerd wordt. In de businesscase wordt hier echter rekening mee gehouden. Hierin wordt er uitgegaan dat er gemiddeld €1.128 extra uitgegeven wordt voor een ingreep met behulp van de da Vinci operatierobot. Wanneer de gemiddelde prijzen (€1.071,34 voor laparoscopie, €2.106,95 voor robot geassisteerde ingrepen) met elkaar vergeleken worden blijkt dat deze voorspelling aan de hoge kant was.

3.2.6. Herkomst patiënten

Om te kijken of de introductie van de da Vinci operatierobot een aanzuigende werking voor patiënten heeft gehad is er gekeken naar de herkomst van patiënten die een laparoscopische ingreep ondergaan hebben. Deze zijn opgedeeld in patiënten die een laparoscopische ingreep en patiënten die een robot geassisteerde ingreep hebben ondergaan. Om te kijken of patiënten daadwerkelijk van verder weg komen is de provincie van herkomst van de patiënten weergegeven in tabel 15. Hierin is het verschil ten opzichte van 2014 weergegeven, met daarbij de procentuele groei. Deze tabel is op verzoek van het ZGT leeg gelaten.

Tabel 14 - Herkomst patiënten naar Provincie

Provincie	2014		2015		Verschil
	Lapra	Robo	Lapra	Robo	
Drenthe					
Friesland					
Flevoland					
Gelderland					
Groningen					
Limburg					
Noord Brabant					
Noord Holland					
Overijssel					
Utrecht					
Zeeland					
Zuid-Holland					
Buitenland					
Totaal	457	8	431	219	185 (40%)

Hieruit blijkt dat het gros van de patiënten uit Overijssel en Gelderland komt. En dat hierbij ook de hoogste absolute stijging te zien is. Om te kijken waar uit Gelderland en Overijssel deze patiënten vandaan komen zijn beide opgedeeld in regio's. De resultaten hiervan zijn te zien in tabel 16. Deze tabel is op verzoek van het ZGT leeg gelaten.

Tabel 15 - Herkomst Gelderse en Overijsselse patiënten per regio

Regio	2014		2015		Verschil
	Lapra	Robo	Lapra	Robo	
Overijssel					
Salland					
Twente					
Gelderland					
Overig Gelderland					
Achterhoek					

Uit de tabel 15 blijkt dat de grootste groep patiënten uit de regio Twente komt. Daarom is deze in tabel 17 opgedeeld in gemeenten. Deze tabel is op verzoek van het ZGT leeg gelaten.

Tabel 16 - Herkomst Twentse patiënten per gemeente

Gemeente	2014		2015		Verskil
	Lapra	Robo	Lapra	Robo	
Almelo					
Borne					
Dinkelland					
Enschede					
Haaksbergen					
Hellendoorn					
Hengelo					
Hof van Twente					
Losser					
Oldenzaal					
Rijssen-Holten					
Tubbergen					
Twenterand					
Wierden					

Wat in tabel 17 opvalt is dat voor een aantal gemeenten de groei bijna geheel verklaard kan worden door extra robot geassisteerde ingrepen. Daarnaast valt het op dat er in de gemeenten die langs de Duitse grens liggen naast een groei in het aantal ingrepen ook een verschuiving is opgetreden van reguliere laparoscopische ingrepen naar robot geassisteerde ingrepen.

3.3. Technisch

3.3.1. Storingen

Tabel 17 - Storingen en storingsoorzaken da Vinci Xi

Storingsoorzaak	Aantal storingen
Storing door gebruiker	0
Storing door defect	1
Storing door achterstallig onderhoud	0
Geen oorzaak voor storing gevonden	0

Sinds de introductie van de da Vinci Xi operatierobot eind 2014 is er één storing opgetreden. Het ging hierbij om een defect in de optieken, veroorzaakt door een systeemupdate. Na het vervangen van de optieken is de technologie voor de rest probleemvrij gebruikt.

3.3.2. Gebruikerservaring

De gebruikerservaring is op twee verschillende manieren gemeten, namelijk door de System Usability Scale (25) en door de Locally Experienced Discomfort (21) vragenlijsten. Daarnaast is er rekening gehouden met de opmerkingen die gebruikers hebben achtergelaten bij de vragenlijsten en gedurende gesprekken.

System Usability Scale

De system usability scale is een maat voor hoe gebruiksvriendelijk een technologie is. De schaal gaat van 0 tot 100. Waarbij een technologie die een 0 scoort zeer ongebruiksvriendelijk is, en een technologie die een 100 haalt juist zeer gebruiksvriendelijk is. Een score onder de 50 betekent dat een technologie als ongebruiksvriendelijk aangemerkt kan worden. De scores zijn voor zowel operateurs als operatieassistenten met behulp van een gepaarde T-Toets met elkaar vergeleken.

Tabel 18 - SUS scores operateurs en operatieassistenten

Groep	Laparoscopisch	Robotisch	Sig.
Operateurs (n=4)	66,9	71,9	0,252
Operatieassistenten (n=9)	73,9	60,4	0,009

Hoewel voor beide groepen de significantie niet hoog genoeg is om over een duidelijk significant verschil te kunnen spreken blijkt uit de gegevens in tabel 19 toch een duidelijke trend. Operateurs vinden de operatierobot meer gebruiksvriendelijk, terwijl operatieassistenten juist een voorkeur hebben om laparoscopische ingrepen uit te voeren.

Locally Experienced Discomfort

De locally experienced discomfort vragenlijst bestaat uit een vragenlijst waarop gebruikers kunnen aangeven hoeveel last zij van welk lichaamsdeel hebben na het plegen van een ingreep. In figuur 2 is weergegeven welk lichaamsdeel overeenkomt met welke letter. Hierbij is 0 geen klachten en 10 extreem veel klachten. Deze cijfers zijn met behulp een gepaarde T-Toets met elkaar vergeleken, waarbij de LED score de afhankelijke variabele was en het type ingreep de onafhankelijke variabele, om te kijken of deze verschillen ook daadwerkelijk statistisch significant zijn.

Tabel 19 - LED Scores operateurs (n=4)

Lichaamsdeel	Laparoscopisch	Robotisch	Sig.
B (Vingers links)	0,75	0,75	1,000
J (Hand links)	0,75	0	0,391
O (Duim links)	2,75	0,75	0,252
Q (Pols links)	2	0	0,391
A (Onderarm links)	1	0	0,252
Z (Schouder links)	2,25	0,50	0,480
T (Nek links)	2	2,25	0,718
S (Nek)	2	1,75	0,391
F (Onderrug links)	1,75	0	0,188
N (Vingers rechts)	0,75	0,75	1,000
K (Hand rechts)	0,75	0	0,391
P (Duim rechts)	2,75	0,75	0,252
R (Pols rechts)	2	0	0,391
D (Onderarm rechts)	0,75	0	0,391
X (Schouder rechts)	2,25	0,50	0,480
Y (Nek rechts)	2	2,25	0,718
G (Onderrug rechts)	1,75	0	0,188

Hoewel het significantieniveau van de verschillen tussen laparoscopische ingrepen gedaan door operateurs laag is, is het interessant om te zien dat de scores voor robotisch opereren in het algemeen lager zijn. Daarnaast treden de problemen bij robotisch opereren vooral in de vingers (B en N) en de nek (S,T,Y) op, waar bij laparoscopische ingrepen meer problemen gemeld worden in de pols (Q, R) en schouders (Z,X)

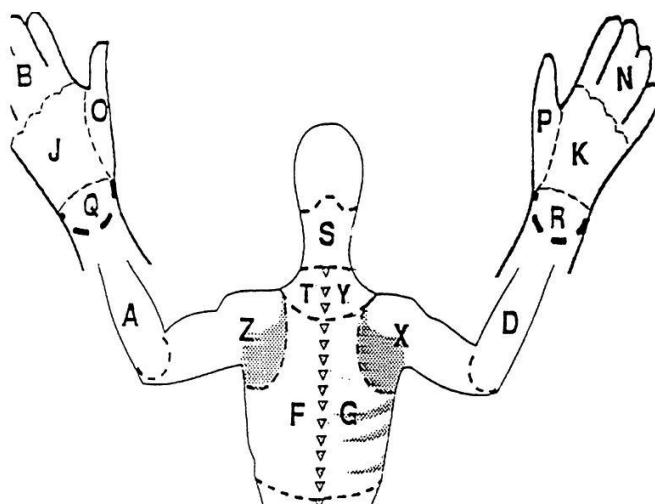
Tabel 20 - LED Scores operatieassistenten (n=9)

Lichaamsdeel	Laparoscopisch	Robotisch	Sig.
B (Vingers links)	1,89	0,33	0,116
J (Hand links)	1,78	0,33	0,141
O (Duim links)	1,89	0,44	0,141
Q (Pols links)	2,89	0,67	0,030
A (Onderarm links)	2,11	0,56	0,082
Z (Schouder links)	7,22	2,44	0,001
T (Nek links)	6,89	3	0,004
S (Nek)	5,67	2,44	0,022
F (Onderrug links)	5,33	2,67	0,050
N (Vingers rechts)	1,89	1,22	0,195
K (Hand rechts)	1,78	1,22	0,247
P (Duim rechts)	2	1,22	0,274
R (Pols rechts)	3,33	1,56	0,043
D (Onderarm rechts)	2,22	1,33	0,086
X (Schouder rechts)	6,44	3,33	0,030
Y (Nek rechts)	7,22	3,78	0,007
G (Onderrug rechts)	5,78	2,44	0,019
B (Vingers links)	5,56	3,44	0,097

Bij operatieassistenten treden er veel meer significante verschillen op. Zo worden er minder klachten in de pols (Q en R), schouder (Z en X) en nek (T, Y en S) doorgegeven. Ook de algemene hoeveelheid klachten ten opzichte van laparoscopisch handelen is sterk verlaagd.

Naast dat bij beide groepen een verplaatsing van de klachten optreedt nemen ook bij beide de ernst van de klachten af. Bij operateurs is het hoogst voorkomende cijfer bij laparoscopische ingrepen 2,75, bij robot geassisteerde ingrepen is dit gezakt naar 2,25. Bij operatieassistenten is het verschil nog veel duidelijker. Hierbij is het hoogst opgetreden cijfer bij laparoscopie 7,22. Het hoogst opgetreden klachtencijfer bij robot geassisteerde ingrepen was daarentegen een 3,78.

Figuur 2 - Locally Experienced Discomfort



Bij de vragenlijsten was ook de mogelijkheid om per vraag en in het algemeen toelichting te geven. Een aantal respondenten heeft hier gebruik van gemaakt. Veel operatieassistenten gaven aan dat hoewel ze qua ergonomie en lichaamsklachten de operatierobot fijner vonden, ze deze daarnaast ook saai vonden. Laparoscopische ingrepen werden gezien als meer uitdagend en waar meer teamwork aan te pas komt. Wel wordt het als fijn ervaren dat de da Vinci Xi zelf het optiek op de juiste plaats kan houden. Dit werd juist bij laparoscopische ingrepen zwaar gevonden. Ook geven een aantal operatieassistenten aan dat zij vanwege lichamelijke klachten niet in staat zijn om vaker dan twee dagen per week laparoscopische ingrepen uit te voeren.

Daarnaast was er een aantal respondenten niet van overtuigd dat operaties met behulp van de operatierobot ook daadwerkelijk verbeteringen voor de patiënt zou opleveren. Een interessante opmerking daarbij is dat hoewel de da Vinci operatierobot een stap vooruit is qua laparoscopische technologie er qua veiligheidskeuze juist een stap terug gedaan wordt door monopolaire diathermie te gebruiken, in plaats van het veiligere bipolaire diathermie (26).

4. Discussie

4.1. Functioneel

Zoals in tabellen 1 en 2 te zien is, zijn er minder operaties met de robot uitgevoerd dan van tevoren in de businesscase is voorspeld. Daarentegen zijn er meer dan dubbel de hoeveelheid prostatectomiën uitgevoerd ten opzichte van de businesscase. Er zijn een aantal verklaringen voor deze verschillen tussen businesscase en werkelijkheid.

Allereerst is er het feit dat begin 2015 een opstarttijd was voor de introductie van de operatierobot. Dit betekent dat gedurende de eerste maanden er enkel een paar ingrepen (waaronder prostatectomiën) uitgevoerd werden. Naarmate het jaar vorderde zijn er meer typen ingrepen uitgevoerd op de da Vinci operatierobot. Zo zijn 63 van de 219 ingrepen in 2015 in het laatste kwartaal uitgevoerd. Uit figuur 1 valt af te lezen dat het aantal ingrepen dat met behulp van de operatierobot is uitgevoerd een stijgende trend laat zien. Naar mate de operatierobot langer in gebruik is worden er per maand meer ingrepen op gedaan. Als deze trend zich doorzet zou dat betekenen dat er eind 2016 gemiddeld 34 ingrepen per maand en in totaal 355 ingrepen per jaar met de robot uitgevoerd zouden worden.

In de businesscase is daarnaast uitgegaan van een aantal extra operaties die uitgevoerd zou kunnen worden met behulp van de robot die in de werkelijkheid (nog) niet uitgevoerd worden. Dit verklaart 112 van de missende potentiële ingrepen.

Een derde mogelijke verklaring voor het verschil tussen werkelijkheid en businesscase is het aanbod van patiënten. Wanneer de patiënten er niet zijn is het ook niet mogelijk om deze te opereren. Een voorbeeld hiervoor is de myoom enucleatie, in de businesscase wordt uitgegaan van 38 ingrepen met behulp van de da Vinci, in werkelijkheid zijn er in 2015 echter maar 3 van de in totaal 5 myoom enucleaties gedaan met behulp van de robot. In 2014 is er zelfs maar 1 endoscopische myoom enucleatie uitgevoerd. In dit geval is het aanbod van patiënten de beperkende factor. Ook voor de sacrocolpopexie is dit het geval; daarbij werd er uitgegaan van 27 ingrepen met behulp van de da Vinci operatierobot. In 2014 zijn hiervan echter 0 ingrepen laparoscopisch uitgevoerd en in 2015 1 sacrocolpopexie laparoscopisch en 0 robot geassisteerd uitgevoerd. Hieruit blijkt dat de voorspellingen die in de businesscase zijn gedaan uiteindelijk niet reëel waren.

Ligduur, operatieduur en snijtijd

Wat opvalt bij de statistische analyses van ligduur, operatietijd en snijtijd tussen laparoscopische en robot geassisteerde ingrepen is dat veel verschillen statistisch niet significant zijn. Een oorzaak hiervoor kan de kleine hoeveelheid meetpunten zijn. In totaal zijn er 700 ingrepen die met elkaar te vergelijken zijn, dit zijn ingrepen waarvan zowel laparoscopisch als robot geassisteerd minstens twee operaties zijn uitgevoerd. Voor een ingreep zoals een myoom enucleatie betekent dit dat er maar zes datapunten zijn om de statistische vergelijking mee op te kunnen zetten. Wanneer er meer data over de

ingrepen is zal er duidelijker een conclusie getrokken kunnen worden over een verschil in ligduur, operatietijd of snijtijd al dan niet statistisch significant is.

Ondanks het feit dat de meeste verschillen niet statistisch significant zijn lijken er wel twee trends te herkennen. Allereerst treden bij alle robotische ingrepen afgezonderd van de anteriorresectie van het rectosigmoïd en de oesophagusresectie volgens McKeown een afname van het aantal ligdagen af (tabel 3). Daarnaast treedt er bij alle ingrepen, afgezonderd van de nefrectomie en pyelumplastiek, een toename in snij- en operatietijd op (tabel 4 en 5).

Uit de literatuur blijkt ook dat er in het algemeen een langere operatietijd optreedt bij ingrepen met behulp van de da Vinci operatierobot (27). Zo zijn volgens het onderzoek van Bolenz et. al. bij prostatectomiën bijvoorbeeld de operatietijden langer, maar herstelt een patiënt ook sneller (28).

Een goede verklaring voor de verdubbeling van het aantal ligdagen na een anteriorresectie van het rectosigmoïd valt niet uit de opgevraagde gegevens af te lezen. Er treden na een anteriorresectie met behulp van de operatierobot niet meer heroperaties op in vergelijking met laparoscopische ingrepen en ook literatuuronderzoek geeft geen verklaring. Een mogelijke hypothese zou zijn dat enkel moeilijke operaties uitgevoerd worden met behulp van de operatierobot, terwijl de makkelijkere enkel laparoscopisch uitgevoerd worden. Het ZGT weet hier vanaf en doet er ook zelf onderzoek naar.

Heroperaties en nabloedingen

Uit tabel 7 bleek dat ondanks dat er in de businesscase wel vanuit gegaan was dat er minder naadlekkages en heroperaties nodig waren, naadlekkages haast niet voorkomen.

Complicaties en confounders

Uiteindelijk is er wegens tijdgebrek niet meer uitgebreid gekeken naar het optreden van complicaties tijdens de ingrepen. Deze worden per specialisme apart opgeslagen en zijn daardoor moeilijk te verkrijgen tenzij er om een specifiek geval gevraagd wordt.

Enkel de gegevens voor prostatectomiën zijn meegenomen. Uit de gegevens uit tabel 7 lijkt het alsof er meer type I complicaties optreden bij robot geassisteerde ingrepen. Dit kan echter komen doordat sinds de invoering van de da Vinci Xi operatierobot complicaties beter geregistreerd worden terwijl er bij laparoscopische ingrepen enkel de opvallende bijzonderheden werden geregistreerd.

Omdat lengte en lichaamsgewicht worden enkel in het patiëntendossier opgeslagen worden moeten deze per patiënt opgevraagd moeten worden. Dit is de reden dat uiteindelijk BMI niet is gebruikt als verklarende confounder voor het optreden van complicaties.

Een volgend onderzoek zou dieper in kunnen gaan op de gezondheidseffecten voor patiënten. Zowel complicaties als heroperaties zouden in een vervolgonderzoek beter bekeken kunnen worden. Ook zijn er in die tijd meer ingrepen uitgevoerd, zodat er meer datapunten met elkaar vergeleken kunnen worden.

4.2. Economisch

Het bepalen van de precieze kosten die verbonden zijn aan de da Vinci Xi operatierobot is moeilijk. Hoewel het redelijk eenvoudig is om in het boekhoudprogramma SAP een overzicht te krijgen van de kosten verbonden aan kostenposten zoals instrumentarium of custom made sets bestaat er geen losse categorie “da Vinci”.

De terugkerende kosten vallen €246.722,10 lager uit dan verwacht ten opzichte van de businesscase. Dit komt grotendeels door het lager uitvallen van de kosten voor instrumentarium. Waar er in de businesscase uitgegaan wordt van 366 ingrepen zijn er in 2015 maar 219 ingrepen uitgevoerd. Dit betekent dat er zo’n 40% minder instrumenten zijn gebruikt. Wanneer er daadwerkelijk de verwachte productie van 366 ingrepen gedraaid zou worden zouden deze terugkerende kosten vergelijkbaar zijn met de kosten zoals ze in de businesscase verwacht werden.

Voor de verwachte baten en extra kosten komt de businesscase niet goed overeen. Zowel de kosten als baten zijn lager dan verwacht. De verwachte baten vallen lager uit doordat de besparingen op het gebruik van Ligasure en trocars lager uitvalt dan verwacht. Dit is te verklaren doordat er nog steeds laparoscopische ingrepen gedaan worden waarbij de Ligasure gebruikt wordt. Ook trocars zijn hierbij nodig. In de businesscase werd er vanuit gegaan dat er meer laparoscopische ingrepen overgenomen zouden worden door robotgeassisteerde ingrepen, waarbij de Ligasure en ballontrocars niet nodig zijn. De verklaring voor het verschil in verwachte kosten valt voornamelijk te verklaren doordat er minder productie is gedraaid dan verwacht. Hierdoor zijn er minder uitgaven aan instrumentarium nodig geweest.

Bij de kosten per ingreep moeten een aantal kanttekeningen geplaatst worden.

De eerste kanttekening is dat de prijzen voor de ingrepen gebaseerd zijn op de protocollen over wat er aanwezig zou moeten zijn bij een ingreep, in plaats van op gegevens over welke instrumenten er daadwerkelijk gebruikt zijn bij de ingrepen. Dit heeft tot gevolg dat, hoewel deze gegevens een goede indicatie geven voor de prijs per ingreep, er in de praktijk een discrepantie kan optreden tussen de te gebruiken hulpmiddelen uit het protocol en de daadwerkelijk gebruikte hulpmiddelen.

Een tweede kanttekening bij de gemiddelde ingreep prijs is dat deze gebaseerd is op alle protocollen voor operaties met behulp van de operatierobot. Hiervan zijn er een aantal die tot nog toe nog niet uitgevoerd zijn met de robot. Wanneer deze weggelaten wordt blijkt de gemiddelde prijs voor ingrepen met behulp van de da Vinci robot €2.311 en die voor de vergelijkbare laparoscopische ingrepen €1.550. Oftewel een prijsverschil van 50% ten opzichte van de 90% verschil in materiaalprijzen wanneer alle protocollen meegerekend worden.

Herkomst patiënten

Eén van de aanleidingen van het onderzoek naar de herkomst van patiënten was de hypothese dat doordat ingrepen in het buitenland vanaf 2015 niet meer vergoed worden waardoor operaties bij het robot operatie “Prostate Centre Europe” in Gronau niet meer aantrekkelijk zijn en het feit dat het MST in Enschede geen operatierobot heeft er meer patiënten uit de grensregio een prostatectomie zouden laten uitvoeren in Almelo.

De gegevens over onder andere de gemeenten X en Y lijken dit te ondersteunen. Waar bij andere gemeenten uit Twente de verdeling tussen reguliere laparoscopie en robot geassisteerde ingrepen lijkt op de algemene verdeling tussen laparoscopische en da Vinci ingrepen komen in de gemeenten Enschede en Oldenzaal van de robot geassisteerde ingrepen prostatectomiën naar verhouding het meest voor.

Dit wijst er op dat doordat er is beslist om de operatierobot aan te schaffen er meer mensen in Almelo geopereerd willen worden met behulp van de operatierobot. Een gedegen marktonderzoek kan uitwijzen of er naast de invoer van de operatierobot nog meer factoren zijn die patiënten er voor doen kiezen om in Almelo geopereerd te worden.

4.3. Technisch

Het verschil in SUS score tussen operators en operatieassistenten kan verklaard worden door middel van de opmerkingen die respondenten bij de enquêtes hebben ingevuld. Zo vinden operatieassistenten ingrepen met behulp van de operatierobot saai en treedt er bij laparoscopische ingrepen meer een gevoel van teamwork op.

Hierbij moet echter wel de kanttekening geplaatst worden dat veel respondenten niet tevreden waren over de gebruikte System Usability Scale. Vooral vraag 5 (“Ik vind dat de verschillende functies bij deze technologie erg goed geïntegreerd”) en vraag 6 (“Ik vind dat er teveel tegenstrijdigheden in het gebruik van de technologie zitten”) waren vragen waar veel onduidelijkheid over bestond. Enerzijds omdat deze vragen bij laparoscopische ingrepen niet echt van toepassing zijn. Anderzijds omdat operatieassistenten bij robotgeassisteerde ingrepen weinig tot geen invloed hebben op de technologie. Een groot nadeel van de SUS vragenlijst is dat deze bedoeld is om een enkele technologie met een enkel toepassingsgebied te onderzoeken. Voor een brede omschrijving zoals bijvoorbeeld laparoscopie zijn de vragen niet algemeen genoeg. Wanneer deze vragenlijst daarentegen enkel voor een bepaald instrument bij een bepaalde ingreep (bijvoorbeeld de bipolaire diathermie bij een prostatectomie) opgesteld zou worden zou deze beter toepasbaar zijn geweest.

5. Aanbevelingen Evaluatieplan

In voorgaande hoofdstukken is er weinig aandacht besteed aan het bestaande evaluatieplan. Dit komt omdat ervaringen met het evaluatieplan enkel opgedaan konden worden door het werken binnen het evaluatieplan. Hier kwam uit dat er een aantal aanpassingen nodig zijn voordat het evaluatieplan ook geschikt is om een technologie die voor meerdere soorten ingrepen gebruikt wordt te evalueren.

Algemeen

De hoofdreden waarom het evaluatieplan niet voldoet is omdat deze bij de te evalueren technologie uitgaat van een technologie die voor enkel één soort ingreep ingezet kan worden. Het evaluatieplan houdt er geen rekening mee wanneer er zoals in het geval van de da Vinci Xi operatierobot door meerdere specialismen verschillende ingrepen mee uitgevoerd worden.

Het evaluatieplan gaat er vanuit dat een technologie gekocht wordt in plaats van geleased, wat zorgt voor rare constructies waarbij in plaats van het aankoopbedrag de leasekosten maal het verwachte aantal jaren of maanden dat een technologie gebruikt ingevuld wordt. Ook wordt er in het evaluatieplan geen rekening gehouden met onderhoudscontracten. Wanneer een onderhoudscontract gebruikt wordt heeft de Cost of Service Ratio eigenlijk geen betekenis.

In het evaluatieplan wordt voor veel gegevens verwezen naar het programma Ultimo. In de praktijk blijkt echter dat veel van de gegevens die nodig waren voor de robot niet in Ultimo opgeslagen stonden, maar in plaats daarvan in het boekhoudprogramma SAP (voor veel van de kosten) of in gegevens die op de afdeling zelf opgeslagen worden.

In het onderdeel “gebruikersevaluatie” van de functionele evaluatie wordt gebruik gemaakt van de System Usability Scale voor het meten van gebruiksvriendelijkheid van de technologie. Hoewel deze vragenlijst bij simpele technologieën die voor één enkele toepassing gebruikt worden goed toepasbaar is, is deze voor een grote ingewikkelde technologie die op meerdere manieren toegepast wordt niet de juiste vragenlijst. Hoewel de respondenten op de gehele vragenlijst commentaar hadden, waren het vooral vragen 5 (“Ik vind dat de verschillende functies bij deze technologie erg goed geïntegreerd zijn”) en 6 (“Ik vind dat er teveel tegenstrijdigheden in het gebruik van de technologie zitten”) de vragen waar veel onduidelijkheid over bestond. Juist bij technologieën die voor meerdere ingrepen ingezet worden zijn deze vragen niet specifiek genoeg gesteld.

Eén oplossing om dit tegen te gaan is door het opstellen van een eigen vragenlijst met daarbij de SUS als leidraad. Het probleem hieraan is echter dat het in dit geval moeilijk is om te identificeren wat de oorzaak van eventuele gebruiksvriendelijkheidsproblemen is. Een andere oplossing is om een geheel andere vragenlijst te gebruiken, zoals in deze evaluatie is gedaan met de Locally Experienced Discomfort scale waarmee geprobeerd is om een meer objectieve maat te geven voor de ergonomische

ervaringen van de gebruikers. Wanneer gebruikers overtuigd zijn van het nut van de enquête zal de respons hoger zijn.

Excel

In Excel is het onduidelijk welke velden er precies ingevuld moeten worden. Een oplossing hiervoor is om de velden die ingevuld moeten worden te markeren met een bepaalde kleur. Wanneer deze goed ingevuld zijn kunnen ze met behulp van de “voorwaardelijke opmaak” functie van Excel automatisch groen gemaakt worden. Wanneer er extra informatie nodig is kunnen deze rood worden en kan het veld dat extra ingevuld moet worden een eigen kleur krijgen.

De manier waarop de functionele evaluatie is weergegeven is heel rommelig. Hierdoor is het lang niet altijd duidelijk wat er gedaan moet worden om de verschillende velden in te vullen.

Van een aantal velden kunnen de ingevulde waarden meteen in een ander veld gebruikt worden, door hier een verwijzing van te maken wordt er voor gezorgd dat deze waarden zonder fouten gekopieerd worden. Daarnaast zorgt dit er voor dat de invuller minder werk hoeft te doen.

Bij de economische evaluatie worden de exploitatiekosten op een andere manier opgedeeld dan in de businesscase gedaan is. Dit zorgt zowel bij het invoeren van gegevens uit de businesscase in de Excel file als bij het opzoeken van gegevens over deze kostenposten in SAP voor onduidelijkheid. De twee punten die hierin het meeste onduidelijkheid scheppen zijn de post “Exploitatie Zorgtechnologie” en “Exploitatie Zorgafdeling”. Exploitatie zorgtechnologie zou beter kapitaallasten kunnen heten en exploitatie zorgafdeling zou beter exploitatie instrumentarium kunnen heten.

Handleiding

Bij technische staat wordt enkel verwezen naar storingscode MT03, echter in de praktijk treden er behalve storingen met deze code nog meer storingen op. De aanbeveling is om de verwijzing naar code MT03 te verwijderen.

In de handleiding staat bij het invullen van VIM meldingen om alle gegevens te verzamelen en in te vullen. In de Excel sheet is er echter geen ruimte om deze gegevens in te vullen, daar is enkel de ruimte om de hoeveelheid VIM meldingen in te voeren.

6. Conclusie

Zoals in de voorgaande hoofdstukken aangetoond is er duidelijk een verschil te merken op economisch, technisch en functioneel vlak tussen opereren met de da Vinci Xi operatierobot en laparoscopie zonder robot.

6.1. Functioneel

De verschillen die optreden bij een robot geassisteerde ingreep ten opzichte van een laparoscopische ingreep zijn gemiddeld een afname van het aantal ligdagen dat een patiënt in het ziekenhuis is opgenomen om te herstellen, een gemiddelde toename van de snij- en operatietijd en een afname van het aantal heroperaties en nabloedingen.

Patiënten die met behulp van de da Vinci Xi operatierobot geopereerd worden over het algemeen sneller uit het ziekenhuis ontslagen dan patiënten die eenzelfde ingreep hebben ondergaan met behulp van reguliere laparoscopie. Dit leidt tot een gemiddelde afname van 0,5 ligdag per patiënt. De ingreep waarbij het grootste verschil optreedt is de Oesophagusresectie volgens Ivor Lewis, met een gemiddelde afname van 8,5 ligdag. Het kleinste verschil is bij de prostatectomie, waarbij een patiënt gemiddeld 0,05 ligdag korter in het ziekenhuis verblijft. Tegenover deze afnames staan echter de Anteriorresectie van het rectosigmoid, waarbij een patiënt gemiddeld 9 dagen langer in het ziekenhuis opgenomen blijft en de Oesophagusresectie volgens McKeown waarbij patiënten gemiddeld 0,8 dagen langer in het ziekenhuis blijven liggen.

De snij- en operatietijd nemen gemiddeld toe, hierbij is er echter wel een trend te ontdekken dat naarmate de operateurs meer ervaring opdoen met de operatierobot de snijtijd afneemt.

Bij prostatectomiën met de da Vinci operatierobot lijken meer type I complicaties op te treden dan bij reguliere laparoscopische prostatectomie. Dit kan echter verklaard worden doordat er bij robot geassisteerde ingrepen beter complicaties geregistreerd worden. Er treden minder type II en III complicaties op bij prostatectomiën met behulp van de operatierobot.

In 2015 was in 2,3% van de gevallen na een ingreep met de da Vinci operatierobot een heroperatie nodig. Voor laparoscopische ingrepen was dit het geval in 4,4% van de ingrepen. In beide gevallen zijn er geen nabloedingen opgetreden. In 2014 is er na een laparoscopische ingreep één maal een nabloeding opgetreden.

Vergeleken met de businesscase zijn er in totaal 147 ingrepen minder uitgevoerd dan verwacht. Hierbij zijn er echter wel 57 meer prostatectomiën uitgevoerd dan in de businesscase aangenomen werd.

6.2. Economisch

Over het algemeen is het duurder om een ingreep uit te voeren met behulp van de da Vinci Xi operatierobot dan via reguliere laparoscopie. Echter werd hier meteen in de businesscase al vanuit gegaan.

De werkelijke kosten van de aanschaf en ingebruikname van kwamen goed overeen met het businessplan, dit komt omdat het businessplan nog tot het laatste moment aangepast is aan de omstandigheden rondom de aankoop van de da Vinci operatierobot. De terugkerende kosten van de da Vinci operatierobot vallen beduidend lager uit dan in het businesscase verwacht. Een verklaring hiervoor is echter dat er in vergelijking met de businesscase maar 60% van de verwachte ingrepen is uitgevoerd. Als dit verschil meegenomen wordt dan blijkt dat de verwachte kosten goed overeenkomen met de werkelijke kosten.

In het businessplan is uitgegaan van een aantal baten door het niet meer hoeven gebruiken van bepaalde instrumenten, daarnaast is er uitgegaan van extra kosten die gemaakt moeten worden bij het gebruik van de operatierobot: deze zijn weergegeven in respectievelijk tabel 11 en 12. Hoewel de baten door het niet meer gebruiken van instrumentarium lager zijn, zijn de verwachte extra kosten daarentegen ook veel lager. Een verklaring voor beide situaties kan gevonden worden in het feit dat er minder robotgeassisteerde ingrepen zijn gepleegd. Hierdoor zijn er nog steeds laparoscopische ingrepen uitgevoerd, waardoor de instrumenten waarvan verwacht werd dat ze niet of minder gebruikt werden alsnog gebruikt worden. De daadwerkelijke kosten liggen daardoor ook lager, omdat er minder instrumenten gebruikt zijn.

Het verschil in kosten per ingreep hangt af van de ingreep maar valt bij elke robot geassisteerde ingreep hoger uit dan bij een vergelijkbare laparoscopische ingreep. In de businesscase werd uitgegaan van een gemiddelde van €1.126 aan extra kosten per ingreep. In de werkelijkheid liggen deze extra kosten tussen de €103,36 (Oesophagus resectie volgens McKeown) en €1.811,72 (Anterior resectie van het rectosigmoid).

De invoer van de da Vinci operatierobot lijkt een aanzuigend effect te hebben gehad op patiënten uit de regio Twente. Veel van de groei op laparoscopisch gebied kan verklaard worden door extra patiënten uit Twente. Een mogelijke verklaring hiervoor kan zijn dat door de zorgverzekering ingrepen in het buitenland niet meer vergoed worden. Hierdoor zijn patiënten die normaliter een prostatectomie zouden ondergaan bij het “Prostate Centre Europe” in Gronau nu in Almelo geopereerd worden. Hiervoor zijn onder andere aanwijzingen in het grotere aantal prostatectomiën dat is uitgevoerd en de toename in het aantal patiënten dat vanuit de gemeenten langs de Duitse grens in Almelo met behulp van de operatierobot geopereerd wordt.

6.3. Technisch

Technisch gezien presteert de da Vinci operatierobot goed. In 2015 heeft deze enkel één maal stil gestaan wegens een technische storing. Dit is na een software-update opgelost.

Qua gebruiksvriendelijkheid scoort de da Vinci operatierobot onder de operateurs hoger dan reguliere laparoscopische ingrepen, operatieassistenten vinden ingrepen op reguliere laparoscopische wijze meer gebruiksvriendelijk.

Zoals in tabel 20 en 21 valt af te lezen treden er Ergonomisch zowel bij operateurs als bij operatieassistenten minder klachten op wanneer een ingreep met behulp van de operatierobot uitgevoerd wordt. Dit verschil is voor operatieassistenten hoger dan voor operateurs.

6.4. Evaluatieplan

Het evaluatieplan in de huidige vorm is op functioneel vlak niet voldoende geschikt om technologieën die voor meerdere soorten ingrepen bij meerdere specialismen ingezet worden te evalueren. Daarnaast zijn er een aantal verwoordingen in zowel het economische als het technische deel die niet, of op een andere manier, gebruikt worden binnen de ZiekenhuisGroep Twente.

In hoofdstuk 5 zijn een aantal aanbevelingen gedaan om het evaluatieplan beter geschikt te maken voor technologieën met meerdere toepassingsgebieden.

6.5. Eindconclusie

Over het algemeen mag gezegd worden dat de invoer van de operatierobot een positief effect heeft gehad op de kwaliteit van zorg binnen de ZiekenhuisGroep Twente. De ligduur voor de patiënten is afgenomen, er komen minder ernstige complicaties voor en er zijn minder heroperaties nodig. Ook voor de gebruikers binnen het ziekenhuis heeft de invoer van een operatierobot een positief effect op de ergonomie gehad. Tijdens ingrepen treden er minder klachten op en indien er klachten optreden worden zij als minder pijnlijk ervaren.

Economisch gezien moeten er enkele kanttekeningen geplaatst worden om te bepalen of de da Vinci voldoet aan de verwachtingen uit de businesscase. De terugkerende kosten lijken lager uit te pakken, maar een grote verklaring hiervoor is dat er minder productie gedraaid is. Daarnaast zijn ondanks de lagere productie de kosten op CSA overschreden.

Zowel functioneel, economisch als technisch zijn de doelstellingen die in de businesscase stonden gehaald. Met uitzondering van twee ingrepen treedt er een sneller herstel op bij de patiënten. De jaarlijks terugkerende kosten voor operaties met de operatierobot zijn minder dan verwacht en meer patiënten komen uit omliggende gemeenten om in Almelo met behulp van de operatierobot geopereerd te worden. De gebruikers van de operatierobot ervaren minder ergonomische klachten.

Literatuurlijst

1. Busch M, Bovendeur I. Wat is kwaliteit? - Nationaal Kompas Volksgezondheid [Internet]. Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid. 2008 [cited 2016 Mar 14]. Available from: <http://www.nationaalkompas.nl/preventie/thema-s/kwaliteit-van-preventie/wat-is-kwaliteit/>
2. Ott D. Ventroscopic illumination of the abdominal cavity in pregnancy. *Z Akush Zhenskikh Bolezn.* 1901;
3. Arezzo A. The past, the present, and the future of minimally invasive therapy in laparoscopic surgery: a review and speculative outlook. *Minim Invasive Ther Allied Technol.* Taylor & Francis; 2014 Oct 29;23(5):253–60.
4. Lujan J, Valero G, Biondo S, Espin E, Parrilla P, Ortiz H. Laparoscopic versus open surgery for rectal cancer: Results of a prospective multicentre analysis of 4,970 patients. *Surg Endosc Other Interv Tech.* 2013;27(1):295–302.
5. CBS StatLine - Operaties in het ziekenhuis; soort opname, leeftijd en geslacht, 1995-2010 [Internet]. [cited 2016 Mar 15]. Available from: <http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=80386NED&D1=a&D2=0&D3=0&D4=a&D5=5,l&HDR=T&STB=G4,G1,G2,G3&VW=T>
6. Renda A VG. Principles and advantages of robotics in urologic surgery. *Curr Urol Rep.* 2003;4(2):114–8.
7. Intuitive Surgical - da Vinci Surgical System Si [Internet]. [cited 2016 Mar 20]. Available from: <http://www.intuitivesurgical.com/products/da-vinci-xi/core-technology.html>
8. Van Der Schatte Olivier RH, Van't Hullenaar CDP, Ruurda JP, Broeders IAMJ. Ergonomics, user comfort, and performance in standard and robot-assisted laparoscopic surgery. *Surg Endosc Other Interv Tech.* 2009;23(6):1365–71.
9. Porpiglia F, Morra I, Lucci Chiarissi M, Manfredi M, Mele F, Grande S, et al. Randomised controlled trial comparing laparoscopic and robot-assisted radical prostatectomy. *Eur Urol.* 2013 Apr;63(4):606–14.
10. AlAsari S, Min BS, Bhama AR, Obias V, Welch KB, Vandewarker JF, et al. Outcomes of Robotic-Assisted Colorectal Surgery Compared with Laparoscopic and Open Surgery: a Systematic Review. *Surg Endosc.* 2014;18(1):438–43.
11. Payne TN, Dauterive FR. A comparison of total laparoscopic hysterectomy to robotically assisted hysterectomy: surgical outcomes in a community practice. *J Minim Invasive Gynecol.* 2008 Jan;15(3):286–91.
12. Barbash GI, Glied SA. New Technology and Health Care Costs — The Case of Robot-Assisted Surgery. *N Engl J Med.* 2010 Aug 19;363(8):701–4.
13. Ramsay C, Pickard R, Robertson C, Close A, Vale L, Armstrong N, et al. Systematic review and economic modelling of the relative clinical benefit and cost-effectiveness of laparoscopic surgery and robotic surgery for removal of the prostate in men with localised prostate cancer. *Heal Technol Assessment.* 2012;16(41).
14. Over Ons - Ziekenhuisgroep Twente [Internet]. [cited 2016 Mar 14]. Available from: <https://www.zgt.nl/21/over-ons/>
15. Maanen L Van. Master Thesis Evaluatie van Medische Technologie. University of Twente; 2015.
16. Zorginstituut Nederland. LEIDRAAD NIKP Nieuwe Interventies in de Klinische Praktijk.

17. NVZ, NFU, RN. Convenant Veilige toepassing van medische technologie in het ziekenhuis. 2011;26.
18. Giger UF, Michel J, Opitz I, Inderbitzin DT. Risk Factors for Perioperative Complications in Patients Undergoing Laparoscopic Cholecystectomy : Analysis of 22 , 953 Consecutive Cases from the Swiss Association of Laparoscopic and Thoracoscopic Surgery Database. *J Am Coll Surg*. 2006;203(5):723–8.
19. Mirhashemi R, Harlow BL, Ginsburg ES, Signorello LB, Berkowitz R, Feldman S. Predicting risk of complications with gynecologic laparoscopic surgery. *Obstet Gynecol*. 1998;92(3):327–31.
20. Brooke J. SUS-A Quick and Dirty Usability Scale.
21. Corlett, EN, Bishop R. A technique for measuring postural discomfort. *Ergonomics*. 1976;(9):175–82.
22. Bowling A. Mode of questionnaire administration can have serious effects on data quality. *J Public Health (Bangkok)*. 2005;27(3):281–91.
23. Park JS, Choi G-S, Lim KH, Jang YS, Jun SH. Robotic-assisted versus laparoscopic surgery for low rectal cancer: case-matched analysis of short-term outcomes. *Ann Surg Oncol*. 2010;17(12):3195–202.
24. Mamoulakis C, Efthimiou I, Sofras F. The modified Clavien classification system : a standardized platform for reporting complications in transurethral resection of the prostate. *World J Urol*. 2011;29:205–10.
25. Brooke J. SUS-A Quick and Dirty Usability Scale.
26. Sutton PA, Awad S, Perkins AC, Lobo DN. Comparison of lateral thermal spread using monopolar and bipolar diathermy, the Harmonic ScalpelTM and the LigasureTM. *Br J Surg*. 2010;97(3):428–33.
27. Turchetti G, Palla I, Pierotti F. Economic evaluation of da Vinci-assisted robotic surgery : a systematic review. *Surg Endosc*. 2012;26:598–606.
28. Bolenz C, Gupta A, Hotze T, Ho R, Cadeddu JA, Roehrborn CG, et al. Cost Comparison of Robotic, Laparoscopic, and Open Radical Prostatectomy for Prostate Cancer. *Eur Urol*. 2010;57(3):453–8.

Appendices

Appendix A – Lijst met opgevraagde ingrepen

Urologie

Endoscopische totale prostatectomie
Endoscopische (partiele) nefrectomie
Endoscopische nefrectomie
Pyeloplastie
Cystectomie, open
Endoscopische regionale klierdissectie
Endoscopische stagerings lymfadenectomie
Therapeutische laparoscopie

Gynaecologie

Laparosc. Sacrocolpopexie
Laparosc. Myomenucleatie
Laparoscopische uterus extirpatie, TLH

Chirurgie

Oesophagusresectie, thorascopisch
Rectum
Endoscopische regionale klierdissectie
Therapeutische laparoscopie
Low anterior resectie, endoscopisch

Appendix B – Lijst met opgevraagde ingreepkarakteristieken

- Geslacht v/d patient
- Geboortedatum
- Lengte
- Gewicht
- Woonplaats
- Ingreepcode
- Begin ingreep (datum en tijd)
- Einde ingreep (datum en tijd)
- Ontslagdatum patiënt
- Op welke OK werd de ingreep uitgevoerd?
- Hoofdoperateur
- Het optreden van nabloedingen na de operatie
- Het optreden van complicaties tijdens de operatie

Appendix C – Enquete gebruikerservaring da Vinci operatierobot

Laparoscopie

Dit gedeelte van de vragenlijst gaat over opereren zonder da Vinci robot. Vul deze vragenlijst dus in alsof je de ingrepen zonder behulp van de robot zou uitvoeren.

Gebruiksvriendelijkheid

- 1) Ik denk dat ik graag regelmatig laparoscopische ingrepen wil uitvoeren.**

Sterk mee oneens				Sterk mee eens
1	2	3	4	5

Toelichting:

--

- 2) Ik vind het uitvoeren van laparoscopische ingrepen onnodig complex.**

Sterk mee oneens				Sterk mee eens
1	2	3	4	5

Toelichting:

--

- 3) Ik vind het gemakkelijk om laparoscopische ingrepen te doen.**

Sterk mee oneens				Sterk mee eens
1	2	3	4	5

Toelichting:

--

- 4) Ik denk dat ik ondersteuning nodig heb van een technisch persoon om laparoscopische ingrepen te doen.**

Sterk mee oneens				Sterk mee eens
1	2	3	4	5

Toelichting:

--

- 5) Ik vind dat de verschillende functies bij ingrepen op laparoscopische manier erg goed geïntegreerd zijn.

Sterk mee oneens				Sterk mee eens
1	2	3	4	5

Toelichting:

--

- 6) Ik vind dat er teveel tegenstrijdigheden in het gebruik van de technologie zitten.

Sterk mee oneens				Sterk mee eens
1	2	3	4	5

Toelichting:

--

- 7) Ik kan me voorstellen dat de meeste mensen zeer snel leren om ingrepen op laparoscopische manier uit te voeren.

Sterk mee oneens				Sterk mee eens
1	2	3	4	5

Toelichting:

--

- 8) Ik vind laparoscopische ingrepen uitvoeren erg omslachtig.

Sterk mee oneens				Sterk mee eens
1	2	3	4	5

Toelichting:

--

9) Ik voel me erg vertrouwd met ingrepen op laparoscopische manier.

Sterk mee oneens				Sterk mee eens
1	2	3	4	5

Toelichting:

--

10) Ik moest erg veel leren voordat ik ingrepen op laparoscopische manier kon uitvoeren.

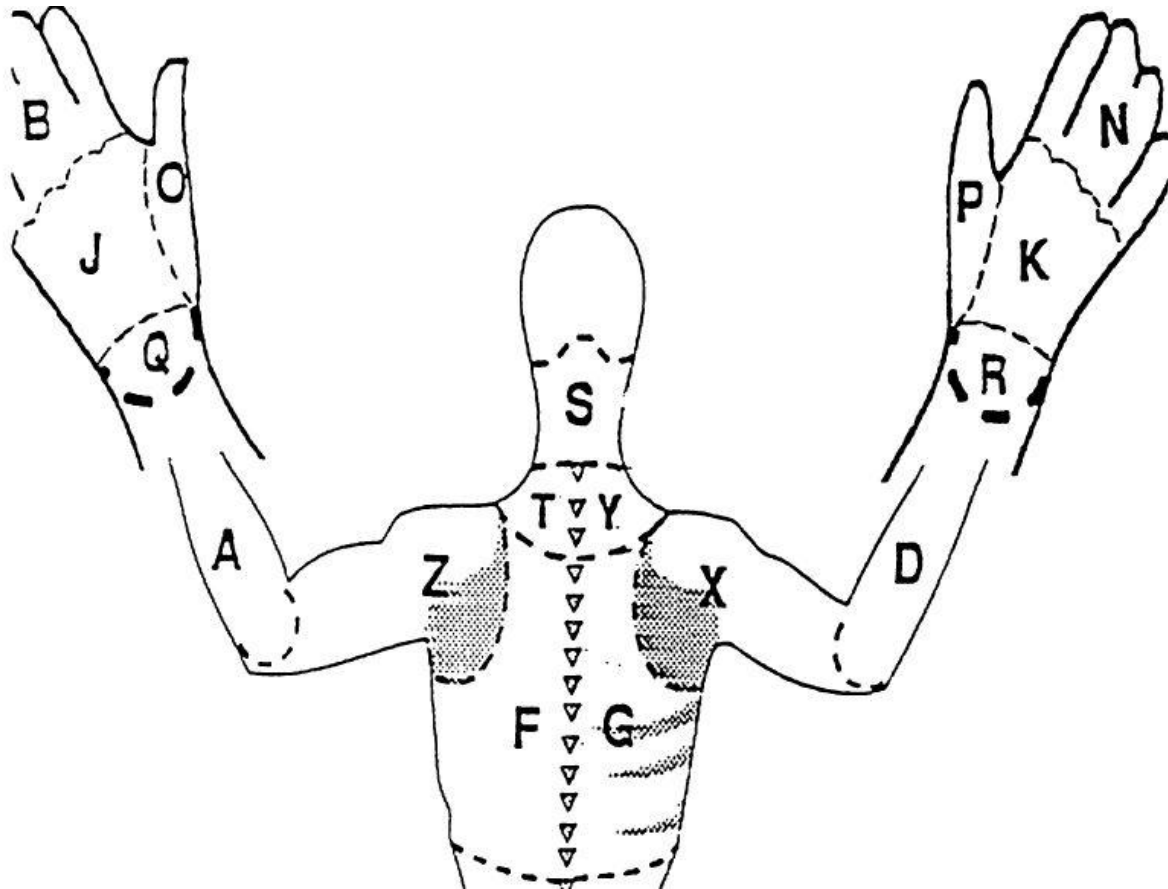
Sterk mee oneens				Sterk mee eens
1	2	3	4	5

Toelichting:

--

Ergonomie

Geef voor elk lichaamsdeel dat is aangegeven met een letter in deze afbeelding aan hoeveel last u hieraan heeft na het uitvoeren van een laparoscopische ingreep.



Maximum

10. Extreme hoeveelheid klachten

9.

8.

7.

6.

5.

4.

3.

2.

1.

½.

0. Geen Klachten

Minimum

Linkerkant

Rechterkant

B.....

N.....

J.....

K.....

O.....

P.....

Q.....

R.....

A.....

D.....

Z.....

X.....

T.....

Y.....

S.....

S.....

F.....

G.....

Robotchirurgie

Dit gedeelte van de vragenlijst gaat over opereren met behulp van de da Vinci robot. Vul deze vragenlijst dus in alsof je de ingrepen door middel van de robot zou uitvoeren.

Gebruiksvriendelijkheid

- 1) Ik denk dat ik graag regelmatig ingrepen met behulp van de da Vinci robot wil uitvoeren.**

Sterk mee oneens				Sterk mee eens
1	2	3	4	5

Toelichting:

--

- 2) Ik vind de da Vinci robot onnodig complex.**

Sterk mee oneens				Sterk mee eens
1	2	3	4	5

Toelichting:

--

- 3) Ik vind de da Vinci robot gemakkelijk te gebruiken.**

Sterk mee oneens				Sterk mee eens
1	2	3	4	5

Toelichting:

--

- 4) Ik denk dat ik ondersteuning nodig heb van een technisch persoon om de da Vinci robot te kunnen gebruiken.**

Sterk mee oneens				Sterk mee eens
1	2	3	4	5

Toelichting:

--

- 5) Ik vind dat de verschillende functies bij de da Vinci robot erg goed geïntegreerd zijn.

Sterk mee oneens				Sterk mee eens
1	2	3	4	5

Toelichting:

--

- 6) Ik vind dat er teveel tegenstrijdigheden in het gebruik van de da Vinci robot zitten.

Sterk mee oneens				Sterk mee eens
1	2	3	4	5

Toelichting:

--

- 7) Ik kan me voorstellen dat de meeste mensen zeer snel leren om deze technologie te gebruiken.

Sterk mee oneens				Sterk mee eens
1	2	3	4	5

Toelichting:

--

- 8) Ik vind de da Vinci robot erg omslachtig in gebruik.

Sterk mee oneens				Sterk mee eens
1	2	3	4	5

Toelichting:

--

9) Ik voel me erg vertrouwd met de da Vinci robot.

Sterk mee oneens				Sterk mee eens
1	2	3	4	5

Toelichting:

--

10) Ik moest erg veel leren voordat ik aan de gang kon gaan met de da Vinci robot.

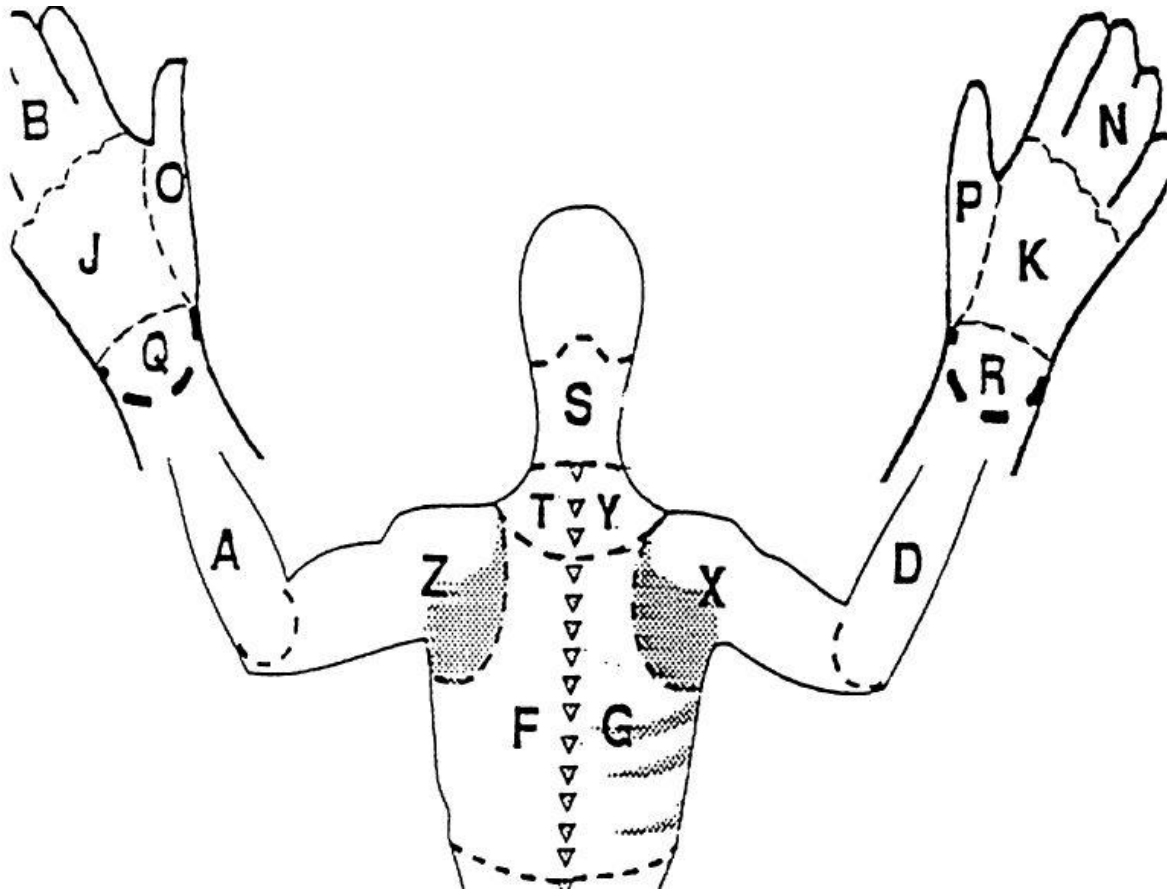
Sterk mee oneens				Sterk mee eens
1	2	3	4	5

Toelichting:

--

Ergonomie

Geef voor elk lichaamsdeel dat is aangegeven met een letter in deze afbeelding aan hoeveel last u hieraan heeft na het uitvoeren van een ingreep met behulp van de da Vinci robot.



Maximum

10. Extreme hoeveelheid klachten

9.

8.

7.

6.

5.

4.

3.

2.

1.

½.

0. Geen Klachten

Minimum

Linkerkant

Rechterkant

B.....

N.....

J.....

K.....

O.....

P.....

Q.....

R.....

A.....

D.....

Z.....

X.....

T.....

Y.....

S.....

S.....

F.....

G.....