

Process Mining: een toegevoegde waarde?

Een onderzoek naar de toegevoegde waarde van Process Mining voor het Reinier de Graaf Gasthuis.



Simon Heijkoop

Scriptie

Process Mining: een toegevoegde waarde?

Een onderzoek naar de toegevoegde waarde van Process Mining voor het Reinier de Graaf Gasthuis.

Auteur:	Simon Heijkoop
Studentnummer:	12093270
Instelling:	Haagse Hogeschool
Opleiding:	Business IT & Management
Locatie:	Zoetermeer, Dutch Innovation Factory
1^e examiner:	Dhr. R.P. Loggen
2^e examiner:	Dhr. C.J.J. van Diest
Organisatie:	Reinier de Graaf Gasthuis
Afdeling:	Informatievoorziening & ICT
Opdrachtgever:	Mevr. M.E. Awadi – Theodorie
Bedrijfsbegeleider:	Mevr. M.E. Awadi – Theodorie
Afstudeerperiode:	30 januari 2017 – 2 juni 2017
Inlevering Scriptie:	2 juni 2017

Voorwoord

Deze scriptie heb ik geschreven in het kader van het afstuderen van de opleiding Business IT & Management aan de Haagse Hogeschool. Het onderzoek in dit document is in 17 weken tijd uitgevoerd bij het Reinier de Graaf Ziekenhuis te Delft.

Het onderwerp van dit document is Process Mining. In deze scriptie staan mijn bevindingen en aanbevelingen over de toegevoegde waarde van Process Mining voor het Reinier de Graaf Ziekenhuis.

In dit voorwoord wil ik graag alle mensen bedanken, die mij tijdens mijn afstudeerperiode hebben geholpen. Allereerst wil ik mevrouw M.E. Awadi - Theodorie bedanken voor de kans die ze mij heeft gegeven om dit onderzoek bij het ziekenhuis uit te voeren en voor haar begeleiding tijdens deze periode.

Daarnaast wil ik mijn begeleidend docent de heer R.P. Loggen bedanken voor zijn begeleiding tijdens het afstuderen. Zeker zijn professionele feedback heeft geholpen om uiteindelijk tot dit resultaat te komen.

Ook wil ik alle experts bedanken die mij advies en tips hebben gegeven voor mijn onderzoek. Ze hebben een deel van hun kostbare tijd beschikbaar gesteld om mij te helpen. Hier ben ik de betreffende personen erg dankbaar voor!

Verder wil ik alle medewerkers van het Reinier de Graaf Ziekenhuis bedanken voor hun medewerking gedurende de afstudeerperiode.

Ten slotte gaat mijn dankwoord uit naar vrienden, familie en medestudenten die mij hebben geholpen, om te zorgen dat ik dit eindresultaat heb kunnen leveren.

Simon Heijkoop

Delft, 31 mei 2017

Referaat

Deze scriptie gaat over mijn afstudeerperiode bij het Reinier de Graaf ziekenhuis te Delft.

Tijdens mijn stageperiode ben ik bezig geweest met het onderzoeken naar de toegevoegde waarde van Process Mining voor het Reinier de Graaf ziekenhuis. Wat de specifieke opdracht was, hoe ik dit heb aangepakt en wat de resultaten hiervan zijn, kunt u vinden in deze scriptie. De meest significante zoektermen van deze scriptie staan hieronder weergegeven.

Zoektermen

Process Mining, event log, Reinier de Graaf ziekenhuis, Chipsoft, ZIS, EPD, patiënt, DBC, Dermatologie, proces, tool, Celonis, vervolgadvis, requirements, pilot, Business Case, Testplan, Testrapport.

Simon Heijkoop,

Delft, 31 mei 2017

Afkortingen- en begrippenlijst

Dit hoofdstuk is bedoeld om domeinkennis te verschaffen aan neutrale lezers van de gebruikte termen, begrippen en technische woorden in deze scriptie.

Begrip	Betekenis
Activiteit	Een stap in een proces.
Proces	Een reeks van activiteiten achter elkaar (Voorbeeld: een logistiek bedrijf heeft als proces 'goederen laden in de vrachtwagen'. Een activiteit is dan 'product A inladen' of 'douane brief printen' of 'heftruck onder stroom zetten').
Bottleneck	Een knelpunt en het kritieke punt van een proces. Dit gedeelte zorgt voor ophoping, vertraging en een langere doorlooptijd van het proces.
Doorlooptijd	De tijd die verstrijkt vanaf het begin tot en met het eind van het proces (voorbeeld: Het moment dat een patiënt een bepaalde diagnose krijgt benoemd, tot het moment dat de behandelende arts aangeeft dat de patiënt is genezen van deze diagnose.).
BPM	De essentie van Business Process Management (BPM) is het proces denken en de prioriteit die organisaties geven aan het bewust identificeren, beheren, uitvoeren en bijsturen van hun processen (Rijers & van Hee, 2014).
BPMN	De Business Process Model and Notation (BPMN) is een standaard voor het modelleren van bedrijfsprocessen. Deze manier van procesmodellering lijkt erg op de bekende Unified Modeling Language (UML) ¹ .
XES	Standaard formaat voor event logs.
Tool	Een tool kan je helpen en ondersteunen tijdens de uitvoering van je werk. Voorbeelden van tools zijn: een checklist, een handleiding, een boek, attributen uit een gereedschapskist en in dit geval een softwareapplicatie. In dit document zal het woord tool refereren naar een gebruikte Process Mining applicatie.
ZIS	Een Ziekenhuis Informatiesysteem (ZIS) is een elektronisch informatiesysteem, gebruikt in ziekenhuizen. Het systeem bevat het beheer van administratieve patiëntgegevens, ondersteuning in zorg- en facturatieprocessen en het EPD. Chipsoft is de softwareleverancier van het Ziekenhuis Informatiesysteem van het Reinier de Graaf ziekenhuis ² .
EPD	Een Elektronisch PatiëntenDossier (EPD) zorgt ervoor dat de medische patiëntgegevens in een digitale vorm bewaard en beschikbaar gemaakt worden (Bron: zie voetnoot 2).
HiX	Healthcare Information X-Change (HiX) is de nieuwste versie van het ZIS/EPD van de softwareleverancier Chipsoft. Het is een geïntegreerd systeem met een modern uiterlijk en vele toepassingsmogelijkheden. Ziekenhuis breed werkt HiX voor elke afdeling hetzelfde en ondersteunt het touchscreens (Bron: zie voetnoot 2).
DBC	Wie naar het ziekenhuis gaat, krijgt medisch specialistische zorg: van een onderzoek door de arts, tot een röntgenfoto of operatie. Het ziekenhuis rekent deze activiteiten niet allemaal los af, maar zet deze zorgactiviteiten bij elkaar op de rekening. Dit pakket aan zorg wordt de diagnose-behandelcombinatie (DBC) genoemd. (Nederlandse Zorgautoriteit) ³ .
IDC	De International Data Corporation (IDC) is een Amerikaans onderzoeksinstituut, gespecialiseerd in informatietechnologie, telecommunicatie, consumenten-technologie en softwareontwikkeling ⁴ .
MOOC	Massive Open Online Courses (MOOC) zijn grootschalige, gratis, open en online cursussen. De cursussen kunnen worden gevolgd door iedereen met belangstelling voor het onderwerp ⁵ .

¹ www.bpmn.org

² www.chipsoft.nl

³ <http://www.dbcleergang.nl/>

⁴ www.idc.com

⁵ <http://www.rug.nl/e-learning/projecten/mooc/>

Figuurlijst

In dit hoofdstuk staan de figuren opgenomen die in deze scriptie worden gebruikt ter ondersteuning en visualisatie van de tekst.

Figuur 1: Het Reinier de Graaf ziekenhuis te Delft.....	10
Figuur 2: Organogram Reinier de Graaf.....	11
Figuur 3: Organogram afdeling I & I.....	11
Figuur 4: Soorten open interviews.....	19
Figuur 5: Methodologie voor de uitvoering van een pilot.....	21
Figuur 6: Het proces voor het opstellen van een business case.....	22
Figuur 7: 4-ballen model.....	23
Figuur 8: BPM levenscyclus.....	26
Figuur 9: Process Mining toepassingen.....	27
Figuur 10: Benadering Process Mining - benadering BPM.....	28
Figuur 11: Olifantenpaadjes - Conformance Checking.....	28
Figuur 12: Een typisch event log.....	29
Figuur 13: Reinier de Graaf & andere ziekenhuizen in Nederland.....	32
Figuur 14: Longlist Process Mining tools.....	40
Figuur 15: Tool selection.....	41
Figuur 16: De logo's van de vijf Process Mining tools in de shortlist.....	42
Figuur 17: Methodologie pilot.....	47
Figuur 18: Risicoanalyse.....	49
Figuur 19: Doelstelling ulcus cruris.....	51
Figuur 20: De nog onbewerkte event log.....	54
Figuur 21: Procesmodel op basis van de onbewerkte event log.....	56
Figuur 22: Gebruik van filter functies in Excel.....	58
Figuur 23: De rode waardes worden verwijderd.....	59
Figuur 24: Mogelijk zorgpad van een patiënt.....	60
Figuur 25: Kolom sorting.....	60
Figuur 26: Overzicht 2. Structuur van het proces.....	62
Figuur 27: Happy path.....	65
Figuur 28: Variant Explorer.....	66
Figuur 29: Doorlooptijd.....	67
Figuur 30: Langste wachttijden.....	68
Figuur 31: Aantal verrichtingen per patiënt.....	70
Figuur 32: Doorlooptijden per patiënt.....	71
Figuur 33: Aantal patiënten die > 1 het zorgtraject van de ulcus cruris hebben doorlopen.....	72
Figuur 34: Het vier-ballen model.....	76
Figuur 35: Waarom veranderen?.....	77
Figuur 36: Veranderen vanuit ambitie.....	78
Figuur 37: Een kans voor nu!.....	78
Figuur 38: Wat veranderen?.....	79
Figuur 39: STMC van een organisatie.....	79
Figuur 40: Veranderdiepte.....	80
Figuur 41: De organisatorische vraag.....	82
Figuur 42: Wie doen mee met veranderen?.....	83
Figuur 43: Stakeholdersupportmatrix.....	84
Figuur 44: Veranderbreedte.....	85
Figuur 45: Resultaten cultuuranalyse.....	87
Figuur 46: Hoe veranderen?.....	88
Figuur 47: Veranderorde van de inzet van Process Mining.....	89
Figuur 48: Verschil tussen Reizen en Trekken.....	90
Figuur 49: STAR(R)-methode.....	96

Inhoud

Voorwoord	3
Referaat	4
Afkortingen- en begrippenlijst	5
Figuurlijst	6
1. Inleiding	9
2. Organisatie & opdracht.....	10
2.1. Organisatiebeschrijving	10
2.2. Opdrachtschrijving	13
2.3. Onderzoeksvraag	14
2.4. Projectscope	15
3. Aanpak	17
3.1. Oriëntatie & onderzoek.....	19
3.2. Process Mining in Nederlandse ziekenhuizen.....	19
3.3. Tool selection.....	20
3.4. Voorbereiding pilot.....	20
3.5. Uitvoering pilot	21
3.6. Business Case.....	22
3.7. Vervolgadvies	22
3.8. Scope ingreep.....	23
4. Resultaat fase 1: Oriëntatie & onderzoek	25
4.1. Begrip Process Mining.....	25
4.2. Positionering	26
4.3. Toepassingsmogelijkheden	27
4.4. Event Log.....	29
4.5. Randvoorwaarden	31
5. Resultaat fase 2: Process Mining in Nederlandse ziekenhuizen	32
5.1. Ervaringen van expert-interviews	33
5.2. Bevindingen van uitgevoerd deskresearch	34
5.3. Ervaringen van ziekenhuizen	36
5.4. Conclusies	38
6. Resultaat fase 3: Tool selection	39
6.1. Requirements analyse	39
6.2. Onderzoek naar de beschikbare tool.....	40
6.3. Praktijkuitvoering van een fictieve casus.....	42
6.6. Vergelijkingsanalyse	43
6.7. Conclusie	45
7. Resultaat fase 4: Voorbereiding pilot	46
7.1. Voorbereiding	46
7.2. Domeinkennis verkrijgen	51
8. Resultaat fase 5: Uitvoering pilot	53
8.1. Extraction	53

8.2.	Data processing.....	55
8.3.	Mining & Analysis	63
8.4.	Evaluation	64
8.5.	Conclusie	73
9.	Resultaat fase 6: Business Case	74
9.1.	Identificeren van baten en kosten.....	74
9.2.	Concreet maken van baten en kwantificeren van kosten.....	74
9.3.	Toepassing op de drivers van het Reinier de Graaf ziekenhuis.....	75
10.	Resultaat fase 7: Vervolgadvies	76
10.1.	Waarom veranderen?	77
10.2.	Wat is de verandering?	79
10.3.	Wie zijn betrokken bij de verandering?	83
10.4.	Hoe veranderen?	88
11.	Eindconclusie.....	94
12.	Evaluatie	96
12.1.	Procesevaluatie	96
12.2.	Productevaluatie	97
12.3.	Beroepstaak evaluatie	99
	Referenties	103
	Bijlagendocument	110
	Bijlage 1: Logboek	111
	Bijlage 2: Planning	112
	Bijlage 3: Voortgangsrapportage	113
	Bijlage 4: Requirements	114
	Bijlage 5: Testrapport	115
	Bijlage 6 Identificatie baten en kosten	118
	Bijlage 7: Gedetailleerde procesevaluatie volgens STARR	120

1. Inleiding

Een klein jaar geleden is er een onderzoek ingezet door het Reinier de Graaf ziekenhuis naar de toepasbaarheid van eHealth en Big Data opportunity's. De onderzoeksvraag van dat onderzoek luidde als volgt: *“Welke mogelijkheden zijn er binnen het Reinier de Graaf voor de toepassing van eHealth en Big Data om de patiënttevredenheid en efficiency te bevorderen en hoe kan de organisatie hierbij meer bewust worden gemaakt van eHealth en Big Data mogelijkheden?”* Op basis van dit onderzoek is de conclusie getrokken dat Process Mining, ten opzichte van de andere onderzochte toepassingen, de beste mogelijkheid is om toe te passen binnen het Reinier de Graaf. Deze conclusie is gebaseerd op de reacties van respondenten (stakeholders en experts) en het uitgevoerde deskresearch. (Yaghobie, 2016).

De conclusie van dit onderzoek was voor mijn onderzoek een hypothese. In mijn onderzoeksvraag heb ik antwoord gegeven op deze hypothese. Tijdens mijn onderzoek heb ik aangetoond of Process Mining toegevoegde waarde heeft voor het Reinier de Graaf ziekenhuis.

Opbouw scriptie

Hoe dit onderzoek te werk is gegaan en wat hier allemaal bij kwam kijken, beschrijf én reflecteer ik in deze scriptie, met de volgende structuur:

Het eerstvolgende hoofdstuk beschrijft de organisatie waar ik mijn afstudeeropdracht heb uitgevoerd. In datzelfde hoofdstuk behandel ik ook de opdracht en daarbij horende onderzoeksvraag. Het hoofdstuk zal afsluiten met de scope van het onderzoek.

In het derde hoofdstuk staat de aanpak van mijn onderzoek. In dit hoofdstuk vertel ik welke fasering ik heb gebruikt tijdens mijn onderzoek en waarom ik heb gekozen voor deze fasering. De aanpak beschrijf ik per fase.

Hoofdstuk vier beschrijft het onderwerp Process Mining.

Hoofdstuk vijf beschrijft de Process Mining ervaringen van Nederlandse ziekenhuizen.

Hoofdstuk zes beschrijft de resultaten van de tool selection.

Hoofdstuk zeven beschrijft hoe ik de pilot heb voorbereid.

Hoofdstuk acht beschrijft de uitvoering van de pilot.

Hoofdstuk negen bevat de business case.

In hoofdstuk tien geef ik het vervolgadvis. Dit advies dient tevens als mijn aanbeveling voor het Reinier de Graaf ziekenhuis.

Hoofdstuk elf bevat mijn eindconclusie die ik op basis van de verkregen resultaten in hoofdstuk vier tot en met tien heb opgesteld.

Hoofdstuk twaalf is het reflecterende gedeelte van mijn scriptie. Mijn emoties, afwegingen en gevoelens van de gehele stageperiode beschrijf ik in dat hoofdstuk.

Na de reflectie volgen de referenties die gebruikt zijn voor deze scriptie.

Deze scriptie sluit af met een bijlagenlijst. In dit hoofdstuk staan alle interne en externe bijlagen opgenomen in een tabel, inclusief een korte uitleg per bijlage.

2. Organisatie & opdracht

In dit hoofdstuk staat allereerst de organisatie beschreven, waarbij ik gedurende 17 weken heb stage gelopen. Daarna staat de opdracht, de daarbij horende onderzoeksvraag, projectscope en stakeholders beschreven.

2.1. Organisatiebeschrijving

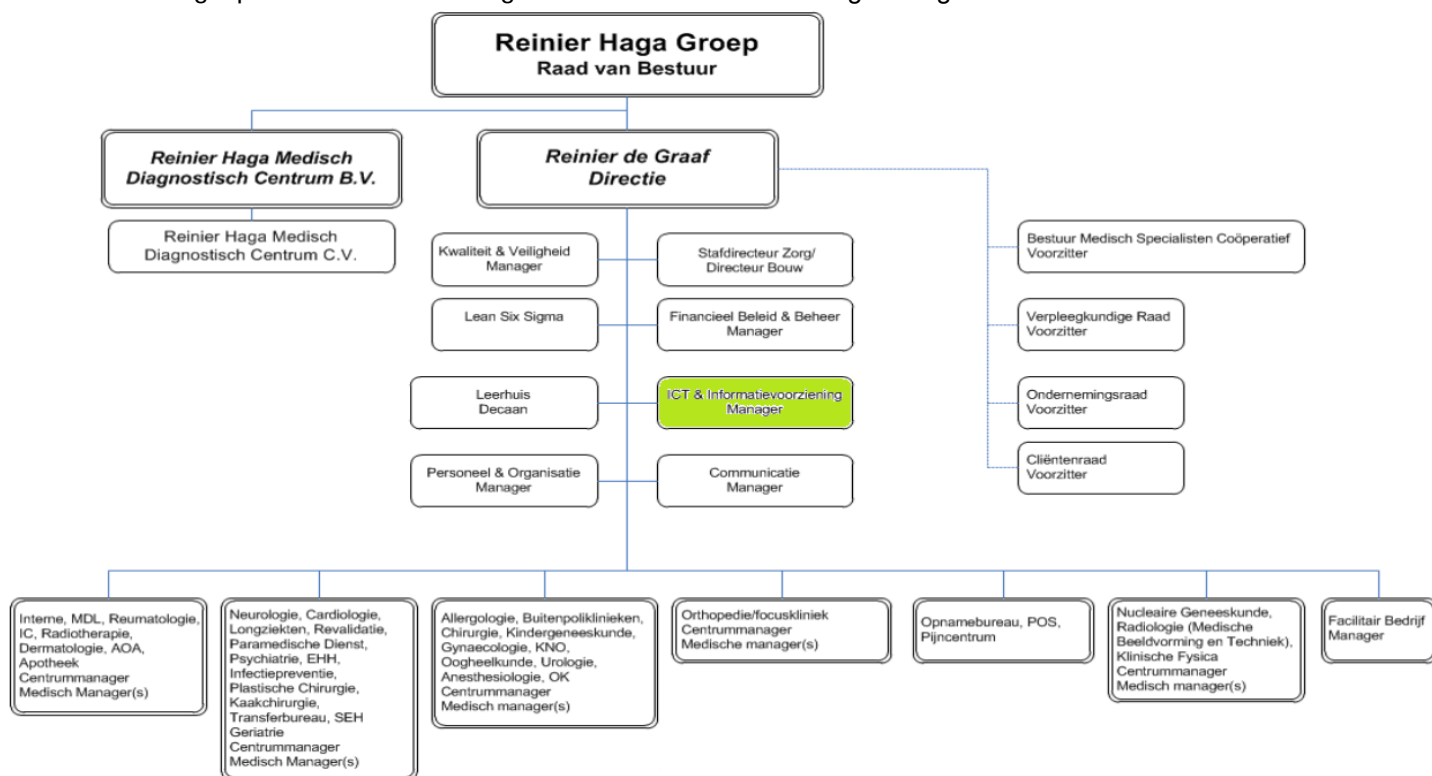
Het Reinier de Graaf ziekenhuis levert medische zorg aan de regio Delft. Voor een aantal specialismes levert het ook zorg buiten de regio. Een voorbeeld van zo een specialisme is het behandelen van slokdarmkanker. Ongeveer 450.000 mensen kunnen voor ziekenhuiszorg in hun directe omgeving een beroep doen op de hoofdlocatie in Delft. Een andere locatie is in Voorburg en buitenpoli's in Naaldwijk en Den Haag-Ypenburg. In de hoofdlocatie werken ruim 3.000 professionals, onder wie circa 206 medisch specialisten verdeelt over 37 specialismen.

Samen met HagaZiekenhuis en het LangeLand Ziekenhuis maakt Reinier de Graaf deel uit van een overkoepelende stichting met de naam 'Stichting Reinier Haga Groep'. De drie organisaties bieden zelfstandig hun patiënten een breed pakket aan zorg. Daarnaast is er ook 24/7 spoedeisende hulp, IC en moeder- en kindzorg aanwezig. De ziekenhuizen hebben een gezamenlijke Raad van Bestuur en één Raad van Toezicht. (Reinier de graaf, 2016).



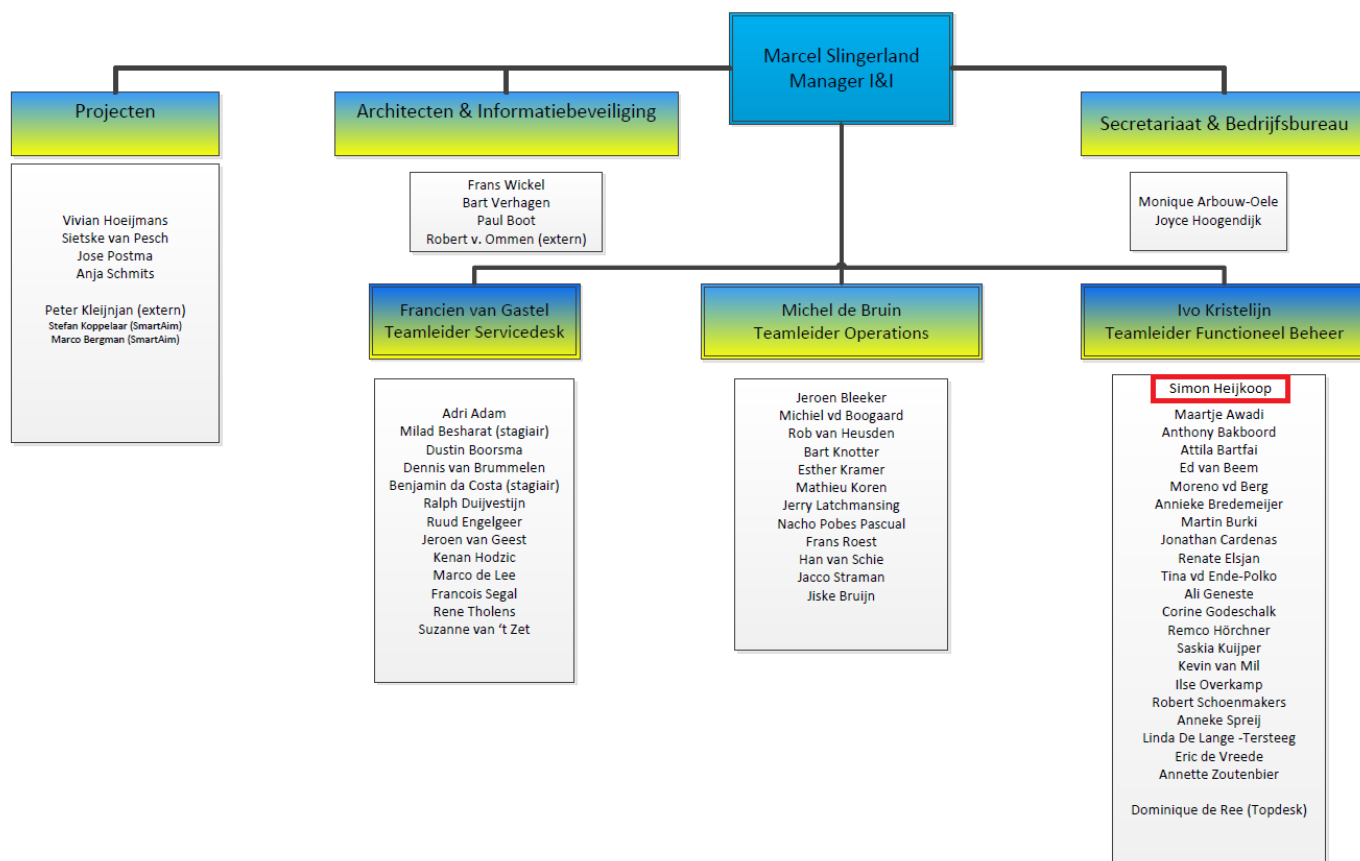
Figuur 1: Het Reinier de Graaf ziekenhuis te Delft

In de figuur hieronder staat het organogram van de Stichting Reinier Haga Groep weergegeven. In het organogram is de hiërarchie en samenhang/structuur van het ziekenhuis te zien. Dit onderzoek heeft zich afgespeeld onder de afdeling “ICT & Informatievoorziening Manager”.



Figuur 2: Organogram Reinier de Graaf

Figuur 3 zoomt verder in op de afdeling waarin ik mijn onderzoek heb uitgevoerd. De opdrachtgever van mijn onderzoek valt onder de afdeling Functioneel Beheer.



Figuur 3: Organogram afdeling I & I

Missie

De missie van het Reinier de Graaf ziekenhuis luidt als volgt: *“In 2017 willen we het meest verbonden ziekenhuis van Nederland zijn. Een topklinisch ziekenhuis dat actief de verbinding legt met en tussen medewerkers, patiënten en hun familie, (huis)artsen, therapeuten en andere ketenpartners en nieuw (medisch) talent in de zorgmarkt.”* (Reinier de Graaf, 2016).

Visie

De visie van het Reinier de Graaf ziekenhuis luidt als volgt: *“De zorgmarkt is een complex speelveld en wordt steeds onoverzichtelijker, mede door het toenemen van marktwerking en het toetreden van commerciële partijen. In de versnellende en fragmenterende wereld van nu en straks, waarin het zorgaanbod verder versplintert en patiënten steeds meer informatie krijgen uit verschillende bronnen, is er behoefte aan een zorgaanbieder die duidelijkheid, overzicht en samenhang biedt”.*

Daarom organiseren wij de zorg rondom de patiënt. Dat doen we door samenhang centraal te stellen en een eenheid te vormen. Op deze manier kunnen we betere zorg, meer compassie, heldere informatie en grotere (patiënt)tevredenheid bereiken. Bovendien moet dit leiden tot meer efficiëntie (en dus ook minder onnodige zorgkosten), betere doorstroming en uitstekende patiëntveiligheid” (Reinier de Graaf, 2016).

Doelstellingen

De doelstellingen van het Reinier de Graaf ziekenhuis zijn vooral gericht op de patiënt.

Centraal staat het verhogen van de patiënttevredenheid. Hieraan gekoppeld en tevens even belangrijk is het verbeteren van de patiëntveiligheid. Tenslotte wil het ziekenhuis graag onnodige kosten besparen. Deze drie hoofddoelstellingen zijn erg belangrijk voor mijn onderzoek. Tijdens het onderzoeken naar de toegevoegde waarde is het belangrijk telkens de koppeling te leggen naar deze doelstellingen. Kwalitatieve en kwantitatieve baten die niet aansluiten op deze doelstellingen zijn mooi meegenomen, maar zullen niet als criteria gelden voor de toegevoegde waarde van Process Mining voor het Reinier de Graaf ziekenhuis.

2.2. Opdrachtomschrijving

Aanleiding

Vorig jaar is er een onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden en toepasbaarheid van Big Data en eHealth toepassingen. Op basis van dit onderzoek is de conclusie getrokken dat Process Mining de beste mogelijkheid is om toe te passen binnen het Reinier de Graaf ziekenhuis, t.o.v. de andere onderzochte toepassingen. De conclusie is gebaseerd op basis van de reactie van respondenten (stakeholders en experts) en het uitgevoerde deskresearch. De meerderheid van de respondenten en het deskresearch laten zien dat Process Mining voldoet aan de volgende opgestelde criteria (Yaghobie, 2016):

- ❖ Financieel haalbaar;
- ❖ Innoverend;
- ❖ toegevoegde waarde;
- ❖ relatief eenvoudige toepasbaarheid.

Daarnaast is Process Mining een goede ondersteuning voor het Lean team, omdat Process Mining zich juist richt op feitelijke informatie, data (de event log), daar Lean zich richt op de ervaringen en percepties van specialisten (Yaghobie, 2016).

Omschrijving

De volgende stap is het ontdekken van de toegevoegde waarde van Process Mining. Allereerst is er basiskennis van het begrip Process Mining nodig. Daarnaast is het interessant om te kijken in hoeverre andere ziekenhuizen in Nederland zich bezighouden met dit innovatieve onderwerp. Na deze eerste bevindingen kan er een onderzoek worden uitgevoerd naar de verschillende Process Mining tools die op de markt beschikbaar zijn.

De toegevoegde waarde wordt in kaart gebracht door het opstellen van een Business Case, die inzicht geeft in de kosten en baten van de inzet van Process Mining. Deze Business Case zal rusten op bevindingen van het testrapport. Het testrapport is een overzicht van resultaten uit de pilot. Er zijn twee soorten resultaten. Enerzijds de algemene beelden over de toepasbaarheid van Process Mining (tool) en anderzijds de uitkomst van de geanalyseerde processen. De eindconclusie van dit onderzoek kan dus positief of negatief uitvallen, wat betreft de toegevoegde waarde. Op basis van de conclusie zal er een aanbeveling komen die beschrijft wat de vervolgstappen zijn voor het Reinier de Graaf ziekenhuis.

Tijdens dit onderzoek zal de focus liggen op de driver 'kostenbesparing'.

Op basis van deze opdracht omschrijving heb ik gekozen voor de volgende doelstelling: *Inzicht krijgen in hoeverre Process Mining van toegevoegde waarde kan zijn voor het Reinier de Graaf ziekenhuis en welke vervolgstappen hierbij horen.*

2.3. Onderzoeksvraag

Op basis van de doelstelling is de volgende onderzoeksvraag geformuleerd:

In hoeverre creëert Process Mining toegevoegde waarde voor het Reinier de Graaf ziekenhuis en welke stappen moeten er genomen worden om deze toegevoegde waarde te gaan realiseren?

Om dit onderzoek met een goede onderbouwde conclusie en aanbeveling te kunnen afsluiten, zal dit onderzoek gericht zijn op de beantwoording van een aantal deelvragen, namelijk:

1. *Wat is Process Mining?*
2. *Wat zijn de ervaringen van andere ziekenhuizen in Nederland, die Process Mining reeds hebben toegepast?*
3. *Welke Process Mining tools zijn er allemaal op de Nederlandse markt en welke kan het beste door Reinier de Graaf gebruikt worden?*
- ~~4. *In hoeverre creëert Process Mining toegevoegde waarde voor het verbeteren van de patiënttevredenheid?*~~
4. *In hoeverre creëert Process Mining toegevoegde waarde voor het reduceren van de kosten en het verhogen van de efficiëntie?*
- ~~6. *In hoeverre creëert Process Mining toegevoegde waarde voor het verhogen van de patiëntveiligheid?*~~
5. *Wat zijn de vervolgstappen voor het Reinier de Graaf ziekenhuis, na de uitkomst van dit onderzoek?*

LET OP: SCOPE INGREEP

Deelvraag 4 & 6 vervallen.

In de aanpakbeschrijving van mijn onderzoek(hoofdstuk 3.8) leg ik uit wat de aanleiding is voor deze scope ingreep.

2.4. Projectscoop

De grootte van het project⁶, of de scope van het project, kan uitgedrukt worden in lengte en breedte. De lengte van het project is de hoeveelheid beschikbare/benodigde tijd. De startdatum tot de einddatum van het project dus. De breedte geeft aan wat er allemaal wel en niet buiten of binnen de scope valt.

De lengte van het project is 17 weken. De startdatum was 30 januari 2017 en de einddatum 2 juni 2017.

De breedte van het project raakt een aantal afdelingen. Allereerst de afdeling I & I (ICT & Informatievoorziening). Van deze afdeling is het vraagstuk naar Process Mining afkomstig. Hier bevinden zich (onder andere) mogelijke toekomstige gebruikers, informatiearchitecten, de ICT manager en de opdrachtgever van het project. Daarnaast is de afdeling Managementinformatie betrokken bij het project, aangezien de data voor de event log(s) van deze afdeling afkomstig is. Ook de afdelingen Dermatologie en Gynaecologie vallen binnen de scope van het project. Tenslotte is de afdeling van het Lean Team betrokken bij het project. Het Lean team heeft een aantal processen gekregen die de scope van de pilot zijn. De processen zijn afkomstig van de twee genoemde afdelingen: Gynaecologie en Dermatologie. Het gaat om de volgende processen:

Gynaecologie

- ❖ Menorragie (Hevig Menstrueel Bloedverlies (HMB))
- ❖ Uterus myomatosus (vleesboom in de spierwand van de baarmoeder)

Dermatologie

- ❖ Ulcus cruris (slecht genezende huidwond op het onderbeen)

De programma manager van het Lean Team (Niki) heeft al een lange tijd contact met de hoofden van deze twee afdelingen: Miranda en Frederike. Zij hebben deze processen gegeven, omdat ze denken dat er een aantal aspecten in het proces zijn die niet goed verlopen. Dit is erg vaag, maar de processen zijn een zwart gat, waardoor het lastig is om concreet te maken wát er mis is in de processen. Daarom: Process Mining.

De pilot zal de insteek krijgen van het timebox principe (*Derbier, 2003*). Ik heb hiervoor gekozen, omdat er een aantal aspecten in mijn project zijn die qua tijdsbeslag lastig zijn in te schatten. Met deze methode is het mogelijk om te schuiven met de scope. De start zal liggen bij het proces van de Dermatologie. De noodzaak voor de Dermatologie is aanzienlijk en daarnaast is dit proces minder complex dan de genoemde processen van de Gynaecologie (*N. Papadopoulos, persoonlijke communicatie, 23 februari 2017*).

Voor deze opdracht staat het onderzoeken naar toegevoegde waarde voor Process Mining centraal. Het is belangrijk om dat als horizon van het project aan te houden. Het is niet de bedoeling dat ik me ga bezighouden met de realisatie van eventuele vervolgstappen. Mijn eindresultaat is een positief of negatief advies over de toegevoegde waarde van Process Mining. Het advies over de vervolgstappen valt echter wél binnen dit project.

Stakeholders

De stakeholders van dit project komen uit de afdelingen die ik in de scope heb benoemd.

Directe stakeholders

- ❖ *Frans Wickel (Informatiearchitect)*

Frans Wickel houdt zich bezig met de aanschaf van nieuwe applicaties. Niet het financiële aspect, maar het technische aspect. Samen met hem (en de opdrachtgever) heb ik afgestemd welke Process Mining applicaties voldoen aan de business-, gebruikers- en systeemrequirements.

- ❖ *Maartje Awadi - Theodorie (Opdrachtgever, Functioneel beheer)*

Wellicht de belangrijkste stakeholder van het project. Z is zowel mijn opdrachtgever als begeleider.

⁶ Buiten deze paragraaf en de inleiding van de Aanpak, heb ik het woord 'project' in deze scriptie bestempeld als 'onderzoek'.

❖ *Niki Papadopoulos (programmamanager Lean team)*

Niki is mijn contactpunt van het Lean team. Zij verzorgt de scope van het project, namelijk de processen die onderzocht zijn in de pilot. Tevens is zij één van de mogelijke toekomstige gebruikers van Process Mining.

❖ *Miranda Brijs (hoofd polikliniek Dermatologie)*

Miranda is het contactpersoon van de Dermatologie. Met haar zal het proces in de scope gedeeltelijk in kaart worden gebracht (happy path).

❖ *Marcel Slingerland (afdelingshoofd I & I)*

Het hoofd van de afdeling ICT & Informatievoorziening en zal uiteindelijk de keuze maken of de tool zal worden aangeschaft of niet, op basis van de gevalideerde business case. Wat dat betreft is het ook een belangrijke stakeholder voor de toekomst van Process Mining binnen Reinier de Graaf.

❖ *Anja Schmits-Kronshorst (Projectleider ICT)*

Hierboven heb ik Marcel genoemd als stakeholder. Voor dit project zal ik mijn resultaat opdragen aan Anja. Zij zal als soort tussenpersoon dienen voor het afdelingshoofd van I & I.

❖ *Hardwin van den Doel (Afdelingsmanager Managementinformatie)*

Van Hardwin heb ik de data voor de event log gekregen.

~~❖ *Frederike Siemens (Polikliniek Gynaecologie)*~~

~~Frederike is het contactpersoon van de Gynaecologie. Met haar zal het proces in de scope gedeeltelijk in kaart worden gebracht (happy path).~~

~~De pilot is alleen uitgevoerd op het proces van de Dermatologie. Hierbij vervalt de Gynaecologie. Frederike weet wel af van mijn onderzoek⁷.~~

Indirecte stakeholders

❖ *Patiënten RdG:*

De patiënten zullen niet veel (of niets) meekrijgen van dit project, maar zijn indirect wel stakeholders aangezien zij het onderwerp zijn van de geanalyseerde processen en van de drivers van het Reinier de Graaf ziekenhuis.

In het veranderkundige gedeelte van deze scriptie zal ik dieper ingaan op de stakeholders die betrekking hebben op de inzet van Process Mining in het Reinier de Graaf ziekenhuis.

Informatiesysteem

In een ziekenhuis zijn er veel verschillende IT toepassingen. Alle apparaten die gebruikt worden bij operaties, verpleegkunde of zelfs op poliklinieken zijn bedoeld om de medewerkers te ondersteunen in hun werk. Bij het uitvoeren van operaties is het belangrijk dat de artsen continu inzage hebben in allerlei informatie van het lichaam van de patiënt en bij de verpleegkunde is het belangrijk dat hartritme, hartslag en nog veel meer andere aspecten worden gemonitord. Al deze verschillende IT toepassingen zorgen voor veel verschillende applicaties en apparatuur die ook onderhouden moeten worden. Naast al deze apparatuur werken de medewerkers van het ziekenhuis ook nog met Healthcare information X-change (HiX), de nieuwste versie van het ZIS/EPD. HiX zorgt voor een geïntegreerd patiënt dossier. Het dossier ondersteunt patiëntgerichte behandel- en registratieprocessen, waarbij alle processen binnen één werkstroom op elkaar aansluiten. Daarnaast heeft het als functie om de medische content om elk proces en elk specialisme te ondersteunen⁸ (bijvoorbeeld Anesthesie bij een OK of het monitoren bij de verpleegafdeling of IC).

De scope van deze opdracht gaat over het systeem HiX, die alle handelingen van de medewerkers opslaat. Op basis van de uitgevoerde handelingen kan Process Mining worden uitgevoerd.

⁷ Creëren van bekendheid van Process Mining, zie ook hoofdstuk 10.

⁸ <https://www.chipsoft.nl/oplossingen/2/HiX-voor-ziekenhuizen>

3. Aanpak

In dit hoofdstuk staat mijn aanpak beschreven, die ik heb gebruikt om mijn onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden.

De fasering die ik in dit hoofdstuk beschrijf is ook de structuur van de resultaten van het document.

Waarom heb ik gekozen voor een fasering?

Een project faseren klinkt erg logisch, maar toch is het handig en wellicht ook wel noodzakelijk om hier een uitleg over te geven.

Elke bron die ik ben tegengekomen, die gebaseerd is op een uitgevoerd project of onderzoek, is opgedeeld in een bepaalde fasering. Een reële aanname die ik daarom heb gemaakt is deze: "een project of een onderzoek met een duidelijke fasering heeft een grotere kans van slagen, mits het goed wordt uitgevoerd".

Daarnaast hebben de bekende projectmanagement methoden, zoals PRINCE2, Lean, SCRUM, RUP e.d. allemaal een fasering (Moussault et al, 2011).

De fasering die ik hanteer in deze scriptie (en dus ook tijdens mijn onderzoek) staat in de tabel hieronder beschreven. Tevens heb ik in de tabel ook benoemd wat de hoofdoelen en eventuele deelvragen tussenproducten zijn.

Nr	Fase	Hoofddoel	Deelvraag	Tussenproduct
1	Oriëntatie & Onderzoek	Informatie verkrijgen van het begrip Process Mining	<i>Wat is process Mining?</i>	Project Initiation Document
2	Process Mining in Nederlandse ziekenhuizen	Inzicht krijgen in hoeverre Process Mining wordt gebruikt in de Nederlandse ziekenhuizen	<i>Wat zijn de ervaringen van andere ziekenhuizen in Nederland, die Process Mining reeds hebben toegepast?</i>	Uitwerkingen Expert-interviews
3	Tool Selection	Requirements opstellen Onderzoeken welke tools er allemaal beschikbaar zijn. Requirements testen op de shortlist Een tool selecteren voor het Reinier de Graaf ziekenhuis	<i>Welke Process Mining tools zijn er allemaal op de Nederlandse markt en welke kan het beste door Reinier de Graaf gebruikt worden?</i>	Tool Selection Guide
4	Vorbereiding pilot	Onderzoeken en beschrijven welke methode en technieken ik het beste kan gebruiken bij de uitvoering van de pilot	/	Testplan
5	Uitvoering pilot	Het testen van de gekozen tool Creëren van inzichten voor de toegevoegde waarde van Process Mining (op basis van uitgevoerde testcases)	/	Testrapport
6	Business Case	In kaart brengen van kosten, baten en risico's van de inzet van Process Mining	<i>In hoeverre creëert Process Mining toegevoegde waarde voor het reduceren van de kosten en het verhogen van de efficiëntie?</i>	Business Case
7	Vervolgadvies	Het definiëren van de vervolgstappen, op basis van de uitkomsten van de business case	<i>Wat zijn de vervolgstappen voor het Reinier de Graaf ziekenhuis, na de uitkomst van dit onderzoek?</i>	Vervolgadvies

Waarom deze fasering?

Process Mining is voor het ziekenhuis nog een onbekend terrein. Voor mij persoonlijk ook. Door het uitgebreide onderzoek in de eerste fase kan ik mijzelf goed bekend maken met de theorie achter Process Mining. Het verkrijgen van een goede kennis van Process Mining vind ik echter niet voldoende voor de uitvoering van een onderzoek over dit onderwerp. Ik heb namelijk zelf voorheen nog geen onderzoek uitgevoerd over dit onderwerp. Dit is de reden waarom ik ga kijken naar Process Mining onderzoeken in andere (Nederlandse) ziekenhuizen.

Daarna ga ik me bezighouden met de tool selectie. De opdrachtgever wenst dat de tool voor de implementatie hetzelfde is als de tool van de uitvoering van de pilot, vandaar dat ik deze fase daarvoor heb uitgevoerd.

Na deze fase ga ik de pilot voorbereiden en uitvoeren. Op basis van de pilot resultaten stel ik een business case op. Het laatste gedeelte is een advies over de vervolgstappen voor de inzet van Process Mining voor het Reinier de Graaf ziekenhuis. Deze veranderkundige fase begint al vanaf dag één, maar zal wel als laatste eindigen, omdat ik het advies baseer op de resultaten van de business case.

Managen van de fasering

Bij de afronding van elke fase heb ik teruggeblikt op de planning. Wanneer de afgeronde fase vertraging had opgelopen, heb ik hierop mijn planning aangepast. Op gegeven moment heb ik ondervonden dat de vertraging erg groot was en op basis daarvan heb ik met mijn belangrijkste stakeholders én begeleidend docent afgesproken om een scope ingreep door te voeren (hoofdstuk 3.8).

Projectmanagementmethode

Gedeeltelijk heb ik de Projectmanagementmethode PRINCE2 toegepast. De fasering heb ik niet op PRINCE2 gebaseerd, maar op basis van gesprekken met de opdrachtgever. De opdrachtgever had een bepaald doel voor ogen en samen hebben wij besloten om dit doel te realiseren, op basis van de fasering die in deze aanpak is opgenomen.

PRINCE2 staat echter niet alleen voor een fasering, het is veel meer dan dat. Ook het sturen op kwaliteit, voortgang en risico's horen bij de projectmanagementmethode PRINCE2 (*Bentley, 2010*). Deze aspecten wil ik daarom ook volgens deze projectmanagementmethode uitvoeren, voor een goede structuur en gecontroleerde omgeving van mijn onderzoek.

De kwaliteit van het onderzoek ga ik waarborgen door verschillende dataverzamelmethode te gebruiken: Triangulatie. Dit beschrijf ik in de komende paragrafen

Om de voortgang van mijn onderzoek te waarborgen en te controleren, ga ik tussentijdse producten samenstellen en opleveren, zoals de tabel op de vorige pagina laat zien⁹. Ook ben ik van plan om wekelijks een logboek bij te houden, als samenvatting van mijn belangrijkste activiteiten. Een klein gedeelte hiervan, om mijn werkwijze te beschrijven, heb ik opgenomen in bijlage 1¹⁰. Daarnaast ga ik wekelijks mijn planning controleren op veranderingen en zo nodig bijstellen, op basis van een Gantt-grafiek (*Hermarij, 2013*). Ook hiervan kunt u een voorbeeld zien, in bijlage 2. Tenslotte ga ik elke week een rapportage maken op basis van gebeurtenissen met significante gevolgen/betekenis op mijn onderzoek middels de STARR-methode (*Kraal & Heuvel, 2008*). Een voorbeeld van deze wekelijkse rapportage staat in bijlage 3¹¹.

In de volgende paragrafen staat mijn aanpak per fase beschreven.

⁹ De volledige versies van deze documenten staan in externe bijlagen 2, 3, 4, 5, 6, 7 & 8

¹⁰ Volledige versie in externe bijlage 11

¹¹ Alle voortgangsrapportages staan in externe bijlage 10

3.1. Oriëntatie & onderzoek

Het hoofddoel van deze fase is het verkrijgen van genoeg basiskennis van het onderwerp Process Mining. Andere doelen van deze fase zijn: bedrijfsoriëntatie en eerste inzichten verkrijgen van Process Mining in Nederlandse ziekenhuizen.

De gekozen technieken voor deze fase zijn deskresearch en expert-interviews (Steehouder & Jansen, 2012).

Om de nodige kennis van het begrip Process Mining te verkrijgen ga ik allereerst de boeken “Process Mining: Data science in action” (van der Aalst, 2016) en “Process Mining: *Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes*” (van der Aalst, 2011) aanschaffen en bestuderen. Daarnaast ga ik een MOOC (Massive Open Online Course) volgen op Coursera, genaamd “Process Mining: data science in action” (van der Aalst & Buijs)¹². Ook wil ik via de databank van de Haagse Hogeschool en Google Scholar allerlei rapporten en artikelen raadplegen.

Naast deskresearch ga ik ook expert-interviews afnemen. Alle niet of weinig gestandaardiseerde interviews worden open interviews genoemd. Er zijn drie soorten open interviews, zoals figuur 5 laat zien (van der Hulst & de Goede, 2012).

TABEL 1.1 Mate van standaardisatie open interviews

Vrije-attitude interview	Onderwerpen vrij, volgorde vrij
Halfgestructureerd interview	Checklist met onderwerpen, volgorde vrij
Gedeeltelijk gestructureerd interview	Vaste vragen en volgorde, wel vrije doorvragen

Figuur 4: Soorten open interviews

Ik heb gekozen voor het half gestructureerde interview, omdat mijn voorkennis van Process Mining niet heel hoog is. Dit zorgt ervoor dat ik kan doorvragen bij interessante aspecten tijdens een interview.

3.2. Process Mining in Nederlandse ziekenhuizen

Het hoofddoel van deze fase is een antwoord geven op mijn tweede deelvraag, namelijk: *Wat zijn de ervaringen van andere ziekenhuizen in Nederland, die Process Mining reeds hebben toegepast?*

In deze fase wil ik half gestructureerde experts-interviews afnemen bij Process Mining experts. Deze expert-interviews hebben een aantal doelen. Allereerst het vergaren van basiskennis. Daarnaast wil ik de Process Mining ervaringen van andere ziekenhuizen in kaart te brengen. Ten slotte wil ik advies verkrijgen voor een goede methodologie voor de uitvoering van mijn pilot.

Daarnaast wil ik deskresearch uitvoeren met behulp de databank van De Haagse Hogeschool en de wetenschappelijke versie van Google: Google Scholar.

Tenslotte wil ik met ten minste tien ziekenhuizen telefonisch contact opnemen, om te kijken of ze bereid zijn om hun ervaringen van Process Mining te delen. Via het algemene nummer kan ik snel naar de betreffende afdeling worden doorverbonden, om daar mijn vraag met betrekking tot Process Mining te stellen.

¹² <https://www.coursera.org/learn/process-mining>

3.3. Tool selection

Het hoofddoel van deze fase is het selecteren van een Process Mining tool voor het Reinier de Graaf ziekenhuis. Bijkomende doelstellingen zijn het in kaart brengen van alle requirements, definiëren van de tools met Nederlandse ondersteuning en uitvoeren van een voorbeeld casus op basis van een shortlist.

Voor het verkrijgen van het gewenste eindresultaat heb ik deze fase opgedeeld in een aantal stappen, namelijk:

- ❖ Requirements analyse
- ❖ Onderzoek naar de beschikbare tools
- ❖ Praktijk uitvoering van een fictieve casus

Ik heb gekozen voor deze aanpak, omdat ik nog geen beeld heb van de requirements van het Reinier de Graaf ziekenhuis. Ook heb ik nog geen enkele kennis van de verschillende tools op de markt.

Voor het in kaart brengen van de requirements ga ik een aantal gesprekken (half gestructureerd interview) houden met medewerkers van het Reinier de Graaf ziekenhuis. Ik maak onderscheid tussen business-, gebruikers- en systeemrequirements, op basis van het boek: *Handboek Requirements (de Swart, 2010)*. Voor de business- en gebruikersrequirements ga ik met de opdrachtgever en andere belangrijke stakeholders praten. De systeemrequirements ga ik in kaart brengen op basis van een gesprek met de informatiearchitect. Deze requirements ga ik definiëren op basis van de MoSCoW-methode¹³.

Na het helder hebben van de requirements ga ik deskresearch en expert-interviews (half gestructureerd) uitvoeren om een longlist te verkrijgen van de verschillende Process Mining tools op de markt.

Het deskresearch ga ik uitvoeren om te kijken welke tools er allemaal beschikbaar zijn en welke daarvan in Nederland worden vertegenwoordigd. Dit wil ik doen met de databank van De Haagse Hogeschool en de wetenschappelijke versie van Google: Google Scholar. De expert-interviews hebben dezelfde doeleinde. Met een combinatie van deze twee hoop ik tot een goede lijst met tools te komen.

Wanneer ik de systeemrequirements heb opgesteld, wil ik deze gaan toetsen aan de longlist. De tools die voldoen aan de systeemrequirements zullen worden opgenomen in de shortlist

Van de Process Mining tools in de shortlist ga ik de gebruikersrequirements testen doormiddel van de uitvoering van een fictieve casus. Hiervoor zal ik waarschijnlijk een aantal (proef/trial) licenties moeten verkrijgen, voordat ik deze stap kan uitvoeren. Deze licenties wil ik verkrijgen door telefonisch contact op te nemen met de betreffende softwareleveranciers.

Op basis van de resultaten van de fictieve casus, zal ik een vergelijkingsanalyse maken. De vergelijkingsanalyse wil ik presenteren aan een aantal belangrijke stakeholders, om zodoende tot een definitieve keuze te komen.

3.4. Voorbereiding pilot

Het hoofddoel van deze fase is het volledig voorbereiden op de pilot. De voorbereiding van de pilot kan eigenlijk worden opgedeeld in twee delen. Het eerste deel is het onderzoeken naar eerdere uitgevoerde case studies met betrekking tot Process Mining, om best practices in kaart te brengen. Het tweede deel gaat over het verkrijgen van domeinkennis en het helder krijgen van de probleem- en doelstelling van de pilot.

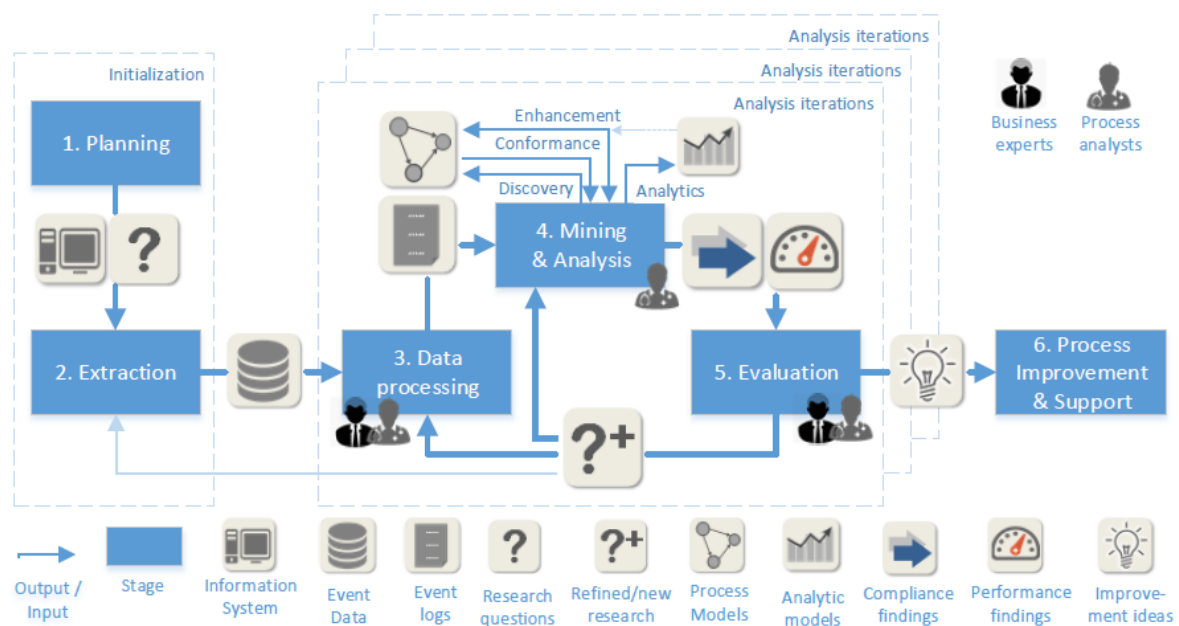
Het onderzoek naar reeds uitgevoerde case studies ga ik voornamelijk uitvoeren op het internet. Ik ga veel bronnen raadplegen met behulp van de wetenschappelijke versie van Google: Google Scholar. Ook ben ik van plan om de databank van De Haagse Hogeschool te gebruiken. Om zeker te zijn van een goede en valide aanpak ga ik ook experts om hulp vragen.

¹³ <http://www.marketingtermen.nl/begrip/moscow-methode>

Naast het verkrijgen van kennis over het uitvoeren van een pilot met betrekking tot Process Mining, is het ook nodig om domeinkennis te verkrijgen van de scope van de pilot: het proces zelf. Hiervoor ga ik een aantal gesprekken uitvoeren met de betreffende afdeling van het proces, de Dermatologie. Mijn doel is om de probleemstelling in kaart te brengen en op basis daarvan (samen met de stakeholder van de Dermatologie) doelstellingen te maken. Wanneer ik de scope goed heb afgebakend wil ik domeinkennis van het proces verkrijgen. De domeinkennis wil ik opdoen door meerdere malen mee te lopen met een medewerker van de Dermatologie.

3.5. Uitvoering pilot

In figuur 6 staat de methodologie voor de uitvoering van de pilot (van Eck et al 2014). Deze methodologie is ook gebruikt bij o.a. een case studie van IBM (van Eck et al 2014). De fasen die ik tijdens de pilot wil gaan gebruiken zijn fase 2, 3, 4 en 5. Fase 1 is al afgerond met de oplevering van het PID. Fase 6 valt buiten de scope van de pilot. Fase 2, 3, 4 en 5 (zoals beschreven in figuur 5) zullen dus in dit document worden aangeduid als fase 1, 2, 3, 4. De uitleg van deze fasen staan beschreven in hoofdstuk 7.1.



Figuur 5: Methodologie voor de uitvoering van een pilot

Voor het verkrijgen van de juiste informatie ga ik een aantal technieken gebruiken. De eerste technieken komen tijdens de fase data processing aan de orde.

Mijn eerste techniek wordt het exploratief testen. Cem Kaner definieert exploratief testen als volgt: "Exploratief testen (ET) is elke vorm van testen waarbij de tester zijn testontwerp opstelt tijdens de testuitvoering, en de informatie die wordt verkregen tijdens het testen wordt gebruikt om nieuwe en betere testgevallen te ontwerpen. Daarnaast geldt dat:

- ❖ de tester geen gebruik hoeft te maken van testscripts of specifieke (test)procedures;
- ❖ de tester geen testware hoeft te vervaardigen die kan worden hergebruikt door andere testers en/of de basis vormt voor het kunnen aantonen van de kwaliteit (dektingsgraad) van de uitgevoerde test" (Caner et al, 1993).

Dit exploratief testen zal de invulling krijgen van de testmethode 'trial and error' (Edwards, 2004). Deze techniek zal worden toegepast op het fine tunen van de data van de event logs. Uit een afgenomen expert-interview blijkt dat deze techniek ook wordt gebruikt (Nick Winters, persoonlijke communicatie, 2017).

Naast deze techniek ben ik ook van plan om een diepte-interview (Steehouder, Jansen, 2011) te houden met een expert op het gebied van Process Mining. Deze expert is werkzaam op de TU/e en voert zelf ook Process Mining projecten uit in de zorg. Doordat het onbekend is welke data er van te voren wordt verkregen van het systeem, is het erg handig om deze techniek te gebruiken. Op deze

manier kunnen ook de worst-case scenario's worden aangepakt: erg vervuilde data in de logs (Rozinat, 2016).

Ten slotte ga ik een intensieve 4-daagse cursus¹⁴ volgen om de Process Mining tool Celonis volledig te kunnen gebruiken.

3.6. Business Case

De uitvoering van de pilot zal voor een hoop resultaten zorgen. Het zorgt enerzijds voor inzichten in de toepasbaarheid van Process Mining voor het Reinier de Graaf ziekenhuis. De toepasbaarheid van Process Mining heb ik beschreven in een business case.

De methode die ik voor het maken van de business case ga gebruiken, bestaat uit drie stappen (Hendriks, 2009):

Stap 1: Identificeren van baten en kosten

Stap 2: Kwantificeren van baten en kosten

Stap 3: Toepassing op de drivers van het Reinier de Graaf ziekenhuis

Ik heb gekozen voor deze methode, omdat de methode is opgesteld en is beschreven voor de ICT. Daarnaast vind ik deze stappen toepasselijk voor dit onderzoek.

In de figuur hieronder staat het stappenplan van de business case, zoals Hendriks het beschrijft. U kunt zien dat ik een aantal dingen uit de business case heb weggelaten. Ik heb stap twee en drie samengevoegd, omdat ik deze twee stappen in één stap wil uitvoeren. Mijn plan is om in die stap de voor- en nadelen uit te drukken in euro's. Ook heb ik de risico's niet opgenomen in de business case, omdat ik een advies ga uitbrengen over de vervolgstappen. Bij de daadwerkelijke implementatie van Process Mining is het wel nuttig om risico's in kaart te brengen.



Figuur 6: Het proces voor het opstellen van een business case

3.7. Vervolgadvies

Het laatste gedeelte van mijn onderzoek gaat over veranderkunde. Qua chronologische volgorde start deze fase al veel eerder, namelijk op dag 1.

Ik werk op de afdeling Informatievoorziening & ICT en daar zitten ook mogelijke toekomstige gebruikers. Tijdens mijn stage heb ik mijn opdracht aan de medewerkers uitgelegd (bijvoorbeeld tijdens de lunch). Op deze manier heb ik een stuk 'awareness' gecreëerd van het onderwerp Process Mining, onder mogelijke toekomstige gebruikers. Daarnaast heb ik veel samengewerkt met het Lean Team. Ook het Lean team wordt door mij en de opdrachtgever als mogelijke gebruiker gezien van Process Mining. De gesprekken met de Dermatologie hebben ook gezorgd voor awareness van Process Mining onder artsen en arts-assistenten. Tenslotte heb ik Process Mining gepresenteerd tijdens de workshops "Broodje Lean".

¹⁴ <http://www.celonis.com/en/academy/>

Voor het vervolgadvis heb ik een cultuuranalyse uitgevoerd, op basis van de kleuren van Léon de Caluwé. Hiervoor heb ik zijn boek *'Denken over veranderen in vijf kleuren, 1999'* gebruikt. De cultuuranalyse is online uitgevoerd¹⁵.

De resultaten zal worden opgenomen in het vervolgadvis. Voor het vervolgadvis zal ik het boek "De kunst van veranderen" (*de Witte & Jonker, 2013*) gebruiken. Ik zal het vervolgadvis de structuur geven naar het 4-ballen model, zoals ook staat beschreven in het voorgenoemde boek. In figuur 7 staat dit 4-ballen model opgenomen.

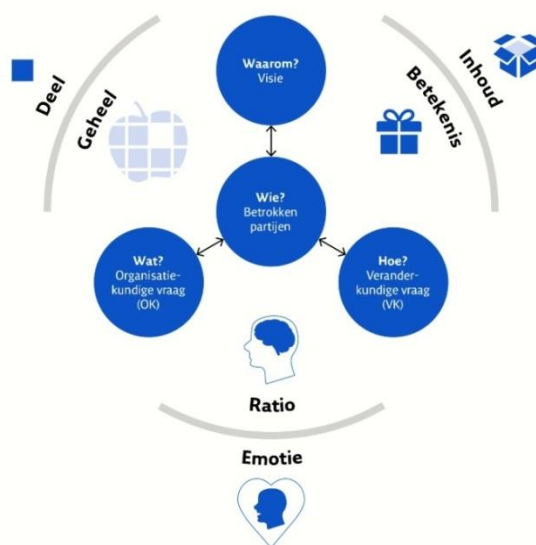
Per segment (bal) zal ik met één of meerdere methoden en technieken beschrijven wat dit voor betekenis heeft voor het Reinier de Graaf ziekenhuis:

Segment	Methoden en technieken
Waarom?	Interview, bedreiging-kans matrix, motief van de verandering
Wat?	STMC bouwstenen: As is → To be, IJsbbergtheorie, Gap benadering
Wie?	Cultuuranalyse, interview (half gestructureerd), stakeholderanalyse
Hoe?	Orde van veranderen, veranderbenadering, interventies

Het doel van dit vervolgadvis is om een concreet beeld te schetsen van de huidige situatie → de toekomstige (gewenste) situatie van het Reinier de Graaf ziekenhuis, m.b.t. Process Mining, en hoe deze gewenste situatie behaald kan worden.

Bron: *De Witte & Jonker, 2013*

Werken met het vier-ballenmodel en drie dilemma's



Figuur 7: 4-ballen model

3.8. Scope ingreep

Waarom scope ingreep?

Voor de aanvang van deze opdracht wist ik dat ik een grote en moeilijke opdracht had uit te voeren. Mijn begeleider R.P. Loggen en de opdrachtgever van het onderzoek hadden voor de aanvang van de stage periode al aangegeven dat het gaat om een pittige opdracht. Dit is mijn eerste project op het gebied van Process Mining en ik heb mij in de moeilijkheidsgraad en vooral in de grootte van de opdracht erg vergist.

Tijdens het onderzoek heb ik mijn initiële planning bij aanvang van een nieuwe fase geraadpleegd en indien nodig bijgesteld. Hierdoor was ik in staat om vertragingen van het onderzoek gelijk in kaart te brengen en dit dan ook in wekelijkse voortgangsrapportages doorspelen naar mijn 1^e begeleider van

¹⁵ <https://www.twynstragudde.nl/expertises/expertises/verandermanagement/kleurentest-snel-en-effectief-veranderen>

de Haagse Hogeschool. Daarnaast heb ik gaandeweg het onderzoek steeds meer kennis vergaard over het uitvoeren van een Process Mining traject (en wat hier allemaal bij komt kijken). Mijn conclusie daarop is dat mijn opdracht te groot is voor één afstudeeronderzoek¹⁶. Dit zeg ik niet alleen op basis van mijn eigen ervaringen en constatering. Veel experts op dit gebied (*Marco Hill, Paul van Egmond, Lucas van den Ingh, Kim Steenis en meer*) die ik heb gesproken voor de uitvoering van mijn onderzoek delen deze conclusie. Het is mogelijk om het in één periode te doen, maar dan gaat dat ten koste van de kwaliteit en diepgang van het onderzoek gedeelte (bijvoorbeeld het onderzoek naar de meest geschikte tool, of juist de uitvoering van de pilot e.d.).

Het eerste gesprek van het hoofd van de Dermatologie is voor mij eigenlijk de beslissing geweest voor de scope ingreep. Ik zag daarvoor al dat ik niet genoeg tijd zou hebben om al mijn deelvragen goed te kunnen beantwoorden. Ik heb toen pas de keuze gemaakt om een aantal deelvragen ook daadwerkelijk te schrappen.

Waarom nou juist toen de beslissing?

Omdat toen de probleemstelling van de scope van de pilot helder was. Hieronder staat een deel van mijn uitwerking van mijn 1^e gesprek met het hoofd van de Dermatologie zien.

“Aanleiding van het onderzoek:

- ❖ *Er worden meer kosten gemaakt, dan dat er baten worden gegenereerd.*
- ❖ *Het hele proces is een zwart gat, waardoor het niet mogelijk is om oorzaken op te sporen van de té hoge kosten.*

Scope van het onderzoek:

De hoofdbehandelaar in de DBC moet te allen tijde onder de Dermatologie vallen. Het aantal doorverwezen patiënten naar andere afdelingen is dus het uiterste van de scope, alles wat verder gebeurt bij de patiënt die is doorverwezen, zal niet worden behandeld bij dit onderzoek. Bij een andere afdeling zal ook een andere DBC worden aangemaakt.

Er zijn 3 groepen patiënten. 1: Patiënt wordt doorverwezen naar de Chirurgie (hoofdbehandelaar = andere afdeling). 2: Patiënt wordt doorverwezen naar de thuiszorg (hoofdbehandelaar = huisarts). 3: Wond van een patiënt is volledig genezen. Geen doorverwijzing (hoofdbehandelaar = huisarts). In elk geval sluit de DBC code bij de Dermatologie en daarbij stopt dus ook ons onderzoek.

Doelstellingen van het onderzoek:

- ❖ *In kaart brengen van het proces*
- ❖ *In kaart brengen van het percentage en aantal doorverwezen patiënten naar de Chirurgie*
- ❖ *In kaart brengen van het percentage en aantal doorverwezen patiënten naar de thuiszorg*
- ❖ *In kaart brengen van de patiënten met behandelingen > 6*
- ❖ *In kaart brengen van de patiënten met een doorlooptijd > 90 dagen*
- ❖ *In kaart brengen van de patiënten die > 1 keer het zorgtraject van de DBC Ulcus cruris hebben doorlopen”*

De aanleiding van het onderzoek heeft niks te maken met de patiëntveiligheid. De patiënttevredenheid is belangrijk, maar ook niet het speerpunt van de probleemstelling. De uitwerking hierboven geeft aan dat vooral het inzicht krijgen van het proces om kosten te besparen en efficiëntie te verbeteren de doelstelling is van de pilot. Vandaar dat ik de oorspronkelijke deelvragen 4 “*In hoeverre creëert Process Mining toegevoegde waarde voor het verbeteren van de patiënttevredenheid?*” en 6 “*In hoeverre creëert Process Mining toegevoegde waarde voor het verhogen van de patiëntveiligheid?*” heb laten vervallen.

Uiteraard heb ik deze beslissing niet zelf genomen. Ik heb dit besproken met mijn opdrachtgever (en tevens begeleider) van het Reinier de Graaf ziekenhuis. Ook heb ik dit besproken met mijn 1^e begeleider vanuit de Haagse Hogeschool. Tot slot heb ik het voorgelegd aan andere betrokken stakeholders. Met het akkoord van de stakeholders is de beslissing van de scope ingreep definitief gemaakt.

Het is goed dat ik deze scope ingreep heb uitgevoerd. Zonder de ingreep is de kans op erg oppervlakkige pilotresultaten erg groot. Na de scope ingreep ben ik aan de slag gegaan met de data extractie van de pilot en ook hierbij heb ik nog eens twee weken vertraging opgelopen. In mijn initiële planning had ik een minimale tijd gerekend voor de data extractie, terwijl deze stap mij ontzettend veel tijd heeft gekost.

¹⁶ Leermoment van mijn projectfasering, hoofdstuk 12.1

4. Resultaat fase 1: Oriëntatie & onderzoek

In dit hoofdstuk zal er een antwoord worden gegeven op de eerste deelvraag, zoals beschreven in hoofdstuk 2.3, "Wat is Process Mining".

Waarom deze deelvraag?

Voor de lezers van dit document en voor mijzelf is het essentieel dat er een basiskennis wordt gevormd van het begrip Process Mining, voordat ik dieper op dit onderwerp kan ingaan met de uitwerking van de pilot.

4.1. Begrip Process Mining

Process Mining maakt het mogelijk om, doormiddel van event logs, (afkomstig van de gebruikte informatiesystemen) de flow van een proces te reconstrueren en visualiseren.

Deze techniek is voortgekomen uit een combinatie van de technieken Data Mining en Business Process Management (*van der Aalst, 2015*). Waar Data Mining ingaat op het opslaan en analyseren van gegevens (data), gaat Business Process Management in op het modelleren, beschrijven, analyseren en verbeteren van processen. De combinatie van deze twee technieken is Process Mining. Aan de hand van echte (real-time) data worden processen gemodelleerd, beschreven en geanalyseerd. Het is een innovatieve techniek, binnen het vakgebied van Business Intelligence.

Wil van der Aalst, founding father van Process Mining, geeft in zijn boek (*Process Mining: Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes, 2011*) de volgende definitie van Process Mining:

"Process mining is a relative young research discipline that sits between machine learning and data mining on the one hand and process modeling and analysis on the other hand. The idea of process mining is to discover, monitor and improve real processes (i.e., not assumed processes) by extracting knowledge from event logs readily available in today's systems."

Bij Process Mining worden de systeem ondersteunende activiteiten uit de processen in kaart gebracht met een Process Mining tool. Alle handelingen die medewerkers uitvoeren in systemen, wordt geregistreerd in de database (*van der Aalst, 2016*). De event logs die in de database van deze informatiesystemen zijn opgenomen, worden geëxtraheerd. Met de Process Mining tool kan deze data ten slotte worden omgezet in bruikbare Procesmanagement informatie.

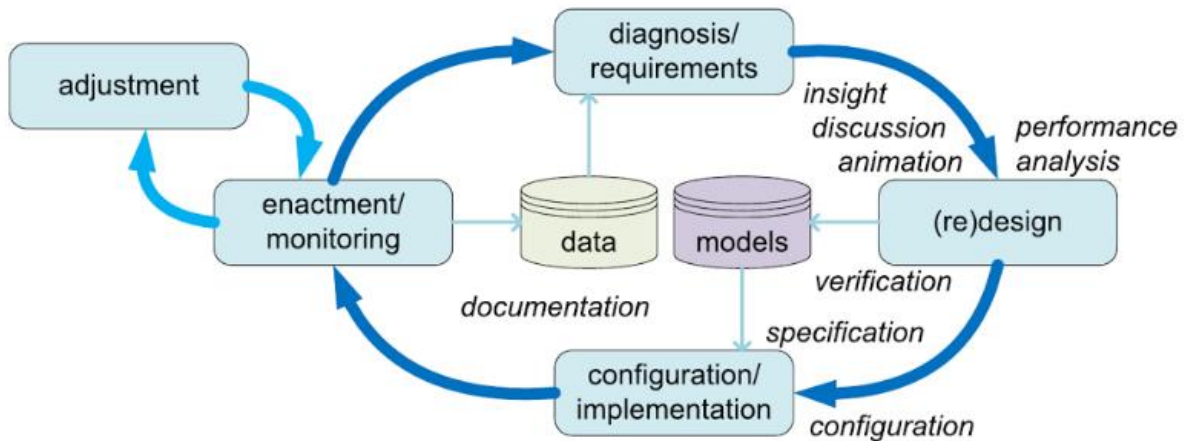
Naast de definitie van Wil van der Aalst, zoals hierboven beschreven, zijn er ook een aantal andere definities die gebruikt worden:

"Process mining is a process management technique that allows for the analysis of business processes based on event logs. During process mining, specialized data-mining algorithms are applied to event log datasets in order to identify trends, patterns and details contained in event logs recorded by an information system. Process mining aims to improve process efficiency and understanding of processes." (processmining.org, Wikipedia en tal van andere websites).

"Process Mining is een methode, ondersteund door technologie, om de werkelijke uitvoering van bedrijfsprocessen te visualiseren. Dit in tegenstelling tot de abstract getekende meer theoretische procesmodellen tegen de muur." (ZuiverICT).

4.2. Positionering

Voordat ik verder ga inzoomen op de inhoud van Process Mining wil ik eerst kort de positionering van Process Mining in kaart brengen, door de Business Process Management(BPM) life-cycle te beschrijven (van der Aalst, 2011). Dit is een aanvulling op het onderzoek van (van der Aalst, ter Hofstede en Weske, 2003). Deze levenscyclus beschrijft de verschillende fases van het managen van een business proces.

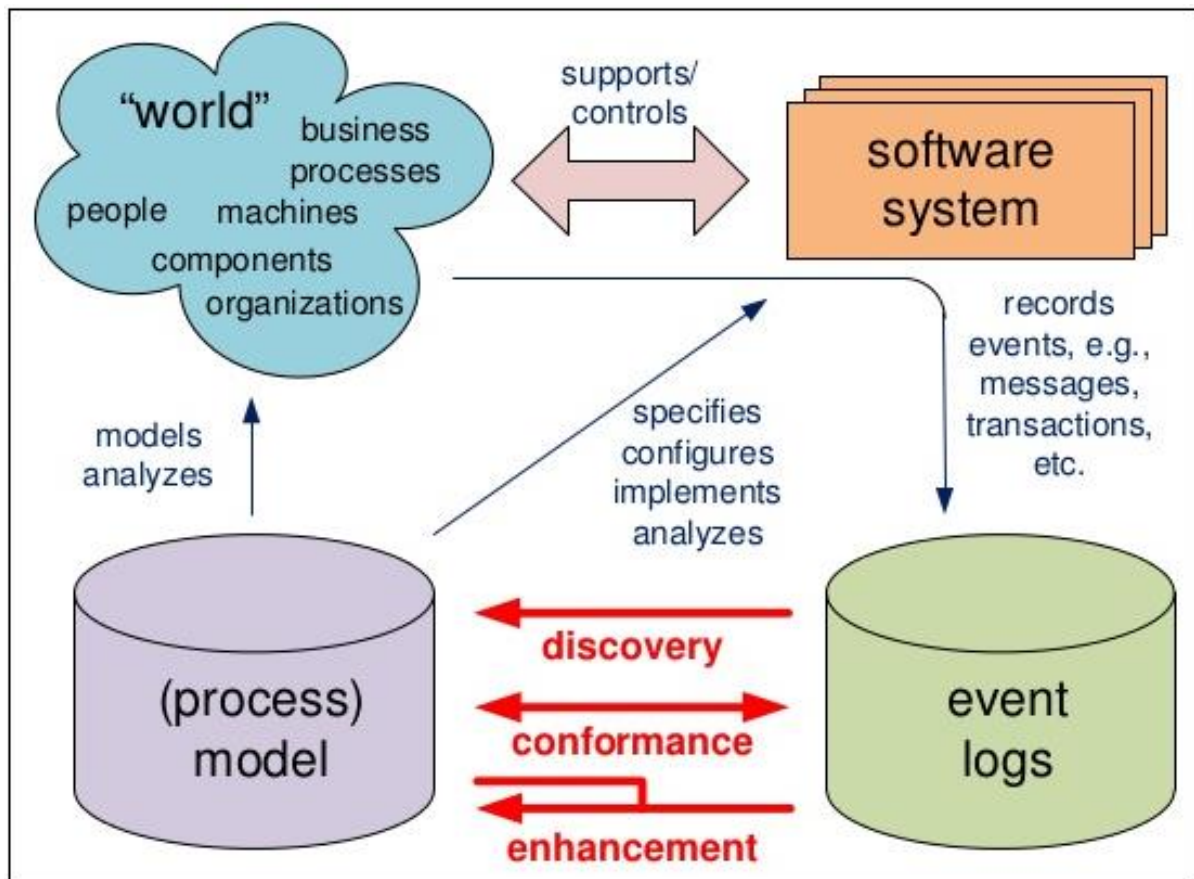


Figuur 8: BPM levenscyclus

Het proces wordt ontworpen in de *design* fase. Het procesmodel wordt getransformeerd in een werkend systeem in de volgende stap, de *configuration/implementation* fase. Nadat het systeem het ontworpen proces ondersteunt, start de *monitoring* fase. Het doel van deze fase is het controleren of er veranderingen nodig zijn. Kleine veranderingen worden uitgevoerd in de *adjustment* fase. De laatste fase van de BPM levenscyclus is de *diagnosis/requirements* fase. Deze fase evalueert de uitgevoerde fases en begeleid nieuwe wensen en behoeften van het proces. Grote veranderingen, nieuwe wensen en eisen en een slechte uitvoering zorgen voor een extra iteratie van de levenscyclus. In dit geval start de *redesign* fase.

Als lezer kunt u zich het volgende afvragen: wat heeft Process Mining te maken met de levenscyclus van een business proces?

Process Mining biedt de mogelijkheid om de levenscyclus daadwerkelijk te sluiten. Informatiesystemen besturen en ondersteunen in toenemende mate processen en organisaties (van der Aalst, 2011). De data die is opgeslagen door het informatiesysteem kan worden gebruikt om een beter inzicht te geven over de actuele uitvoering van de processen. Zo kunnen er procesafwijkingen worden geanalyseerd en de kwaliteit van de opgestelde procesmodellen worden verbeterd. Figuur 10 laat zien dat Process Mining een link creëert tussen enerzijds de actuele processen en de daarbij horende data en anderzijds de opgestelde procesmodellen.



Figuur 9: Process Mining toepassingen

Ziekenhuisinformatiesystemen voorzien van steeds meer gedetailleerde informatie over de activiteiten die zijn uitgevoerd door de gekoppelde processen en apparaten. In deze scriptie zal deze data benoemd worden als event logs. Helaas worden deze event logs door veel informatiesystemen niet-gestructureerd weergegeven. Dit zorgt ervoor dat de geëxtraheerde logs niet gelijk een bron van informatie bevatten. Hiervoor moet eerst de vervuilde data worden verwijderd, alvorens Process Mining de data kan omzetten in nuttige managementinformatie. Het opschonen en filteren van de data behoort ook in dit onderzoek tot één van de onderdelen.

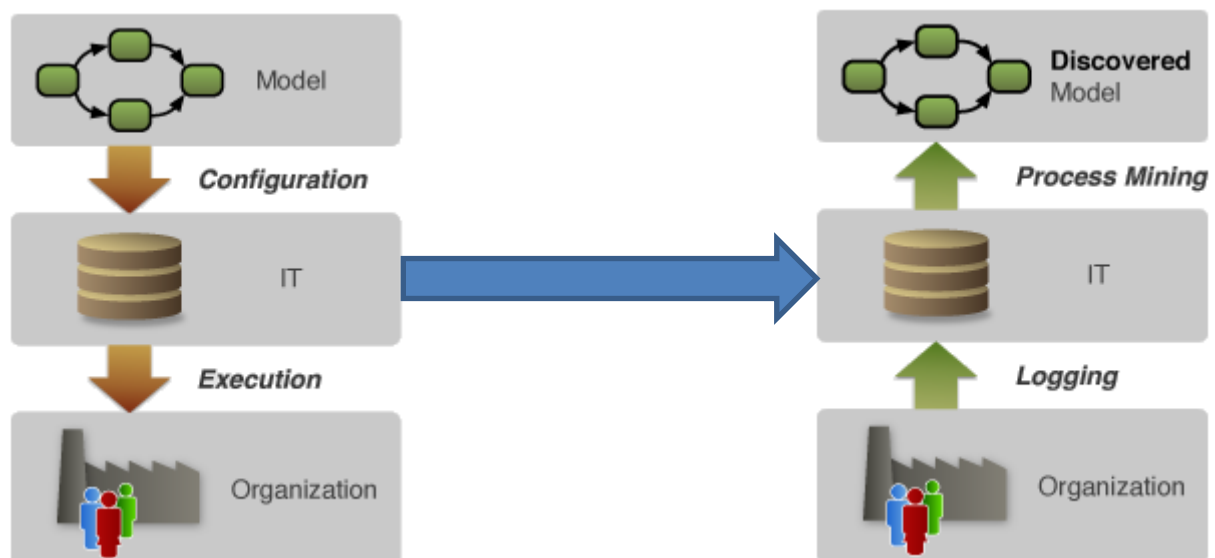
4.3. Toepassingsmogelijkheden

Event logs kunnen in de uitvoering van Process Mining op drie verschillende manieren worden gebruikt, zoals in kaart is gebracht in figuur 9, namelijk Process **Discovery**, **Conformance** en **Enhancement** (in dit document **Improvement**). Deze drie manieren vormen de basis van de theorie achter de definitie Process Mining en zijn bepalend voor de resultaten van dit onderzoek. Ik zal ze alle drie toelichten.

Discovery

Process Discovery is eigenlijk de eerste mogelijkheid voor toegevoegde waarde met Process Mining. Wanneer er nog geen procesmodel bestaat, kan Process Mining worden gebruikt om een model van het proces in kaart te brengen. Vanuit de event logs worden in het verleden uitgevoerde activiteiten gereconstrueerd en gevisualiseerd in een procesmodel. Voor deze manier van Process Mining is dus geen a-priori¹⁷ model nodig.

¹⁷ Een al bestaand procesmodel



Figuur 10: Benadering Process Mining - benadering BPM

Figuur 10¹⁸ geeft nog een aanvulling op deze toepassing van Process Mining. Links staat de traditionele benadering Business Process Management. Doorgaans wordt deze aanpak gebruikt. Eerst wordt het procesmodel gemaakt, vervolgens wordt deze geïmplementeerd in het gebruikte systeem en ten slotte worden de medewerkers bewust gemaakt van het nieuwe procesmodel en dus de nieuwe manier van werken. Door Process Mining toe te passen op proces verkenning kan dit model andersom worden uitgevoerd. Er is namelijk geen model nodig om de organisatie (de manier van werken) te analyseren. Het systeem slaat de werkwijze van de medewerkers op, namelijk de event logs en vervolgens kan op basis van de feitelijke data, procesmodellen worden opgesteld.

Conformance

De tweede toepassing van Process Mining, conformiteit, valt onder de controle en toetsing kant. De werkwijze is als volgt: Een bestaand procesmodel wordt vergeleken met een procesmodel die in kaart is gebracht op basis van de geëxtraheerde event log. Deze event log behoort uiteraard tot hetzelfde proces als het vooraf opgestelde procesmodel. Met deze manier van Process Mining kan er getoetst worden of de werkelijkheid overeenkomt met de vooraf vastgestelde eisen en procesmodellen. Ook kan met deze toepassing worden gekeken in hoeverre de huidige processen afwijken van de opgestelde procesmodellen en daaraan gekoppelde eisen. Tot slot kan worden nagegaan of het proces (uitvoering) voldoet aan de opgestelde regels, zoals beleid, standaard of wet. Om gebruik te maken van de Conformance techniek is het dus wél noodzakelijk om een vooraf opgesteld procesmodel te hebben (Verstraete, 2014). Zonder vooraf opgestelde modellen is het niet mogelijk om zo een vergelijkingsanalyse uit te voeren.

Conformance zorgt dus voor transparantie op je processen: hoe ziet de manier van werken eruit en wat gebeurt er in de realiteit. Wordt de werkwijze nageleefd?

Figuur 11 is een mooi voorbeeld van een veel voorkomend fenomeen: olifantenpaadjes.

De paaltjes staan er om fietsers op voetpaden tegen te gaan. Het gevolg is dat zowel voetgangers én fietsers om de paaltjes heen gaan.

De link tussen deze olifantenpaadjes en Conformance Checking is dat je in beide gevallen kan zien of de regels worden nageleefd.



Figuur 11: Olifantenpaadjes - Conformance Checking

¹⁸ Bron: <http://www.fluxicon.com/technology/>

Improvement

Hier is het doel om te kijken waar de bottlenecks in het proces zitten en waar het mogelijk beter kan. De gegevens uit de geëxtraheerde event logs worden geanalyseerd op mogelijke verbeterpunten in de flow en structuur van het model. Voorbeelden van analysemogelijkheden op dit gebied zijn bijvoorbeeld het in kaart brengen van, First Time Right, doorlooptijd e.d. (*Pechenizkiy et al, 2009*).

In de uitleg van het begrip, positie en toepassingsmogelijkheden van Process Mining is het woord event log vaak gebruikt. In het volgende gedeelte van dit hoofdstuk zal hier uitleg over worden gegeven en dieper op de inhoud worden ingezoomd.

4.4. Event Log

In deze paragraaf zal ik toelichten wat een event log is en welke relatie dit heeft met betrekking tot Process Mining.

Process Mining richt zich op het verkrijgen van proceskennis, door het extraheren van zogenoemde 'event logs'. Deze event logs kunnen uit allerlei systemen worden gehaald, zoals een ERP, CRM en in mijn geval een ZIS. Normaal gesproken bevat een dergelijk event log allerlei informatie over duizenden tot miljoenen gebeurtenissen die in een afgelopen tijdsperiode hebben plaatsgevonden. In een event log staat typische informatie over het starten en voltooien van proces activiteiten, samen met gerelateerde contextinformatie, zoals de rol die de processtap uitvoert, de afdeling waar het plaatsvindt en allerlei andere aanvullende informatie die relevant zijn voor het verkrijgen van procesinformatie (*Mans et al, 2007*).

Samengevat is een event log dus een tabel met een x aantal gebeurtenissen, met aanvullende informatie, over een bepaalde periode. Bij het opvragen van de data wordt de periode gekozen. De figuur hieronder laat een typische event log zien.

	A	B	C	D	E	F
1	Case ID	Start Timestamp	Complete Timestamp	Activity	Resource	Role
2	1	2011/01/01 00:00	2011/01/01 00:37	Create Purchase Requisition	Kim Passa	Requester
3	2	2011/01/01 00:16	2011/01/01 00:29	Create Purchase Requisition	Immanuel Karagianni	Requester
4	3	2011/01/01 02:23	2011/01/01 03:03	Create Purchase Requisition	Kim Passa	Requester
5	1	2011/01/01 05:37	2011/01/01 05:45	Create Request for Quotation Requester	Kim Passa	Requester
6	1	2011/01/01 06:41	2011/01/01 06:55	Analyze Request for Quotation	Karel de Groot	Purchasing Agent
7	2	2011/01/01 08:16	2011/01/01 08:26	Create Request for Quotation Requester	Alberto Duport	Requester
8	4	2011/01/01 08:39	2011/01/01 09:00	Create Purchase Requisition	Fjodor Kowalski	Requester
9	2	2011/01/01 09:34	2011/01/01 09:38	Analyze Request for Quotation	Karel de Groot	Purchasing Agent
10	5	2011/01/01 09:49	2011/01/01 10:35	Create Purchase Requisition	Esmana Liubiata	Requester
11	2	2011/01/01 10:16	2011/01/01 10:21	Amend Request for Quotation Requester	Christian Francois	Requester Manager
12	2	2011/01/01 11:15	2011/01/01 11:48	Analyze Request for Quotation	Magdalena Predutta	Purchasing Agent
13	6	2011/01/01 11:20	2011/01/01 11:37	Create Purchase Requisition	Christian Francois	Requester
14	1	2011/01/01 11:43	2011/01/01 12:09	Send Request for Quotation to Supplier	Karel de Groot	Purchasing Agent
15	1	2011/01/01 12:32	2011/01/01 16:03	Create Quotation comparison Map	Magdalena Predutta	Purchasing Agent
16	2	2011/01/01 12:33	2011/01/01 12:39	Amend Request for Quotation Requester	Esmana Liubiata	Requester Manager
17	2	2011/01/01 13:28	2011/01/01 13:38	Analyze Request for Quotation	Karel de Groot	Purchasing Agent
18	7	2011/01/01 14:05	2011/01/01 15:00	Create Purchase Requisition	Esmana Liubiata	Requester
19	8	2011/01/01 14:27	2011/01/01 15:17	Create Purchase Requisition	Fjodor Kowalski	Requester
20	2	2011/01/01 15:18	2011/01/01 15:40	Send Request for Quotation to Supplier	Francois de Perrier	Purchasing Agent
21	2	2011/01/01 15:55	2011/01/01 16:43	Create Quotation comparison Map	Karel de Groot	Purchasing Agent
22	9	2011/01/01 16:17	2011/01/01 16:34	Create Purchase Requisition	Tesca Lobes	Requester
23	6	2011/01/01 17:32	2011/01/01 17:45	Create Request for Quotation Requester	Alberto Duport	Requester
24	8	2011/01/01 18:00	2011/01/01 18:07	Create Request for Quotation Requester	Tesca Lobes	Requester
25	6	2011/01/01 18:39	2011/01/01 18:55	Analyze Request for Quotation	Magdalena Predutta	Purchasing Agent

Figuur 12: Een typisch event log

De figuur laat een aantal rijen met informatie zien. Elke rij is één event. Het eerste event wat is opgenomen in deze event log dateert uit 1 januari 2011. De activiteit is het creëren van een aankoopaanvraag en wordt uitgevoerd door de aanvrager Kim. Op deze manier zijn vrijwel alle event logs opgebouwd. Deze log kan worden geïmporteerd in een Process Mining tool. Op basis van deze event log kunnen er allerlei analyses worden gemaakt.

Is het zo simpel? Ja en nee. Met een event log zoals in figuur 12¹⁹ is Process Mining inderdaad erg eenvoudig. Echter zien de event logs uit een systeem er vrijwel nooit zo netjes uit. Vaak zit er veel vervuilde data bij die eerst moet worden weggehaald²⁰.

¹⁹ Bron: Google afbeeldingen

²⁰ Extra uitleg en bronnen staan in hoofdstuk 5 en 7.

In een event log is het mogelijk om ontzettend veel verschillende attributen (kolommen) te hebben die voor extra informatie van het procesmodel zorgen. Veel van deze attributen zijn optioneel, maar er zijn drie verschillende kolommen die altijd moeten terugkomen in een event log, namelijk:

- Case ID
- Timestamp
- Activity

Als één van deze kolommen ontbreekt, is Process Mining niet mogelijk (*van der Aalst, 2016*). Ik zal ze hieronder even kort toelichten.

Case_ID

Elke rij van een event log moet een case_ID bevatten die uniek is, of die aan een bepaalde activiteit kan worden gekoppeld. Zonder een case_ID kan de Process Mining tool geen onderscheid maken tussen verschillende processtappen en de aanvullende informatie hierbij.

Timestamp

Bij elk event moet ook een timestamp zitten. Zonder een timestamp is het niet mogelijk om een procesmodel middels Process Mining in kaart te brengen, omdat de Process Mining tool dan niet weet in elke volgorde de activiteiten worden uitgevoerd.

Er zijn verschillende mogelijkheden voor een timestamp. Per systeem verschilt het hoe een timestamp wordt opgeslagen. De eerste mogelijkheid is een begin en een eind timestamp van een activiteit. Deze mogelijkheid is het beste en kan ook goed worden gebruikt voor alle toepassingen van Process Mining, doordat bijvoorbeeld de wachttijden tussen de activiteiten gescheiden kunnen worden van de werktijden van de activiteiten.

Een tweede mogelijkheid is alleen een timestamp. Ook deze mogelijkheid is nog goed voor Process Mining. Ook hierbij kunnen bijvoorbeeld wachttijden worden berekend en zodoende ook bottlenecks in het proces in kaart worden gebracht.

De laatste mogelijkheid is een datumstempel. Deze mogelijkheid is voor Process Mining geschikt, maar als het gaat om de Process Mining toepassing Improvement, is de datumstempel erg beperkt. De event log die ik uit de database van het ziekenhuis heb gehaald, heeft ook de stempels op datum niveau.

Bij datumstempels komt er nóg een complicatie kijken: hoe wordt er een transparant model in kaart gebracht als er meerdere activiteiten op één dag plaatsvinden?

Deze vraag kan ik beantwoorden door een training die ik heb uitgevoerd bij Celonis, de softwareleverancier van de Process Mining tool van mijn pilot. Naast de datumstempel zal er nog een extra kolom worden toegevoegd, genaamd sorting. De sorting zal als koppeling dienen tussen de datumstempel en de bijbehorende activiteit.

Voorbeeld:

Er vinden 3 activiteiten plaats op 31 januari, aanmaken, verwerken, afsluiten (in die volgorde). Een Process Mining tool zal niet weten op welke volgorde deze activiteiten plaatsvinden, aangezien de enige informatie de datumstempel is (en deze is gelijk voor elke activiteit). Met sorting kan er onderscheid worden gemaakt tussen de volgorde van deze activiteiten. De tabel laat zien hoe dat er dan uit komt te zien.

Case_ID	Timestamp	Sorting	Activiteit
1	2011/01/01/00:00:00	10	Aanmaken
2	2011/01/01/00:00:00	20	Verwerken
3	2011/01/01/00:00:00	30	Afsluiten

Activity

Het derde en laatste verplichte attribuut van een event log is de activiteit. Zonder de informatie over de activiteiten kan er ook geen procesmodel in kaart worden gebracht.

4.5. Randvoorwaarden

In deze paragraaf staan de randvoorwaarden beschreven die nodig zijn om de toepassingen van Process Mining uit te kunnen voeren (Mundzer, 2011)(Mans, 2007)(van der Aalst, 2016).

Basiskennis Process Mining

De eerste randvoorwaarde voor het uitvoeren van Process Mining is het bezitten van basiskennis over het onderwerp en begrip zelf. Zonder basiskennis van de theorie is het ook niet mogelijk om het goed uit te voeren.

Om de nodige kennis van Process Mining te verkrijgen heb ik allereerst de boeken “Process Mining: Data science in action” (van der Aalst, 2016) en “Process Mining: Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes” (van der Aalst, 2011) bestudeerd. Daarnaast heb ik een MOOC (Massive Open Online Course) gevolgd op Coursera, genaamd “Process Mining: data science in action” (van der Aalst & Buijs)²¹. Ook heb ik verschillende expert-interviews afgenomen. Tot slot heb ik allerlei rapporten en artikelen geraadpleegd.

Process Mining tool

Naast de kennis van Process Mining is er ook een tool nodig waarmee de data-analyse van Process Mining uitgevoerd moet worden. Tevens is er ook kennis nodig over de Process Mining tool.

Event logs

De event logs vormen de basis en de scope van een Process Mining onderzoek. Deze bevatten namelijk de informatie over de processen die geanalyseerd moeten worden. De event logs worden verkregen vanuit het informatiesysteem van de betreffende organisatie. In mijn geval is dit Chipsoft, de database van het ZIS (Ziekenhuis Informatie Systeem) wat Reinier de Graaf gebruikt.

Domeinkennis processen

Deze randvoorwaarde gaat over de domeinkennis van de processen die de scope zijn van een Process Mining onderzoek. Zoals ik eerder heb beschreven hoeft er geen procesmodel aanwezig te zijn voor de toepassing Process Discovery. Echter is het wel nodig om als Process Miner de terminologie in de event log te begrijpen. Voor de andere twee toepassingen van Process Mining is het zeker een vereiste. Zonder deze domeinkennis kan er namelijk geen improvement en conformance plaatsvinden.

Voor de uitvoering van de pilot heb ik domeinkennis nodig over de ziekenhuisprocessen van de Dermatologie.

Informatiesysteem

Om een event log te verkrijgen is er allereerst wel een informatiesysteem nodig, waar de event logs uit worden gehaald. Het Reinier de Graaf ziekenhuis heeft het ZIS van softwareleverancier Chipsoft. Deze draait op een SQL database en kan gebruikt worden voor de extractie van data.

Systeemdeskundige

Als de Process Miner geen kennis bezit over het informatiesysteem en de talloze tabellen hierin, is er een systeemdeskundige nodig die de data voor de Process Miner uit het systeem haalt. Ook is het mogelijk dat de Process Miner geen rechten heeft om de data te extraheren uit het informatiesysteem. In mijn geval heeft de afdelingsmanager van managementinformatie de data uit het systeem gehaald.

Procesdeskundige

Deze randvoorwaarde sluit aan bij de eerder genoemde randvoorwaarde met als onderwerp de domeinkennis van de processen. Voor deze randvoorwaarde heb ik hulp gehad van de medewerkers van de Dermatologie.

²¹ <https://www.coursera.org/learn/process-mining>

5. Resultaat fase 2: Process Mining in Nederlandse ziekenhuizen

In deze paragraaf zal ik mijn tweede deelvraag behandelen: *Wat zijn de ervaringen van andere ziekenhuizen in Nederland, die Process Mining reeds hebben toegepast?*

Waarom heb ik voor deze deelvraag gekozen?

Process Mining is nog een vrij onbekend onderwerp. Ik heb met verschillende Process Mining softwareleveranciers gesproken en die vertelde mij dat vooral de zorg nog een onbekend terrein is op dit gebied. Ik heb al eerder in mijn scriptie aangegeven dat Process Mining ook voor Reinier de Graaf nog onbekend is. Ik was daarom benieuwd of er andere ziekenhuizen zijn in Nederland die wél ervaring hebben met Process Mining. Wellicht kan ik hier interessante leerpunten, valkuilen en best practices van verkrijgen.

Deze deelvraag zal ik beantwoorden op basis van een aantal uitgevoerde expert-interviews en een uitgevoerd deskresearch.



Figuur 13: Reinier de Graaf & andere ziekenhuizen in Nederland

5.1. Ervaringen van expert-interviews

Ik heb een aantal experts gesproken die werkzaam zijn geweest met Process Mining. Een aantal van deze experts hebben ook projecten uitgevoerd binnen ziekenhuizen. In deze paragraaf zal ik van elk expert-interview de relevante stukken benoemen, die inzichten geven in de ervaringen van andere ziekenhuizen in Nederland met betrekking tot Process Mining.

Voor de volledige uitwerking van alle interviews, zie externe bijlage 8: Uitwerkingen expert-interviews & andere gesprekken.

Interview 1

De eerste expert (en in mijn ogen de meest vooraanstaande) die ik wil noemen is Ronny Mans. Hij heeft verschillende projecten uitgevoerd in verschillende ziekenhuizen (waarvan namen niet genoemd kunnen worden). Ook heeft hij een boek geschreven, genaamd 'Process Mining in Healthcare'.

Het interview wat ik heb afgenomen had ook een aantal vragen over de ervaringen van andere ziekenhuizen. Hij vertelde het volgende: *“Met Process Mining kan je dan alles in kaart brengen, maar die volgende stap, het verbetervoorstel en het verbeteren zelf, wordt niet gemaakt. Wil van der Aalst had een keer tegen mij gezegd: “ziekenhuizen steken miljoenen in dit soort trajecten, maar als het over Process Mining gaat dan is elke cent teveel, omdat het iets los is en geen deel uitmaakt van het collectief geheel”. Process Mining moet onderdeel zijn van de tool box van een ziekenhuis”.*

Hieruit blijkt dus dat Process Mining niet wordt opgenomen als een onderdeel van het ziekenhuis. Dit vond ik een interessant punt en daarom ben ik daar verder op ingegaakt.

“Wat gewoon heel erg belangrijk is, is dat je een kartrekker heb. Dat is gewoon algemeen, als je geen kartrekker hebt in het ziekenhuis, krijg je niks voor elkaar.

Ik: Hoe bedoelt u een kartrekker?

Iemand die echt ergens achter staat en telkens blijft pushen om stappen te nemen. Anders verdwijnen de plannen gewoon in de la en gebeurt er niets mee. Dit zeg ik uit ervaring. Het mooiste is om een kartrekker te hebben vanuit het Lean team of vanuit de afdeling zelf. Maar vaak komt die kartrekker er niet, als je geen business case hebt. Zodra je een business case hebt met mooie cijfers zijn er genoeg managers die staan te springen om de nieuwe tool te implementeren”.

Volgens Ronny wordt Process Mining niet als onderdeel opgenomen in de toolbox. De oorzaak hiervan is het ontbreken van een kartrekker. Momenteel zijn mijn opdrachtgever en ik de kartrekkers van Process Mining bij het Reinier de Graaf ziekenhuis. Als mijn opdracht succesvol is afgerond is, ben ik niet meer aanwezig bij het Reinier de Graaf ziekenhuis. Daarnaast gaat mijn opdrachtgever binnenkort een aantal maanden met verlof. Als ik geen goede business case kan opleveren, zal dit waarschijnlijk ervoor zorgen dat er een kartrekker voor Process Mining ontbreekt.

Het laatste gedeelte van dit interview wat ik in mijn scriptie wil noemen geeft nog een mooie aanvulling:

“Ik heb met meerdere ziekenhuizen contact opgenomen, maar tot nu toe zonder enig resultaat. Vaak kreeg ik te horen dat er een onderzoek is uitgevoerd, maar dat ze er nu niks meer mee deden, of dat de data niet goed was voor Process Mining.

Ja, dat zie je helaas te vaak in de realiteit: Een onderzoek wordt uitgevoerd door een externe partij. Simon, jij als afstudeerder bent eigenlijk ook een externe partij, tenzij je hierna blijft werken bij het Reinier de Graaf ziekenhuis en je kennis van Process Mining binnen het ziekenhuis kan behouden. Wanneer de externe partij weggaat, belandt het onderzoek in de la en is er een aanzienlijk grote kans dat er niet meer naar wordt gekeken. Een concrete business Case die wordt voorgelegd aan de managers zal zeker helpen om dit tegen te gaan. Het is echter erg moeilijk om de resultaten van een beperkte pilot om te zetten in concrete kosten- en batenanalyse.”

Interview 2

Het tweede expert-interview dat ik ga behandelen is het gesprek met Kim Steenis. Zij heeft tijdens haar afstudeerperiode bij een UMC in Nederland een Process Mining opdracht uitgevoerd. Ik heb haar gevraagd wat zij kon vertellen over de ervaringen van ziekenhuizen in Nederland, in het bijzonder het ziekenhuis waarvoor zij haar opdracht heeft uitgevoerd. Hierover kon zij niet veel vertellen, in verband met een geheimhoudingsverklaring.

Het eerste wat ik wil benoemen heeft ongeveer dezelfde invalshoek als wat Ronny vertelde:
“Je hebt iemand nodig die echt de toegevoegde waarde ervan inziet en daarom ook als een soort veranderaar aan de slag gaat.”

Ronny had het ook over een veranderaar, alleen noemde hij het een ‘kartrekker’.

Kim vertelde ook over haar valkuilen. Allereerst vertelde ze dat het onmogelijk is om een Process Mining onderzoek alleen uit te voeren. Er is namelijk hulp van veel mensen nodig, met verschillende expertises (opvragen van data, domeinkennis verkrijgen etc.). Ook vertelde ze dat het ontzettend belangrijk en handig is als iemand in het ziekenhuis, met Process Mining kennis, kan helpen in een rol als coach of adviseur. Dit is bij mij niet het geval, ik ben in feite de enige die kennis heeft van dit onderwerp. Dat zorgt voor een verhoging in de moeilijkheidsgraad van mijn opdracht.

Interview 3

Het derde en laatste expert-interview wat ik wil behandelen, is het gesprek wat ik heb gehad met Joos Buijs op de Technische Universiteit in Eindhoven (TU/e). Joos heeft meerdere Process Mining onderzoeken uitgevoerd bij ziekenhuizen en geeft tevens met Wil van der Aalst les in dit onderwerp. Hij vertelde dat de data van een ZIS veel complicaties met zich meebrengt, gezien de stempels op datumniveau:

“Met de DBC codes zie je dus: bij patiënt x is op 1 maart een half uur consult gepleegd, 2 maart galblaas verwijderd etc. Dan kan je dus de globale dingen zien, maar op lager niveau kan je het verschil niet zien. Voor de facturen maakt de tijdstempel namelijk niet uit, dat gaat per dag. De granulariteit is daarop ingesteld.

Als het jou lukt om de tijdstempels eruit te halen ben ik heel erg benieuwd hoe je dat doet. Ik heb een aantal datasets uit Chipsoft gezien en daar is het niet mee gelukt”.

De andere experts die ik heb gesproken hadden het ook over complicaties met data extractie.

Joos heeft ten slotte de ziekenhuizen opgenoemd waarin hij als externe een Process Mining onderzoek heeft uitgevoerd.

“Ja, ik weet wel van een aantal proefballonnetjes die ik of mijn voorganger hebben opgezet. Ik weet van de volgende ziekenhuizen:

- ❖ *Maastricht Universitair Medisch Centrum*
 - *Hier zijn ze wel serieus mee verder gegaan*
- ❖ *Amsterdam*
 - *Hier zijn ze er alleen niet mee doorgegaan wegens tijdsgebrek”*

Ik heb met beide ziekenhuizen contact opgenomen. Het gesprek met het MUMC komt later in dit hoofdstuk aan bod. Bij Amsterdam zijn ze niet verder gegaan met het onderzoek.

5.2. Bevindingen van uitgevoerd deskresearch

Tijdens de uitvoering van mijn deskresearch heb ik in totaal twee eerder uitgevoerde onderzoeken kunnen vinden van Process Mining in ziekenhuizen. Er zijn veel meer onderzoeken uitgevoerd, maar van een aantal is de informatie beschermd en andere zijn uitgevoerd in een niet Nederlands ziekenhuis, zo laat ook dit stukje tekst zien: *Next to this, several publications exist about the functionality that is provided by a particular HIS and its realization within a hospital. That is, in the functionalities and the architecture of the Soarian system are described together with details of how it has been realized in a German hospital, in the functionalities and the components of the i.s.h.med system are elaborated upon and its realization in two hospitals (in Austria and Germany), and finally in the advantages and disadvantages of an interfaced approach for a clinical information systems architecture are described based on a HIS implementation in the USA.* (Mans et al, 2008).

De twee onderzoeken die overblijven zijn uitgevoerd in het Amsterdam Medisch Centrum (AMC) en in het Isala ziekenhuis. Het verslag van Isala heb ik op internet niet kunnen verkrijgen en op de mails die ik heb gestuurd is niet gereageerd. Het zou kunnen zijn dat het onderzoek ook daar in de la is verdwenen, maar dat is een aanname.

Dan blijft er nog maar één onderzoek over waar ik de interessante resultaten van kan beschrijven, namelijk het onderzoek wat is uitgevoerd bij het AMC. Ik zal kort de belangrijkste (en relevante) bevindingen opsommen.

Van dit onderzoek heb ik informatie gevonden op twee verschillende bronnen, namelijk een artikel van Fluxicon en een publicatie van de TU/e. De artikelen spreken allebei over complexe en flexibele processen:

TU/e: *“A complicating factor is that healthcare is characterized by highly complex and extremely flexible patient care processes, also referred to as “careflows”. (Mans et al, 2008)”*

Fluxicon: *“As discussed earlier, healthcare processes are:*

- ❖ *complex,*
- ❖ *flexible, and*
- ❖ *many disciplines need to work together,*
- ❖ *often based on independently developed IT systems.*

As a result, there is little insight into what happens in a healthcare process for a group of patients with the same diagnosis. But process insight is needed to deliver high quality care while at the same time reducing costs” (Rozinat, 2011).

De flexibiliteit zorgt voor enorm veel varianten in de processen en resulteert in grote spaghetti modellen.

Het tweede wat opvalt is dat beide artikelen spreken over een obstakel met de tijdstempels. De verkregen data in het onderzoek had enkel datumstempels, wat zorgde voor een model die niet transparant was. Events die op dezelfde dag plaatsvinden worden dan door de Process Mining tool niet in de goede volgorde gezet.

As the data is coming from a billing system, we have to face the interesting problem that for each service delivered for a patient it is only known on which day the service has been delivered. In other words, we do not have any information about the actual timestamps of the start and completion of the service delivered. Consequently, the ordering of events which happen on the same day does not necessarily conform to the order in which events of that day were executed (Mans et al, 2008).

One of the challenges the researchers faced was that for each activity it was only known on which day the service had been delivered. So, there was no information about the time of the start and completion of activities, and therefore events which happened on the same day could not be ordered properly (Rozinat, 2011).

Deze bevindingen van de onderzoekers zijn voor mij erg interessant. Ook ik ga op basis van financiële administratie de data uit het systeem halen en kom daarom ook met deze obstakels te zitten. De resultaten van het expert-interview met Joos Buijs van de TU/e sluit hier ook bij aan. De publicatie geeft wel aan dat, ondanks de datumstempels, het model wel voor interessante inzichten zorgt en het een representatief beeld vormt voor de toepasselijkheid van Process Mining: *“Nevertheless, as the log contains real data about the services delivered to gynecological oncology patients it is still an interesting and representative data set for showing the applicability of process mining in healthcare” (Mans et al, 2008).*

Een derde interessante bevinding gaat over de hoeveelheid verschillende activiteiten. Ik gaf net al aan dat ziekenhuisprocessen erg flexibel zijn (mijn ervaring hiermee komt later in hoofdstuk 8.2 aan bod). Dit stuk benadrukt dat nog eens:

TU/e: *The log of the AMC hospital contains a huge amount of distinct activities, of which many are rather low level activities, i.e., events at a low abstraction level (Mans et al, 2008).*

Fluxicon: *Furthermore, the log contained 376 different event names for activities. This shows that they were dealing with a non-trivial careflow process (Rozinat, 2011).*

Ook ik zal te maken krijgen met veel verschillende activiteiten. Tijdens de data preparatie zal ik een goede aanpak moeten hebben om het spaghetti model om te toveren in een overzichtelijk proces model.

5.3. Ervaringen van ziekenhuizen

Voor het verkrijgen van de Process Mining ervaring van andere ziekenhuizen in Nederland, heb ik naast de eerder genoemde methoden ook direct contact gezocht met een aantal ziekenhuizen. Dit heb ik doorgaans voor alle ziekenhuizen op dezelfde manier uitgevoerd.

Allereerst heb ik de grootste ziekenhuizen en Universitair Medische Centra gezocht op het internet²². De ziekenhuizen worden gesorteerd op aantal bedden en aantal patiënten per jaar. Uit deze lijst heb ik de grootste ziekenhuizen van Nederland gepakt. Waarom de grootste ziekenhuizen? Grote ziekenhuizen hebben meer medewerkers, meer processen en daarom zal er sneller behoefte zijn aan procesefficiëntie. Ook is er meer budget beschikbaar voor de mogelijke implementatie van Process Mining. De hierboven genoemde aspecten zijn echter wel mijn eigen (reële) aannames.

De tweede stap is het contact leggen met de ziekenhuizen. Per ziekenhuis ben ik via het algemene nummer doorverbonden naar de afdeling waar ik terechtkon voor mijn onderwerp (Process Mining). Bij elk ziekenhuis heb ik een mail gestuurd naar het secretariaat van de betreffende afdeling, die zij vervolgens intern konden bespreken. De ziekenhuizen waarmee ik contact heb gezocht zijn de volgende:

- ❖ Maastricht UMC
- ❖ Isala
- ❖ Leiden UMC
- ❖ Erasmus
- ❖ UMC Groningen
- ❖ Ziekenhuisgroep Twente
- ❖ Amphia
- ❖ Albert Schweitzer
- ❖ Radboud UMC (Nijmegen)
- ❖ Maasstadziekenhuis
- ❖ Gelre ziekenhuis
- ❖ Onze Lieve Vrouwe Gasthuis (OLVG Amsterdam)
- ❖ AMC

Van al deze ziekenhuizen heb ik van ongeveer de helft een response gekregen²³. De antwoorden varieerden op twee verschillende manieren:

- ❖ Geen interesse;
- ❖ Casus uitgevoerd, maar de uitvoerder is weggegaan, daarna is het onderzoek het archief ingegaan.

Deze stap heeft dus niet echt veel nut gehad. Gelukkig heb ik een aantal contactpersonen gekregen van de uitgevoerde expert-interviews. Twee van deze contactpersonen hadden inmiddels een baan in een ander vakgebied en hadden daarom geen interesse in een gesprek. Van Ronny Mans heb ik het contactpersoon Rob Vanwersch verkregen. Momenteel is hij adviseur van de Raad van Commissarissen van het MUMC.

MUMC

Het interview met Rob was erg leerzaam en ik heb zijn expertise gebruikt in een aantal delen van mijn onderzoek, vooral op het veranderkundige stuk. Ik zal kort een aantal belangrijke resultaten van dit gesprek bespreken.

Ik: Ik heb zelf met veel ziekenhuizen contact opgenomen en je ziet dat vaak bij de uitvoer van het onderzoek, de onderzoeker is weggegaan en daarmee ook alle kennis. Resultaat → het onderzoek verdwijnt in het archief. Hoe ervaart u dat?

Ja klopt, het is vaak aan een individu gekoppeld. Maar dat heb je altijd met externe of studentenprojecten. Als je niet zorgt dat het werk van de student of externe wordt overgedragen aan iemand binnen de organisatie, dan bloed zo'n onderzoek dood, omdat er vaak geen capaciteit is en er niemand verder iets mee doet."

²² Bron: https://nl.wikipedia.org/wiki/Lijst_van_Nederlandse_ziekenhuizen

²³ Een aantal voorbeelden van deze mails, zie externe bijlage 8: Uitwerkingen expert-interviews & andere gesprekken.

Dit sluit dus aan bij de afgenomen expert-interviews, waarin ik heb geconcludeerd: als de kartrekker of veranderaar van het onderzoek weggaat, dan zal het onderzoek in het archief belanden en langzamerhand doodbloeden.

Het tweede gedeelte van dit interview ging over de data extractie:

“Ik: Om af te ronden: u heeft al een aantal projecten uitgevoerd (of mede uitgevoerd). Welke data heeft u daar toen voor gebruikt? Ikzelf analyseer nu op basis van de DBC verrichtingen op een heel eenvoudig proces (...). Sluit uw denkwijze daarbij aan, of kan je ook op een andere manier de data eruit halen?”

Ja, wat jij nu doet is een prima voor het beginstadium van Process Mining en voor jouw vraagstelling. Later, met een andere vraagstelling en andere opdracht, zou je dan weer dieper in de details van het proces kunnen duiken.

Gezien de onervarenheid bij Reinier de Graaf en gezien jouw opdracht denk ik dat je een prima basis legt met de manier hoe je nu de pilot uitvoert.”

Ik vond het belangrijk om mijn data extractie te valideren bij Rob, aangezien hij meegewerkt heeft aan meerdere succesvolle Process Mining onderzoeken, samen met Ronny Mans (*R. Mans & R. Vanwersch, persoonlijke communicatie, 2017*)²⁴.

²⁴ Zie ook referenties met zijn naam (in combinatie met Ronny Mans)

5.4. Conclusies

Op basis van de belangrijkste en meest relevante resultaten staan er in deze paragraaf een aantal conclusies.

Bij de uitvoering van het onderzoek en de afgenomen expert-interviews (ook van het MUMC) komen dezelfde complicaties, terug met betrekking tot de geëxtraheerde data uit een ZIS. De data die wordt gebruikt voor de event log is gebaseerd op de financiële registraties van het ziekenhuis, de DBC-data. Met deze data kan het zorgpad van een patiënt goed in kaart worden gebracht, omdat deze data alle zorgactiviteiten in alle verschillende afdelingen van het ziekenhuis opneemt. De complicaties die hierbij komen kijken zijn de vervuilde events en de datumstempels. De laatst genoemde is daadwerkelijk een complicatie voor de toegevoegde waarde van Process Mining.

Een ander interessante bevinding gaat over uitgevoerde onderzoeken die nu niet meer worden gebruikt. In de expert-interviews kwam dit terug, maar ook het gesprek met het MUMC en de contactwisselingen met andere ziekenhuizen sluiten hierbij aan. Het is duidelijk dat deze experts dezelfde mening delen: zonder een kartrekker of veranderaar is er een grote kans dat het uitgevoerde onderzoek doodbloed of verdwijnt, nadat de student (of externe partij) is weggegaan. Dit benadrukt nog maar eens hoe belangrijk het is dat ik een goede kennisoverdracht en vervolgadvis maak voor het Reinier de Graaf ziekenhuis, om te zorgen dat dit onderzoek niet zal doodbloeden.

Daarnaast blijkt uit zowel het onderzoek en een interview met Joos Buijs dat de ziekenhuisprocessen erg complex en flexibel in elkaar zitten. Er zijn ontzettend veel verschillende soorten zorgactiviteiten en dat zorgt voor een groot en onoverzichtelijk procesmodel. Ook daar zal ik voor tijdens de uitvoering van de pilot een goede aanpak moeten hebben.

Er is dus niet veel te zeggen over de ervaringen van andere ziekenhuizen in Nederland. Door de grote opdracht en een beperkte tijd heb ik hier niet heel diep op kunnen ingaan. Ik heb naar mijn idee genoeg informatie verzameld voor een goede basis voor de komende fases. Maar resultaten van gesprekken met bijvoorbeeld 10 andere ziekenhuizen in Nederland heb ik niet (ook al heb ik er wel meer dan 10 aangeschreven).

6. Resultaat fase 3: Tool selection

In dit hoofdstuk zal ik een antwoord geven op mijn tweede deelvraag: “Welke Process Mining tools zijn er allemaal op de Nederlandse markt en welke kan het beste door Reinier de Graaf gebruikt worden?”

Het doel van dit hoofdstuk is om een antwoord te geven op deze deelvraag.

Waarom deze deelvraag?

Voordat ik met een tool de pilot kan gaan uitvoeren moet ik allereerst gaan onderzoeken welke tool het meest geschikt is voor het Reinier de Graaf ziekenhuis.

Voor het verkrijgen van het gewenste eindresultaat heb ik deze fase opgedeeld in een aantal stappen, namelijk:

- ❖ Requirements analyse
- ❖ Onderzoek naar de beschikbare tools
- ❖ Praktijk uitvoering van een fictieve casus

Ik heb gekozen voor deze aanpak omdat ik nog geen beeld had van de requirements van het Reinier de Graaf ziekenhuis. Ook had ik nog geen enkele kennis van de verschillende tools op de markt.

6.1. Requirements analyse

Het eerste wat moet gebeuren is het in kaart brengen waar de toekomstige tool nou precies allemaal aan moet voldoen. Dit is in kaart gebracht op basis van een lijst systeemrequirements, die ik heb verkregen van de Informatiearchitect. Een deel van deze requirements staan opgenomen in bijlage 4. De noodzaak van de requirements zijn gebaseerd op basis van de MoSCoW methode²⁵.

Naast deze lijst van systeemrequirements heb ik ook een aantal business- en gebruikersrequirements (de Swart, 2010) opgesteld. Deze lijst heb ik opgesteld op basis van een gesprek met de Informatiearchitect, opdrachtgever en programma manager van het Lean team.

Businessrequirements

Kosten

Het eerste aandachtsgebied zijn de kosten. Er is geen specifiek budget voor Process Mining, maar hoe hoger de kosten liggen, hoe moeilijker het is om in dit onderzoek aan te tonen dat de baten van Process Mining hoger zijn dan de kosten.

Gebruikersrequirements

Gebruiksvriendelijkheid

Een complexe tool in gebruik zal ervoor zorgen dat de uiteindelijke gebruikers een aantal trainingen zullen moeten ondergaan en veel uren moeten oefenen, om de tool volledig te kunnen gebruiken. Ook dit is een afweging die tijdens de Tool Selection gemaakt moet worden. Een eenvoudig te gebruiken tool heeft de voorkeur.

Korte leercurve

Een tool met een lange leercurve en zal zorgen voor een hoge(re) drempel voor de toekomstige gebruikers. De opdrachtgever vond het belangrijk dat de drempel voor de toekomstige gebruikers laag is. Deze requirement heeft een relatie met de gebruiksvriendelijkheid.

Visualisatie

De opdrachtgever en de programmamanager van het Lean team vonden het belangrijk dat de Process Mining resultaten er ‘gelikt’ uitzien. Een goede visualisatie zorgt ook voor een goed overzicht.

Functionaliteiten

Het is niet essentieel dat de tool veel functionaliteiten heeft, maar het is wel een pré. Het is vooral belangrijk dat de tool de drie toepassingsmogelijkheden van Process Mining dekt²⁶.

²⁵ <http://www.marketingterms.nl/begrip/moscow-methode>

²⁶ Zoals beschreven in hoofdstuk 4.3.

6.2. Onderzoek naar de beschikbare tool

Nu de requirements in kaart zijn gebracht is de volgende stap om een beeld te krijgen van de verschillende tools. In 2011 heeft Wil van der Aalst onderzoek gedaan naar de beschikbare tools. In zijn boek²⁷ heeft hij 15 tools genoemd die wereldwijd beschikbaar zijn. In 2016 heeft hij een vervolg gepresenteerd²⁸. Deze lijst staat hieronder opgenomen:

Short name	Full name of tool	Version	Vendor	Webpage
Celonis	Celonis Process Mining	4.0	Celonis GmbH	www.celonis.de
Disco	Disco	1.9	Fluxicon	www.fluxicon.com
EDS	Enterprise Discovery Suite	4	Stereologic Ltd	www.stereologic.com
Fujitsu	Interstage Business Process Manager Analytics	12.2	Fujitsu Ltd	www.fujitsu.com
Minit	Minit	1.0	Gradient ECM	www.minitlabs.com
myInvenio	myInvenio	1.0	Cognitive Technology	www.my-invenio.com
Perceptive	Perceptive Process Mining	2.7	Lexmark	www.lexmark.com
QPR	QPR ProcessAnalyzer	2015.5	QPR	www.qpr.com
Rialto	Rialto Process	1.5	Exeura	www.exeura.eu
SNP	SNP Business Process Analysis	15.27	SNP Schneider-Neureither & Partner AG	www.snp-bpa.com
PPM	webMethods Process Performance Manager	9.9	Software AG	www.softwareag.com

Figuur 14: Longlist Process Mining tools

De tool ProM staat niet op deze lijst, omdat dit een open-source tool is. In deze lijst staan de tools die op de markt worden aangeboden (van der Aalst, 2016). Het is belangrijk dat er een selectie wordt gemaakt van de meest relevante tools voor het ziekenhuis. Een eerste criterium dat ik heb opgesteld is de vertegenwoordiging én aanbod van consultancy van een Process Mining tool in Nederland. Mijn opdrachtgever vond dit een randvoorwaarde voor een toekomstige Process Mining tool.

Op basis van dit criterium blijven de volgende Process Mining tools over:

1. Celonis
2. Disco
3. Perceptive
4. ProM
5. QPR
6. Fujitsu
7. PPM

Hoe ben ik tot deze lijst gekomen?

Ik heb op internet alle bedrijven opgezocht en ik heb gekeken of er een vestiging op Nederlandse bodem is, met beschikbare consultants. Sommige bedrijven hebben deze vertegenwoordiging in de vorm van een partnerovereenkomst met een Nederlands consultancy bedrijf, zoals SPNP voor QPR, Scheer voor Software AG en Coney voor Perceptive²⁹.

Ik heb contact opgenomen met de bedrijven die deze Process Mining tools met Nederlandse vertegenwoordiging aanbieden. Via de telefoon heb ik contact opgenomen met deze Process Mining leveranciers en ieder ingelicht van mijn onderzoek. Daarna heb ik gevraagd of ik de systeemrequirements kon sturen, aangezien ik een mogelijk klant (prospect) kan zijn. Elk bedrijf heb ik een mail gestuurd, met als bijlage de geel gemarkeerde systeemrequirements. De tools die voldoen aan de requirements zijn:

1. ProM;
2. DISCO;
3. Celonis;
4. Perceptive Process Mining;
5. QPR ProcessAnalyzer.

De andere softwareleveranciers hadden geen response gestuurd op mijn mail met requirements. Deze lijst van tools is mijn shortlist en heb ik verder onderzocht.

Ik heb een aantal relevante en interessante artikelen gevonden die mij extra informatie hebben gegeven. Echter waren deze artikelen niet 100% valide, aangezien de onderzoeken een aantal jaar geleden waren uitgevoerd (een aantal voorbeelden zijn: Mans et al, 2007 | Mans et al, 2008 | van der

²⁷ Process Mining: *Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes*.

²⁸ Process Mining: *Data Science in Action*.

²⁹ Referentielijst, andere websites 1 t/m 14

Aalst et al 2012). Ik heb geen recente artikelen kunnen vinden. Dit zorgt voor een vervormd beeld, want bijvoorbeeld het softwareleveranciersbedrijf die de tool Celonis aanbiedt, heeft de afgelopen vier jaar een omzetgroei van 4000%³⁰ gehad en is pas in 2011 opgericht.

Daarom heb ik ervoor gekozen om ook experts om hulp te vragen. Een aantal van deze experts hadden gedateerde kennis op het gebied van deze tools (Buijs & Mans, *persoonlijke communicatie*, 2017). Andere experts wisten eigenlijk alleen wat te vertellen over de tool die zij hebben gebruikt tijdens de uitvoering van hun projecten (van Geffen & Steenis, *persoonlijke communicatie*, 2017). Hieruit blijkt dat voornamelijk ProM en ook DISCO veel zijn gebruikt.

De expert-interviews en het deskresearch hebben mij voornamelijk geholpen met het globaal in kaart brengen van de achtergrondinformatie en de voor- en nadelen van een aantal tools³¹. Veel tijd heb ik echter niet kunnen besteden aan dit gedeelte, aangezien de opdracht nog een stuk dieper gaat dan alleen het selecteren van de juiste tool.

Tijdens het deskresearch was ik druk bezig met het opvragen van demo versies van de shortlist, voor de uitvoering van de fictieve casus. Vrijwel elk bedrijf wilde een demo versie van ten minste drie maanden geven. Daarnaast heb ik in deze fase geprobeerd prijzen te krijgen van de tools in de shortlist. Dit ging niet met succes. De softwareleveranciers waren erg terughoudend in het noemen van prijzen, omdat ze dit niet de belangrijkste factor vonden bij de aanschaf van een Process Mining tool. De meeste aanbieders wilden de prijzen pas noemen, wanneer de keuze op hun Process Mining tool was gevallen (*Softwareleveranciers: QPR, Perceptive & Disco, telefonische communicatie*, 2017). Van twee softwareleveranciers heb ik prijzen verkregen, maar deze mogen niet in deze scriptie worden benoemd. De kosten per tool zijn dus in heel dit hoofdstuk weggelaten. Dit gaat dus ook ten koste van de businessrequirement.



Figuur 15: Tool selection

³⁰ www.celonis.de

³¹ De toolbeschrijvingen staan in externe bijlage 3: Tool Selection Guide

6.3. Praktijkuitvoering van een fictieve casus

ProM is de enige tool in de shortlist die gratis kan worden gebruikt. De andere tools zijn alleen beschikbaar tegenover betaling. Voor vier tools heb ik een aantal weken een licentie gekregen om mijn derde stap van deze fase uit te voeren.

Een veel gebruikt pakket voor het goed leren kennen van de tool is bijvoorbeeld een cursus van één week (Disco, Celonis, Perceptive, telefonische & persoonlijke communicatie, 2017). Hierbij komt een Process Mining expert van het bedrijf een week langs en wordt er een week lang met een bepaalde casus de functionaliteiten van de tool verkend. Hier zitten echter hoge kosten aan verbonden en dat was in mijn onderzoek niet mogelijk.

Met de tools in de shortlist heb ik uiteindelijk een kleine casus uitgevoerd op basis van een fictieve event log. Dit heb ik gedaan om toch een eerste indruk te verkrijgen van de gebruikersrequirements van de tool. Op basis hiervan heb ik een vergelijking opgesteld en ben ik tot een eindconclusie gekomen.

De werkwijze van deze derde stap was als volgt:

Ik heb een voorbeeld event log (casus) gedownload. Van te voren heb ik een aantal functionaliteiten bepaald om toe te passen op de casus, om te kijken hoe de verschillende tools hierop reageren. Voor elke tool heb ik dezelfde functionaliteiten gebruikt en doormiddel van screenshots de uitkomsten laten zien. Hierdoor heb ik ontdekt in hoeverre de tools voldoen aan de opgestelde gebruikersrequirements. In de vergelijkingsanalyse heb ik deze aspecten ook met een score van 1 – 10 weergegeven. Deze score heb ik bepaald op basis van mijn bevindingen tijdens deze stap.

Ik heb gekozen om een aantal aspecten weg te laten, zoals de resultaten van de uitgevoerde casus en de gehele tool beschrijvingen. De kosten mogen van een aantal leveranciers niet getoond worden, daarom heb ik ook die niet specifiek genoemd. Voor de volledige beschrijving van de tools verwijs ik u naar de 'Tool Selection Guide' die te vinden is in externe bijlage 3.



Figuur 16: De logo's van de vijf Process Mining tools in de shortlist

6.6. Vergelijkingsanalyse

In dit hoofdstuk staat de vergelijkingsanalyse, als een samenvatting van de vijf beschreven tools van dit hoofdstuk.

Kenmerken	ProM	Disco	Celonis	QPR ProcessAnalyzer	Perceptive
Licentie	Gratis, voor iedereen	Commercieel	Commercieel	Commercieel	Commercieel
Output mogelijkheden (voor presentaties)	BPMN, PDF	PDF	BPMN, PDF, PPT	PDF	PDF
Ondersteunend platform	Standalone desktop versie	Standalone desktop versie	Standalone desktop versie / SaaS on premise server installatie	SaaS, on premise server installatie, standalone desktop versie(QPR Xpress)	SaaS, on premise server installatie
Attributen van event logs kiezen	✓	✓	✓	✓	✓
Proces verkenning (process discovery)	✓	✓	✓	✓	✓
Process verbetering (process improvement)	✓	✓	✓	✓	✓
Procesmodel zelf inladen en vergelijken (conformance checking)	✓	x	✓	x	✓
Gebruiksvriendelijkheid (cijfer van 1 – 10)	4	9	9	6	6
Korte leercurve (cijfer van 1 – 10)	4	10	8	7	6
Visualisatie (cijfer van 1 – 10)	5	8	9	6	7
# Functionaliteiten (cijfer van 1 – 10)	10	4	6	6	8
Voordelen	- Gratis - Bezit de meeste functionaliteiten van alle tools.	- Korte leercurve: gebruikers worden als het ware door de stappen geleid die nodig zijn om een proces te minen. - Gebruiksvriendelijk en eenvoudig. - Exporteren naar PDF, waardoor presentatiemogelijkheden op Beamer of A0 formaat gemakkelijk is.	- In mijn ogen het beste pakket wat er beschikbaar is: goede combinatie van functionaliteiten, overzicht, gebruiksvriendelijkheid(eenvoud, korte leercurve) en visualisatie. - Exporteer mogelijkheid naar BPMN, PDF, PowerPoint en meer. - In tegenstelling tot Disco kan Celonis wel in de animatie van de processchema's de gegevens over aantallen tonen.	- Veel functionaliteiten - Add-on in Excel, dus ook toegang tot de vele filtermogelijkheden van Excel. - Exporteren naar verschillende bestanden (Excel mogelijkheden).	- Een gemiddeld proces kan direct vergeleken worden met een bestaand (proces) model, waardoor de verschillen tussen deze twee snel in kaart worden gebracht. Op basis van afwijkingen kunnen conclusies getrokken worden. - Resultaten van analyses kunnen in een dashboard getoond worden dat elke keer bijgewerkt kan worden met nieuwe data. - Diagrammen kunnen opgesteld door attributen en aggregaties van deze attributen tegen elkaar op te zetten (te vergelijken).
Nadelen	Lange leercurve: - Complexe tool in gebruik - Vereist kennis van datamining & algoritmes om de vele functionaliteiten die mogelijk zijn te gebruiken - Visueel heel erg onaantrekkelijk, onoverzichtelijk Officieel bedoelt voor academisch gebruik.	- Instellingen van analyses moeten opnieuw ingesteld worden nadat de tool is afgesloten. - De tool is zo gericht op eenvoud voor de gebruiker waardoor er een aantal functionaliteiten missen. Voor een organisatie die begint met Process Mining zal dit geen probleem zijn. - In tegenstelling tot Celonis kan Disco niet in de animatie van de processchema's de	- Het duurste pakket wat er is (op basis van interviews met experts). - Instellingen van analyses moeten opnieuw ingesteld worden nadat de tool is afgesloten. - Net als Disco gebaseerd op de eenvoud waardoor vooral de functionaliteiten voor proces verkenning zijn opgenomen.	- Add-on in Excel waardoor het overzicht. - Het ontbreekt aan een dashboard, waar allerlei grafieken en tabellen staan die informatie geven over het gemiddeld procesmodel. - Met drop down menu's toegang tot verschillende functionaliteiten. - Bekend in de VS en Scandinavië, maar wordt in Nederland nauwelijks gerepresenteerd. Daardoor	- Leercurve is langer dan de concurrenten Disco & ProM: Het kost meer tijd om de vele mogelijkheden (en functionaliteiten) te ontdekken. Dit wordt nog versterkt doordat binnen het pakket niet van alle items in één oogopslag duidelijk is waar ze voor dienen. Veel functionaliteiten zijn bovendien verborgen achter drop-down menu's, waardoor volledige efficiëntie lastig is te achterhalen.

		gegevens over aantallen tonen.		ook beperkte mogelijkheden tot consultancy – Importeren van event logs is lastig.	Sluit dus beter aan bij een analytisch gerichte specialist. – Exporteren van de plaatjes (Fuzzy miner) is alleen mogelijk naar HTML5 en Shockwave Flash.
Kosten	Geen	Aanschaf & licentiekosten onbekend.	6000 per jaar. Consultancy kosten eenmalig rond de €3.000,- (wel eigen keuze, maar door iedereen aanbevolen i.v.m. maximale efficiëntie uit de Process Mining tool).	Aanschaf & licentiekosten QPR Process Analyzer onbekend. QPR suite €15.000 eenmalig (QPR ProcessAnalyzer, Designer, Enterprise Architect & Metrics.	Aanschaf & licentiekosten onbekend.
Conclusie	ProM voldoet goed aan veel academische eisen die er gesteld worden. Vandaar dat de tool voor universiteiten en hogescholen wordt gebruikt. Voor een commerciële (of ziekenhuis) setting is ProM vaak een slechte oplossing. Kosten van de aanschaf van de tool zelf zijn er niet, maar de lange leercurve en de hoeveelheid tijd en consultancy die nodig zijn om deze tool goed en efficiënt te gebruiken zijn enorm(hoge drempel voor het gebruik). Dan is de visuele beperktheid daar nog niet eens in meegenomen.	De leercurve van Disco is kort. Dat zorgt er voor dat het op dit moment het beste generieke Process Mining product is dat er is voor organisaties die kennis willen <u>opbouwen</u> met Process Mining. Het sluit daarmee ook aan bij gebruikers die weliswaar gebruik willen maken van Process Mining maar die dit niet zien als hun hoofdtak zoals business analisten en specialisten.	Celonis zit qua gebruik en eenvoud tussen Disco en Perceptive in. Disco is erg eenvoudig, waardoor de leercurve ook erg kort is, terwijl Perceptive meer functionaliteiten biedt en een langere leercurve kent. Celonis zit qua leercurve en functionaliteiten dicht tegen Disco aan. Het is echter wel, op het gebied van visuele aantrekkelijkheid en overzicht, de beste (En de duurste) tool die beschikbaar is op de markt.	Qua overzicht en visualisatie doet het net onder aan Disco en Celonis. De functionaliteiten zijn ook niet bijzonder en net als Perceptive niet overzichtelijk weergegeven. De insteek van QPR is wel hetzelfde als Microsoft, aangezien het een add-on is (extra tab). De logica erachter werkt ook hetzelfde en dat kan in een voordeel werken voor een gebruiker met Microsoft Office (in bijzonder met Excel).	Dit pakket is aan te raden voor gebruikers die Process Mining tot een specialisme willen maken en daar tijd in willen investeren. Het richt zich daarmee op een wat meer technisch georiënteerde gebruiker dan bijvoorbeeld Disco. De geboden functionaliteiten biedt de mogelijkheid om veel analyses binnen het pakket uit te voeren (bijvoorbeeld de diagrammen op attributen opstellen).
Eindcijfer	5.8	7.8	8	6.3	6.8

6.7. Conclusie

De longlist geeft aan dat er in totaal elf Process Mining tools op de markt zijn. Met de open source tool ProM erbij gerekend zijn er in totaal dus twaalf verschillende Process Mining tools beschikbaar (*van der Aalst, 2016*).

Naar aanleiding van het eerste criterium (Nederlandse vertegenwoordiging) blijven er nog zeven tools over. Van deze tools voldoen er vijf aan de systeemrequirements van het Reinier de Graaf ziekenhuis (*Wickel et al, 2016*).

De vijf tools die zijn opgenomen in de shortlist hebben een aantal overeenkomsten die allemaal essentieel zijn voor eventueel verdere implementatie van de tool. Allereerst zijn ze allemaal in staat om processen te verkennen. De geboden functionaliteiten maken dit mogelijk. Daarnaast beschikken ze allemaal over de bekende fuzzy miner en geven de tools de mogelijkheid om de geïmporteerde processen te animeren, waardoor bottlenecks te identificeren zijn. Ook beschikken al deze tools over een demo (op aanvraag), waardoor de tools getoetst konden worden middels een voorbeeld proces. In de procesverkenning en procesverbetering zitten echter wel verschillen van bekwaamheid in de tools. De verschillen zitten in de conformance checking en de gebruikersrequirements.

Op het gebied van gebruikersgemak scoort ProM erg laag. De grootste reden is dat ProM zich ook niet volledig richt op gebruikersgemak, maar op de hoeveelheid functionaliteiten voor het academische gebruik (*J. Buijs, persoonlijke communicatie, 22 februari 2017*). Op ProM na lijkt elke tool zich te richten op gebruikersgemak. De één legt hier nog meer nadruk op dan de ander. Disco en Celonis lijken zich te onderscheiden in optimaal gebruikersgemak. De aantrekkelijk ogende grafische interface is hier volledig op ingericht. De gebruiker kan in heel korte tijd(korte leercurve) goede inzichten creëren (process discovery). Perceptive is minder toegankelijk, maar biedt wel weer meer mogelijkheden dan Disco en Celonis. Dit vraagt wel om een goede kennis van het pakket en goed begrip van de (ingewikkelde) analyses die men wil gaan uitvoeren(lange leercurve).

QPR ProcessAnalyzer valt eigenlijk overal tussen. Op het gebied van gebruikersgemak en visualisatie doet het onder op Disco en Celonis. Op het gebied van functionaliteiten is het ook niet de meest vooruitstrevende tool. Daarnaast is het aanbod op de Nederlandse markt met consultancy mogelijkheden van QPR zeer beperkt. QPR wordt op alle gebieden afgetroefd door een concurrent: de eerste tool die afvalt.

Naast QPR ProcessAnalyzer vallen ook ProM en Perceptive af. Voor het Reinier de Graaf ziekenhuis is een korte leercurve erg belangrijk, aangezien het ook één van de wensen van de opdrachtgever is en de tool een lage drempel (geen technology push) dient te zijn voor het in gebruik nemen onder toekomstige medewerkers.

Disco en Celonis blijven over. Ook Ronny Mans gaf dit als advies in zijn expert-interview: *“Als Reinier de Graaf Process Mining niet gaat outsourcen, maar zelf wil gaan implementeren onder de gebruikers zou ik inderdaad wel voor Celonis of DISCO kiezen.”* (*R. Mans, persoonlijke communicatie, 19 maart 2017*).

Dit zijn de twee tools die de beste indrukken gaven tijdens het verkrijgen van resultaten van de analyse van het voorbeeldproces. Deze twee tools zijn gelijkwaardig in hun visualisatie en gebruikersgemak.

Toch zijn er drie aspecten waarbij Celonis excelleert op Disco:

- ❖ De analyseresultaten worden in Celonis opgeslagen en in Disco niet
- ❖ Aanzienlijk meer functionaliteiten
- ❖ Disco wordt aangeboden als een standalone desktop versie, terwijl Celonis meerdere mogelijkheden biedt, waaronder ook SaaS on premise.

Tijdens het eindgesprek van deze fase met de Informatiearchitect en de opdrachtgever kwam het derde aspect op als extra requirement.

Op basis hiervan is de gekozen tool Celonis.

7. Resultaat fase 4: Voorbereiding pilot

In de vorige fase is duidelijk geworden met welke tool ik de pilot ga uitvoeren, namelijk met Celonis. Een pilot uitvoeren kan echter niet zonder een goede voorbereiding. Deze voorbereiding bestaat uit meerdere aspecten. Allereerst is het voor mij van belang om te zoeken naar reeds uitgevoerde pilots in ziekenhuizen. In hoofdstuk 5.2. heb ik dit ook al gedaan, alleen dan met de focus op de ervaringen van andere ziekenhuizen. Deze fase heeft een andere insteek. Ik zal bijvoorbeeld gaan kijken naar de kwaliteit van de data en welke obstakels de onderzoekers zijn tegengekomen in deze uitgevoerde pilots. Daarnaast zal ik onderzoeken welke methoden er zijn gebruikt in deze pilots. Ook zal in deze paragraaf een aantal experts terugkomen, die een aanvulling hebben gegeven op het voorbereiden van de pilot.

Het tweede gedeelte is het helder krijgen van een concrete vraagstelling/probleemstelling en scope van de pilot. Daarbij is het noodzakelijk om domeinkennis op te doen van het proces wat de scope van de pilot is.

Dit hoofdstuk bevat dus twee paragrafen, namelijk:

- ❖ Voorbereiding
- ❖ Domeinkennis verkrijgen

De volledige resultaten van deze fase kunt u terug vinden in externe bijlage 4: Testplan.

7.1. Voorbereiding

In deze fase heb ik de kennis opgedaan, die nodig is bij de uitvoering van een pilot (op domeinkennis na). Ik heb me verdiept in een mogelijke methode, mogelijke risico's en randvoorwaarden.

Methodebepaling

Het eerste wat ik ben gaan onderzoeken zijn de verschillende gebruikte methoden tijdens een pilot. Ik kwam er al heel snel achter dat er niet één best practice is, maar dat er meerdere verschillende methoden zijn die tot een succesvolle uitvoering kunnen leiden. De onderzoeken die ik namelijk heb geraadpleegd gaven in de conclusie aan dat het einddoel geslaagd was. Ik heb gekozen voor een methodologie die gebruikt is bij een pilot uitvoering van IBM (*van Eck et al, 2014*). Deze methode sprak me erg aan, omdat deze methode overeenkwam met wat ik in gedachte had. Voordat ik met de pilot ben begonnen heb ik deze methode echter nog wel gevalideerd bij een expert (externe bijlage 8). Op deze manier ben ik ervan overtuigd een goede methode te hebben, voor de uitvoering van de pilot.

De methode bestaat uit vier stappen. Ik zal ze kort toelichten:

1. Extraction

Deze fase richt zich op het extraheren van de event data en eventueel reeds opgestelde procesmodellen. In het Reinier de Graaf ziekenhuis moeten de procesmodellen nog worden opgesteld, dus deze activiteit zal niet plaatsvinden. In deze fase gebeuren alle afrondende dingen voor de start van het fine tunen van de data.

2. Data processing

Deze stap staat centraal om de event log te fine tunen. Doormiddel van filteren en sorteren moeten de irrelevante logs eruit worden gehaald en het juiste gedeelte van de data overblijven, voordat op de event log gemined en geanalyseerd kan worden. De hoofdactiviteiten in deze fase zijn: aggregeren van events en het filteren & sorteren van logs.

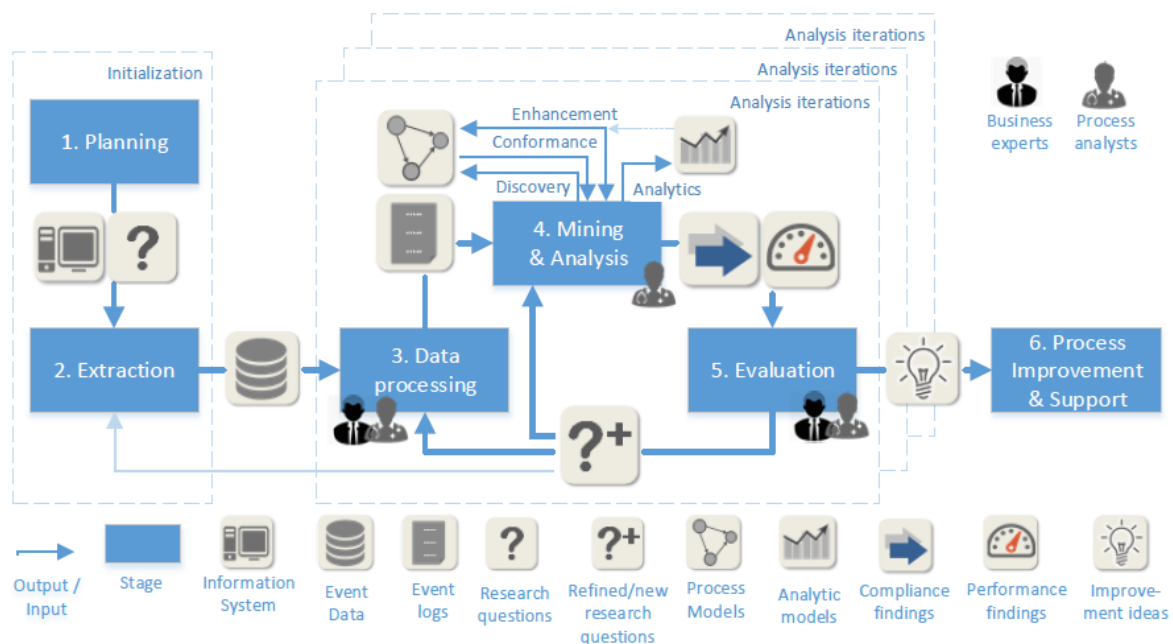
3. Mining & Analysis

In de analysefase worden er Process Mining technieken toegepast op de event log (die in de vorige fase is gefinetuned). In deze fase zijn er twee hoofdactiviteiten: Process Mining tool testen aan de hand van test cases en een antwoord geven op de doelstellingen (hoofdstuk 7.2).

4. Evaluation

Het doel van de evaluatiefase is de bevindingen van de analysefase te reflecteren (en valideren) naar de stakeholders van de Dermatologie. De activiteiten in deze fase zijn controleren & valideren.

In de figuur (*van Eck et al, 2014*) hieronder staat deze methode gevisualiseerd.



Figuur 17: Methodologie pilot

Zoals u kunt zien is mijn beschrijving iets anders dan wat hiervoor heb beschreven. Dat komt omdat fase één in de figuur in feite de voorbereiding van de pilot is, wat in deze fase gebeurt. De uitvoering begint bij de 'Extraction'. Daarnaast heb ik fase 6 in de figuur niet beschreven, deze valt buiten de scope van de opdracht. Ik zal wel een verbetervoorstel opleveren, maar het daadwerkelijk verbeteren valt buiten de scope van mijn onderzoek.

Exploratief testen

Tijdens de uitvoering van de pilot zal ik de techniek 'exploratief testen' gebruiken. Deze techniek zal worden toegepast op het fine tunen van de data van de event logs. Uit afgenomen expert-interviews blijkt dat deze techniek ook wordt gebruikt³². Ronny Mans en Rob Vanwersch hebben beiden veel ervaringen met Process Mining in de zorg. Ook zij beschreven tijdens het interview hun werkwijze met deze techniek, omdat de data van het ziekenhuis erg complex en flexibel is (veel verschillende zorgactiviteiten e.d.).

Cem Kaner definieert exploratief testen als volgt: "Exploratief testen(ET) is elke vorm van testen waarbij de tester zijn testontwerp opstelt tijdens de testuitvoering, en de informatie die wordt verkregen tijdens het testen wordt gebruikt om nieuwe en betere testgevallen te ontwerpen.

Ik zal deze manier van testen op een iteratieve manier uitvoeren.

Dit exploratief testen zal de invulling krijgen van de testmethode 'trail and error' (Edwards, 2004). Deze techniek zal worden toegepast op het fine tunen van de data van de event logs.

Databepaling

Voordat ik kan beginnen met de data extractie, moet ik eerst helder hebben welke data ik nu eigenlijk uit het ZIS wil krijgen en of dit überhaupt mogelijk is. Het bepalen van de data heb ik gedaan op basis van een aantal expert-interviews en geraadpleegde onderzoeken. In hoofdstuk 5 van dit document heb ik dit al grotendeels beschreven.

Bijna alle experts die ik heb gesproken, die een Process Mining onderzoek in de zorg hebben uitgevoerd, hebben hun data extractie gebaseerd op basis van de DBC verrichtingen.

Test cases

Op basis van de eerdergenoemde doelstellingen heb ik een aantal test cases gedefinieerd. Hiervoor heb ik hulp gehad van Anne Rozinat (*telefonische communicatie*), die mij heeft geholpen met het definiëren van de test cases. Deze test cases zijn gebaseerd op use cases die ik ben tegengekomen

³² Zie externe bijlage 5: Testplan

in een onderzoek (*Ailenei et al, 2011*). In dit onderzoek staat een lijst met use cases opgenomen die de zwakte of sterkte van een Process Mining tool testen.

In dit onderzoek noem ik een selectie van deze use cases. Tevens noem ik ze test cases, omdat ik aan de hand van de cases de tool test.

Met deze test cases hoop ik twee dingen te bereiken. Allereerst een beeld krijgen van de mogelijkheden van de gebruikte tool, Celonis. Ten tweede een algemeen beeld krijgen van de analyse resultaten van Process Mining voor het Reinier de Graaf ziekenhuis.

De test cases heb ik opgedeeld in de toepassingsmogelijkheden van Process Mining, zoals ik die in hoofdstuk 4.3 van deze scriptie heb beschreven.

Process Discovery(ontdekking)

De test cases in deze categorie focussen op de structuur en de control flow van het proces. Met deze test cases wordt een goed begrip gevormd van de structuur, gedrag (gewoon en ongewoon) en het percentage van cases die door de verschillende activiteiten/processtappen lopen.

Test case 1: Structuur van het proces

Het ontdekken van een nog onbekend proces. In feite is dit de eerste stap nadat een goed event log is geïmporteerd.

Test case 2: Het meest belopen pad in het proces(happy path)

Het ontdekken van het pad wat wordt gevolgd door het hoogste percentage van de cases. Een pad wordt aangegeven als een reeks van activiteiten.

Test case 3: Verschillende routes

Een beter beeld van het proces krijgen door dieper in te zoomen op mogelijke keuzepunten in een proces.

Process Improvement (verbetering)

De Test cases in deze categorie hebben als doel om te kijken naar verbetermogelijkheden in het proces. De meeste test cases die gericht zijn op verbetering zijn gerelateerd aan de tijd dimensie. Dit geldt ook voor dit onderzoek.

Test case 4: Doorlooptijd van cases (van het proces)

Het bepalen van de tijd vanaf de start tot het eind van de activiteit, zorgt voor de kennis over de doorlooptijd van een case door het proces.

Test case 5: Lange(langste) wachttijden

Bepalen wat de langste wachttijden/vertragingen zijn, door de wachttijden tussen elke activiteit te analyseren.

Cursus Celonis

Ten slotte heb ik een intensieve 4-daagse cursus³³ gevolgd om de Process Mining tool Celonis volledig te kunnen gebruiken. Ik heb echt ontzettend veel geleerd van deze 'Data Scientist training'. De cursus heeft me in totaal zeker één week van mijn stagetijd gekost en in de avonden heb ik ook nog een uitwerking van de belangrijke resultaten gemaakt, als kennis transfer voor het Reinier de Graaf ziekenhuis.

De cursus zal ik als een soort handboek samenvatten, aan de hand van mijn reeds gemaakte samenvatting, verworven kennis en gekregen slides, waardoor ook Reinier de Graaf de kennis van de tool Celonis in huis heeft.

Deskresearch en expert-interviews

Ook heb ik me nog eens verdiept hoe de data van een ZIS eruit zou kunnen zien. Ik heb deze bevindingen van experts en van het deskresearch al beschreven in hoofdstuk 5. Een aanvulling hierop beschrijf ik in risicostrategie 1.

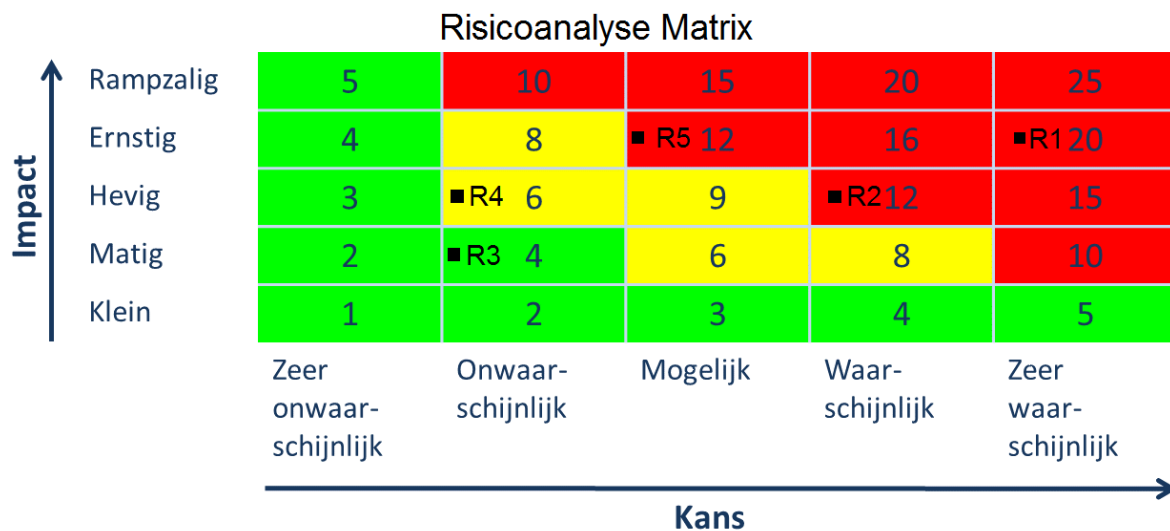
³³ <http://www.celonis.com/en/academy/>

Risico's

Tijdens mijn onderzoek naar eerder uitgevoerde pilots is mij duidelijk geworden dat er een aantal obstakels zijn bij het toepassen van Process Mining in een ziekenhuis³⁴. Deze obstakels heb ik voor mijn pilot als mogelijke risico's beschouwd. Zelf heb ik nog een aantal risico's erbij gezet, die ik ben tegengekomen bij mijn eerder uitgevoerde opdrachten van school:

- ❖ Vervuilde data in de event log
- ❖ Drukke agenda stakeholders
- ❖ Uitval en ziekte
- ❖ Weerstand
- ❖ Te optimistische planning

Op basis van deze risico's heb ik een risicoanalyse (House of Control, 2016) gemaakt, die in de figuur hieronder staan. De beschrijving van de risico's staan in het volledige testplan opgenomen.



Figuur 18: Risicoanalyse

Op basis van de matrix kan de volgende classificatie van de risico's worden gemaakt:

- ❖ R1: Vervuilde data in de event log → 20 punten
- ❖ R2: Te optimistische planning → 12 punten
- ❖ R3: Drukke agenda stakeholders → 12 punten
- ❖ R4: Weerstand → 6 punten
- ❖ R5: Uitval en ziekte → 4 punten

Voor het beheersen van risico's zijn er vier zogenaamde risicomanagement strategieën (S) mogelijk (House of Control, 2016):

- ❖ S1: *Reduceren*; acties inzetten die het risico tot een acceptabel niveau terug brengen.
- ❖ S2: *Vermijden*; het voorgenomen beleid wordt vanwege de risico's niet uitgevoerd.
- ❖ S3: *Overdragen*; de activiteiten die door het risico geraakt worden, uitbesteden aan een derde partij.
- ❖ S4: *Accepteren*; als een risico niet wordt vermeden, verminderd of overgedragen, dan wordt een risico geaccepteerd en zal de eventuele schade middels de weerstandscapaciteit moeten worden afgedekt.

In de tabel hieronder staat mijn strategie per risico

Risico (R)	Strategie (S)	Uitleg
1	1	Om op dit risico in te spelen heb ik besloten om via deskresearch ervaringen van Process Mining experts in kaart te brengen, die ook met dit aspect hebben geworsteld. Ik heb hiervoor de blog van Anne Rozinat gescand (Schoenmaeckers, 2006), waarin zij allerlei aspecten van een vervuilde event log en mogelijke oplossingen hiervoor beschrijft.

³⁴ Voorbeelden van deze onderzoeken zijn: Mans et al, 2007; Mans et al, 2008; Rozinat, 2007; Mans, R.S., van der Aalst, W.M.P. & Vanwersch, R.J.B. (2013).

		(Rozinat, A. (2016). <i>Quality Problems In Process Mining And What To Do About Them – Part 1 – 12</i>).
2	1	De te optimistische planning heb ik ingeperkt door de pilot in te zetten als time-box principe en de scope te verkleinen. Dit heb ik eerder in het document toegelicht.
3	1	Zeker aan het eind van de stageperiode is dit een risico waarop ingespeeld moet worden. Om dit risico in te perken ben ik alle stakeholders langsgeslagen en heb ik gecheckt of ik mogelijk in de toekomst een gesprek nodig heb. Als dit het geval was heb ik de betreffende persoon een mail gestuurd en een afspraak in de toekomst gepland.
4	4	De kans en impact van dit risico vind ik acceptabel en daarom heb ik ervoor gekozen dit risico te accepteren.
5	4	De kans en impact van dit risico vind ik acceptabel en daarom heb ik ervoor gekozen dit risico te accepteren.

Randvoorwaarden

Bij de uitvoering van een Process Mining pilot zijn er een aantal dingen noodzakelijk. Zonder deze aspecten is Process Mining niet mogelijk³⁵.

- ❖ Basiskennis Process Mining
- ❖ Process Mining tool
- ❖ Event log (ofwel: data uit het ZIS)
- ❖ Domeinkennis van het proces

De basiskennis heb ik in de afgelopen periode verkregen. Ook de juiste tool is geselecteerd, met een bruikbare licentie tot en met het einde van mijn onderzoek. De event log zal in de eerste fase van het uitvoeren van de pilot worden bemachtigd. Zonder deze event log kunnen de daaropvolgende fases niet worden uitgevoerd. Tenslotte de domeinkennis van het proces. Dit zal ik onder andere in de volgende paragraaf behandelen.

³⁵ Volledige beschrijving is (net als de risico's) terug te vinden in de betreffende externe bijlage

7.2. Domeinkennis verkrijgen

In deze fase heb ik kennis opgedaan van de scope en de vraagstelling van de uit te voeren pilot. Daarnaast heb ik op basis van de doelstellingen een aantal test cases gedefinieerd, die ik met de uitvoering van de pilot zal gaan uitvoeren.

Scope

De eerste stap is het helder krijgen van de scope van de pilot. In hoofdstuk 2 heb ik de scope van dit onderzoek vastgesteld, maar voor de pilot is het nodig om dieper in de details te gaan. Hiervoor heb ik een lang gesprek gehad met de hoofd van de Dermatologie, Miranda Brijs. Dit gesprek was tevens ons kennismakingsgesprek. Wel was zij vanuit de stakeholder van het Lean team (als schakel) volledig op de hoogte van de vorderingen en voortgang van mijn onderzoek. Tijdens dit gesprek hebben we de scope, aanleiding en doelstelling voor de pilot bepaalt:

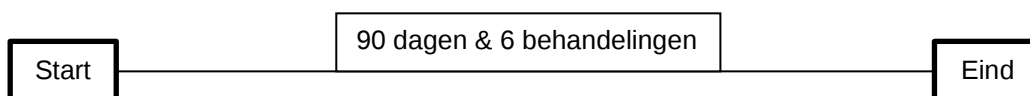
De afdeling: Dermatologie

Het proces: Diagnose Behandel Combinatie (DBC): Diagnose 22 - Ulcus cruris

Omschrijving proces: Slecht(niet) genezende wond/zweer aan het onderbeen

Doelstelling van het proces:

- ❖ Wond binnen 90 dagen genezen. Doorlooptijd Patiënt = 90 dagen
- ❖ Wond in 6 behandelingen genezen (geld van verzekering is voor 6 behandelingen).



Figuur 19: Doelstelling ulcus cruris

Aanleiding van de pilot:

- ❖ Er worden meer kosten gemaakt, dan dat er baten worden gegenereerd.
- ❖ Het hele proces is een zwart gat, waardoor het niet mogelijk is om oorzaken op te sporen van de té hoge kosten.

Scope van de pilot:

De hoofdbehandelaar in de DBC moet te allen tijde onder de Dermatologie vallen. Het aantal doorverwezen patiënten naar andere afdelingen is dus het uiterste van de scope, alles wat verder gebeurt bij de patiënt die is doorverwezen, zal niet worden behandeld bij dit onderzoek. Bij een andere afdeling zal ook een andere DBC worden aangemaakt.

Er zijn 3 groepen patiënten qua uitstroom. 1: Patiënt wordt doorverwezen naar de Chirurgie (hoofdbehandelaar = andere afdeling). 2: Patiënt wordt doorverwezen naar de thuiszorg (hoofdbehandelaar = huisarts). 3: Wond van een patiënt is volledig genezen. Geen doorverwijzing (hoofdbehandelaar = huisarts). In elk geval sluit de DBC code bij de Dermatologie en daarbij stopt dus ook ons onderzoek.

Doelstellingen van het onderzoek:

- ❖ In kaart brengen van het proces
- ❖ In kaart brengen van het percentage en aantal doorverwezen patiënten naar de Chirurgie
- ❖ In kaart brengen van het percentage en aantal doorverwezen patiënten naar de thuiszorg
- ❖ In kaart brengen de patiënten met behandelingen > 6
- ❖ In kaart brengen de patiënten met een doorlooptijd > 90 dagen
- ❖ In kaart brengen de patiënten die > 1 keer het zorgtraject van de DBC Ulcus cruris hebben doorlopen

Meelopen Dermatologie

Nadat de scopebepaling was afgerond ben ik bezig geweest met het vergaren van extra domeinkennis, door met één van de medewerkers binnen de Dermatologie een ochtend mee te lopen. Naast de uitvoering van het proces, de behandeling van een patiënt, heb ik ook al mijn vragen kunnen stellen en heeft de medewerker uitgelegd wat ze allemaal invoert in het ZIS.

Al deze kennis heb ik nodig om de data uit het systeem te begrijpen (terminologie).

DBC kennis

Aangezien ik de data uit het systeem ga halen, op basis van de financiële administratie (DBC-data), is het nodig om ook hiervan kennis te vergaren. Deze kennis heb ik op drie verschillende manieren verkregen:

1. Bevindingen gedurende het onderzoek

In het ziekenhuis is het begrip 'Diagnose Behandel Combinatie' een bekend begrip en komt daarom ook vaak terug tijdens gesprekken, documentatie etc. Op basis daarvan heb ik me al kunnen oriënteren op het begrip (*intranet Reinier de Graaf*).

2. DBC-leergang

Op het internet is er een online cursus beschikbaar, waarin je de basiskennis van de DBC principes beheert³⁶. Deze cursus is in twee uur uit te voeren.

3. Gesprek met Hardwin van den Doel

Hardwin van den Doel is de contactpersoon waarvan ik de data zal gaan verkrijgen. Ook hij heeft me nog een aantal zaken uitgelegd over de werkwijze van deze financiële administratie.

Op basis van deze manieren heb ik genoeg kennis vergaard, om tijdens de uitvoering van het onderzoek, aan de slag te gaan met de DBC-data.

Samenvatting DBC:

DBC staat voor diagnose-behandelcombinatie. Een DBC is een 'pakketje zorg' met informatie over de diagnose en de behandeling die een patiënt krijgt (*Nederlandse zorgautoriteit*).

Je kunt de DBC vergelijken met een bezoek aan de supermarkt. Tijdens het winkelen leg je allerlei verschillende producten in je winkelmandje. Bij de kassa reken je dit af en wordt er automatisch een prijskaartje gegenereerd voor je boodschappen. In het ziekenhuis gaat dit exact hetzelfde, alleen zijn de boodschappen daar de medische verrichtingen, apparatuur, medicijnen e.d.

Op het moment dat een patiënt zich bij het Reinier de Graaf (of andere zorginstelling) meldt met een zorgvraag, opent de zorgaanbieder een DBC-traject. In dit traject legt de zorgaanbieder gaandeweg vast welke zorgactiviteiten zijn uitgevoerd om een diagnose vast te stellen en/of een aandoening te behandelen.

Het is mogelijk om voor meerdere diagnoses in het ziekenhuis rond te lopen, bijvoorbeeld een wondbehandeling aan het onderbeen en een oogbehandeling. Een patiënt die voor deze twee diagnoses rondloopt, kan er zo uitzien:

Zorgtraject in het Reinier de Graaf ziekenhuis			
DBC: wondbehandeling aan het onderbeen		DBC: oogbehandeling	
zorgactiviteiten	zorgactiviteiten	zorgactiviteiten	zorgactiviteiten

³⁶ Bron & website van de cursus: <http://www.dbcleergang.nl/>

8. Resultaat fase 5: Uitvoering pilot

In het vorige hoofdstuk heb ik beschreven welke fasering ik zal gaan gebruiken met de uitvoering van de pilot. Deze fasering zal ook de structuur van dit hoofdstuk zijn. Per fase beschrijf ik welke activiteiten ik heb uitgevoerd en waarom ik deze heb uitgevoerd. De fases zijn:

1. Extraction
2. Data processing
3. Mining & Analysis
4. Evaluation

Voordat ik echter deze fases zal gaan bespreken wil ik eerst terugkomen op de scope ingreep. De scope ingreep heeft namelijk een grote invloed op de uitvoering van de pilot, omdat ik geen mining technieken zal gebruiken en analyses zal gaan uitvoeren die de vervallen deelvragen beantwoorden. De deelvragen die vervallen zijn:

In hoeverre creëert Process Mining toegevoegde waarde voor het verbeteren van de patiënttevredenheid?

In hoeverre creëert Process Mining toegevoegde waarde voor het verhogen van de patiëntveiligheid?

In dit hoofdstuk zal de uitvoering van de pilot worden beschreven, op basis van de volgende deelvraag:

“In hoeverre creëert Process Mining toegevoegde waarde voor het reduceren van de kosten en het verhogen van de efficiëntie?”

8.1. Extraction

De eerste stap is de data, de event log, uit het systeem halen. Deze stap heeft voor ongeveer drie-vier weken vertraging gezorgd. Van te voren had ik in mijn planning geen rekening gehouden met de extractie van de data, alleen met het fine tunen ervan (de tweede fase). In mijn evaluatie reflecteer ik hierop.

In de voorbereiding heb ik verteld dat ik een gesprek heb gehad met Hardwin van den Doel, waar ik extra kennis over de DBC heb verkregen. In datzelfde gesprek hebben we ook gekeken welke data er beschikbaar is en welke data ik kan en mag gebruiken voor mijn onderzoek. In een aparte dimensie³⁷ hebben we gekeken naar de data die ik nodig heb voor een event log die Process Mining mogelijk maakt. In deze (oefen)dimensie kon met de juiste query's alles worden opgevraagd, zonder dat het effect had op de daadwerkelijke data.

We hadden binnen een half uur de juiste tabellen van het systeem (in de event log zijn dit kolommen) geselecteerd. Op basis van deze informatie maakte Hardwin een week later een query die de gewenste data uit het systeem heeft gehaald. In figuur 20 staat een klein gedeelte van het resultaat van deze query: de (nog onbewerkte) event log die ik ga gebruiken voor mijn Process Mining pilot.

In hoofdstuk 4 heb ik verteld dat Process Mining alleen mogelijk is als de event log tenminste de volgende kolommen bevat:

- ❖ Een uniek nummer (Case_ID)
- ❖ Activiteit
- ❖ Tijdstempel (timestamp)

De event log die ik uit het systeem heb gehaald bevat deze drie kolommen, namelijk 'DBC_Nummer', 'zorgactiviteit' en 'Uitvoerdatum_Zorgactiviteit'. Verder kunt u zien dat er nog een aantal aanvullende gegevens erbij zijn gepakt, bijvoorbeeld de zorgtrajectcode, begin- en einddatum van de DBC en uitvoerend Specialisme en afdeling. Deze gegevens zou ik later kunnen gebruiken voor aanvullende informatie. De uitvoerende rol (medewerker) heb ik niet uit het systeem gehaald, vanwege de wet- en regelgeving op het gebied van privacy. Daarnaast heb ik ook de unieke nummers onzichtbaar gemaakt, zodat de gegevens in deze event log op geen enkele manier is herleiden naar een patiënt.

De event log heeft in totaal 14665 rijen, oftewel events (gebeurtenissen). Elke rij is een uitgevoerde (zorg)activiteit.

De toelichting van de kolommen van de onbewerkte event log kunt u lezen in het Testrapport, hoofdstuk 2.

³⁷ Een soort test- of oefenomgeving

8.2. Data processing

De event log die ik heb laten zien, bevat nog allemaal vervuilde events. In de scope van de opdracht heb ik verteld dat de Dermatologie de uitvoerend specialist moet zijn. In de onbewerkte event log stonden ook een hoop regels die een ander uitvoerend specialisme hadden. Ook stonden er een hoop labuitslagen en andere automatische registraties tussen, die niets met de verrichtingen van de Dermatologie te maken hadden. Dit zijn voorbeelden van regels die zijn verwijderd.

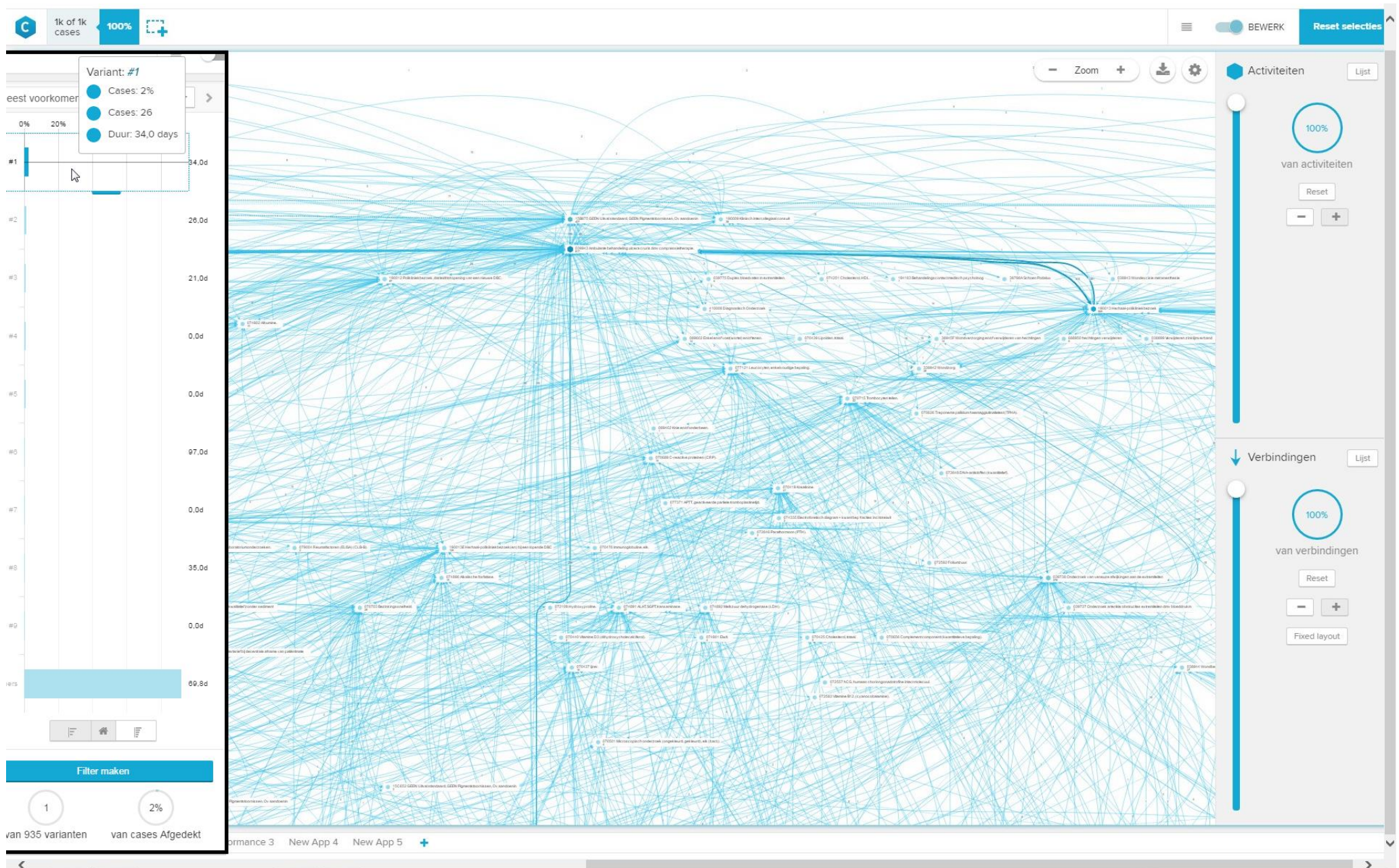
In deze fase zal ik ervoor zorgen dat de event log helemaal in orde is de voor volgende fase, namelijk het analyseren van de event log.

Onbewerkt model

Ik vond het interessant om te kijken hoe het model eruit zou zien, zonder nog enige vorm van data processing te hebben toegepast. Het resultaat was één ontzettend groot spaghetti model, wat u op de volgende pagina kunt terug vinden, figuur 20. Zoals u ziet is dit slechts een gedeelte van het gehele model. Naast het procesmodel heb ik ook een ander component op de screenshot gezet, namelijk de variant Explorer (zwart omlijst). Er zijn in totaal 935 procesvarianten, waarvan het meest belopen proces/pad (ook wel 'happy path' genoemd) wordt uitgevoerd op 26 van de ruim 1000 cases (patiënten). Hierop kan ik geen interessante analyses maken: er is werk aan den winkel.

Waarom heb ik gekozen om eerst dit model te inspecteren?

In hoofdstuk 5 heb ik geconcludeerd (met behulp van experts en deskresearch) dat ziekenhuis processen erg complex en flexibel zijn. Met dit spaghetti model heb ik deze conclusie kunnen valideren. Daarnaast sluit deze werkwijze ook aan bij de techniek 'trial-and-error' die ik gebruik tijdens het fine tunen van de data.



Figuur 21: Procesmodel op basis van de onbewerkte event log

Definitieve versie

Uiteraard is dit model alles behalve transparant en relevant voor de opdracht. Er zijn echt ontzettend veel aspecten die uit deze event log kunnen worden weg gefilterd.

In figuur 21 op de volgende pagina staan alle filters op de kolommen uitgekapt. In deze filters kunt u zien dat de waardes daarin rood of groen zijn omcirkeld. Zoals u wel kunt raden zijn de waardes in de groen omcirkelde kolommen de waardes die ik wil behouden in mijn event log. De andere waardes wil ik weg hebben. Waarom? Ik zal per filtering kort vertellen waarom de rood omcirkelde waardes wegmoeten.

Kolom 1: DOT_Zorgproduct_Naam

In de eerste kolom waar een filter onder is uitgekapt heb ik niet veel weg gefilterd. Ik wist toen nog niet goed wat de inhoud betekende van deze kolom. Mijn gedachtegang was: De overbodige zorgproducten verdwijnen op basis van de filters die ik op andere kolommen zal toepassen.

In deze kolom stonden een aantal zogenoemde 'NULL' waardes opgenomen. Null is in de informatica een term die vaak gebruikt wordt om een ontbrekende (of onbekende) waarde aan te duiden. Nullwaarden worden gebruikt in diverse programmeertalen en in databases³⁸. Ik heb besloten om deze waardes niet te verwijderen, aangezien deze kolom niet noodzakelijk is voor Process Mining³⁹. daarnaast heb ik deze kolom niet gebruikt voor de uitvoering van mijn pilot (niet geïmporteerd in Celonis).

Kolom 2: startdatum_DBC

In deze kolom zal ik de jaren tot en met 2014 verwijderen. De reden waarom ik dit heb gedaan is drievoudig. Allereerst zijn de benamingen van de kolommen 'DOT_Zorgproduct_Naam' en 'Zorgactiviteit' sinds de start van 2015 veranderd. Dit zorgt er dus voor dat het model 2x zo complex wordt, omdat er voor alle nieuwe cases ook nieuwe activiteitsnamen worden gegenereerd, terwijl dat in de praktijk geen nieuwe processtap is. De tweede reden is de sluiting van de DBC van de Patiënt. Tot en met 31-12-2014 werd een Diagnose van een patiënt door het systeem automatisch gesloten na 365 dagen. Met de start van 2015 is dit veranderd naar 120 dagen. Deze kolom neem ik niet mee in mijn datamodel in Celonis, maar alsnog kan deze verandering ook voor verandering in het proces hebben gezorgd en dat gaat ten koste van de transparantie. De laatste reden is een gesprek met het hoofd van de Dermatologie. Ik heb haar deze kwestie voorgesteld en zij ervaart ook dat deze data niet bij elkaar moet komen in één model. In plaats daarvan hebben we gekozen om twee datamodellen te maken: één model met alle databenamingen en DBC sluiting van 365 dagen en één model vanaf de nieuwe databenamingen en de nieuwe sluitingstijden van 120 dagen. Later in deze paragraaf ga ik hier nog kort op in.

Kolom 3: Uitvoerend_Specialisme

De DBC data is bedoeld voor financiële doeleinden. Op basis van het uitvoerende specialisme (onder andere) wordt er bepaald naar welke afdeling het geld heengaat, wat van de verzekeringsinstanties is verkregen. Daarom heb ik ervoor gekozen om alles behalve het specialisme 'DER Dermatologie' weg te halen.

Kolom 4: Uitvoerend_Afdeling

Ook hier heb ik alles weggehaald wat niet is uitgevoerd op de afdeling Dermatologie. Met het filteren van de Specialisme had deze kolom niet veel regels meer over, die niet overeenkwamen met de Dermatologie, slechts 250. In deze kleine hoeveelheid cases zaten echter wel meer dan 15 verschillende afdelingen, wat dus zorgt voor ontzettend veel variatie in het procesmodel. Dit heb ik daarom ook allemaal verwijderd. Nu is alleen zichtbaar wat er is uitgevoerd binnen de Dermatologie.

Kolom 5: Zorgactiviteiten

In deze kolom heb ik uiteindelijk niets verwijderd op eigen initiatief. De waardes die staan opgenomen in figuur 22 zijn allemaal komen te vervallen met het wegfilteren van de andere afdelingen en specialismes. De overige zorgactiviteiten die ik heb weggehaald of geaggregeerd, heb ik alleen met hulp gedaan van iemand met domeinkennis van het proces. Ik heb hiervoor gekozen, om te zorgen dat ik geen relevante data ga verwijderen, vanwege mijn onkunde van het proces.

³⁸ Bron: <https://nl.wikipedia.org/wiki/Null>

³⁹ Zie hoofdstuk 4.4

Kopie van profielen tbv derma 22 aanpassingen 2 - Microsoft Excel

114317 207 BCW POLI									
Zorgtraject C DBCNumme		DOT_Zorgproduct_Naam		Begindatum		Einddatum		Uitvoerdatum	
ode	r	DBC_Zorgtype	DBC	DBC	DBC	DBC	DBC	DBC	DBC
1									
14305	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met meer dan vijf polikliniekbezoeken bij een open been	3-11-2016	31-1-2017	2-1-2017	DER Dermatologie	207 BCW POLI	039943 Ambulante behandeling ulcera cruris dmv compressietherapie.
14306	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met meer dan vijf polikliniekbezoeken bij een open been	3-11-2016	31-1-2017	5-1-2017	DER Dermatologie	207 BCW POLI	039943 Ambulante behandeling ulcera cruris dmv compressietherapie.
14307	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met meer dan vijf polikliniekbezoeken bij een open been	3-11-2016	31-1-2017	9-1-2017	DER Dermatologie	207 BCW POLI	039943 Ambulante behandeling ulcera cruris dmv compressietherapie.
14308	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met meer dan vijf polikliniekbezoeken bij een open been	3-11-2016	31-1-2017	12-1-2017	MIC Microbiologie	4311 M-BAC BACTERIOLOGIE	075045 Determinatie micro-organismen, bacteriologisch.
14309	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met meer dan vijf polikliniekbezoeken bij een open been	3-11-2016	31-1-2017	12-1-2017	MIC Microbiologie	4312 M-MIC BACTERIOLOGIE/VIROLOGIE	079991 Ordertarief klinisch-chemische en microbiologische laborator
14312	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met meer dan vijf polikliniekbezoeken bij een open been	3-11-2016	31-1-2017	12-1-2017	MIC Microbiologie	4311 M-BAC BACTERIOLOGIE	075043 Kweekproef } 3 media, bacteriologisch.
14313	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met meer dan vijf polikliniekbezoeken bij een open been	3-11-2016	31-1-2017	12-1-2017	MIC Microbiologie	4311 M-BAC BACTERIOLOGIE	070507 Resistentie bepaling, kwantitatief MRC/Etest per antib
14314	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met meer dan vijf polikliniekbezoeken bij een open been	3-11-2016	31-1-2017	16-1-2017	DER Dermatologie	207 BCW POLI	039943 Ambulante behandeling ulcera cruris dmv compressietherapie.
14315	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met meer dan vijf polikliniekbezoeken bij een open been	3-11-2016	31-1-2017	19-1-2017	DER Dermatologie	207 BCW POLI	039943 Ambulante behandeling ulcera cruris dmv compressietherapie.
14317	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met meer dan vijf polikliniekbezoeken bij een open been	3-11-2016	31-1-2017	23-1-2017	DER Dermatologie	207 BCW POLI	039943 Ambulante behandeling ulcera cruris dmv compressietherapie.
14318	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met meer dan vijf polikliniekbezoeken bij een open been	3-11-2016	31-1-2017	26-1-2017	DER Dermatologie	207 BCW POLI	039943 Ambulante behandeling ulcera cruris dmv compressietherapie.
14320	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met meer dan vijf polikliniekbezoeken bij een open been	3-11-2016	31-1-2017	30-1-2017	DER Dermatologie	207 BCW POLI	039943 Ambulante behandeling ulcera cruris dmv compressietherapie.
14322	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met meer dan vijf polikliniekbezoeken bij een open been	1-11-2016	5-1-2017	1-11-2016	DER Dermatologie	896 4H: VAAT-/PLASTISCHE/MAMMA- & T	190017 Medebehandeling
14335	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met meer dan vijf polikliniekbezoeken bij een open been	1-11-2016	5-1-2017	1-12-2016	MIC Microbiologie	4312 M-MIC BACTERIOLOGIE/VIROLOGIE	079991 Ordertarief klinisch-chemische en microbiologische laborator
14336	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met meer dan vijf polikliniekbezoeken bij een open been	1-11-2016	5-1-2017	1-12-2016	MIC Microbiologie	4311 M-BAC BACTERIOLOGIE	075042 Kweekproef 2 - 3 media, bacteriologisch.
14338	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met meer dan vijf polikliniekbezoeken bij een open been	1-11-2016	5-1-2017	1-12-2016	MIC Microbiologie	4311 M-BAC BACTERIOLOGIE	070507 Resistentie bepaling, kwantitatief MRC/Etest per antib
14339	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met meer dan vijf polikliniekbezoeken bij een open been	1-11-2016	5-1-2017	1-12-2016	MIC Microbiologie	4311 M-BAC BACTERIOLOGIE	075045 Determinatie micro-organismen, bacteriologisch.
14400	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met meer dan vijf polikliniekbezoeken bij een open been	29-11-2016	13-2-2017	29-11-2016	DER Dermatologie	878 3F: LONGZIEKTEN	190017 Medebehandeling
14416	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met meer dan vijf polikliniekbezoeken bij een open been	29-11-2016	13-2-2017	20-1-2017	MIC Microbiologie	4311 M-BAC BACTERIOLOGIE	075045 Determinatie micro-organismen, bacteriologisch.
14418	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met meer dan vijf polikliniekbezoeken bij een open been	29-11-2016	13-2-2017	20-1-2017	MIC Microbiologie	4312 M-MIC BACTERIOLOGIE/VIROLOGIE	079991 Ordertarief klinisch-chemische en microbiologische laborator
14419	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met meer dan vijf polikliniekbezoeken bij een open been	29-11-2016	13-2-2017	20-1-2017	MIC Microbiologie	4311 M-BAC BACTERIOLOGIE	070507 Resistentie bepaling, kwantitatief MRC/Etest per antib
14420	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met meer dan vijf polikliniekbezoeken bij een open been	29-11-2016	13-2-2017	20-1-2017	MIC Microbiologie	4311 M-BAC BACTERIOLOGIE	075043 Kweekproef } 3 media, bacteriologisch.
14423	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met meer dan vijf polikliniekbezoeken bij een open been	29-11-2016	26-2-2017	29-11-2016	MIC Microbiologie	4312 M-MIC BACTERIOLOGIE/VIROLOGIE	079991 Ordertarief klinisch-chemische en microbiologische laborator
14426	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met meer dan vijf polikliniekbezoeken bij een open been	29-11-2016	26-2-2017	29-11-2016	MIC Microbiologie	4311 M-BAC BACTERIOLOGIE	075045 Determinatie micro-organismen, bacteriologisch.
14427	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met meer dan vijf polikliniekbezoeken bij een open been	29-11-2016	26-2-2017	29-11-2016	MIC Microbiologie	4311 M-BAC BACTERIOLOGIE	075042 Kweekproef 2 - 3 media, bacteriologisch.
14472	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met een tot maximaal vijf polikliniekbezoeken bij een open been	12-12-2016	11-3-2017	12-12-2016	MIC Microbiologie	4311 M-BAC BACTERIOLOGIE	075043 Kweekproef } 3 media, bacteriologisch.
14473	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met een tot maximaal vijf polikliniekbezoeken bij een open been	12-12-2016	11-3-2017	12-12-2016	MIC Microbiologie	4312 M-MIC BACTERIOLOGIE/VIROLOGIE	079991 Ordertarief klinisch-chemische en microbiologische laborator
14527	R	Reguliere zorg	Behandeling van een open been met een tot maximaal vijf polikliniekbezoeken bij een open been	16-12-2016	27-1-2017	16-12-2016	PAT Pathologie	417 HISTOLOGIE	050516 Eenvoudig biopsie, eenvoudige cytologie (excl. bepalingen op d
14560	R	Reguliere zorg	NUL	30-12-2016	29-3-2017	2-1-2017	CHI Chirurgie / heekunde	847 POLI CHIRURGIE/TRAUMATOLOGIE	190700 Wegblijftarief
14562	R	Reguliere zorg	NUL	30-12-2016	29-3-2017	3-1-2017	MIC Microbiologie	4311 M-BAC BACTERIOLOGIE	075043 Kweekproef } 3 media, bacteriologisch.
14563	R	Reguliere zorg	NUL	30-12-2016	29-3-2017	3-1-2017	MIC Microbiologie	4312 M-MIC BACTERIOLOGIE/VIROLOGIE	079991 Ordertarief klinisch-chemische en microbiologische laborator
14580	R	Reguliere zorg	NUL	30-12-2016	29-3-2017	14-2-2017	MIC Microbiologie	4312 M-MIC BACTERIOLOGIE/VIROLOGIE	079991 Ordertarief klinisch-chemische en microbiologische laborator
14581	R	Reguliere zorg	NUL	30-12-2016	29-3-2017	14-2-2017	MIC Microbiologie	4311 M-BAC BACTERIOLOGIE	075043 Kweekproef } 3 media, bacteriologisch.
14603	R	Reguliere zorg	NUL	3-2-2017	9-3-2017	3-2-2017	DER Dermatologie	879 3G: INWENDIGE GENEESKUNDE	190009 Klinisch intercollegiaal consult
14608	R	Reguliere zorg	NUL	15-2-2017	29-3-2017	15-2-2017	KLI Klinische Chemie	4209 CHE-ARCHITECTEN(C)	074763 Kwantitatieve bepaling immunoglobuline, nefelometrisch
14609	R	Reguliere zorg	NUL	15-2-2017	29-3-2017	15-2-2017	KLI Klinische Chemie	4281 C-CHROM CHROMATOGRAPHIE	071511 Vitamine B1, Thiamine.
14611	R	Reguliere zorg	NUL	15-2-2017	29-3-2017	15-2-2017	KLI Klinische Chemie	4209 CHE-ARCHITECTEN(C)	074891 ALAT, SGPT, transaminase.
14613	R	Reguliere zorg	NUL	15-2-2017	29-3-2017	15-2-2017	KLI Klinische Chemie	4209 CHE-ARCHITECTEN(C)	070437 iJzer.
14614	R	Reguliere zorg	NUL	15-2-2017	29-3-2017	15-2-2017	KLI Klinische Chemie	4341 A ADMIN ADMINISTRATIE	079991 Ordertarief klinisch-chemische en microbiologische laborator
14615	R	Reguliere zorg	NUL	15-2-2017	29-3-2017	15-2-2017	MIC Microbiologie	4272 TAGMAN, ONDERD MOL DIAGN	070003 DNA-amplificatie, kwalitatief, geautomatiseerd.
14616	R	Reguliere zorg	NUL	15-2-2017	29-3-2017	15-2-2017	MIC Microbiologie	4311 M-BAC BACTERIOLOGIE	075051 Kweekproef } 2 media, mycologisch.
14617	R	Reguliere zorg	NUL	15-2-2017	29-3-2017	15-2-2017	MIC Microbiologie	4312 M-MIC BACTERIOLOGIE/VIROLOGIE	079991 Ordertarief klinisch-chemische en microbiologische laborator
14618	R	Reguliere zorg	NUL	15-2-2017	29-3-2017	15-2-2017	PAT Pathologie	417 HISTOLOGIE	050518 Naaldbiopsie, complexe cytologische punctie.
14619	R	Reguliere zorg	NUL	15-2-2017	29-3-2017	15-2-2017	KLI Klinische Chemie	4209 CHE-ARCHITECTEN(C)	070419 Kreatinine.
14620	R	Reguliere zorg	NUL	15-2-2017	29-3-2017	15-2-2017	KLI Klinische Chemie	4251 HEMATOLOGIE (AUTOMATEN)	070702 Hemoglobine incl hematocriet/celindices
14621	R	Reguliere zorg	NUL	15-2-2017	29-3-2017	15-2-2017	MIC Microbiologie	4311 M-BAC BACTERIOLOGIE	070507 Resistentie bepaling, kwantitatief MRC/Etest per antib
14622	R	Reguliere zorg	NUL	15-2-2017	29-3-2017	15-2-2017	MIC Microbiologie	4311 M-BAC BACTERIOLOGIE	075043 Kweekproef } 3 media, bacteriologisch.
14623	R	Reguliere zorg	NUL	15-2-2017	29-3-2017	15-2-2017	KLI Klinische Chemie	4251 HEMATOLOGIE (AUTOMATEN)	070715 Trombocyten tellen.
14624	R	Reguliere zorg	NUL	15-2-2017	29-3-2017	15-2-2017	KLI Klinische Chemie	4251 HEMATOLOGIE (AUTOMATEN)	070717 Differentiële telling (hand).
14625	R	Reguliere zorg	NUL	15-2-2017	29-3-2017	15-2-2017	KLI Klinische Chemie	4251 HEMATOLOGIE (AUTOMATEN)	077121 Leucocyten, enkelvoudige bepaling.

Figuur 23: De rode waarden worden verwijderd

Hoe ben ik te werk gegaan?

Samen met een medewerker van de Dermatologie ben ik alle zorgactiviteiten langsgegaan en hebben we gekeken hoe deze het beste geaggregeerd of verwijderd konden worden. Een voorbeeld van een weggehaalde activiteit: “15B874 GEEN Uitval standaard, GEEN Pigment stoornissen, Ov aandoenin”. Tijdens een gesprek met de Dermatologie werd duidelijk dat dit geen activiteit is, maar een automatische registratie van het systeem om aan te tonen wat de DBC van een patiënt is.

Voorbeelden van geaggregeerde zorgactiviteiten zijn: “038913 Proefexcisie (stans of mes)”, “038943 Poliklinische wondexcisie en wondtoilet na verwijzing”, “038943 Polikl wondexcisie en wondtoilet na verwijzing, inc anesthes” en “038911 Oper verw gezwellen uitgaand (sub)cutis/onderhuids weefsel”. Deze zorgactiviteiten heb ik samengevoegd naar ‘Excisie’ (medische term voor operatie).

Ik heb gezorgd dat het uiteindelijke datamodel in het geheel een even granulariteit/detailniveau bezit. Veel van de zorgactiviteiten konden niet geaggregeerd worden, waardoor het procesmodel nog steeds veel variaties kende. Dit sluit aan bij de bevindingen van andere onderzoekers, die ik in hoofdstuk 5.2 heb benoemd. Zij noemden ziekenhuisprocessen erg ‘flexibel’, vanwege de vele variaties (Mans et al & Rozinat).

Daarnaast zorgde een tweede complicatie ervoor dat er geen “happy path” is. Dit zal ik toelichten met een voorbeeld

Stel, de figuur hieronder is een procesoverzicht van een patiënt



Figuur 24: Mogelijk zorgpad van een patiënt

Hier wordt duidelijk dat de patiënt meerdere keren wordt gezwachteld, oftewel, de patiënt ondergaat meerdere behandelingen. In de event log, en dus ook in het procesmodel in Celonis, wordt dit weergegeven als ‘zwachtelen’ en ‘zwachtelen’ terwijl er eigenlijk het volgende wordt bedoeld: ‘behandeling 1: zwachtelen’, ‘behandeling 2: zwachtelen’. Het wordt in het model dus aangegeven met één activiteit die voor elke patiënt dezelfde benaming heeft. Sommige patiënten hebben wel 5 van deze behandelingen achter elkaar. Dit geldt ook voor alle andere verrichtingen (zoals een tubigrip, herhaal-polikliniekbezoek) die meerdere keren achter elkaar uitgevoerd worden op dezelfde patiënt.

Naast het finetunen van de zorgactiviteiten is het ook essentieel om de kolom Sorting in te vullen, zodat Celonis weet in welke volgorde de zorgactiviteiten moeten staan, die op dezelfde dag hebben plaatsgevonden.

Behandeling van een open been met een tot en met vijf polikliniekbezoeken bij een open bee	11-9-2015	5	DER Dermatologie	Vaatonderzoek
Behandeling van een open been met een tot en met vijf polikliniekbezoeken bij een open bee	11-9-2015	5	DER Dermatologie	Herhaal-polikliniekbezoek
Behandeling van een open been met een tot en met vijf polikliniekbezoeken bij een open bee	3-9-2015	6	DER Dermatologie	Zwachtelen
Behandeling van een open been met een tot en met vijf polikliniekbezoeken bij een open bee	3-9-2015	1	DER Dermatologie	Eerste polikliniekbezoek.
Behandeling van een open been met een tot en met vijf polikliniekbezoeken bij een open bee	7-9-2015	6	DER Dermatologie	Zwachtelen
Behandeling van een open been met een tot en met vijf polikliniekbezoeken bij een open bee	11-9-2015	6	DER Dermatologie	Zwachtelen
1 of 2 polikliniekbezoeken bij een open been/ doorligwond/ aandoening van huid of onderhui	29-10-2015	5	DER Dermatologie	Herhaal-polikliniekbezoek
1 of 2 polikliniekbezoeken bij een open been/ doorligwond/ aandoening van huid of onderhui	23-12-2015	5	DER Dermatologie	Herhaal-polikliniekbezoek
Behandeling van een open been met een tot maximaal vijf polikliniekbezoeken bij een open t	20-6-2016	5	DER Dermatologie	Spoedeisende hulp contact buiten de SEH afdeling.
1 of 2 polikliniekbezoeken bij een open been/ doorligwond/ aandoening van huid of onderhui	10-2-2016	5	DER Dermatologie	Herhaal-polikliniekbezoek
Behandeling van een open been met een tot en met vijf polikliniekbezoeken bij een open bee	30-1-2015	4	DER Dermatologie	Hechtingen verwijderen
Behandeling van een open been met een tot maximaal vijf polikliniekbezoeken bij een open t	20-6-2016	5	DER Dermatologie	Herhaal-polikliniekbezoek
Behandeling van een open been met een tot maximaal vijf polikliniekbezoeken bij een open t	29-6-2016	5	DER Dermatologie	Herhaal-polikliniekbezoek
Behandeling van een open been met een tot maximaal vijf polikliniekbezoeken bij een open t	29-6-2016	6	DER Dermatologie	Tubigrip
Behandeling van een open been met een tot maximaal vijf polikliniekbezoeken bij een open t	6-7-2016	5	DER Dermatologie	Herhaal-polikliniekbezoek
Behandeling van een open been met een tot maximaal vijf polikliniekbezoeken bij een open t	6-7-2016	6	DER Dermatologie	Tubigrip
Behandeling van een open been met een tot maximaal vijf polikliniekbezoeken bij een open t	13-7-2016	5	DER Dermatologie	Herhaal-polikliniekbezoek
Behandeling van een open been met een tot maximaal vijf polikliniekbezoeken bij een open t	13-7-2016	6	DER Dermatologie	Tubigrip
Behandeling van een open been met een tot maximaal vijf polikliniekbezoeken bij een open t	3-8-2016	5	DER Dermatologie	Herhaal-polikliniekbezoek
Behandeling van een open been met een tot maximaal vijf polikliniekbezoeken bij een open t	3-8-2016	6	DER Dermatologie	Tubigrip
Behandeling van een open been met een tot maximaal vijf polikliniekbezoeken bij een open t	29-6-2016	6	DER Dermatologie	Zwachtelen
Behandeling van een open been met een tot maximaal vijf polikliniekbezoeken bij een open t	6-7-2016	6	DER Dermatologie	Zwachtelen
Behandeling van een open been met een tot maximaal vijf polikliniekbezoeken bij een open t	14-12-2016	5	DER Dermatologie	Herhaal-polikliniekbezoek
Behandeling van een open been met een tot maximaal vijf polikliniekbezoeken bij een open t	29-6-2016	5	DER Dermatologie	Wondzorg
Behandeling van een open been met een tot maximaal vijf polikliniekbezoeken bij een open t	6-7-2016	5	DER Dermatologie	Wondzorg
Behandeling van een open been met een tot maximaal vijf polikliniekbezoeken bij een open t	13-7-2016	5	DER Dermatologie	Wondzorg
Behandeling van een open been met een tot maximaal vijf polikliniekbezoeken bij een open t	14-12-2016	6	DER Dermatologie	Zwachtelen
Behandeling van een open been met een tot en met vijf polikliniekbezoeken bij een open bee	3-2-2015	4	DER Dermatologie	Hechtingen verwijderen
Operatie huid en/of weke delen bij een open been/ doorligwond/ aandoening van huid of onc	27-2-2015	3	DER Dermatologie	Excisie

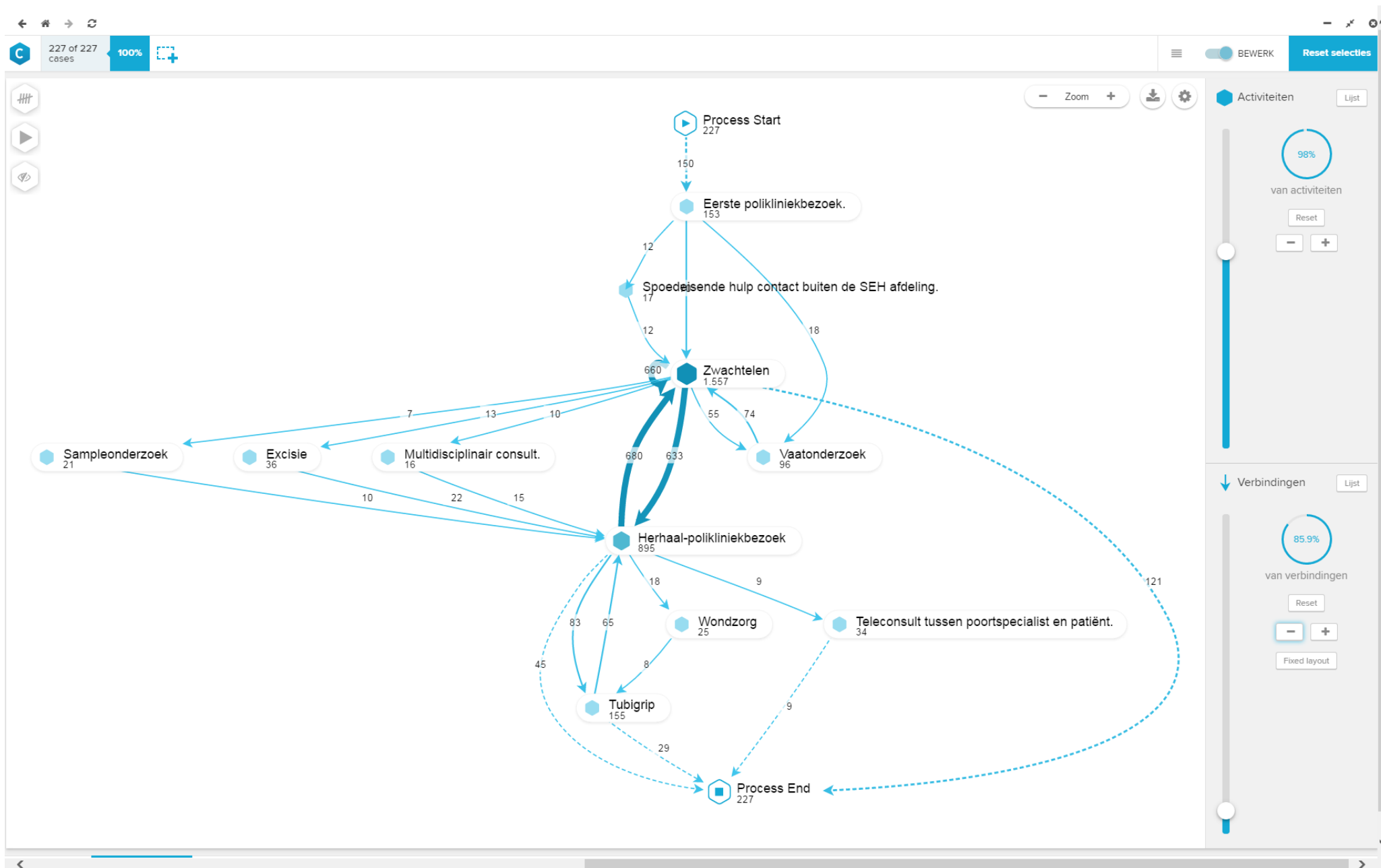
Figuur 25: Kolom sorting

Na al deze aanpassingen is de event log weer geïmporteerd in Celonis. Het resultaat staat op de volgende pagina. Dit model ziet er goed uit en is transparant. Gedeeltelijk komt dit omdat ik het detailniveau van de verbindingen en zorgactiviteiten op een hoger niveau heb neergezet: alle zorgactiviteiten en verbindingen naar zorgactiviteiten die heel weinig voorkomen zijn uitgezet. Als alle zorgactiviteiten en verbindingen zouden zijn meegenomen, was het model alsnog onoverzichtelijk. (wel een stuk kleiner dan overzicht 1). Het is dan veel lastiger om analyses uit te voeren, omdat door de bomen het bos niet meer zichtbaar is.

Uiteindelijk zijn er, op basis van het laatste gesprek met de Dermatologie, 3036 events (uitgevoerde verrichtingen/activiteiten) overgebleven, die worden uitgevoerd op 227 patiënten (cases). De verschillende zorgactiviteiten zijn geslonken van ruim 40 naar 16. Echter zijn er nog wel 204 verschillende procesvariaties. Dat heeft te maken met de eerder genoemde unieke diagnose van een patiënt.

Vergelijkingstabel event log:

Kenmerk	Onbewerkt: voor fase 2	Bewerkt: na fase 2
# Patiënten	1043	227
# Uitgevoerde Zorgactiviteiten	14665	3036
# Verschillende Activiteiten	40	16
# Proces variaties	935	204



Figuur 26: Overzicht 2. Structuur van het proces

8.3. Mining & Analysis

In de analysefase worden er Process Mining technieken toegepast op de event log (die in de vorige fase is gefinetuned). In deze fase zijn er twee hoofdactiviteiten: Process Mining tool testen aan de hand van test cases en een antwoord geven op de doelstellingen (hoofdstuk 7.2).

De testcases en de meeste doelstellingen, die ik heb benoemd in het testplan, heb ik succesvol uit kunnen voeren met functionaliteiten van de tool Celonis. Een voorbeeld van deze uitwerking kunt u terugvinden in interne bijlage 5⁴⁰.

⁴⁰ De volledige uitwerking staat in externe bijlage 5: Testrapport

8.4. Evaluation

Het doel van de evaluatiefase is de bevindingen van de analysefase te reflecteren (en valideren) naar de stakeholders van de Dermatologie. De activiteiten in deze fase zijn controleren & valideren.

Samen met het hoofd van de Dermatologie en de programmamanager van het Lean team ben ik alle test cases langsgegaan en hebben we scores gegeven aan de test cases. De gevalideerde test cases staan opgenomen in deze fase.

De aanpak voor de doelstellingen van de Dermatologie was exact hetzelfde. De doelstellingen heb ik niet allemaal kunnen beantwoorden.

Het volledige resultaat van elke test case staat opgenomen in externe bijlage 5: het testrapport. Mijn doel is om hier aan te tonen of de test cases wel of niet zijn gehaald.

Het doel van de test case validatie is het aantonen in hoeverre Process Mining (én Celonis) een toegevoegde waarde hebben.

Validatie test cases: Process Discovery

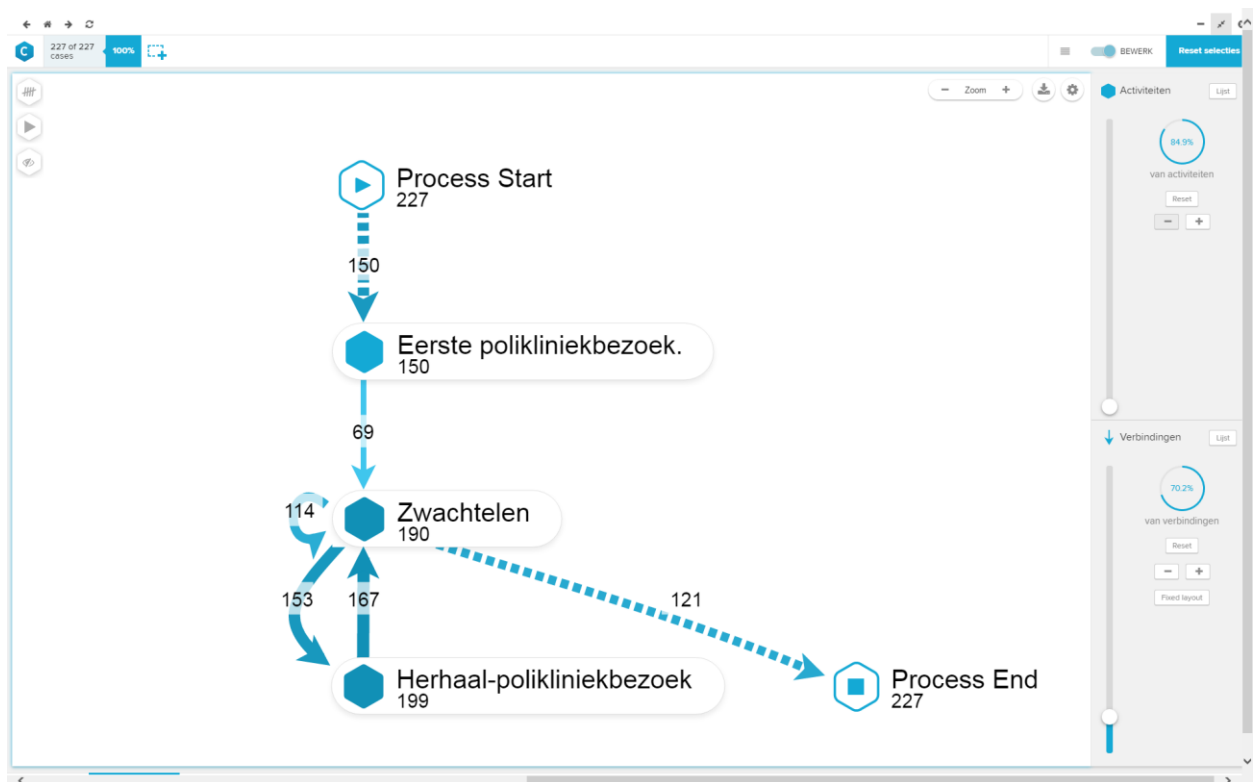
Test case 1:

Structuur van het proces	
Wat moet er getest worden	Met Celonis het (nog onbekende) proces ontdekken.
Test data	DBC-registratie data van de patiëntgroep met een ulcus cruris.
Uit te voeren stappen	1. Het importeren van de DBC-registratie data 2. Bepalen van de juiste kolommen 3. Openen van de Process Explorer 4. Filteren op # uitgevoerde activiteiten 5. Aanbrengen van een juist detailniveau
Verwacht resultaat	Het proces zal veel verschillende variaties hebben, omdat elke patiënt een unieke diagnose heeft.
Component(en) in Celonis	Process Explorer , Variant Explorer, Happy path algorithm, Process overview
Daadwerkelijk resultaat	Het proces heeft inderdaad veel variaties. In Celonis kan je het detailniveau van de activiteiten en verbindingen aanpassen. Het resultaat staat opgenomen in figuur 25.
Scoring	Celonis heeft een aantrekkelijke interface en ook meerdere mogelijkheden (componenten) om de structuur van het proces te visualiseren. Score: 9

Test case 2:

Het meest belopen pad in het proces (happy path)	
Wat moet er getest worden	Met Celonis het meest belopen pad in kaart brengen.
Test data	DBC-registratie data van de patiëntgroep met een ulcus cruris.
Uit te voeren stappen	1. Het importeren van de DBC-registratie data 2. Bepalen van de juiste kolommen 3. Openen van de Process Explorer 4. Filteren op: a. # uitgevoerde activiteiten b. # patiënten 5. Aanbrengen van een juist detailniveau
Verwacht resultaat	Elk patiënt is uniek, waardoor elke patiënt ook een uniek 'zorgpad' heeft. Het gevolg is een proces waarbij het meest belopen pad door weinig patiënten wordt belopen
Component(en) in Celonis	Variant Explorer, Happy path algorithm, Process overview, Process Explorer

Daadwerkelijk resultaat	Met de variant Explorer heb ik geen interessante analyse kunnen uitvoeren, gezien de hoeveelheid verschillende proces varianten. Met de Process Explorer had ik een beter resultaat, met een zo laag mogelijk detailniveau. Het resultaat van de Process Explorer staat opgenomen in figuur 26.
Scoring	Celonis heeft een aantrekkelijke interface en ook meerdere mogelijkheden (componenten) om het meest belopen pad van het proces te visualiseren. Doordat er zoveel proces varianten zijn is er voor dit proces eigenlijk maar één component te gebruiken, voor waardevolle analyses. Score: 8

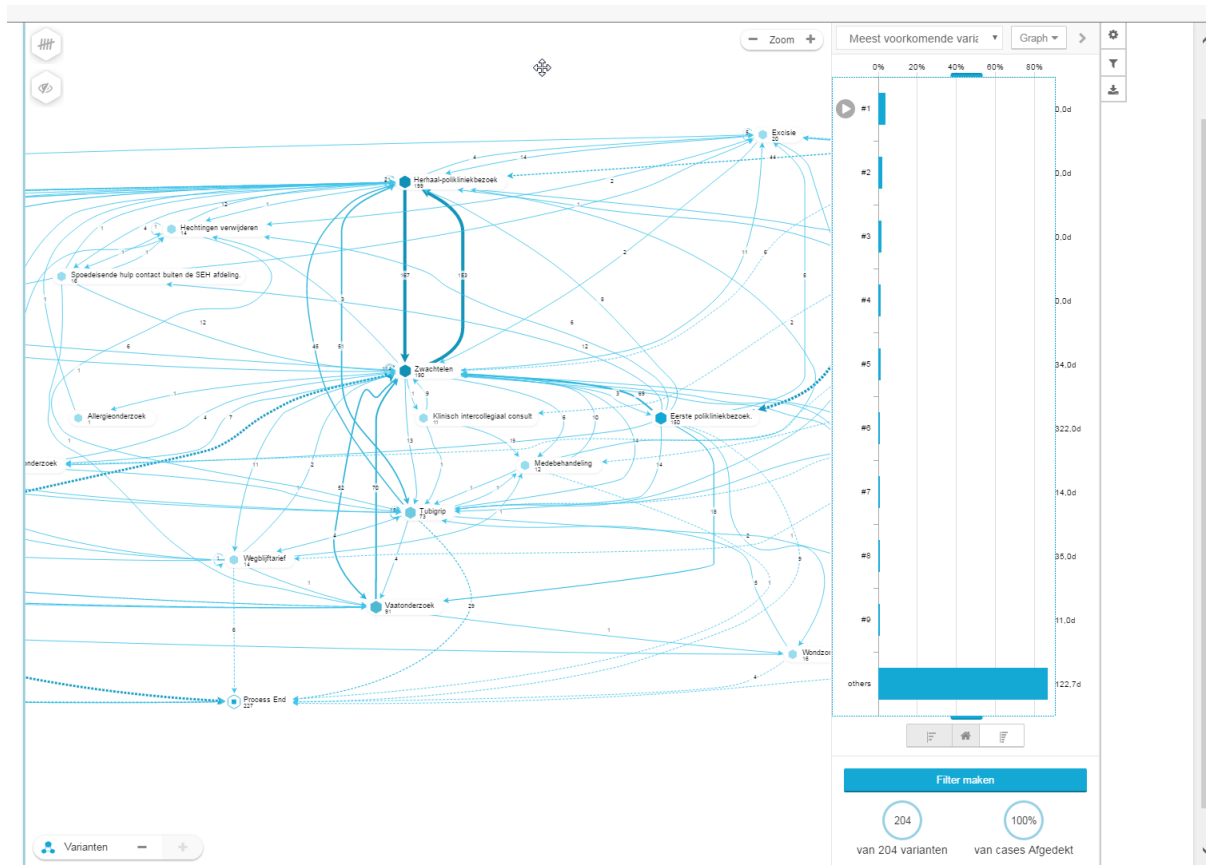


Figuur 27: Happy path

Test case 3:

Verschillende routes

Wat moet er getest worden	Met Celonis bekijken welke verschillende routes het proces heeft.
Test data	DBC-registratie data van de patiëntgroep met een ulcus cruris.
Uit te voeren stappen	1. Het importeren van de DBC-registratie data 2. Bepalen van de juiste kolommen 3. Openen van de Variant Explorer 4. Onderzoeken van de verschillende varianten
Verwacht resultaat	Het proces zal veel verschillende variaties hebben, omdat elke patiënt een unieke diagnose heeft.
Component(en) in Celonis	Variant Explorer , Process overview, Process Explorer
Daadwerkelijk resultaat	Het resultaat staat opgenomen in figuur 27. Aan de rechterkant van de figuur staan alle verschillende varianten van het proces opgenomen. Per patiënt kunnen deze varianten ook worden gesimuleerd.
Scoring	De variant Explorer van Celonis is echt een handige component. Voor processen met weinig en veel varianten kunnen er interessante analyses worden gemaakt. Score: 9

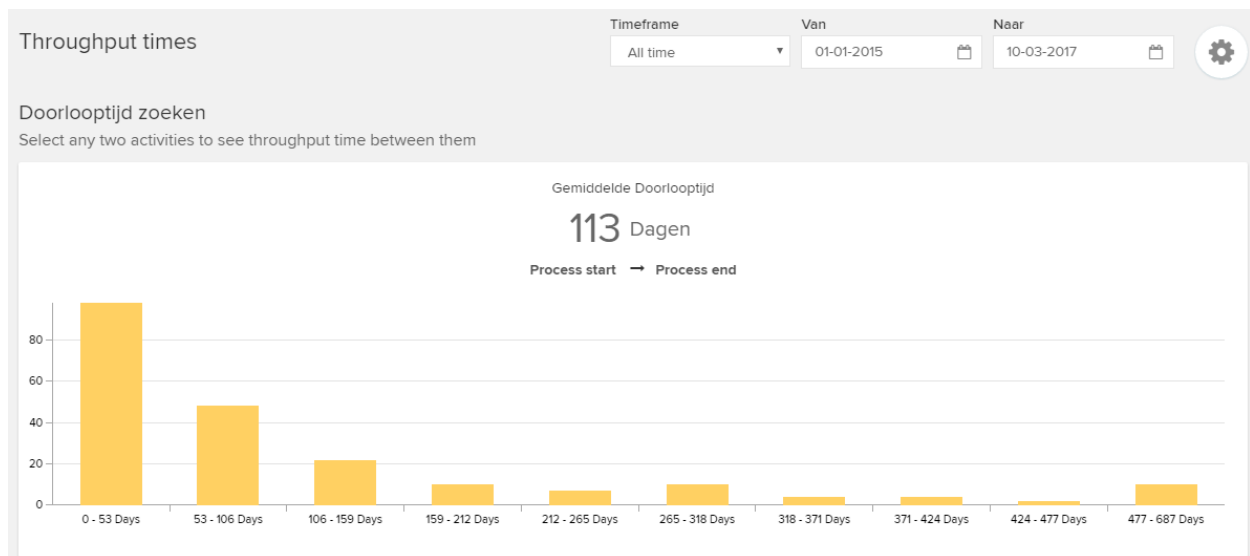


Figuur 28: Variant Explorer

Validatie test cases: Process Improvement

Test case 4:

Doorlooptijd van casus (van het proces)	
Wat moet er getest worden	De gemiddelde doorlooptijd van het proces ontdekken
Test data	DBC-registratie data van de patiëntgroep met een ulcus cruris.
Uit te voeren stappen	1. Het importeren van de DBC-registratie data 2. Bepalen van de juiste kolommen 3. Openen van een nieuw tabblad 4. Kiezen voor een 'Process overview'⁴¹ 5. De juiste functionaliteit (KPI) kiezen
Verwacht resultaat	Het proces zal ongeveer een doorlooptijd hebben van 90 dagen. Dit was in ieder geval een streven van het hoofd van de Dermatologie.
Component(en) in Celonis	Process Explorer, Process overview , alle diagrammen en tabellen
Daadwerkelijk resultaat	De doorlooptijd is in categorieën opgedeeld. De gemiddelde doorlooptijd is ook zichtbaar. Het resultaat staat in figuur 28. Een ander component wordt in doelstelling 5 gebruikt.
Scoring	Er zijn veel verschillende manieren om de doorlooptijden in kaart te brengen. Er kan bijvoorbeeld ook worden gekozen om de doorlooptijd per patiënt te laten zien. De snelste manier laat ik zien. Score: 9

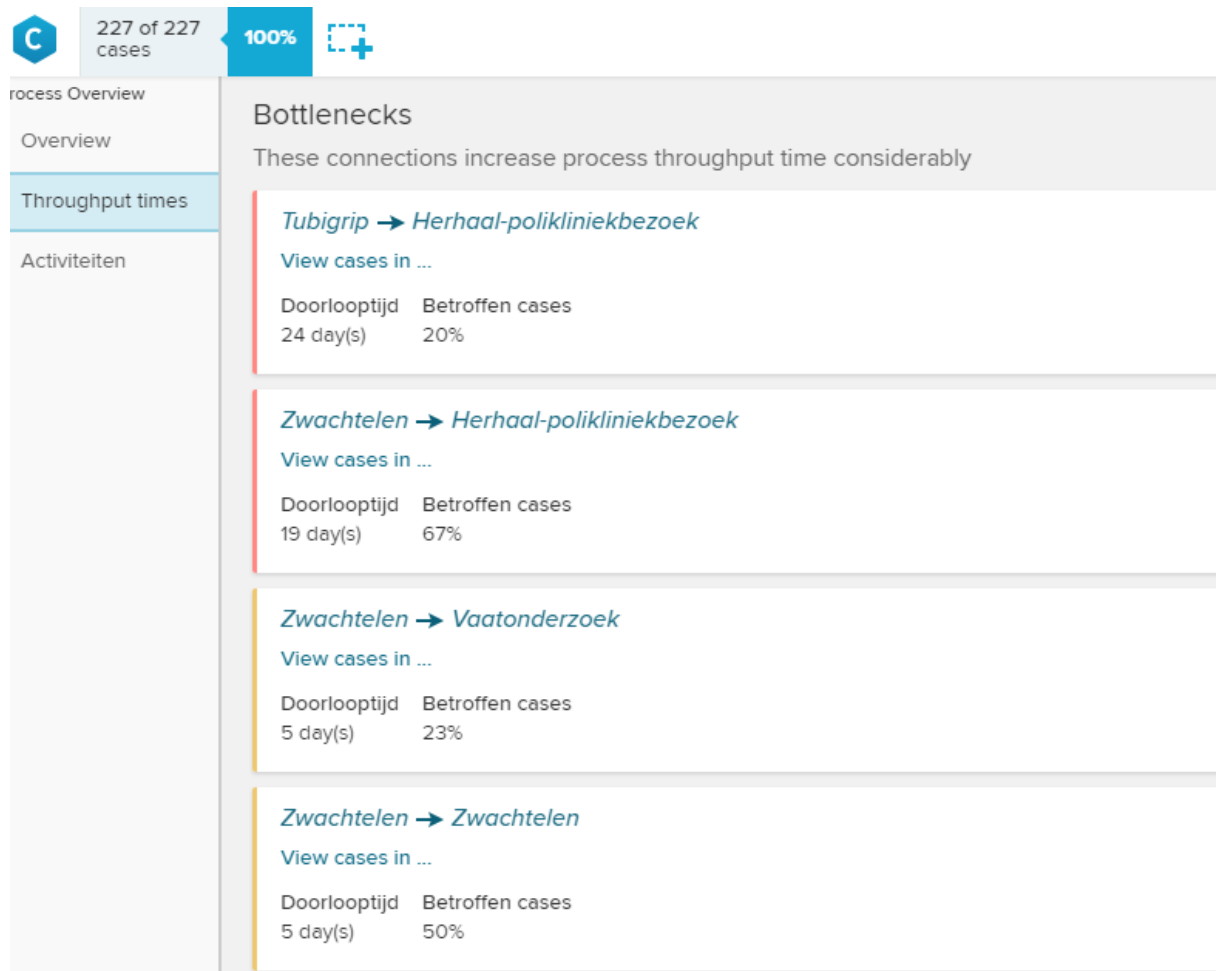


Figuur 29: Doorlooptijd

⁴¹ Automatisch gegenereerd dashboard met allerlei verschillende performance indicatoren.

Test case 5

Lange (langste wachttijden)	
Wat moet er getest worden	Met Celonis het (nog onbekende) proces ontdekken.
Test data	DBC-registratie data van de patiëntgroep met een ulcus cruris.
Uit te voeren stappen	1. Het importeren van de DBC-registratie data 2. Bepalen van de juiste kolommen 3. Openen van de Proces Explorer 4. Filteren op # uitgevoerde activiteiten 5. Aanbrengen van een juist detailniveau
Verwacht resultaat	Het proces zal veel verschillende variaties hebben, omdat elke patiënt een unieke diagnose heeft.
Component(en) in Celonis	Process Explorer, Activity explorer, Process overview
Daadwerkelijk resultaat	Het resultaat is in figuur 29 gesorteerd op langste wachtrij → kortste wachtrij.
Scoring	Net zoals voorgaande testcase, zijn ook hier meerdere componenten voor beschikbaar. De beste (en snelste) manier is een component van het dashboard. Score: 7



Figuur 30: Langste wachttijden

Validatie doelstellingen van de pilot

Doelstelling 1

In kaart brengen van het proces

Wat moet er getest worden	Met Celonis het (nog onbekende) proces ontdekken.
Test data	DBC-registratie data van de patiëntgroep met een ulcus cruris.
Uit te voeren stappen	1. Het importeren van de DBC-registratie data 2. Bepalen van de juiste kolommen 3. Openen van de Proces Explorer 4. Filteren op # uitgevoerde activiteiten 5. Aanbrengen van een juist detailniveau
Verwacht resultaat	Het proces zal veel verschillende variaties hebben, omdat elke patiënt een unieke diagnose heeft.
Component(en) in Celonis	Process Explorer, Variant Explorer, Happy path algorithm, Process overview
Daadwerkelijk resultaat	Het resultaat staat opgenomen in figuur 25.
Scoring	Celonis heeft een aantrekkelijke interface en ook meerdere mogelijkheden (componenten) om de structuur van het proces te visualiseren. Score: 9

Doelstelling 2

In kaart brengen van het percentage en aantal doorverwezen patiënten naar de Chirurgie

Wat moet er getest worden	Of er met Process Mining kan worden onderzocht hoeveel patiënten er van de Dermatologie worden doorverwezen naar de Chirurgie
Test data	De data is niet toereikend om deze doelstelling te vervullen. In deze dataset staat de afdeling Chirurgie opgenomen, maar dat staat voor de afdeling waar de patiënt is geholpen door het specialisme Dermatologie. Zodra de patiënt onder een ander specialisme komt, verandert ook de DBC-code.
Uit te voeren stappen	/
Verwacht resultaat	/
Component(en) in Celonis	Met een goede data set: activity Explorer en alle diagrammen en tabellen
Daadwerkelijk resultaat	/
Scoring	Met een goede dataset kon Process Mining (met de tool Celonis) hier nuttige inzichten in geven. De score zal onbekend blijven.

Doelstelling 3

In kaart brengen van het percentage en aantal doorverwezen patiënten naar de thuiszorg

Wat moet er getest worden	Of er met Process Mining kan worden onderzocht hoeveel patiënten er van de Dermatologie worden doorverwezen naar de Thuiszorg
Test data	De data is niet toereikend om deze doelstelling te vervullen. Afdelingen buiten het ziekenhuis worden niet opgenomen.
Uit te voeren stappen	/
Verwacht resultaat	/
Component(en) in Celonis	Met een goede data set: activity Explorer en alle diagrammen en tabellen
Daadwerkelijk resultaat	/
Scoring	Met een goede dataset kon Process Mining (met de tool Celonis) hier nuttige inzichten in geven. De score zal onbekend blijven.

Doelstelling 4

In kaart brengen van de patiënten met behandelingen: > 6

Wat moet er getest worden	Met Celonis testen of Process Mining inzichten kan geven in de hoeveelheid behandelingen van een patiënt.
Test data	DBC-registratie data van de patiëntgroep met een ulcus cruris.
Uit te voeren stappen	1. Het importeren van de DBC-registratie data 2. Bepalen van de juiste kolommen 3. Openen van een nieuw tab a. → OLAP tabel 4. Toevoegen van een kolom: dimensie → Zorgtrajectcode 5. Toevoegen van een kolom: KPI → aantal verrichtingen 6. In de instellingen van de tabel met kleuren de hoeveelheid verrichtingen arceren a. Rood = > 6 groen = < 6 of 6
Verwacht resultaat	Zoals eerder gezegd: elke patiënt (en diagnose) is uniek. Dat zal ook voor veel variatie zorgen in de hoeveelheid verrichtingen.
Component(en) in Celonis	Alle diagrammen en tabellen
Daadwerkelijk resultaat	Het aantal verrichtingen per patiënt heeft inderdaad een grote variatie. Een deel van het resultaat staat opgenomen in figuur 30.
Scoring	De diagrammen en tabellen hebben allemaal de mogelijkheid om KPI's toe te voegen op bepaalde dimensies van het geïmporteerde datamodel. Score: 9

Patientnummer	Aantal verrichtingen
7001892515	40
7001893378	5
7001895309	2
7001895381	24
7001895430	4
7001896468	30
7001898296	16
7001899569	74
7001901664	10
7001902725	7
7001908585	4
7001908761	17
7001908815	30
7001909615	1
7001913511	9
7001914494	2
7001915939	10
7001918083	4
7001919009	11
7001922476	14
7001924525	6
7001929349	1
7001930039	6
7001930639	4
7001931769	8
7001932421	87

Figuur 31: Aantal verrichtingen per patiënt

Doelstelling 5

In kaart brengen de patiënten met een doorlooptijd: > 90

Wat moet er getest worden	Met Celonis testen of Process Mining inzichten kan geven in de doorlooptijd van een patiënt.
Test data	DBC-registratie data van de patiëntgroep met een ulcus cruris.
Uit te voeren stappen	1. Het importeren van de DBC-registratie data 2. Bepalen van de juiste kolommen 3. Openen van een nieuw tab a. → OLAP tabel 4. Toevoegen van een kolom: dimensie → Zorgtrajectcode 5. Toevoegen van een kolom: KPI → aantal verrichtingen 6. In de instellingen van de tabel met kleuren de hoeveelheid verrichtingen arceren 7. Rood = > 6 groen = < 6 of 6
Verwacht resultaat	Zoals eerder gezegd: elke patiënt (en diagnose) is uniek. Dat zal ook voor veel variatie zorgen in de doorlooptijd.
Component(en) in Celonis	Alle diagrammen en tabellen
Daadwerkelijk resultaat	Net zoals de verrichtingen varieert ook de doorlooptijd. De doorlooptijd is in feite ook deels gebaseerd op de hoeveelheid verrichtingen. Een deel van het resultaat staat opgenomen in figuur 31.
Scoring	De diagrammen en tabellen hebben allemaal de mogelijkheid om KPI's toe te voegen op bepaalde dimensies van het geïmporteerde datamodel. Score: 9

ZorgtrajectCode	Doorlooptijd in dagen
7001932421	674
7001935650	14
7001938761	49
7001941785	126
7001942369	532
7001942460	4
7001946146	46
7001946261	11
7001946490	248
7001948536	3
7001954296	213
7001955412	17
7001956049	370
7001957154	46
7001957290	137
7001957997	59
7001963409	40
7001968950	67
7001970131	14
7001971704	271
7001976672	231
7001977425	311
7001978371	399

Figuur 32: Doorlooptijden per patiënt

Doelstelling 6

In kaart brengen van de patiënten die > 1 keer het zorgtraject van de DBC ulcus cruris hebben doorlopen

Wat moet er getest worden	Met Celonis testen of Process Mining inzichten kan geven in patiënten die na een afgeronde behandeling opnieuw naar het ziekenhuis komen met dezelfde klacht (diagnose).
Test data	DBC-registratie data van de patiëntgroep met een ulcus cruris.
Uit te voeren stappen	1. Het importeren van de DBC-registratie data 2. Bepalen van de juiste kolommen 3. Openen van de Process Explorer 4. Filteren op # uitgevoerde activiteiten 5. Filteren op de activiteit 'Eerste polikliniek bezoek' 6. Openen van de Case Explorer 7. Filteren van de extra zorgtrajectcodes.
Verwacht resultaat	Er is totaal geen inzicht of er patiënten meerdere malen in hun leven naar het ziekenhuis zijn gekomen voor een ulcus cruris behandeling. Het hoofd van de Dermatologie verwachtte dit wel.
Component(en) in Celonis	Case Explorer
Daadwerkelijk resultaat	De eerste activiteit wordt uitgevoerd bij 150 patiënten. In totaal is de activiteit 153 keer uitgevoerd. In totaal zijn er maar 3 patiënten(1.3%) teruggekomen voor een nieuwe behandeling. Het resultaat staat opgenomen in figuur 32. NOTE: Deze drie extra zorgactiviteiten kunnen ook verkeerd zijn ingevoerd door een medewerker van de Dermatologie. Dat verschil kan in de deze dataset niet worden aangetoond.
Scoring	Voor deze doelstelling moest ik wat extra filters toepassen, maar uiteindelijk is het met een combinatie van een aantal componenten gelukt. Score: 7

3 of 227 cases

1%

Case begint met Eerste polikliniekbezoek.

Direct gevolgd door Zwachtelen - Eerste polikliniekbezoek.

Selectie behouden?

TABELKOLOMMEN

Zoek op kolomnaam

CASE ID

NUMBER OF ACTIVITI...

DURATION

ZORGTRAJECTCODE

7002049014

10

6M

7002049014

7002055634

7

5M

7002055634

7002080651

13

5M

7002080651

Figuur 33: Aantal patiënten die > 1 het zorgtraject van de ulcus cruris hebben doorlopen

In de scope beschrijving heb ik benoemd dat ik de pilot als time-box principe in zou zetten. Ik heb deze methode gekozen vanwege onzekerheden en risico's die dit onderzoek met zich mee hebben gebracht. Daarnaast is het een experimenteel onderzoek en onderwerp voor zowel het ziekenhuis als voor mij. In hoofdstuk 12 reflecteer ik daar op.

Het proces van de Dermatologie is het enige proces wat ik met Process Mining heb onderzocht.

8.5. Conclusie

Zoals ik al eerder heb genoemd heeft deze pilot twee doelen. Allereerst zijn de test cases bedoeld om de gebruikte Process Mining tool te testen. Daarnaast hebben ze als doel om algemene inzichten van Process Mining te verkrijgen, om te kijken in hoeverre dit onderwerp toegevoegde waarde kan bieden voor het Reinier de Graaf ziekenhuis.

Alle Test cases en bijna alle doelstellingen zijn met Celonis succesvol uitgevoerd. Twee doelstellingen zijn niet uitgevoerd, omdat daar een andere dataset voor nodig was. Het opvragen van de extra data, die ik hiervoor nodig had, kostte teveel tijd. De afdelingsmanager van managementinformatie had een drukke agenda en het einde van mijn stageperiode naderde snel.

Op basis van de eerste indrukken van Celonis, heb ik deze tool in de vergelijkingsanalyse (hoofdstuk 6.6) als cijfer een 8 gegeven.

Het gemiddelde van de scoring van alle test cases van Celonis is een 8.4. Dit cijfer geeft een eerste indruk van de mogelijkheden van de tool met betrekking tot Process Mining in het Reinier de Graaf ziekenhuis. Dat sluit dus aan bij de eerste indrukken van de tool.

Ik vind dat Celonis een goede Process Mining tool is voor het Reinier de Graaf ziekenhuis. Voor het beantwoorden van de testcases waren vaak meerdere componenten beschikbaar. Er zijn twee doelstellingen niet beantwoord, maar dat ligt niet aan Celonis. De gebruikersrequirements heb ik in de vergelijkingsanalyse een cijfer gegeven. Op basis van de pilot resultaten en mijn nieuwe ervaring met Celonis wil ik een nieuw cijfer toekennen aan de tool. Dit doe ik door de gebruikersrequirements opnieuw een cijfer te geven:

Requirement	Cijfer van 1 - 10
Gebruiksvriendelijkheid	9
Korte leercurve	7
Visualisatie	9
Functionaliteiten	8
Gemiddeld	8.3

De cijfers komen aardig overeen met de vergelijkingsanalyse van de tool selection. Het verschil zit in de leercurve en de hoeveelheid functionaliteiten. Na de cursus en na de uitvoering van de pilot is mij duidelijk geworden dat Celonis ontzettend veel functionaliteiten heeft. Dit zorgt er wel voor dat de leercurve iets langer is, niet omdat de gebruiksvriendelijkheid of visualisatie hieronder lijdt. Het duurt gewoonweg langer om alle componenten(functionaliteiten) van de tool volledig te kunnen gebruiken.

De opgestelde test cases geven ook een beeld van de eerste indrukken van de toegevoegde waarde Van Process Mining. Dat is wel te zien aan alle figuren die ik heb gebruikt bij de beantwoording en validatie van de test cases. In de business case zullen de resultaten worden uitgedrukt in baten en kosten.

9. Resultaat fase 6: Business Case

In dit hoofdstuk staat de business case beschreven. De baten van de business case zijn gebaseerd op de resultaten van de uitgevoerde Process Mining pilot. De kosten van de business case zijn gebaseerd op de kosten voor de tool Celonis.

Een business case is een document waarin de (on)haalbaarheid van een project of onderzoek wordt aangetoond (*de Haagse Hogeschool, 2013*).

De methode die ik voor het maken van de business case heb gebruikt, bestaat uit vier stappen (*Hendriks, 2009*):

Stap 1: Identificeren van kwalitatieve baten en kosten

Stap 2: Kwantificeren van baten en kosten

Stap 3: Toepassing op de drivers van het Reinier de Graaf ziekenhuis

9.1. Identificeren van baten en kosten

De resultaten van het testrapport kunnen worden uitgedrukt in een aantal baten. De beschrijving van deze baten staat opgenomen in bijlage 6.

9.2. Concreet maken van baten en kwantificeren van kosten

In deze stap is het de zaak geweest om de baten en kosten van de vorige stap zo concreet mogelijk te maken en waar mogelijk zelfs te kwantificeren.

Baten

De pilot heeft voor een aantal mooie resultaten gezorgd. Echter zijn deze resultaten niet genoeg geweest om deze om te zetten naar kwantitatieve baten (€), ook niet tijdens de validatie (met de betreffende afdeling & Lean team) van de uitgevoerde test cases.

De baten voor het Reinier de Graaf ziekenhuis (op basis van deze cases):

- ❖ Inzicht in het proces
- ❖ Objectieve procesmodellen
- ❖ Techniek voor continu verbeteren
- ❖ Bottlenecks identificeren
- ❖ Aanvulling op managementrapportages

Kosten

Voor de kosten ben ik uitgegaan van de single user licentie van Celonis. De kosten hiervan bedragen €500,- per maand (*Directeur Celonis Benelux, e-mail, 20 februari 2017*). Daarnaast ben ik uitgegaan van een vervolgonderzoek wat door een student wordt uitgevoerd. De kosten hiervan bedragen €350,- per maand. Dit heb ik samen met mijn opdrachtgever afgestemd als beste vervolgmogelijkheid.

De kosten van een student samen met een licentie voor één gebruiker:

Kosten	Per maand (€)	Per jaar (€)
De kosten van de licentie van Celonis	500	6000
De kosten van een student	350	4200
Totale kosten	850	10200

9.3. Toepassing op de drivers van het Reinier de Graaf ziekenhuis

In dit gedeelte zijn de voor- en nadelen worden afgestemd op de organisatiedoelstellingen. In dit gedeelte wordt de deelvraag “In hoeverre creëert Process Mining toegevoegde waarde voor het reduceren van de kosten en het verhogen van de efficiëntie?”

In de vorige fase van de business case is gebleken dat er veel kwalitatieve baten zijn, met betrekking tot de invoering van Process Mining. Ook heb ik benoemd dat de resultaten van deze pilot nog te beperkt zijn om de ondervonden kwalitatieve baten om te zetten in kwantitatieve baten voor het Reinier de Graaf ziekenhuis. Ik kan de bevindingen echter wel koppelen aan de doelstellingen van het Reinier de Graaf.

In hoofdstuk 2 van dit document heb ik doelstellingen van het Reinier de Graaf ziekenhuis benoemd, namelijk:

- Het reduceren van kosten
- Het verhogen van de patiënttevredenheid
- Het verbeteren van de patiëntveiligheid

In de tabel heb ik de doelstellingen met een motivatie gekoppeld aan de baten.

Kwalitatieve baten	Doelstelling	Motivatie
Inzicht in het proces	Het reduceren van kosten	Inzichten in de processen kan leiden tot het reduceren van kosten, wanneer de inzichten van Process Mining aantonen dat het proces niet naar wens verloopt. Op basis daarvan kunnen dan veranderingstrajecten worden ingezet.
Objectieve procesmodellen	Het reduceren van kosten	Processen kunnen ook in kaart worden gebracht met andere analyse technieken (co-creatie, workshop, etc.). Process Mining zorgt echter voor objectieve modellen, daar andere (Lean) technieken kunnen zorgen voor subjectieve modellen.
Techniek voor continu verbetering	Het reduceren van kosten	Het Lean team is bezig om het ziekenhuis te laten werken volgens één van de principes van Lean, “continu verbeteren” (Kaizen) ⁴² . Process Mining is hiervoor een goede techniek.
Bottlenecks identificeren	Het reduceren van kosten & verhogen patiëntveiligheid	Bij het oplossen van de geïdentificeerde bottlenecks kunnen de wachttijden voor een patiënt worden verminderd. De patiënt hoeft minder lang te wachten en de agenda van de artsen kunnen efficiënter worden ingepland.
Aanvulling op managementrapportages	Het reduceren van kosten	De aanvulling van de managementrapportages kan zorgen voor kosten reductie. Process Mining kan namelijk oorzaken aan de managementrapportages koppelen (vanwege de complete procesinzichten). Op basis van deze oorzaken kunnen er oplossingen worden bedacht.

⁴² <https://www.sixsigma.nl/artikelen/wat-is-lean-kaizen>

10. Resultaat fase 7: Vervolgadvies

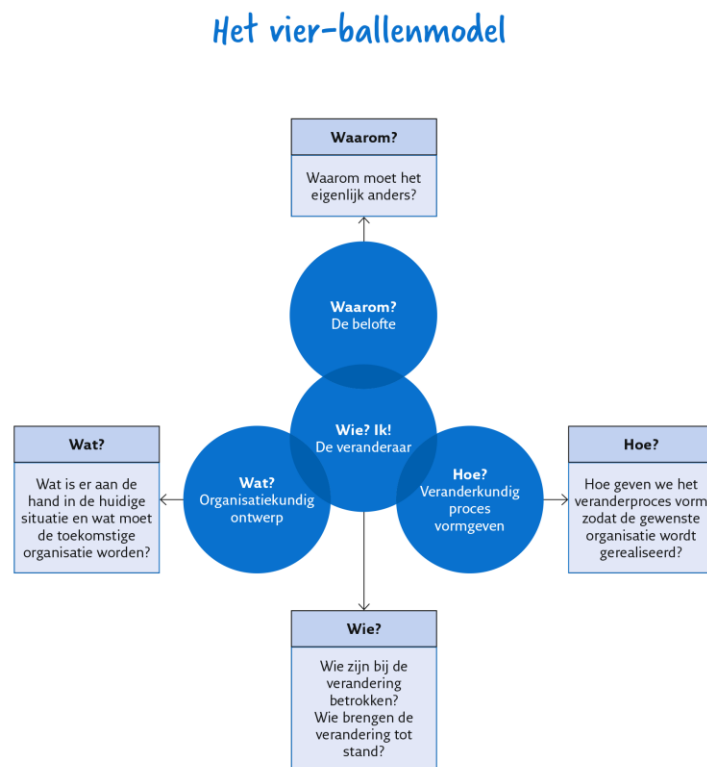
In de conclusie van het vorige hoofdstuk is duidelijk geworden dat het doorvoeren van Process Mining met de tool Celonis nog een té grote investering is, aangezien de baten nog niet monetair zijn gemaakt.

In dit hoofdstuk zal ik een vervolgadvies geven op basis van de conclusie van de business case. Dit vervolgadvies heb ik gebaseerd op de methodologie van het 4-ballen model (de Witte & Jonker, 2013). Het vervolgadvies zal een antwoord geven op de deelvraag “Wat zijn de vervolgstappen voor het Reinier de Graaf ziekenhuis, na de uitkomst van dit onderzoek?”.

De systematische aanpak van het 4-ballen model staat visueel weergegeven in figuur 33. Op basis van de vier segmenten van het vier-ballen model wordt voor het ziekenhuis duidelijk welke vervolgstappen er genomen moeten worden voor de inzet van Process Mining.

Het eerste segment is de ‘waarom-vraag’. In dit hoofdstuk staat de aanleiding van deze verandering: de inzet van Process Mining. De wat-vraag geeft een schets van de huidige situatie en de gewenste situatie is. In de ‘wie-vraag’ zijn de potentiële toekomstige gebruikers geschetst. Tenslotte is er een antwoord gegeven op de ‘hoe vraag’. In dat hoofdstuk wordt doormiddel van interventies beschreven hoe het ziekenhuis van de huidige situatie (as is) → de toekomstige situatie (to be) kan gaan.

Het volledige vervolgadvies staat in externe bijlage 7.



Figuur 34: Het vier-ballen model

10.1. Waarom veranderen?

Veel organisaties zijn niet in staat in een veranderingsproces de oorspronkelijke doelstellingen te realiseren. Veel veranderprojecten eindigen in een mislukking. De oorspronkelijke doelstellingen en beoogde resultaten worden in 70% van de gevallen niet (helemaal) behaald (*Petrigrew, 1997; Boonstra, 2000*).

Het veranderidee: Waarom?



Figuur 35: Waarom veranderen?

Nu kunt u zich afvragen: waarom beginnen met dit veranderingstraject, als de kans op slagen van de verandering zo klein is? Dit is een zeer terechte vraag, zeker gezien het feit dat ik de baten van de business case niet monetair heb kunnen maken.

Deze vraag zal ik beantwoorden met een antwoord op het eerste segment van het 4-ballen model: de waarom vraag.

Vorig jaar is er een onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden en toepasbaarheid van Big Data en eHealth. Er zijn een hoop toepassingen op dit gebied, die mogelijk zijn voor het Reinier de Graaf. Op basis van dit onderzoek is de conclusie getrokken dat Process Mining de beste mogelijkheid is om toe te passen binnen het Reinier de Graaf ziekenhuis, ten opzichte van de andere onderzochte toepassingen. De conclusie is gebaseerd op basis van de reactie van respondenten (stakeholders en experts) en het uitgevoerde deskresearch (*Yaghobie, 2016*).

Waarom is dit onderzoek gestart?

Een (verander)onderzoek heeft altijd een achterliggende motivatie, gebaseerd op twee speerpunten (*de Witte & Jonker, 2013: p 43-47*):

- Verandering uit noodzaak
 - o “Als de verandering niet wordt doorgezet, dan gaan we failliet”.
- Verandering uit ambitie
 - o “Het gaat al goed, maar we kunnen nog veel meer voor onze klanten/patiënten betekenen”.

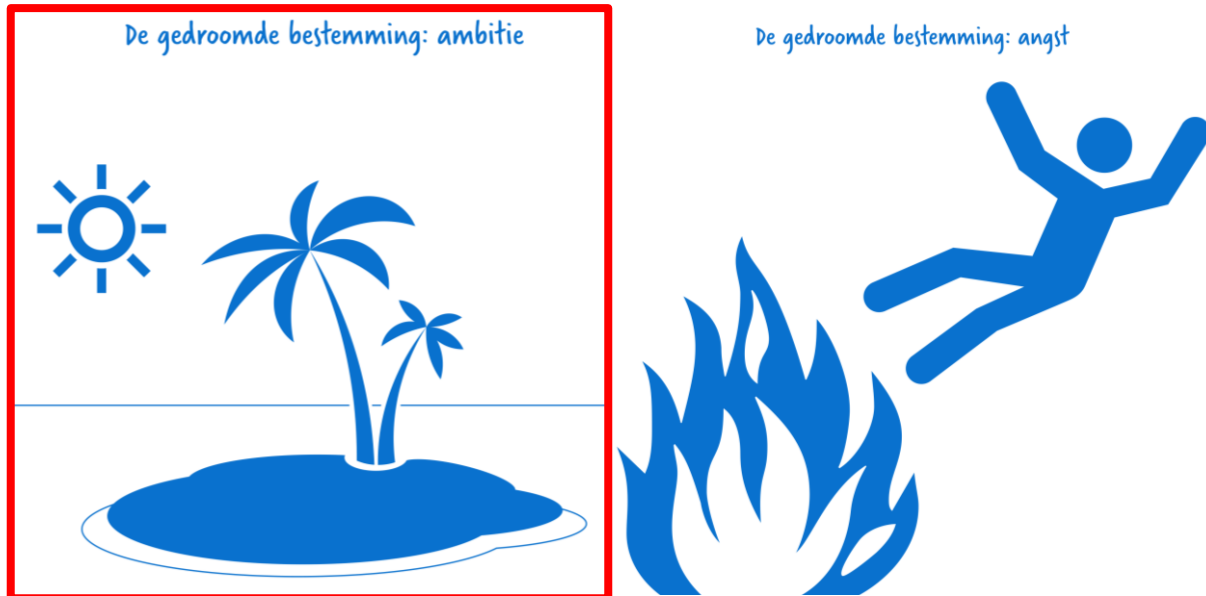
Bij het Reinier de Graaf ziekenhuis heeft het veranderingstraject een insteek vanuit de ambitie.

De implementatie hangt namelijk niet af van een faillissement, reorganisatie of andere maatregel. Het is puur om te kijken of de zorg voor de patiënt nóg beter kan worden geleverd en om te kijken of de kosten verder kunnen worden verlaagd. Deze zorg kan verbeterd worden door aan de slag te gaan

met de grote hoeveelheid data van alle systemen en apparaten. Dit blijkt wel uit een aantal gesprekken, dat ik heb gehad met belangrijke stakeholders.

"Een ziekenhuis krijgt ontzettend veel data binnen van alle systemen en apparaten, en met deze data kunnen we nog veel meer informatie verzamelen, dan dat we nu doen" (Hardwin van den Doel, Managementinformatie).

Het Reinier de Graaf ziekenhuis maakt te weinig gebruik van de waardevolle informatie van data. Daarnaast zijn de medewerkers nog niet bewust hoe waardevol deze informatie is (opdrachtgever).



Figuur 36: Veranderen vanuit ambitie

Het vorige onderzoek heeft aangetoond dat Process Mining de gewenste toepassing is, om deze waardevolle data beter te gaan gebruiken.

Process Mining is dus nog een experimenteel onderwerp voor het Reinier de Graaf ziekenhuis. Het is daardoor niet handig om een Process Mining tool meteen te gaan implementeren in de organisatie. De organisatie is er nu nog niet aan toe. Er is nog niet duidelijk wie de toekomstige gebruikers zijn en hoeveel toegevoegde waarde het heeft. Daarnaast zijn er interventies nodig die het ziekenhuis meer bewust maakt wat Process Mining is en wat de mogelijkheden zijn.

Dat de organisatie nog niet klaar is voor de implementatie van Process Mining, betekend niet dat er nog geen vervolgstappen moeten worden genomen.

De matrix hieronder beschrijft de situatie van het Reinier de Graaf ziekenhuis (de Witte & Jonker, 2013: p 40). De situatie geeft aan dat er nu verdere vervolgstappen moeten worden genomen, anders mis je de kans die voor het grijpen ligt.

In dit geval is het een gemiste kans als de vervolgstappen niet worden uitgevoerd, omdat de resultaten van dit én het vorige onderzoek waarschijnlijk in het archief zullen eindigen, zoals ook bij andere ziekenhuizen is gebeurd (hoofdstuk 5).

Process Mining is een zeer goede mogelijkheid om gebruik te maken van de waardevolle informatie van de beschikbare data.

Figuur 37: Een kans voor nu!

Waarom moet er iets veranderen?

	Bedreiging	Kans
Nu	Situatie 'We zitten in de problemen.' Signaal Onmiddellijk verlies van marktdominantie, werkgelegenheid, enz.	Situatie 'We kunnen profijt uit deze situatie halen door onmiddellijk tot actie over te gaan.' Signaal Missen van een kans die voor het grijpen ligt.
Toekomst	Situatie 'We gaan in de problemen komen.' Signaal Dreigend verlies van marktdominantie, werkgelegenheid, enz.	Situatie 'In de toekomst profiteren we van de situatie.' Signaal Missen van een kans die mogelijk voor het grijpen ligt.

10.2. Wat is de verandering?

Wat moet er eigenlijk veranderd worden? Deze vraag zal in dit hoofdstuk worden beantwoord op basis van een schets van de huidige en gewenste situatie. De gewenste situatie is het droomdoel, waar in paragraaf 4 vervolgstappen (en interventies) aan worden gekoppeld, om dit droomdoel stapsgewijs te bereiken.

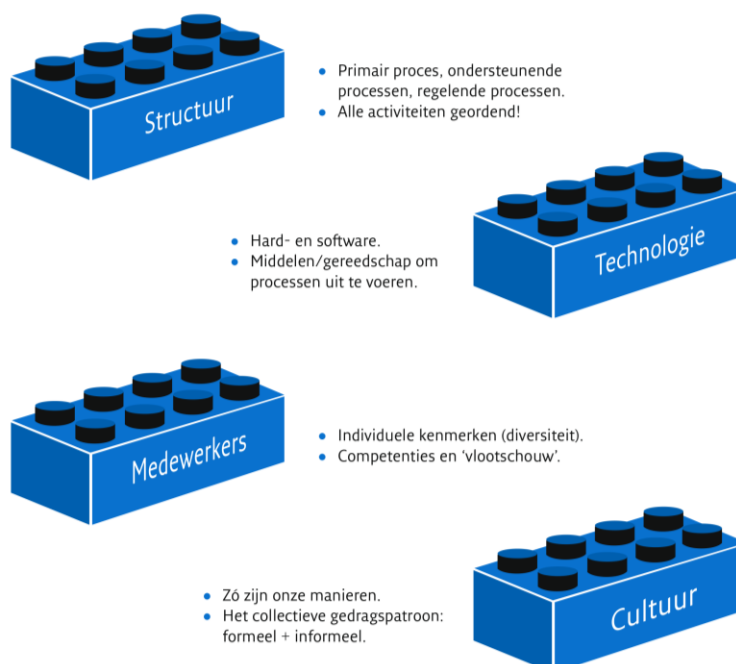
Het veranderidee: Wat?



Figuur 38: Wat veranderen?

Er zijn vier organisatiekenmerken die beïnvloed kunnen worden op de verandering: de inzet van Process Mining (*de Witte & Jonker, 2013: p 63-67*). Dat zijn als het ware de knoppen waaraan gedraaid kan worden (interventies), zodat de gewenste situatie wordt gerealiseerd. Deze organisatiekenmerken worden ook wel de “bouwstenen van de organisatie” genoemd. De bouwstenen zijn: Structuur, Technologie, Medewerkers en Cultuur (STMC).

STMC: bouwstenen van organiseren



Figuur 39: STMC van een organisatie

Huidige situatie (as is)

In de huidige situatie van het Reinier de Graaf ziekenhuis wordt Process Mining nog helemaal niet toegepast. Dit is ook wel te zien aan de invloed van Process Mining op de verschillende bouwstenen:

Structuur

Het onderzoek wat ik heb uitgevoerd is de eerste stap van het onderwerp Process Mining. Voor dit onderzoek was Process Mining voor het Reinier de Graaf ziekenhuis nog geheel onbekend. In dit onderzoek heb ik één proces van de Dermatologie onderzocht. Er zijn verder nog geen aspecten van Process Mining, wat op een bepaalde manier de structuur van de organisatie raakt.

Technologie

Tijdens mijn uitgevoerde onderzoek heb ik DBC-data op basis van zorgactiviteiten uit de database gekregen. Deze activiteiten waren gebaseerd op de registraties van HiX. Buiten mijn afstudeerdossier zijn er geen handleidingen, handboeken, rapporten of applicaties op het gebied van Process Mining. De licentie van de tool, die ik heb gebruikt voor mijn onderzoek, verloopt namelijk met de inlevering van mijn scriptie.

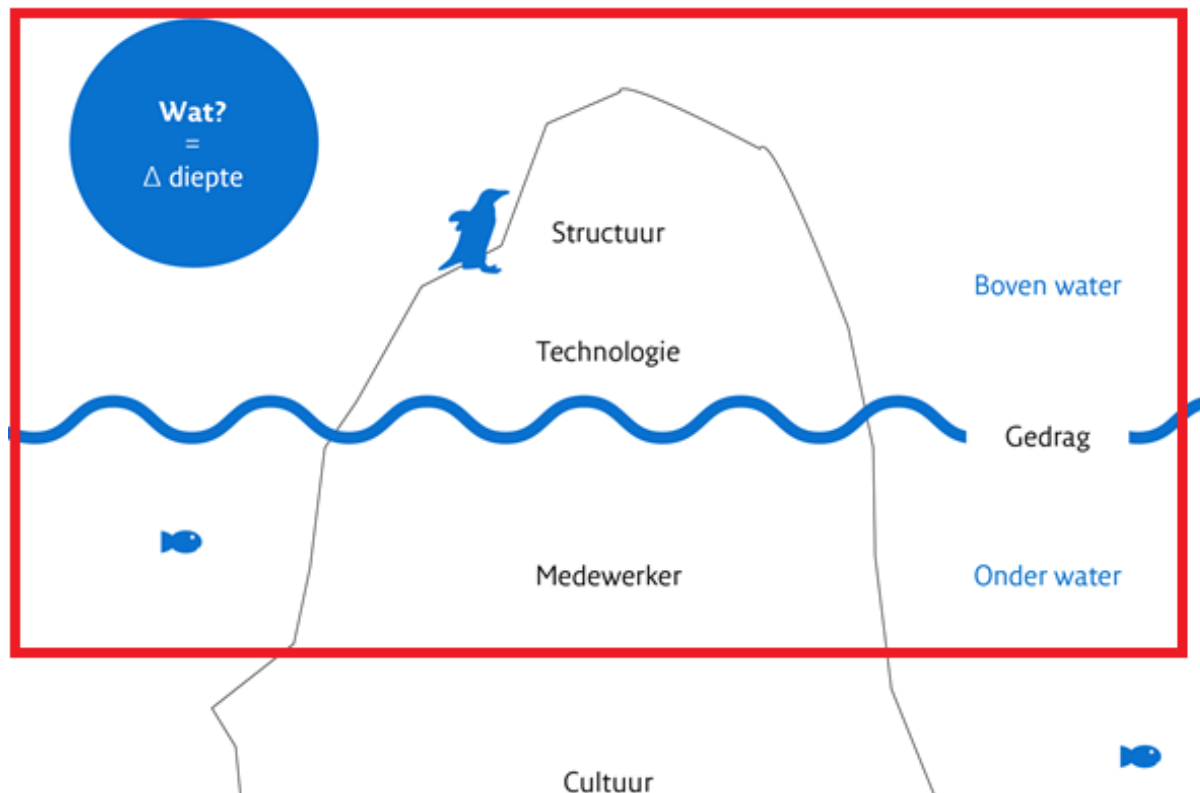
Medewerkers

Momenteel hebben de medewerkers van het ziekenhuis nog geen kennis van Process Mining. De stakeholders van mijn onderzoek, aan wie ik mijn pilot resultaten heb laten zien, weten wat er met Process Mining mogelijk is, maar hebben (nog) geen kennis om dit zelf uit te voeren.

Cultuur

Ik heb een cultuuranalyse uitgevoerd onder de mogelijke toekomstige gebruikers van Process Mining. In deze cultuuranalyse wordt het patroonmatig groepsgedrag in beeld gebracht en is te vinden in hoofdstuk 4.3. De verandering zal geen invloed hebben op de cultuur van de organisatie, omdat het past bij de huidige denkwijze: het continu verbeteren. In Lean termen 'Kaizen' (*De Haagse Hogeschool, 2015*).

Op basis van deze organisatiekenmerken kan de veranderdiepte worden bepaald. De bekende ijsberg theorie (*de Witte & Jonker, 2013: p 150*) is hier een goede techniek voor. De ijsberg laat zien dat de verandering voor het ziekenhuis effect heeft op drie segmenten, namelijk Structuur, Technologie en Medewerker.



Figuur 40: Veranderdiepte

Gewenste situatie (to be)

De gewenste situatie is dat de Process Mining tool Celonis is aangeschaft en dat deze volledig is geïntegreerd aan de database van de verschillende systemen van het ziekenhuis. Daarnaast is er een team 'Process Miners' die bezig zijn met het continu monitoren en verbeteren van alle processen van het Reinier de Graaf ziekenhuis. Dit wordt mogelijk gemaakt doormiddel van een samenwerkingsverband met mensen die kennis hebben van de data die beschikbaar is en van de domeindeskundigen (artsen, verpleegkundige, assistenten etc.). De verandering heeft invloed op de eerste drie organisatorische blokken, namelijk de Structuur, Technologie en Medewerkers.

Structuur

Er zijn processen ingericht die de werkwijze van Process Mining beschrijven. Daarnaast worden alle primaire, secundaire en tertiaire processen (continu) gemonitord en aangestuurd met de geïmplementeerde Process Mining tool. De resultaten worden door de Process Miners doorgespeeld naar de managers van alle afdelingen. De managers kunnen vervolgens weer aansturen op basis van de Process Mining inzichten.

Technologie

De Process Mining tool Celonis is aangeschaft en gekoppeld aan de informatiesystemen, zodat de processen realtime kunnen worden geanalyseerd. Daarnaast zijn er handleidingen en best practices voor de geïmplementeerde tool ontwikkeld en beschikbaar en komt er wanneer nodig een consultant langs het ziekenhuis om training te geven aan de (nieuwe) gebruikers.

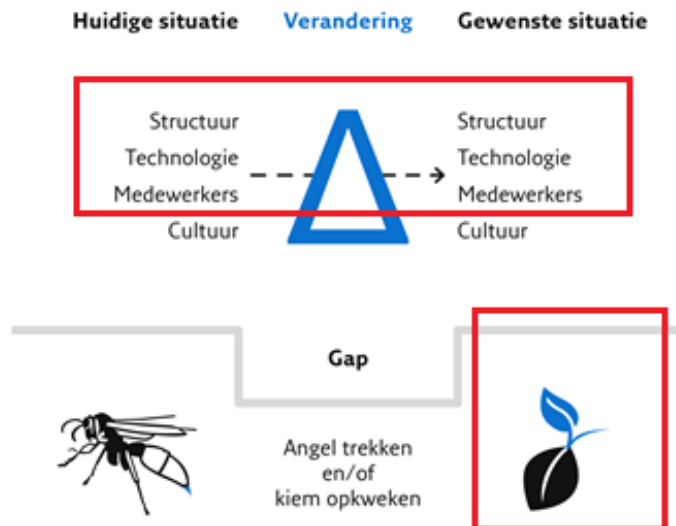
Medewerkers

Er is een Process Mining team bezig met het continu monitoren en verbeteren van Processen, op basis van de inzichten die met de Process Mining tool worden gegenereerd. Het is erg belangrijk dat de kennis van Process Mining in de organisatie wordt gehandhaafd. Als er een Process Miner, om welke reden dan ook, weggaat bij het ziekenhuis, zorgt dit voor een stuk kennis wat komt te vervallen. De kennis moet naar een andere medewerker worden overgedragen, zodat het niet verloren gaat. Ook is er een goede samenwerking gewenst tussen de Process Miners, de data experts en de domeindeskundigen.

The gap

De 'gap' (= kloof/gat) is het verschil tussen de huidige en de gewenste situatie (de Witte & Jonker, 2013: p 75). Zoals in de vorige paragrafen is te zien, is er een grote gap tussen deze twee situaties.

WAT? De organisatorische vraag...



Figuur 41: De organisatorische vraag

De kern van deze gap kan benaderd worden op twee verschillende theorieën (de Witte & Jonker, 2013: p 74-77):

- ❖ Angel

De angel is een negatieve benadering en wordt gefocust op een deel van de bouwstenen. Het doel is om eerst het afremmende gedeelte van de organisatie aan te pakken.

- ❖ Kiem

De kiem is een positieve benadering die de nadruk legt op datgene, wat reeds in de organisatie aanwezig is, door te ontwikkelen.

Voor dit veranderingsproces gebruik ik de kiem benadering:

De ontwikkeling van Process Mining, die mijn onderzoek met zich heeft meegebracht, moeten in verschillende stappen worden doorontwikkeld, zodat dit uiteindelijk tot de gewenste situatie leidt.

Dit leidt tot de organisatorische vraag: **Hoe** gaan we van situatie A → B? Deze vraag zal ik in paragraaf 4 beantwoorden. Eerst zal ik vertellen wie er allemaal betrokken zijn bij deze verandering.

10.3. Wie zijn betrokken bij de verandering?

Om te veranderen is het belangrijk om goed te kijken wie er veranderd moet worden. Het is van groot belang om de stakeholders in kaart te brengen om daarmee de breedte van de verandering weer te geven. Daarnaast is van welk belang elke belanghebbende heeft om daar met de verandering op in te spelen.

Het veranderproces: Wie? Ik!



Figuur 42: Wie doen mee met veranderen?

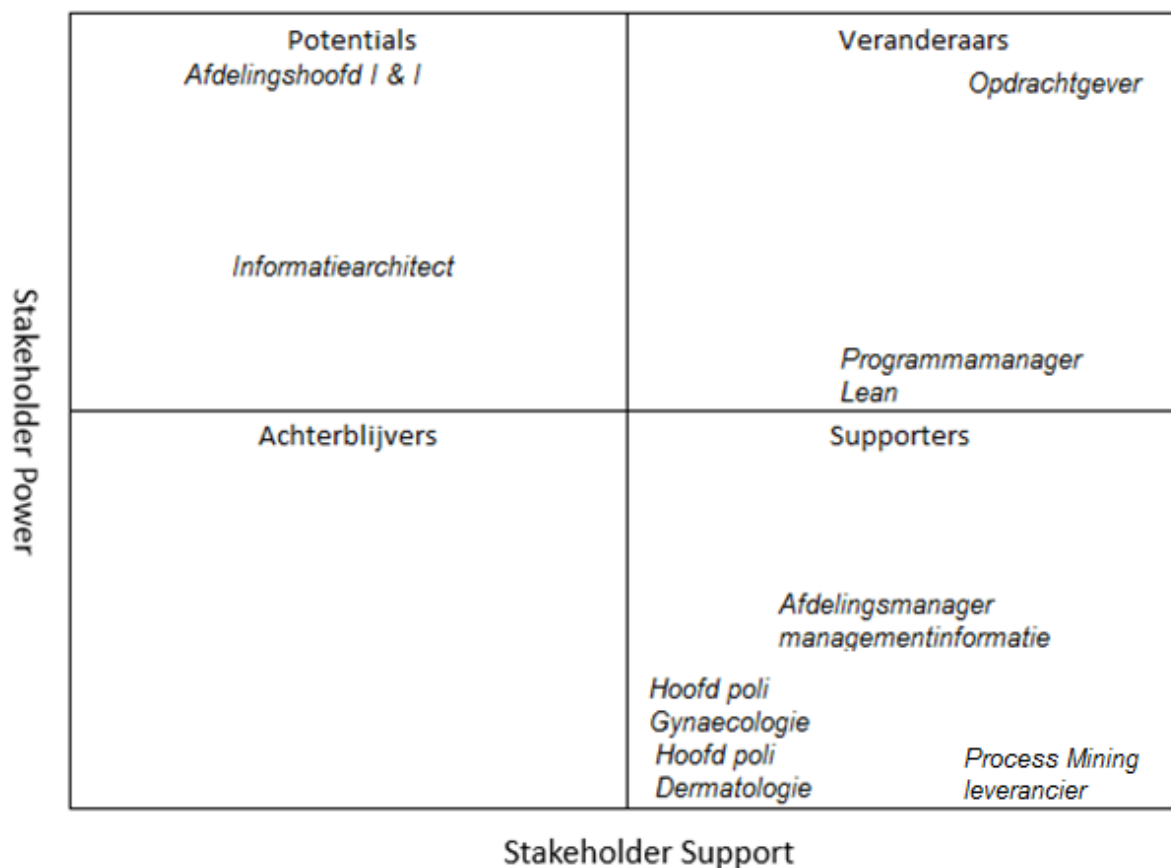
Stakeholderanalyse

Voor het in kaart brengen van de stakeholders maak ik gebruik van een stakeholderanalyse (*de Witte & Jonker, 2013: p 95-105*). Het doel van de stakeholderanalyse is het in kaart brengen van de partijen en personen die bij de verandering betrokken zijn.

Het opstellen van een stakeholderanalyse bestaat uit drie delen:

- ❖ Het inventarissen van de stakeholders;
- ❖ Het in kaart brengen van de belangen;
- ❖ Het in kaart brengen van de support en de impact(power) voor de verandering.

Deze drie delen zal ik beantwoorden op basis van een stakeholdersupportmatrix, met een toelichting van de opgenomen stakeholders, hun belangen en emotie op de verandering.

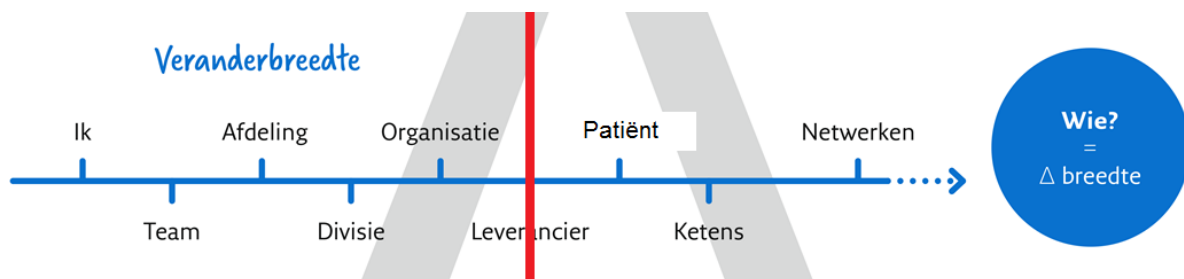


Figuur 43: Stakeholdersupportmatrix

Stakeholder	Emotie in de verandering	Algemeen belang
<i>Maartje Awadi - Theodorie (Opdrachtgever, Functioneel beheer)</i>	 Positief	Wellicht de belangrijkste stakeholder van het veranderproces. Naast het feit dat zij de opdrachtgever is van mijn onderzoek, is ze ook de kartrekker van Process Mining in het Reinier de Graaf ziekenhuis. Ze ziet Process Mining als een goede mogelijkheid om het ziekenhuis bewust te maken hoe waardevol de opgeslagen data is in een database.
<i>Niki Papadopoulos (programmamanager Lean team)</i>	 Positief	Niki is het contactpunt van het Lean team. Zij heeft de scope van het project geleverd: het proces dat onderzocht is in de pilot. Tevens is zij één van de mogelijke toekomstige gebruikers van Process Mining. Ze ziet veel toegevoegde waarde in deze techniek, vanwege de mooie proces inzichten die het met zich meebrengt.
<i>Frans Wickel (Informatiearchitect)</i>	 Neutraal	Frans Wickel houdt zich bezig met de aanschaf van nieuwe applicaties. Niet het financiële aspect, maar het technische aspect. Samen met hem (en de opdrachtgever) heb ik afgestemd welke Process Mining applicaties voldoen aan de business-, gebruikers- en systeemrequirements.

Anja Schmits-Kronshorst (Projectleider ICT)	 Neutraal	Het hoofd van de afdeling ICT & Informatievoorziening zal een belangrijke rol spelen in de uiteindelijke keuze voor de aanschaf van de tool. Wat dat betreft is het ook een belangrijke stakeholder voor de toekomst van Process Mining binnen Reinier de Graaf. Ik heb Anja als stakeholder genoemd, omdat zij als soort tussenpersoon dient voor het afdelingshoofd van I & I. Voor dit project heb ik mijn resultaat opdragen aan Anja.
Hardwin van den Doel (Afdelingsmanager Managementinformatie)	 Positief	Van Hardwin heb ik de data voor de pilot gekregen. Hierdoor heb ik een event log kunnen maken. Naast het feit dat hij leverancier is voor de DBC-data is hij ook nog eens erg geïnteresseerd in Process Mining, op basis van de pilot resultaten die ik hem heb laten zien. Op deze afdeling bevinden zich mogelijke gebruikers.
Miranda Brijns (hoofd polikliniek Dermatologie)	 Positief	Miranda is het contactpersoon en hoofd van de Dermatologie. Met haar heb ik de scope en doelstellingen van de pilot vastgesteld. Daarnaast is ze een supporter van Process Mining, omdat het mooie inzichten in het ulcus cruris proces heeft gegeven, die ze eerst nog niet had (het proces was een zwart gat).
Frederike Siemens (Medisch specialist Gynaecologie)	 Positief	De pilot is alleen uitgevoerd op het proces van de Dermatologie. Hierbij vervalt de Gynaecologie. Frederike weet echter wel af van mijn onderzoek en ze ziet veel mogelijkheden in Process Mining. Zelf heeft ze nog twee processen die ze graag wil onderzoeken met Process Mining. Voor de vervolgstappen dus een belangrijke stakeholder.
Process Mining leverancier	 Positief	Momenteel is er nog geen Process Mining tool geïmplementeerd. In de gewenste situatie heb ik dit echter wel opgenomen, vandaar dat ik een Process Mining leverancier ook heb meegenomen in de betrokkenen van dit project. Ik heb een aanname gemaakt om deze leverancier een positieve emotie te geven, vanwege het verkrijgen van een nieuwe klant: het ziekenhuis.

De stakeholders kunnen worden uitgedrukt in de veranderbreedte van het proces. De figuur hieronder laat dit zien. De rode lijn is de scope van de veranderbreedte. Alles wat rechts buiten de rode lijn staat, valt niet binnen dit veranderingsproces.



Figuur 44: Veranderbreedte

Toekomstige gebruikers van Process Mining

Het is nog niet duidelijk wie deze rol gaat vervullen in de toekomstige situatie. Wel is het duidelijk dat het gaat tussen de afdelingen Lean, I & I en Managementinformatie (Business Intelligence).

In mijn onderzoek heb ik ondervonden dat Process Mining het beste kan uitgevoerd worden in een samenwerkingstraject. Met Process Mining heb je namelijk kennis nodig van meerdere afdelingen. Allereerst heb je (domein) kennis nodig van een proces wat wordt onderzocht. Daarnaast heb je kennis nodig van de benodigde data en hoe deze uit de database is te halen. Tenslotte is het ook vereist om kennis te hebben van een Process Mining tool, om nuttige analyses uit te kunnen voeren. In dit samenwerkingstraject kunnen de gebruikers van Process Mining zich het beste bevinden in de afdeling Lean. Naast het feit dat zij vaak connecties hebben met proceseigenaren zijn ze ook nog bezig met het continu verbeteren van processen. Process Mining is hier een perfecte hulpmiddel voor. Ook een aantal experts gaven aan dat Process Mining het beste kan worden opgenomen op een kwaliteitsmanagement afdeling.

Ik: Waar in de organisatie moet Process Mining dan worden opgenomen volgens u, bij de ICT of kwaliteitsmanagement teams?

Op de afdeling van processen en kwaliteit. Ik hoorde dat je het had over 'het Lean-team', dat is wel een groep waar Process Mining goed bij past. (R. Mans, Persoonlijke communicatie, 2017)

Ik: Zou je het in een soort proces verbeterteam kunnen neerleggen? Wij werken bij RdG volgens Lean en hebben daar ook een afdeling van.

Ja, als je maar een goede communicatie & wisselwerking hebt tussen de verschillende kennisniveaus (data, domein kennis van het proces). (R. Vanwersch, persoonlijke communicatie, 2017)

Weerstand?

Een cruciaal onderdeel van dit segment is het managen van weerstand. Weerstand is het resultaat van een slecht gemanaged veranderproces (*de Witte & Jonker, 2013 p 125-127*). Van de stakeholders die ik heb opgenomen in mijn analyse, is er niemand tegen dit veranderproces. Dat blijkt wel uit de emoties. Deze emoties heb ik gebaseerd op mijn eigen bevindingen tijdens mijn onderzoek. Iedereen wilde (op aanvraag) tijd vrijmaken voor mijn onderzoek.

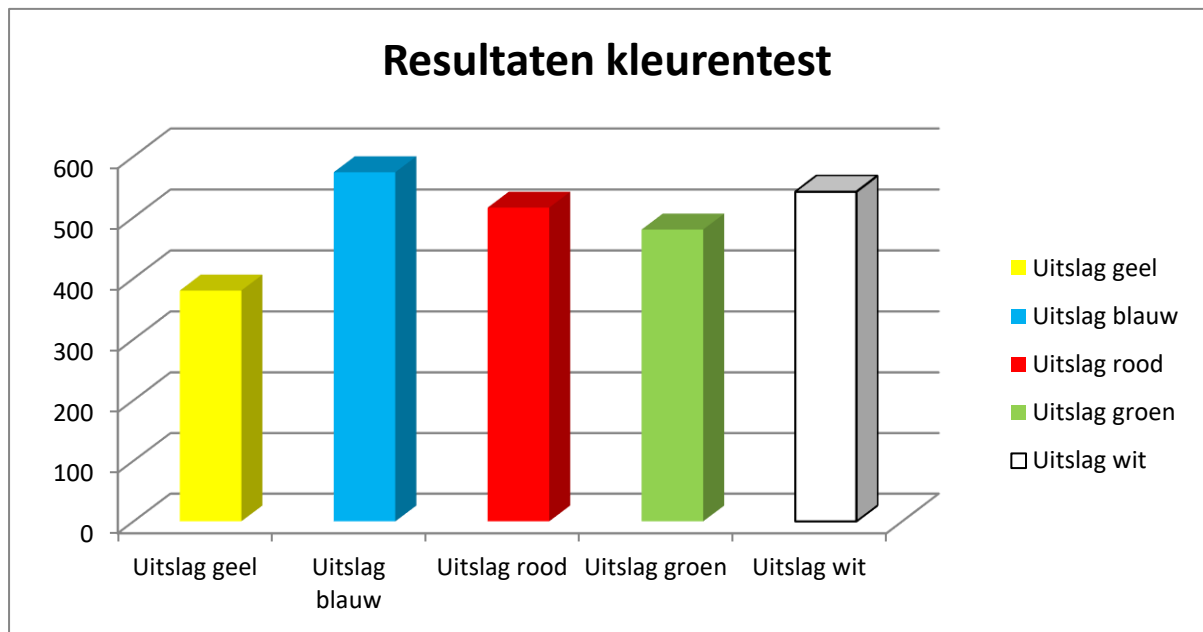
Ik heb nog geen stakeholder geïnventariseerd die tegen de inzet van Process Mining is. Dit betekent niet dat dit in de toekomst ook niet kan gaan gebeuren. Daarom is het belangrijk om alle stakeholders tevreden te houden met behulp van de interventies van de vervolgstappen.

Cultuuranalyse

Op de mogelijke toekomstige gebruikers (de genoemde afdelingen in de vorige paragraaf) heb ik een cultuuranalyse uitgevoerd, op basis van de veranderkleuren van Caluwé (*de Caluwé, Denken over veranderen in vijf kleuren, 1999*). Deze cultuuranalyse heb ik uitgevoerd op basis de kleurentest van Twynstra Gudde⁴³. De uitkomst van deze analyse bepaalt op welke manier de medewerkers denken over de verandering en de benadering daarvan.

Om de medewerkers tegemoet te komen heb ik beloofd om op taart te trakteren, wanneer de kleurentest meer dan 10 keer zou worden uitgevoerd. Ik vond dit een redelijk aantal, gezien de totale mogelijke toekomstige gebruikers van de afdelingen rond de 50 medewerkers ligt.

Uiteindelijk is de kleurentest in totaal 24 keer ingevuld. Ik heb veel positieve reacties gekregen van mijn traktatie belofte. Ik ben er zeker van dat ik een aantal mensen daarmee heb overgehaald om de kleurentest in te vullen (interventie om te veranderen). Dit is het resultaat:



Figuur 45: Resultaten cultuuranalyse

⁴³ <https://www.twynstragudde.nl/expertises/expertises/verandermanagement/kleurentest-snel-en-effectief-veranderen>

10.4. Hoe veranderen?

In deze paragraaf wordt beschreven hoe de gewenste situatie gerealiseerd kan worden.

Het veranderproces: Hoe?



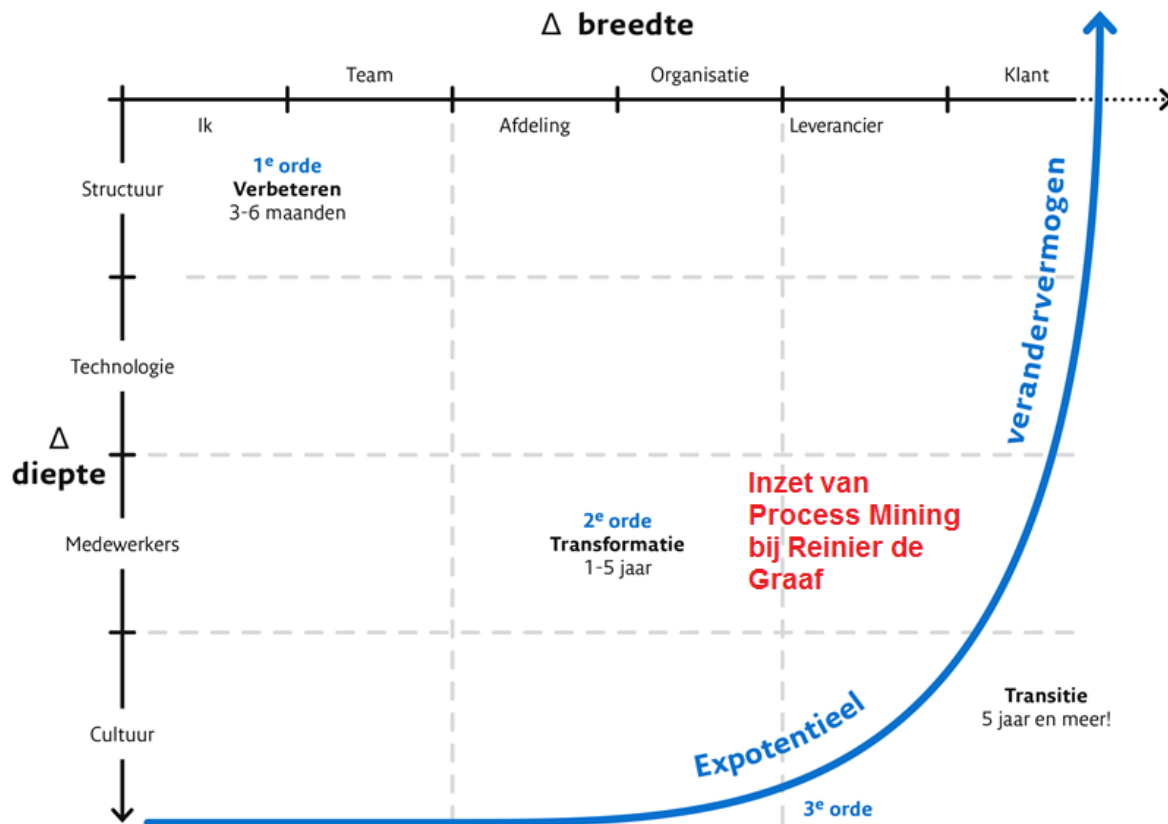
Figuur 46: Hoe veranderen?

Orde en benadering van de verandering

Voordat ik ga aangeven hoe de gewenste situatie kan worden behaald, zal ik eerst toelichten hoe groot de verandering voor het Reinier de Graaf ziekenhuis is (*de Witte & Jonker, 2013: p 149-159*). De grootte van de verandering is op te delen in verschillende ordes. De veranderorde wordt bepaald door de veranderbreedte en veranderdiepte van het proces, die ik in de twee voorgaande hoofdstukken reeds heb beschreven. De veranderbreedte is verbonden met de betrokkenen en de veranderdiepte is verbonden met de impact op de STMC segmenten. Wanneer de veranderbreedte en -diepte toenemen, nemen de benodigde tijd, middelen en energie toe. In totaal zijn er drie verschillende veranderordes:

- ❖ 1^e orde: 'Verbeteren' (3-6 maanden). Deze orde heeft betrekking op een verbetering van een bepaald aspect in de organisatie.
- ❖ 2^e orde: 'Transformatie' (1 – 5 jaar). Deze orde heeft betrekking op een transformatie in de organisatie: het moet integraal anders en daarom moet de organisatie worden gekanteld.
- ❖ 3^e orde: 'Transitie' (5 jaar en meer). Deze orde heeft betrekking op een systeemverandering.

Drie ordes van veranderen, tijd en leiderschap



Figuur 47: Veranderorde van de inzet van Process Mining

Deze ordes zijn visueel weergegeven in de figuur hieronder. De inzet van Process Mining (dit veranderproces) staat in het model roodgekleurd.

In de wie-vraag heb ik aangetoond dat de veranderbreedte (invloed heeft tot en met de leverancier. In de wat-vraag heb ik beschreven dat de veranderdiepte invloed had op de Structuur, Technologie en Medewerkers. Op basis van deze twee aspecten kan er geconcludeerd worden dat het inzetten van Process Mining een veranderproces in de 2^e orde 'Transitie' is.

Nu de veranderorde is vastgesteld, kan er een veranderbenadering worden gekozen (*de Witte & Jonker, 2013: p 159-173*). Een veranderbenadering kan worden omschreven als een verzameling overwegingen en beleidspunten die een leidraad vormen voor het (verander)proces, om veranderingen en nieuwe organisatiepatronen op gang te brengen (*Boonstra, 2000*). Er zijn drie verschillende manieren om een veranderproces te benaderen:

- ❖ **Reizen:** Het vervolgadvis bij de benadering 'reizen' beschrijft de activiteiten, stappen en fasen die doorlopen moeten worden om tot de gewenste situatie te komen. De gewenste situatie is hierbij van te voren bekend.
- ❖ **Trekken:** In het vervolgadvis bij de benadering 'trekken' is de gewenste situatie nog niet bekend. Ook de vertreksituatie is niet concreet opgenomen. De organisatie wil vertrekken (veranderen), alleen is de eindbestemming nog niet bekend.
- ❖ **Pendelen:** Een combinatie van reizen en trekken.

Welke veranderbenadering past nou bij dit vervolgadvis?

Ik heb gekozen voor de benadering Trekken. Bij trekken is wellicht het einddoel normaal gesproken minder helder, maar de manier hoe naar het einddoel wordt gegaan is veel vrijer dan met de benadering reizen. De figuur hieronder laat een aantal aspecten zien die typisch zijn voor de benaderingen reizen en trekken. Ik heb de aspecten die relevant zijn voor het vervolgadvis van de inzet van Process Mining rood omcirkeld.

Kiezen tussen trekken en reizen

Reizen	Trekken
	
Er is zeer beperkte tijd beschikbaar voor de noodzakelijke verandering	Er is voldoende tijd om met elkaar te veranderen
Er is drastisch ingrijpen noodzakelijk	Geen drastische veranderingen op korte termijn noodzakelijk
Grootschalige uniforme invoering is om verschillende redenen gewenst	Er is tijd, ruimte en middelen om te werken met gedifferentieerde, kleinschalige opbouw
In de organisatie aanwezige kennis is van gering belang bij de gewenste verandering	In de organisatie aanwezige kennis is onmisbaar voor een goed (eind)resultaat
Tijd om met elkaar te werken aan overeenstemming op basis van o.a. dialoog is er niet	Overeenstemming door participatie en dialoog is een cruciale factor
Tijdens verandering kunnen grote weerstanden worden verwacht	Weerstanden zijn beperkt en kunnen in veel gevallen weggenomen worden

Figuur 48: Verschil tussen Reizen en Trekken

De inzet van Process Mining bij het Reinier de Graaf ziekenhuis is momenteel nog in de beginfase. Er is ook totaal geen haast of noodzaak voor het inzetten ervan, zo werd wel duidelijk in de aanleiding (waarom-vraag) van de verandering. Het is een innovatief traject, met het doel om te kijken of Process Mining toegevoegde waarde kan bieden aan een aantal drivers van het ziekenhuis: kostenbesparing en patiënttevredenheid.

Vervolgstappen

In de vorige paragraaf heb ik duidelijk gemaakt hoe de verandering zal gaan plaatsvinden. Er is een gewenst einddoel en er kunnen globaal een aantal stappen in kaart worden gebracht die deze verandering naar de gewenste situatie kunnen brengen. Hierbij is het erg belangrijk dat deze vervolgstappen op een trekkende manier worden uitgevoerd: met een lerende en ontwikkelende aanpak, zonder tijdsdruk. Het is dus mogelijk dat de vervolgstappen in de toekomst deels worden aangepast en bijgestuurd. Op basis van de cultuuranalyse, de orde en benadering van de verandering, heb ik een aantal interventies per vervolgstap opgesteld (*de Witte & Jonker, 2013: p 174-184; Loggen, 2015*). Een interventie is een handeling die een blokkade, belemmering, stagnatie of hindernis tussen mensen doorbreekt en gericht is op de gewenste dynamiek en interacties van en tussen mensen. Oftewel, interventies zijn dus activiteiten die je bewust doet of juist nalaat, omdat daardoor de gewenste verandering verder vorm krijgt of opschuift in de goede richting.

De huidige situatie heeft een aantal mooie resultaten opgeleverd van de pilot die is uitgevoerd bij de Dermatologie. Op basis van deze resultaten is er een business case opgesteld die deze resultaten heeft vertaald naar toegevoegde waarde voor het Reinier de Graaf ziekenhuis. Deze toegevoegde

waarde is echter gebaseerd op een beperkt aantal resultaten en is bovendien ook niet uitgedrukt in kwantitatieve baten.

De conclusie daarop is: de single user licentie van Celonis kan niet worden aangeschaft, omdat het niet duidelijk is of de baten groter zijn dan de kosten.

Op basis van deze conclusie zal ik een aantal vervolgstappen schetsen, die het gewenste doel zouden kunnen bereiken. Na deze vervolgstappen geef ik een concrete aanbeveling met tips & tricks en een mogelijke fasering voor de eerste vervolgstap.

Eerste vervolgstap

De eerste stap voor het Reinier de Graaf ziekenhuis is de toegevoegde waarde van Process Mining beter in beeld krijgen. Hoe?

Nieuwe veranderaar

Op basis van de huidige periode is het nog niet mogelijk om met zekerheid te concluderen dat de inzet van Process Mining concrete opbrengsten gaat genereren. Om dit concreet te maken zullen er daarom meer pilots moeten worden uitgevoerd. Hiervoor is een nieuwe veranderaar nodig. Dit kan iemand zijn vanuit het ziekenhuis, maar het kan ook een extern iemand zijn. Een student is de goedkoopste optie voor het Reinier de Graaf ziekenhuis. Deze optie heb ik ook benoemd in mijn business case en dat is ook mijn aanbeveling.

Installeren van een open source Process Mining tool

Aangezien de tool Celonis nog niet wordt aangeschaft, is het de bedoeling om een andere Process Mining tool hiervoor te gebruiken, zonder kosten. Er is maar één open-source tool beschikbaar, namelijk de tool die de TU/e aanbiedt: ProM.

Deze tool hoeft dus niet te voldoen aan de requirements, aangezien de tool alleen zal worden gebruikt voor het uitvoeren van pilots, met als doel de toegevoegde waarde scherper krijgen. Voor extra kennis van deze tool, heb ik de volgende interventies opgesteld:

- Expert-interviews op de TU/e → De nieuwe veranderaar kan zich verdiepen in de tool en voor deze tool is er veel hulp beschikbaar vanuit de TU/e.
- Deskresearch ProM
- Oefenen met de tool, doormiddel van een fictieve casus.
- (Maken van een handleiding voor de volgende veranderaar/kartrekker)

Pilots uitvoeren

Wanneer de tool is geselecteerd kan de nieuwe student samen met de programma manager van het Lean team processen kiezen die de scope van het nieuwe onderzoek zullen zijn. Belangrijke interventies voor de student zijn:

- Co-creaties tussen de student – Programma manager Lean – betreffende stakeholder van het proces, om de resultaten te bespreken → om te zetten naar toegevoegde waarde voor het Reinier de Graaf ziekenhuis.
- Participerende observaties uitvoeren voor het verkrijgen van domeinkennis.
 - o Meelopen bij de afdeling.
- Gesprekken houden om de terminologie in de event log te vertalen naar processtappen.

Deze eerste vervolgstap is een iteratief geheel: het kan door meerdere studenten uitgevoerd worden, totdat er een business case kan worden gemaakt, die alle toegevoegde waarde goed kan uitdrukken in baten (kwalitatief en kwantitatief).

Tweede vervolgstap

Nadat er een goede business case is gemaakt kan de volgende stap worden uitgevoerd. In deze stap moet er gekeken worden of de Process Mining tool in de toekomst wordt gekoppeld aan de database, of dat er wordt doorgegaan met het uitvoeren van pilots door middel van single user licenties. Deze keuze kan niet zomaar gemaakt worden. Ik heb een aantal interventies opgesteld die zorgen voor een keuze tussen de twee manieren van implementatie van Process Mining

- Resultaten van de business case in een soort workshop bespreken met: Manager ICT – Programma manager Lean – Opdrachtgever – Afdelingsmanager Managementinformatie – en andere belangrijke (nieuwe) stakeholders
- In kaart brengen van het data maturity model van het Reinier de Graaf ziekenhuis
- De kosten van alle mogelijke licenties van Celonis krijgen

- (POC uitvoeren van één met behulp van een consultant van Celonis)

Op basis van deze interventies kan het Reinier de Graaf ziekenhuis een keuze maken voor de vorm van implementatie:

- Single user licentie: De business case geeft aan dat er toegevoegde waarde zit aan Process Mining om een single user licentie te kopen en een fulltime Process Miner aan te stellen.
- Process Mining tool koppelen aan de database: De business case laat zien dat de baten groter zijn dan de kosten, bij het volledig integreren van een Process Mining applicatie en het aanstellen van meerdere Process Miners.

Ik heb in hoofdstuk 10.2 aangegeven dat de gewenste situatie gaat over de koppeling van Celonis aan de database. Deze vervolgstappen laten zien dat het ook mogelijk is dat er een andere gewenste situatie ontstaat, namelijk een single user licentie, waarbij de data telkens handmatig moet worden gefinetuned en per analyse in de tool moet worden geladen. Deze licentie is een stuk beperkter, maar wel veel goedkoper. Deze keuze zal gemaakt worden aan gehand van de uitkomst van de business case en data maturity model. Ook dit is een aanvulling op de gekozen veranderbenadering trekken, omdat het einddoel dus nog niet zeker is.

Aanbeveling voor de eerste vervolgstap

Op basis van mijn opgedane kennis tijdens dit onderzoek (de input van alle dataverzamelingsmethoden) geef ik een aantal tips & tricks en een mogelijke fasering voor de eerste vervolgstap. De aanbeveling is gericht aan de persoon(veranderaar) die verder gaat met de inzet van Process Mining.

- ❖ Gebruik niet dezelfde planning/projectfasering als dit onderzoek.
 - Sla de hele tool selection over en begin gelijk met de installatie van de open-source tool ProM.
 - Hiervoor is een laptop nodig → lenen (voor onbepaalde tijd) kan bij de servicedesk ICT.
- ❖ Het downloaden van een fictieve casus, om alvast te oefenen met de Process Mining tool⁴⁴.
 - ProM is een lastige tool in gebruik. Oefen met de tool, voor de echte uitvoering van de pilot.
- ❖ In week 1 expert-interviews inplannen met mensen van de TU/e, die meer kunnen vertellen over ProM.
 - ProM is afkomstig van de TU/e.
- ❖ In week 1 gesprekken inplannen met een aantal stakeholders:
 - Programma manager Lean team.
 - Afdelingsmanager Managementinformatie.
 - Medisch specialist Gynaecologie.
- ❖ De data extractie op basis van DBC-verrichtingen. Dit is snel en zorgt voor een compleet beeld van het proces.
- ❖ Cursus van de DBC-leergang volgen⁴⁵.
 - De data extractie is op basis van de DBC-verrichtingen. In deze cursus wordt de theorie achter de DBC-verrichtingen uitgelegd.
- ❖ Meelopen (participerend observeren) bij de afdelingen, die de scope van de pilot vormen
 - Hierdoor wordt er een beeld gecreëerd van het proces en is het eenvoudiger om de data te finetunen
- ❖ De methodologie die ik heb gebruikt voor de uitvoering van de pilot is een aanrader.
- ❖ De test technieken die ik heb gebruikt werkte erg goed. Ik heb alleen een beperkt aantal technieken gebruikt. De volgende veranderaar doet er goed aan om tijdens de voorbereiding van de pilot aanvullende test technieken te onderzoeken:
 - Deskresearch.
 - Expert-interviews TU/e.
- ❖ Gebruik van de filterfuncties in Excel, voor het zo snel mogelijk aggregeren, zoeken, hernoemen en verwijderen van waardes in de event log.
- ❖ Toevoegen van de extra kolom 'sorting'
- ❖ Voor de uitvoering van de pilot al gesprekken inplannen in met de stakeholders van de processen.
 - Hierdoor is het mogelijk om de vertaaltap te maken van: bevindingen → toegevoegde waarde → concrete baten (monetair). Dit is nodig voor een goede business case.

⁴⁴ Te vinden op fluxicon.com

⁴⁵ <http://www.dbcleergang.nl/>

- ❖ De belangrijke stakeholders op de hoogte houden van de vorderingen.
 - Bijvoorbeeld wekelijkse (in hoeverre dit mogelijk is met de drukke agenda's) updates van een half uur als een soort stand-up meeting.

Een mogelijke fasering voor een afstudeerperiode kan zijn:

Fase	Tijdsduur
Onderzoek en oriëntatie	1 week
Vorbereiden pilot	2 weken
Uitvoeren pilot (meerdere processen)	10 weken
Opstellen business case	2 weken
Vervolgadvies	2-3 weken
Totaal	17 weken

Conclusie

Dit vervolgadvies is mijn aanbeveling voor het Reinier de Graaf ziekenhuis. Ik heb voor de eerste vervolgstap de belangrijkste interventies en keuzemomenten beschreven. Ook heb ik op basis van mijn eigen kennis en ervaring tips & tricks en een mogelijke fasering opgesteld. Deze fasering sluit aan bij een afstudeerperiode van een student.

Van de tweede vervolgstap heb ik de interventies en keuzemomenten in grote lijnen beschreven. Gezien de gekozen veranderbenadering heb ik het niet verder in detail uitgewerkt, dat zou een beperkende factor met zich meebrengen. Het is mijn bedoeling om de invulling van de vervolgstappen echt te zien als een trekkende verandering: tijd, ruimte en middelen om kleinschalig te veranderen op een collectieve manier.

11. Eindconclusie

In dit hoofdstuk zal ik een antwoord geven op de onderzoeksvraag. Hiervoor zal ik eerst de andere deelvragen kort beantwoorden.

1. Wat is Process Mining?

Process Mining maakt het mogelijk om, doormiddel van event logs, (afkomstig van het gebruikte informatiesysteem) de flow van een proces te reconstrueren en visualiseren.

Bij Process Mining worden de systeem ondersteunende activiteiten uit de processen in kaart gebracht met een Process Mining tool. Alle handelingen die medewerkers uitvoeren in systemen, worden geregistreerd in de database, in de vorm van een logboek (event log) (van der Aalst, 2016). Deze event logs worden geëxtraheerd en vervolgens met een Process Mining tool omgezet in bruikbare Procesmanagement informatie.

2. Wat zijn de ervaringen van andere ziekenhuizen in Nederland die Process Mining reeds hebben toegepast?

Bij de uitvoering van het onderzoek en de afgenomen expert-interviews komen dezelfde complicaties terug m.b.t. de geëxtraheerde data uit de Ziekenhuisinformatiesystemen. De data die wordt gebruikt voor de event log is gebaseerd op de financiële registraties van het ziekenhuis, de DBC-data. Met deze data kan het zorgpad van een patiënt goed in kaart worden gebracht, omdat deze data alle zorgactiviteiten in alle verschillende afdelingen van het ziekenhuis opneemt. De complicaties die hierbij komen kijken zijn de vervuilde events en de datumstempels.

Een aantal expert-interviews hebben het over een 'kartrekker' of 'veranderaar' in het project of onderzoek. Het is wel duidelijk dat deze experts dezelfde mening delen: zonder een kartrekker of veranderaar is er een grote kans dat het uitgevoerde onderzoek doodbloed of verdwijnt, nadat de student (of externe partij) is weggegaan.

Daarnaast is gebleken dat ziekenhuisprocessen erg complex en flexibel in elkaar zitten. Er zijn ontzettend veel verschillende soorten zorgactiviteiten en dat zorgt voor een groot en onoverzichtelijk procesmodel.

3. Welke Process Mining tools zijn er allemaal op de Nederlandse markt en welke kan het beste door Reinier de Graaf gebruikt worden?

De longlist geeft aan dat er in totaal elf Process Mining tools op de markt zijn. Met de open source tool ProM erbij komt de eindstand op twaalf (van der Aalst, 2016).

Naar aanleiding van het eerste criterium (Nederlandse vertegenwoordiging) blijven er nog zeven tools over. Van deze tools voldoen er vijf aan de systeemrequirements van het Reinier de Graaf ziekenhuis (Wickel et al, 2016).

Op basis van de opgestelde business en gebruikersrequirements blijft Celonis over.

4. In hoeverre creëert Process Mining toegevoegde waarde voor het reduceren van de kosten en het verhogen van de efficiëntie?

Kwalitatieve baten	Doelstelling	Motivatie
Inzicht in het proces	Het reduceren van kosten	Inzichten in de processen kan leiden tot het reduceren van kosten, wanneer de inzichten van Process Mining aantonen dat het proces niet naar wens verloopt.
Objectieve procesmodellen	Het reduceren van kosten	Process Mining zorgt echter voor objectieve modellen, daar andere (Lean) technieken kunnen zorgen voor subjectieve modellen.
Techniek voor continu verbetering	Het reduceren van kosten	Het Lean team is bezig om het ziekenhuis te laten werken volgens (Kaizen).
Bottlenecks identificeren	Het reduceren van kosten & verhogen patiëntveiligheid	Bij het oplossen van de geïdentificeerde bottlenecks kunnen de wachttijden voor een patiënt worden verminderd en de agenda van de artsen efficiënter worden ingepland.
Aanvulling op managementrapportages	Het reduceren van kosten	Process Mining kan oorzaken aan de managementrapportages koppelen en daardoor kunnen er oplossingen worden bedacht.

Process Mining geeft inzichten in een proces, waar de oorzaken van bottlenecks en andere niet goed lopende aspecten in kaart wordt gebracht. Dat blijkt wel uit de concreet gemaakte geïdentificeerde baten. Deze baten zijn echter nog niet monetair, waardoor dit verder kan worden gespecificeerd. De baten laten wel zien dat het mogelijkheden zijn om de efficiëntie te verhogen en kosten te reduceren.

Is dit genoeg om de kosten van de inzet van Process Mining met Celonis te dekken? Dat lijkt mij niet. Ook de opdrachtgever en manager van de ICT vonden de baten, voor de genoemde kosten, niet dekkend genoeg. Een goedkopere oplossing is om een vervolgonderzoek te starten met de open source tool ProM. Hoofdstuk 10 gaat hier verder op in.

5. *Wat zijn de vervolgstappen voor het Reinier de Graaf ziekenhuis, na de uitkomst van dit onderzoek?*

De veranderbreedte heeft invloed tot en met de leverancier. De veranderdiepte heeft invloed op de segmenten Structuur, Technologie en Medewerkers. Op basis van deze twee speerpunten kan er geconcludeerd worden dat het inzetten van Process Mining een veranderproces is in de 2^e orde 'Transitie'.

Ik heb gekozen voor de benadering Trekken. De inzet van Process Mining bij het Reinier de Graaf ziekenhuis is momenteel nog in de beginfase. Er is ook geen haast of noodzaak voor het inzetten ervan. Er is een gewenst einddoel en er kunnen globaal een aantal stappen in kaart worden gebracht, die deze verandering naar de gewenste situatie kunnen brengen. Hierbij is het erg belangrijk dat deze vervolgstappen op een trekkende manier worden uitgevoerd: met een lerende en ontwikkelende aanpak, zonder tijdsdruk. De opdrachtgever zei voor de aanvang van het onderzoek al *“het mag geen technology push zijn”*.

De eerste stap voor het Reinier de Graaf ziekenhuis is de toegevoegde waarde van Process Mining beter in beeld krijgen. Dit kan het beste gedaan worden door extra pilots uit te voeren.

In de tweede stap moet er gekeken worden of de Process Mining tool in de toekomst wordt gekoppeld aan de database, of dat er wordt doorgegaan met het uitvoeren van pilots, door middel van single user licenties. Deze keuze wordt gemaakt op basis van de resultaten van de eerste stap en naar aanleiding van het data maturity model van het Reinier de Graaf ziekenhuis.

Beantwoording onderzoeksvraag

In hoeverre creëert Process Mining toegevoegde waarde voor het Reinier de Graaf ziekenhuis en welke stappen moeten er genomen worden om deze toegevoegde waarde te gaan realiseren?

De resultaten van de uitgevoerde pilot en de beschreven business case laten zien dat de inzet van Process Mining op vijf verschillende manieren toegevoegde waarde creëert voor het Reinier de Graaf ziekenhuis. Allereerst geeft Process Mining inzichten in processen. Deze processen zijn objectief, omdat ze gebaseerd zijn op de uitgevoerde zorgactiviteiten van de medewerkers. In deze objectieve procesmodellen kunnen bottlenecks worden geïdentificeerd, op basis van de animatie functie van de Process Explorer. De vergelijkingsanalyse laat zien dat elke tool uit de shortlist deze functionaliteit bezit. Al deze inzichten zijn dus goede aanvullingen op managementrapportages. Het nadeel van managementrapportages is dat het een momentopname is, zonder dat er enige kennis aanwezig is over de achterliggende oorzaken van de resultaten. Process Mining kan met de objectieve procesinzichten de achterliggende oorzaken van de managementrapportages in kaart brengen.

De toegevoegde waarde is gebaseerd op de uitgevoerde test cases. Er zijn echter nog veel meer test cases beschikbaar (Ailenei et al, 2011; Rozinat, 2016), die dus ook nog beter de toegevoegde waarde van Process Mining in kaart kunnen brengen. De eerst volgende stap voor het Reinier de Graaf ziekenhuis is dus het uitvoeren van nog meer pilots, in combinatie met nieuwe test cases. Als de resultaten hiervan worden verwerkt in een business case, die de kwantitatieve voor- en nadelen beschrijft, zal dit een compleet beeld geven van de toegevoegde waarde van de inzet van Process Mining voor het Reinier de Graaf ziekenhuis.

12. Evaluatie

Mijn evaluatie heb ik gebaseerd op de STARR-methode (Kraal & van den Heuvel, 2008).



Figuur 49: STAR(R)-methode

12.1. Procesevaluatie

Mijn initiële plan was om elke fase volgens de STARR methode te reflecteren, maar ik heb op het laatst toch besloten om de procesevaluatie in een verhaalvorm te vertellen. Ik heb hiervoor gekozen, omdat ik van mening ben dat ik één grote fout heb gemaakt die ook impact heeft gehad op mijn eindresultaat⁴⁶. De fout gaat over mijn planning/fasering.

De fasering van mijn onderzoek was deze:

Nr	Fase
1	Oriëntatie & Onderzoek
2	Process Mining in Nederlandse ziekenhuizen
3	Tool Selection
4	Vorbereiding pilot
5	Uitvoering pilot
6	Business Case
7	Vervolgadvies

De eerste fases waren naar mijn idee nuttige stappen. Het Reinier de Graaf ziekenhuis had nog geen enkele kennis van het onderwerp Process Mining. Ook ik had nauwelijks verstand van dit onderwerp. De eerste twee fases waren bedoeld om goede kennis te verkrijgen van Process Mining en om de ervaringen van andere ziekenhuizen in kaart te brengen. Ik ben blij dat ik deze fases heb ingepland, omdat het begrip Process Mining voor mij en voor het ziekenhuis nu duidelijk is. Ook zijn de ervaringen van andere ziekenhuizen bekend en daarvan kan Reinier de Graaf leren. Een voorbeeld hiervan is het niet laten doodbloeden van het onderzoek (wat ik in hoofdstuk 5.3 heb beschreven),

⁴⁶ Bij interesse: U kunt mijn gedetailleerde procesevaluatie (volgens de STARR-methode) per fase terugvinden in bijlage 7.

maar gelijk doorgaan met de eerste vervolgstap: het vervolgonderzoek. Dat is ook een reden waarom ik de eerste vervolgstap zo gedetailleerd heb beschreven, met allerlei tips en tricks.

Na de eerste twee fases ben ik druk bezig geweest met het in kaart brengen van requirements en het onderzoeken van de meest geschikte tool voor het Reinier de Graaf ziekenhuis. Deze fase heeft mij veel tijd gekost. Hier zit mijn grote fout: ik had van te voren de hele tool selection niet in de planning moeten opnemen.

Waarom heb ik dit wel gedaan?

De opdrachtgever had als wens om de tool van de pilot ook te gebruiken voor de latere implementatie, dat is de reden waarom ik de tool selection heb uitgevoerd. Ik had echter moeten aangeven dat het beter is om eerst een goede en valide business case te creëren, en dan pas de nadruk te leggen op het selecteren van een geschikte tool. Ik denk dat mijn onervarenheid (op dit gebied) de oorzaak is van deze fout.

In plaats van een hele tool selection en het opstellen van allerlei business-, gebruikers- en systeemrequirements, had ik de keuze moeten maken om de open-source tool ProM te downloaden. Deze tool ziet er wellicht niet zo gelikt uit en is ook lastig te gebruiken, maar biedt wel alle functionaliteiten die nodig zijn om de toegevoegde waarde van Process Mining in kaart te brengen.

Wat was er gebeurd als ik de tool selection niet zou hebben opgenomen in de planning/fasering?

De rest van mijn planning zou dan drie tot vier weken opschuiven. Dit betekent dat ik vier weken extra de tijd had gehad om de toegevoegde waarde van Process Mining om te zetten in kwantitatieve baten. Ook had ik misschien wel een extra proces kunnen uitvoeren bij de Gynaecologie, wat wellicht voor nog meer inzichten van Process Mining had kunnen leiden.

Op basis van deze fasering zou ik veel meer kans hebben gehad om een stevige business case neer te zetten

Is de tool selection tijdverspilling geweest?

Nee, absoluut niet. Het heeft voor veel interessante inzichten gezorgd van de tools die op de markt beschikbaar zijn. Ook de opdrachtgever vond dit erg nuttig voor de toekomst. Alleen zijn de resultaten nu nog niet helemaal bruikbaar, omdat de toegevoegde waarde van Process Mining nog volledig duidelijk is. Als er een goede business case is, dan is het handig om een tool selection uit te voeren. In dat geval zou de tool selection ook nog grondiger kunnen worden uitgevoerd, aangezien de keuze van de tool bepalend is voor de toekomst van de inzet van Process Mining voor het ziekenhuis.

Van deze fout heb ik wel veel geleerd. Dit leermoment heb ik ook meegegeven in mijn aanbeveling en vervolgadvis aan het Reinier de Graaf ziekenhuis.

12.2. Productevaluatie

Per product zal ik reflecteren met behulp van de STAR(R)-methode.

Project Initiation Document

Situatie

Er was nog geen plan van aanpak. Dit is het eerste gedeelte van het onderzoek.

Taak

Het maken van een plan van aanpak, in de vorm van een Project Initiation Document.

Actie

Stakeholders en requirements in kaart brengen. De opdracht gedetailleerd beschrijven. Bepalen van methoden en technieken, op basis van de gedefinieerde onderzoeksvraag en deelvragen. Tenslotte andere aspecten van het onderzoek beschrijven.

Resultaat

Een Project Initiation document. Bij de eerste versie heb ik (op basis van feedback) nog een hoop verbeterd.

Reflectie

De verbeterde versie van het PID heeft mij tijdens het project goede handvatten geboden, zeker met de planning als extra informatie. Gedurende het onderzoek is de opdracht (en structuur) iets veranderd, waardoor het PID niet helemaal klopt met de structuur (aanpak) van deze scriptie. De scope ingreep is een belangrijke oorzaak hiervoor.

Tool selection guide

Situatie

Een uitgebreide beschrijving van de opgenomen shortlist, inclusief alle resultaten van de voorbeeld casus.

Taak

Beschrijven hoe ik van de longlist uiteindelijk tot één tool ben gekomen. Daarnaast de tools in de shortlist uitgebreid beschrijven.

Actie

In feite heb ik dezelfde stappen uitgevoerd zoals ik heb gereflecteerd voor het proces. Het verschil is dat ik dit alles uitgebreid heb beschreven in dit document.

Resultaat

De resultaten van de fase 'Tool selection' staan in dit document beschreven: De tool selection guide.

Reflectie

Ik ben blij met het eindresultaat. Zoals ik tijdens de reflectie van deze fase al heb benoemd, heb ik mij erg vergist in de hoeveelheid werk van deze fase. Het uitvoerig onderzoeken en analyseren van de shortlist heeft mij ontzettend veel tijd gekost. Dit is ook wel te zien aan de hoeveelheid informatie die ik heb beschreven in dit document.

De uitvoering van de voorbeeld casus is bedoelt voor de validatie van de gebruikers requirements. Zoals ik in de procesevaluatie al heb gezegd, kon dit gedeelte iets uitvoeriger worden uitgevoerd. Dat is zeker te zien aan de resultaten daarvan in dit document. De resultaten van de voorbeeld casus heb ik allemaal op dezelfde manier beschreven, maar ik heb ze wel erg beknopt beschreven.

Voorbereiding pilot

Situatie

Gezien mijn onervarenheid op het gebied van Process Mining, was het noodzakelijk om de pilot goed voor te bereiden door het maken van een testplan.

Taak

De resultaten van de bijbehorende fase (voorbereiding pilot) beschrijven in een document, zodat ik daar tijdens de uitvoering van de pilot ook op kan terugvallen.

Actie

Het beschrijven van de resultaten die ik heb verkregen op basis van de uitgevoerde activiteiten.

Resultaat

Een goede voorbereiding op papier, voor het uitvoeren van de pilot: het testplan

Reflectie

De voorbereiding van de pilot is misschien wel één van de beste documenten die ik heb opgeleverd. Ik ben erg tevreden over de resultaten die daarin staan vermeldt. Deze resultaten hebben mij namelijk erg goed geholpen tijdens de uitvoering van de pilot. Daarmee is het doel van het testplan ook geslaagd, namelijk als hulpmiddel dienen bij de uitvoering van de pilot.

Testrapport

Situatie

De resultaten van de pilot moeten ergens worden beschreven. Dit document zorgt voor een beschrijving van de vier stappen die ik heb doorlopen tijdens de uitvoering van de pilot.

Taak

Het beschrijven van de vier fasen van de pilot uitvoering van de pilot

Actie

Beschrijven van de resultaten van de Extraction, Data Processing, Analysis & Mining, Evaluation en een korte conclusie.

Resultaat

Het testrapport

Reflectie

De transformatie van het ontzettend groot spaghetti model, naar een uiteindelijk goed model en het verkrijgen van de eerste analyseresultaten waren echt ontzettend mooie aspecten van mijn stage. Al het onderzoek, al het voorwerk, heeft geleid tot deze fase en dat maakt de resultaten extra mooi. Door de beperkte data set had ik niet veel mogelijkheden in de hoeveelheid test cases. Ook de hoeveelheid tijd zorgde ervoor dat ik niet te lang stil kon staan bij de analyse fase. Deze twee aspecten zorgen ervoor dat de resultaten van de pilot (dus ook het testrapport) ook een beetje tegenvallen. De conclusie van de tool vind ik daarom persoonlijk niet heel betrouwbaar. De werkwijze was goed, maar er zijn nog veel meer test cases op te stellen, die de tool en toegevoegde waarde van Process Mining kunnen testen. Dit was simpelweg niet mogelijk, gezien de hoeveelheid tijd (en data) ik voor deze fase had.

Business Case

Situatie

De resultaten van de pilot (test cases) zijn gevalideerd, maar deze zeggen nog niets over de toegevoegde waarde van Process Mining

Taak

Het kwantificeren van de kosten en baten

Actie

De resultaten van de pilot beschrijven als toegevoegde waarde voor Process Mining. Daarnaast moeten ook de kosten van de tool worden beschreven.

Resultaat

Overzicht van de kosten en (kwalitatieve) baten bij de inzet van Process Mining, met de tool Celonis.

Reflectie

Doordat de pilot op een beperkte manier is doorgevoerd (korte tijd, beperkte dataset), heb ik niet genoeg informatie gekregen om de baten monetair te maken. Hier baal ik echt van, aangezien dat de kers op de taart is van de mooie data processing & analyseresultaten. Gezien de beschikbare tijd en de beperkte dataset heb ik er naar mijn idee alsnog alles uitgehaald. Ik had alleen heel graag willen zien dat ik een mooie business case had kunnen opleveren die zou kunnen aantonen dat de baten van Process Mining hoger zijn dan de kosten. Ik geloof namelijk dat dit ook voor het ziekenhuis zeker het geval is.

Vervolgadvies

Situatie

Er moet een vervolgadvies worden opgesteld voor het Reinier de Graaf ziekenhuis. Dan weet het ziekenhuis welke stappen ze moeten ondernemen om de toegevoegde waarde van Process Mining te benutten.

Taak

Het opzetten van een vervolgadvies met betrekking tot de inzet van Process Mining voor het Reinier de Graaf ziekenhuis.

Actie

Ik heb het vervolgadvies opgesteld op basis van de vier segmenten van het 4-ballen model van de Witte en Jonker, 2013: Waarom veranderen? Wat moet er veranderen? Wie doen er mee met de verandering? Hoe gaat de verandering?

Resultaat

Een vervolgadvies wat het Reinier de Graaf ziekenhuis goed kan gebruiken.

Reflectie

Ik ben erg tevreden over het vervolgadvies. Ik heb het 4-ballen model goed kunnen toepassen op de situatie van het ziekenhuis. Ik heb gekozen voor deze methode en technieken, omdat ik tijdens mijn schoolperiode hierover les heb gehad en daar heb ik ontzettend veel van geleerd. Dit zorgt ervoor dat ik de nodige kennis heb om deze methode en technieken (goed) toe te kunnen passen bij het Reinier de Graaf ziekenhuis.

Vooral de 'hoe-vraag' van het 4-ballen model vind ik erg sprekend voor de situatie van het Reinier de Graaf ziekenhuis. Ik weet daarom zeker dat het ook echt een bruikbaar vervolgadvies is. De vervolgstappen zijn niet heel erg gedetailleerd opgenomen en kunnen in de toekomst naar mijn idee nog gedeeltelijk aangepast worden, maar dat hoort juist bij de situatie (trekkende beweging) van het ziekenhuis.

12.3. Beroepstaak evaluatie

Analyseren probleemdomein & opstellen probleemstelling

Situatie

In een vorig onderzoek zijn de mogelijkheden naar Big data en eHealth toepassingen onderzocht. De conclusie van dit onderzoek was dat Process Mining de beste mogelijkheid zou zijn voor het Reinier de Graaf ziekenhuis. De medewerkers van het ziekenhuis hebben echter nog geen kennis van dit onderwerp en de toegevoegde waarde is nog niet onderzocht.

Taak

Opstellen van een onderzoeksvraag (en deelvragen) en een aanpak, waardoor ik een antwoord heb kunnen geven op de genoemde situatie.

Actie

Samen met de opdrachtgever van het Reinier de Graaf ziekenhuis heb ik de aanleiding, opdrachtsomschrijving en daaraangekoppelde doelstelling en onderzoeksvraag gekoppeld. Dit

gedeelte heb ik ook gevalideerd met mijn begeleider van school. Op basis daarvan heb ik samen met de opdrachtgever een aanpak gemaakt, waardoor ik de onderzoeksvraag uiteindelijk heb kunnen beantwoorden.

Resultaat

Een heldere opdrachtsomschrijving, aanleiding, doelstelling, onderzoeksvraag en deelvragen.

Reflectie

De uitvoering van deze beroepstaak ging niet helemaal vlekkeloos. De opdrachtsomschrijving van het afstudeeplan verschilt ook best met de opdrachtsomschrijving van deze scriptie. Dat komt omdat ik samen met de opdrachtgever de details van de opdrachtsomschrijving heb veranderd. Van te voren had ik mezelf voorgesteld om een uitgebreide requirements analyse uit te voeren onder alle stakeholders van het project. Echter wilde de opdrachtgever niet zo grootschalig doen, waardoor er maar een klein aantal gebruikers en systeemrequirements zijn.

Ook vond ik het moeilijk om mijn onderzoek, voor de aanvang van mijn stage, te faseren. Ook de fasering (en planning hiervan) is deels veranderd. Een goede reden hiervoor is mijn onervarenheid met het onderwerp Process Mining. Ik werd als het ware in het diepe gegooid (zo voelde het) en moest zelf gaan onderzoeken wat Process Mining is en wat voor toegevoegde waarde het kan hebben voor het ziekenhuis.

Ondanks de verschuivingen in de opdracht (en planning) ben ik wel tevreden met het resultaat. Ik ben ervan overtuigd dat het antwoord op de onderzoeksvraag goed aansluit op de opdrachtsomschrijving.

Informatie vergaren, analyseren, beoordelen & verwerken

Situatie

Ikzelf, maar zeker het Reinier de Graaf ziekenhuis, was nog niet bekend met het onderwerp Process Mining. Tijdens mijn stage heb ik informatie verzameld, geanalyseerd, beoordeeld en verwerkt, om het onderwerp, de toegevoegde waarde en de vervolgstappen van Process Mining te leren kennen.

Taak

Het verkrijgen van een beeld en toegevoegde waarde van Process Mining voor het Reinier de Graaf ziekenhuis.

Actie

Het verzamelen van informatie heb ik op verschillende manieren gedaan: deskresearch, workshops, observaties, expert-interviews en andere soorten gesprekken met mensen die veel kennis hadden op het gebied van Process Mining. Alle verkregen informatie heb ik geanalyseerd en beoordeelt welke relevant is voor mijn onderzoek. De relevante informatie heb ik verwerkt in mijn onderzoek.

Resultaat

Het resultaat is het eindresultaat: deze scriptie. In elke fase heb ik namelijk wel op een bepaalde manier informatie verzameld, geanalyseerd, beoordeelt en verwerkt in een tussenresultaat en/of in deze scriptie. Het grootste gedeelte van deze beroepstaak ligt in het onderzoeksgedeelte van dit onderzoek, waardoor ik mijn aanpak en alle methoden en technieken heb kunnen benoemen en gebruiken. Maar juist ook door het gebruik van de methoden en technieken heb ik informatie kunnen verzamelen, analyseren, beoordelen en verwerken (bijvoorbeeld de pilot uitvoering → testrapport)

Reflectie

Ik heb snel de neiging om aan de slag te gaan, in plaats van eerst rustig te verdiepen beschikbare methoden en technieken voor mijn aanpak. Dat is ongetwijfeld bij het lezen van deze scriptie als een conclusie bij u naar boven gekomen. Dit is voor mij het grootste leerpunt van deze beroepstaak. Voor de toekomst is voor mij van belang om tijdens een onderzoek eerst methoden en technieken te verzamelen voor een goede aanpak.

Ik vind dat ik deze beroepstaak goed beheers. Ik heb tijdens mijn stage echt ontzettend veel informatie verkregen. Daaruit heb ik de relevante informatie geanalyseerd, beoordeelt en verwerkt in deze scriptie. Ik vind het weliswaar moeilijk om deze resultaten kort en bondig te beschrijven, vandaar ook deze grote scriptie. Ik vind wel dat alle informatie op een (in)directe manier toegevoegde waarde heeft op de eindconclusie.

Vergaren en analyseren van requirements

Situatie

Voordat er een Process Mining tool kan worden aangeschaft is het eerst essentieel dat alle business-, gebruikers- en systeemrequirements in kaart worden gebracht.

Taak

Het vergaren van de requirements voor de Process Mining tool.

Actie

Een aantal gesprekken in de vorm van een co-creatie met de opdrachtgever en informatiearchitect.

Resultaat

De systeemrequirements waren erg snel in kaart gebracht, vanwege het document RITA. De informatiearchitect heeft me hierbij goed geholpen. De gebruiks en businessrequirements zijn minder uitgebreid in kaart gebracht, maar wel allemaal in overeenstemming met de opdrachtgever.

Reflectie

Vanuit de opdrachtgever was er geen behoefte om de business en gebruikersrequirements uitvoerig mee te nemen in het selectietraject. Echter heb ik wel deze beroepstaak van tevoren gedefinieerd, dus dien ik ook aan te tonen dat ik deze kwaliteit voldoende bezit. Hier heb ik op het begin van mijn stage best mee lopen worstelen.

Ik ben tevreden over het eindresultaat. Ik heb de business en gebruikersrequirements weliswaar niet uitgebreid opgenomen, maar dat is niet omdat ik daar geen zin in had of omdat ik dat was vergeten. Integendeel, ik ben hier juist erg snel mee begonnen, maar de opdrachtgever vond het niet nodig om van elke toekomstige gebruiker alle requirements op te nemen. Ik kan me hier ook wel in vinden. De gebruikers waren voor de opdrachtgever nog helemaal niet helder en daarnaast wist (bijna) niemand in het ziekenhuis nog wat af van Process Mining. Later in mijn onderzoek is dit veranderd vanwege mijn veranderkundig interveniëren, maar dan is het te laat om requirements op te gaan stellen.

Gemotiveerd selecteren van ICT gerelateerde oplossingen

Situatie

Er was nog geen beeld over het onderwerp Process Mining, dus ook niet over de meest geschikte tool.

Taak

Selecteren van de meest geschikte Process Mining tool voor het Reinier de Graaf ziekenhuis

Actie

Het inventariseren van een longlist en deze testen op basis van de business- gebruikers- en systeemrequirements. Samen met belangrijke stakeholders de tool selecteren, op basis van een opgestelde shortlist.

Resultaat

De gekozen Process Mining tool Celonis

Reflectie

Het grootste gedeelte van deze competentie lag voor mij tijdens de fase 'tool selection'. Bij de procesevaluatie heb ik benoemd dat ik dit een lastige fase vond.

Het uiteindelijke resultaat is erg goed, namelijk de gekozen tool Celonis. Zeker ook met de training die ik daarbij gratis heb mogen volgen van deze softwareleverancier. De aanpak van de tool selection vind ik ook erg goed. De business- en gebruikersrequirements waren wellicht niet uitgebreid, maar ik heb ze wel uitvoering meegenomen tijdens de uitvoering van een fictieve casus, om alle tools te leren kennen. Het verkennen van de mogelijkheden van de tools in de shortlist heb ik echter naar mijn idee vrij oppervlakkig uitgevoerd. Tijdens het selecteren van de juiste tool is dit me niet eens zo duidelijk geworden, maar wel tijdens de training van Celonis, toen ik ontzettend veel extra informatie over de werkwijze van de tool heb verkregen. Eigenlijk zou ik voor een optimaal beeld van elke tool zo een wekelijkse cursus moeten hebben gevolgd. Dit was weliswaar niet mogelijk in de planning, dan had de opdracht ook een hele andere insteek gehad, namelijk veel meer gericht op het selecteren van een ICT oplossing. Gezien de beperkte tijd (en middelen) die ik had voor de tool selection, ben ik van mening dat het eindresultaat zeker volstaat.

Project managen

Situatie

Dit project heeft een opdracht en een daarbij horende doelstelling en onderzoeksvraag. De initiële planning geeft in fases aan hoe ik tot het antwoord van de onderzoeksvraag ben gekomen.

Taak

Het project onder controle houden, zodat het einddoel gerealiseerd kan worden, binnen de gewenste tijd.

Actie

Ik heb een aantal acties uitgevoerd, om deze beroepstaak goed uit te voeren

- Gebruik maken van een veelgebruikte projectmanagementmethode
 - o Aspecten daarvan (controle op kwaliteit, voortgang)
- Opstellen van een goede fasering, om stapsgewijs de deelvraag te kunnen beantwoorden
- Opleveren van tussentijdse documenten, om de voortgang te waarborgen;
- Bijhouden van een logboek, met daarin de belangrijkste activiteiten;

- Wekelijks kijken naar de meest recente planning. Bij veranderingen heb ik de planning bijgesteld;
- Een wekelijkse voortgangsrapportage, op basis van de STARR-methode;
- Scope ingreep, om het einddoel van het project alsnog te halen.

Resultaat

Een succesvolle beantwoording van de gedefinieerde onderzoeksvraag.

Reflectie

De acties die ik heb ondernomen hebben allemaal geholpen om het eindresultaat succesvol binnen de eindtijd te realiseren. Ik vind daarom dat ik deze beroepstaak succesvol heb uitgevoerd.

Ik wil één aspect reflecteren, namelijk de scope ingreep.

Zonder de wekelijkse check (en eventuele bijstelling) van de planning had ik wellicht nooit een scope ingreep uitgevoerd, met als resultaat een minder goed eindresultaat. Doordat ik mijn planning goed heb bijgehouden, was ik in staat om snel vertragingen in te kaart brengen en daarop in te spelen. Gaandeweg het proces wist ik dus eigenlijk al dat ik vertraging zou gaan krijgen, als ik alle onderzoeksvragen zou behandelen. Ik wist echter niet goed waar ik mijn scope goed kon verkleinen. Met het verkrijgen van de scope van de pilot wist ik dat wel. Toen heb ik ook direct gehandeld en met toestemming van de belangrijke stakeholders en begeleidend docent de scope verkleint. De scope ingreep komt zeker niet ten goede voor mijn beroepstaak Project managen, of de aanleiding nu wel of niet goed is. De manier waarop ik de ingreep heb doorgevoerd vind ik echter wél een aspect van een goede projectmanager.

Veranderkundig interveniëren

Situatie

Process Mining is nog een onbekend begrip in het Reinier de Graaf ziekenhuis. Ook zijn de vervolgstappen van Process Mining niet bekend. Tijdens mijn stageperiode heb ik dit veranderd.

Taak

Het creëren van naamsbekendheid van Process Mining en het in kaart brengen van de vervolgstappen voor het Reinier de Graaf ziekenhuis van dit onderwerp.

Actie

Om Process Mining in beeld te krijgen bij de medewerkers van het ziekenhuis heb ik een aantal interventies gehouden:

- Verschillende gespreksvarianten
 - o Gesprekken tijdens de lunch of koffie
 - o Gesprekken met stakeholders
 - o Interviews
- Observaties
- Meelopen bij allerlei afdelingen
- Workshop
- Presentatie

De relevante resultaten heb ik meegenomen in het vervolgadvis. Daarnaast heb ik voor het vervolgadvis het vier-ballen model gebruikt, zoals ik al heb genoemd in de product evaluatie

Resultaat

De medewerkers zijn zich meer bewust van het onderwerp Process Mining en er is een vervolgadvis opgesteld op basis van de geanalyseerde resultaten.

Reflectie

Ik vind de reflectie van het vervolgadvis, van zowel het product als het proces, een goed beeld geven over mijn kwaliteiten van deze beroepstaak. Het proces geeft een goed voorbeeld hoe ik aan de slag ben gegaan met het creëren van meer bewustwording en het product geeft aan hoe ik tot het vervolgadvis ben gekomen.

Referenties

In dit hoofdstuk staan de bronnen opgenomen, die ik tijdens het schrijven van mijn scriptie heb geraadpleegd. De websites heb ik apart opgenomen, aangezien daar vaak een aantal informatie mist over de auteur, titel of datum van publicatie van de bron.

Ziekenhuiswebsites:

1. [<https://reinierdegraaf.nl/>]
2. [<https://reiniernet.rdg.nl/>]
3. [<https://www.mumc.nl/>]
4. [www.isala.nl/]
5. [<https://www.gelreziekenhuizen.nl/>]
6. [<https://www.maasstadziekenhuis.nl/>]
7. [<https://www.umcg.nl/>]
8. [<https://www.zgt.nl/>]
9. [<https://www.radboudumc.nl/>]
10. [<https://www.asz.nl/>]
11. [<https://www.olvg.nl/>]
12. [<https://www.erasmusmc.nl/>]
13. [<https://www.amphia.nl/>]

Andere websites:

1. [Products]. (z.j.). Geraadpleegd van: <https://www.qpr.com/products/qpr-processdesigner>
2. [QPR ProcessDesigner]. (z.j.). Geraadpleegd van: <http://www.spnp.nl/software/qpr-processdesigner>
3. [Technology]. (2012). Geraadpleegd van: <http://www.fluxicon.com/technology/>
4. [ProM Tools]. (2010). Geraadpleegd van: <http://www.promtools.org/doku.php>
5. [Process Mining solution]. (z.j.). Geraadpleegd van: <http://www.coney.nl/software/process-mining-solution/>
6. [Process Mining]. (z.j.). Geraadpleegd op: http://www.lexmark.com/nl_nl/products/software/workflow-and-case-management/process-mining.html
7. [Product]. (z.j.). Geraadpleegd van: <http://www.celonis.com/en/product/>
8. [Contact StereoLOGIC]. (z.j.). Geraadpleegd van: <http://www.stereologic.com/contact/>
9. [About Fujitsu]. (z.j.). Geraadpleegd van: <http://www.fujitsu.com/global/about/corporate/locations/worldlocation/europe/The-Netherlands.html>
10. [Features]. (z.j.). Geraadpleegd van: <https://www.my-invenio.com/#info-new>
11. [Contacts] (z.j.). Geraadpleegd van: <http://www.exeura.eu/en/contacts/>
12. [Locations] (z.j.). Geraadpleegd van: <https://www.snp-ag.com/about/snp-the-company/locations/>
13. [ARIS Business Process Analysis]. (z.j.). Geraadpleegd van: http://www2.softwareag.com/corporate/products/aris_alfabet/bpa/default.aspx
14. ARIS – Busines process analysis platform (z.j.). Geraadpleegd van: <https://www.scheer-nederland.nl/dienst/aris-business-process-analyses/>
15. [Lijst van Nederlandse ziekenhuizen]. (z.j.). Geraadpleegd van: https://nl.wikipedia.org/wiki/Lijst_van_Nederlandse_ziekenhuizen

16. [Betrouwbaarheid & Validiteit]. (z.j.). Geraadpleegd van: <https://www.tilburguniversity.edu/nl/studenten/studie/colleges/spsshelpdesk/edesk/betrouwba.htm>
17. [Wat is PRINCE2]. (z.j.). Geraadpleegd van: <http://www.bpug.nl/prince2.html>
18. Swaen, B. (2014). Literatuurlijst volgens de APA-regels. Geraadpleegd van: <https://www.scribbr.nl/apa-stijl/literatuurlijst-volgens-de-apa-regels/>
19. [Spelregels DBC-registratie ggz]. (2013). Geraadpleegd van: <https://dbcregels.nza.nl/ggz/typeren/typeren-dbc-wat/zorgtype/>
20. [Wat is het verschil tussen een arts, een dokter en een chirurg?]. (2016, 12 februari). [online forum bericht]. Bericht geplaatst op: <https://www.startpagina.nl/v/financien-werk/vraag/585026/verschil-tussen-arts-dokter-chirurg>
21. [NULL]. (z.j.) Geraadpleegd van: <https://nl.wikipedia.org/wiki/Null>
22. [Leergang DBC pakket]. (z.j.). Geraadpleegd van: <http://www.dbcleergang.nl/>
23. [Projectmanagementmethoden op een rij]. (2011, 11 oktober). Geraadpleegd van: <http://www.itpedia.nl/2011/10/11/projectmanagementmethoden-op-een-rij/>
24. [About IDC]. (z.j.). Geraadpleegd van: www.idc.com
25. [Charter]. (z.j.). Geraadpleegd van: www.bpmn.org
26. [Massive Open Online Courses]. (2016, 5 oktober). Geraadpleegd van: <http://www.rug.nl/e-learning/projecten/mooc/>
27. [MoSCoW-methode]. (z.j.). Geraadpleegd van: <http://www.marketingterms.nl/begrip/moscow-methode>
28. Vermeer, H. (z.j.). Kleurentest; snel en effectief veranderen. Geraadpleegd van: <https://www.twynstragudde.nl/expertises/expertises/verandermanagement/kleurentest-snel-en-effectief-veranderen>
29. [Wat is Lean Kaizen: *Veranderen om te verbeteren*]. (z.j.). Geraadpleegd van: <https://www.sixsigma.nl/artikelen/wat-is-lean-kaizen>

Rapporten/artikelen/boeken/scripties:

1. O & i Management consultants. Whitepaper. *Process Mining tools uit de praktijk*. Amersfoort.
2. Kaner, C., J. Falk and H. Q. Nguyen (1993), *Testing Computer Software*, Van Nostrand Reinhold
3. Caluwé, prof.dr. L.I.A. de (1999). Denken over veranderen in vijf kleuren. Geraadpleegd van: <http://www.decaluwe.nl/articles/DenkenOverVeranderenInVijfKleuren.pdf>
4. Gillespie, G. (2000). There's gold in them thar' databases. *Health Data Management*, pp 3-4. Geraadpleegd van: <https://www.unboundmedicine.com/medline/?st=M&journal=Health Data Management>
5. Boonstra, J.J. (2000). Lopen over water. *Over dynamiek van organiseren, vernieuwen en leren*. Amsterdam: Vossius Pers
6. Cios, K.J. & Moore, G.W. (2002). Uniqueness of medical data mining. *Artificial Intelligence in Medicine*, 3-4. Geraadpleegd van:

<https://www.eecis.udel.edu/~shatkay/Course/papers/USupportUniquenessofMedicalDataMining.pdf>

7. W.M.P. van der Aalst, A.H.M. ter Hofstede & M. Weske. (2003). *International Conference on Business Process Management*, volume 2678 of *Lecture Notes in Computer Science*. Springer-Verlag, Berlin
8. Derbier, G. (2003). Agile development in the old economy. Geraadpleegd van: <http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1231462/?reload=true>
9. Ven der Helm, G. (2004). *Waarom zou men Prince2 en RUP willen gebruiken?* Geraadpleegd van: <http://agconnect.nl/artikel/waarom-zou-men-prince2-en-rup-willen-gebruiken>
10. Edwards, S.H. (2004) Using software testing to move students from trial-and-error to reflection-in-action. Geraadpleegd van: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=971312>
11. Caluwé, prof.dr. L.I.A. de. & Vermaak, H. (2006). *Leren veranderen: Een handboek voor de veranderkundige*. Deventer, Vakmedianet
12. Schoenmaeckers, L. (2006). *Directe of indirecte mail: een onderzoek naar het effect van structuur en kop in direct mail op de waardering van lezers*. [Thesis] Utrecht, Universiteit Utrecht.
13. Verschuren, P., & Doorewaard, H. (2007). *Het ontwerpen van een onderzoek* (3^e druk). Den Haag, Nederland: Boom Lenna uitgevers
14. Hulshof, M. (2007). *Leren interviewen*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
15. Mans, R., Schonenberg, H., Leonardi, G., Panzarasa, S., Cavallini, A., Quaglini, S. & van der Aalst, W. (2008). *Process mining techniques: an application to stroke care*. Eindhoven, University of Technology.
16. Lang, M., Burkle, T., Laumann, S. & Prokosch, H-U. (2008). *Process Mining for Clinical Workflows: Challenges and Current Limitations*. University Erlangen-Nuremberg.
17. Medeiros de, A.K.A. & Weijters, A.J.M.M. (2008). *ProM Framework Tutorial: Chapter 2 Inspecting and Cleaning an Event Log*. Geraadpleegd van: http://tmpmining.win.tue.nl/_media/tutorial/promtutorialv2.pdf?id=tutorials&cache=cache
18. Kraal, W. & Heuvel, S. van der. (2008). *De STAR-methode: Selecteren, beoordelen en ontwikkelen van talent*. 1^e druk. Culemborg, Van Duuren Media B.V.
19. Mans, R., Schonenberg, M., Song, M., Aalst, van der, W.M.P. & Bakker, P. (2008). *Application of Process Mining in Healthcare – A Case Study in a Dutch Hospital*. Eindhoven, University of Technology. Geraadpleegd van: http://www.processmining.org/blogs/pub2008/application_of_process_mining_in_healthcare_a_case_study_in_a_dutch_hospital
20. Hedeman, B. (2009). *Projectmanagement op basis van PRINCE2: Editie 2009*. Zaltbommel, Van Haren publishing.
21. Hendriks, A. (2009). *Beter (be)sturen met businesscases*. VKA kennisreeks. Geraadpleegd van: https://www.vka.nl/wp-content/uploads/2015/03/Boekje-beter-besturen-met-businesscases_0.pdf
22. Pechenizkiy, M., Tricka, N., Vasilyeva, E., Aalst, W. van der. & Bra, P. de. (2009). *Process Mining Online Assessment Data*. Geraadpleegd van: <http://www.win.tue.nl/~mpechen/publications/pubs/PechenizkiyEDM09.pdf>

23. Swart, N. de. (2010). Handboek Requirements: *brug tussen business en ICT*. Delft, Eburon Academic publishers
24. IDC iView. (2010). The Digital Universe Decade: *Are you ready?* Framingham, MA: International Data Corporation. Geraadpleegd van: <https://www.emc.com/collateral/analyst-reports/idc-digital-universe-are-you-ready.pdf>
25. Bentley, C. (2010). *Prince2tm: A Practical Handbook* (3^e druk). Oxford, Verenigd Koninkrijk: Elsevier
26. Rebuge, A., & Ferriara, D. R. (2011). Business process analysis in healthcare environments. *Elsevier*, pp. 100- 102. Geraadpleegd van: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306437911000044> & <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395144211619/resumo.pdf> & https://www.researchgate.net/publication/220503848_Business_process_analysis_in_healthcare_environments_A_methodology_based_on_process_mining & <https://fluxicon.com/blog/2011/07/process-mining-healthcare-case-study-no-2/>
27. Ailenei, I.M. (2011). *Process Mining Tools: A Comparative Analysis*. Technische Universiteit Eindhoven.
28. Ailenei, I., Rozinat, A., Eckert, A. & Aalst van der, W. (2011). Definition and Validation of Process Mining Use Cases. Geraadpleegd van: <https://wwwis.win.tue.nl/~wvdaalst/publications/p660.pdf>
29. Rozinat, A. (2011). *Process Mining in Healthcare: Case study No. 1*. Geraadpleegd van: <https://fluxicon.com/blog/2011/05/process-mining-in-healthcare-case-study-no-1/>
30. Rozinat, A. (2011). *Top 5 Data Quality Problems for Process Mining*. Geraadpleegd van: <http://fluxicon.com/blog/2011/06/data-quality-process-mining/>
31. Aalst, W.M.P. van der (2011). *Process Mining: wat gebeurt er nu echt? ... en hoe kan het beter?*. Eindhoven: Technische Universiteit. Geraadpleegd van: <http://wwwis.win.tue.nl/~wvdaalst/publications/p635.pdf>
32. Mundzer, M. (2011). *Process Mining: ondersteuning bij doorlopende procesverbetering. Analyse van het factuurverwerkingsproces binnen het Ministerie van Infrastructuur en Milieu*. Den Haag, Haagse Hogeschool.[Thesis] Geraadpleegd van <https://www.hbo-kennisbank.nl/record/oai:repository.samenmaken.nl:smpid:32740>
33. Moussault, A., Baardman, E. & Brave, F.W. (2011). *Project management: Wegwijzer voor methoden bij projectmanagement*. Van Haren Publishing. Geraadpleegd van: https://www.vanharen.net/Samplefiles/9789087536398_wegwijzer-voor-methoden-bij-projectmanagement-2de-geheel-herziene-druk.pdf
34. Aalst, W.M.P., van der. (2011). *Process Mining: Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes*. Dordrecht, Springer.
35. Steehouder, M. & Jansen, C. (2012). *Leren communiceren*. Groningen, Noordhoff Uitgevers B.V.
36. Hulst, M. van der. & Goede, M. de. (2012) *Basisboek Interviewen: Handleiding voor het voorbereiden en afnemen van interviews*. Derde druk. Groningen, Noordhoff Uitgevers
37. Swaen, B. (2012, 20 augustus). *Inleiding schrijven voor je scriptie*. Geraadpleegd van: <https://www.scribbr.nl/scriptie-structuur/een-inleiding-schrijven-voor-je-scriptie/>
38. Aalst, van der, W. et al (Members IEEE). (2012). *Process Mining Manifesto*. pp. 169-194. Geraadpleegd van: [http://download.springer.com/static/pdf/502/chp%253A10.1007%252F978-3-642-28108-](http://download.springer.com/static/pdf/502/chp%253A10.1007%252F978-3-642-28108-3-642-28108-)

2_19.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Flink.springer.com%2Fchapter%2F10.1007%2F978-3-642-28108-2_19&token2=exp=1491997851~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F502%2Fchp%25253A10.1007%25252F978-3-642-28108-2_19.pdf%3ForiginUrl%3Dhttp%253A%252F%252Flink.springer.com%252Fchapter%252F10.1007%252F978-3-642-28108-2_19*-hmac=4e2d958e59f7356eb5ca17f9ca51a302ff77665d6ff3baa6cd8f4364f3baa916

39. Partington, A., Wynn, M.T., Suriadi, S., Ouyang, C. & Karnon, J. (2013). Process mining for clinical processes: A comparative analysis of four Australian hospitals. Technical Report 66728, Queensland University of Technology. Geraadpleegd van: <http://eprints.qut.edu.au/66728>
40. Mans, R.S., van der Aalst, W.M.P. & Vanwersch, R.J.B. (2013). Process Mining in Healthcare: *Opportunities Beyond the Ordinary*. Geraadpleegd van: <http://bpmcenter.org/wp-content/uploads/reports/2013/BPM-13-26.pdf>
41. Witte de, M. & Jonker, J. (2013). De kunst van veranderen: *Bewegen naar de kern*. Den Haag, Kluwer
42. Eck van, M.L. & Lu, X., Leemans, S.J.J. & Aalst, van der W.M.P. (2014). PM²: *Process Mining Project Methodology*. Eindhoven, University of Technology. Geraadpleegd van: <http://wwwis.win.tue.nl/~wvdaalst/publications/p824.pdf>
43. Process Mining Group; TU/e. (2014). *Process Knowledge Gaps*. Geraadpleegd van: <http://www.healthcare-analytics-process-mining.org/>
44. Peters, S. (2014). Tijd voor verandering!?: *De mogelijkheid om data-analyse en 'process mining' onderdeel te laten zijn van het HBO curriculum Accountancy*. [Thesis] Geraadpleegd van: <http://inholland.surfsharekit.nl:8080/get/smpid:44482/DS1>
45. Loxton, M. H. (2015). *Process Mining for Quality Improvement - Case Study in Emergency Department*. Geraadpleegd van: https://fluxicon.com/blog/2013/07/process-mining-in-healthcare-case-study-no-3/#footnote_0_2462
46. Mans, R. S., van der Aalst, W.M.P., & Vanwersch, R. J. (2015). Process Mining: *Process Mining in Healthcare* (pp. 17-26). Springer International Publishing.
47. Aalst, W.M.P. van der. (2015). Expert-interview. Eindhoven, Technische Universiteit. Geraadpleegd van: <http://www.vurore.nl/images/vurore/downloads/publicaties/Interview-Wil-van-der-Aalst-Process-Mining.pdf>
48. Aalst, van der, prof.dr.ir. W.M.P. (2016). Process Mining: *Data science in Action*. [MOOC] Geraadpleegd van: <https://www.coursera.org/learn/process-mining>
49. Rozinat, A. (2016). Quality Problems In Process Mining And What To Do About Them – *Part 1: Formatting errors*. Geraadpleegd van: <http://fluxicon.com/blog/2016/01/data-quality-problems-in-process-mining-and-what-to-do-about-them-part-1-formatting-errors/>
50. Rozinat, A. (2016). Quality Problems In Process Mining And What To Do About Them – *Part 2: Missing Data*. Geraadpleegd van: <http://fluxicon.com/blog/2016/02/data-quality-problems-in-process-mining-and-what-to-do-about-them-part-2-missing-data/>
51. Rozinat, A. (2016). Quality Problems In Process Mining And What To Do About Them – *Part 3: Zero timestamps*. Geraadpleegd van: <https://fluxicon.com/blog/2016/02/data-quality-problems-in-process-mining-and-what-to-do-about-them-part-3-zero-timestamps/>
52. Rozinat, A. (2016). Quality Problems In Process Mining And What To Do About Them – *Part 4: Wrong Timestamp Configuration*. Geraadpleegd van: <http://fluxicon.com/blog/2016/03/data->

quality-problems-in-process-mining-and-what-to-do-about-them-part-4-wrong-timestamp-configuration/

53. Rozinat, A. (2016). Quality Problems In Process Mining And What To Do About Them – *Part 5: Same Timestamp for Different Activities*. Geraadpleegd van: <https://fluxicon.com/blog/2016/04/data-quality-problems-in-process-mining-and-what-to-do-about-them-part-5-same-timestamps-for-different-activities/>
54. Rozinat, A. (2016). Quality Problems In Process Mining And What To Do About Them – *Part 6: Different Timestamp Granularities*. Geraadpleegd van: <https://fluxicon.com/blog/2016/08/data-quality-problems-in-process-mining-and-what-to-do-about-them-part-6-different-timestamp-granularities/>
55. Rozinat, A. (2016). Quality Problems In Process Mining And What To Do About Them – *Part 7: Recorded Timestamps Do Not Reflect Actual Time of Activities*. Geraadpleegd van: <https://fluxicon.com/blog/2016/09/data-quality-problems-in-process-mining-and-what-to-do-about-them-part-7-recorded-timestamps-do-not-reflect-actual-time-of-activities/>
56. Rozinat, A. (2016). Quality Problems In Process Mining And What To Do About Them – *Part 8: Different Clocks*. Geraadpleegd van: <https://fluxicon.com/blog/2016/09/data-quality-problems-in-process-mining-and-what-to-do-about-them-part-8-different-clocks/>
57. Rozinat, A. (2016). Quality Problems In Process Mining And What To Do About Them – *Part 9: Missing Timestamps*. Geraadpleegd van: <https://fluxicon.com/blog/2016/09/data-quality-problems-in-process-mining-and-what-to-do-about-them-part-9-missing-timestamps/>
58. Rozinat, A. (2016). Quality Problems In Process Mining And What To Do About Them – *Part 10: Missing Timestamp For Activity Repetitions*. Geraadpleegd van: <https://fluxicon.com/blog/2016/10/data-quality-problems-in-process-mining-and-what-to-do-about-them-part-10-missing-timestamps-for-activity-repetitions/>
59. Rozinat, A. (2016). Quality Problems In Process Mining And What To Do About Them – *Part 11: Data Validation Session with Domain Expert*. Geraadpleegd van: <http://fluxicon.com/blog/2016/10/data-quality-problems-in-process-mining-and-what-to-do-about-them-part-11-data-validation-session-with-domain-expert/>
60. Rozinat, A. (2016). Process Mining for Quality Improvement: *Case Study in Emergency Department*. Geraadpleegd van: <http://fluxicon.com/blog/2016/01/process-mining-for-quality-improvement-case-study-in-emergency-department/>
61. Molenaar, A. (2016). De consequenties van de automatisering van de jaarrekeningcontrole voor de controlerend accountant.[Thesis] Geraadpleegd van: <http://fontys.surfsharekit.nl:8080/get/smpid:63149/DS1/>
62. Obbink, D. (2016). Process Mining: *een geschikt instrument om compliance aan procesarchitecturen te toetsen?*[Thesis]. Geraadpleegd van: <http://hu.surfsharekit.nl:8080/get/smpid:66131/DS1>
63. House of Control. (2016). Raamwerk Risicomanagement. Geraadpleegd van: <http://www.house-of-control.nl/uploads/images/risicomanagement/Raamwerk-Risicomanagement-House-of-Control-juli-2016.pdf>
64. Yilmaz, M. (2016). Selectie van een beeldbellen-applicatie. [Thesis].
65. Yaghobie, Y. (2016). Verkenning kansen eHealth en Big Data toepassingen: *een onderzoek naar de mogelijkheden en praktische toepasbaarheid van eHealth en Big Data toepassingen voor het Reinier de Graaf-ziekenhuis*. [Thesis].
66. Wickel, F., Verhagen, B. & van Ommen, R. (2016). *RdGG ICT Technisch Architectuur Eisen en Wensen: ICT maakt zorg beter*.

67. Wickel, F., Verhagen, B. & van Ommen, R. (2016). *RdGG ICT Technisch Architectuur Eisen en Wensen: ICT maakt zorg beter*.
68. Aalst, W.M.P. van der. (2016). *Process Mining: Data Science in Action*. Springer International Publishing.
69. Arbouw, M., van Pesch, S. & Hoeijmans, V. (2017). *Beschrijving RdGG Projectproces*
70. Jacobs, W-J. (2017) Pilotrapport: *Project Disco*.

Expert-interviews:

1. Geffen, F. van. (07 februari 2017). Expert-interview. Rabobank, Utrecht.
2. Buijs, J. (22 februari 2017). Expert-interview. Technische Universiteit, Eindhoven.
3. Winters, N. (10 maart 2017). Expert-interview. ICT-partner, Hendrik-Ido-Ambacht.
4. Mans, R. (29 maart 2017). Expert-interview. Technische Universiteit, Eindhoven.
5. Steenis, K. (13 april 2017) Expert-interview. Centraal Station, Amsterdam.
6. Vanwersch, R. (01 mei 2017). Expert-interview. Universitair Medisch Centrum, Maastricht.

Bijlagendocument

In deze scriptie staan veel verwijzingen naar allerlei verschillende bijlagen. In dit hoofdstuk staan deze bijlagen opgenomen. Het bijlagendocument is opgesplitst in een intern en extern gedeelte. De tabellen hieronder geven een overzicht van de interne en externe bijlagen:

Intern

Nr.	Naam	Toelichting
1	Logboek	Een klein voorbeeldgedeelte, om mijn werkwijze als Project Manager aan te tonen
2	Planning	Een planning, om mijn werkwijze als Project Manager aan te tonen
3	Voortgangsrapportage	Een voorbeeld van de voortgangsrapportage, op basis van de STARR-methode
4	Requirements	Een voorbeeld van de volledige systeemrequirements
5	Testrapport	Een voorbeeld van een Mining & analyse resultaat
6	Identificatie baten en kosten	De eerste stap van de business case staat in deze fase opgenomen.
7	Procesevaluatie	Procesevaluatie volgens de STARR-methode

Extern

Nr.	Naam	Toelichting
1	Afstudeerplan	Het afstudeerplan, dat ik voor de aanvang van mijn stage heb gemaakt en ingeleverd.
2	Project Initiation Document	Het plan van aanpak
3	Tool selection guide	De volledige resultaten van de tool selection
4	Testplan	De volledige resultaten van de voorbereiding van de pilot
5	Testrapport	De volledige resultaten van de uitvoering van de pilot
6	Business Case	De volledige business case
7	Vervolgadvies	Het volledige vervolgadvies
8	Uitwerkingen Expert-interviews	De volledige uitwerkingen van alle (expert-)interviews
9	Voortgangsverslag	Voortgangsverslag van week 1-8 (aanvulling op externe bijlage 10)
10	Voortgangsrapportages week 1-14	Van elke week heb ik een voortgangsrapportage gemaakt op basis van de STARR-methode. Van alle weken staan ze opgenomen in dit document.
11	Logboek	Logboek van mijn gehele stageperiode
12	R.I.T.A.	Volledige versie van alle systeemrequirements
13	R.I.T.A. ondersteuning	Toelichting op de systeemrequirements

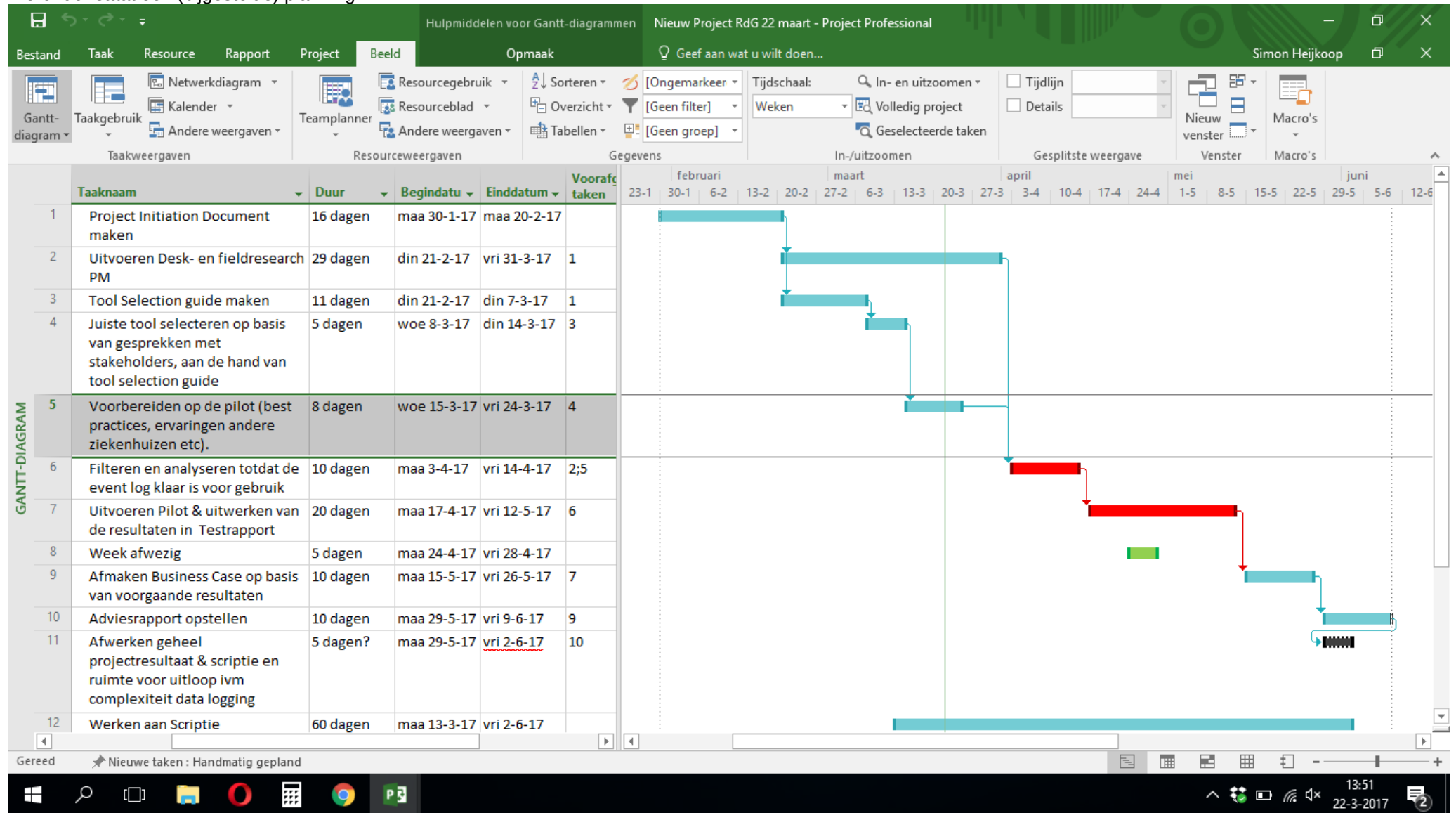
Bijlage 1: Logboek

In deze bijlage staat een klein gedeelte van mijn logboek, die ik gedurende de stageperiode heb bijgehouden:

Dag	Activiteit	Tijdsduur (in uren)
Wk 1 Maandag 30 januari	Kennismaken met mensen & verkennen van het ziekenhuis. Nieuwe werkplek. Onderzoek doen naar PM	9
Dinsdag	Afspraak met Yama over de resultaten van zijn onderzoek. Zijn conclusies zijn mijn begin. Start PvA	9
Woensdag	Afspraak met Niki van het Lean team met als onderwerp: waar was Yama gebleven, waar ga ik verder. Contact zoeken met experts, voor het afnemen van interviews m.b.t. PM. Regelen van afspraken gebeurt tussendoor.	9
Donderdag	Meelopen polikliniek Dermatologie Werken aan PvA Voortgangsgesprek Maartje	9
Vrijdag	Afspraak met Roeland bij HHS in Delft	2.5
Totaal		38.5 38.5
Wk 2 Maandag 6 februari	ITIL cursus	9
Dinsdag	ITIL cursus Expert-interview met Frank van Geffen	9
Woensdag	ITIL cursus	9
Donderdag	Meelopen met OK. Uitwerken van expert-interview met Frank van Geffen.	8
Totaal		35 73.5
Wk 3 Maandag 13 februari	Meelopen op de IC. Onderzoek naar Prince2. Keuze gemaakt om project uit te gaan voeren middels Prince 2. Start werken met PID	9
Dinsdag	Deskresearch PM. Voor basiskennis, inzicht huidige status van Process Mining in de zorg. Werken aan PID. Opstellen van logboek, opstellen van Scriptie	9
Woensdag	Werken aan PID	9
Donderdag	Voortgangsgesprek Maartje → scopeverandering Start onderzoek Tool Selection. Nieuwe planning maken voor mezelf.	9.5
Totaal		36.5 110
Wk 4 Maandag 20 februari	Contact zoeken met 7 softwareleveranciers m.b.t. PM. Afmaken en inleveren PID	8.5
Dinsdag	Start Tool Selection Guide	9
Woensdag	Vorbereiden, uitvoeren en uitwerken expert-interview met Joos Buijs aan Technische Universiteit Eindhoven	9.5
Donderdag	Voortgangsgesprek Maartje Gesprek met Anne Rozinat van Fluxicon Downloaden en installeren Celonis, Disco, ProM & eerste indrukken van de tools	9
Totaal		36 146

Bijlage 2: Planning

Hieronder staat een (bijgestelde) planning.



Bijlage 3: Voortgangsrapportage

In deze bijlage staat een voortgangsrapportage van week 10 als voorbeeld.

Algemeen:

Tevredenheid over voortgang	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (maak score vet)
Tevredenheid over samenwerking	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (maak score vet)
Algemene motivatie	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (maak score vet)
Zelfvertrouwen	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (maak score vet)

Groen: Vorderingen sinds vorige rapportage

Situatie:

- ❖ Gesprek met het hoofd van de Dermatologie, Miranda Brijs

Taak:

- ❖ Aanleiding, probleemstelling en doelstellingen, scope van de opdracht voor de pilot verkrijgen.

Actie:

- ❖ Gesprek met Miranda voorbereiden: een agenda gemaakt met vragen en agendapunten die helpen bij het verkrijgen van de juiste informatie.

Resultaat:

- ❖ Een goede scope van de opdracht. Concrete aanleiding, probleemstelling en doelstellingen van de opdracht. Informatie concreet maken voor de data extractie blijft lastig.

Reflectie:

- ❖ Ik ben erg tevreden over dit gesprek! Ik ben van mening dat ik de opdracht omschrijving en scope goed helder heb. Het enige wat nog overblijft is het verkrijgen van domeinkennis over het proces binnen de Dermatologie. Ook heb ik extra informatie gekregen voor de data extractie. Achteraf is dit voor Maartje nog steeds niet concreet genoeg.

Geel: Issues die mogelijk tot blokkades voortgang en kwaliteit gaan leiden

- ❖ Ik heb de grootste 10-15 (eerlijk gezegd ben ik inmiddels de tel kwijtgeraakt) (academische) ziekenhuizen van Nederland benaderd, voor kennis delen op het gebied van Process Mining. Van veel ziekenhuizen krijg ik niks te horen, anderen geven aan dat ze niet geïnteresseerd zijn.
 - Alleen LUMC & MUMC reactie. Gesprekken op 13-04 & 01-05.
 - Op basis van expert-interviews en literatuuronderzoeken genoeg informatie voor de betreffende deelvragen.
- ❖ Zwangerschap van Maartje
 - Tijdig zoeken naar een 2^e begeleider, samen met Maartje

Rood: Blokkades die voortgang en kwaliteit nu negatief beïnvloeden

- ❖ Vertraging Data extractie is nu 2 weken. Ik had verwacht de data 'eenvoudig' uit het systeem te kunnen halen, door de DBC tabel te pakken en alles wat daarbij hoort eruit te trekken.

Deze issues zijn ook de reden waarom mijn zelfvertrouwen én mijn tevredenheid over de voortgang omlaag zijn gegaan. Ik had dit van te voren niet verwacht en gehoopt.

Plan komende periode

- ❖ Meelopen met de Dermatologie voor verkrijgen van Domeinkennis
- ❖ Gesprek met iemand die kan helpen met data extractie via de DBC registratie
- ❖ Gesprek met WJ en iemand van LUMC voor ervaringen van andere ziekenhuizen.

Bijlage 4: Requirements

In deze bijlage staat een deel van de systeemrequirements weergegeven. Voor het in kaart brengen van het gewicht van de requirements wordt gebruik gemaakt van de MoSCoW-methode. Dit is een methode voor het stellen van prioriteiten. De hoofdletters in MoSCoW staan voor:

Letter	Betekenis	Toelichting
M	Must have	Eisen met Must zijn kritisch voor het welslagen van het project. In principe zijn dit dan ook 'knock out' criteria. Indien alle betrokkenen instemmen kan een eis met Must afgezwakt worden naar een Should.
S	Should have	Eisen met Should zijn zeer gewenst, maar zonder kan het project toch succesvol zijn ook al wegen ze net zo zwaar als een eis met Must.
C	Could have	Gewenst, maar niet noodzakelijk (wordt soms 'nice to have' genoemd).
W	Won't have	Niet nu, maar mogelijk wel in de toekomst. Levert bij een vergelijking bonuspunten op.

Standaarden

Nr.	Standaarden	MoSCoW	Antwoord
2.6	UTF-8	S	
2.8	Server OS: Microsoft Windows Server 2012 R2	S	
2.9	Virtualisatie (Hypervisor): VMware 5.5	S	
2.10	Protocol voor block level IO: iSCSI (redundant)	S	
2.11	File sharing op basis van SMB en NFS (beperkt)	S	
2.17	RdGG verzorgt de netwerkservices DHCP, DNS en WINS met behulp van het Microsoft Windows Server platform. NTP m.b.v. een appliance.	M	
2.18	RdGG verzorgt Directory Services (AD) met behulp van het Microsoft Windows Server platform	M	
2.19	Standaard Database is Microsoft SQL Server 2014	S	

Operationele eisen - ICT

Nr.	Eis	MoSCoW	Antwoord
3.3	Het gebruikt van hard gecodeerde IP-adressen in de applicatiesoftware wordt niet toegestaan.	M	
3.4	Voor SQL databases wordt bij voorkeur gebruik gemaakt van (DNS) aliansen.	S	
3.6	De toepassing kan werken met de standaard virusscanner van de RdGG (Sophos). Het up to date houden wordt geregeld vanuit I&I. Exclusions zijn beperkt toegestaan.	S	
3.7	I&I heeft volledig administratorrechten op server/ pc / applicatie / database.	S	
3.8	Specifieke instellingen t.b.v. monitoring door I&I (SCOM) mogen de werking van de applicatie niet beïnvloeden.	S	

Bijlage 5: Testrapport

In deze bijlage staan een aantal voorbeelden van de analyse resultaten van de pilot. De werkwijze is voor de andere resultaten van het testrapport (externe bijlage 5) hetzelfde.

Test case 3: Verschillende routes

Een beter beeld van het proces krijgen door dieper in te zoomen op mogelijke keuzepunten in een proces.

Voor deze test case zal het model worden gebruikt die op de volgende pagina staat opgenomen. Elke arcering is een activiteit die erbij komt en dus ook een extra procesflow is, op basis van de meest uitgevoerde activiteiten. In de figuur staat een legenda opgenomen.

Zoals al eerder is besproken zijn er ontzettend veel proces varianties. Voor de meest belopen proces paden kan daar dus niet naar gekeken worden. In plaats daarvan wordt er gekeken naar de zorgactiviteiten die het meest worden uitgevoerd en die op de meeste patiënten betrekking hebben. In totaal zullen er vijf verschillende routes worden beschreven, waarvan de patiënten het meest in aanraking komen tijdens hun behandeling. Deze 5 verschillende routes zijn gebaseerd op basis van het stapsgewijs verlagen van de granulariteit. Elk stap komt er een activiteit en verbinding bij.

Procesflow 1:

De eerste toevoeging die het happy path kent is het vaatonderzoek.

Een mogelijk verloop van het proces is dan dit:

Proces start → eerste polikliniekbezoek → vaatonderzoek → zwachtelen → zwachtelen → herhaal-polikliniekbezoek → zwachtelen → zwachtelen → herhaal-polikliniekbezoek → zwachtelen → zwachtelen → herhaal-polikliniekbezoek → zwachtelen → herhaal-polikliniekbezoek → zwachtelen → *Proces einde*.

Procesflow 2:

Proces start → eerste polikliniekbezoek → vaatonderzoek → zwachtelen → zwachtelen → herhaal-polikliniekbezoek → zwachtelen → zwachtelen → herhaal-polikliniekbezoek → zwachtelen → zwachtelen → herhaal-polikliniekbezoek → tubigrip → *Proces einde*

Procesflow 3:

Proces start → eerste polikliniekbezoek → vaatonderzoek → zwachtelen → zwachtelen → herhaal-polikliniekbezoek → zwachtelen → zwachtelen → herhaal-polikliniekbezoek → teleconsult tussen poortspecialist en patiënt → *Proces einde*

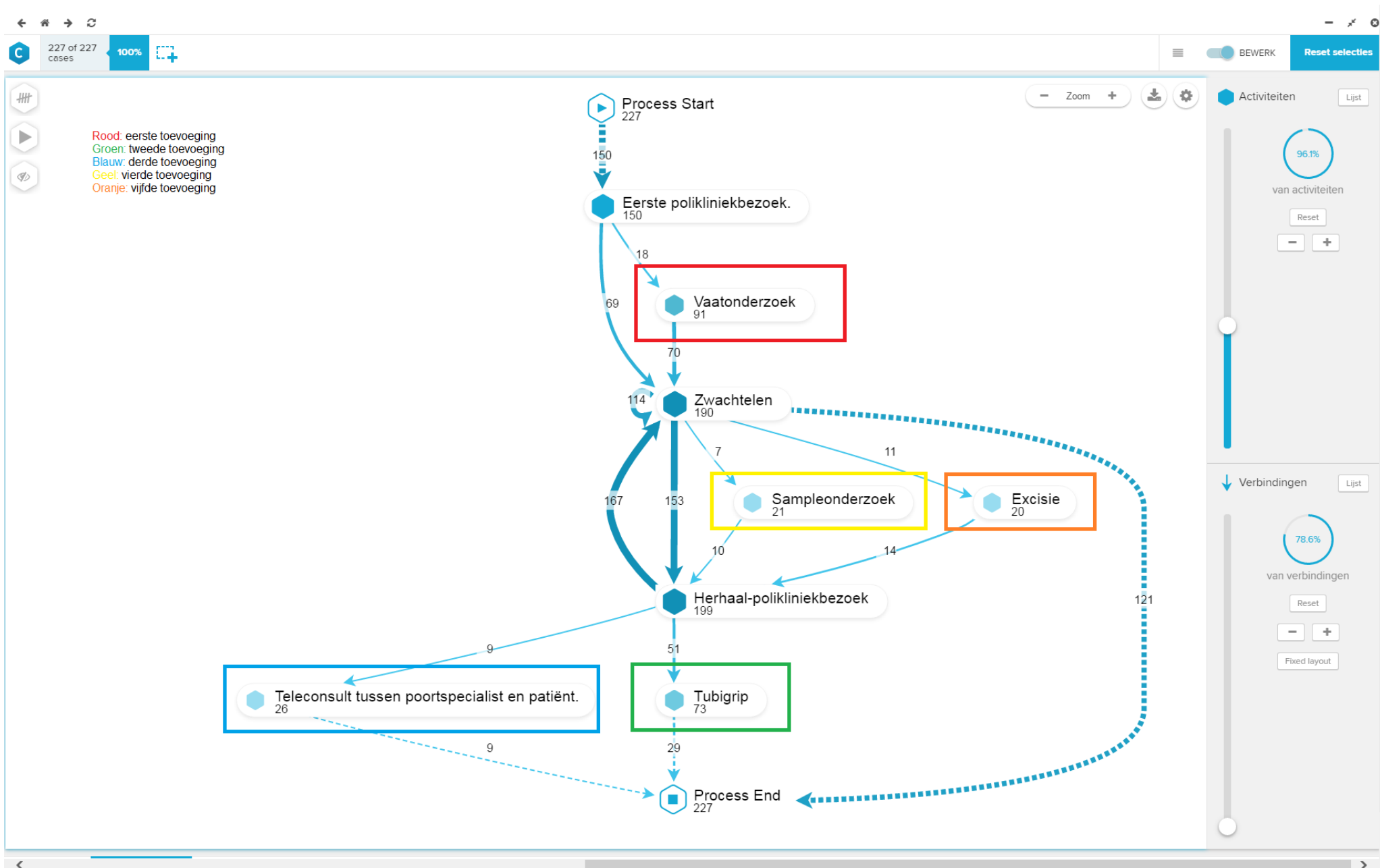
Procesflow 4

Proces start → eerste polikliniekbezoek → vaatonderzoek → zwachtelen → zwachtelen → herhaal-polikliniekbezoek → zwachtelen → zwachtelen → Sampleonderzoek → herhaal-polikliniekbezoek → tubigrip → *Proces einde*

Procesflow 5

Proces start → eerste polikliniekbezoek → vaatonderzoek → zwachtelen → zwachtelen → herhaal-polikliniekbezoek → zwachtelen → zwachtelen → excisie → herhaal-polikliniekbezoek → tubigrip → *Proces einde*

Ook in procesflow 4 en 5 staat de tubigrip en het vaatonderzoek genoemd. Het is heel goed mogelijk dat een patiënt deze zorgactiviteiten niet uitvoert, maar alleen de extra toevoeging betrekking heeft tot de proces flow. Ze staan niet voor niks bestempelt als 'mogelijk verloop', gezien de hoeveelheid varianten.



Doelstelling 5: In kaart brengen van het percentage en aantal patiënten met een doorlooptijd > 90 dagen

Deze doelstelling is gerealiseerd. Op de volgende pagina laat figuur 19 zien welke patiënten een doorlooptijd van meer dan 90 dagen hebben (rood gemarkeerd) en welke patiënten een doorlooptijd van minder dan 90 dagen hebben (groen gemarkeerd)

ZorgtrajectCode	Doorlooptijd in dagen
7001932421	674
7001935650	14
7001938761	49
7001941785	126
7001942369	532
7001942460	4
7001946146	46
7001946261	11
7001946490	248
7001948536	3
7001954296	213
7001955412	17
7001956049	370
7001957154	46
7001957290	137
7001957997	59
7001963409	40
7001968950	67
7001970131	14
7001971704	271
7001976672	231
7001977425	311
7001978371	399
7001980358	25
7001980465	105

Doelstelling 6: In kaart brengen van het percentage en aantal patiënten die > 1 keer het zorgtraject van de DBC Ulcus cruris hebben doorlopen

Ik heb verteld dat er in totaal 227 patiënten zijn. Uit gesprekken met de Dermatologie is gebleken dat de eerste activiteit van de patiënten "Eerste polikliniekbezoek" is. Volgens Celonis zijn er echter maar 150 patiënten volgens deze gewenste eerste stap gegaan.

Doordat de zorgactiviteiten dus niet goed zijn geregistreerd door de medewerkers van de Dermatologie, is het antwoord op deze vraag ook niet betrouwbaar. Blijkbaar registreren niet alle medewerkers op de juiste manier de eerste processtap van een patiënt. Dit zorgt ervoor dat het antwoord op de vraag alleen kan worden gegeven voor de 150 patiënten waarvan het wél is geregistreerd.

In totaal is de activiteit Eerste polikliniekbezoek 153 keer uitgevoerd. Dat is dus 3 keer meer dan de hoeveelheid (verschillende) patiënten die deze stap hebben doorlopen. Met het component 'case explorer' en een aantal filters heb ik in Celonis de drie extra zorgactiviteiten opgespoord.

3 of 227 cases

1%

Case begint met Eerste polikliniekbezoek.

✖

Direct gevolgd door Zwachtelen - Eerste polikliniekbezoek.

✖

✖

Selectie behouden?

✓

TABELKOLOMMEN

←

Zoek op kolomnaam

🔍

CASE ID	NUMBER OF ACTIVITI...	DURATION	ZORGTRAJECTCODE
7002049014	10	6M	7002049014
7002055634	7	5M	7002055634
7002080651	13	5M	7002080651

Bijlage 6 Identificatie baten en kosten

In deze bijlage staat de eerste stap van de business case opgenomen.

Baten

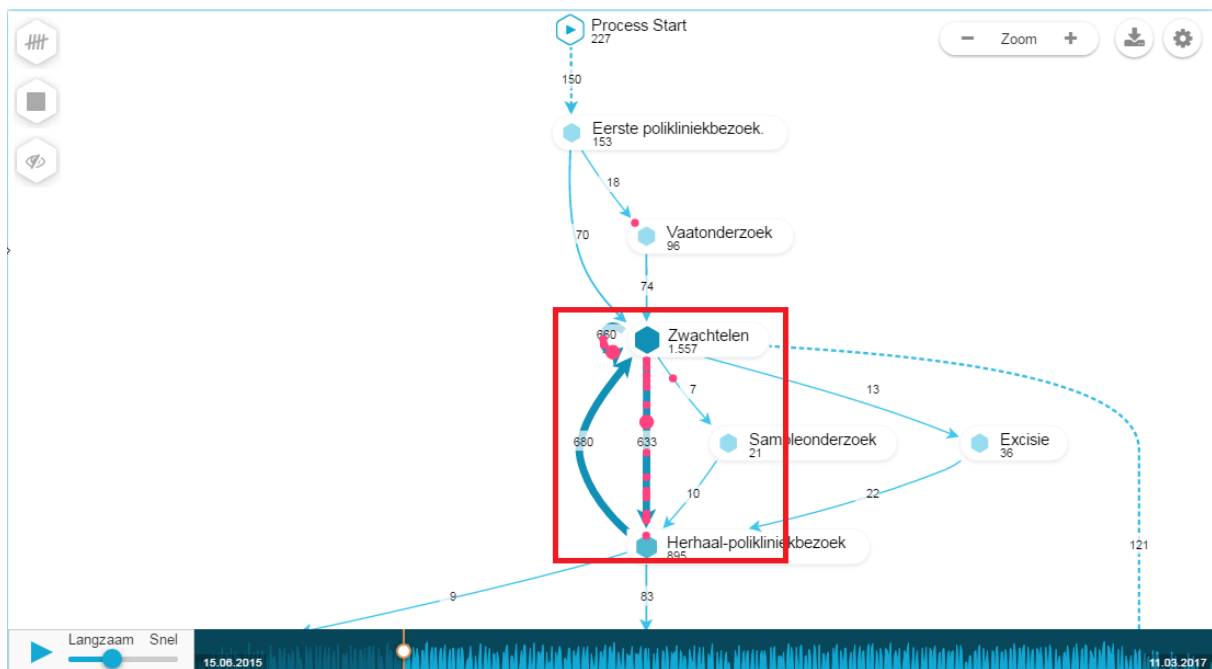
❖ Inzicht in het proces

Eerder in dit document heb ik aangegeven dat het ulcus cruris proces van de Dermatologie een zwart gat was. Met de resultaten van Process Mining heb ik dit veranderd. Niet alleen de flow, maar ook een dashboard met allerlei KPI's, is mogelijk met Process Mining, in combinatie met de tool Celonis. De gevalideerde test cases in het vorige hoofdstuk laten dit dan ook goed zien.

❖ Objectieve procesmodellen

Het in kaart brengen van processen kan ook doormiddel van participerende-observaties, co-creaties, workshops e.d. Ook daarmee kunnen wachttijden en doorlooptijden worden berekend. Echter zijn deze resultaten subjectief: elke medewerker heeft een eigen interpretatie van de werkelijkheid. Daarnaast is deze aanpak foutgevoelig, omdat fouten maken simpelweg menselijk is. Dit werkt allemaal in het nadeel van de representativiteit van het (zelfgemaakte) procesmodel.

Bij Process Mining is dit allemaal niet het geval. Een (ziekenhuis)informatiesysteem die voor elke activiteit de begin- en eindtijd, medewerker en andere aanvullende gegevens registreert, zorgt voor 100% representativiteit van het procesmodel. Het procesmodel is dan namelijk gebaseerd op geregistreerde feiten en niet op (subjectieve) bevindingen van medewerkers.



❖ *Techniek voor Continu verbeteren*

Het Lean team is in het Reinier de Graaf ziekenhuis bezig om mensen bewust te maken van het continu verbeteren (volgens de Lean methodologie). Process Mining is een goede techniek om deze manier van denken onder de medewerkers te brengen. Met Process Mining geeft namelijk een volledig inzicht van een proces. Op deze manier kunnen er oorzaken in kaart worden gebracht waarom het proces niet verloopt zoals gewenst.

❖ *Bottlenecks identificeren*

De simulatie van het proces zorgt ervoor dat de drukke delen van het proces erg oplichten. Niet alleen door het in kaart brengen van wachttijden tussen verschillende activiteiten, maar ook door het simuleren van de patiënten die daadwerkelijk die tijd hebben moeten wachten op de volgende stap. De figuur hieronder laat dit erg goed zien. Elk bolletje is een patiënt en dat geeft wel aan welke stappen een bottleneck zijn voor het proces

❖ *Aanvulling op managementrapportages*

Met goede managementrapportages zijn ook veel delen van een proces te meten en aan te sturen. Daar is niet per se Process Mining voor nodig. Process Mining is echter meer dan alleen een dashboard met getallen (KPI's). Er kunnen ook oorzaken worden gekoppeld aan deze getallen en bepaalde uitkomsten. De test case die ik heb beantwoord met doelstelling 5 (hoofdstuk 8.4) is hiervan een goed voorbeeld. De doorlooptijd van een proces kan worden opgevraagd met managementrapportages, maar het wordt niet duidelijk waarom er een bepaald getal naar boven komt. Met Process Mining is aan te tonen wat de oorzaak is van een lange (of korte!) doorlooptijd, door bijvoorbeeld het Proces te simuleren.

Deze pilot is slechts "het topje van de ijsberg", als ik kijk naar de hoeveelheid mogelijkheden die de inzet van Process Mining met zich meebrengt (*op basis van alle geraadpleegde bronnen in de literatuurlijst*). Met deze uitgevoerde pilot kan ik dat echter nog niet aantonen in de praktijk, maar wellicht kan een vervolgonderzoek hier verandering in maken.

Kosten

De kosten van de inzet van Process Mining zijn erg variabel. Er zijn namelijk meerdere situaties mogelijk waarbij Process Mining kan worden ingezet:

1. Licentie van Celonis voor één gebruiker
2. Licentie van Celonis voor onbeperkt aantal gebruikers, waarbij de kosten worden gerekend per proces wat wordt gemined.
3. Licentie van Celonis voor onbeperkt aantal gebruikers, waarbij de kosten worden gerekend per rol in Celonis.

De kosten voor de toekomstige gebruiker is ook variabel: er zijn meerdere mogelijkheden:

1. De gebruiker is een student.
2. De gebruiker is een FTE van het Reinier de Graaf ziekenhuis
3. Meerdere FTE als toekomstige gebruikers
 - a. Hierbij is alleen de aanschaf van licentiemogelijkheid 2 & 3 van toepassing

Bijlage 7: Gedetailleerde procesevaluatie volgens STARR

1. Oriëntatie & Onderzoek

Situatie

Tijdens de opleiding heb ik nauwelijks les gehad over het onderwerp Process Mining. Ook het ziekenhuis was niet in het bezit van deze kennis. Om die redenen heb ik tijdens deze fase allerlei bronnen bestudeerd die mij meer informatie hebben gegeven, rondom het onderwerp Process Mining.

Taak

Het verkrijgen van voldoende basiskennis rondom het onderwerp Process Mining, om de rest van de fases succesvol uit te voeren.

Actie

Om de nodige kennis van het begrip Process Mining te verkrijgen heb ik boeken, artikelen en rapporten doorgenomen. Ook heb ik expert-interviews afgenomen en tenslotte een MOOC gevolgd.

Resultaat

Een goede kennis van het begrip en onderwerp Process Mining

Reflectie

Deze fase heb ik goed doorlopen. Ik heb een aantal verschillende dataverzamelingstechnieken gebruikt. Dit is een goede aanpak geweest, want elke manier van data verzamelen heeft mij extra (relevante) informatie opgeleverd. Het ziekenhuis en ik ook had nog geen of nauwelijks kennis van Process Mining, vandaar dat het noodzakelijk was om verschillende dataverzamelingstechnieken te gebruiken, om zo tot valide resultaten te komen.

In deze fase heb ik mijn initiële planning moeten veranderen, aangezien de opdrachtgever geen uitgebreide requirements analyse wilde, voor de uitvoering van de tool selectie. Dit heeft mij wel op het idee gebracht om elke week terug te kijken op de planning, om deze zodoende te bewaken en aan te passen bij eventuele veranderingen (zie competentie Project Managen).

2. Process Mining in Nederlandse ziekenhuizen

Situatie

Voor het Reinier de Graaf ziekenhuis (en voor mij) is Process Mining een innovatief onderwerp. Zoals eerder gezegd heeft het ziekenhuis namelijk nog geen kennis over dit onderwerp. Hierdoor is het interessant om te identificeren wat de ervaringen van andere ziekenhuizen in Nederland zijn.

Taak

Het verkrijgen van ervaringen van andere ziekenhuizen, met betrekking tot Process Mining.

Actie

Om de ervaringen van andere ziekenhuizen te verkrijgen heb ik interviews gehouden met allerlei experts op het gebied van Process Mining. Daarnaast heb ik deskresearch uitgevoerd naar reeds uitgevoerde Process Mining projecten (van Nederlandse ziekenhuizen). Tenslotte heb ik contact opgenomen met veel ziekenhuizen in Nederland om de Process Mining ervaringen te inventariseren.

Resultaat

Een beperkt beeld van de Process Mining ervaringen van andere Nederlandse ziekenhuizen.

Reflectie

Ik zeg niet voor niets 'een beperkt beeld' van de ervaringen. Het deskresearch leverde voor mij niet het resultaat voor de gewenste betrouwbaarheid: te weinig artikelen gevonden die een eerder uitgevoerd Process Mining onderzoek beschreven. De experts hebben mij gelukkig ook geholpen met hun ervaringen bij andere ziekenhuizen. Ook heb ik van één van deze expert-interviews een contactpersoon (werkzaam bij het Maastricht UMC) overgehouden. Van dit contactpersoon heb ik veel kennis verkregen over de ervaring van het MUMC. Het grootste teleurstellende gedeelte van deze fase vind ik toch wel de hoeveelheid responses die ik heb gekregen op basis van mijn gestuurde mails naar andere ziekenhuizen in Nederland. Ik had van te voren wel verwacht dat er meer ziekenhuizen zouden reageren op mijn vraag m.b.t. het gebruik van Process Mining. Antwoorden als "we hebben vroeger een project uit gevoerd, maar zijn er niet mee doorgegaan, dus geen interesse" vind ik erg waardevol. Het resulteert niet in een gesprek, maar het zorgt wel voor een beeld van de ervaring van het betreffende ziekenhuis.

3. Tool selection

Situatie

Er was nog geen informatie over de beschikbare Process Mining tools. In deze fase heb ik daarom informatie verzameld over de verschillende tools en is er gekeken welke het beste past bij het ziekenhuis.

Taak

Van alle Process Mining tools een keuze maken, welke het meest geschikt is voor het ziekenhuis. De keuze is samen met de opdrachtgever gemaakt, op basis van de gebruikers-, business- en systeemrequirements.

Actie

Inventariseren van alle requirements. De gebruikersrequirements toetsen op de shortlist en op basis daarvan een definitieve keuze maken.

Resultaat

Celonis

Reflectie

Deze fase vond ik, op de uitvoering van de pilot na, de lastigste fase. Uiteindelijk ben ik wel erg tevreden over het resultaat en ook over de onderbouwing van het resultaat.

De eerste uitdaging vond ik het inventariseren van de requirements. Ik zal dit benoemen bij de evaluatie van de beroepstaak "vergaren en analyseren van requirements".

De grootste uitdaging lag in het creëren van een betrouwbare en valide onderbouwing voor de uiteindelijke keuze van de tool. Het komen tot een lijst van tools in Nederland was al niet eenvoudig. Ik had vrij snel een valide bron gevonden, met daarin een recente longlist. Dit was echter de enige recente bron met zo een longlist, waardoor de betrouwbaarheid niet heel erg hoog ligt.

De stappen die daarop volgden hebben veel tijd gekost. Allereerst de systeemrequirements toetsen aan de tool. De requirements heb ik op de mail gestuurd en het duurde bij een aantal bedrijven erg lang voor ik daar een response op kreeg (bij twee van de bedrijven zelfs geen response). Daarnaast wilde ik de gebruikersrequirements valideren door zelf een eerste indruk te krijgen van de tools, op basis van een voorbeeld casus. Dit gedeelte heeft me echt ontzettend veel tijd gekost. Zoals u weet heb ik tijdens de voorbereiding van de pilot een week een cursus van Celonis gevolgd, met als resultaat een goede basiskennis van de tool. In feite had ik deze cursus van elke tool moeten volgen, tijdens de tool selection. Met de beperkte tijd was dit gewoonweg onmogelijk, maar het had wel voor een ontzettend betrouwbare scoring gezorgd van de opgenomen gebruikersrequirements. De manier die ik heb gekozen is voor elke tool hetzelfde, maar het geeft dus geen indruk van de volledige mogelijkheden van alle tools.

Al met al denk ik wel dat ik deze fase goed heb uitgevoerd. De gebruikersrequirements konden betrouwbaarder worden onderbouwd (door de voorbeeld casus uitvoeriger te analyseren), maar de werkwijze was wel voor elke tool hetzelfde en de tijd zorgde ervoor dat ik geen diepere analyse kon uitvoeren.

4. Voorbereiding pilot

Situatie

Process Mining is voor mij en het ziekenhuis een onbekend (innovatief) onderwerp. Gezien de onervarenheid is het essentieel om een goede voorbereiding te hebben op de pilot.

Taak

Domeinkennis verkrijgen van het proces van de Dermatologie en het onderzoeken welke methoden en technieken ik deze fase kan gaan gebruiken.

Actie

Domeinkennis van het betreffende proces heb ik verkregen doormiddel van gesprekken met het hoofd van de Dermatologie en met een doktersassistente. De methoden en technieken heb ik opgesteld op basis van een uitgevoerd deskresearch. Deze methode en technieken heb ik gevalideerd bij een aantal experts.

Resultaat

Een goede voorbereiding op de pilot: het testplan.

Reflectie

Het verkrijgen van voldoende domeinkennis ging echt ontzettend goed! Er was totaal geen weerstand en er waren genoeg medewerkers bij de Dermatologie die mij wilden helpen met mijn vragen. Bij het verkrijgen van de gewenste domeinkennis heb ik meteen een scope ingreep toegepast. Bij de tool selection had ik al vertraging opgelopen en de uitvoering van de pilot bracht een aantal hoge risico's met zich mee. De scope ingreep heb ik meteen doorspeeld met belangrijke stakeholders en met de begeleidend docent van de Haagse Hogeschool. Met het akkoord van iedereen heb ik deze scope ingreep definitief doorgezet. Nu ik achteraf kijk is deze scope ingreep de redding geweest van mijn onderzoek. De andere twee deelvragen had ik door de extra vertraging in de uitvoering van de pilot nooit kunnen beantwoorden.

Het deskresearch gedeelte verliep over het algemeen goed. Ik heb een goede methodologie gevonden die mij ook uiteindelijk goede handvatten heeft gegeven voor de uitvoering van de pilot. Ook was er genoeg informatie te vinden over mogelijke (data) obstakels bij Process Mining projecten.

Daarnaast hadden een aantal experts (van eerder uitgevoerde interviews) nog een aantal goede tips die ik heb kunnen gebruiken tijdens de voorbereiding. Ik was erg blij dat dit gedeelte snel en vrijwel zonder complicaties is verlopen, gezien de vertraging van de tool selection. Tenslotte heb ik een cursus gehad van de tool Celonis. Heeft deze cursus voor genoeg toegevoegde waarde gezorgd, aangezien het zeker één week van mijn tijd heeft gekost?

Ja, deze cursus is echt één van de beste methoden geweest die ik tijdens mijn stage heb gebruikt om informatie te verkrijgen. Het heeft me veel tijd gekost, maar aan de andere kant kan ik nu wel op een goede manier de event log importeren en goede analyses maken op het procesmodel wat daaruit voortkomt. Voor het uiteindelijke resultaat zal het zeker een positieve invloed hebben.

5. Uitvoering pilot

Situatie

Het onderzoek gedeelte is met het testplan afgerond. Deze fase is de start van het praktijkgedeelte.

Taak

De opgestelde test cases & doelstellingen analyseren met de gekozen tool uit de tool selection en valideren met belangrijke stakeholders (hoofd Dermatologie, Lean, opdrachtgever).

Actie

Ik heb dit aangepakt op basis van mijn gekozen methodologie: Extraction, Data processing, Mining & Analysis, Evaluation

Resultaat

Gevalideerde test cases en doelstellingen die een eerste indruk geven over de toegevoegde waarde van Process Mining en Celonis.

Reflectie

Een moeilijke, maar ook bevredigende fase. De eerste fase leek mij van te voren vrij eenvoudig. Tijdens de onderzoeksfase had ik goed onderzoek gedaan welke data ik moest gebruiken voor deze fase. Veel experts en bronnen uit het deskresearch gebruikte dezelfde data, namelijk de DBC-verrichtingen. De opdrachtgever was het hier allereerst niet mee eens en was van mening dat de data voor de event log op een andere manier uit het systeem moest worden gehaald. Dat zorgde voor vertraging. Uiteindelijk heb ik samen met de opdrachtgever besloten om toch de DBC-verrichtingen als data te gebruiken en daarom moest er noodgedwongen een nieuwe stakeholder komen, die kennis had over de DBC-data. Op basis van één gesprek met de nieuwe stakeholder had ik gelukkig de juiste data. Deze kreeg ik een week later geleverd. Ik had nu in totaal vijf weken vertraging in mijn onderzoek, t.o.v. de initiële planning.

Gelukkig was dit de enige stap met vertraging en gingen de andere stappen vrij gemakkelijk. Het testplan heeft ervoor gezorgd dat ik snel de vervuilde data uit de event log kon halen.

6. Business case

Situatie

De analyseresultaten van de pilot zorgden niet voor een concrete toegevoegde waarde. Ook was er nog geen volledige informatie over de kosten van de inzet van Process Mining.

Taak

Het definiëren van de baten, op basis van de analyseresultaten vanuit het testrapport en het inventariseren van de kosten.

Actie

Ik heb dit in vier stappen uitgevoerd:

Stap 1: Identificeren van kwalitatieve baten en kosten

Stap 2: Kwantificeren van baten en kosten

Stap 3: Toepassing op de drivers van het Reinier de Graaf ziekenhuis

Stap 4: Conclusie

Resultaat

Concrete baten en kosten van de inzet van Process Mining, met de tool Celonis

Reflectie

Het definiëren van de kosten was vrij eenvoudig. Ook de analyseresultaten benoemen naar toegevoegde waarde was goed gelukt. Echter was het niet gelukt om de baten (of een aantal daarvan) monetair te maken. Er was te weinig tijd om nog een proces te analyseren, om daaruit wel genoeg informatie te verkrijgen, dat de toegevoegde waarde monetair kan worden gemaakt. Ik vond dat wel jammer, omdat ik had gehoopt om ook deze stap volledig uit te kunnen voeren.

7. Vervolgadvies

Situatie

Het Reinier de Graaf ziekenhuis heeft nog geen ervaring met Process Mining. Ook zijn er maar heel weinig medewerkers die weten wat Process Mining inhoud.

Taak

Het creëren van bewustwording van het onderwerp Process Mining onder de medewerkers van het ziekenhuis. Het opzetten van een vervolgadvis m.b.t. de inzet van Process Mining voor het Reinier de Graaf ziekenhuis.

Actie

Om bewustwording te creëren in het ziekenhuis heb ik een aantal interventies uitgevoerd:

- Verschillende gespreksvarianten
 - o Gesprekken tijdens de lunch of koffie
 - o Gesprekken met stakeholders
 - o Interviews
- Observaties
- Meelopen bij allerlei afdelingen
- Workshop
- Presentatie

Resultaat

De medewerkers van het Reinier de Graaf ziekenhuis bezit meer kennis over het onderwerp Process Mining.

Reflectie

Er zijn een aantal zaken die ik tijdens deze fase heb uitgevoerd, wat ik niet direct vermeld heb in het vervolgadvis. In theorie begint deze fase al op dag 1. Vanaf het begin ben ik bezig geweest om mensen bewust te maken van Process Mining, door tijdens lunches en allerlei andere gesprekken, over mijn opdracht te vertellen. Ik vind dat ik dit gedeelte in het begin van het proces beter had kunnen uitvoeren. Ik twijfelde vaak om op bepaalde mensen of stakeholders af te lopen en een praatje te maken, om vervolgens ook iets te vertellen van Process Mining. Voor mij is dit ook nog wel een leerpunt: vanaf het begin meer initiatief nemen. Later in het proces ging dit makkelijker, nadat ik mij volledig op mijn gemak voelde in het ziekenhuis. Ik heb meer mensen gesproken en het onderwerp Process Mining toegelicht. Aan het eind van mijn periode was mijn samenwerking met het Lean team erg goed. Toen is er ook besloten dat ik voor een aantal maanden mijn Process Mining resultaten ga presenteren tijdens het 'broodje Lean'. Dit is een presentatie voor maximaal 100 medewerkers van het ziekenhuis die bezig zijn in het denken van 'continu verbeteren' (Kaizen). Ook na mijn stage ga ik in deze workshop nog presenteren.

Al met al denk ik dat mijn eindresultaat van deze fase erg geslaagd is.