

EVALUATIESTUDIE NAAR DE OPZET VAN HET MEDISCHE 3D PRINT LAB BINNEN MST

Risicomanagement bij innovatievraagstukken



Masterthesis Risico Management

10 september 2020

Colofon

Titel	Evaluatiestudie naar de opzet van het medische 3D print lab binnen MST
Ondertitel	Risicomanagement bij innovatievraagstukken
Master	Masterthesis Risico Management
Opleidingsinstituut	Universiteit Twente Professional learning & development Postbus 217 7500 AE Enschede
Bedrijf	Medisch Spectrum Twente Koningsplein 1 7512 KZ Enschede
Datum	10-09-2020

Begeleiders Universiteit Twente

1^e begeleider Dr. Ir. J. de Leede, Faculty of Behavioural, Management and Social Sciences

2^e begeleider Dr. M. Renkema, Faculty of Behavioural, Management and Social Sciences

Een woord vooraf

Als afronding van de Master Risicomanagement is een evaluerend onderzoek uitgevoerd naar de succesvolle implementatie van het medische 3D print lab binnen Medisch Spectrum Twente (MST). Dit onderzoek heeft aangegeven wat vanuit het oogpunt van innovatiemanagement en risicomanagement succesvolle factoren binnen MST zijn geweest bij deze implementatie. De inhoud van deze factoren kunnen generaliseerbaar zijn naar andere innovaties binnen MST, waarbij een gerichte implementatie strategie kan worden vormgegeven. Het onderzoek heeft mij veel inzichten gegeven in organisatieaspecten van innovaties en op welke wijze gebruikers van innovaties hun rol in het innovatieproces zien.

Ik wens u veel leesplezier.

Enschede, sep-2020

Inhoud

Een woord vooraf

Managementsamenvatting.....	1
1 Inleiding.....	4
1.1 MST – Medische Technologie	4
1.2 Mogelijkheden medisch 3D printen.....	4
1.3 Oprichting medisch 3D print lab in MST	5
1.3.1 Klinische meerwaarde medisch 3D printen	6
1.3.2 Klinische toepassing 3D print - Patiënt specifieke prints	6
1.3.3 Succesvol medisch 3D print lab als innovatie katalysator binnen MST	7
1.4 Probleemstelling, scope en doelstelling.....	8
1.5 Hoofdvraag en deelvragen van het onderzoek	8
1.6 Leeswijzer.....	9
2 Verkenning van risicomanagement en innovatiemanagement	10
2.1 Aspecten van effectiviteit.....	10
2.2 Verkenning Risicomanagement.....	11
2.2.1 Individuele factoren	11
2.2.2 Risico's en risico inschatting	11
2.2.3 Verkenning van het concept risicomanagement zorg.....	12
2.2.4 Traditioneel versus risicogestuurd werken	13
2.2.5 Samenvatting	13
2.3 Verkenning Innovatie management	14
2.3.1 Innovatiemanagement.....	14
2.3.2 Innovatiemanagement-zorg.....	14
2.4 Raakvlakken beschouwen risicomanagement en innovatiemanagement.....	16
2.5 Conceptueel model.....	18
3 Methode	19
3.1 Methodologie	19
3.2 Onderzoeksaanpak per fase en deelvraag	19
3.2.1 Gehanteerde onderzoeksmethoden per deelvraag	19
3.2.2 Literatuurstudie.....	21
3.2.3 Documentanalyse.....	21
3.2.4 Interviews	21
3.3 Verwerking onderzoeksdata	26
3.3.1 Data analyse	26

3.3.2	Operationalisatie onderzoeksresultaten	26
3.4	Methodologische verantwoording	27
3.4.1	Betrouwbaarheid	27
3.4.2	Validiteit.....	28
3.4.3	Reflectie	28
4	Resultaten en analyse	29
4.1	Aspecten van effectiviteit	29
4.1.1	Effectiviteitsaspect Tijd.....	29
4.1.2	Effectiviteitsaspect Kosten	29
4.1.3	Effectiviteitsaspect Kwaliteit van implementatie	30
4.1.4	Effectiviteitsaspect Timing van implementatie	30
4.1.5	Effectiviteitsaspect Dienst passend bij de vraag	31
4.1.6	Conclusie aspecten van effectiviteit	31
4.2	Implementatieproces en de rol van risicomanagement	32
4.2.1	Brainstorm (Creativity).....	32
4.2.2	Selectie (Selection)	33
4.2.3	Ontwikkeling (Incubation)	34
4.2.4	Testen (pilot)	35
4.2.5	Invoeren en leren (Mass and learning).....	35
4.2.6	Risicogestuurd werken in innovatieproces	36
4.2.7	Samenvatting implementatieproces en risicogestuurd werken.....	42
4.3	Innovatiedeterminanten	43
4.3.1	Gebruiker gerelateerde determinanten.....	43
4.3.2	Organisatie gerelateerde determinanten	48
4.3.3	Samenvatting innovatiedeterminanten	53
4.4	Samenvatting resultaten en analyse.....	54
5	Discussie, conclusie en aanbevelingen	55
5.1	Discussie	55
5.1.1	Dynamic capabilities en innovaties.....	55
5.1.2	Dynamic capabilities en risicomanagement	56
5.2	Conclusie.....	57
5.3	Aanbevelingen	60
5.3.1	Implementatie van innovaties binnen MST.....	60
5.3.2	Positionering Medisch 3D lab.....	61
	Literatuurlijst.....	63

Bijlage A-1 Innovatieperspectieven en bijbehorende determinanten	66
Bijlage A-2 Omschrijving van determinanten	67
Bijlage B Interviewvragen.....	69
Bijlage C Vragenclusters “Intern lijnfunctionarissen” en “Extern adviseur”	70
Bijlage D Vragenclusters “Intern gebruikers 3D lab”	70
Bijlage E Formulier Informed Consent	71
Bijlage F Voorbeelden 3dp in MST.....	72

Lijst met figuren

Figuur 1 Mogelijkheden medisch 3D printen (Timmers et al., 2018)	5
Figuur 2 Scope van het onderzoek	8
Figuur 3 Kenmerken van conventioneel risicomanagement ten opzichte van risicogestuurd werken (Van Staveren, 2015) naar Hart (2013)	13
Figuur 4 Framework van determinanten en de relatie met het innovatieproces (Fleuren, et al., 2004)	15
Figuur 5 Model Bowers innovatieproces en risicomanagement (Bowers, 2014).....	17
Figuur 6 Conceptueel model	18
Figuur 7 Schematische weergave onderzoeks aanpak	20
Figuur 8 3 onderzoeksclusters binnen het onderzoeksopzet	22
Figuur 9 Vragenclusters en vragenrichting.....	24
Figuur 10 3D zorginnovatie vanuit het Medische 3D lab	62
Figuur 11 Description of determinants	66
Figuur 12 Vragencluster interne lijnfunctionarissen en extern adviseur	70
Figuur 13 Vragencluster interne gebruikers medisch 3D print lab.....	70
Figuur 14 Chirurgisch plaatmateriaal voorbuigen op 3dp	72
Figuur 15 3dp van gefractureerd bekken	72
Figuur 16 Zaagmal op 3dp model	72

Lijst met tabellen

Tabel 1 Deelvragen onderzoek, methode en bronnen	20
Tabel 2 Zoektermen	21
Tabel 3 Onderzoekspopulatie en groepen	24
Tabel 4 Resultaten uit interviews waarbij beoordeeld is op welke wijze de betreffende determinant van toepassing is geweest bij opzetting medische 3D print lab bij determinantengroep "Gebruiker"	44

Tabel 5 Resultaten uit interviews waarbij beoordeeld is op welke wijze de betreffende determinant van toepassing is geweest bij opzetting medische 3D print lab bij determinantengroep “Organisatie”	49
Tabel 6 Samenvatting innovatiedeterminanten	53
Tabel 7 Samenvatting innovatie determinanten	59

Afkortingen en acroniemen

3D	3 Dimensionaal
3dp	3d print
COSO	The Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission
IRM	Integraal Risicomanagement
ISO	Internationale organisatie voor standaardisatie
MIDI	Measurement Instrument for Determinants of Innovations
MST	Medisch Spectrum Twente
MT	Medische Technologie
OK	Operatiekamer
PIHC	Pioneers in Health Care
RvB	Raad van Bestuur
RF	Risicofactor (=frequentie x ernst)
STL	Standard Tessellation Language
UV	Ultra Violet

Managementsamenvatting

Doel en probleemstelling

Binnen Medisch Spectrum Twente (MST) is in 2018 een medische 3D print lab opgericht. Dit lab is ontstaan doordat de klinische meerwaarde voor de patiënt binnen MST door stakeholders werd erkend. De oprichting van het medische 3D print lab is een succes geweest.

Door te onderzoeken wat tijdens de implementatiefase heeft bijgedragen aan dit succes, is een evaluerend onderzoek uitgevoerd. In dit evaluerende onderzoek is retrospectief beoordeeld welke aspecten vanuit risicomanagement en innovatiemanagement aan het succes hebben bijgedragen. Daarbij zijn aanbevelingen geformuleerd zodat andere innovaties binnen het medische 3D print lab of binnen MST daar voordeel mee kunnen behalen.

Conceptueel model

De succesvolle oprichting van het medische 3D print lab is aan de hand van aspecten van effectiviteit beoordeeld: tijd, kosten, kwaliteit van implementatie en dienst passend bij de vraag. Om tot een effectief medisch 3D print lab te komen is geëvalueerd op welke wijze een innovatie implementatieproces doorlopen is, en welke rol risicomanagement heeft gespeeld om innovatierisico's te identificeren, te analyseren, acties te ondernemen en te monitoren. Een innovatie implementatiestrategie waarbij gebruik wordt gemaakt van innovatiedeterminanten kan de implementatie van de innovatie ondersteunen. Onderzocht is of determinanten uit het organisatie en gebruikersperspectief aantoonbaar aanwezig zijn geweest bij de implementatie van het medische 3D print lab.

Methode

De implementatie van het medische 3D print lab is effectief gebleken. Aan de hand van interviews met verschillende stakeholdergroepen is beoordeeld op welke wijze respondenten waarde hebben toegekend aan deze aspecten van effectiviteit.

Bij de oprichting van het medische 3D print lab is een innovatie implementatieproces doorlopen. Aan de hand van interviews met verschillende stakeholdergroepen is beoordeeld op welke wijze dit proces is doorlopen en op welke wijze risicomanagement daar een rol in heeft gespeeld. Vanuit innovatiemanagement kunnen zogenaamde bepalende factoren, of determinanten, kritiek worden geacht voor een succesvolle implementatiestrategie van zorginnovaties. Aan de hand van interviews met verschillende stakeholdergroepen is beoordeeld in hoeverre sprake was van deze determinanten tijdens het implementatieproces van het medische 3D print lab.

Onderzoeksresultaten

Uit de interviews is gebleken dat alle respondentgroepen positieve waarde toekennen aan de benoemde aspecten van effectiviteit. Afhankelijk van de soort respondentgroep is op onderdelen een andere reden aangedragen waarom het deze waarde heeft. Daarnaast blijkt uit de interviews dat een gestructureerd innovatieproces doorlopen, maar niet als zodanig gedefinieerd is. Risicomanagement heeft een rol gespeeld getuige de gevonden risicoanalyses maar zijn in de latere fase niet meer herzien. De kenmerken van het risicomanagementproces zijn sterker

risicogestuurd in plaats van conventioneel. Uit de innovatiedeterminanten analyse komt naar voren dat alle gekozen determinanten van het organisatieperspectief als faciliterend worden beschouwd voor deze innovatie. Voor de determinanten van het gebruikersperspectief is dat niet bij alle het geval: de determinanten die betrekking hebben op de medewerking van de patiënt, de subjectieve norm om de innovatie te gebruiken en de eigen effectiviteitsverwachting zijn door de respondenten neutraal beschouwd voor de implementatie van deze innovatie.

Conclusies

Factoren uit innovatiemanagement en risicomanagement hebben bijgedragen aan de effectieve oprichting van het medische 3D print lab binnen MST. Uit de interviews blijkt dat stappen van het innovatie implementatieproces vooraf niet waren gedefinieerd, maar wel als zodanig herleidbaar zijn geweest tijdens het implementatieproces. Dit zijn de stappen: Creativity, Selection, Incubation, Pilot, Mass en Learning.

Risicomanagement heeft binnen dit innovatieproces een integrale rol gespeeld, deels expliciet en impliciet, waar kenmerken van risicogestuurd risicomanagement sterker naar voren komen dan aspecten uit conventioneel risicomanagement. Expliciet risicomanagement is zichtbaar geweest doordat risicoanalyses zijn opgesteld tijdens een aantal volwassenheid ontwikkelingsfases van het medische 3D lab. In latere fases had een impliciete vorm van risicomanagement de overhand waarbij wel multidisciplinair werd nagedacht over het concept risico, gevolgen, maatregelen, alleen niet gedocumenteerd. Daarnaast prefereren kenmerken van risicogestuurd risicomanagement voor dit innovatieproces boven de kenmerken van traditionele risicomanagement zoals bijvoorbeeld: output georiënteerd in plaats van taak georiënteerd, waarde meer dominant dan kosten, meer toelaten van onzekerheid in plaats van uitsluiten van onzekerheid, benutten van variatie in plaats van standaardisatie en het toelaten van verspilling in plaats van verspilling uitsluiten.

Innovatiedeterminantencluster *gebruiker* is gedeeltelijk als faciliterend beschouwd vanuit het oogpunt voor deze innovatie, determinantcluster *organisatie* is gedeeltelijk als faciliterend beschouwd.

	Determinant Gebruiker	Bijdrage innovatie succes Medisch 3D lab (faciliterende bijdrage/geen bijdrage)
8	Persoonlijk voordeel / nadeel	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
9	Uitkomstverwachting	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
10	Taakopvatting	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
11	Tevredenheid cliënt	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
12	Medewerking cliënt	Geen bijdrage van determinant aan innovatiesucces
13	Sociale steun	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
14	Descriptieve norm	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
15	Subjectieve norm	Geen bijdrage van determinant aan innovatiesucces
16	Eigen-effectiviteitsverwachting	Geen bijdrage van determinant aan innovatiesucces
17	Kennis	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
18	Informatieverwerking	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
	Determinant Organisatie	Bijdrage innovatie succes Medisch 3D lab (faciliterend/geen bijdrage)
19	Formele bekrachtiging management	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces

20	Vervanging bij personeelsverloop	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
21	Capaciteit / bezettingsgraad	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
22	Financiële middelen	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
23	Tijd	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
24	Beschikbaarheid materialen en voorzieningen	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
25	Coördinator	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
26	Turbulentie in de organisatie	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
27	Beschikbaarheid van informatie over gebruik innovatie	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
28	Feedback aan gebruiker	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces

Door binnen MST aan de hand van een innovatie implementatiestrategie gestructureerd een innovatie te introduceren zullen innovaties een grotere kans van slagen hebben tijdens het implementatieproces. Een analyse van aspecten van effectiviteit, innovatiemanagement met determinantenanalyse en risicogestuurd risicomanagement draagt daaraan bij.

1 Inleiding

In onderstaand hoofdstuk wordt het onderzoek ingeleid. Een korte weergave volgt over Medisch Spectrum Twente (MST) – Medische Technologie (MT), wat 3D printen is, wat de klinische mogelijkheden zijn en op welke wijze 3D printen wordt toegepast binnen MST. Ook wordt de probleemstelling, doelstelling en hoofdvraag uiteen gezet.

1.1 MST – Medische Technologie

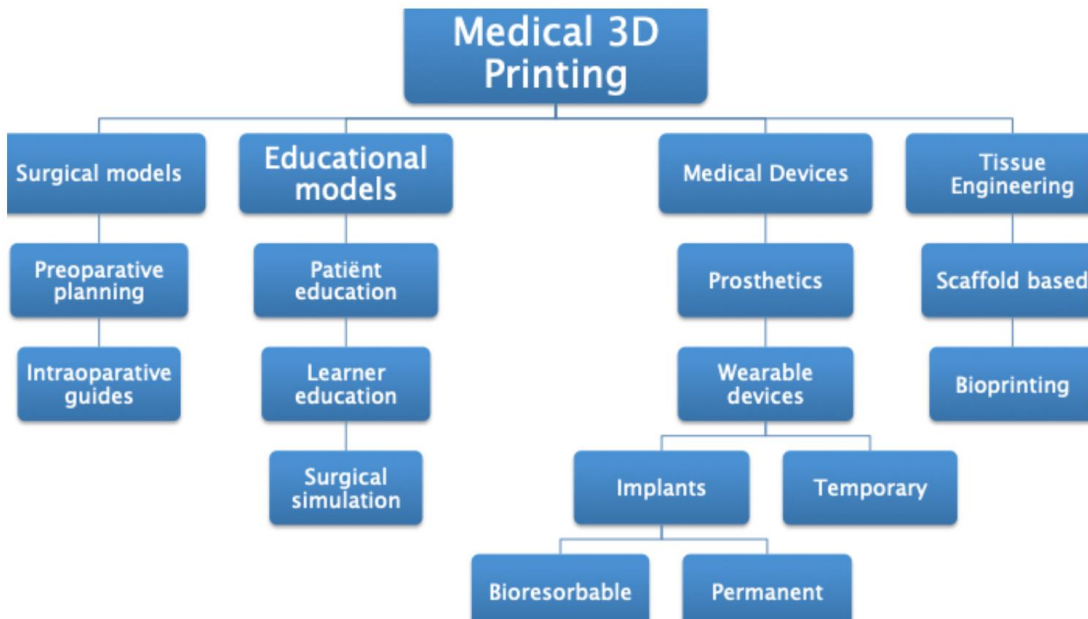
Medisch Spectrum Twente (MST) is het ziekenhuis gevestigd in het centrum van Enschede. MST biedt topklinische zorg en werkt nauw samen met diverse academische centra (MST, 2019c). Topklinische zorg houdt in dat hooggespecialiseerde zorg wordt geleverd die niet door ieder ziekenhuis aangeboden wordt.

Volgens de strategische agenda (MST, 2018a) hecht MST veel waarde aan continue vernieuwing en verbetering om het zorgproces te blijven optimaliseren. De strategische agenda van MST is een stip aan de horizon. De afdelingen van MST geven op basis van de strategische agenda, vanuit ieders rol binnen de organisatie, invulling aan deze vernieuwing en verbetering. De afdeling Medische Technologie (MT) speelt daarbij in op zorg technologische innovaties die waarde toevoegen in het zorgproces. Dit kan enerzijds door interne technologische vraagstukken van zorgafdelingen te faciliteren door kennis en expertise te leveren, anderzijds door ideeën te initiëren binnen zorgafdelingen waar potentiële mogelijkheden liggen (MST, 2019b), zoals het oprichten van het medische 3D print lab.

1.2 Mogelijkheden medisch 3D printen

3-dimensionaal printen (3D printen of 3dp) is een techniek waarbij een stereolithography-bestand (STL-bestand) het behulp van een 3D printer wordt omgezet naar een driedimensionaal tastbaar object. Van verschillende materialen (filamenten) kan gebruik worden gemaakt zoals plastics, metaal, keramiek, poeder, vloeistoffen en zelfs levende cellen (Ventola, 2014). Hierdoor wordt het digitale STL-bestand een tastbaar object. Bij 3D printen wordt een object laag voor laag opgebouwd door een printer (Lipson & Kurman, 2013). Afhankelijk van de materialen vindt dit plaats door bijvoorbeeld verwarming, UV-licht of laser.

3D printers zijn reeds geruime tijd verkrijgbaar op zowel de professionele als consumentenmarkt. Met behulp van deze technologie kunnen allerlei objecten van verschillende materialen worden gefabriceerd. In ziekenhuizen kan deze technologie ook van toegevoegde waarde zijn tijdens het zorgproces. Zo kunnen bijvoorbeeld patiënt specifieke 3D geprinte anatomische modellen hulp bieden aan de medisch specialist bij het beantwoorden van klinische vraagstukken, dienen als educatie modellen of als gepersonifieerde medische hulpstukken voor patiënten, zie figuur 1.



Figuur 1 Mogelijkheden medisch 3D printen (Timmers et al., 2018)

Er zijn reeds verschillende ziekenhuizen die experimenteren met deze nieuwe ontwikkeling bij klinische vraagstellingen. In publicaties (Chepelev, 2018; Durfee, 2019; Heller, 2016) worden voor de gezondheidszorg relevante nieuwe mogelijkheden getoond van 3D print technieken, zoals het printen van (zaag)mallen, prothesen en implantaten waardoor patiënten zorg ontvangen die specifiek gericht is op het individu. Klinische zorg is maatwerk: iedere patiënt is uniek en daarmee ook de aandoeningen van de patiënt. Medisch 3D printen speelt hier op in.

1.3 Oprichting medisch 3D print lab in MST

3D print technologie bevat ogenschijnlijk veel potentie voor de klinische praktijk, maar succesvolle implementatie staat nog in de kinderschoenen. Na een aantal initiële casussen, in samenwerking met Saxion FabLab Enschede, is ook binnen MST de meerwaarde gezien in het toepassen van 3dp technologie in de (klinische) praktijk. Dit heeft geresulteerd in het opzetten van een medisch 3D print lab binnen MST in september 2018 (MT-integraal, 2018).

De totstandkoming van het medische 3D print lab binnen de muren van MST is in een aantal maanden gerealiseerd. In gesprekken met het teamhoofd van de Medische Technologie en het medische 3D print lab (Huisjes, 2020) is aangegeven dat in deze periode een businesscase is opgesteld met als doel goedkeuring voor het starten van een pilot (Timmers, 2018), medewerkers zijn getraind tot medisch 3D print operator zodat het proces kon worden uitgevoerd, een aanvraag en evaluatieproces opgesteld is om een goede doorstroom van aanvragen te ondersteunen en zo mogelijk te verbeteren, een risicoanalyse op het proces is uitgevoerd en gesprekken met medisch specialisten zijn gehouden om de behoefte in de kliniek te toetsen en het draagvlak te vergroten. Daarbij geeft Huisjes aan dat na de initiële pilot een vervolgpilot is gestart zodat meer onderzoeksdata kon worden gegenereerd, diverse onderzoeken zijn verricht in de vorm van studentenopdrachten vanuit Saxion Hogeschool, samenwerkingsverbanden zijn opgebouwd met het TechMed-centre van Universiteit Twente, universitaire klinieken en bedrijven

en verschillende subsidie aanvragen zijn uitgezet. In een korte periode is intern en extern veel opgebouwd. Gaandeweg dit project zijn evaluaties uitgevoerd op processen die waren ingericht rondom het lab en zijn processen aangepast, of zijn keuzes herzien die achteraf gezien om diverse redenen niet effectief bleken. Gezien het momentum dat er was (enthousiaste specialisten, Raad van Bestuur, financiële mogelijkheid om op dat moment een pilot op te zetten en een afdeling die het proces kon faciliteren) is volgens Huisjes de kans gepakt te starten en gaandeweg risicoafwegingen uit te voeren om onzekerheden weg te nemen.

1.3.1 Klinische meerwaarde medisch 3D printen

Binnen MST is op verschillende onderdelen onderzoek gedaan naar de toegevoegde waarde van 3D printen in de klinische praktijk (Timmers, 2018). Dit heeft geresulteerd in een onderzoek binnen MST naar de klinische toepassingen door patiënt specifieke hulpmiddelen te printen die per/pre-operatief gebruikt worden. 3D modellen van patiënt specifieke anatomische structuren worden binnen MST geprint om geplande operaties op maat te kunnen voorbereiden en te dienen als communicatiemiddel tijdens het specialist – patiënten contact. Of 3D chirurgische mallen worden ontwikkeld zodat zaagsneden en boorgaten met een hogere precisie kunnen worden gemaakt (zie voorbeelden [bijlage F](#)).

1.3.2 Klinische toepassing 3D print - Patiënt specifieke prints

Als onderdeel van innovaties in de topklinische zorg, maakt MST sinds september 2018 gebruik van medisch 3D printen voor klinische toepassingen (Tubantia, 2018). Hiervoor zijn diverse voordelen te benoemen voor de specialist, patiënt en organisatie. Een aantal voorbeelden (van Kooten, et al., 2019) van toegevoegde waarde van 3D printen in de klinische praktijk zijn:

- Verkorting operatiekamertijd (OK-tijd): medisch specialisten geven aan dat OK-tijd reductie is gerealiseerd. Aanvullende niet direct te meten meerwaarde is beter inzicht in de pathologie door de operateur, minder sedatie benodigd door sneller kunnen werken, minder grote operatiewonden door preciezer kunnen werken of minder kans op complicaties door minder grote wonden en daardoor sneller herstel realiseren.
- Vergroting efficiency: het chirurgische plaatmateriaal buiten de OK-ruimte op een geprint model voorbuigen zorgt voor een efficiënter operatief proces. Daarnaast kan de chirurg op dat moment andere werkzaamheden uitvoeren.
- Ligduurverkorting/vermindering complicatie: beter inzicht wordt verkregen in de pathologie door het vorm geven van een op maat gemaakt behandelplan. Dit heeft een direct effect op ligduurverkorting en complicatiesvermindering.
- Shared decision making: gebruik van een fysiek 3D model helpt bij het maken van de keuze om te behandelen. Medisch specialisten geven aan dat er situaties zijn geweest waarbij het model heeft bijgedragen in het maken van de gezamenlijke beslissing tussen specialist en patiënt om een risicovolle operatie niet meer uit te voeren.
- Succesvolle simulatie: medisch specialisten simuleren de behandeling op het 3D geprinte model zodat een indruk wordt verkregen van het eindresultaat.
- Vergroot vertrouwen bij uitvoeren procedures: medisch specialisten weten door het geprinte 3D model beter hoe een fractuurlijn loopt en op welke wijze botstukken ten opzichte van elkaar gepositioneerd zijn.

- Verbeterde patiënten ervaring: door het 3D geprinte model met de patiënt te bespreken is de patiënt beter op de hoogte op welke wijze de operatie wordt uitgevoerd.

Initieel zijn vier specialismen gestart met het gebruik van medisch 3D printen binnen MST, namelijk plastische chirurgie, MKA-chirurgie, traumatologie en orthopedie (MST, 2018d).

Ontwikkeling van Medisch 3D print lab

De beproefde mogelijkheden van patiënt specifiek 3D prints maken het mogelijk om patiënt-specifiek te plannen en te behandelen. De eigenschap dat een patiënt specifieke print kan worden gefabriceerd van een specifieke situatie is veelbelovend. Door de opzet van het Medische 3D print lab is binnen MST volgens Kolenaar (Kolenaar, 2020) een community ontstaan waar medisch specialisten hun 3D vraagstukken kunnen neerleggen. De 3D print ontwikkelingen binnen MST staan daarbij niet stil. In dezelfde persoonlijke communicatie blijkt dat uit een evaluatie met gebruikers medio 2019 (Biermann, 2019) is gebleken dat er toenemende vraag is naar nieuwe medische 3D print mogelijkheden die het 3D lab kan exploiteren, zoals het printen van een passende prothese, tandheelkundig bitje, kaakmal of implantaat rekening houdend met de specifieke anatomie.

1.3.3 Succesvol medisch 3D print lab als innovatie katalysator binnen MST

Uit de evaluatie in 2019 (Biermann, 2019) blijkt dat het opzetten van het medische 3D print lab als innovatie binnen MST door stakeholders als een succes is ervaren: de snelheid van initiële implementatie was hoog, de kosten van het opzetten waren relatief laag (ten opzichte van het te verwachten voordeel), de wijze hoe het geïmplementeerd werd (kwaliteit) was goed, de timing was juist ten opzichte strategische doelstellingen en de dienst die door het medische 3D print lab geleverd werd paste bij de interne klinische behoefte.

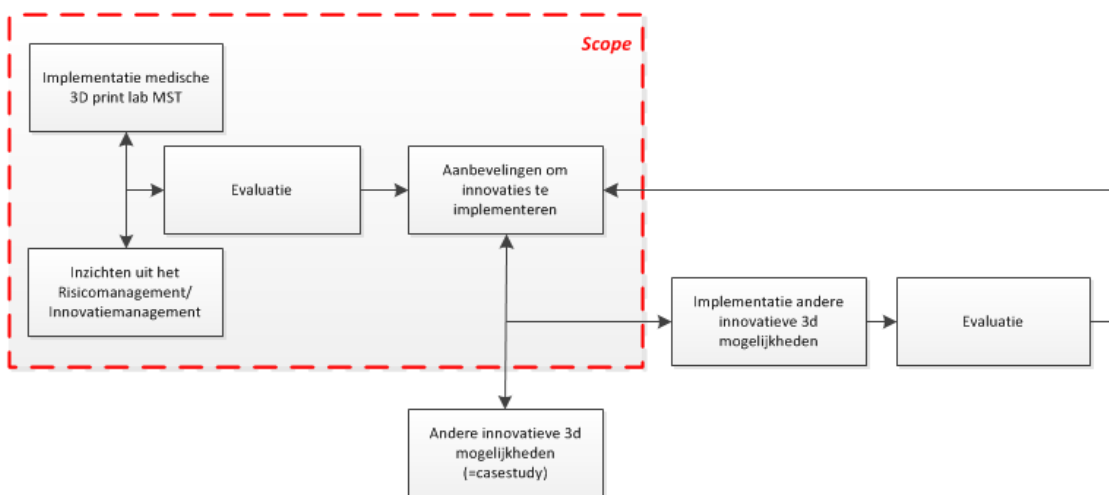
Nadat initieel gestart was als medisch 3D print lab kwamen gedurende de pilot andere innovatieve vraagstukken bij het 3D lab binnen die niet 3D print gericht waren (van Kooten, 2020). Deze vraagstukken waren gericht op generieke innovatieve 3D toepassingen zoals 3D chirurgische plannings, gebruik van 3D oppervlakte scanning en het gebruik van augmented en virtual reality in de klinische praktijk. Doordat gezien werd dat een groep binnen MST aan het innoveren was op het gebied van 3D, gingen specialisten die initieel niet betrokken waren bij de opzet van het medische 3D lab gebruik maken van kennis en netwerk dat daar opgebouwd was.

Binnen een topklinische organisatie als MST worden veel innovaties geïmplementeerd. Sommigen slagen (MST, 2019e), waar andere ideeën stranden of vertraagd geïmplementeerd worden. Dit leidt tot verspilling van tijd en geld. Concrete data hieromtrent ontbreekt binnen MST. Wat maakt het dat innovatietrajecten slagen, of vertragen en stranden? Is het juiste momentum niet aanwezig of ontbreekt voldoende draagvlak bij belanghebbende stakeholders? Om nieuwe innovatieve klinische vraagstukken binnen MST effectief te implementeren is het succesvol opzetten van het medische 3D print lab geëvalueerd op basis van relevante theorie, zodat potentiële toekomstige innovaties hiervan kunnen leren.

1.4 Probleemstelling, scope en doelstelling

Vanuit MST is het onduidelijk welke factoren effectief zijn bij implementatietrajecten van innovaties. Binnen dit evaluerende onderzoek zijn inzichten uit risicomanagement en innovatiemanagement gebruikt als hulpmiddel om inzicht in deze effectieve factoren te krijgen door retrospectief het opzetten van het medische 3D print lab te evalueren. De doelstelling van dit onderzoek is retrospectief de effectieve oprichting van het medische 3D print lab te evalueren, waarbij aanbevelingen worden gedefinieerd. Dit vormt de scope van het onderzoek (zie figuur 2). Deze aanbevelingen kunnen binnen MST worden gebruikt om andere zorginnovatie vraagstukken, met in het bijzonder 3D innovaties, te implementeren.

Het is relevant om te beoordelen wat effectieve factoren van dit succes zijn geweest omdat toekomstige innovaties binnen het medische 3D lab of MST hier mogelijk hun voordeel uit kunnen halen zodat verspilling van tijd en kosten wordt voorkomen.



Figuur 2 Scope van het onderzoek

Het doel *van* het onderzoek was te leren van de wijze hoe het medische 3D print lab is opgezet zodat toekomstige zorginnovaties, met in het bijzonder 3D innovaties, succesvol geïmplementeerd kunnen worden.

Het doel *in* het onderzoek was een evaluatie van de wijze waarop het medische 3D print lab is opgezet.

1.5 Hoofdvraag en deelvragen van het onderzoek

In een korte tijd is binnen MST het medische 3D print lab opgezet. Hierbij is een doelgerichte aanpak gehanteerd. Het proces van implementeren is geëvalueerd door het te spiegelen aan inzichten uit het risicomanagement en innovatiemanagement. De aanbevelingen die volgen uit deze evaluatie kunnen worden gebruikt om andere toekomstige zorginnovaties, met in het bijzonder 3D innovaties, binnen MST te implementeren. De hoofdvraag luidt daarom:

Welke factoren uit risicomanagement en innovatiemanagement hebben bijgedragen aan de succesvolle implementatie van het medisch 3D print lab binnen MST, en welke aanbevelingen voor de introductie van andere zorginnovaties, met 3D in het bijzonder, kunnen hieruit afgeleid worden?

Om deze hoofdvraag te beantwoorden zijn de volgende deelvragen afgeleid van de centrale onderzoeksvraag:

1. Welke inzichten en factoren zijn toepasbaar uit Risicomanagement en Innovatiemanagement bij innovatievraagstukken?
2. Wat zijn bij het opzetten van het medische 3D print lab de geïdentificeerde succesfactoren geweest en op welke wijze zijn deze toepasbaar op de implementatiefase van innovatie.?
3. Op welke wijze kan Risicomanagement en Innovatiemanagement een rol spelen bij implementatie van nieuwe innovatievraagstukken, met 3D in het bijzonder, binnen MST?

1.6 Leeswijzer

Het onderzoeksrapport is als volgt opgebouwd: hoofdstuk 2 geeft een verkenning van risico en innovatiemanagementliteratuur en begrippen om inzicht te krijgen in deze begrippen en de onderlinge samenhang. Hierbij wordt antwoord gegeven op deelvraag 1 waarbij integraal beoordeelt is op welke wijze risicomanagement bij innovatievraagstukken gebruikt wordt en wat de toegevoegde waarde daarvan is.

In hoofdstuk 3 is de methodologie beschreven die gebruikt is voor het uitvoeren van het onderzoek. Per deelvraag is daarbij aangegeven welke methode is gebruikt om antwoord te geven op deze deelvraag. Hoofdstuk 2 en 3 vormen daarbij het theoretische kader van dit onderzoek. In hoofdstuk 4 is aan de hand van het empirische deel van het onderzoek inzicht verkregen in de stappen die zijn doorlopen bij het opzetten van het medische 3D print lab waarbij de koppeling met risicomanagement bij innovatievraagstukken is gemaakt. Hoofdstuk 5 geeft inzicht in de synthese van de verkregen inzichten uit de literatuur, documentanalyse, interviews en zijn op basis van deze inzichten aanbevelingen geformuleerd om nieuwe medische 3D innovaties binnen MST te implementeren.

2 Verkenning van risicomanagement en innovatiemanagement

In dit hoofdstuk worden de onderzoeksvragen en kernbegrippen aan de hand van theorie onderbouwd. Dit theoretische kader geeft daarbij antwoord op deelvraag 1. Om inzicht te krijgen wordt door een analyse van risico- en innovatiemanagementliteratuur, separaat en integraal, beoordeeld op welke wijze risicomanagement bij innovatievraagstukken gebruikt kan worden en wat de toegevoegde waarde daarvan is.

2.1 Aspecten van effectiviteit

De opzet van het medisch 3D print lab is effectief gebleken. Het doel, klinische meerwaarde voor de patiënt leveren door gebruik te maken van 3D print technologieën, is behaald. Traditioneel wordt bij projectresultaat gesproken in termen van tijd, geld en kwaliteit. Deze aspecten komen uit het projectmanagement. Hierbij kunnen spanningen ontstaan tussen deze drie aspecten: vergroting of verkleining van één van de 3 aspecten kan gevolgen hebben voor één of meerdere van de andere aspecten (Olsen, 1971). In dit onderzoek is naar deze aspecten van effectiviteit gekeken om de effectieve implementatie van het medische 3D print lab te kunnen beschouwen. Daarbij is ook het aspect scope toegevoegd als vertaald naar “dienst passend bij de vraag”, aangezien de scope van belang kan zijn geweest voor het effectief zijn in het voortraject van implementatie of tijdens het traject van implementatie. Daarnaast is óók gekeken naar het aspect timing van implementatie aangezien het moment van implementatie in het voortraject van belang kan zijn geweest voor het effectief zijn van het 3dp lab. De omschrijving voor de aspecten van effectiviteit is als volgt:

-Aspect “*tijd*”: Effectief indien de implementatietijd van de innovatie acceptabel is geweest voor de stakeholder.

-Aspect “*kosten*”: Effectief indien financieel de juiste keuzes zijn gemaakt.

-Aspect “*kwaliteit van implementatie*”: Effectief indien de kwaliteit door de stakeholder als voldoende is geacht.

-Aspect “*dienst passend bij de vraag*”: Effectief indien de dienst die wordt geleverd paste binnen de scope.

-Aspect “*timing van implementatie*”: Effectief indien de timing bijdroeg aan het succesvol zijn.

De afweging was om ook als aspect “veiligheid” op te nemen. Er is besloten dit aspect niet op te nemen aangezien risicomanagement hier voldoende op inzoomt. Dit komt op andere onderdelen in dit onderzoek naar voren. De aspecten “tijd” en “timing van implementatie” lijken veel op elkaar. In dit geval is onder “tijd” de implementatietijd bedoeld, en onder “timing van implementatie” het momentum.

2.2 Verkenning Risicomanagement

Indien gezamenlijk over risico's gesproken is van belang dat gezamenlijk bepaald wordt wat het kader is waarbinnen over risico's wordt gedacht. Pas als dit kader is vastgesteld kan hier naar gehandeld worden. Het perspectief kan namelijk per individu verschillen. In onderzoek van Aven is gekeken naar historische trends, ontwikkelingen over het concept risico (Aven, 2012). In het verleden werd binnen het concept risico sterk naar het kans perspectief gekeken terwijl hedendaags een breder tevens niet-kans gerelateerde perspectief wordt beschouwd. Daarbij geeft Aven aan dat er een afhankelijkheid van het perspectief per vakgebied is, en het van belang is een breed risicoperspectief te hanteren waarbij holistische opvattingen aan ten grondslag moeten liggen: een combinatie van objectieve frequentistische gebaseerde waarschijnlijkheden en subjectieve kennis gebaseerde waarschijnlijkheden. Andere artikelen geven een andere invalshoek. Sitkin/Pablo geven als definitie dat risico een onzekerheid is en laten de kans op schade daarbij buiten beschouwing (Sitkin, Pablo, 1992). De gezamenlijke context van het risicoperspectief dient vooraf te worden bepaald waarbij eenduidige omgang met aan risicomanagement gerelateerde begrippen plaats moet vinden voor het meest optimale resultaat.

2.2.1 Individuele factoren

Bij de verkenning van het concept risico zijn volgens Aven (Aven, 2012) subjectieve kennis gebaseerde onderdelen van toepassing. De individuele factoren, zoals op welke wijze een risico wordt gepercipieerd, kunnen per waarnemer van het betreffende risico verschillend zijn. Daarbij kan gedacht worden aan factoren zoals individuele risicoperceptie en risicogeneigdheid (van Staveren, 2015). Van Staveren geeft als werkdefinitie weer dat de risicoperceptie de unieke wijze is waarop één persoon een risico ziet. Afhankelijk van de persoonlijke kenmerken, eigenschappen en ervaringen worden tussen individuen risico's anders gepercipieerd. Deze wijze is afhankelijk van de mate van zijn/haar beeld van de werkelijkheid. Dit beeld kan terecht zijn of niet, dat is subjectief en kan een bias zijn. Kahneman geeft aan dat de individuele bias, ofwel vertekend beeld van de werkelijkheid, een systematische afwijking blootlegt die afhankelijk is van ervaringen en persoonlijke voorkeur (Kahneman et.al., 1982). Het zien van risico's, omgang met onzekerheden en de individuele wijze hoe beelden vertekend kunnen worden zijn persoonsgebonden factoren waar men zich bewust van dient te zijn bij de omgang met risico's.

2.2.2 Risico's en risico inschatting

Afhankelijk van de individuele zienswijze/bias of definitievorming kunnen risico's geanalyseerd worden en zal gereageerd worden over datgeen onderzocht is. Het is daarbij afhankelijk van de gekozen definitievorming hoe gereageerd wordt op risico's. Risico's als definitie kunnen breder dan de relatie tot de doelstellingen worden bekeken, bijvoorbeeld onafhankelijk van de doelstellingen óf zelfs potentiële kansen voor waardevermeerdering, dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld de meer pragmatische definitie van de ISO 31000 (2009) en Van Staveren (2015). Van Staveren hanteert daarbij een definitie waarbij expliciet benoemt wordt waar het risico uit bestaat. Deze smallere toepassingen kan het nadrukkelijke verband tot de hogere doelstellingen missen maar zorgt voor een organisatie om doelgericht met risicomanagement om te gaan. Deze definitie luidt: *"Risico is een onzekere gebeurtenis met oorzaken, een kans van optreden en effecten op doelstellingen"* (van Staveren, 2015). Gezien de pragmatische benadering en

toepasbaarheid vormt de definitie en de uitwerking in de 6 generieke risicoprocesstappen van Van Staveren daarbij de basis voor deze Thesis:

1. Doelen bepalen

Doelen in de breedste definitie: organisatie breed of persoonlijk. Afhankelijk van op welk niveau in de organisatie en door wie de processtap wordt uitgevoerd.

2. Risico's identificeren

Het verzamelen van beschikbare informatie die relevant is voor het realiseren van de doelen. Naast feitelijke informatie betreft dit ook subjectieve informatie.

3. Risico's classificeren

Classificeren van de geïdentificeerde risico's. Daarbij is het van belang rekening te houden met de individuele percepties rondom het geïdentificeerde risico.

4. Risico's beheersen

Het beperken van risico's die zodanig geclassificeerd waren dat actie ondernomen moest worden. Dit kan aan de oorzakenkant (voorkomen dat het risico zich voordoet) of aan de gevolgenkant (maatregelen nemen zodat het gevolg beperkt wordt).

5. Risicobeheersmaatregelen evalueren

Evaluatie van de effectiviteit van de beoogde maatregelen

6. Overdracht risicodossier

Overdracht naar de doelenverantwoordelijke

De processtappen om een risicoanalyse uit te voeren is meer dan het systematisch volgen van deze stappen en daar naar handelen. Zoals in paragraaf 2.2.1 staat weergegeven dient bij het uitvoeren van een risicoanalyse ook de specifieke situatie of omstandigheden te worden beschouwd waarin risico's aanwezig zijn. Deze situaties kunnen persoonsafhankelijk worden beschouwd en moeten ook als zodanig beoordeeld worden.

Deze processtappen zijn op hoofdlijnen ook in andere risicomanagementmethoden zichtbaar zoals COSO-ERM en ISO 31000, en worden daar soortgelijk toegepast. Alleen wordt per stap andere benamingen gehanteerd: zo wordt het bepalen van doelen in de ISO 31000 het "Vaststellen van context" benoemd en in COSO-ERM "Objective settings".

2.2.3 Verkenning van het concept risicomanagement zorg

Binnen zorginstellingen heeft de rol van risicomanagement zich de laatste jaren meer ontwikkeld. Mede door de Zorgbrede Governancecode (Brancheorganisaties Zorg, 2005/2010/2017), die stelt dat de Raad van Bestuur integraal verantwoordelijk is voor het beheersen van risico's die verbonden zijn aan de activiteiten in de organisatie, is ervoor gezorgd dat in zorgorganisaties interne risicobeheersings- en controlesystemen zijn opgezet zoals ook in MST (MST, 2019c). MST reageert hierop door nadrukkelijker integrale risicomanagement activiteiten als sturingsmechanisme op te zetten als onderdeel van de interne bedrijfsvoering. Dit past als tegenhanger van het meer risicogestuurd werken (van Staveren, 2015).

2.2.4 Traditioneel versus risicogestuurd werken

Van Staveren stelt dat het gangbare traditionele risicomanagement gepresenteerd kan worden als kloon van het moderne management (van Staveren, 2015) waarbij nadruk ligt op systemen, planning, controle, beheersbaarheid en daardoor ook een mogelijke suggestie van maakbaarheid creëert. Risicogestuurd werken legt een andere focus, hier is juist binnen de 6 risico processtappen, aandacht voor de mens, cultuur, aanpassingsvermogen en de realiteit van de beperkte maakbaarheid van organisaties. Organisaties hebben één zekerheid en dat is verandering. Om aan deze continue verandering door in- en externe factoren aan te kunnen passen is flexibiliteit gewenst. Door traditioneel risicomanagement zijn organisaties volgens van Staveren minder in staat om zich hieraan aan te kunnen passen. De kenmerken van traditioneel risicomanagement kunnen worden vergeleken met risicogestuurd risicomanagement. Figuur 3 is een bewerking van een figuur uit het boek *Verdraaide Organisaties* (Hart, 2013). Het bevat in twee kolommen twintig kenmerken van het gebruikelijke instrumentele risicomanagement ten opzichte van risicogestuurd werken.

	Kenmerken van conventioneel risicomanagement	Kenmerken van risicogestuurd werken
1	Methode is leidend	Doelen zijn leidend
2	Eén doel	Enkele doelen
3	Geld is dominant	Waarde is dominant
4	Standaardisatie	Variatie
5	Variatie minimaliseren	Variatie benutten
6	Onteigenen	Eigenaarschap
7	Schaalvergroting	Functionele omvang
8	Low trust – high tolerance	High trust – low tolerance
9	Afdwingen	Uitnodigen
10	Zeker willen weten	Onzekerheid toelaten
11	Compleet willen zijn	Keuzes durven maken
12	Meer onderzoek vragen	Beperkingen onderzoek aangeven
13	Alleen lineair	Lineair en cyclisch
14	Ontwerpen	Ontwikkelen
15	Statisch	Dynamisch
16	Oorzaak – gevolg	Interactie
17	Uitsluiten van verspilling	Kleine verspilling accepteren
18	Fouten uitsluiten	Fouten vroegtijdig opmerken
19	Kansen op risico's verkleinen	Gevolgen van risico's verkleinen
20	Antwoorden geven	Vragen stellen

Figuur 3 Kenmerken van conventioneel risicomanagement ten opzichte van risicogestuurd werken (Van Staveren, 2015) naar Hart (2013)

2.2.5 Samenvatting

Deze paragraaf heeft een overzicht gegeven van belangrijke begrippen binnen de risicomanagementliteratuur, zoals: onzekerheid, risico, risicoperceptie en risicomanagement. Hierbij is een modernere tegenhanger gepresenteerd van het traditionele risicomanagement, namelijk het risicogestuurd werken waarbij op basis van twintig kenmerken een tegenhanger is gepresenteerd.

2.3 Verkenning Innovatie management

In onderstaande paragraaf is het concept innovatiemanagement verkend, daarbij zijn ook aspecten van risicomanagement toegevoegd.

2.3.1 Innovatiemanagement

Innovatiemanagement algemeen

In de literatuur zijn diverse definities te vinden wat als innovatie wordt beschouwd. Zo definieert Daft (Daft, 1998) een organisatie innovatie als “het adopteren van een idee of gedraging die nieuw is voor het werkgebied van de organisatie, markt of algemene omgeving”. Daarentegen wordt door Daft een organisatieverandering gedefinieerd als het accepteren van een nieuw idee of gedraging door een organisatie. Een innovatie kan ook omschreven worden als “*a process of creative destruction in which new combinations of existing resources are achieved*” (Schumpeter, 1942), waarin het volgens Schumpeter alleen door combinatie van bestaande activiteiten plaatsvindt. Een belangrijk begrip bij innovatie is verandering. Rogers (Rogers, 2003) en Greenhalgh (Greenhalgh, et.al., 2004b) stellen dat een innovatie een verandering vereist, maar dat een verandering niet per definitie innovatief is. Een innovatie leidt bovendien tot verandering.

Innovatie proces modellen

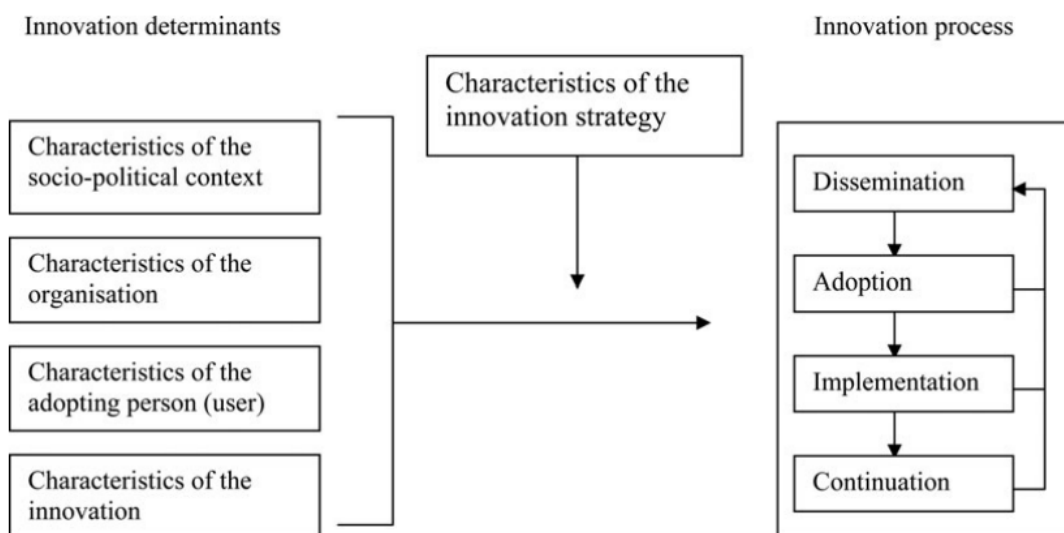
Procesmodellen geven een voorgestelde weergave van een werkelijkheid weer. Zijn ze te gedetailleerd dan kunnen ze als te complex en niet bruikbaar beschouwd worden, zijn de modellen te abstract dan zeggen ze vaak niets meer over deze werkelijkheid en zijn ze multi-interpretabel.

In de literatuur zijn verschillende benaderingswijzen te vinden waarin processtappen voor een innovatieproces worden getoond, afhankelijk van de soort innovatie (zoals bijvoorbeeld product-, proces- of dienstinnovatie). Veelal zijn innovatie procesmodellen terug te brengen tot een basis set aan stappen die soortgelijke onderdelen bevatten: brainstorm, selectie, ontwikkeling, testen, implementatie en leren (Bowers, 2014).

2.3.2 Innovatiemanagement-zorg

Innovaties binnen de gezondheidszorg definieert Greenhalgh als “*Nieuwe gedragingen, routines en werkwijzen, die gericht zijn op het verbeteren van zorguitkomsten, administratieve efficiëntie, kosteneffectiviteit, of de gebruikerservaring en die geïmplementeerd worden op een geplande en gecoördineerde manier*” (Greenhalgh, et al., 2004a). In onderzoek uit 2004 maakt Greenhalgh onderscheid tussen een aantal factoren die van invloed zijn op implementatie van innovaties zoals passieve verspreiding (diffusie), actieve verspreiding door doelgroepen te overtuigen een innovatie te adopteren (disseminatie), implementatie (actieve en geplande inspanningen om een innovatie mainstream te maken binnen een organisatie) en duurzame inbedding (innovatie tot routine maken tot het veroudert). In dit onderzoek wordt gesteld dat niet individuele factoren ervoor zorgen dat een innovatie (mis)lukt maar de dynamische interactie tussen deze factoren. In een Delphi onderzoek uitgevoerd door Fleuren (Fleuren, et al., 2004) zijn 60 zorginnovatiedeterminanten geformuleerd die als kritiek worden geacht om zorginnovaties succesvol te implementeren. Met deze determinanten worden factoren bedoeld die innovaties faciliteren dan wel belemmeren. In aanvullend onderzoek van Fleuren (Fleuren, et al., 2014) is de

oorspronkelijke lijst met determinanten gereduceerd tot 29, doordat sommige determinanten uit het onderzoek van 2004 onderling empirisch onderbouwd samenhangen in gebruik. Hierbij is een MIDI opgesteld (Measurement Instrument for Determinants of Innovations), een instrument waarbij innovatiedeterminanten onderzocht kunnen worden ten behoeve van het vormgeven van een effectieve implementatiestrategie. Deze 29 zorginnovatiedeterminanten (zie [bijlage A-1](#)) zijn door Fleuren in 4 groepen verdeeld namelijk de sociaal-politieke omgeving, de organisatie, de toekomstige gebruiker en de innovatie zelf. Op basis van vooraf geïdentificeerde determinanten van een specifieke innovatie kan een passende en effectieve innovatie strategie worden ontworpen die aangepast is aan die determinanten (zie figuur 4). De verwachte verbanden tussen de determinanten in het gebruik zijn voor bijna alle determinanten faciliterend: hoe hoger de beoordeling, hoe hoger de te verwachten mate van adoptie van de innovatie. Daarentegen is voor sommige determinanten het tegenovergestelde van toepassing zoals determinant 26 “Turbulentie in de organisatie”: een hoge mate van turbulentie (onrust ten gevolge van bijvoorbeeld fusie, reorganisaties of bezuinigingen) heeft een negatief effect op de innovatiegraad van die organisatie.



Figuur 4 Framework van determinanten en de relatie met het innovatieproces (Fleuren, et al., 2004)

Alhoewel bijna al de determinanten uit Fleuren als faciliterende factoren worden beschouwd heeft elke determinant ook zijn eigen antagonist doordat ze ook belemmerend kunnen werken en een obstakel kunnen vormen. Indien bijvoorbeeld binnen het gebruikersperspectief voor de implementatie van een innovatie de “sociale steun” van wezenlijk belang is, dan heeft het gevolgen indien dit niet aanwezig is of indien de gebruiker de meerwaarde niet ziet. Bij het opstellen van de implementatiestrategie kan dan hier specifieke aandacht aan worden besteed.

Aangezien voor MST relevant is te weten wat intern doorslaggevende factoren zijn geweest voor het slagen van de 3D innovatie is het *organisatie* en *gebruikers* perspectief uit Fleuren in deze thesis beschouwd aan de hand van de MIDI. Dit is relevant omdat hierdoor toekomstige innovaties binnen het medische 3D lab of MST mogelijk hun voordeel uit kunnen halen. De

gekozen perspectieven voor dit onderzoek zijn perspectieven die intern georiënteerd zijn. Het gebruikersperspectief (*user*) zijn hierbij de medisch specialisten en is van belang geacht omdat zij belangrijke stakeholders zijn om de innovatie te adopteren indien de toegevoegde waarde voor de patiënt wordt gezien. Het organisatieperspectief (*organisation*) is van belang geacht omdat dit inzicht kan geven in één van de doelstellingen van het onderzoek (waarom falen sommige innovaties binnen de *organisatie* MST en slagen anderen) en geeft inzicht in de wijze hoe de organisatie is ingericht en functioneert met haar medewerkers. De determinant *innovation* is niet onderzocht omdat het in dit onderzoek niet om de innovatie zelf gaat, er een afhankelijkheid van het aanbod op de markt is en aanbod vanuit de markt niet beïnvloedbaar is. Dit geldt ook voor de *socio-political context*, deze is afhankelijk van externe factoren en voor MST niet direct beïnvloedbaar. Dit is ook de wijze hoe de MIDI gebruikt dient te worden: alleen indien een determinant differentieert dient deze opgenomen te worden.

Op basis van het organisatie en gebruikers perspectief uit Fleuren is tijdens het empirische gedeelte van dit onderzoek bepaald in hoeverre de determinanten hieruit ([bijlage A-1](#)) aanwezig waren bij de totstandkoming van het 3D lab en of deze matchen als zijnde belemmerende, neutrale dan wel faciliterende factoren. In de bijlage ([bijlage A-2](#)) staat per determinant de uitgebreide definitie omschrijving. Hierbij is de nummering aangehouden zoals die in de analyse uit Fleuren is aangegeven.

In het artikel van Fleuren wordt geen gradatie van gewicht aangebracht voor het gebruik van de determinanten. Daardoor is onduidelijk welke determinanten meer en/of minder van belang kunnen zijn bij het vormgeven van een adequate innovatie implementatiestrategie. Er zal door de gebruiker van de MIDI aan de hand van de determinantenlijst zelf bepaald dienen te worden welke gebruikt gaan worden en wat het gewicht van het antwoord is. In dit onderzoek worden alle determinanten meegenomen en is geen onderscheid gemaakt.

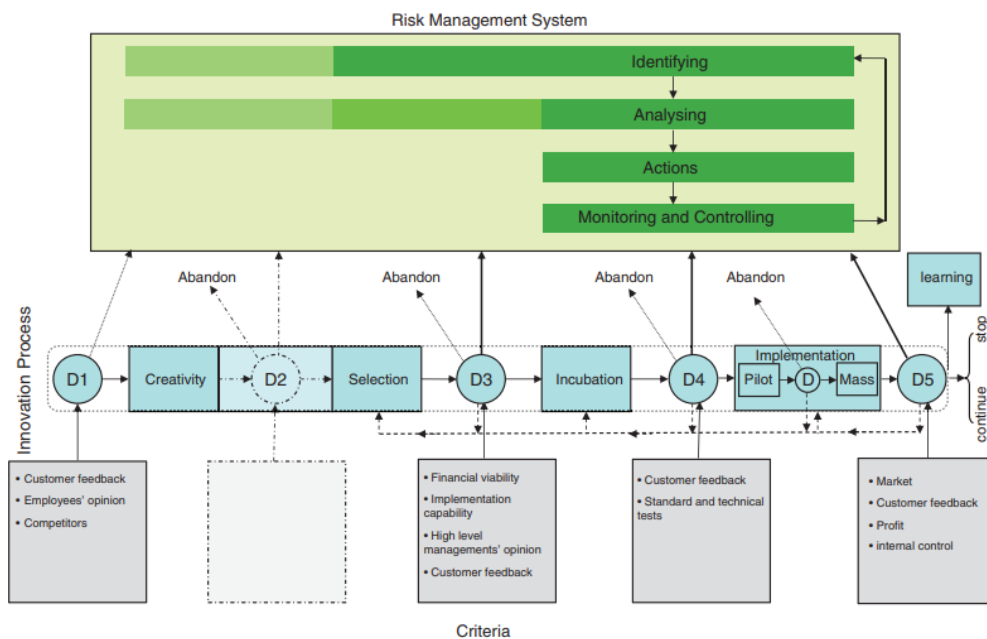
Daarnaast zijn volgens Fleuren de lijst met relevante determinanten gebruikt in verschillende empirische studies die betrekking hadden op innovaties in preventieve kind- en jeugdzorg, niet bij meer technologie gebaseerde innovaties. Van Fleuren gesuggereerd dat de MIDI mogelijk ook toepasbaar is voor een bredere setting aangezien het om gezondheidszorginnovaties gaat. Aanvullend onderzoek zou dit moeten aantonen dan wel uitsluiten.

2.4 Raakvlakken beschouwen risicomangement en innovatiemanagement

Ondernemerschap en innoveren gaan gepaard met het nemen van risico's en omgaan met onzekerheden in het innovatieproces. Door snelle technologische ontwikkelingen, de wil van organisaties om nieuwe technologische innovaties te implementeren en marktvoordeel te behalen of te behouden worden risico's genomen. Het risico bestaat dat dit leidt tot gedrag waarbij onvoldoende over risico's wordt nagedacht. In plaats van risicomangement in een vacuüm uit te voeren separaat van het innovatieproces kan risicomangement van meer toegevoegde waarde zijn indien het integraal wordt toegevoegd *in* het innovatieproces. Gestructureerd omgaan met onzekerheden en twijfel is de kern van het moderne risicomangement waarbij potentieel voorzienbare risico's in kaart worden gebracht en weloverwogen wordt besloten om deze te accepteren, mitigeren of transfereren. De kenmerken van het risicogestuurde werken (van Staveren, 2015) zijn daarbij de basis.

Bowers (Bowers, 2014) heeft aan het traditionele innovatieproces een parallelle stroom toegevoegd langs het innovatieproces, zie figuur 5, waarbij tussen elke innovatieprocesstap (*Incubation, Selection,.....*) afhankelijk van gedefinieerde parameters een keuze wordt gemaakt om wel/niet naar de volgende innovatiestap te gaan. Het risicomanagementsysteem kan helpen om deze keuze te maken. In elke stap van dit innovatieproces wordt kennis vergaard en kunnen risico's worden geïdentificeerd. Deze kennis wordt beschouwd en geanalyseerd. Op basis van gedefinieerde criteria, die bijvoorbeeld de risicotolerantie van een organisatie of feedback van de klanten omvatten wordt in elke tussenstap beoordeeld (D1-D5 uit figuur 5) of acties genomen dienen te worden om naar de volgende stap in het innovatieproces te gaan. Stoppen (*"Abandon"*) van het proces kan daarbij ook een keuze zijn indien de risico's buiten de vooraf bepaalde risicotolerantie valt. Acties dienen gemonitord te worden zodat geleerd wordt van de maatregelen die genomen zijn. Daarbij kan afhankelijk van de fase in het innovatieproces een passende vorm van risicomanagement plaatsvinden. Dit wordt in het model duidelijk gemaakt door de verschillende kleuren in het risicomanagementproces.

Het model is ontwikkeld met het oog op innovaties binnen profit-organisaties waar volgens Bowers sprake is van veel competitie, hoog-risico bedrijfsactiviteiten en hoge klantverwachtingen die een vergrootte blootstelling aan risico's geven. Ondanks dat het ontwikkeld is voor de profit zal het voor dit onderzoek toegepast worden. De proces stappen uit het innovatieproces kunnen op hoofdlijnen profit/non-profit onafhankelijk gebruikt worden. Echter in uitvoering zijn verschillen: in het geval van profit gaat het meer om ontwikkeling van nieuwe producten om concurrentievoordeel te willen behouden, waarbij non-profit zich meer richt op reeds bestaande producten, processen of diensten.



Figuur 5 Model Bowers innovatieproces en risicomanagement (Bowers, 2014)

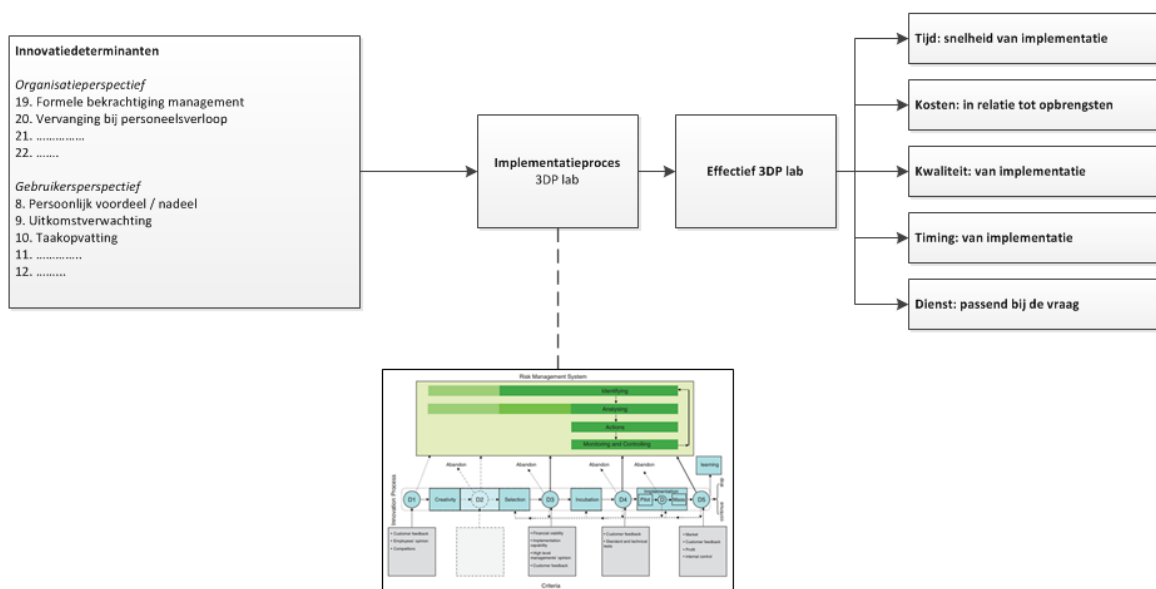
Het model van Bowers toont een aantal kenmerken van traditioneel risicomanagement waarbij het systemisch en gestructureerd oogt. Van Staveren gaat bij zijn risicogestuurd werken ook van

systematische stappen uit. Het model dat daarbij gebruikt wordt is van belang, maar nog belangrijker is de risicogestuurde wijze hoe met dit model wordt omgegaan.

2.5 Conceptueel model

Dit hoofdstuk heeft inzicht gegeven in aspecten van effectiviteit, theorie rondom innovatiemanagement en risicomanagement, de onderlinge relatie in een groter perspectief van innovatiedeterminanten binnen een organisatie.

Om innovaties binnen organisaties op een gestructureerde wijze te onderzoeken en te implementeren is het van belang eenduidige stappen te doorlopen in een innovatieproces. Modern risicomanagement is daarbij een methode om tijdens deze stappen op expliciete wijze innovatie risico's te identificeren, analyseren, acties te ondernemen en te monitoren. Bekwaamheden van een organisatie om innovaties te adopteren kunnen op verschillende vlakken liggen. Het organisatie en gebruikersperspectief is in dit onderzoek het meest van belang beschouwd om te beoordelen op welke wijze deze hebben bijgedragen aan de succesvolle implementatie van het medische 3D print lab binnen MST (zie figuur 6).



Figuur 6 Conceptueel model

Binnen dit domein is op basis van belang zijnde determinanten onderzocht of, en op welke wijze deze ook aanwezig waren bij de oprichting van het medische 3D print lab. Indien dit zo is kunnen deze ook voor toekomstige innovaties gebruikt worden.

3 Methode

In dit hoofdstuk wordt de methodologie uiteen gezet. Aan de hand van de onderzoeks aanpak per fase en per deelvraag wordt aangegeven op welke wijze operationalisatie van onderzoeksresultaten plaatsvond.

3.1 Methodologie

In dit evaluerende onderzoek is onderzocht op welke wijze risicomanagement en innovatiemanagement hebben bijgedragen aan de succesvolle implementatie van het medische 3D print lab binnen MST. Het betreft een retrospectief onderzoek: het medisch 3D print lab is succesvol opgericht, en nadien is beoordeeld wat hieraan heeft bijgedragen.

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden is gekozen om een gedeelte van de empirische cyclus te doorlopen. Deze cyclus is gericht op generieke kennis en het oplossen van pure kennisproblemen (Verschuren, 2012). Dit in tegenstelling tot de probleemoplossingscyclus die door Van Aken (van Aken, et al., 2012) geadviseerd wordt om door toegepast onderzoek bedrijfsprestatieproblemen op te lossen.

Er is inzicht verkregen in dit kennisprobleem door een kwalitatief onderzoek uit te voeren aangezien de benodigde informatie uit achterliggende motivaties en meningen van functionarissen werd gehaald. Door middel van interviews, analyseren van data, ontleden van materiaal, synthetiseren en reflecteren in een iteratief proces (Baarda, 2013) is gezocht naar antwoorden op de kwalitatieve onderzoeksvragen.

Bij dit kwalitatieve onderzoek zijn semi-gestructureerde interviews gehouden om data te verzamelen en te analyseren. Op basis van deze analyse zijn conclusies getrokken en aanbevelingen geformuleerd. Dit kenmerkt de inductieve fase van de empirische cyclus: op basis van waarnemingen uit interviews zijn algemene veronderstellingen geformuleerd. Dit in tegenstelling tot de probleemoplossingscyclus (van Aken, et al., 2012) die meer gericht is op toegepast onderzoek met ontwerpbenadering.

Deel 1 van de empirische cyclus, de inductieve fase met het formuleren van algemene veronderstellingen, vormde de scope van dit onderzoek. Deel 2, de deductieve fase, waarbij op basis van een test de algemene veronderstellingen getest kunnen worden op falsifieerbaarheid, vormde geen onderdeel van dit evaluerende onderzoek.

3.2 Onderzoeksaanpak per fase en deelvraag

De wijze hoe kennis is verkregen in het onderzoek wordt in deze paragraaf toegelicht. Daarbij is een schematische weergave van het onderzoek weergegeven.

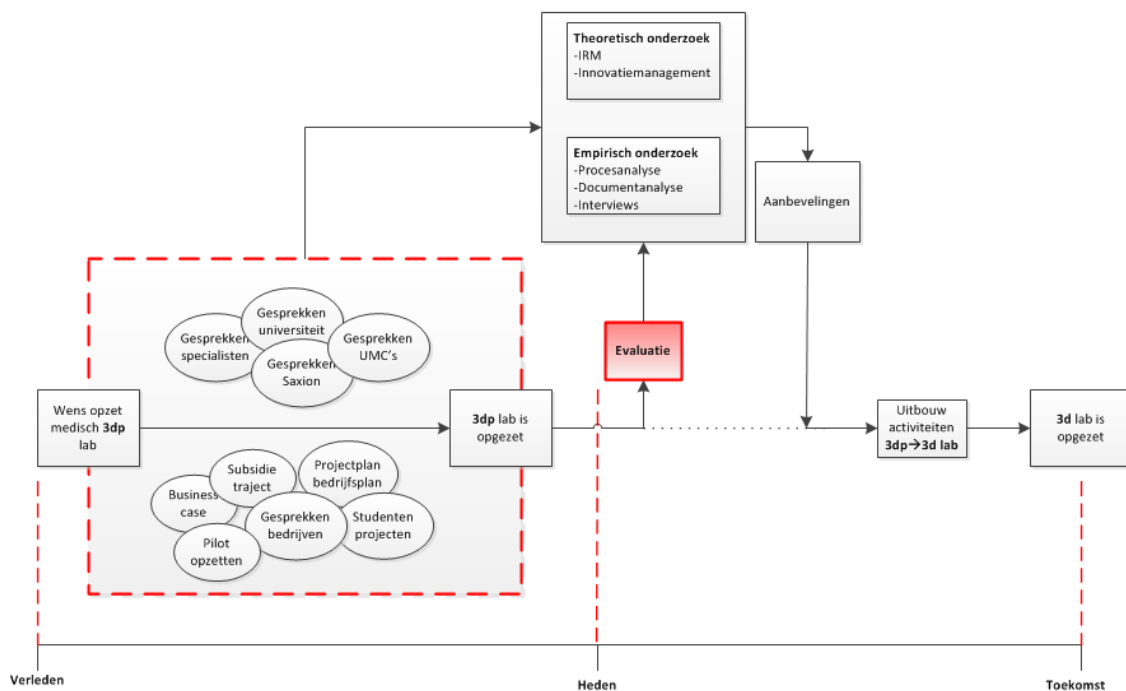
3.2.1 Gehanteerde onderzoeksmethoden per deelvraag

In figuur 7 is de schematische aanpak van het onderzoek weergegeven. In onderstaand tabel 1 staan de gehanteerde onderzoeksmethoden en bronnen per deelvraag weergegeven. Het eerste deel van het onderzoek, het theoretisch kader in hoofdstuk 2, geeft antwoord op deelvraag 1. Dit hoofdstuk is beschrijvend van aard. Het tweede deel van het onderzoek (hoofdstuk 3) bestaat uit uitleg van de methode hoe het onderzoek is uitgevoerd en het praktijkgerichte onderzoek (deelvraag 2). Het eerste deel van de laatste deelvraag (deelvraag 3) is gericht op het

presenteren van de resultaten en analyse (hoofdstuk 4), waarna in hoofdstuk 5 het tweede gedeelte van laatste deelvraag is weergegeven in de discussie, conclusie en aanbevelingen.

Tabel 1 Deelvragen onderzoek, methode en bronnen

Deelvraag	Methode	Bronnen
1 Welke inzichten en factoren zijn toepasbaar uit Risicomanagement en Innovatiemanagement bij innovatievraagstukken	Literatuur onderzoek Risicomanagement en Innovatiemanagement	Wetenschappelijke artikelen, boeken, dissertaties , referentiewerken innovatiemanagement en risicomanagement
2 Wat zijn bij het opzetten van het 3dp lab de geïdentificeerde succesfactoren geweest en op welke wijze zijn deze toepasbaar op de implementatiefase van innovatie.	Deskresearch Semi-gestructureerde interviews	Businesscases, projectplannen, bedrijfsplannen Lijnmanagement, medisch specialisten, externe adviseurs
3 Op welke wijze kan Risicomanagement en Innovatiemanagement een rol spelen bij implementatie van nieuwe innovatievraagstukken, met 3D in het bijzonder, binnen MST?	Literatuuronderzoek Risicomanagement en Innovatiemanagement Semi-gestructureerde interviews	Wetenschappelijke artikelen, boeken, dissertaties, wet op medische hulpmiddelen. Lijnmanagement, medisch specialisten, externe adviseurs



Figuur 7 Schematische weergave onderzoeksanpak

De wijze hoe het onderzoek is uitgevoerd toont aan dat het onderzoek kwalitatief van aard is. Op basis van analyse van interviews zijn aanbevelingen opgesteld die gebruikt kunnen worden om de activiteiten van het medische 3D print lab uit te bouwen.

Om te komen tot een valide onderzoeksopzet is voor de literatuurstudie gezocht op literatuur die betrekking heeft op een combinatie van innovatie- en risicomanagement. Over zorginnovatie in combinatie met risicomanagement is weinig geschreven. Daarom is gekeken buiten de zorg waar het onderzoek van Bowers (Bowers, 2014) het meeste aansloot. Dit onderzoek richt zich echter op productinnovatieprocessen in combinatie met risicomanagement. Ondanks dat dit onderzoek niet over zorg technologische innovaties gaat worden de innovatiestappen als generiek beschouwd en dienen deze als uitgangspunt.

3.2.2 Literatuurstudie

De start van het literatuuronderzoek heeft zich gericht op algemene risicomanagementliteratuur, met een verdieping naar het risicogestuurd werken als aanvulling op het gangbare risicomanagement. Vervolgens is naar specifiek zorg-technologische innovatie literatuur gezocht waarbij ook risicomanagementaspecten een rol spelen, en vervolgens algemene technologische innovatie literatuur met dezelfde risicomanagementaspecten. Daarna is naar innovatiemanagementliteratuur gezocht waarin determinanten gebruikt werden die een innovatieproces faciliteren. De zoektermen waarvan gebruik is gemaakt staan in tabel 2. Voor het literatuuronderzoek is gebruik gemaakt van Google Scholar, Pubmed en Scopus. Bij de analyse van de relevantie literatuur is gebruik gemaakt van de sneeuwbalmethode waarbij met behulp van referenties uit de artikelen naar relevante andere artikelen is gezocht.

Tabel 2 Zoektermen

Criterium	Literatuur
Risicomanagement, risicogestuurd werken	Risicomanagementliteratuur
Risicomanagement innovatieproces	Innovatiemanagement/risicomanagement
Innovatiedeterminanten gezondheidszorg	Innovatiemanagement

3.2.3 Documentanalyse

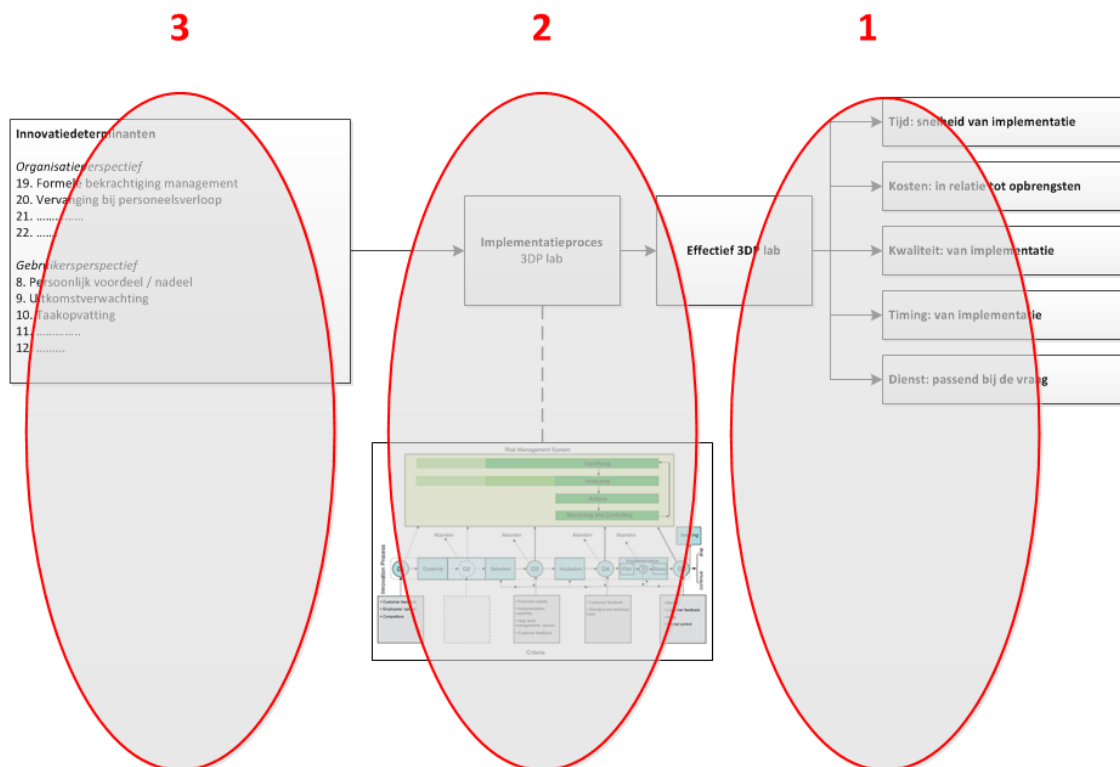
Voor de documentanalyse is gebruikt gemaakt van interne documenten van MST die bij het oprichten van het medische 3D print lab zijn opgesteld zoals verslagen, plannen van aanpak, en businessplannen. Ook zijn interne beleidsdocumenten van MST beoordeeld op het gebied van innovaties zoals jaarplannen (MST, 2019b) en de strategische agenda van MST (MST, 2018a). Deze zijn verzameld en geanalyseerd aan de hand van de deelvragen.

Op basis van de literatuurstudie en documentanalyse zijn de vragen voor het semi-gestructureerde interviews opgesteld.

3.2.4 Interviews

Om de onderzoeksvragen van deze evaluatiestudie te beantwoorden is gekozen om een kwalitatief onderzoek uit te voeren. Aan de hand van data uit literatuur, documenten en semigestructureerde interviews met stakeholders die bij het opzetten van het medische 3D print lab betrokken zijn geweest zijn de onderzoeksvragen beantwoord.

Het kwalitatieve onderzoek bestaat uit veldonderzoek middels interviews. Voor deze methode is gekozen om in gesprek te kunnen gaan met stakeholders en zo informatie te verzamelen passend bij hun belevenis. Door gebruik te maken van semi-gestructureerde interviews zijn meningen en ervaringen verzameld en is doorgevraagd op antwoorden. 3 onderzoekclusters waren daarbij van belang namelijk 1) de aspecten van effectiviteit (wáárom effectief), 2) het implementatieproces met risicomanagementaspecten, en 3) de innovatiedeterminanten, zie figuur 8.



Figuur 8 3 onderzoekclusters binnen het onderzoeksopzet

Vooraf zijn stakeholdergroepen gedefinieerd die geïnterviewd werden. Indien bleek dat nog geen verzadiging van onderzoekinformatie was bereikt werden de aantal geïnterviewden uit de stakeholdersgroepen uitgebreid.

- Groep A Interne medewerkers MST, lijnfunctionarissen en betrokkenen bij implementatietraject
- Groep B Interne medewerkers MST, gebruikers van de innovatie (medisch specialisten) waarbij één specialist ook betrokken is geweest bij het implementatietraject
- Groep C Externe medewerkers die betrokken zijn geweest als adviseur

Aangezien de rol en belang van de diverse functionarissen verschillend is geweest bij de opbouw, implementatie en uitbouw van activiteiten van het Medische 3D print lab hebben de vragen met de diverse functionarissen in de interviews verschillende nadrukken gekregen en zijn de antwoorden op de vragen separaat beoordeeld, zie daarvoor tabel 3.

Aspecten van effectiviteit

Initieel was voor een opzet gekozen dat afhankelijk van de functionarisgroep sommige aspecten van effectiviteit wel dan wel niet bevestigd zouden worden. Naar aanleiding van de eerste interviews die hebben plaatsgevonden, en de relevante informatie die daar ook op de voor hen initieel niet-relevante aspecten van effectiviteit werd gegeven, is besloten voor groep A, B en C alle aspecten van effectiviteit te bevestigen.

Implementatieproces

Aan alle geïnterviewden (groep A, B, en C) zijn de vragen aangaande het innovatieproces, en de rol van risicomanagement daarin, gesteld.

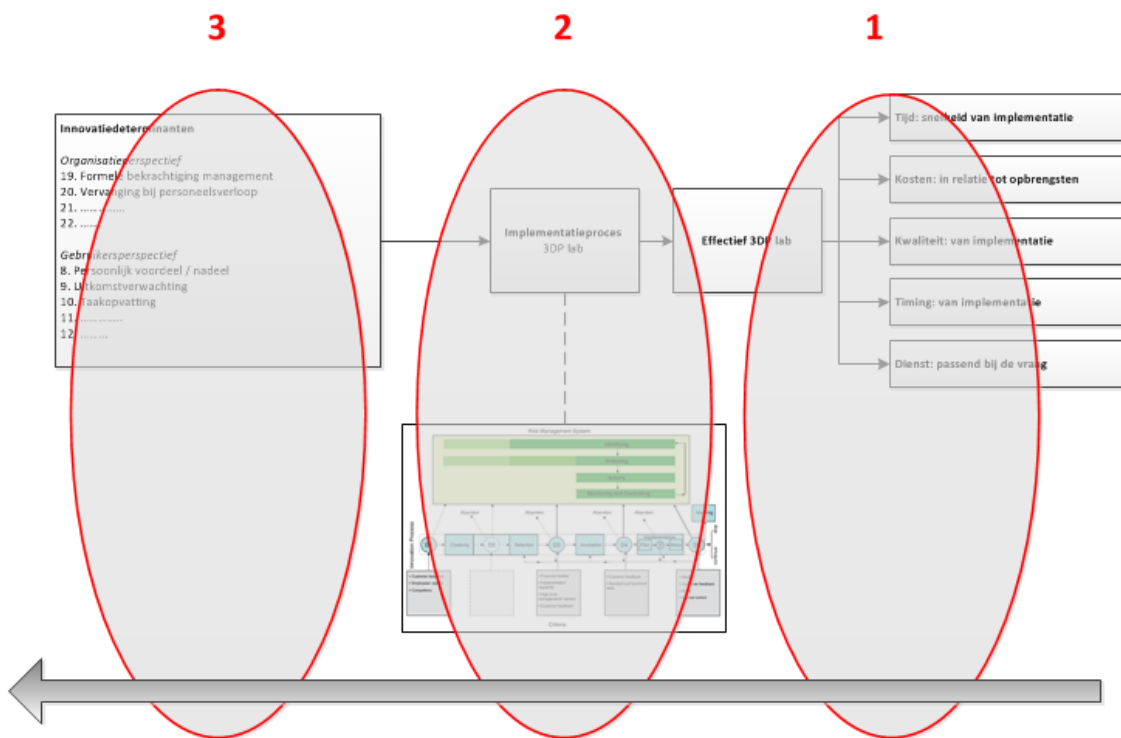
Innovatiedeterminanten

De lijnfunctionarissen (groep A) en externen (groep C) zijn geïnterviewd over de determinanten aangaande de *organisatie* en niet aangaande het *gebruikersperspectief*. Alleen de interne gebruikers (groep B) zijn geïnterviewd over het *gebruikersperspectief*, en in een enkel geval is de reactie van de interne gebruikers ook voor sommige determinanten van het *organisatieperspectief* meegenomen.

In bijlage [C](#) en [D](#) is aan de hand van het conceptuele model dit weergegeven.

De interviewvragen zijn in 3 onderzoekscusters verdeeld, zie figuur 9. Gestart is met vragen aangaande de effectiviteit van het medische 3D print lab, cluster 1 uit figuur 9. Aansluitend is het innovatie implementatieproces uitgevraagd dat heeft geleid tot deze effectieve implementatie. Hierbij is de rol van risicomanagement in het proces meegenomen, cluster 2 uit figuur 9. Als laatste zijn de innovatiedeterminantenvragen gesteld, cluster 3 uit figuur 9. Voor deze gestructureerde opbouw in vragenset is gekozen zodat de interviewvragen van concreet (wat, waarom en hoe was de opzet effectief?) naar abstract gaan (op welke wijze heeft determinant X een rol gespeeld bij de opzet?). Hierdoor zou de geïnterviewde de vragen beter kunnen duiden die in een vorig onderzoekscuster waren gesteld. Het zou aannemelijk kunnen zijn dat in de beantwoording van vragen uit het eerste vragencuster reeds antwoorden zouden worden gegeven die van toepassing waren op vragencuster 2 of 3. Het is de interpretatie van de onderzoeker of hier sprake van is geweest. Mocht dat het geval zijn dan zijn deze vragen in het andere cluster buiten beschouwing gelaten, en de antwoorden wél opgenomen in het andere cluster.

De interviewvragen zijn opgenomen in [bijlage B](#). De geïnterviewden hebben voor het interview een Informed Consent gegeven, zie [bijlage E](#). De ondertekende versies daarvan zijn in het bezit van de onderzoeker.



Figuur 9 Vragenclusters en vragenrichting

Onderzoekspopulatie

Voor dit onderzoek zijn 12 functionarissen geïncludeerd uit diverse interne en externe functies die een rol hebben gespeeld in het opzetten en exploiteren van het medische 3D lab binnen MST.

Tabel 3 Onderzoekspopulatie en groepen

	Functionaris (F)	F-Code	Interview		
			A lijn	B gebruiker	C extern
1	Teamhoofd Medische Technologie/ medisch 3D-lab	A1	X		
2	Biomedisch Technoloog en coördinator 3D lab	A2	X		
3	Medisch Instrumentatietechnicus – 1 / operator	A3	X		
4	Medisch Instrumentatietechnicus – 2 / operator	A4	X		
5	Medisch specialist - specialisme 1, innovator	A5/B1	X	X	
6	Medisch specialist - specialisme 2, early adopter	B2		X	
7	Medisch specialist - specialisme 3, early adopter	B3		X	
8	Medisch specialist - specialisme 4, early adopter	B4		X	
9	Medisch specialist - specialisme 5 / late majority	B5		X	
10	Onderzoeker Saxion – 1 / verbinder leerlijn	C1			X
11	Onderzoeker Saxion – 2 / verbinder leerlijn	C2			X
12	Leverancier / kennis	C3			X

Verantwoording onderzoekspopulatie

De onderzoekspopulatie is samengesteld uit functionarissen die bij de initiële opzet, uitbouw van activiteiten of parallel aan het implementatieproces (intern/extern) betrokken zijn geweest.

- **Lijnfunctionarissen**
Het medische 3D print lab binnen MST is opgezet door initiatief van het lijnmanagement, coördinator 3D print lab en een Medisch Specialist. Zij zijn als initieel betrokkenen belangrijke interne stakeholders om te onderzoeken op welke wijze het medische 3D print lab is opgezet en waarom dit een succes is geworden (zie tabel 3: A-lijn). Dit geldt ook voor de operators. Zij zijn vanaf de opstart de technici geweest die de klinische vraagstukken hebben gefaciliteerd of technische mogelijkheden hebben geïnitieerd. Zij hebben de klinische vraagstukken van medisch specialisten omgezet in een technische oplossing. Één medisch specialist (no. A5/B1) is bij de initiële opzet betrokken en heeft ook de rol als gebruiker gehad waardoor hij vanuit beide groepen (gebruiker én lijnbetrokkene) input kan leveren bij deze vragen.
- **Gebruikers (medisch specialisten)**
In de beginfase zijn door vakgroepen/medisch specialisten klinische vraagstukken geformuleerd. De initiële vraag door een enkele medisch specialist werd vervolgens weer opgepakt door andere medisch specialisten. Door deze gebruikers te interviewen is een beeld gekregen wat heeft bijgedragen aan de keuze om dit te doen (tabel 3: B-lijn). Dit betreffen medisch specialisten uit verschillende medisch specialismen. Eén medisch specialist (no. A5/B1) is bij de initiële opzet betrokken en heeft ook de rol als gebruiker gehad waardoor hij vanuit beide groepen (gebruiker én lijnbetrokkene) input kan leveren bij deze vragen.. Een andere medische specialist is later gestart ten opzichte van andere specialismen met het onderzoeken van mogelijkheden voor zijn specialisme (B5).
- **Externe adviseurs**
Vanuit de regionale leerlijn zijn in de pilot periode en de periode daarna, in samenwerking met het medische 3D print lab, een aantal studentenopdrachten uitgevoerd. Deze studentenopdrachten werden begeleidt vanuit dezelfde onderzoekers van Saxion die als externe betrokkene nauw verbonden zijn geweest bij de totstandkoming en professionalisering van het medische 3D print lab. De leverancier die in de pilotfase de eerste 3D printer heeft geïnstalleerd heeft de opbouw van het medische 3D print lab van dichtbij meegemaakt. Gezien zijn rol binnen het medische 3D print lab en de ervaring die hij heeft bij andere bedrijven die met 3D printen starten kon hij belangrijke informatie geven in het vergelijk met deze andere bedrijven (tabel 3: C3).

De onderzoekspopulatie is samengesteld en de respondenten zijn geselecteerd. Er is gekozen om het aantal interviews per groep uit te bouwen totdat verzadiging werd bereikt. Van tevoren is bepaald op basis van welke respondentgroepen verzadiging van onderzoeksinformatie zou worden bereikt.

Andere stakeholdersgroepen zoals de Raad van Bestuur en management Financiën van MST zijn niet geïnccludeerd voor dit onderzoek. Op onderdelen, zoals kosten, zou het management Financiën input kunnen geven. Ook binnen onderzoekscluster 3 zou binnen de organisatiedeterminanten, zie [bijlage A-1](#), de Raad van Bestuur inzicht kunnen geven in

bijvoorbeeld determinant 19 (Formele bekrachtiging management), en determinant 26 (Turbulentie in de organisatie).

De onderzoeksgroep, zoals die is opgesteld met de geïnccludeerde functionarissen, is als voldoende heterogeen verondersteld voor valide onderzoeksresultaten. Hierbij zou van het lijnmanagement en gebruikers van de innovatie, de medisch specialisten, voldoende input moeten worden verkregen om valide onderzoeksdata te verkrijgen doordat het lijnmanagement en de medisch specialisten binnen MST ook tactisch betrokken zijn bij technologische innovatie besluitvormingsprocessen en zelfsturend zijn waar het de positieve kwaliteit van de zorg betreft. Mocht naar aanleiding van de interviews blijken dat dit niet het geval is dan zou een onderzoekscluster met deze functionarissen worden uitgebreid ten einde tot meer valide onderzoeksgegevens te komen.

3.3 Verwerking onderzoeksdata

Na de afgenomen interviews is de data verwerkt. Dit is gebeurd door de data te analyseren en te operationaliseren zodat een congruent geheel ontstaat van onderzoeksvraag tot conclusies.

3.3.1 Data analyse

De interviews die zijn afgenomen met de stakeholders zijn samenvattend getranscribeerd. Samenvattend houdt in dat de tekst is uitgewerkt en in hoofdlijnen is samengevat. Hiervoor is gekozen omdat de interpretatie van de antwoorden van belang waren. Het risico hierbij is dat data verloren gaat doordat deze interpretatie wordt gemaakt, en die vervolgens wordt samengevat. Bij het opstellen van de samenvatting is het van belang dat informatie beperkt gefilterd wordt zodat de kern van wat gezegd wordt bewaard blijft.

3.3.2 Operationalisatie onderzoeksresultaten

In de operationalisatiefase is de brug geslagen tussen het conceptuele model en de antwoorden uit de interviews, door de interviews te verwerken en de resultaten te analyseren en onderling te vergelijken. Op basis hiervan is consistentie bereikt tussen dit model en de reacties van de geïnterviewden zodat een congruent geheel ontstaat, en na analyse antwoord kan worden gegeven op de onderzoeksvraag.

Aspecten van effectiviteit

Uit vragencluster 1 is, op basis van de antwoorden van de respondenten, geanalyseerd of en in welke mate antwoord is gegeven of de variabele van toepassing was als aspect van effectiviteit. Binnen bijvoorbeeld de variabele “Tijd” is vanuit de interviews tussen verschillende respondenten beschouwd op welke wijze zij dit een aspect van effectiviteit vonden ten tijde van de implementatie van het medische 3D print lab. De feitelijkheid van het antwoord per aspect van effectiviteit is onderbouwd door het toevoegen van citaten per aspect.

Implementatieproces innovatie en rol risicogestuurd risicomanagement

Bij de analyse van vragencluster 2 is beoordeeld of, en op welke wijze de afzonderlijke innovatieprocesstappen doorlopen zijn en welke rol risicogestuurd risicomanagement daarin heeft gespeeld. Bij deze afzonderlijke innovatieprocesstappen volgens Bowers (zie figuur 5) is beoordeeld op welke wijze de brainstorm heeft plaats gevonden (creativity), hoe geselecteerd is

(selection), op welke wijze ontwikkeld is (incubation), getest is (pilot) en ingevoerd/geleerd is (mass/learning). Daarbij is ook aan de hand van de beoordeling van de antwoorden uit de interviews beoordeeld wat de rol van risicomanagement binnen dit vragencluster was. Door in dit cluster citaten van de verschillende respondentgroepen te vergelijken is een beeld verkregen op welke wijze de verschillende innovatiestappen genomen zijn en wat de overeenkomsten en verschillen zijn in termen van deze stappen. Daarbij is ook de rol van risicomanagement beoordeeld en of sprake is geweest van risicogestuurd werken. Aan de hand van de interviews is beoordeeld welke kenmerk zwaarder aanwezig is geweest: het kenmerk van het risicogestuurd werken of het conventioneel risicomanagement, zie figuur 3. De keuze, welke risicogestuurde kenmerken uit deze lijst beoordeeld werden, is willekeurig geweest.

Innovatie invulling vanuit determinanten.

Bij de analyse van de interviews is beoordeeld op welke wijze, bij de succesvolle implementatie van het medische 3D print lab, invulling is gegeven vanuit het oogpunt van deze determinanten (vragencluster 3). Hiervoor is een tabel gemaakt waarbij beoordeeld en gescoord is hoeveel functionarissen per groep deze determinanten als faciliterend, neutraal of belemmerend hebben beschouwd, of dat de determinant neutraal is. Neutraal betekent hierbij dat de respondenten de determinant als “niet ter zake doen” achtten, het betekend niet dat hij in negatieve zin of belemmerend heeft bijdragen. Het tabel dat is gecreëerd is niet bedoeld om statistische waarde aan te kunnen tonen, het geeft alleen de verdeling van reacties van de respondenten weer. Deze scoringsmethodiek kan een kwantitatief onderzoek suggereren maar dat is niet het doel geweest van die onderzoek. Op basis van de aantallen zijn geen conclusies getrokken: het ging om de argumentatie van de antwoorden. Daarom zijn citaten aan de resultaten toegevoegd. De afzonderlijke determinanten kunnen op verschillende momenten in het implementatieproces van belang zijn geweest. Op welk moment en op welke wijze, is in de analyse van de interviews uitgewerkt.

Door de antwoorden van de vragenclusters te analyseren is antwoord gegeven op de hoofdvraag.

3.4 Methodologische verantwoording

Op basis van een evaluerend onderzoek binnen het wetenschappelijke kader van risico- en innovatiemanagement zijn aanbevelingen geformuleerd die mogelijk generaliseerbaar zijn voor andere innovaties binnen MST.

3.4.1 Betrouwbaarheid

Betrouwbaarheid is de mate waarin de resultaten onafhankelijk zijn van toeval (Baarda, 2015). Daarbij is het van belang dat voor het onderzoek, waarbij data wordt gegenereerd door interviews af te nemen, de onderzoekspopulatie representatief is.

Voor dit onderzoek is door de onderzoeker een selectie gemaakt van interne en externe functionarissen die een rol hebben gespeeld bij het opzetten van het medische 3D print lab binnen MST. Hierbij is de keus gemaakt om verschillende groepen te definiëren afhankelijk van de rol of belang die zij daarin hadden. De respondenten zijn bewust geselecteerd omdat zij een bepaald perspectief vertegenwoordigen: het gebruikers-, lijn- of extern adviseursperspectief. Door

gebruik te maken van deze perspectieven is een meer volledige dekking van conclusies en aanbevelingen ontstaan.

Vanuit het gebruikersperspectief is gekozen om 4 initiële, en 1 niet-initiële gebruiker te interviewen vanuit verschillende specialismen. Hiervoor is gekozen omdat een wisselende kijk op de onderdelen van toepassing kon zijn vanuit specialisme of gebruikersperspectief. Om de betrouwbaarheid verder te verhogen is gekozen om per groep meerdere personen te selecteren en om een groep te betrekken vanuit extern, de zogenaamde extern adviseur.

Aangezien de onderzoeker als coördinator zelf ook een belangrijke rol heeft gehad in de totstandkoming van het medische 3D print lab, is in paragraaf 3.4.3 dit in de reflectie opgenomen.

3.4.2 Validiteit

Validiteit is de mate waarin de manier van werken (het verzamelen van gegevens, het analyseren daarvan en het formuleren van conclusies) ons in staat stelt om juiste uitspraken te doen over het object van onderzoek (Baarda, 2015). Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen interne en externe validiteit. Interne validiteit zegt iets over kwaliteit van de onderzoeksmethodologie: kunnen door middel van de gekozen onderzoeksmethode conclusies worden getrokken? Bij dit evaluerende onderzoek zou het een risico kunnen zijn geweest, bij het onderzoek naar de innovatiedeterminanten, dat een bevestigingsbias kon optreden door te stellen dat alle determinanten van belang zijn geweest *doordat* het medische 3D print lab een succes was. Dit is ondervangen door in veel gevallen niet expliciet naar de innovatiedeterminanten te vragen maar uit de reactie van de respondent over de determinant zijn of haar reactie te destilleren.

Externe validiteit zegt iets over de generaliseerbaarheid zoals bijvoorbeeld naar andere situaties. In dit evaluerende onderzoek zijn functionarissen geïnterviewd om een beeld te kunnen krijgen van het innovatieproces en de rol van determinanten waaronder dit medische 3D print lab tot stand is gekomen en effectief is. Deze redenen zouden generaliseerbaar kunnen zijn naar andere innovaties binnen MST. Om de generaliseerbaarheid te testen zou bij een nieuwe innovatie gebruik kunnen worden gemaakt van de conclusies uit deze evaluatiestudie.

3.4.3 Reflectie

-

4 Resultaten en analyse

In dit hoofdstuk worden de resultaten weergegeven van het onderzoek. Hierbij vindt op 3 niveaus een analyse van de resultaten van de interviews plaats namelijk de aspecten van effectiviteit, het implementatieproces in combinatie met risicomanagementaspecten en de innovatiedeterminanten. Om de feitelijke per niveau te duiden worden per factor, processtap of determinant citaten toegevoegd. Hierbij is gebruik gemaakt van de codes A (lijnfunctionaris), B (interne gebruiker) en C (externe adviseur) die in tabel 3, onderzoekspopulatie, zijn gebruikt zodat duidelijk inzichtelijk is van welke functionarisgroep het citaat betreft. Op basis van de analyse worden in het volgende hoofdstuk conclusies en aanbevelingen gegeven.

4.1 Aspecten van effectiviteit

In vragencluster 1 van de interviews zijn de aspecten van effectiviteit bevraagd. Op basis van de analyse van de interviews per aspect van effectiviteit is een samenvatting gegeven wat hierin het meest duidelijk naar voren kwam. Dit heeft geleid tot onderstaande resultaten.

4.1.1 Effectiviteitsaspect Tijd

Door respondenten A, B en C is de implementatietijd van de initiële opzet en vervolgvraagstukken als succesaspect genoemd in het effectiviteitsaspect “Tijd”, doordat de initiële implementatie in korte tijd plaatsvond, waarbij snel werd gereageerd op actuele vragen en men in relatief korte tijd resultaat kon laten zien. Er is tussen de functionarisgroepen onderling geen wisselend beeld gegeven in uitkomst van dit effectiviteitsaspect.

“Als we normaal voor MST een proces hadden doorlopen met een budgetaanvraag en alles wat daarbij hoort had dat wel drie kwart jaar geduurd of misschien wel langer en dan was iedereen zijn eigen gang gegaan en eigen wegen gezocht. . .” (A1)

“Andere ziekenhuizen zijn eerst gaan uitzoeken wat mocht en op basis daarvan gestart. Wij hebben het omgedraaid: gestart met wat mocht en daarna uitzoeken wat nog meer mocht.” (A3)

“Ik vond het indrukwekkend in het korte tijdsbestek waarin het [het 3d lab] gerealiseerd is.” (B2)

“Daarnaast ging de ontwikkeling ook snel van primitieve prints naar hoogwaardige en het doorgaan naar zaagmallen.” (B3)

4.1.2 Effectiviteitsaspect Kosten

Door respondenten A, B en C is het effectiviteitsaspect kosten als succesaspect benoemd doordat kosten laag waren om het lab op te zetten en om tot een resultaat te komen in relatie tot de opbrengsten. Daarbij is opgemerkt dat verborgen kosten kunnen zitten in het feit dat medewerkers door de wil het lab een succes te maken meer tijd (geld) hebben geïnvesteerd dan in businessplannen naar voren is gekomen.

“Instapkosten van het lab en algemene prints zijn relatief laag geweest t.o.v. de opbrengsten. Een printje van een anatomisch model varieert van 40-60 euro all-in. Zaagmallen kosten niet veel meer.” (A2)

“Ik denk dat we het juiste bedrag hebben geïnvesteerd om te starten: niet kopen maar leasen. Meer geld had niet geleid tot snellere implementatie.” (A3)

“Als dokter ben ik minder geneigd iets met kosten te doen. In eerste instantie denk ik: wat levert het op voor mijn patiënt. Maar ik denk wel dat jullie met je kostenefficiëntie er heel goed uit springen. . . Maar het voordeel is ook: jullie zijn niet zo duur. Het is geen oncologie medicament van €80.000. Maar als je duur was geweest dan had je niet de ontwikkeling gehad zoals nu.” (B3)

4.1.3 Effectiviteitsaspect Kwaliteit van implementatie

Door respondenten A, B en C onderling zijn geen wisselende beelden afgegeven rondom het effectiviteitsaspect “kwaliteit van implementatie”. Kwaliteit van implementatie van het lab is als positief ervaren. De kwaliteit van afgeleverde producten is ook als positief ervaren en kwam overeen met de vraag. Kwaliteitsverbeteringen ziet men nog steeds waarbij is geleerd van ervaringen door feedback vanuit gebruikers. Hierbij is door de medewerkers van het medische 3D lab gebruik gemaakt van actieve terugkoppeling om het proces continue te evalueren, te leren en zo mogelijk aan te passen.

“Daar was iedereen lyrisch over, over hoe dat [de opzet van het lab] is opgezet en gevorm. Dat is erg belangrijk geweest voor het effectief zijn.” (A1)

“Je ziet dat de kwaliteit van de prints nog steeds vooruit gaan en dat er nog steeds geleerd wordt hoe nog betere kwaliteitsprints gemaakt kunnen worden.” (B2)

“De kwaliteit schoot omhoog door jullie enthousiasme en de wisselwerking tussen ons en jullie. Één telefoontje en er werd nagedacht over problemen en meegewerkt.” (B3)

4.1.4 Effectiviteitsaspect Timing van implementatie

Door respondenten A, B en C is het effectiviteitsaspect “Timing van implementatie” als volgt geduid: een aantal respondenten in relatie tot de financieel zware periode die MST gekend heeft en een aantal in relatie tot het interne momentum/draagvlak wat er was door de klinische mogelijkheden van de innovatie. Daarnaast duiden een aantal respondenten de timing in relatie tot het externe momentum doordat MST het eerste topklinische ziekenhuis was met een medisch 3D print lab én contacten die er waren met het 3D lab van Saxion (Fablab).

“. . . timing omdat we in Nederland als één van de eerste niet-academische centra een lab hadden: dat is voor de stakeholders/bestuur van belang geweest. Het is dan vernieuwend waar je trots op kunt zijn en wat je kunt uitdragen als bestuur en pr aan kunt ophangen.” (A1)

“Na jarenlang een rendementsprogramma liet MST eindelijk weer zwarte cijfers zien en was er iets meer mogelijk.” (A2)

“Toen kwamen Nellensteijn en ik de jongens van de Medische Technologie tegen op het Fablab doordat het Fablab een sessie had georganiseerd. Dát moment was cruciaal: jullie zagen als technologie een stelletje medisch specialisten en ook andersom. . . van elkaar [medisch specialisten] werd gezien wat mogelijk was, dat leidde tot kruisbestuiving.” (A5/B1)

“We waren als het eerste niet-universitaire ziekenhuis dat een 3D-lab opzette. Was je later geweest waren misschien er andere ziekenhuizen geweest die eerder waren en dan was het momentum weg.” (C2)

4.1.5 Effectiviteitsaspect Dienst passend bij de vraag

Door respondenten A, B en C is dit effectiviteitsaspect als volgt beoordeeld. De interne lijnfunctionarissen (groep A) en intern gebruikers (groep B) van het medische 3D print lab waren vooral expliciet over gedrag norms die gebruikt zijn en als positief zijn ervaren zoals: goed luisteren, meedenken, gezamenlijk dingen doen, afstemmen, elkaar begrijpen, persoonlijk schakelen en snelheid van schakelen. De externe functionarissen (groep C) benoemden deze zachte eigenschappen niet. Mogelijk omdat ze hier onvoldoende bij betrokken zijn geweest. Alle 3 de respondent groepen benoemden als van belang zijnde, het faciliteren van aanbod of vraag gestuurd handelen maar ook aanbod zoeken en dat bij de medisch specialisten aanbieden (innovatie push/pull), waarbij niet direct over kosten werd gepraat.

“We zijn laagdrempelig, mailtje is voldoende om een 3dp aan te vragen. Iedereen kan het een keer proberen.” (A2)

“De vraag is niet alleen maar snel en kwalitatief kunnen leveren. Het is meer dan alleen maar vraag/antwoord, het is ook gezamenlijk dingen kunnen doen en elkaar begrijpen. . . Het persoonlijke contact dat is gelegd waarin ook de (on)mogelijkheden werden besproken, het beschikbaar zijn in termen van tijd, naar elkaar luisteren en zorgen dat je met elkaar weet wat je ermee kan hebben bijgedragen. . .” (B2)

“Dienstverlening op zich is geen goed woord, het lab kan ook initiërend zijn. Het is bi-directioneel.” (B4)

Naar aanleiding van het interview betreffende dit effectiviteitsaspect is afgewogen of de omschrijving van het aspect aangepast moest worden aangezien het aspect uni-directioneel handelen kan impliceren. Uit de reacties van de respondenten blijkt dat initiatief tot nieuwe producten op bi-directionele wijze plaatsvond. Echter, dit is niet aangepast aangezien dienst ook bi-directionele dienst kan impliceren: van medisch 3D print lab naar medisch specialisten toe, en van medisch specialisten naar medisch 3D print lab toe.

4.1.6 Conclusie aspecten van effectiviteit

Alle respondentengroepen kenden een positieve waarde toe aan de benoemde aspecten van effectiviteit. Afhankelijk van de rol die een respondentgroep heeft gehad is op onderdelen een ander beeld van het effectiviteitsaspect. Dit is gezien bij bijvoorbeeld het effectiviteitsaspect “Dienst passend bij de vraag”, voor de externe functionarissen, en “Timing van implementatie” waarbij niet hetzelfde gezamenlijke beeld is gegeven van het aspect. “Kosten” kunnen een vertekenend beeld hebben gegeven doordat meer tijd is geïnvesteerd dan is begroot doordat functionarissen door de wil het project te laten slagen meer tijd hebben geïnvesteerd dan aangegeven.

4.2 Implementatieproces en de rol van risicomanagement

In vragencluster 2 van het interview is aan de hand van het model van Bowers (Bowers, 2014) bevraagd wat de verschillende innovatieprocesstappen van de opzet van het medische 3D print lab kenmerkt en welke rol risicomanagement heeft gehad. Op basis van analyse van de interviews per innovatieprocesstap is een samenvatting gegeven wat hierin het meest duidelijk naar voren kwam. Dit heeft geleid tot onderstaande resultaten.

4.2.1 Brainstorm (Creativity)

De initiële ideeën rondom de opzet van het medische 3D print lab ontstond doordat multidisciplinair (afdeling Medische Technologie, specialismen en Saxion Hogeschool) bij een sessie op het Fablab Saxion Hogeschool gezamenlijk contact hadden over de mogelijkheden van medisch 3D printen in de klinische praktijk. Als vervolg hierop werd een pilot opgezet waarbij een summiere brainstorm (brainstorm 1, door afdeling Medische Technologie, specialismen en Saxion Hogeschool) was opgenomen met input van mogelijkheden uit andere ziekenhuizen en uit literatuur. In deze pilotfase werden prints geproduceerd die relatief eenvoudig te produceren waren maar met een hoge impact voor het zorgproces (Timmers, 2018). Over het opzetten van het lab werd door de oprichters (Medische Technologie en startende medisch specialisten) niet heel doordacht gestructureerd gebrainstormd: er werd gewoon gestart en gaandeweg werden doelen bepaald. De grote vervolgstap was het opstellen van een Medische 3D print roadmap (Fikir, 2019) die voortkwam uit brainstorm sessies met medisch specialisten van verschillende specialismen (brainstorm 2, door studenten Saxion Hogeschool en medisch specialisten ondersteund door Medische Technologie en Saxion Hogeschool). In deze roadmap stonden voor MST nieuwe toepassingen op het gebied van medisch 3D printen. Na het opstellen van deze roadmap werden vervolg ideeën door het medische 3D print lab onderzocht samen met medisch specialisten mede aan de hand van ideeën uit andere (universitaire) ziekenhuizen, uitgezette studentenopdrachten, wetenschappelijke artikelen, nieuwsartikelen en bijgewoonde congressen. Er werd zo breed mogelijk georiënteerd door de stakeholders om zoveel mogelijk nieuwe ideeën aan te dragen, later werd geselecteerd wat wel en wat (nog) niet kon of mocht op basis van wetgeving. Daarbij was de benaderingswijze tussen stakeholders binnen MST tijdens de initiële en vervolg brainstorm-fases informeel: directe en korte communicatielijnen bij het delen van informatie richting medisch specialisten over mogelijkheden en het faciliteren van vragen.

“...dat je überhaupt ontwikkeld waar mensen op wachten. Je moet doen waar behoefte aan is. En of we dat heel erg doordacht hebben gedaan, ik denk het niet. Gewoon een beetje experimenteren en kijken of het wat wordt.” (A1)

“Ideeën ontstonden mede op basis van de gesprekken die met medisch specialisten zijn gevoerd. Prikkel met ideeën over mogelijkheden en op basis daarvan is de roadmap met mogelijkheden gemaakt. Ik denk dat dat heeft bijgedragen aan de ideeën die hieruit zijn gekomen.” (A2)

“Jullie hebben eerst een groep mensen bij elkaar gezet, dan een voorloper [3dp gebruikende traumachirurg] uit Tilburg aan tafel zetten en laten zien wat de mogelijkheden zijn en deze kennis voor jezelf gebruiken.” (B4, citaat)

Uit de analyse van de interviews bleek dat in de brainstormfase de externe adviseurs (groep C) het beeld hadden dat de ideeën rondom het oprichten, inrichten en uitbouwen van het medische 3D print lab voor een groot deel van externe invloeden afhankelijk is geweest, terwijl het lijnmanagement en interne gebruikers aangeven dat dit voornamelijk een interne aangelegenheid is geweest. Uit de reacties kwam naar voren dat er een initiële brainstorm is geweest voor de pilot waar ideeën zijn aangedragen en een vervolg brainstorm die heeft geleid tot een medische 3D print roadmap. Vervolg innovatie aanvragen vonden in informelere setting plaats, initiërend of faciliterend vanuit het medische 3D print lab. Hierbij was het van belang dit te spiegelen met de doelstellingen van het medische 3D print lab.

“We komen aan ideeën door met de medisch specialisten in gesprek te zijn en nieuwe vragen te krijgen. . . Door zelf het land in te gaan naar congressen krijg je zelf ook ideeën en die ga je naar medisch specialisten brengen en toets je of dit ook iets kan worden.” (A1)

“Maar daar heb je ook in één klap veel specialisten gehad die allemaal in die brainstormkamers zijn geweest en hebben met elkaar geroepen hoe het er in de toekomst uit moet komen te zien.” (A5/B1)

“Prikkel met ideeën over mogelijkheden, en op basis daarvan is de roadmap met mogelijkheden gemaakt: dat heeft bijgedragen aan de ideeën die hieruit zijn gekomen en hebben het mogelijk gemaakt.” (C2)

4.2.2 Selectie (Selection)

Op basis van de te verwachten voordelen voor de patiënt met toetsing aan de vastgestelde doelstellingen (pilot en businessplan), verantwoording richting stakeholders (RvB) en afstemming met medisch specialisten (sámen), werden ideeën geselecteerd. Doordat initieel binnen het medische 3D print lab weinig kennis en ervaring aanwezig was rondom de 3dp technologie kon niet direct met hoog complexe printaanvragen gestart worden maar moest het medische 3D print lab zich richten op prints die relatief eenvoudig te fabriceren waren, maar die wél impact op de patiëntenzorg hadden. Nieuwe mogelijkheden bleven zich na de opstart periode voordoen, waarbij, afhankelijk of concessies moesten worden gedaan aan de verantwoordingsdoelstellingen, deze wel of niet werden opgepakt. Daarbij was het van belang de te verwachten doorlooptijd om tot resultaten te komen in ogenschouw te houden ten opzichte van deze doelstellingen.

Ook vond selectie plaats op basis van de juiste verhouding productenportfolio: categorie 1)medische 3D print *basisproducten* (producten die al geproduceerd werden), 2)medische 3D print *implementatieproducten* (producten die zouden worden geproduceerd indien aanvullend onderzoek werd verricht), en 3)medische 3D print *innovatieproducten* (producten die nog onderzocht moesten worden). Dit was van belang omdat geproduceerd moest worden om de toegevoegde waarde voor de patiëntenzorg aan te kunnen tonen (categorie 1), en moest worden voorkomen dat alleen onderzocht werd naar mogelijkheden (categorie 2 en 3).

Daarnaast was het van belang door op basis van technische 3D print mogelijkheden, opgedane kennis/ervaring en volgens mogelijkheden die wetgeving bood te selecteren. Daarbij was

afstemming met medisch specialisten van belang zodat zij meegenomen werden in deze (on)mogelijkheden.

“Je kunt niet alleen maar onderzoeken en nadenken over innovaties maar je moet ook produceren: tijd, geld en middelen zijn beperkt aanwezig in een topklinisch ziekenhuis.” (A2)

Op de vragen op welke wijze geselecteerd is hebben de gebruikers van het medische 3D print lab meer antwoorden gegeven die gericht waren op selectie van het product met het oog op toepassingsmogelijkheden. De lijnfunctionarissen gaven meer antwoorden die te maken hadden met toetsing: toetsing op mogelijkheden conform kennis en wetgeving, maar ook toetsing op de doelstellingen van het medische 3D print lab. Dit kan te maken hebben doordat het lijnmanagement zich sterker moest richten op, en zich verantwoordelijk voelde voor het voortbestaan van het medische 3D print lab.

“We hebben een soort roadmap met belangrijkste doelstellingen en daarmee toetsen we zoveel mogelijk aan zodat we aan het einde van het jaar onze doelstellingen behaald hebben.” (A1)

“Selectie vond ook plaats op basis van volgens wetgeving mocht.” (A2)

“Vanuit mijn perspectief weet ik dat er een lap [specifieke procedure] is en ik moet een patiënt hebben die past bij zo’n dienst.” (B4)

4.2.3 Ontwikkeling (Incubation)

Kennis bij operators van het medische 3D lab op het gebied van medisch 3D print is grotendeels zelf eigen gemaakt. Waar dat niet mogelijk was, of teveel tijd kostte, is deze kennis extern ingekocht vanuit bedrijven of de regionale leerlijn. Daarbij experimenteerden operators met te gebruiken materialen, printtechnieken, software en printers en werd beoordeeld wat optimaal is. Daarnaast moest bij medisch specialisten kennis over 3dp toepassingsmogelijkheden ontwikkeld worden. Dit vond plaats door in nauwe samenwerking, tussen medisch specialisten en medisch 3D print lab, mee te denken in technische oplossingen voor klinische vraagstukken.

De operators van het medische 3D print lab hadden weinig kennis van medische nomenclatuur, anatomie en pathologie. Gedurende de ontwikkeling van het lab is deze kennis eigen gemaakt door gebruikt te maken van internet en vanuit gesprekken met medisch specialisten. Kennis voor medisch specialisten was ook van belang omdat niet altijd bekend was wat mocht op basis van wetgeving.

“Ontwikkeling voor operators van printtechnieken: zelf uitproberen of kennis van extern halen.” (A2)

“Scholing ligt niet vast: het wordt aangedragen maar zeker ook eigenverantwoordelijkheid. De richting is redelijk bekend.” (A3)

“Kennis werd eigen gemaakt door informatie van internet af te plukken.” (A4)

“Zo weet je van beide kanten wat belangrijk is: voor de operator om te weten hoe de operatie wordt uitgevoerd en wat daarin belangrijk is, en voor de operateur dat je de mogelijkheden én

onmogelijkheden kent van de print. Je kunt als dokter alles vragen, maar kan het allemaal en is het realistisch.” (B2)

4.2.4 Testen (pilot)

Testen vond in samenwerking tussen de operators van het medische 3D print lab en de medische specialisten plaats. Hierbij werd gezamenlijk de dialoog opgezocht om haalbaarheid en uitvoerbaarheid te bespreken. De medisch specialisten waren in de testfase sneller tevreden dan de operators van het 3d lab doordat zij vonden dat het geproduceerde model al snel de werkelijkheid benaderde, terwijl de operators vonden dat nog optimalisatie mogelijk was.

Op productniveau vond testen plaats afhankelijk van de wijze hoe het 3D geprinte model gebruikt werd. Hierbij werden iteratieve loops (testen – leren – verbeteren) doorlopen.

Er is een duidelijk verschil in wijze hoe vanuit de medewerkers uit de lijn en de interne gebruikers naar de test-stap hebben gekeken. De medewerkers uit de lijn keken merendeel naar de technische aspecten van het testen en de wijze hoe dit plaatsvond, terwijl de gebruikers de zachte aspecten (hóé ze daarbij betrokken waren) benoemden, en minder belang hechtten aan het testen zelf.

“En dan heb je natuurlijk nog de apparatuur, die moet werken, daar werd enorm over nagedacht en dat lag allemaal wel bij de Medische Technologie.” (A5/B1)

“... het is ook gezamenlijk dingen kunnen doen en elkaar begrijpen. De communicatie daarin was erg belangrijk. Het persoonlijke contact dat is gelegd waarin ook de mogelijkheden en onmogelijkheden werden besproken.” (B2)

“Eén telefoontje en er werd nagedacht over problemen en meegewerkt. Hierbij werd gebruik gemaakt van persoonlijk contact.” (B3)

“De 3D print is een aanvulling. Vergelijk het met het pre-TomTom tijdperk. We gaan niet blind varen maar het is een hulpmiddel.” (B3)

4.2.5 Invoeren en leren (Mass and learning)

Invoeren en leren vond als actief onderdeel in het proces plaats, waarbij de kwaliteit van implementatie door de medewerkers van het medische 3D print lab in samenwerking met medisch specialist werd onderzocht. Dit gebeurde situatie-gestuurd, van tevoren lag niet vast wanneer wel of niet zou moeten worden geleerd. In de latere fase werd actief op evaluaties gestuurd doordat de medewerkers van het medische 3D print lab evaluatieformulieren naar de medisch specialist stuurden.

De operators leerden door mee te kijken bij operatieve procedures zodat een goed beeld was op welke wijze de 3D print gebruikt werden

De gebruikers gaven op verschillende wijze aan belang te zien in het gestructureerde/expliciete “leren”. Voor het medische 3D print lab was dit echter wel van groot belang aangezien zij vonden dat de kwaliteit van de producten omhoog moest, en de adoptie door de niet-gebruikers toe te laten nemen. De medisch specialisten namen met minder kwaliteit genoegen. Daar komt bij dat

de beginfase veel geëvalueerd werd, later in het proces gebeurde dit minder tenzij het nieuwe vraagstellingen betrof.

“... kwaliteit van de prints nog steeds vooruit gaan en dat er nog steeds geleerd wordt hoe betere kwaliteit prints gemaakt kunnen worden. De prints van het eerste uur zijn anders dan die van nu.” (B2)

“Ik hield er al wel rekening mee dat het misschien niet helemaal 100% overeen kon komen met de werkelijkheid, maar je hebt wel in grove lijnen de verhoudingen zoals ze zijn. . . en die 2 millimeter of dat er wel/niet inzit is niet van belang.” (B2)

“De service hierbij is dan heel belangrijk: kan het niet?, hebben het geprobeerd, nogmaals geprobeerd, kan echt niet en klaar. Maar wel het idee [als medisch specialist] dat er echt werk van wordt gemaakt. En het is leuk: het is pingpongen, je zoek elkaar op en het heeft iets heel positiefs.” (B4)

4.2.6 Risicogestuurd werken in innovatieproces

Risicomanagement heeft een rol gespeeld bij de opzet van het medische 3D print lab. Bij sommige interviews is dit expliciet naar voren gekomen en benoemd, bij anderen minder expliciet maar geven de reacties en beelden een impliciete vorm van risicomanagement. Er is een initiële risicoanalyse opgesteld waarin per processtap risico's benoemd zijn (van Kooten, 2018), echter deze is opgesteld bij de initiële oprichting en later niet herzien. In deze analyse zijn maatregelen genoemd die bij de oprichting en inrichting van het lab zijn uitgevoerd. In de vervolgstappen die hebben geleid tot de volwassenheid van het medische 3D print lab is geen gedocumenteerde risicoanalyse meer opgesteld en heeft geen herijking plaatsgevonden van de oude risicoanalyse uit 2018. Hetzelfde geldt voor de situatie toen gestart werd met het ontwerpen en printen van patiënt specifieke chirurgische mallen. Initieel is een risicoanalyse opgesteld (ter Wee, 2019) maar deze is later niet herijkt. Uit de interviews is naar voren gekomen dat in deze latere fase wel degelijk multidisciplinair werd nagedacht over het concept risico, gevolgen, maatregelen, alleen niet gedocumenteerd.

Uit de analyse en beoordeling van de interviews is gebleken dat de kenmerken van risicogestuurd werken prefereren als zijnde van toepassing voor dit innovatieproces boven de kenmerken van het traditionele risicomanagement zoals: niet lineair maar iteratief, output georiënteerd in plaats van taak georiënteerd, waarde meer dominant dan kosten, meer toelaten van onzekerheid in plaats van uitsluiten van onzekerheid, doelen waren bepaald maar hoe daar te komen was onzeker, een hoge mate van eigenaarschap in plaats van onteigenen, benutten van variatie in plaats van standaardisatie, keuzes durven maken en het toelaten van verspilling in plaats van verspilling uitsluiten.

Hieronder volgt de concretisering van wat hierboven gesteld is. Om de feitelijkheid van deze uiteenzetting aan te tonen zijn citaten toegevoegd.

Bewustwording risico's

De lijnfunctionarissen ofwel proceseigenaren van de innovatie, de A-functionarissen, waren zich meer bewust van de risico's. De B-functionarissen, de gebruikers van de innovatie, wouden in het merendeel alleen de beschikking over de producten zonder zich druk te moeten maken over de risico's. Hierbij luisterden de B-functionarissen wél naar wat de A-functionarissen zeiden indien de A-functionarissen aangaven dat iets omwille van een mogelijk risico niet gebeurde.

Functionaris A5/B1 had daarbij beeld voor beide percepties: enerzijds dat het belang van is over risico's na te denken, maar anderzijds dat hij inhoudelijk er niets mee deed.

“Wij hanteren hogere normen. Ik heb dit gemerkt bij steriel zijn van bepaalde materialen, met een beetje alcohol moet dit wel goed gaan [volgens de specialisten]. Wij gaan daar dan niet bij mee.” (A3)

“We hebben maten nagemeten, maathauwkeurigheid. . . en nu met nieuwe materialen wordt de maathauwkeurigheid opnieuw beschouwd.” (A3)

“. . . en als medisch specialist kan ik er [risico's] over meepraten maar ik doe daar actief niets mee, niet mijn kennisgebied: dat is meer voor de medische technologie. . . Daarbij zijn de verschillende perspectieven van enorm belang [medische technologie, medisch specialist en ICT].” (A5/B1)

“Bij nadenken over risico's moet je niet bij chirurgen zijn. We zijn in staat snel om beslissingen te nemen en te maken en daarin weinig te reflecteren. We staan voor iets. De 3dp was een aanvulling. Vergelijk het met het pre-tomtom tijd. We gaan er niet blind op varen maar het is een hulpmiddel.” (B2)

Expliciet tot uitdrukking gekomen van risicomanagement

Onderstaande info is een weergave van een aantal citaten waaruit naar voren is gekomen dat op expliciete wijze over risicomanagement werd nagedacht.

“Risicomanagement speelt daarbij een rol door opdrachten uit te zetten bij studenten die zich bezighouden met het stuk risicomanagement en in kaart brengen welke risico's er zijn en welke maatregelen genomen worden in een proces. Vindt dit via een systematiek plaats of zijn doelen leiden?: Risicoanalyses worden gemaakt op een conventionele wijze zodat dat vaker voorkomt, maar de “schoolse wijze” is wat meer losgelaten: wat is de f [frequentie], wat is de e [ernst] en wat is de rf [risicofactor = frequentie x ernst]. Dat is wat meer losgelaten, wat moderner.” (A1)

“Initieel is er een risicoanalyse opgesteld, echter in de latere fase niet herzien. Datzelfde geldt toen we gestart zijn met zaagmallen, wederom opgesteld maar later niet herzien.” (A2)

“Er is een weloverwogen keuze gemaakt met overzichtelijke consequenties, financieel en kwalitatief. Mét overwegingen indien het allemaal niet zou lukken en de stekker eruit zou gaan, kunnen we dat dekken. Stappen zijn bewust gemaakt en afgebakend: er zat altijd een exit in het proces of een bijstuurmogelijkheid. Er is een mogelijkheid, als het niet goed gaat houden we op.” (C2)

Minder expliciet naar voren gekomen van risicomangement

Onderstaande info is een weergave van een aantal citaten waaruit naar voren is gekomen dat risicomangement op minder expliciete wijze aanwezig was.

“Selectie vond plaats op basis van wat volgens wetgeving mocht, maar ook indien er risicofactoren waren die geëlimineerd dan wel geminimaliseerd moesten worden in voorkomen kon het zijn dat een techniek niet uitgevoerd werd totdat dit opgelost werd.” (A1)

“Ondanks niet toekennen van de PIHC-voucher [subsidie aanvraag] waarin vooral materiaaleigenschappen zouden worden onderzocht is weloverwogen genoeg naar risico's gekeken. De specialisten die hier toekomst in zagen en de literatuur, praktijkervaring kenden: er was informatie rondom risico's beschikbaar voor de basis die plaatsvond. Die basis [zichtmodellen] was redelijk risicoloos, maar zorgde er wel voor dat er nieuwe mensen kwamen met complexere vraagstukken, waardoor je kennis opbouwde maar ook risicovoller kon werken. Een soort sneeuwbal effect, niet risicovoller. Maar meer: dit is logisch om zo op te starten en door te bouwen aan andere klinische toepassingen zoals zaagmallen om in de nabije toekomst mee te gaan starten.” (C2)

Kenmerken van risicogestuurd werken

Onderstaand overzicht is een weergave van feitelijkheden waarbij uit de interviews is gebleken dat er sprake is geweest van risicogestuurdheid. Per risicogestuurd kenmerk zijn een aantal citaten toegevoegd waaruit dit blijkt.

Niet lineair maar iteratief

Onderstaande info is een weergave van een aantal citaten waaruit naar voren is gekomen dat risicomangement niet lineair maar iteratief werd uitgevoerd. Bij het implementatieproces van de innovatie en de rol van risicomangement daarbij, werden korte loops gemaakt om het proces te verbeteren en de dienstverlening en prints te optimaliseren

“De rol van risicomangement in het proces is aanwezig, het zit integraal in het proces tot en met implementatie die ik weleens gebruik. Dat doe je op ieder moment, . . . Als je hier gaat selecteren kun je soms tot conclusies komen waarbij je toch zegt: we moeten eerst brainstormen want dit gaat niet lukken. . . dan moet je terug naar je doelstellingen om de selectie te maken. . . je blijft continue in allerlei loops zitten.” (A1)

“Gaandeweg werd gesproken over patiëntendata op prints in relatie tot de AVG [Europese verordening persoonsgegevens], dat we moesten denken over risico's daaromtrent en toen deden we dat.” (A5/B1)

“En toen kregen we een spoedgeval en moesten we nadenken over hoe we iets in het weekend zouden kunnen borgen ten aanzien van beschikbaarheid.” (A5/B1)

“Gaandeweg het traject is geleerd, niet met onaanvaardbare risico's maar wel iteratief.” (B2)

“Één telefoontje en er werd nagedacht over problemen en meegewerkt. . . Dit was een wisselwerking. Er werd goed geluisterd en samengewerkt tussen chirurgen en het 3d lab.” (B3)

Output georiënteerd in plaats van taak georiënteerd

Onderstaande info is een weergave van een aantal citaten waaruit naar voren is gekomen dat risicomanagement gericht was op het creëren van output in plaats van puur het uitwerken van de taak.

“Meer output dan taak omdat taak klinkt als sterk afgebakend. . . Niet dat er in die stappen, stappen zijn overgeslagen want die heb je wel nodig maar het is veel meer op output gericht: wat heeft als output het meeste toegevoegde waarde voor de patiënt.” (A1)

“Het gaat er bij jullie niet om hoe jullie een product maken maar dát jullie een product maken. Hoe jullie dat doen maakt niet uit maar jullie regelen dat het product er komt.” (C1)

Waarde meer dominant dan kosten

Uit de analyse van de verschillende projectplannen (businesscase pilot (Timmers, 2018)) en businessplan (van Kooten, 2019) blijkt dat kosten een dominante positie hebben gehad. Echter, uit de nuance in deze documenten en uit de uitkomsten van interviews blijkt dat waarde het meest dominant is geweest. Ondanks dat businesscases niet positief waren bleek de gecreëerde waarde voor de patiënt dominant.

“Waarde is het meeste dominant geweest. Voelt niet helemaal goed omdat iedereen vraagt om de waarde te vertalen naar euro's. Om het 3D lab in stand te houden vragen ze ons deze waarde zoveel mogelijk om te zetten in opbrengsten. . . Waarde staat voorop maar staat niet los van de financiën.” (A1)

Toelaten van onzekerheid ipv onzekerheid uitsluiten

Tijdens de verschillende implementatieprocessen van 3dp in de klinische praktijk is onzekerheid toegelaten in plaats van dat gepoogd is onzekerheid uit te sluiten. Onderstaande info is een weergave van een aantal citaten waaruit dit naar voren is gekomen.

“Hebben we onzekerheid toegelaten in het proces van implementatie?: ja, heel veel. De vraag is hebben we risico's gelopen?: nee, dat denk ik niet. We hebben veel onzekerheid gehad, het zou raar zijn om in een innovatieproces te zitten waarin geen onzekerheid zou zijn toegelaten. Maar dat is wat anders dan risico's.” (A1)

“En of we dat [polsen behoefte] heel erg doordacht hebben gedaan, ik denk het niet. Gewoon een beetje experimenteren en kijken of het wat wordt.” (A1)

“Er is een validatieprotocol door ons opgesteld, middels gezond verstand/common sense dat dit op deze manier moest gebeuren.” (A3)

“Nameten van modellen doen we steekproefsgewijs waarbij we zelf hebben bepaald wat de steekproef is en onnauwkeurigheid kan en mag zijn.” (A3)

“Er is geen validatieonderzoek bij de start gedaan, en we hebben al snel prints van voeten en bekkens gemaakt voor de orthopedie. Ik hield er wel rekening mee dat het misschien niet 100% overeen kon komen met de werkelijkheid.” (B2)

“Door enthousiasme wouden jullie al beginnen zonder dat er heel veel kennis was. Zekerheid was er totaal niet maar doordat het eigen is gemaakt [de kennis om te printen] zijn jullie begonnen.” (C1)

Risico zoekend in plaats van risicomijdend

Onderstaande info is een weergave van een aantal citaten waaruit naar voren is gekomen dat niet risicomijdend is gehandeld bij de totstandkoming van het medische 3D print lab.

“Het is nieuw en je moet gewoon beginnen. Andere ziekenhuizen zijn eerst gaan uitzoeken wat mocht en op basis daarvan gestart. Wij hebben het omgedraaid: gestart met wat mocht en daarna uitzoeken wat nog meer mocht.” (A3)

“Eerst beginnen en dan zien we wel hoe we verder gaan.” (A4)

“Helemaal aan het begin hadden we geen goed beeld over de risico's die op ons afkwamen of er waren. Maar we waren er wel indirect van bewust, en de medisch specialist misschien wat minder dan de medische technologie.” (A5/B1)

“Wat mij persoonlijk gestoord heeft in deze discussie [geld voor innovatie] is de houding van het ziekenhuis. Het ziekenhuis wil graag laten zien hoe innovatief ze zijn maar intern was geld altijd een issue. . . en de medische technologie heeft de knoop doorgehakt en geld uit eigen middelen daar aan gespendeerd.” (B2)

“Bij het maken van mallen [chirurgische mallen] zoek je misschien wat meer risico op. Echter, ik zie dat beperkt want het voordeel voor de patiënt is enorm. . . Metalen platen voorbuigen op botstukken?: dat klopt wel allemaal vanuit risicoperspectief. De natuur is mild en een paar millimeter maakt niet uit.” (B4)

“Jullie hebben in onze ogen te veel risico genomen bij het voorbuiten van platen. Het idee van jullie was hier mee te kunnen starten terwijl wij [Saxion] dachten meer aan maatvoeringonderzoek te moeten doen.” (C1)

Doelen waren bepaald maar hoe daar te komen was onzeker

Het doel van het implementatie was het creëren van klinische meerwaarde voor de patiënt door introductie van 3dp technieken binnen MST. Het doel was niet om een medisch 3D print lab op te richten. In de loop van het traject werd zichtbaar dat het zinvol was om een fysiek lab op te richten, maar op welke wijze en wat dit dan precies inhield was weer onzeker. Dit werd vervolgens weer onderzocht en op deze wijze kwam het lab steeds dichterbij haar doel, namelijk klinische meerwaarde creëren voor de patiënt.

“Het juiste pad werd niet bepaald, er was een doel gesteld [optimale patiëntenzorg door het inzetten van 3d technologieën] en we gaan regelen dat we daar komen. En dat regelen houdt dan niet in te lang zeuren over regels, geld en afspraken.” (A2)

“Je mag een enorme innovatie in je hoofd beginnen maar dat lukt nooit in 1 keer. . . Als je niet met kleine stapjes begint dan lukt het nooit. Je coalitie wordt steeds breder daardoor. Als hier iemand morgen binnenkomt en zegt dat zijn grote beeld is product “A”, nou dan kijk je wat de eerste stap is van de 100 om bij “A” te komen. En zo maak je het expliciet.” (A5/B1)

“In mijn optiek moet voldaan worden aan de vraag van de specialist om effectief te zijn: dat is het doel. Hoe je het invult dat maakt niet uit, moet geen doel op zich zijn.” (B5)

“Een soort feedbackloop die je hebt doordat je samen evalueert wat gemaakt is en jezelf zo verbeterd en gezamenlijk het besluit maakt om het de volgende keer anders te doen, zonder dat onnodig risico's zijn genomen.” (B5)

“Het initiële idee was dat we iets met 3D print gaan doen en dat stond centraal. Als je de methode leidend laat zijn bestaat de kans of het gevaar dat je afdwaalt.” (C1)

“We starten gewoon en sturen gaandeweg wel op basis van de ervaringen van dat moment, en niet alles eerst uitdokteren en scenario's maken en dan pas kiezen en doorrekenen.” (C2)

Hoge mate van eigenaarschap in plaats van onteigenen

Door de stakeholders van MST die betrokken zijn geweest bij de oprichting van het medische 3D print lab is een hoge mate van eigenaarschap ervaren. Er werd niet afgewacht maar juist actief gehandeld. Problemen werden zelf opgepakt en geadresseerd naar de juiste stakeholders zodat acties genomen konden worden. Eigenaarschap wordt daarbij als van belang gezien om je succesvol te voelen.

“De platheid in de organisatie heeft bijgedragen en is ontwikkeld door een groepje mensen die vertrouwen erin hadden dat dit toegevoegde waarde zou hebben en die kregen daardoor energie door dit te gaan doen en ik denk dat dat zeker heeft bijgedragen tot het succes: niet tot een eliteclubje maar een groepje die ervoor wou gaan om er een succes van te maken.” (A1)

“Om je succesvol te voelen moet je eigenaarschap voelen.” (A1)

“Indien er iets uitgezocht moet worden wordt gezegd: probeer het maar en laat maar horen of het wel of niet lukt. Hierdoor wordt eigenaarschap gevoeld.” (A4)

“Het bouwen van dat team [3D team in samenwerking met medisch specialisten] van “0” naar iets met allemaal mensen van een plek naar een toevallig samengesteld team wat niet bestaat daar moet je moeite in stoppen. . . Het team is een belangrijke kernfactor om het tot een succes te maken.” (A5/B1)

“Ik weet nog dat ik met Hoogenboom [traumachirurg] hierboven zat en hij zei: “ik wordt zo gelukkig van dat 3d-team”. “Waarom dan”, vroeg ik hem. “Het is gewoon een keer iets positiefs. Altijd maar negatief gedoe over kwaliteitsverbeteringen en kosten, gezeik en gedoe om dingen voor elkaar te krijgen, en dit is een mailtje/belletje en de print wordt al gemaakt. Daar krijg je positieve energie van.” (A5/B1)

Benutten van variatie in plaats van standaardisatie

Onderstaande info is een weergave van een aantal citaten waaruit naar voren is gekomen dat variatie tijdens het implementatieproces werd benut, in plaats van dat standaardisatie werd nagestreefd.

“Stapsgewijs in het innovatieproces kregen we steeds meer inzicht in de mogelijkheden en onmogelijkheden waarbij we juist leerden van de problemen en risico's die we tegen kwamen.” (A5/B1)

“Door te standaardiseren zouden niet de gemakken van variatie worden benut. Variatie zorgt voor nieuwe inzichten en nieuwe mogelijkheden zodat geleerd wordt.” (B3)

“Variatie moet benut worden en dat is ook geprobeerd waardoor nieuwe toepassingen gevonden zijn.” (C1)

Keuzes durven maken in plaats van compleet willen zijn

Onderstaande info is een weergave van een aantal citaten waaruit naar voren is gekomen dat stakeholders in het risicomanagementproces durfden keuzes te maken die van belang waren om het doel, patiëntenmeerwaarde door gebruikt te maken van 3D technieken, te behalen.

“Dezelfde discussie als met Saxion: als je een andere agenda hebt dan doen we het niet, wij hebben één doel en dat is dat we dit tot een succes willen maken voor de patiënt.” (A1)

“En mocht blijken dat we op termijn sommige dingen niet meer gaan doen zoals zelf printen: het gaat om het doel [succes voor de patiënt] en als dat dan niet meer zelf printen betekent omdat het slimmer is om het niet meer te doen maar andere dingen wel dan is dat zo.” (A1)

“Initieel niet doorbelasten alhoewel de Raad van Bestuur wel bleek drukken om kosten door te gaan belasten. Wij hadden het beeld dat dit ten koste zou gaan van de innovatie adoptie.” (A1)

“Maar je kunt ook zeggen: dit zijn onze sterke punten en daar hebben we ons in bekwaamd en het stuk wat Oceanz [3D print bedrijf van chirurgische mallen] doet, dat is externe expertise en gaan we niet doen.” (B5)

Het toelaten van verspilling in plaats van het uitsluiten hiervan

Onderstaande info is een weergave van een aantal citaten waaruit naar voren is gekomen dat verspilling werd toegelaten. Juist door een zekere mate van verspilling toe te laten konden nieuwe ideeën ontwikkeld worden.

“Vaak ontbrak het niet aan ideeën maar om vanuit deze fase [brainstorm] iets te selecteren en te ontwikkelen kostte veel tijd en vaak bleken ideeën niet haalbaar.” (A2)

“Gewoon iets proberen en dan kijken wat het resultaat is en hoe dit overeenkomt met de verwachting.” (A4)

“Jullie laten mensen zo breed mogelijk oriënteren om zoveel mogelijk ideeën aan te dragen en selecteren later wat je wel/niet kunt. Het is goed om in het begin een brede visie aan te houden en niet meteen te zeggen dat je dit of dat niet kunt om die of die reden.” (C1)

4.2.7 Samenvatting implementatieproces en risicogestuurd werken

De activiteiten die hebben geleid tot de oprichting van het medische 3D print lab zijn onder te verdelen in innovatie processtappen (Brainstorm, Selection, Incubation, Pilot, Mass en Learning) maar niet als zodanig vooraf gedefinieerd. Afhankelijk van de rol van de functionarisgroep zijn op onderdelen wisselende beelden van de totstandkoming van het medische 3D print lab en de uitvoering van deze processtappen gegeven.

Risicomanagement heeft binnen dit innovatieproces een integrale rol gespeeld, deels expliciet en impliciet, waar kenmerken van risicogestuurd risicomanagement sterker naar voren zijn gekomen

dan aspecten uit conventioneel risicomanagement. Expliciet risicomanagement is zichtbaar geweest doordat risicoanalyses zijn opgesteld tijdens verschillende volwassenheid ontwikkelingsfasen van het medische 3D print lab. In latere fasen had een impliciete vorm van risicomanagement de overhand waarbij wel degelijk multidisciplinair werd nagedacht over het concept risico, gevolgen, maatregelen, alleen niet gedocumenteerd. Daarnaast prefereren kenmerken van risicogestuurd risicomanagement als zijnde van toepassing voor dit innovatieproces boven de kenmerken van het traditionele risicomanagement zoals bijvoorbeeld: output georiënteerd in plaats van taak georiënteerd, waarde meer dominant dan kosten, meer toelaten van onzekerheid in plaats van uitsluiten van onzekerheid, benutten van variatie in plaats van standaardisatie en het toelaten van verspilling in plaats van verspilling uitsluiten.

4.3 Innovatiedeterminanten

In vragencluster 3 van het interview is aan de hand van het model van Fleuren (Fleuren, 2014) geanalyseerd of, en op welke wijze de innovatiedeterminanten uit het gebruikersperspectief en organisatieperspectief van belang zijn geweest bij de opzet van het medische 3D print lab.

4.3.1 Gebruiker gerelateerde determinanten

De determinanten die betrekking hebben op de gebruikers zijn alleen voor de B-groep, de gebruikers, beschouwd. Hiervoor zijn de interviews subjectief geanalyseerd of deze determinant in de feitelijke van de antwoorden naar voren kwam. Tabel 4 laat het resultaat van deze beoordeling zien. De getalswaarde in een cel illustreert de subjectieve beoordeling van de aantal respondenten waarbij beoordeeld is of de determinant faciliterend heeft bijgedragen (+), neutraal is geweest (0), faciliterend heeft bijgedragen maar ook neutraal is geweest (+/0) of niet duidelijk van belang is geweest (*) in het innovatieproces. De getalswaarde in tabel 4 is niet bedoeld om een statistische waarde aan te kunnen tonen, het geeft alleen een verdeling van respondentenreacties weer.

De feitelijke van de score is onder deze tabel aan de hand van citaten per determinant weergegeven.

Tabel 4 Resultaten uit interviews waarbij beoordeeld is op welke wijze de betreffende determinant van toepassing is geweest bij opzetten medische 3D print lab bij determinantengroep "Gebruiker"

	Determinant Gebruiker	Groep	Score respondenten			
			+	0	+0	*
8	Persoonlijk voordeel / nadeel	C	5			
9	Uitkomstverwachting	C	5			
10	Taakopvatting	C	4		1	
11	Tevredenheid cliënt	C	4			1
12	Medewerking cliënt	C		4		1
13	Sociale steun	C	5			
14	Descriptieve norm	C	4	1		
15	Subjectieve norm	C		4		1
16	Eigen-effectiviteitsverwachting	C		5		
17	Kennis	C	5			
18	Informatieverwerking	C	5			

Persoonlijk voordeel/nadeel (determinant 8): faciliterende bijdrage determinant

Uit de beoordeling van de interviews blijkt dat functionarissen uit de gebruikersgroep hebben aangegeven dat de determinant "Persoonlijk voordeel/nadeel" heeft bijgedragen aan het gebruik van de innovatie.

"Die revalidatie arts sprong een gat in de lucht doordat hij zag wat de feitelijke situatie was." (A5/B1)

"Beter uit kunnen leggen aan de patiënt pre/post operatie waardoor bij hem meer begrip ontstaat waarin het [de operatie] soms niet lukt." (A5/B1)

"Het [de 3d print] levert mij veel voordeel op doordat ik mij met mijn collega's beter kan voorbereiden op een OK, dit levert mij minder stress op". (B3)

"De jongens van het 3D team willen helpen in het meedenken over mogelijke technische oplossingen voor klinische problemen. De MS wil dit omdat ze dan ontzorgt worden in de toepassing. Iets nieuws levert stress op en dat moet je voorkomen." (B4)

Uitkomstverwachting (determinant 9): faciliterende bijdrage determinant

Uit de beoordeling van de interviews blijkt dat functionarissen uit de gebruikersgroep hebben aangegeven dat de determinant "Uitkomstverwachting" heeft bijgedragen aan het gebruik van de innovatie.

"Door de verwachting de operatie beter uit te kunnen voeren maak ik gebruik van de 3dp technieken." (B2)

"Vergelijk het met het pre-TOMTOM tijdperk, nu weet ik beter waar ik moet zijn en wat ik zal aantreffen. Dit heeft betere uitkomsten tot gevolg." (B3)

“Jullie bieden mogelijkheden en ik zoek daar een patiënt bij, of ik heb een patiënt en jullie denken mee in oplossingen.” (B4)

Taakopvatting (determinant 10): faciliterende bijdrage determinant

Uit de beoordeling van de interviews blijkt dat functionarissen uit de gebruikersgroep hebben aangegeven dat de determinant “Taakopvatting” heeft bijgedragen aan het gebruik van de innovatie. Uit het interview van 1 functionaris kwam geen duidelijke beeld naar voren.

“Ik maak gebruik van jullie diensten omdat het toegevoegde waarde heeft voor mijn patiënten, niet omdat het moet want dat werkt niet.” (B3)

“Een aantal van ons stuurt het [3D print innovatievragen] actief naar jullie op. Dit zorgt voor een win-win: zij willen graag innovatie en jullie kunnen dit oppakken en verder bouwen aan mogelijkheden.” (B4)

“Gebruiken van de innovatie past binnen optimale zorg kunnen leveren. Daarvoor ben ik verantwoordelijk en daar ga ik voor.” (B5)

Tevredenheid cliënt (determinant 11): faciliterende bijdrage determinant

Uit de beoordeling van de interviews blijkt dat functionarissen uit de gebruikersgroep hebben aangegeven dat de determinant “Tevredenheid van de cliënt (patiënt)” heeft bijgedragen aan het gebruik van de innovatie.

“Patiënt snapt het beter, of waarom het soms niet lukt. Dit leidt tot begrip en betere verwerking.” (A5/B1)

“Daar komt bij dat de prints een beeld vormen bij de patiënt, dát is het voordeel van deze innovatie: voor de specialist én de patiënt.” (B2)

“Van belang voor het informed consent [geïnformeerde toestemming]. Patiënt weet beter waar hij goedkeuring voor geeft omdat hij beter snapt wat er aan de hand is.” (B4)

Medewerking cliënt (determinant 12): Neutrale determinant

Uit de beoordeling van de interviews blijkt dat functionarissen uit de gebruikersgroep hebben aangegeven dat de determinant “Medewerking cliënt (patiënt)” neutraal is geweest voor het gebruiken van de innovatie binnen MST. Zij achtten deze determinant niet terzake voor het opstellen van een innovatiestrategie.

“Medewerking van de patiënt is daarbij niet belangrijk, de patiënt heeft vaak geen weet wat er voor innovaties gebruikt worden.” (A5/B1)

“Patiënten zijn dan niet betrokken bij de innovaties, patiënten hebben slechts één doel en dat is beter worden en dat ze het gevoel hebben dat de specialist haar stinkende best heeft gedaan.” (B2)

“Ik merk vaak dat patiënten niet willen weten wat er gebeurt bij een behandeling, dus medewerking heeft geen toegevoegde waarde mijn inziens.” (B4)

Sociale steun (determinant 13): faciliterende bijdrage determinant

Uit de beoordeling van de interviews blijkt dat functionarissen uit de gebruikersgroep hebben aangegeven dat de determinant “Sociale steun” heeft bijgedragen aan het gebruik van de innovatie.

“Het persoonlijk contact dat is gelegd [tussen medisch specialisten en medisch 3D print lab] waarin ook de onmogelijkheden werden besproken, het beschikbaar zijn in termen van tijd, naar elkaar luisteren en met elkaar meekijken zodat je weet wat belangrijk is en dat je als operateur weet wat de mogelijkheden en onmogelijkheden zijn.” (B2)

“Je komt binnen in het lab met een vraag en er wordt aan gewerkt: on-MST” (B3)

“Jullie zijn aardig, benaderbaar, denken mee, hebben technische knowhow en verlenen een goede service.” (B4)

“Dat is leuk: pingpongen en samen met jullie mogelijkheden uitdenken, uitdiepen en uitproberen.” (B4)

“Jullie ondersteunen bij innovatie. Iets nieuws levert stress op, jullie ontzorgen.” (B4)

Descriptieve norm (determinant 14): overwegend faciliterende bijdrage determinant

Uit de beoordeling van de interviews blijkt dat functionarissen uit de gebruikersgroep hebben aangegeven dat de determinant “Descriptieve norm” heeft bijgedragen aan gebruik van de innovatie. 1 functionaris heeft aangegeven dat de determinant neutraal is geweest voor gebruik van de innovatie.

Faciliterend bijdragen

“Je helpt elkaar, daardoor krijg je kruisbestuiving en gebruiken anderen het [de innovatie] weer.” (A5/B1)

“Als je ziet dat de burens het [de innovatie] gebruiken, dan ga je ook nadenken over je eigen problemen en wat dat 3D print daarin zou kunnen betekenen.” (B5)

Neutraal

“Ik gebruik iets omdat ik het van toegevoegde waarde voor mijn patiënten vindt.” (B3)

Subjectieve norm (determinant 15): Neutrale determinant

Uit de beoordeling van de interviews blijkt dat functionarissen uit de gebruikersgroep hebben aangegeven dat de determinant “Subjectieve norm” neutraal is geweest voor gebruik van de innovatie. Uit het interview van 1 functionaris kwam geen duidelijke beeld naar voren.

Neutraal

“Als wordt gezegd: dit moet je nu zo doen dan heeft dat helemaal geen zin omdat je er niet in gelooft en dan is het lastig iedereen mee te krijgen.” (B2)

“Te eigenwijs om iets te moeten doen wat anderen van belang achten. Dit gaat niet werken omdat je er dan zelf niet achter staat dat je het gebruikt. Gaat tegen je werken op termijn.” (B3)

Eigen effectiviteitsverwachting (determinant 16): neutrale determinant

Uit de beoordeling van de interviews blijkt dat functionarissen uit de gebruikersgroep hebben aangegeven dat de determinant “Eigen effectiviteitsverwachting” neutraal is geweest voor het gebruik van de innovatie binnen hun specialisme. Zij achtten deze determinant niet ter zake voor het opstellen van een innovatiestrategie.

Neutraal

“Plaats kennis en kunde waar het logisch is: het leren printen en ontwikkelen aan medisch specialisten overlaten zal ten koste gaan van de innovatiegraad. Moet je niet doen of willen.” (A5/B1)

“De wijze hoe het nu is ingericht ontzorgen jullie ons op essentiële onderdelen: jullie doen jullie ding ten aanzien van 3D print en ik mijn ding ten aanzien van 3D print. Hierdoor haal je stress bij ons weg, en dat is prettig en dat bevordert de innovatieontwikkeling.” (B4)

Kennis (determinant 17): faciliterende bijdrage determinant

Uit de beoordeling van de interviews blijkt dat functionarissen uit de gebruikersgroep hebben aangegeven dat de determinant “Beschikbaarheid van kennis” heeft gedragen aan het gebruik van de innovatie.

“De kennis die nodig is wordt gedeeld door de mensen van het 3D print lab. Of indien die kennis nog niet aanwezig via studentenopdrachten binnen gehaald. Daarnaast wordt kennis intercollegiaal gedeeld. Je ziet waar je collega’s mee bezig zijn en dat werkt aanstekelijk.” (B2)

“Succesvol is dat ik de kennis heb gekregen die ik nodig heb om dit [gebruik maken van de innovatie] te kunnen doen.” (B5)

Informatieverwerking (determinant 18): faciliterende bijdrage determinant

Uit de beoordeling van de interviews blijkt dat functionarissen uit de gebruikersgroep hebben aangegeven dat de determinant “Wijze van informatieverwerking” heeft gedragen aan het gebruik van de innovatie.

“Doordat je hoort wat de mogelijkheden zijn weet je ook wat nog niet kan. Je laten informeren en info ophalen is van belang om nieuwe innovaties zoals deze te implementeren.” (B3)

“Door de PR die gedaan is en het elkaar opzoeken ben en blijf je op de hoogte van de ontwikkelingen.” (B4)

Analyse gebruiker gerelateerde determinanten

Het merendeel van de gebruikersdeterminanten zijn door de gebruikers als faciliterend beschouwd voor de effectieve implementatie van de innovatie binnen hun specialisme. Determinant *medewerking cliënt/patiënt* (D12) is neutraal geweest. Dit kan te wijten zijn aan het feit dat de oprichting van het medische 3D print lab een technologische innovatie betrof waarbij de directe betrokkenheid van de patiënt laag was, of zoals functionaris A5/B1 verwoord in persoonlijke communicatie “*Medewerking van de patiënt is daarbij niet belangrijk, de patiënt heeft vaak geen weet wat er voor innovaties gebruikt worden*”. In de reflectie op de literatuur van Fleuren (paragraaf 2.3.2) is hier reeds aandacht aan besteed.

De respondenten hebben aangegeven dat determinant 15, de subjectieve norm, ook neutraal is voor de effectieve implementatie van het medische 3D print lab. Allen geven aan dat er geen effect was op de implementatie van het gebruik van de innovatie binnen hun specialisme doordat belangrijke anderen de innovatie gebruikten. Of zoals functionaris B3 dit verwoord in de persoonlijke communicatie: *“Te eigenwijs om iets te moeten doen wat anderen van belang achten. Dit gaat niet werken omdat je er dan zelf niet achter staat dat je het gebruikt.”* Van determinant 16 (eigen effectiviteitsverwachting) is ook door de gebruikende functionarissen aangegeven dat deze neutraal is geweest voor de implementatie van het gebruik van de innovatie binnen het specialisme. Volgens de gebruikers moet je gebruikers zelf *niet* laten innoveren of activiteiten uit de innovatie zelf uit laten voeren, of zoals functionaris A5/B1 verwoord in de persoonlijke communicatie: *“Plaats kennis en kunde waar het logisch is: het leren printen en ontwikkelen aan medisch specialisten overlaten zal ten koste gaan van de innovatiegraad.”*

4.3.2 Organisatie gerelateerde determinanten

Determinanten die betrekking hebben op de organisatie zijn hoofdzakelijk voor de A/C-functionarissen groep, de lijnfunctionarissen en de externen, beschouwd. Hoofdzakelijk, aangezien geïnterviewde groep B, de gebruikers, bij de interviews op onderdelen informatie hebben gegeven die ook betrekking had op de organisatie-determinanten die waardevol was. Deze zijn wel meegenomen in onderstaand tabel.

De interviews zijn geanalyseerd waarbij subjectief is beoordeeld of de organisatiedeterminant in de feitelijkheid van de antwoorden naar voren kwam. Tabel 5 laat het resultaat van deze beoordeling zien. De getalswaarde in een cel illustreert de subjectieve beoordeling van de aantal respondenten waarbij beoordeelt is of de determinant faciliterend heeft bijgedragen (+), neutraal is geweest (0), faciliterend heeft bijgedragen maar ook neutraal is geweest (+/0) of niet duidelijk van belang is geweest (*) in het innovatieproces. De getalswaarde in tabel 5 is niet bedoeld om een statistische waarde aan te kunnen tonen, het geeft alleen een verdeling van respondentenreacties weer.

De feitelijkheid van de score is onder deze tabel aan de hand van citaten per determinant weergegeven.

Tabel 5 Resultaten uit interviews waarbij beoordeeld is op welke wijze de betreffende determinant van toepassing is geweest bij opzetten medische 3D print lab bij determinantengroep "Organisatie"

	Determinant Organisatie	Groep	Score respondenten			
			+	0	+/-	*
19	Formele bekrachtiging management	A	2			2
		B	1			
		C	1			2
20	Vervanging bij personeelsverloop	A	2			2
		B				1
		C	1			2
21	Capaciteit / bezettingsgraad	A	3			1
		B	1			
		C	1			2
22	Financiële middelen	A	3			1
		B	5			
		C	3			
23	Tijd	A	4			
		B	2			
		C	2			1
24	Beschikbaarheid materialen en voorzieningen	A	4			
		B	2			
		C	2			1
25	Coördinator	A	4			
		B	1			
		C	3			
26	Turbulentie in de organisatie	A	3			1
		B				
		C				3
27	Beschikbaarheid van informatie over gebruik innovatie	A	3		1	
		B	2	1	1	
		C	2			1
28	Feedback aan gebruiker	A	4			
		B	1			
		C	2			1

Formele bekrachtiging management (determinant 19): faciliterende bijdrage determinant

Uit de beoordeling van de interviews blijkt dat functionarissen hebben aangegeven dat de determinant "Formele bekrachtiging" heeft bijgedragen aan de implementatie van de innovatie. Uit het interview van 4 functionarissen kwam geen duidelijke beeld naar voren.

"Formele bekrachtiging ontstond doordat de RvB [Raad van Bestuur] en MSB [Medisch Staf Bestuur] het plan financieel steunde." (A1)

"Iemand moest het initiatief durven te nemen om te innoveren en geld ter beschikking te stellen omdat hij ergens in geloofde." (A2)

"Bekrachtiging doordat geld en tijd beschikbaar werd gesteld waardoor de ideeën doorontwikkeld konden worden." (A5/B1)

Vervanging bij personeelsverloop (determinant 20): faciliterende bijdrage determinant

Uit de beoordeling van de interviews blijkt dat functionarissen hebben aangegeven dat de determinant "Vervanging bij personeelsverloop" heeft bijgedragen aan de implementatie van de innovatie. Uit het interview van 5 functionarissen kwam geen duidelijke beeld naar voren.

"Totdat het formeel in medische behandelprocedures komt is van belang dat geïnvesteerd wordt bij vertrek van medisch specialisten die de innovatie gebruiken." (A1)

"Indien een innovator in de groep zit die de rest wil meenemen en deze vertrekt uit de organisatie, dan bestaat de kans dat het doodbloed. Opvolging is daarbij van belang voor levensvatbaarheid. Als ondersteuner is dat minder: een vertrekkende operator wordt opgevolgd door een nieuwe. Maar daar is borging daarvan uiteraard wel van belang." (A2)

"Initieel is het risicovol indien mensen weglopen. Echter, bij het 3D lab is een community opgebouwd." (C2)

Capaciteit/bezettingsgraad (determinant 21): faciliterende bijdrage determinant

Uit de beoordeling van de interviews blijkt dat functionarissen hebben aangegeven dat de determinant "Capaciteit/bezettingsgraad" heeft bijgedragen aan de implementatie van de innovatie. Uit het interview van 3 functionarissen kwam geen duidelijke beeld naar voren.

"De juiste mensen met adequate capaciteiten waardoor technisch gecompliceerdere zaken mogelijk zijn." (A3)

"Wat je vaak ziet bij innovaties ziet is dat er geen mensen beschikbaar zijn om zaken te versnellen. Het feit dat dit bij jullie wel was is cruciaal geweest. Er kon mankracht vrijgespeeld worden dit vanuit passie en enthousiasme gewerkt hebben in het project." (C2)

Financiële middelen (determinant 22): faciliterende bijdrage determinant

Uit de beoordeling van de interviews blijkt dat functionarissen hebben aangegeven dat de determinant "Financiële middelen" heeft bijgedragen aan de implementatie van de innovatie. Uit het interview van 1 functionaris kwam geen duidelijke beeld naar voren.

"Er werden financiële middelen gerealiseerd terwijl MST-breed geen innovatiebudget aanwezig is." (A5/B1)

"Jullie hadden het geluk dat je geld had om te innoveren." (B3)

Tijd (determinant 23): faciliterende bijdrage determinant

Uit de beoordeling van de interviews blijkt dat functionarissen hebben aangegeven dat de determinant "Tijd" heeft bijgedragen aan de implementatie van de innovatie. Uit het interview van 1 functionaris kwam geen duidelijke beeld naar voren.

"Bij het 3D lab kon dit lastig zijn omdat de werkzaamheden erbij werden gedaan. Hierdoor kwamen we in een spreidstand maar zorgde ook wel voor creativiteit en kritischheid naar wat je doet: je kunt de tijd namelijk maar één keer uitgeven." (A2)

"Er werd tijd vrijgemaakt omdat gezien werd dat dit een unieke kans was, innoveren kost tijd: is er meestal niet terwijl wel geïnnoveerd moet worden. Dit is een vreemde balans." (A5/B1)

Beschikbaarheid materialen en voorzieningen (determinant 24): faciliterende bijdrage determinant

Uit de beoordeling van de interviews blijkt dat functionarissen hebben aangegeven dat de determinant "Beschikbaarheid materialen en voorzieningen" heeft bijgedragen aan de implementatie van de innovatie. Uit het interview van 1 functionaris kwam geen duidelijke beeld naar voren.

"Iedereen kan samen met een operator een keer segmenteren zoals laatst bij de neurochirurgie, voorziening zorgt dan voor dat mensen een keer langskomen en willen proberen." (A3)

"Brede voorzieningen dienen voorhanden te zijn om te kunnen innoveren. Je start niet zomaar." (B3)

Coördinator (determinant 25): faciliterende bijdrage determinant

Uit de beoordeling van de interviews blijkt dat functionarissen hebben aangegeven dat de determinant "Coördinator" heeft bijgedragen aan de implementatie van de innovatie.

"Gehele coördinatie van de innovatie richting alle stakeholders lag bij de MT. Daar is uit bevoegdheid en geloof volledig op dit project ingezet in samenwerking met de medisch specialist." (A2)

"3D lab zorgde voor interne coördinatie en zette externe samenwerking op waar het nodig was omdat het de interne vraag faciliteerde." (C1)

Turbulentie in de organisatie (determinant 26): negatief faciliterende bijdrage determinant

Uit de beoordeling van de interviews blijkt dat functionarissen hebben aangegeven dat de determinant "Turbulentie in de organisatie" negatief faciliterend bijdraagt aan de implementatie van de innovatie. Uit het interview van 4 functionarissen kwam geen duidelijke beeld naar voren.

"MST heeft de afgelopen jaren in financieel zwaar weer gezeten. Hierdoor is er meer turbulentie in de organisatie. Ik denk dat de Raad van Bestuur hierdoor, of misschien ook wel de organisatie, niet op innovaties zoals het opzetten van een 3D lab zitten te wachten." (A2)

Beschikbaarheid over gebruik innovatie (determinant 27): overwegend faciliterende bijdrage determinant

Uit de beoordeling van de interviews blijkt dat functionarissen hebben aangegeven dat de determinant "Beschikbaarheid over gebruik innovatie" heeft bijgedragen bij de succesvolle implementatie van de innovatie. 1 functionaris heeft aangegeven dat dit neutraal is geweest en 2 functionarissen geven een wisselend beeld. Uit het interview van 1 functionaris kwam geen duidelijke beeld naar voren. De functionaris die heeft aangegeven deze determinant neutraal is geweest, is de functionaris uit de gebruikersgroep die in een later stadium betrokken werd.

Faciliterend bijdragen

"We posten regelmatig wat op intranet en hebben onze connecties bij de diverse afdelingen. Gaan actief de boer op zonnodig." (A2)

Neutraal

"Jullie zijn te weinig zichtbaar. Er moet meer zichtbaar worden gemaakt wat jullie doen." (B5)

Feedback aan gebruiker (determinant 28): faciliterende bijdrage determinant

Uit de beoordeling van de interviews blijkt dat functionarissen hebben aangegeven dat de determinant “Feedback aan gebruiker” van belang is geweest bij de succesvolle implementatie van de innovatie. Uit het interview van 1 functionaris kwam geen duidelijke beeld naar voren.

“En dat was een ontwikkeling die voor mij binnen MST heel bijzonder was. Dat het niet geremd werd door allerlei mensen die voor een oplossing nieuwe problemen zochten. Daardoor groeide wij in het meer gebruiken van 3D producten.” (B3)

“Ik denk dat de grootste winstpakker is contact zoeken met medisch specialisten. . . jullie denken mee. . . en er komt feedback, ook indien iets niet lukt: kan niet, hebben we geprobeerd, nogmaals geprobeerd, maar kan echt niet en is klaar.” (B4)

Analyse organisatie gerelateerde determinanten

Op basis van de analyse van de interviews hebben bijna alle functionarissen uit de functionariisgroepen aangegeven dat de organisatie gerelateerde determinanten een faciliterende bijdrage hebben geleverd aan succesvolle implementatie van de innovatie. *Coördinatie* (Determinant 25) en dan expliciet communicatie bij coördinatie vanuit het medische 3D print lab richting stakeholders, is door geïnterviewden hierbij vaak genoemd.

Opvallend is dat functionaris B5, een gebruiker die later in het innovatieproces is ingestroomd, expliciet heeft aangegeven dat de determinant *beschikbaarheid van informatie over gebruik van de innovatie* (D27) onvoldoende aanwezig was maar dat dat bij hem niet heeft bijgedragen aan de non-adoptie.

Uit de interviews kwam naar voren dat ten tijde van het starten van de pilot nog geen organisationele structuur aanwezig was, in de vorm van bijvoorbeeld een innovatieplatform. Functionaris A2 geeft aan tijdens het interview: *“Wat het proces vertraagd heeft is dat eigenlijk al in aanloop naar de pilot, maar vooral ook daarna, geld nodig was voor de volgende stap in het innovatieproces [volwassenheidsstap in ontwikkeling naar complexere zaken], maar dat daar binnen MST nog geen systeem/proces voor was, waardoor het een tijd onzeker bleef of het 3D lab wel kon blijven bestaan.”*

Organisatie gerelateerde determinanten in het innovatieproces

Naar aanleiding van de analyse van de interviews en de organisatiedeterminanten zijn de determinanten hieronder in een chronologisch voorgestelde volgorde geplaatst. Het wetenschappelijk toetsen van deze volgorde is geen onderdeel van dit onderzoek maar kan een voorgesteld beeld geven van de wijze hoe determinanten bij een innovatieproces in elkaar grijpen.

Om tot implementatie van een innovatie over te gaan moet een organisatie klaar zijn hiervoor (ontvankelijkheid zijn), waarbij een bepaalde staat van turbulentie (Determinant 26, verder D26) aanwezig is in deze organisatie. Er is formele bekrachtiging nodig vanuit het management (D19) om het innovatieproces in gang te zetten omdat daarbij capaciteit/bezetting nodig is (D21), financiële middelen (D22) nodig zijn en tijd (D23) nodig is om vervolgstappen te kunnen maken. Dit vergt gedurende het gehele proces een zekere mate van coördinatorschap (D24) om de juiste taken op de juiste momenten uit te kunnen voeren en contacten te onderhouden. Binnen dit coördinatorschap is feedback van en naar de gebruiker gewenst om te beoordelen of is voldaan

aan de doelstellingen van het innovatieproces. Indien implementatie heeft plaatsgevonden dient informatie beschikbaar te zijn over het gebruik van de innovatie (D27) voor andere gebruikers, en zal alert moeten worden gereageerd indien personeel vertrekt (D20).

Met uitzondering van determinant 20 (Vervanging bij personeelsverloop, D20) en determinant 27 (Beschikbaarheid over gebruik innovatie, D27) waren alle organisatie gerelateerde determinanten voorwaardelijk in het implementatieproces van de innovatie, en zou bovenstaande volgorde kunnen worden aangehouden in het innovatieproces. D20 en D27 daarentegen kunnen beiden suggereren dat het implementatieproces reeds doorlopen is, waarbij beiden determinanten juist starten vanaf het moment van implementatie.

4.3.3 Samenvatting innovatiedeterminanten

Op basis van een determinantenanalyse van de interviews is vanuit het oogpunt van de geselecteerde determinantengroep *organisatie* en *gebruikers* beoordeeld op welke wijze deze van belang zijn geweest voor het slagen van de medische 3D print innovatie binnen MST, zie tabel 6. Van Fleuren suggereert dat het instrument ook toepasbaar zou kunnen zijn voor meer technologie gebaseerde innovaties. Naar aanleiding van de uitgevoerde interviews zou kunnen worden gesteld dat binnen deze specifieke setting voor de organisatie gerelateerde determinanten dit het geval zou kunnen zijn geweest. Voor de gebruiker gerelateerde determinanten niet geheel, aangezien de gebruikers hebben aangegeven dat determinant 12 (Medewerking cliënt), 15 (Subjectieve norm) en 16 (Eigen effectiviteitsverwachting) neutraal is geweest op de implementatie van deze specifieke innovatie en geen bijdrage heeft geleverd.

Tabel 6 Samenvatting innovatiedeterminanten

	Determinant Gebruiker	Bijdrage innovatie succes Medisch 3D lab (faciliterende bijdrage/geen bijdrage)
8	Persoonlijk voordeel / nadeel	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
9	Uitkomstverwachting	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
10	Taakopvatting	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
11	Tevredenheid cliënt	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
12	Medewerking cliënt	Geen bijdrage van determinant aan innovatiesucces
13	Sociale steun	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
14	Descriptieve norm	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
15	Subjectieve norm	Geen bijdrage van determinant aan innovatiesucces
16	Eigen-effectiviteitsverwachting	Geen bijdrage van determinant aan innovatiesucces
17	Kennis	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
18	Informatieverwerking	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
	Determinant Organisatie	Bijdrage innovatie succes Medisch 3D lab (faciliterend/geen bijdrage)
19	Formele bekrachtiging management	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
20	Vervanging bij personeelsverloop	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
21	Capaciteit / bezettingsgraad	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
22	Financiële middelen	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
23	Tijd	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces

24	Beschikbaarheid materialen en voorzieningen	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
25	Coördinator	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
26	Turbulentie in de organisatie	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
27	Beschikbaarheid van informatie over gebruik innovatie	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
28	Feedback aan gebruiker	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces

4.4 Samenvatting resultaten en analyse

In dit hoofdstuk zijn de resultaten uit de interviews weergegeven voor respectievelijk de aspecten van effectiviteit, het implementatieproces/rol van risicomanagement en de innovatiedeterminanten. Daarbij zijn citaten toegevoegd om de feitelijkheid te duiden. In de beantwoording van de vragen uit het eerste onderzoeksclusters bleek in meerdere mate dat bruikbare antwoorden werden gegeven voor het volgende onderzoeksclusters, ditzelfde betrof bij beantwoording van vragen van het tweede cluster voor het derde cluster. Dit had tot gevolg dat deze vragen niet in het volgende cluster gesteld werden.

De reacties per respondentgroep kwamen grotendeels overeen met elkaar waardoor is gesteld dat verzadiging van informatie per functionarissengroep heeft plaatsgevonden. Daarnaast is gesteld dat het verzamelde materiaal dermate heterogeen is dat het uitbreiden van respondenten door leden Raad van Bestuur of management Financiën geen toegevoegde waarde opleverde.

In het volgende hoofdstuk zijn de conclusies gegeven.

5 Discussie, conclusie en aanbevelingen

In dit hoofdstuk wordt de centrale onderzoeksvraag beantwoord. Daarnaast zijn aanbevelingen gedaan en zijn in de discussie mogelijke beperkingen van het onderzoek weergegeven. Daarmee wordt antwoord gegeven op deelvraag 3.

5.1 Discussie

Een onderneming dient over aanpassingsvermogen te beschikken die haar in staat stelt om nieuwe mogelijkheden te onderkennen, kansen te grijpen en soepel aan te passen aan een mogelijk nieuwe werkelijkheid. Volgens Wang (Wang, 2007) kunnen deze zogenaamde dynamic capabilities, integrale organisatiekarakteristieken waardoor marktvoordeel kan worden behaald, verdeelt worden in 3 hoofdcomponenten, namelijk adaptive, absorptive en innovative capabilities. Aan de hand van dynamic capabilities is deze discussie uiteen gezet.

5.1.1 Dynamic capabilities en innovaties

Innovatieprocesmodellen zoals van Bowers en innovatiedeterminanten zoals uit Fleuren kunnen behulpzaam zijn bij de implementatie van innovaties, maar bij deze modellen is onvoldoende aandacht voor bijvoorbeeld het lerende vermogen van een organisatie. Daarbij zou bijvoorbeeld absorptive capabilities kunnen worden gebruikt om dat te integreren in het model. Absorptive capabilities zijn gericht op het veranderen van een organisatie op basis van mogelijkheden die worden gezien op de markt. Gebruik maken van het lerend vermogen van MST door bij innovaties op basis van externe mogelijkheden te veranderen is niet onderzocht. Bij het opstarten van medische 3D print activiteiten binnen MST is vanuit de Medische Technologie hoofdzakelijk gebruik gemaakt van absorptive capabilities. De innovatie was nieuw binnen MST maar niet binnen de gezondheidszorg. Er is gebruik gemaakt om te leren van partners (regionale leerlijn en universitaire medische centra). Hierbij is externe informatie op het gebied van 3dp geïntegreerd en omgezet in bedrijfsspecifieke kennis voor de Medische Technologie.

In het verlengde van het ontstaan van het medisch 3D *print* lab is richting de mogelijkheden van het ontstaan van een *medisch 3D lab* gebruik gemaakt van adaptive capabilities. Hierbij zijn naar andere mogelijkheden dan 3D print, maar wel 3D gerelateerd, gezocht en vervolgens geïmplementeerd.

Door een innovatie implementatiestrategie te ontwikkelen worden de dynamic capabilities als organisatie vergroot doordat voordeel kan worden behaald uit de ontwikkelde strategie. Hierdoor is de organisatie beter in staat in te spelen op mogelijkheden uit de markt indien zich een kans of bedreiging voordoet. Een multidisciplinaire determinantenanalyse zoals van Fleuren kan daarbij een hulpmiddel zijn zodat vanuit diverse invalshoeken kennis wordt opgebouwd over de innovatie. In dit onderzoek is het organisatie en gebruikersperspectief beschouwd. Op dit moment is onduidelijk of de uitkomsten hiervan generaliseerbaar zijn naar andere zorg(technologische) innovaties binnen MST. Op basis van een casestudie rondom andere zorg technologische innovaties binnen MST kan dit onderzoek worden getoetst op validiteit. Indien van toepassing kunnen door deze evaluatie de aanbevelingen worden bijgesteld. Het onderzoeken van de validiteit van de aanbevelingen is een advies voor verder onderzoek.

In het determinantenoverzicht van Fleuren komt geen organisatiedeterminant tot uiting die zou kunnen worden omschreven als “aanwezigheid van een innovatiestructuur”. Uit de analyse van de interviews blijkt dat de aanwezigheid van een dergelijke structuur binnen een organisatie een faciliterend effect kan hebben op de implementatie van innovaties. Een dergelijke structuur kan de randvoorwaarden invullen die benodigd zijn om innovaties te starten.

“Wat het proces vertraagd heeft is dat eigenlijk al in aanloop naar de pilot, maar vooral ook daarna, geld nodig was voor de volgende stap in het innovatieproces [volwassenheidsstap in ontwikkeling naar complexere zaken], maar dat daar binnen MST nog geen systeem/proces voor was, waardoor het een tijd onzeker bleef of het 3D lab wel kon blijven bestaan.” (A2)

Dit evaluerende onderzoek heeft inzicht gegeven in de wijze hoe de implementatie van een zorg technologische innovatie binnen MST heeft plaatsgevonden. De gebruikte determinanten zijn voor de zorg maar nog niet gevalideerd voor zorg-technologisch specifiek, alhoewel Fleuren aangeeft te suggereren dat ze ook toepasbaar kunnen zijn voor een bredere setting aangezien het om gezondheidszorginnovaties gaat. Aanvullend onderzoek kan worden verricht waarbij het onderscheid wordt gemaakt in zorg-technologische innovaties en zorg-algemene innovaties. De determinanten uit het organisatieperspectief zouden op basis van dit onderzoek ingezet kunnen worden als implementatiestrategie voor andere innovaties binnen MST. De gebruikersdeterminanten zouden, met uitzondering van determinant 12,15 en 16, op basis van dit onderzoek ingezet kunnen worden als implementatiestrategie voor andere innovaties binnen MST. Fleuren geeft aan dat afhankelijk van de innovatie door de innovator beoordeeld dient te worden welke determinanten het meest passend zijn. Dit betekend dus niet dat per definitie alle determinanten van toepassing *moeten* zijn maar dat op basis van kennis en ervaring determinanten gekozen kunnen worden. Bij een andere innovatie zou determinant 12,15 en 16 uit het gebruikersperspectief juist wel van toepassing kunnen zijn. Het hele spectrum van determinanten in het voorstadium van implementatie beschouwen kan als hulpmiddel dienen om vanuit verschillende invalshoeken naar een potentiële innovatie te kijken en op die wijze een implementatiestrategie te ontwikkelen.

5.1.2 Dynamic capabilities en risicomanagement

Zoals bij de inleiding van paragraaf 5.1 aangegeven zijn dynamic capabilities organisatie vaardigheden waardoor concurrentie voordeel kan worden behaald. Deze capabilities zijn geen gedefinieerde processen maar zijn ingebed *in* processen (Wang, 2007). Onderzoek van Nair (Nair, et al., 2013), waarin onderzocht is of risicomanagement als dynamic capability heeft bijgedragen in tijden van de financiële crisis uit 2008, geeft Nair aan dat gestructureerd risicomanagement de dynamic capabilities van een organisatie vergrootte waardoor het beter bestand was tegen deze crisis. Door risicomanagement uit te voeren waren ondernemingen beter in staat om zich aan te passen aan een mogelijke nieuwe werkelijkheid. De analogie zou doorgetrokken kunnen worden richting een innovatieproces waarbij gebruik wordt gemaakt van adaptive, absorptive en innovative capabilities. Adequaat risicomanagement vergroot mogelijk de dynamic capabilities waardoor beter gewogen keuzes zouden kunnen worden gemaakt rondom innovatie mogelijkheden. Daarbij zou het een organisatie beter in staat moeten stellen deze keuzes te maken. Door expliciet risicogestuurd risicomanagement toe te passen in een innovatieproces, waarbij gebruik wordt gemaakt van dynamic capabilities, zou meer open worden gestaan voor andere mogelijkheden doordat bijvoorbeeld meer onzekerheid wordt toegelaten en

variatie wordt benut. Doordat met een bredere blik naar mogelijkheden uit andere organisaties wordt gekeken kunnen deze wellicht effectiever geadopteerd of geabsorbeerd worden. Of risicomanagement, door gebruik te maken van dynamic capabilities, voor effectievere innovatie implementatie zorg, is niet de scope geweest van dit onderzoek en is een advies voor vervolgonderzoek.

Innoveren gaat hand in hand met het nemen van risico. Door te innoveren worden “*Nieuwe gedragingen, routines en werkwijzen. . .*” (Greenhalgh, 2004a) toegepast en wordt afgestapt van oude. Hierdoor worden onzekerheden in het proces toegelaten doordat bijvoorbeeld professionals nog onvoldoende bekend of bekwaam zijn met de innovatie. Onzekerheid kan leiden tot risico's. Het hebben van onzekerheid is niet erg, hoe met onzekerheid wordt omgegaan is cruciaal. Van belang is te onderzoeken welke mogelijke (individuele) onzekerheden aanwezig zijn en tot welke mogelijke risico's dit zou kunnen leiden zodat adequate maatregelen genomen kunnen worden. Daarbij kan het lastig zijn om te bepalen tot welk niveau risico's en onzekerheden acceptabel zijn. Wat is de risicotolerantie die getolereerd wordt? Welke risico's zijn eigenlijk aanwezig bij een innovatie waar nog weinig over bekend is?

Risicomanagement heeft op een gedeeltelijk expliciete en impliciete wijze bijgedragen aan het succesvol zijn van het medische 3D print lab waarbij aspecten uit het risicogestuurd werken zijn gebruikt. Initieel (opstart medisch 3D lab) en later (opstart patiënt specifieke boor- en zaagmallen) is een risicoanalyse opgesteld waarbij onderwijl risico's beschouwd zijn, over risico's nagedacht en gehandeld is. Op basis van de wijze hoe risicomanagement een rol heeft gespeeld bij implementatie van het medische 3D print lab (vooral impliciet) kan niet gesteld worden dat risico's genomen zijn. Wel is onzekerheid toegelaten, maar de wijze hoe met deze onzekerheden wordt omgegaan bepaald of sprake van risico is. Om te kunnen verantwoorden naar in- en externe stakeholders is het goed deze onzekerheden in het proces expliciet te maken, daarbij biedt dit ook een hulpmiddel inzicht te verkrijgen in wat de status van deze onzekerheden zijn.

5.2 Conclusie

De centrale onderzoeksvraag luidde:

Welke factoren uit risicomanagement en innovatiemanagement hebben bijgedragen aan de succesvolle implementatie van het medisch 3D print lab binnen MST, en welke aanbevelingen voor de introductie van nieuwe zorginnovaties, met 3D in het bijzonder, kunnen hieruit afgeleid worden?

Op basis van dit onderzoek kunnen we stellen dat de oprichting van het medische 3D lab als effectief is ervaren. Op basis van effectiviteitsaspecten is aan de hand van interviews geanalyseerd op welke wijze stakeholders invulling geven aan deze aspecten. Alle respondenten geven een positieve waarde aan de benoemde aspecten van effectiviteit. Afhankelijk van de rol die de functionarisgroep tijdens het implementatietraject heeft gehad zijn op onderdelen andere beelden bij de invulling van deze aspecten, zoals in het geval van “*Dienst passend bij de vraag*”, voor de externe functionarissen, en “*Timing van implementatie*” voor alle functionarisgroepen. Verborgen kosten kunnen zitten in het feit dat functionarissen door de wil het lab een succes te maken meer tijd (geld) hebben geïnvesteerd dan in businessplannen naar voren is gekomen

waardoor de geprognosticeerde effecten positiever zijn weergegeven in de businessplannen dan ze in werkelijkheid waren.

Bij de implementatie van het medische 3D print lab is uit de interviews gebleken dat vanuit innovatiemanagement perspectief een innovatie implementatie proces is doorlopen conform het innovatieprocesmodel van Bowers (Bowers, 2014): Creativity, Selection, Incubation, Pilot, Mass en Learning. Alhoewel dit niet expliciet is gemaakt tijdens het implementatieproces van het medische 3D print lab, zijn de afzonderlijke stappen wel terug te vinden in de analyse van de interviews. De brainstorm die heeft geleid tot de pilot was de start van het medische 3D print lab waarbij gestart werd met prints die relatief eenvoudig te fabriceren waren. Verdere volwassenheid en uitbouw van activiteiten vond plaats naar aanleiding van een opgestelde roadmap (Fikir, et al., 2019) waarbij breed georiënteerd werd. Product portfoliomanagement werd hierbij toegepast. Het proces heeft zich gekenmerkt door de multidisciplinaire iteratieve wijze waarin de stappen doorlopen zijn waarbij veelvuldig contact en communicatie tussen stakeholders van belang werd geacht, gezien de vele korte afstemmingsmomenten om bijvoorbeeld te beoordelen of het aanbod overkomt met de vraag of voldeed aan de doelstellingen.

Tijdens de innovatieprocesstappen zijn risico's geanalyseerd op een wijze die overeenkomsten vertoont met risicogestuurd risicomanagement waarbij nadruk ligt op bijvoorbeeld vertrouwen, benutten van variatie en toelaten van onzekerheid. Behalve bij de initiële oprichting van het medische 3D print lab, en bij de start van de boor- en zaagmallen zijn verder geen aanwijzingen gevonden dat een expliciete wijze van risicoanalyse gedurende het innovatie implementatieproces heeft plaatsgevonden. Daarbij zijn de analyses die opgesteld zijn bij de oprichting van het lab in een latere fase niet herijkt. Doordat deze analyses in de latere volwassenheidsfase van het medische 3D print lab niet op een dynamische wijze zijn gebruikt, en gedeeltelijk niet explicieter zijn gemaakt komt dit niet overeen met de wijze zoals Bowers dit aangeeft. Hij stelt dat in het gehele proces op expliciete dynamische wijze informatie verzameld moet worden door bijvoorbeeld rapportages gedurende het innovatieproces te gebruiken. Risicomanagement heeft door gedeeltelijk expliciete en hoofdzakelijk impliciete wijze bijgedragen aan het succesvol zijn van het medische 3D print lab waarbij van aspecten uit het risicogestuurd werken gebruik is gemaakt. Het kan van belang zijn om af te vragen hoe risicomanagement toch op een impliciete manier kan bijdragen aan dit soort trajecten. Enerzijds kan dit komen doordat de stakeholders, bij het kenmerk van risicogestuurd werken "*mate van eigenaarschap*" hebben aangegeven, dat eigenaarschap gevoeld werd en een hoge mate van teamgevoel ervaren werd. Dit aspect van gezamenlijkheid en eigenaarschap zou ervoor gezorgd kunnen hebben dat men zich verantwoordelijk voelde voor het resultaat en de risico's die mogelijk dat resultaat konden doorkruisen. Anderzijds kan de impliciete manier van risicomanagement hebben gewerkt doordat het Medische 3D lab is ontstaan vanuit de afdeling Medische Technologie. Deze afdeling is verantwoordelijk om de kwaliteit en veiligheid van het gebruik van medische apparatuur binnen MST te borgen (Huisjes, 2020). Betrokkenheid bij patiëntenrisico's in het gebruik van medische apparatuur is een integraal onderdeel van deze afdeling. Het zou dus een fundamenteel onderdeel van dit organisatieonderdeel kunnen zijn om continu op impliciete wijze met risico's bezig te zijn.

Uit het evaluerend onderzoek kan geconcludeerd worden dat determinanten binnen het organisatieperspectief vanuit het oogpunt van deze innovatie als faciliterend kunnen worden beschouwd. Dat betekent dat de resultaten binnen dit perspectief overeen komen met het onderzoek van Fleuren (Fleuren, 2014) en dat ze een faciliterende bijdrage leveren aan de implementatie van het medische 3D print lab. Van de gebruikersdeterminanten zijn behalve determinant 12, 15 en 16 alle determinanten als faciliterend beschouwd (tabel 7).

Tabel 7 Samenvatting innovatie determinanten

	Determinant Gebruiker	Bijdrage innovatie succes Medisch 3D lab (faciliterende bijdrage/geen bijdrage)
8	Persoonlijk voordeel / nadeel	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
9	Uitkomstverwachting	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
10	Taakopvatting	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
11	Tevredenheid cliënt	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
12	Medewerking cliënt	Geen bijdrage van determinant aan innovatiesucces
13	Sociale steun	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
14	Descriptieve norm	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
15	Subjectieve norm	Geen bijdrage van determinant aan innovatiesucces
16	Eigen-effectiviteitsverwachting	Geen bijdrage van determinant aan innovatiesucces
17	Kennis	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
18	Informatieverwerking	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
	Determinant Organisatie	Bijdrage innovatie succes Medisch 3D lab (faciliterend/geen bijdrage)
19	Formele bekrachtiging management	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
20	Vervanging bij personeelsverloop	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
21	Capaciteit / bezettingsgraad	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
22	Financiële middelen	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
23	Tijd	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
24	Beschikbaarheid materialen en voorzieningen	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
25	Coördinator	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
26	Turbulentie in de organisatie	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
27	Beschikbaarheid van informatie over gebruik innovatie	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces
28	Feedback aan gebruiker	Faciliterende bijdrage van determinant aan innovatiesucces

Uit dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat aspecten uit innovatiemanagement en risicomanagement hebben bijgedragen aan de succesvolle implementatie van het medische 3D print lab binnen MST.

5.3 Aanbevelingen

In onderstaande paragrafen zijn aanbevelingen gegeven op welke wijze innovaties, met 3D innovaties in het bijzonder, binnen MST verder vorm moeten krijgen.

5.3.1 Implementatie van innovaties binnen MST

Naar aanleiding van dit onderzoek worden de volgende aanbevelingen gegeven:

1. *Centraliseer innovatiecoördinatie*

De coördinatie van innovaties binnen MST ligt anno 2020 decentraal bij het specialisme die een innovatie wil implementeren. Er is geen sprake van een gecentraliseerde structureerde innovatiecoördinatie. Dit kan tot gevolg hebben dat afdelingen die een innovatie willen starten dit niet doen doordat het teveel tijd kost doordat bijvoorbeeld de primaire focus patiëntenzorg is, of dit wel doen maar dat het onnodig veel tijd kost.

“Starten met innovaties kost tijd, veel tijd. En die tijd is beperkt beschikbaar dus wordt er vaak niet aan begonnen.” (B4)

Coördineer innovaties vanuit een centrale groep waar een bijdrage kan worden geleverd aan de totstandkoming van innovaties binnen MST door innovatieve initiatieven binnen te halen, de ontwikkeling ervan te stimuleren, samenwerkingsverbanden te vormen en een interne innovatiecultuur te creëren. Ontwikkel daarbij een innovatiestrategie met een duidelijke focus die input kan bieden als randvoorwaarden voor mogelijke nieuwe innovaties. Binnen deze centrale groep kan bij nieuw aangedragen innovaties de rol regie nemend of coördinerend zijn. Vanuit dit coördinatiepunt kunnen de lijnen met externe bedrijven of regionale leerlijnen worden opgezet. Portfoliomanagement is van belang zodat prioritering aangegeven wordt.

2. *Ontwikkel een innovatie implementatiestrategie waarin een expliciete vorm van risicogestuurd risicomanagement een rol heeft*

Betrek gebruikers van innovaties gedurende het gehele innovatieproces en ontzorg hen waar mogelijk. Wees benaderbaar, zoek toenadering, communiceer, evalueer om te verbeteren en vier kleine successen. Een gestructureerd implementatieproces daarbij is geen *must* maar kan houvast bieden aan de betrokkenen. Aan de hand van een determinantenanalyse kan een juiste innovatie implementatiestrategie worden vormgegeven. Hierdoor is men beter in staat om een geschikte invoerstrategie op te stellen. Onzekerheid bij innovaties gaan hand in hand. Door gebruik te maken van een expliciete vorm van risicoanalyse vanuit het oogpunt van risicogestuurd werken kan een organisatie zich beter voorbereiden op onzekerheden. Multidisciplinaire risicocommunicatie, waarin integrale risicoaspecten beschouwd worden zoals bijvoorbeeld patiënten-, financiële- en kwaliteitsrisico, en waarbij oog is voor ieders risicoperceptie en tolerantie is van belang.

3. *Stel innovatiebudget ter beschikking*

De interne gebruikers van het medische 3D print lab hebben tijdens de interviews aangegeven dat zij het als beperkend ervaren dat binnen de zorg amper geld beschikbaar is om te innoveren en dat elke euro verantwoord moet worden. Dit wordt ervaren als remmend om innovaties uit te proberen terwijl het wel een strategische doelstelling van MST is. Daarbij kunnen kleine

innovaties eventueel vanuit de afdelingsexploitatie bekostigd worden maar indien een specialisme een grotere innovatie wil proberen waar een basis voor aanwezig moet zijn is daar geen geld voor beschikbaar. Het hoofdlijnen akkoord (Federatie Medisch Specialisten, 2018) zou daar volgens hen debet aan kunnen zijn doordat een te sterke focus wordt gelegd op zorg die voor het ziekenhuis financieel voordeel oplevert. Ook hebben de interne lijnfunctionarissen en gebruikers aangegeven dat het wenselijk is initieel geen kosten in rekening te brengen indien het vanuit een innovatieve groep mogelijk is innovaties uit te proberen, zoals het geval was bij het 3dp lab, omdat dit kan afschikken. Beter is om een innovatief idee eerst uit te proberen zodat de te verwachten voordelen beoordeeld kunnen worden.

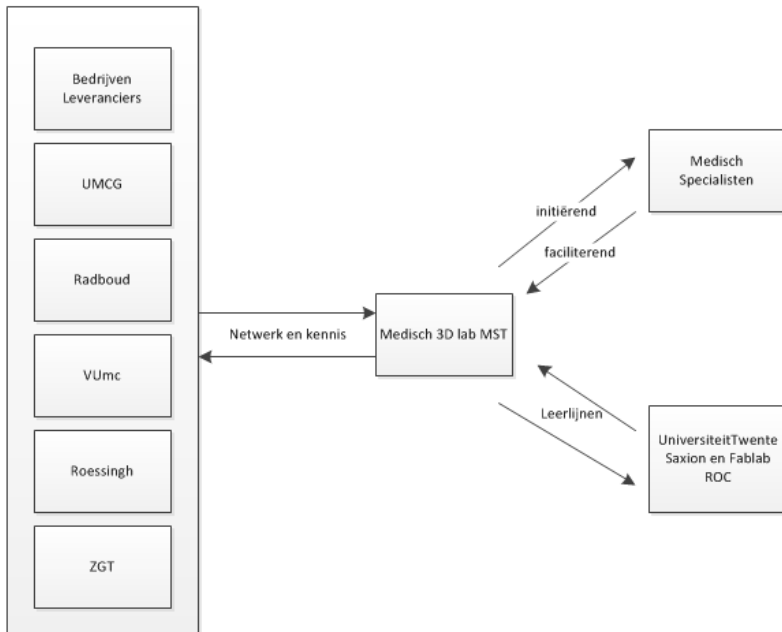
“Maar meteen geld vragen gooit zoveel zand in de machine waardoor de innovatie kan stoppen.” (B3)

4. Ontzorg medisch specialisten tijdens het innovatieproces

Uit de interviews blijkt dat door de gebruikers waarde wordt gehecht aan coördinatie door anderen op innovatievraagstukken waarbij expliciet wordt aangegeven dat je medisch specialisten niet moet laten innoveren. Zij willen meedenken en betrokken worden maar niet de kar trekken gezien de beperkte tijd en wisselende momenten dat er tijd is. Innoveren kun je er niet zomaar even bij doen. Ook is aangegeven dat het wenselijk is dat een afdeling de innovatie faciliteert vanuit belangeloosheid. Indien een afdeling een belang heeft (direct of indirect) bij de innovatie zou dit ten koste kunnen gaan van de innovatie zelf.

5.3.2 Positionering Medisch 3D lab

Productinnovatie leidde tot dienstinnovatie binnen MST. Doordat de Medische Technologie het initiatief nam om samen met medisch specialisten activiteiten rondom medisch 3D printen gestructureerd te organiseren ging, zonder bewust daarvan te zijn, de dienst medisch 3D printen over in medische 3D zorginnovatie. Het medisch 3D print lab van MST werd daarbij het faciliterende en initiërende middelpunt voor klinische innovatieve 3D vraagstukken en onderzoek binnen MST, en zou op basis van de contacten die zijn gelegd dit ook voor de regio kunnen zijn met andere kennis- en zorgpartners. Daarbij kan in- en extern de rol als boundary spanner worden genomen om de samenhangende 3D activiteiten en verschillende actoren te verbinden waarbij duurzame relaties kunnen ontstaan en informatie wordt uitgewisseld. Bij boundary spanning (Daft, 2004) worden binnen de gedeelde of gezamenlijke activiteiten die een gevoel van gemeenschappelijkheid en urgentie ontwikkelen de mogelijkheid geschapt om tussen actoren in dat proces de grenzen te laten vervagen. Bij de oprichting van het medische 3D lab heeft de Medische Technologie, als boundary spanner, aangetoond deze rol succesvol te kunnen vervullen waarbij succesvolle samenwerkingsverbanden zijn opgebouwd tussen het medische 3D lab en Hogeschool Saxion en Universiteit Twente. Onderstaande weergave zou daarbij uitgebouwd kunnen worden zodat klinische 3D vraagstukken op de juiste wijze met de juiste stakeholders gekoppeld kunnen worden (figuur 10).



Figuur 10 3D zorginnovatie vanuit het Medische 3D lab

Daarbij dient men bewust te zijn dat de stap wordt gemaakt van technologie implementatie naar innovatie implementatie. Innovatie gaat langzaam en kost geld. Daarnaast zijn medewerkers van belang die het innovatieproces uitvoeren en die het innovatieproces begeleiden. Daarbij moet worden afgevraagd: is een mogelijke medische 3D innovatieafdeling die dat proces kan ondersteunen een doel of een middel? Hoe moet dat georganiseerd worden en wordt ervoor gezorgd dat deze afdeling kan blijven inspringen op vernieuwingen? Tijd is beperkt beschikbaar, niet op alles kan worden gefocust.

Het opstellen van een innovatie implementatiestrategie met aandacht voor risicogestuurd risicomanagement is van toegevoegde waarde voor het laten slagen van een innovatie afdeling binnen MST.

Literatuurlijst

- Aven, T., 'The risk concept – Historical and recent development trends'; in: Reliability Engineering and System Safety, Vol. 99, 2012, pp 33-44.
- Baarda, B., Basisboek kwalitatief onderzoek; Noordhoff, Groningen Houten, 2013.
- Biermann, P., Bremmer, D., Leenheer, W., Slinkman, D., Welhuis, L., "3D printing binnen MST"; Academie Gezondheidszorg, 2019.
- Bowers J., Khorakian, A., 'Integrating risk management in the innovation project'; in European Journal of Innovation Management, Vol. 17 No.1, 2014, pp.25-40
- Brancheorganisaties Zorg, Zorgbrede Governancecode 2005; Utrecht, 2005.
- Brancheorganisaties Zorg, Zorgbrede Governancecode 2010; Utrecht, 2010.
- Brancheorganisaties Zorg, Zorgbrede Governancecode 2017; Utrecht, 2017.
- Chepelev, L., Wake, N., Ryan, J., Althobaity, W., Gupta, A., Arribas, E., Santiago, L., Ballard, D.H., Wang, K.C., Weadock, W., Ionita, C.N., Mitsouras, D., Morris, J., Matsumoto, J., Christensen, A., Liacouras, P., Rybicki, F.J., Sheikh, A., 'Radiological Society of North America (RSNA) 3D printing Special Interest Group (SIG): guidelines for medical 3D printing and appropriateness for clinical scenarios'; in: 3d printing in medicine 4:11, 2018.
- Daft, R.L., Organisation Theory and Behaviour; 6th edition, South Western College Publishing, Cincinnati, 1997.
- Daft, R.L., Organization Theory and Design; Thomson South-Western, Mason, Ohio, 8th edition, 2004, pp.145, 414.
- Durfee, W.K., 'Medical Applications of 3D Printing'; in: Engineering in Medicine: Advances and Challenges, Academic Press, 2019, hoofdstuk 21.
- Federatie Medisch Specialisten, (2018),
<https://www.demedischspecialist.nl/onderwerp/hoofdlijnenakkoord> (Geraadpleegd op 11 juli, 2020)
- Fikir, I.R., Kemp, W.L., Otto, E., Rooijen van, S.D., Vugt van, J., Veelers, T.T.C., Wolf, F., "Hospital care by using 3D techniques"; Lectoraat industrial designing Saxion university of applied science, 2019.
- Fleuren, M.A.H., Wiefferink. K., Paulussen, T., 'Determinants of innovations within health care organization'; in: International Journal for Quality in Health Care, volume 16, nummer 2, 2004, pp. 107–123.
- Fleuren, M.A.H., Paulussen, T.G.W.M., Dommelen van, P., Buuren van, S., Meetinstrument voor determinanten van innovaties, TNO, 2012.
- Fleuren, M.A.H., Paulussen, T.G.W.M., Dommelen van, P., Buuren van, S., 'Towards a measurement instrument for determinants of innovations'; in: International Journal for Quality in Health Care, Volume 26, nummer 5, 2014, pp. 501–510.

- Greenhalgh, T., Robert, G., Bate, P., Kyriakidou, O., Macfarlane, F., Peacock, R., How to Spread Good Ideas. A systematic review of the literature on diffusion, dissemination and sustainability of innovations in health service delivery and organization; NCCSDO, London, 2004 (2004a)
- Greenhalgh, T., et al. (2004b). 'Diffusion of innovations in service organisations: Systematic review and recommendations'; in: The Millbank Quarterly, 82, 4, pp. 581-629.
- Greenhalgh, T., Wherton, J., Papoutsis, C., Lynch, J., Hughes, G., A'Court, C., Hinders, S., Fahy, N., Procter, R., Shaw, S., 'Beyond Adoption: A New Framework for Theorizing and Evaluating Nonadoption, Abandonment, and Challenges to the Scale-Up, Spread, and Sustainability of Health and Care Technologies'; in: J Med Internet Res, 2017, vol. 19, iss. 11, e367.
- Hart, W., Verdraaide organisaties, terug naar de bedoeling; Boom uitgeverij media, Amsterdam, 2013.
- Heller, M., 'Applications of patient-specific 3D printing in medicine'; in: Int J Comput Dent 2016, 19(4), pp. 323-339.
- Huisjes, A., persoonlijke communicatie, 10 maart 2020.
- Kahneman, D., Slovic, P., Tversky, A., 'Judgment under uncertainty: Heuristics and bias'; Cambridge university press, 1982.
- Lipson, H., Kurman, M., Fabricated: The New World of 3D Printing; John Wiley & Sons, Hoboken, 2013.
- MST, 2018a; Strategische agenda 2018-2023; Medisch Spectrum Twente.
- MST, 2019b; Jaarplan Medische Technologie 2020; Medisch Spectrum Twente.
- MST, 2019c; Kaderbrief MST 2020; Medisch Spectrum Twente.
- MST, 2018d, <https://www.mst.nl/p/mst-opent-medisch-3d-print-laboratorium/> (Geraadpleegd op 11 januari 2020)
- MST, 2018e, <https://www.mst.nl/jaarbericht2019> (Geraadpleegd op 11 januari, 2020)
- MT-integraal (20 september 2018), <https://mtintegraal.nl/artikelen/683/medisch-spectrum-twente-opent-3d-printlab> (Geraadpleegd op 10 januari, 2020)
- Nair, A., Rustambekov, E., McShane, M., Fainschmidt, S., Enterprise Risk Management as a Dynamic Capability: A test of its effectiveness during a crisis; in Managerial & Decision Economics, 35, 2014, pp. 555-566.
- NVZ, NFI, Revalidatie Nederland en ZKN, (2016); Veilige toepassing van Medische technologie in de Medische specialistische zorg; 2e druk
- Olsen, R.P., 'Can Project Management Be Defined?'; in Project Management Quarterly, 2(1), 1971, pp. 12-14.
- Rogers, E.M., Diffusion of Innovations; 5th edn. Free Press, New York, 2003.
- Schumpeter, J., Capitalism, Socialism and Democracy; New York: Harper, 1942.

- Sitkin, S. B., Pablo, A. L., 'Reconceptualizing the determinants of risk behavior'; in: Academy of Management. The Academy of Management Review, Vol. 17, No. 1, 1992, pp. 9-38.
- Ter Wee, R., 3D geprinte boor- en zaagmallen van toeleverancier Oceanz; Medisch Spectrum Twente
- Timmers, R., 3D Medical Lab – stadscampus Saxion, 2018 businesscase pilot; Medische Spectrum Twente.
- Timmers, R., Van Beurden, K., Weijermars, W., 'State of the Art Van toegepaste techniek tot toekomstmuziek'; Saxion Hogeschool, 2018.
- Tubantia, (7 september 2020), <https://www.tubantia.nl/home/ziekenhuis-mst-in-enschede-opereert-beter-met-nieuwe-3d-techniek~a5336c7c/> (Geraadpleegd op 10 januari 2020)
- Van Aken, J., Berends, H. en Van der Bij, H., Problem solving in Organizations. A Methodological Handbook for Business and Management Students;. 2nd Edition. Cambridge University Press. Cambridge, 2012.
- Van Staveren, M., Risicogestuurd werken in de praktijk; Vakmedianet, Deventer, 2012.
- Van Kooten, M., 3D printmodellen van anatomische structuren uit CT data, Medisch Spectrum Twente, 2018.
- Van Kooten, M., Huisjes, A., Smit, C., Hogeboom, W., Kolenaar, B., Stigt van, S., Rakhorst, H., Collignon, B., Bruggeman, M., Diemer, W., Beurden van, K., Verdaasdonk, R., Waanders, S., 'Businessplan Medisch 3D lab MST'; Medisch Spectrum Twente, 2019.
- Ventola, C. L., Medical Applications for 3D Printing: Current and Projected Uses; in: P & T : a peer-reviewed journal for formulary management, 39(10), 2014, pp. 704–711.
- Verschuren, P., (2015). Probleemstelling voor een onderzoek; Spectrum, 2015.
- Wang, C.L., Ahmed, P.K., 'Dynamic capabilities: a review and research Agenda'; in: The International Journal of Management Reviews, 9(1), pp. 31-51, 2007.

Bijlage A-1 Innovatieperspectieven en bijbehorende determinanten

Determinanten m.b.t. de innovatie	
1 procedurele helderheid (o)	5 congruentie huidige werkwijze (o)
2 juistheid (o)	6 zichtbaarheid uitkomsten (o)
3 compleetheid (o)	7 relevantie cliënt (o)
4 complexiteit (o)	
Determinanten m.b.t. de gebruiker	
8 persoonlijk voordeel / nadeel (o)	14 beschrijvende norm (o)
9 uitkomstverwachting (o)	15 subjectieve norm (o)
10 taakopvatting (o)	16 eigen-effectiviteitsverwachting (o)
11 tevredenheid cliënt (o)	17 kennis (e)
12 medewerking cliënt (e)	18 informatieverwerking (o)
13 sociale steun (o)	
Determinanten m.b.t. de organisatie	
19 formele bekrachtiging management (o)	24 beschikbaarheid materialen en voorzieningen (e)
20 vervanging bij personeelsverloop (o)	25 coördinator (o)
21 capaciteit / bezettingsgraad (e)	26 turbulentie in de organisatie (p)
22 financiële middelen (e)	27 beschikbaarheid informatie over gebruik innovatie (o)
23 tijd (o)	28 feedback aan gebruiker (o)
Determinanten m.b.t. sociaal politieke omgeving	
29 wet- en regelgeving (e)	
(o) op basis van objectieve (empirische) gegevens uit de gecombineerde data-sets	
(e) op basis van theoretische verwachtingen van implementatiedeskundigen	
(p) op basis van praktijkervaring van implementatiedeskundigen	

Figuur 11 Description of determinants

Bijlage A-2 Omschrijving van determinanten

Determinanten met betrekking tot de gebruiker

Determinant 8 Persoonlijk voordeel / nadeel

Mate waarin het gebruik van de innovatie voordeel / nadeel oplevert voor de gebruiker zelf.

Determinant 9 Uitkomstverwachting

Gepercipieerde belang en waarschijnlijkheid dat het beoogde doel met de innovatie bij de cliënt wordt bereikt.

Determinant 10 Taakopvatting

Mate waarin de innovatie past bij de taken waarvoor de gebruiker zich in zijn / haar functie verantwoordelijk voelt.

Determinant 11 Tevredenheid cliënt

Mate waarin de gebruiker verwacht dat de cliënt tevreden is over de innovatie.

Determinant 12 Medewerking cliënt

Mate waarin de gebruiker verwacht dat de cliënt meewerkt aan de innovatie.

Determinant 13 Sociale steun

Steun die de gebruiker ervaart of verwacht met betrekking tot het gebruik van de innovatie, bijvoorbeeld van collega's, andere professionals waarmee men samenwerkt, leidinggevende of management.

Determinant 14 Descriptieve norm

Waargenomen gedrag van collega's; mate waarin collega's de innovatie gebruiken.

Determinant 15 Subjectieve norm

De invloed van belangrijke anderen over het gebruik van de innovatie.

Determinant 16 Eigen-effectiviteitsverwachting

Mate waarin de gebruiker zich in staat acht de verschillende activiteiten uit de innovatie uit te voeren.

Determinant 17 Kennis

Mate waarin de gebruiker kennis heeft die nodig is om de innovatie te kunnen gebruiken.

Determinant 18 Informatieverwerking

Mate waarin de gebruiker kennis heeft genomen van de inhoud van de innovatie.

Determinanten met betrekking tot de organisatie

Determinant 19 Formele bekrachtiging management

Formele bekrachtiging van de innovatie door het management, bijvoorbeeld door de innovatie in het beleid op te nemen.

Determinant 20 Vervanging bij personeelsverloop

Vervanging van vertrekkende medewerkers die met de innovatie werken

Determinant 21 Capaciteit / bezettingsgraad

Voldoende personeelsbezetting op de afdeling of in de organisatie waar de innovatie gebruikt wordt.

Determinant 22 Financiële middelen

Beschikbaarheid van financiële middelen die nodig zijn voor het gebruik van de innovatie.

Determinant 23 Tijd

Hoeveelheid tijd die beschikbaar is voor het gebruik van de innovatie.

Determinant 24 Beschikbaarheid materialen en voorzieningen

Aanwezigheid van materiële voorzieningen voor het gebruik van de innovatie, bijvoorbeeld apparatuur, materialen of ruimte.

Determinant 25 Coördinator

Eén of meerdere personen die belast zijn met het coördineren van de invoering van de innovatie binnen de organisatie.

Determinant 26 Turbulentie in de organisatie

Mate waarin er andere (organisatie)veranderingen gaande zijn die de invoering van de innovatie in de weg staan, bijvoorbeeld reorganisaties, fusies, bezuinigingen, personeelsverloop of gelijktijdige invoering van verschillende innovaties.

Determinant 27 Beschikbaarheid van informatie over gebruik innovatie

Beschikbaarheid van informatie over het gebruik van de innovatie.

Determinant 28 Feedback aan gebruiker

Feedback over voortgang van het invoeringsproces aan de gebruiker.

Bijlage B Interviewvragen

Vragencluster 1 Aspecten van effectiviteit

- *Tijd*: implementatietijd als aspect van effectiviteit. Effectief indien de implementatietijd van de innovatie acceptabel is voor de stakeholder. Op welke wijze was dit aspect effectief?
- *Kosten*: innovatiekosten als aspect van effectiviteit. Effectief indien de kosten van de implementatie acceptabel zijn. Op welke wijze was dit aspect effectief?
- *Kwaliteit*: kwaliteit van de innovatie als aspect van effectiviteit. Effectief indien de kwaliteit door de stakeholders als voldoende wordt geacht. Op welke wijze was dit aspect effectief?
- *Timing*: timing van de innovatie als aspect van effectiviteit. Effectief indien de timing bijdraagt aan het succesvol zijn. Op welke wijze was dit aspect effectief?
- *Dienst passend bij de vraag*: Dienst van de innovatie als aspect van effectiviteit. Effectief indien de dienst die geleverd wordt past binnen de scope. Op welke wijze was dit aspect effectief?

Vragencluster 2 Implementatieproces

- Hoe ging de opstart, het bepalen van doelen, oprichting en inrichting van het 3D lab?
- Hoe is de implementatie van het innovatieproces gelopen? (initieel en vervolg)
- Geef aan hoe de betrokkenheid van en de samenwerking tussen stakeholders tijdens de implementatie was?
- Is het implementatieproces van het medische 3D-lab een lineair/cyclisch proces is geweest? (initieel en vervolg)
- Op welke wijze zijn de IM stappen in het implementatieproces zichtbaar geweest? (initieel en vervolg)

IRM/IM

- Op welke wijze zijn de RM stappen in het implementatieproces zichtbaar geweest? (initieel en vervolg)
- Hoe is omgegaan met variatie/onzekerheid/verspilling tijdens het implementatieproces? (initieel en vervolg)

IRM risicogestuurd werken

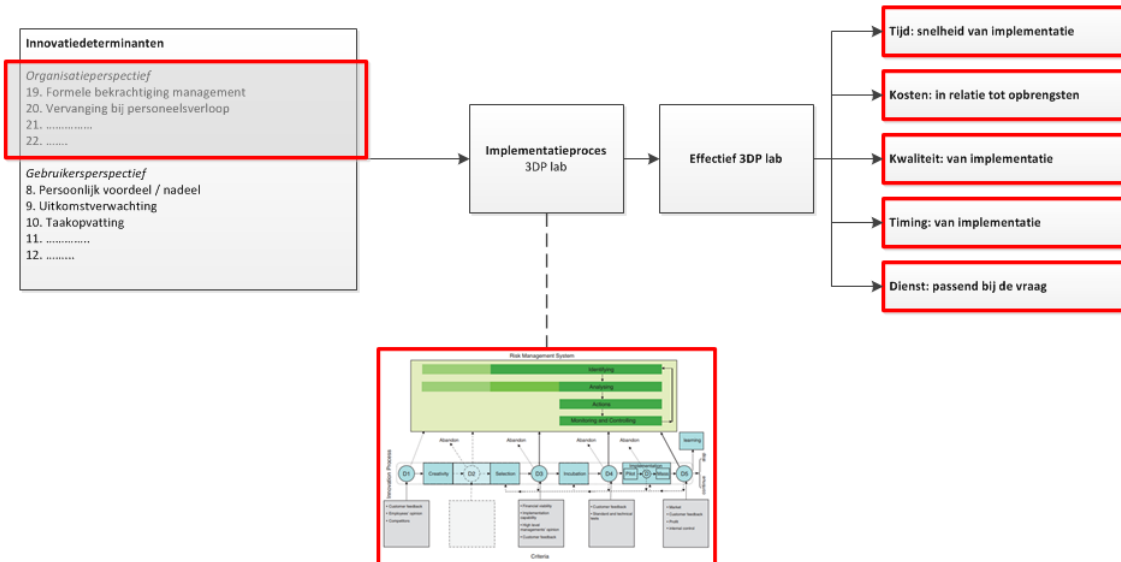
- Voor zover nog niet inzichtelijk uit bovenstaande antwoorden: Definieer voor het implementatieproces van het 3D lab de kenmerken vanuit risicoperspectief vanuit het risicogestuurd werken

Vragencluster 3 Innovatiedeterminanten

Innovatiedeterminanten

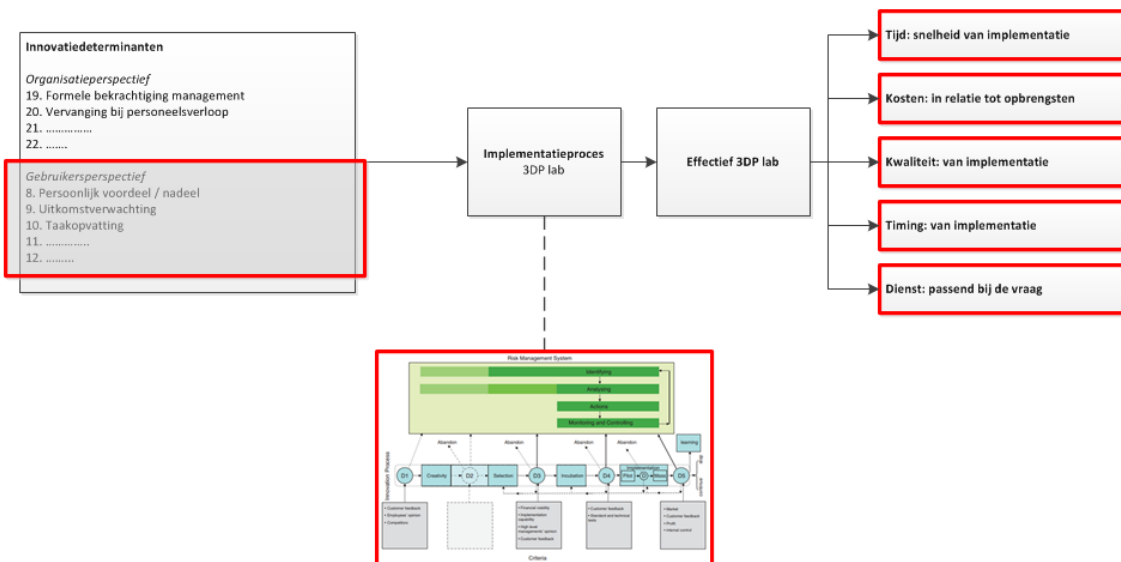
- Voor zover nog niet inzichtelijk uit bovenstaande antwoorden: Duidt aan de hand van de innovatiedeterminanten organisatie en/of gebruiker de opzet van het 3D lab.

Bijlage C Vragenclusters “Intern lijnfunctionarissen” en “Extern adviseur”



Figuur 12 Vragencluster interne lijnfunctionarissen en extern adviseur

Bijlage D Vragenclusters “Intern gebruikers 3D lab”



Figuur 13 Vragencluster interne gebruikers medisch 3D print lab

Bijlage E Formulier Informed Consent

Toestemmingsformulier (informed consent)

Betreft: *Evaluatiestudie naar de opzet van het medische 3D print lab binnen MST*

Ik verklaar hierbij op voor mij duidelijke wijze te zijn ingelicht over de aard, methode en doel van het onderzoek.

Ik begrijp dat:

O ik mijn medewerking aan dit onderzoek kan stoppen op ieder moment en zonder opgave van reden

O gegevens anoniem worden verwerkt, zonder herleidbaar te zijn tot de persoon

O de opname vernietigd wordt na uitwerking van het interview

Ik verklaar dat ik:

O geheel vrijwillig bereid ben aan dit onderzoek mee te doen

O de uitkomsten van dit interview verwerkt mogen worden in een verslag of wetenschappelijke publicatie

O toestemming geef om het interview op te laten nemen door middel van een voice-recorder

Handtekening:

Naam:

Datum:

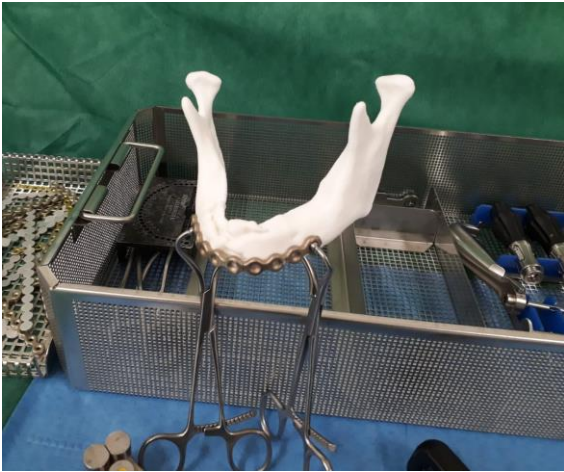
Onderzoeker Ik heb mondeling toelichting verstrekt over de aard, methode en doel van het onderzoek. Ik verklaar mij bereid nog opkomende vragen over het onderzoek naar vermogen te beantwoorden.

Handtekening:

Naam:

Datum:

Bijlage F Voorbeelden 3dp in MST



Figuur 14 Chirurgisch plaatmateriaal voorbuigen op 3dp



Figuur 15 3dp van gefractureerd bekken



Figuur 16 Zaagmal op 3dp model