

Afstudeerverslag

Informatiebehoefte binnen het productieproces

Naam: Willem van Esch
Begeleidend docent: Johan Verhage
Tweede examiner: Klaas Groot

Plaats: *(verwijderd i.v.m. privacy)*
Datum: 01-06-2017

Referaat

Volledige titel afstudeerproject: *Uitvoeren van onderzoek naar de informatiebehoefte op de werkvloer en het ontwerpen van een functioneel ontwerp om bij te dragen aan een efficiënter productieproces.*

Plaats & Datum: *(verwijderd i.v.m. privacy)*, 01-06-2017

Inhoud: Dit is het afstudeerverslag van het project dat heeft plaatsgevonden bij Bedrijf X in de periode 06-02-2017 tot 02-06-2017.

Het afstudeerproject onderzocht of de huidige informatievoorziening aansloot bij de informatiebehoefte van de medewerkers binnen de productielijn van de lasserij. Toen er een verschil bleek te zijn tussen de informatievoorziening en de informatiebehoefte is er een oplossing gedefinieerd om dit verschil te overbruggen.

Sleutelwoorden: Informatievoorziening, informatiebehoefte, dashboards, RUP

Gegevens

(verwijderd i.v.m. privacy)

Student

<i>Naam student:</i>	Willem van Esch
<i>Studentnummer:</i>	12045942
<i>School:</i>	Haagse Hogeschool
<i>Opleiding:</i>	Business IT & Management
<i>Locatie</i>	Den Haag

Examinatoren

<i>Naam begeleidend examiner:</i>	Johan Verhage
<i>Naam tweede examiner:</i>	Klaas Groot

Voorwoord

(verwijderd i.v.m. privacy)

Dit afstudeerverslag is gemaakt ter afsluiting van de opleiding Business IT & Management.

Ik wens u veel leesplezier.

Willem van Esch

(verwijderd i.v.m. privacy), 01-06-2017

Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	8
2. Beschrijving organisatie	9
2.1. Algemene informatie	9
2.2. Organisatiestructuur	9
3. Opdrachtoomschrijving	11
3.1. Aanleiding	11
3.2. Vraagstelling	12
3.3. Doelstelling	12
3.4. Achtergrond.....	13
4. Toe te passen methoden en technieken	14
4.1. Projectmanagement	14
4.2. Modelleren	18
4.2.1. Unified Modelling Language (UML)	18
4.2.2. Archimate	18
4.3. Requirements engineering	19
4.4. Onderzoeksmethoden.....	23
4.4.1. Literatuuronderzoek	23
4.4.2. Casestudies	23
5. Fase 1: Inceptiefase	24
5.1. Doel van de fase	24
5.2. Verloop van inceptiefase.....	25
5.3. Initiëren van project.....	26
5.3.1. Kennismaking met het bedrijf en de afdeling	26
5.3.2. Plan van Aanpak	27
5.3.3. Stakeholderanalyse.....	31
5.3.4. Risicoanalyse	35
5.3.5. Initiële Business Case.....	38
5.4. Verkenning probleem domein	40
5.4.1. Onderzoeken huidige informatievoorziening	40
5.4.2. Rapportage 'Huidige informatievoorziening'	42
5.4.3. Literatuuronderzoek voor het Visiedocument	53
5.4.4. Visiedocument.....	55
5.5. Resultaten	57
6. Fase 2: Elaboratiefase	58
6.1. Doel van de fase	58
6.2. Verloop van elaboratiefase	59
6.3. Toewerken naar een initieel functioneel ontwerp	60

6.3.1.	Detailplanning maken.....	60
6.3.2.	Risico's her-evalueren.....	60
6.3.3.	Onderzoek doen naar inrichting dashboards.....	64
6.3.4.	Rapportage 'Inrichting dashboards'	67
6.3.5.	Initiële Functioneel ontwerp	76
6.4.	Resultaten	81
7.	Fase 3: Adviesfase	82
7.1.	Doel van de fase	82
7.2.	Verloop van adviesfase.....	83
7.3.	Afronden Project	84
7.3.1.	Detailplanning maken.....	84
7.3.2.	Risico's her-evalueren.....	84
7.3.3.	Functioneel Ontwerp	88
7.3.4.	Adviesrapport	92
7.3.5.	Overdracht project.....	98
7.4.	Resultaten	99
8.	Verantwoording beroepstaken.....	100
8.1.	Informatie vergaren, analyseren, beoordelen & verwerken	100
8.2.	Vergaren en analyseren van requirements.....	101
8.3.	Ontwerpen Software	102
8.4.	Projecten managen	103
9.	Reflectie	104
9.1.	Evaluatie proces.....	104
9.2.	Evaluatie producten	107
9.3.	Verbeterpunten	110
	Bibliografie	112
	Bijlage A: Begrippenlijst.....	114
	Bijlage B: Afkortingenlijst.....	115

Lijst met afbeeldingen

Figuur 1 Het Requirements Engineering proces.....	20
Figuur 2 Verloop inceptiefase met bijbehorende producten	25
Figuur 3 Detailplanning eerste gedeelte inceptiefase.....	29
Figuur 4 Interest-influence matrix van dit project.....	33
Figuur 5 Beschrijving risico uit de categorie 'Financieel'	36
Figuur 6 Use Case Diagram 'Produceer producten'	44
Figuur 7 Business Process Diagram 'Producten/halffabricaten produceren'	45
Figuur 8 Business Activity Diagram 'Producten/halffabricaten produceren'	46
Figuur 9 Begin model	47
Figuur 10 Einde model	47
Figuur 11 Archimate model Productieproces.....	48
Figuur 12 Archimate model Urenregistratie	50
Figuur 13 Verloop elaboratiefase met bijbehorende producten.....	59
Figuur 14 Detailplanning elaboratiefase	60
Figuur 15 Eerste iteratie dashboard Algemeen	68
Figuur 16 Tweede iteratie dashboard Algemeen.....	69
Figuur 17 Tweede iteratie dashboard Algemeen (alternatieve versie).....	70
Figuur 18 Derde iteratie dashboard Algemeen.....	71
Figuur 19 Derde iteratie dashboard Algemeen (alternatieve versie)	71
Figuur 20 Foto van whiteboard tijdens workshop	72
Figuur 21 Definitief concept Dashboard Algemeen	73
Figuur 22 Definitief concept Dashboard Afdeling	74
Figuur 23 Definitief concept dashboard Coördinator	75
Figuur 24 KPI 'Uitgevoerde bewerkingen tijdens shift'.....	76
Figuur 25 Uitleg van de KPI	76
Figuur 26 Use Case Diagram 'Produceer producten (nieuwe situatie)'	80
Figuur 27 Verloop adviesfase met bijbehorende producten	83
Figuur 28 Detailplanning adviesfase.....	84
Figuur 29 Voorbeeld Process View uit Software Architecture Description	88
Figuur 30 Screenshot Clickable Demo	91
Figuur 31 Gantt Chart implementatietraject korte termijn	93

Lijst met tabellen

Tabel 1 Risicotabel uit de categorie 'Financieel'	36
Tabel 2 Overzicht geïnterviewde personen	40
Tabel 3 MoSCoW tabel uit rapportage huidige informatievoorziening	52
Tabel 4 Zoektermen literatuuronderzoek Visiedocument	54
Tabel 5 Probleem statement	55
Tabel 6 Product Positie Statement	55
Tabel 7 Risicotabel financiële risico's (elaboratiefase)	61
Tabel 8 Risicotabel technische risico's (elaboratiefase)	61
Tabel 9 Risicotabel besluitvorming risico's (elaboratiefase)	61
Tabel 10 Risicotabel stakeholder risico's (elaboratiefase)	62
Tabel 11 Risicotabel overige risico's (elaboratiefase)	63
Tabel 12 Zoektermen literatuuronderzoek Designen Dashboards	64
Tabel 13 Design principes indeling dashboard	65
Tabel 14 Design principes grafieken en tabellen op het dashboard	65
Tabel 15 Design principes waardes op het dashboard	65
Tabel 16 Design principes doelgroep van het dashboard	65
Tabel 17 Algemene requirements	78
Tabel 18 Requirements bij dashboard algemeen	78
Tabel 19 Requirements bij dashboard afdeling	79
Tabel 20 Requirements bij dashboard coördinator	79
Tabel 21 Risicotabel financiële risico's	85
Tabel 22 Risicotabel technische risico's (adviesfase)	86
Tabel 23 Risicotabel besluitvorming risico's (adviesfase)	86
Tabel 24 Risicotabel stakeholder risico's (adviesfase)	87
Tabel 25 Risicotabel overige risico's (adviesfase)	87
Tabel 26 Requirements bij dashboard algemeen	92
Tabel 27 STARR tabel van beroepstaak 'Vergaren en analyseren van requirements'	101
Tabel 28 STARR tabel van beroepstaak 'Ontwerpen Software'	102
Tabel 29 STARR tabel van beroepstaak 'Projecten managen'	103
Tabel 30 Project Glossary	114
Tabel 31 Afkortingen	115

1. Inleiding

De rol van ICT in de industriële sector wordt steeds groter. Dit fenomeen heeft inmiddels al verschillende namen gekregen, sommigen noemen het Industrie 4.0, waarmee ze aanduiden dat het hier om de vierde industriële revolutie gaat, anderen houden het bij 'Industrial Internet of Things' of 'Smart Factory' (Lenstra, 2014). Een voorbeeld van een toepassing binnen de zogenoemde 'Smart Factory' zijn bijvoorbeeld machines die zelf aangeven welke componenten er defect zijn, op die manier kan een monteur direct zien wat de problemen zijn en hoe ze opgelost kunnen worden (Smart Industry, sd). Maar deze nieuwe technologieën scheppen ook mogelijkheden voor bijvoorbeeld nieuwe business modellen.

Ook bij Bedrijf X wordt er nagedacht over de ondersteunende rol van ICT binnen de productie, zij merken zelf ook dat deze rol steeds groter wordt. Daarom is er recentelijk binnen één van de productielijnen een digitaal systeem geïmplementeerd dat is bedoeld om het vele papierwerk binnen het proces te vervangen. Vóór de implementatie van dit systeem werd alle informatie over de te produceren orders via papieren verspreid naar de werknemers, nu kan deze informatie door de werknemers zelf digitaal worden opgevraagd via verschillende touchscreens op de werkvloer. De mogelijkheden die dit nieuwe systeem bieden gaven Bedrijf X de inspiratie om verder op onderzoek uit te gaan naar de rol die een digitale informatievoorziening kan spelen binnen het productieproces. Met dit project is geprobeerd om op deze vraag een antwoord te geven.

Structuur

Dit afstudeerverslag zal in hoofdstuk 2 beginnen met een beschrijving van het bedrijf en de organisatiestructuur. Dit is bedoeld om een beeld te scheppen van de omgeving van het afstudeerproject.

In hoofdstuk 3 zal daarna worden besproken wat de aanleiding van het afstudeerproject is, wat de vraagstelling is, wat de doelstelling is en wat de achtergrond van dit project is.

In hoofdstuk 4 worden de methoden en technieken besproken die toegepast zullen worden gedurende het project.

In hoofdstuk 5 wordt hierna dieper ingegaan op de eerste fase van het project, de inceptiefase. Dit hoofdstuk biedt een inzicht in de projectactiviteiten die in deze fase zijn ondernomen, de tussenproducten die de fase heeft opgeleverd en de resultaten die zijn behaald gedurende de fase. De inceptiefase focust zich op het initiëren van het project en het afbakenen en plannen van de activiteiten. Ook wordt de huidige informatievoorziening onderzocht en wordt op globaal level beschreven hoe een eventuele oplossing eruit zou kunnen gaan zien.

In hoofdstuk 6 wordt de elaboratiefase behandeld, deze fase gaat dieper in op het onderzoeken van de vraagstelling en het vaststellen van de requirements van de stakeholders. Ook wordt de globale beschrijving van een eventueel ontwerp verder uitgewerkt naar aanleiding van de requirements. Dit hoofdstuk heeft dezelfde indeling als hoofdstuk 5.

In hoofdstuk 7 wordt de laatste fase, de adviesfase, toegelicht. In deze adviesfase wordt het uiteindelijke ontwerp van de oplossing gepresenteerd, daarnaast wordt in deze fase een advies geformuleerd voor de vervolgstappen die kunnen worden ondernomen na het project. De indeling van dit hoofdstuk is eveneens identiek aan dat van hoofdstuk 5 en 6.

Hoofdstuk 8 zal inzicht geven in de beroepstaken waar aan is gewerkt gedurende de afstudeerstage. Als laatste zal in hoofdstuk 9 gereflecteerd worden op het proces en de tussenproducten en zullen er een aantal verbeterpunten worden gedefinieerd waaraan gewerkt kan worden in toekomstige projecten.

2. Beschrijving organisatie

In dit hoofdstuk wordt een introductie gegeven van de organisatie waarin het afstudeerproject heeft plaatsgevonden. Er zal een korte introductie worden gegeven over het bedrijf, de inrichting van de organisatie, de belangrijkste processen en de omgeving waarin het afstudeerproject is uitgevoerd.

2.1. Algemene informatie

(verwijderd i.v.m. privacy)

2.2. Organisatiestructuur

De afstudeeropdracht vindt plaats op het hoofdkantoor van Bedrijf X in Plaats X en focust zich alleen op processen binnen deze organisatie. De organisatiestructuur van de zusterondernemingen in het buitenland zal dan ook buiten beschouwing worden gelaten.

Het hoofdkantoor in Plaats X bestaat uit tien verschillende afdelingen. Een aantal van deze afdelingen zijn weer onderverdeeld in subafdelingen.

Het project vindt plaats binnen de afdeling IT van Bedrijf X. Deze afdeling bestaat op het moment uit vier werknemers: twee applicatiebeheerders, een netwerkbeheerder en een Hoofd IT. Samen met de applicatiebeheerders is het hoofd IT verantwoordelijk voor de functionele kant van de alle processen die plaatsvinden tussen het ontvangst van een klantenorder en de opslag van het geproduceerde in het magazijn. Ter ondersteuning daarvoor wordt er gebruik gemaakt van zogenaamd Enterprise Resource Planning systeem, vaak afgekort als ERP-systeem. Dit systeem omvat een breed scala aan functies en ondersteunt verschillende afdelingen. Zo wordt er in dit systeem bijvoorbeeld bijgehouden door de afdeling Retail welke orders verschillende klanten hebben geplaatst. Maar creëert dit systeem voor de afdeling Operatie bijvoorbeeld ook planningen voor het produceren van deze orders.

Ook is de afdeling verantwoordelijk voor de informatievoorziening binnen het bedrijf. Om de afdeling hierbij te ondersteunen wordt er gebruik gemaakt van een Business Intelligence-systeem waarin verschillende rapportages worden gecreëerd voor verschillende afdelingen. Dit Business Intelligence-systeem helpt bij het verzamelen van data uit verschillende informatiebronnen en het visueel maken van deze informatie in een rapportage.

Hoewel het project plaatsvindt op de afdeling IT zal het zich focussen op de afdeling Operatie. Waarbij de nadruk ligt op de subafdelingen Planning en Productie. De subafdeling Planning is verantwoordelijk voor het inplannen van werknemers, machines en grondstoffen. En de subafdeling Productie is verantwoordelijk voor het daadwerkelijk transformeren van de grondstoffen naar de eindproducten. De afdeling Productie is daarom opgedeeld in verschillende productielijnen. Deze productielijnen zijn elk verantwoordelijk voor het produceren van een ander type producten. Een productielijn is een proces dat begint bij het produceren van halffabricaten vanuit grondstoffen en eindigt bij de opslag van de geproduceerde eindproducten in het magazijn. Binnen de productielijn vinden een aantal bewerkingen plaats om van de grondstoffen tot de eindproducten te komen. Een van de grondstoffen die Bedrijf X binnenkrijgt zijn bijvoorbeeld metalen buizen, de eerste bewerking binnen het proces is dan het zagen van deze buizen op de juiste lengte.

Binnen één van deze productielijnen is Bedrijf X gestart met een pilot waarin er een nieuw systeem op de werkvloer is geïntroduceerd dat de informatievoorziening moet digitaliseren, voorheen werd namelijk alle informatie via papier verspreid. Dit systeem werkt via touchscreens in de productiehal waarop operationele informatie wordt getoond aan de werknemers. De werknemers hebben een persoonlijke sleutel om in te kunnen loggen op de touchscreens, zij krijgen dan te zien welke producten of halffabricaten zij moeten produceren en wanneer ze hiermee klaar moeten zijn. Met halffabricaten wordt in deze context de onderdelen van een eindproduct bedoeld.

Het afstudeerproject zal zich daarom ook op deze productielijn concentreren. Het betreft in dit geval de productielijn van de lasserij. Deze productielijn is verantwoordelijk voor de productie van de gelaste producten binnen Bedrijf X, met uitzondering van de maatwerkproducten. Deze producten worden binnen deze lijn op twee manieren gelast, namelijk handmatig of met de nieuwe automatische lasstraat die Bedrijf X recent heeft geïmplementeerd. Omdat op dit moment de volledige capaciteit van de lasstraat nog niet wordt benut is het bedrijf op zoek naar manieren om de productielijn te optimaliseren. Met dit project hoopt Bedrijf X dan ook inzicht te krijgen in de informatiebehoefte van de werknemers en waar nodig oplossingen te vinden om te zorgen dat aan deze informatiebehoefte wordt voldaan zodat de werknemers hun taken optimaal kunnen uitvoeren.

3. Opdrachtomschrijving

In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de aanleiding, vraagstelling en doelstelling van het project.

3.1. Aanleiding

Bedrijf X is al een korte tijd bezig om toe te werken naar de digitalisering van de huidige processen binnen de subafdeling Productie. Dit project ligt dan ook in het verlengde van deze wens. De informatievoorziening binnen deze processen verliep eerder via verschillende papieren maar recentelijk heeft het bedrijf een nieuw systeem geïmplementeerd wat digitaal operationele informatie verstrekt aan de werknemers binnen het proces. Zo kunnen de werknemers via een touchscreen in de productiehal zien wat ze moeten produceren en wanneer ze dit moeten produceren. Het werken met een digitaal systeem in plaats van via papier biedt een aantal belangrijke voordelen:

- **Er worden minder fouten gemaakt:** voorheen kon het voorkomen dat er iets misging als het papier werd overgedragen van de ene werknemer naar de andere, nu hoeft er geen overdracht meer plaats te vinden omdat alles digitaal vanuit een centraal punt wordt verspreid.
- **Er kan beter worden gestuurd op het proces:** dankzij het digitale systeem wordt snel duidelijk waar de werknemers mee bezig zijn. Daarnaast wordt ook snel inzichtelijk wanneer de werknemers achterlopen op de planning.
- **De werknemers krijgen meer verantwoordelijkheid:** voor de invoering van het systeem was het vaak de coördinator die aangaf wat een werknemer moest gaan doen en wanneer hij klaar moest zijn, nu kan de werknemer zelf kiezen met welke taak hij aan de slag gaat en zal hij zelf in de gaten moeten houden of hij nog op schema ligt.
- **Er wordt minder papier verbruikt:** voor de invoering van het systeem moest er vaak per order een aantal papieren worden geprint. Dankzij dit digitale systeem hoeft er veel minder te worden afgedrukt en wordt er bespaard op zowel papier als printerinkt.

Om het digitale systeem eerst te kunnen testen en de werknemers te laten wennen is er door het bedrijf voor gekozen om het systeem voorlopig alleen te introduceren binnen de productielijn van de lasserij. Deze productielijn is verantwoordelijk voor de productie van de gelaste producten. Een belangrijke reden om voor deze productielijn te kiezen als omgeving voor het testen van het nieuwe systeem, is de nieuwe automatische lasstraat die geplaatst is op deze productielijn. Deze automatische lasstraat maakt het mogelijk om in korte tijd meer producten te kunnen produceren. Bedrijf X zou graag zien dat de lasstraat optimaal wordt gebruikt en dat deze voortdurend bezig is met de productie van verschillende producten. Alleen is dit momenteel nog lastig omdat de lasstraat de enige component in de productielijn is die volledig automatisch is. De rest van de productielijn bestaat uit handmatige werkzaamheden. Bedrijf X is daarom op zoek naar manieren om deze handmatige processen te optimaliseren en efficiënter te maken zodat ook de output van de lasstraat kan worden verhoogd.

Daarom ontstond vanuit Bedrijf X de vraag om in kaart te brengen welke additionele informatiebehoefte de werknemers binnen de productielijn van de lasserij hebben. De informatiebehoefte voor operationele informatie wordt op dit moment verzorgd door het nieuwe systeem maar de vraag is of er nog een aanvullende informatiebehoefte is. En als deze informatiebehoefte er is, dan is de vraag van Bedrijf X welke oplossing er ontworpen zou kunnen worden om aan deze informatiebehoefte te voldoen. Door een antwoord te krijgen op deze vragen hoopt Bedrijf X erachter te komen of er mogelijkheden zijn om de informatievoorziening te verbeteren waardoor de werknemers hun taken efficiënter kunnen uitvoeren.

3.2. Vraagstelling

De hoofdvraag die gedurende dit project beantwoordt dient te worden is:

“Zijn er aanpassingen nodig om de huidige informatievoorziening te laten aansluiten op de informatiebehoefte van de werknemers in de productielijn van de lasserij?”

Om een compleet en duidelijk antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag is er voor gekozen om een aantal deelvragen te formuleren die kunnen helpen bij het beantwoorden van deze vraag. Dit zijn de volgende deelvragen:

- Hoe is de huidige informatievoorziening binnen de productielijn van de lasserij op dit moment ingericht?
- Welke informatie hebben de werknemers binnen de productielijn van de lasserij nodig om hun werkzaamheden optimaal te voltooien?
- Sluit de huidige informatievoorziening aan op deze informatiebehoefte van de werknemers binnen de productielijn van de lasserij?
- Welke oplossingen zouden er indien nodig geïmplementeerd kunnen worden om de informatie te leveren die de werknemers binnen de productielijn van de lasserij nodig hebben voor het optimaal voltooien van hun werkzaamheden?

De verschillende projectactiviteiten binnen de verschillende fases dienen om een antwoord te kunnen vinden op deze vragen. De concrete antwoorden op deze vragen zullen aan het einde van het project worden gegeven in het adviesrapport. De deelvragen zijn geordend in de volgorde waarop zij beantwoord zullen worden. Er zal dus eerst onderzocht worden hoe de huidige informatievoorziening binnen de productielijn is ingericht. Daarna zal worden onderzocht welke informatie de werknemers dan precies nodig hebben voor het optimaal kunnen uitvoeren van hun werkzaamheden. Daarop volgend kan worden vergeleken of deze informatiebehoefte aansluit bij de informatievoorziening zoals die in de eerste deelvraag in kaart is gebracht. Met de antwoorden op deze drie vragen kan daarna de laatste deelvraag worden beantwoord waarbij duidelijk wordt of er een oplossing nodig is en welke oplossing dit eventueel dan kan zijn.

En als laatste kan het afstudeerproject worden samengevat door antwoord te geven op de hoofdvraag. Het gaat hierbij om een zogenaamde ‘toetsende’ vraag. Bij een toetsende vraag wordt onderzocht of iets aan bepaalde criteria voldoet. In dit geval dus of de huidige informatievoorziening aansluit bij de informatiebehoefte. Een toetsende vraag is vaak een gesloten vraag, maar het is wel de bedoeling om hierbij niet alleen een bevestigend of ontkennend antwoord te geven maar ook om dieper in te gaan op de reden achter deze bevestiging of ontkenning met als onderbouwing de antwoorden op de deelvragen (Swean, 2012).

3.3. Doelstelling

De doelstelling van het afstudeerproject is het in kaart brengen van de informatie die de werknemers binnen de productielijn van de lasserij nodig hebben om hun werkzaamheden optimaal uit te kunnen voeren. Optimaal betekent in deze context het streven naar 100% efficiency van werknemers. De werknemers moeten dus zo min mogelijk tijd hoeven te besteden aan randzaken die geen output opleveren. Als uit dit onderzoek blijkt dat er een verschil zit tussen de informatie die werknemers nu krijgen en de informatie die de werknemers nodig hebben dan is het ook van belang om te onderzoeken hoe de huidige informatievoorziening uitgebreid zou kunnen worden. Met deze conclusie kan Bedrijf X als het nodig is na afronding van het project aan de slag om de voorgestelde verandering door te gaan voeren.

3.4. Achtergrond

Alvast vooruitlopend op een aantal zaken die later in dit document nog uitgebreider besproken zullen worden, is de bedoeling van dit hoofdstuk om kort stil te staan bij de situatie zoals deze was bij aanvang van het project.

Zoals eerder al werd genoemd wil Bedrijf X toewerken naar de digitalisering van de huidige processen binnen de subafdeling Productie. De eerste stappen werden hiertoe gezet door de implementatie van een digitaal systeem dat operationele informatie verstrekt aan de werknemers. Maar zoals al bleek uit de vraagstelling vroeg Bedrijf X zich af of de werknemers naast deze operationele informatie nog behoefte hebben aan aanvullende informatie, de vraag was daarbij hoe deze informatie dan het beste verspreid zou kunnen worden. Hiervoor moest allereerst worden onderzocht hoe de huidige informatievoorziening eruit ziet. Belangrijk daarin was dus vooral om uit te zoeken welke informatie onder de werknemers werd verspreid en waar deze informatie vandaan kwam. Uit dit onderzoek bleek dat de werknemers de volgende informatie uit het digitale systeem verkregen:

(verwijderd i.v.m. privacy)

Daarnaast bleek dat werknemers de volgende informatie mondeling kregen van de coördinatoren:

(verwijderd i.v.m. privacy)

Nu duidelijk was geworden hoe de huidige informatievoorziening eruit zag kon er worden onderzocht hoe deze uitgebreid zou kunnen worden.

4. Toe te passen methoden en technieken

In dit hoofdstuk worden een aantal vakgebieden beschreven. Per vakgebied zal worden aangegeven welke methoden en technieken binnen dit vakgebied tijdens het project zullen worden toegepast. Ook worden de keuzes voor de methoden en technieken toegelicht.

4.1. Projectmanagement

Omdat het project op zichzelf staat binnen het bedrijf is projectmanagement een belangrijk onderdeel van het project. Er is binnen het bedrijf geen standaardmethode die voor projectmanagement wordt gebruikt en daarom zal de software-ontwikkelmethode Rational Unified Process worden toegepast.

Het Rational Unified Process (RUP)

Binnen dit project wordt er gebruik gemaakt van het Rational Unified Process, ook wel afgekort tot RUP. RUP is een iteratief softwareontwikkelproces en is gericht op het ontwikkelen van software van een hoogwaardige kwaliteit die aansluit bij de behoeften van de eindgebruikers. RUP tracht dit te bereiken door het toepassen van een zogenaamde 'best practices' binnen de methodiek. Deze 'best practices' zijn gebaseerd op de punten waarop projecten vaak falen. RUP beschrijft onder andere de volgende best practices:

- **Beheer de requirements:** De RUP-methodiek biedt handvaten voor het achterhalen, organiseren en documenteren van de benodigde functionaliteiten en beperkingen; het documenteren van beslissingen en het gemakkelijk achterhalen en vastleggen van de business requirements. Het gebruik van zogenaamde Use Cases en Use Case scenario's helpt volgens RUP bij het duidelijk vastleggen van de functionele requirements. Een Use Case is een visuele weergave van de gebruikers van het systeem en interactie die zij hebben met het systeem en met andere gebruikers. RUP zorgt dat Use Cases en Use Case scenario's centraal staan bij het uiteindelijke ontwerpen, implementeren en testen van het systeem. Hiermee is volgens RUP de kans groter dat het uiteindelijke systeem voldoet aan de wensen en eisen van de eindgebruiker. Ook zorgt het vastleggen van deze zaken ervoor dat alle requirements en beslissingen later te traceren zijn waardoor duidelijk wordt waar ze vandaan zijn gekomen en wat de gedachte erachter was.
- **Bewaak de kwaliteit van de software:** Deze 'best practice' lijkt op het eerste gezicht weinig relevant voor dit project maar hoewel er in dit project geen software ontwikkeld zal worden is het wel van belang dat het uiteindelijke ontwerp voldoet aan een aantal kwaliteitseisen. Daarom is het nodig om, zoals RUP beschrijft, elke fase bezig te zijn met beoordelen van de kwaliteit van de opgeleverde producten om te zorgen dat er uiteindelijk een oplossing wordt ontworpen van hoogwaardige kwaliteit. Een belangrijke maatregel die hiervoor wordt genomen is bijvoorbeeld het regelmatig vragen van feedback aan stakeholders maar ook het doen van onderzoek waarbij informatie uit verschillende bronnen met elkaar wordt vergeleken.
- **Modelleer de te ontwerpen software:** Een belangrijk onderdeel van de RUP-methodiek is het modelleren van de software om op die manier de structuur en het gedrag in kaart te brengen. Dit helpt om duidelijk te maken hoe de oplossing eruit komt te zien en hoe verschillende onderdelen van de oplossing samen zullen werken. Ook kan het worden gebruikt om de huidige situatie in kaart te brengen zoals ook is gebeurd in dit project. Om dit gestructureerd te kunnen doen heeft de RUP-methodiek zijn eigen modelleertaal genaamd Unified Modelling Language (UML). Deze taal kan worden gebruikt om verschillende type diagrammen te ontwikkelen.

- **Ontwikkel de software iteratief:** De RUP-methodiek is een iteratieve aanpak waarbij er door middel van verschillende iteraties telkens verder wordt toegewerkt naar een afgebakende en effectieve oplossing. Omdat er al vanaf het begin van het project wordt toegewerkt naar concrete resultaten in de vorm van verschillende producten, modellen en concepten is er ruimte om vanaf het begin rekening te houden met veranderende requirements.

De fases van RUP

RUP bestaat uit vier verschillende fases. Dit zijn de inceptiefase, de elaboratiefase, de constructiefase en de transitiefase.

De inceptiefase van het project is bedoeld om het project te initiëren en de scope vast te stellen. Ook moet in deze fase worden onderzocht welke stakeholders er binnen het project zijn, wie de gebruikers zullen zijn en welke interactie zij hebben met het systeem. Belangrijk is dat er een globale planning wordt gemaakt waarin de belangrijkste activiteiten en mijlpalen worden vastgelegd. Bij dit project werd ook snel duidelijk dat de situatie complexer was dan van tevoren was ingeschat, in dat geval schrijft RUP voor dat er in deze fase ook aandacht wordt besteed aan het onderzoeken en in kaart brengen van de huidige situatie (West, 2002).

De elaboratiefase is bedoeld om dieper in te gaan op de vraagstelling en onderzoek te gaan doen naar de oplossing hiervan. Ook zullen er concepten worden ontwikkeld waarop feedback kon worden verkregen (Rational Software, 2001).

Hierna zouden officieel de constructiefase en de transitiefase volgen. Er is besloten om af te wijken van de RUP-methodiek en deze fasen te vervangen door een fase genaamd de 'adviesfase'. Binnen het tijdsbestek van dit project zou het namelijk niet mogelijk zijn om de oplossing te ontwikkelen en te implementeren. Maar Bedrijf X heeft wel aangegeven dat zij graag verder willen gaan met de resultaten uit dit onderzoek. Deze adviesfase zal daarom toewerken naar een zogenaamde 'clickable demo' waarmee de papier concepten worden vertaald naar een digitale oplossing. Daarnaast is deze fase bedoeld om middels een adviesrapportage Bedrijf X concreet advies te geven over de implementatie en verdere ontwikkeling van de ideeën en prototypes uit het project.

Waarom RUP?

Bij het vormgeven van de opdracht voor de start van het project werd al snel duidelijk dat er wellicht een softwarematige oplossing ontwikkeld zou moeten worden. Om gestructureerd te werk te kunnen gaan en te komen tot een volledige en relevante oplossing is er daarom de keuze gemaakt om gebruik te maken van een software-ontwikkelmethode. Zoals in de eerdere alinea's wel duidelijk werd is de keuze gevallen op de methode RUP. Deze keuze is niet zomaar gemaakt, eerst is er onderzoek gedaan naar een aantal andere mogelijke methodieken. Voor dit onderzoek is er in een aantal online zoekmachines zoals Google en Google Scholar op zoek gegaan naar mogelijke software-ontwikkelmethodieken die aan zouden kunnen sluiten bij het project. Hieruit kwamen een aantal documenten zoals bijvoorbeeld de studie *"A comparison between Agile and Traditional Software Development Methodologies"*. Met de informatie uit deze bronnen kwam de volgende lijst met de bekende en veelgebruikte methodieken:

- Waterval methode
- Rational Unified Process
- Extreme Programming
- Feature Driven Development
- Crystal Clear
- Rapid Application Development
- Scrum
- Dynamic System Development Method
- Software Development Lifecycle Method

Daarna zijn er aan de hand van het afstudeerplan een aantal voorwaardes vastgesteld waaraan de te kiezen methode moest voldoen.

- **Het moest een iteratieve methode zijn:** Aan het begin van het project werd als snel duidelijk dat de voorkeur uitging naar een iteratieve methode. Er moest namelijk gedurende het project ruimte blijven voor veranderende requirements. Ook was er vooraf weinig duidelijkheid over de technische aard van de oplossing en bestond de mogelijkheid dat er door voortschrijdend inzicht ingrijpende veranderingen in de oplossing zouden worden gemaakt. Dit betekende dat bijvoorbeeld de Waterval Methode niet gebruikt zou kunnen worden voor dit project.
- **De methodiek moest schaalbaar zijn:** Deze voorwaarde bestond uit twee verschillende facetten. Het eerste facet was dat er niet in een team zou worden gewerkt aan dit project. Er zou maar één persoon verantwoordelijk zijn voor alle facetten van het project. Methodieken die de focus leggen op multidisciplinaire teams zoals Scrum en Crystal Clear waren daarom ook niet geschikt voor dit project. Het tweede facet was dat aan het begin van het project nog niet helemaal duidelijk was hoe het eindresultaat eruit zou komen te zien. Misschien dat een nieuw informatiesysteem de oplossing was maar wellicht dat ook een aanpassing of uitbreiding van het huidige systeem voldoende zou zijn. Het voordeel van RUP is dat het schaalbaar is en daarmee op zowel grote als kleine projecten kan worden toegepast (Rational Software, 2001). Dit in tegenstelling tot methodes als Software Development Lifecycle Method die zijn ingericht op het ontwerpen, bouwen en implementeren van een volledig nieuw systeem.

- **De methodiek moest een combinatie zijn tussen een software-ontwikkelmethodiek en een projectmanagementmethodiek:** De opdrachtgever gaf aan het begin van het project al aan dat er niet alleen een oplossing moest worden ontworpen maar dat er ook gedocumenteerd moest worden hoe deze oplossing tot stand was gekomen zodat duidelijk werd welke stappen waren ondernomen om te komen tot het uiteindelijke advies. Daarom vielen methodes als Extreme Programming, Rapid Application Development, Dynamic System Development en Feature Driven Development af, deze methodes focussen zich vooral op het snel opleveren van werkbare code voor softwaretoepassingen, omdat dit niet aan de orde is in dit project vielen deze methodieken af.

Op basis van deze voorwaarden bleef RUP over als methode die voldeed aan alle drie de voorwaarden. Een ander voordeel was daarbij dat RUP al bekend was uit eerdere projecten waardoor er snel gestart kon worden (IT Knowledge Portal, sd) (Awad, 2005).

RUP en Projectmanagement

Projectmanagement is een onderdeel van de RUP-methodiek. De RUP-documentatie beschrijft bijvoorbeeld een aantal documenten ter initiatie van het project. Zo wordt er voorgesteld om de volgende producten te maken: een Business Case, een risicoanalyse, een stakeholderanalyse en een projectplan (in dit project ook wel Plan van Aanpak genoemd) (West, 2002). Alleen wordt niet duidelijk uit de literatuur wat de precieze invulling van deze documenten is. Daarom zal er gebruik worden gemaakt van aanvullende literatuur om inhoud te geven aan deze documenten. Zo zal er bijvoorbeeld gebruik gemaakt worden het boek van *'Projectaanpak in zes stappen'* van Roel Grit om de indeling van het Plan van Aanpak te bepalen. Dit boek geeft een duidelijk beeld van de indeling van een Plan van Aanpak en helpt om te zorgen dat er geen belangrijke aspecten van het project werden vergeten.

Voor de stakeholderanalyse en risicoanalyse is er ook geen vast template beschikbaar. Zo wordt er voor de invulling van de stakeholderanalyse gebruik gemaakt van het *Handboek Requirements* van Nicole Swart. Dit handboek geeft inzicht in de informatie die vastgelegd moet worden in de stakeholderanalyse om een goede basis te creëren voor het vervolg van het project. Voor de invulling van de risicoanalyse wordt gebruik gemaakt van de kennis uit het blok *BIM-D Project Management* waarin werd gepresenteerd welke informatie van belang is voor een risicoanalyse.

Daarnaast biedt RUP ook ondersteuning op het gebied van Project Management door richtlijnen te formuleren voor het beheersen van het project. Zo is het belangrijk om aan het einde van elke fase terug te kijken en te evalueren of het project nog volgens de planning loopt en of de gehoopte resultaten zijn behaald. Bij veranderingen is het van belang om deze vast te leggen in de risicoanalyse, het Plan van Aanpak en de andere relevante producten zoals bijvoorbeeld het Visiedocument (West, 2002).

4.2. Modelleren

Zoals hierboven al werd beschreven is het modelleren van de software en de huidige situatie een belangrijk onderdeel van RUP. In dit project is er gewerkt met twee verschillen modelleertalen, namelijk UML en Archimate.

4.2.1. Unified Modelling Language (UML)

De Unified Modelling Language, afgekort UML, is een modelleertaal die kan worden gebruikt om verschillende typen diagrammen te creëren. Binnen dit project is ervoor gekozen om een Business Use Case diagram, een Business Process diagram en een Business Activity diagram te maken. De keuze voor deze drie diagrammen is gemaakt omdat zij samen de Business Process View vormen. De Business Process View moet een beeld geven van de context van de processen, wat het doel is van de processen, welke objecten onderdeel zijn van de processen en welke activiteiten er binnen het proces worden uitgevoerd.

- De Business Use Case Diagram dient om te laten zien welke bedrijfsprocessen relevant zijn voor het project en welke relatie zij hebben met de omgeving.
- Het Business Process Diagram beschrijft één de bedrijfsprocessen uit het Business Use Case diagram en geeft visueel weer welke objecten relevant zijn voor dit proces. Een object kan informatie zijn maar ook fysieke zaken. Daarbij laat dit diagram zien of deze objecten input, output, supplies of controls zijn. Er wordt daarmee dus meer duidelijk over de zaken die zoal benodigd zijn om het proces te kunnen doorlopen.
- Business Activity Diagram. Dit diagram laat zien welke activiteiten er precies binnen het bedrijfsproces plaatsvinden en laat ook zien welke objecten uit het eerder genoemde Business Process Diagram bij elke activiteit benodigd zijn (Pieters, de Vries, & Vuurens, 2012).

De keuze voor UML is gemaakt omdat dit een modelleertaal is die aansluit bij de RUP-methodiek. Zo dienen de Use Cases uit deze methodiek gemaakt te worden met UML (Temnenco, 2006). Door de processen te modelleren wordt het daarnaast makkelijker om de relaties tussen verschillende handelingen of processen te identificeren. Ook helpen de modellen om te communiceren met de stakeholders omdat uit ervaring blijkt dat een visueel model vaak meer tot de verbeelding spreekt dan een tekstuele uitleg.

4.2.2. Archimate

Archimate is een modelleertaal die wordt gebruikt voor het modelleren van de Enterprise Architectuur. Enterprise Architectuur is de relatie tussen de bedrijfsvoering en de ICT. Door Archimate te gebruiken om visueel weer te geven wat de relatie tussen deze twee gebieden is, wordt duidelijk hoe deze gebieden elkaar ondersteunen. Een dergelijk model is binnen UML niet beschikbaar. Een Archimate-model bestaat origineel uit drie verschillende lagen: de bedrijfslaag, de applicatielaag en de infrastructuurlaag. De eerste laag, de bedrijfslaag, geeft weer welke activiteiten er plaatsvinden binnen een bepaald aandachtsgebied. In dit geval is dit aandachtsgebied het proces binnen de productielijn van de lasserij. De applicatielaag is de tweede laag van het archimatemodel en deze laag laat zien wat de relaties zijn tussen verschillende applicaties en laat zien welke activiteiten uit de bedrijfslaag door deze applicaties worden ondersteund. De architectuurlaag van Archimate laat zien welke systemen er binnen het bedrijfsproces zijn en hoe deze onderling met elkaar zijn verbonden (van den Berg, et al., 2012).

4.3. Requirements engineering

Het is van belang om een goed beeld te krijgen van wat het te ontwikkelen systeem moet kunnen. Vaak hebben belanghebbenden, ook wel stakeholders genoemd, hier verschillende ideeën over. Om deze ideeën in kaart te kunnen brengen en op waarde te kunnen schatten is er gebruik gemaakt van het vakgebied Requirements Engineering.

Wat is een requirement?

De term requirement bestaat eigenlijk uit twee onderdelen. De requirement is zowel een behoefte als een eis. Een requirement is namelijk een behoefte aan een geautomatiseerde oplossing om een proces te ondersteunen of te verbeteren. Maar het is ook een eis die kan worden gesteld aan het gedrag of kwaliteit van de geautomatiseerde oplossing zodat deze voldoet in de behoefte.

Requirements zijn daarnaast ook onder te verdelen in functionele en niet-functionele requirements. Een functionele requirement geeft aan wat de gewenste functionaliteiten van de oplossing zijn. Een niet-functionele requirement is een eis aan de kwaliteit van het systeem. Dit gaat dus bijvoorbeeld over hoe betrouwbaar of veilig een systeem moet zijn (Swart, Handboek Requirements Brug tussen Business en ICT, 2010).

Wat is requirements engineering?

Requirement Engineering is het vakgebied dat zich richt op het opstellen, vastleggen en beheren van requirements. Een persoon die werkzaam is in dit vakgebied wordt een Requirements Engineer genoemd. De definitie van Requirements Engineering die gegeven wordt door *Nicole Swart* in het boek *Handboek Requirements* is als volgt:

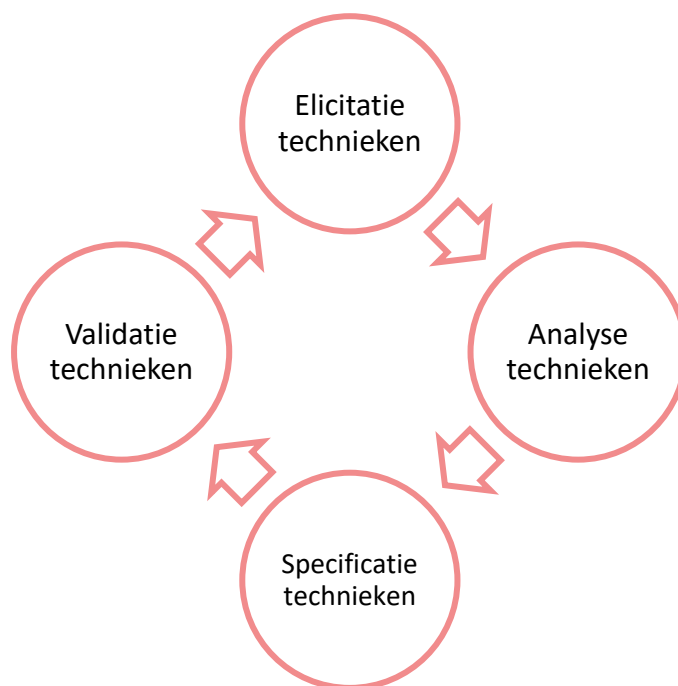
“Het doel van Requirements Engineering is het tot stand brengen en in stand houden van overeenstemming tussen de opdrachtgever, de medewerkers en het software-ontwikkelteam over de requirements (Swart, Handboek Requirements Brug tussen Business en ICT, 2010).”

Zoals vaak voorkomt bij dit soort projecten stelt de opdrachtgever vaak alleen in hoofdlijnen eisen aan een oplossing. De requirements op gedetailleerd niveau komen dan ook vaak van verschillende medewerkers die beter op de hoogte zijn van de functionaliteiten die een systeem moet bezitten om aan te sluiten bij de huidige processen. Het kan voorkomen dat de requirements van de medewerkers onderling of de requirements van de medewerkers en de opdrachtgever conflicteren. Belangrijk is dus dat de Requirements Engineer ervoor zorgt dat er samen tot een overeenkomst wordt gekomen, hierbij helpt het als hij ervoor zorgt dat de requirements op zo'n manier zijn opgesteld dat ze door iedereen worden begrepen. Dit is geen eenmalige taak, vaak veranderen requirements gedurende het project en dan is het de taak van de Requirements Engineer om deze veranderingen te beheren en te zorgen dat de overeenstemming bewaard blijft (Swart, Handboek Requirements Brug tussen Business en ICT, 2010).

Hoe komen de requirements tot stand?

Het boek *Handboek Requirements* van Nicole Swart bespreekt vier typen technieken die gebruikt kunnen worden voor het achterhalen van requirements (eliciteren), het analyseren van requirements (analyse), het specificeren van requirements (specificatie) en het valideren van requirements (validatie). In Figuur 1 zijn deze technieken afgebeeld op een iteratieve manier. Dit komt omdat deze stappen meerdere malen binnen een project worden doorlopen.

Binnen een project zijn er meerdere processtappen zijn. De requirements uit de eerdere processtappen worden daarom meegenomen naar de volgende stap waarna ze verder worden uitgebreid en eventueel worden aangepast. Aan elk van deze stappen zijn een aantal methodieken verbonden die gebruikt kunnen worden. Hieronder is beschreven welke van deze methodieken in dit project zijn gebruikt.



Figuur 1 Het Requirements Engineering proces

Te gebruiken Elicitatietechnieken

1. Interviewen

Welke fase(n)?: inceptiefase, elaboratiefase en adviesfase

Waarom?: Volgens *Nicole Swart* in het *Handboek Requirements* is interviewen is de meest gebruikte en belangrijkste elicitatietechniek (Swart, *Handboek Requirements Brug tussen Business en ICT*, 2010). Het biedt dan de mogelijkheid om in een persoonlijk gesprek te achterhalen wat de requirements van een bepaalde stakeholder zijn.

2. Observeren

Welke fase(n)?: inceptiefase

Waarom?: Voorafgaand aan het project bleek al snel dat er verschillende informatiesystemen binnen het bedrijf waren en dat de inrichting van deze systemen complex was. Daarom is de keuze gemaakt om te observeren hoe dagelijkse werkzaamheden binnen deze informatiesystemen plaatsvinden.

3. Workshops houden

Welke fase(n)?: elaboratiefase

Waarom?: Het voordeel van een workshop ten opzichte van een interview is dat het de mogelijkheid biedt om met meerdere mensen nieuwe ideeën te verzinnen. Vaak komt er een idee wat daarna door een andere deelnemer wordt aangevuld of juist wordt betwist. Op die manier komt er meer interactie tussen de deelnemers en de leider van de workshop en helpt het op die manier om te komen tot feedback ter verbetering van de concepten.

4. Prototype maken

Welke fase(n)?: elaboratiefase en adviesfase

Waarom?: Zoals in het boek *Handboek Requirements* ook wordt aangegeven, zorgt het maken van een prototype ervoor dat het systeem tastbaar wordt voor de belanghebbenden (Swart, *Handboek Requirements Brug tussen Business en ICT*, 2010). Door via prototypes de ideeën uit de eerste fase tastbaar te maken was de hoop dat er vanuit de stakeholders wellicht feedback en aanvullende requirements op de ideeën zouden komen.

Te gebruiken Analysetechnieken

1. Conceptueel modelleren

Welke fase(n)?: inceptiefase, elaboratiefase en adviesfase

Waarom?: Het gebruik van Use Cases biedt een aantal voordelen. Zo wordt de Use Case gemaakt vanuit het perspectief van de gebruiker. Dit helpt de belanghebbenden om zich beter in te leven en concreter hun requirements te formuleren. Daarnaast focust dit model zich op de toegevoegde waarde die het systeem biedt voor de organisatie. Doordat het een visueel model is, is het vaak beter te begrijpen voor belanghebbenden uit andere disciplines (Swart, Handboek Requirements Brug tussen Business en ICT, 2010). Ook sluiten deze modellen aan bij de aanpak van RUP die aangeeft dat de te ontwerpen software gemodelleerd dient te worden (Rational Software, 2001). Door deze redenen is de keuze gemaakt om deze techniek voor dit project in te zetten.

2. Categoriseren

Welke fase(n)?: elaboratiefase en adviesfase

Waarom?: De gevonden requirements moeten worden gecategoriseerd zodat duidelijk wordt welke type requirements er geformuleerd zijn en of er geen type requirement is overgeslagen.

Te gebruiken Specificatietechnieken

1. Formuleren

Welke fase(n)?: inceptiefase, elaboratiefase en adviesfase

Waarom?: Het is belangrijk dat de requirements voor alle stakeholders binnen het project helder en begrijpelijk zijn. Daarom is een heldere formulering van de requirements noodzakelijk (Swart, Handboek Requirements Brug tussen Business en ICT, 2010).

2. Tekst structureren

Welke fase(n)?: inceptiefase, elaboratiefase en adviesfase

Waarom?: Naast een heldere formulering is het belangrijk dat voor de stakeholder duidelijk wordt op welke manier de verschillende requirements samenhangen. Daarvoor is het belangrijk dat redundantie wordt vermeden, dat de requirements niet op een te hoog niveau zijn gedefinieerd en dat voor alle requirements een vaste zinsbouw wordt gebruikt (Swart, Handboek Requirements Brug tussen Business en ICT, 2010).

Te gebruiken Validatietechnieken

1. Doorspreken

Welke fase(n)?: inceptiefase, elaboratiefase en adviesfase

Waarom?: Door regelmatig met de stakeholders te overleggen of hun requirements op de juiste manier zijn verwerkt, wordt voorkomen dat op een later moment problemen ontstaan omdat de stakeholders zich niet kunnen vinden in de uiteindelijke oplossing (Swart, Handboek Requirements Brug tussen Business en ICT, 2010).

4.4. Onderzoeksmethoden

De hoofdvraag van dit project is een toetsende vraag, dit is omdat er onderzocht moet worden of er eigenlijk wel aanpassingen nodig zijn. Er wordt dus geëvalueerd hoe de huidige situatie is en of deze aangepast zou moeten worden (Swean, 2012).

Om antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag en de deelvragen is het van belang om onderzoek te verrichten. De onderzoeksmethoden die daarvoor zijn gebruikt worden hier beschreven.

4.4.1. Literatuuronderzoek

Om de verschillende literatuuronderzoeken tijdens dit afstudeerproject gestructureerd te laten verlopen heb ik besloten gebruik te maken van de theorie uit het boek *Deskresearch* van Maarten van Veen en Kees Westerkamp.

Gedurende het project zal er gebruik worden gemaakt van de zoekmethoden 'Een parel laten groeien' en 'Sneeuwballen' uit dit boek. De 'Een parel laten groeien' methode wordt gebruikt omdat het nog niet helemaal duidelijk was welke zoektermen gebruikt moeten worden om de juiste resultaten te vinden.

Bij de techniek een 'Een parel laten groeien' worden eerst de zoektermen gebruikt die mij al bekend zijn om op zoek te gaan naar relevante literatuur. Uit de literatuur die tijdens deze zoektocht gevonden wordt, kunnen daarna wellicht nieuwe termen worden geëxtraheerd die zouden kunnen helpen om nieuwe relevante bronnen te vinden.

Bij de 'Sneeuwballen' zoekmethode is het daarentegen de bedoeling dat er wordt gekeken naar de literatuurlijst van de gevonden literatuur, om daaruit nieuwe bronnen te halen die relevant zouden kunnen zijn voor het onderzoek (Veen & Westerkamp, 2014).

De informatie in dit project zal komen uit verschillende boeken en een aantal online bronnen. Zoekmachines die tijdens dit project vaak gebruikt zullen worden om relevante informatie te kunnen vinden zijn:

- Google
- Google Scholar
- ACM Digital Library
- SpringerLink
- ScienceDirect

Deze zoektermen en de gevonden resultaten worden tijdens een literatuuronderzoek vastgelegd in een zogenaamd 'Deep Web Search' formulier. Dit formulier helpt om het literatuuronderzoek op een gestructureerde manier te documenteren zodat de stappen later eventueel opnieuw doorlopen kunnen worden bij een vervolgonderzoek. Ook helpt het bij het garanderen van de kwaliteit van de informatie omdat er ook wordt vastgelegd waar de informatie gezocht wordt en waar het vandaan komt.

4.4.2. Casestudies

Tijdens de interviews in de eerste fase van het project kwam een van de stakeholders met het idee om een bedrijfsbezoek af te leggen. Deze bezoeken zouden dan kunnen plaatsvinden bij bedrijven die bezig zouden zijn met een vergelijkbaar project en die daarin al verder waren gevorderd. In overleg met de opdrachtgever is besloten om dit idee verder uit te gaan werken. Het voordeel van een bedrijfsbezoek is dat het de mogelijkheid biedt om verschillende oplossingen in de praktijk te zien functioneren. Dit geeft een indruk van de mogelijkheden die er zijn en de impact die dit heeft op de processen.

5. Fase 1: Inceptiefase

In dit hoofdstuk wordt beschreven wat het doel is van deze inceptiefase, hoe deze fase verloopt, welke activiteiten er zijn verricht in deze fase en welke resultaten dit heeft opgeleverd.

5.1. Doel van de fase

Volgens de documentatie van RUP heeft deze fase in feite twee verschillende doelen, per doel beschrijft de documentatie ook een aantal producten die in deze fase opgeleverd dienen te worden:

1. **Het initiëren van het project:** In deze fase wordt de scope van het project vastgelegd en wordt er een planning gemaakt voor de op te leveren producten en mijlpalen. Belangrijk is daarbij ook dat wordt vastgelegd welke risico's er verbonden zijn aan het project en welke tegenmaatregelen er worden genomen om deze risico's te beperken of te vermijden. Ook wordt vastgelegd welke belanghebbenden er betrokken zijn bij het project en wordt er een initiële Business Case opgesteld om de succescriteria te beschrijven en een inschatting te maken van de benodigde middelen.

Bijbehorende producten:

- Plan van Aanpak
 - Project Glossary
 - Risicoanalyse
 - Stakeholderanalyse
 - Initiële Business Case
2. **Verkenning van het probleemdomein:** Er moet namelijk duidelijk worden hoe de huidige informatievoorziening ingericht is en of er bij de stakeholders behoefte is aan informatie die op dit moment nog niet beschikbaar was of die op dit moment nog niet met iedereen werd gedeeld. Aan het einde van de fase zal in de vorm van een Visiedocument een voorstel worden opgesteld voor een oplossing die in de volgende fases verder zal worden uitgewerkt. Een voorbeeld van een oplossing zou een aanpassing of uitbreiding van de huidige informatievoorziening kunnen zijn.

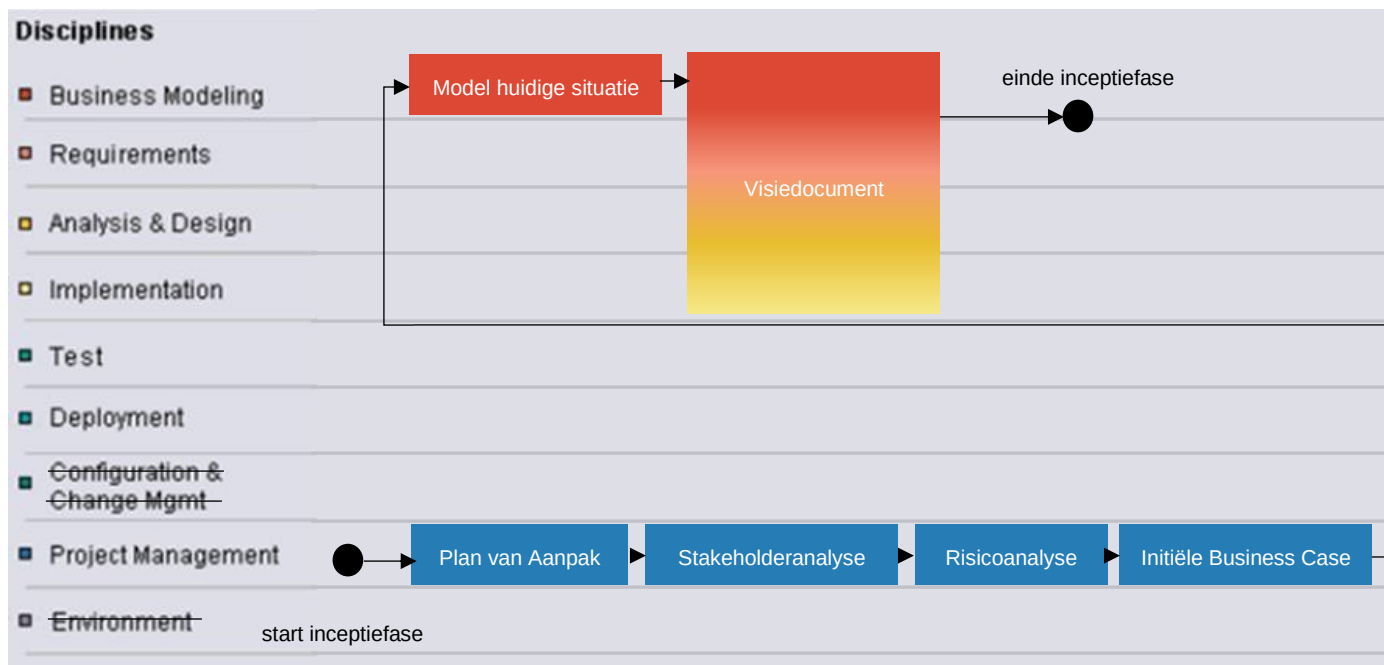
Bijbehorende producten

- Model huidige situatie
- Visiedocument
 - Deskresearch vergelijkbare cases
 - Eerste versie Use Case Model

Lifecycle Objectives Milestone: Aan de hand van de Business case wordt de haalbaarheid van het project aangetoond. De opdrachtgever geeft op basis van deze informatie een 'go'/'no go' voor het starten van de volgende fase.

5.2. Verloop van inceptiefase

Zoals in paragraaf 4.1 *Project Management* al werd besproken, beschrijft RUP een aantal disciplines die van belang zijn binnen een software-ontwikkelpoject. Omdat RUP een iteratieve methode is komt in elke fase wel een onderdeel terug dat te relateren is aan een van deze disciplines, zo ook in deze inceptiefase. In Figuur 2 is in chronologische volgorde te zien hoe de producten uit de vorige paragraaf tot stand zijn gekomen en welke discipline(s) hierbij een rol speelde(n).



Figuur 2 Verloop inceptiefase met bijbehorende producten

In dit model is te zien dat de focus in het eerste gedeelte van de fase vooral op 'Project Management' ligt. Dit komt omdat het project allereerst opgestart moet worden. De producten die gedurende deze opstart zijn opgeleverd vallen onder de discipline 'Project Management'. De producten voegen dan ook niet direct iets toe aan de andere disciplines, maar zijn wel van belang om dadelijk snel van start te kunnen gaan met de projectactiviteiten die dienen ter beantwoording van de hoofdvragen en deelvragen.

Het model van de huidige situatie wordt opgesteld na het afronden van de initiële Business Case, dit model is onderdeel van de discipline 'Business Modelling'.

Na afronding van het model huidige situatie, zou er een Visiedocument worden opgesteld. Dit Visiedocument beslaat meerdere disciplines. Zo is het een onderdeel van 'Business Modelling' omdat er voor dit verslag een Use Case Diagram wordt opgesteld. Maar het verslag focust ook al deels op de requirements en kijkt vooruit naar het design en de uiteindelijke implementatie. Vandaar dat ook de disciplines als 'Requirements', 'Analysis & Design' en 'Implementation' hier relevant zijn.

De disciplines in 'Configuration & Change Management' en 'Environment' komen niet terug in dit project. De discipline 'Configuration & Change Management' draait namelijk om het formele proces rond het veranderen van requirements dus daarbij gaat het om het beheren van 'Change Requests', 'Configuration' en van de 'Baseline'. Het beheren van deze zaken is vooral van belang tijdens de constructiefase en transitiefase wanneer er daadwerkelijk gebouwd wordt aan het systeem. Omdat dat in dit project niet gebeurt komt deze discipline in dit project ook niet terug.

De discipline 'Environment' focust zich volgens RUP op de activiteiten rond het organiseren van de organisatie volgens de RUP-methodiek, omdat het project binnen het bedrijf op zichzelf staat is dit in het project niet aan de orde geweest (Kruchten, 1999).

5.3. Initiëren van project

Het eerste gedeelte van deze fase stond in het teken van de initiatie van het project. Voordat er kon worden begonnen met het verkennen van het probleemdomein en het in kaart brengen van de huidige situatie was het eerst zaak om te bepalen hoe het project ingedeeld zou worden, welke belanghebbenden bij het project betrokken zijn en welke risico's er aan het project verbonden zijn.

5.3.1. Kennismaking met het bedrijf en de afdeling

De eerste dagen van het project stonden vooral in het teken van de kennismaking met het bedrijf en de afdeling waarbinnen het project plaats zou vinden. Daarbij heeft er een rondleiding door het bedrijf plaatsgevonden waarbij alle afdelingen kort werden geïntroduceerd. Vooral bij de afdelingen Planning en Productie die relevant waren voor het project is wat langer stilgestaan. Ook is met de opdrachtgever in het eerste gesprek nogmaals het afstudeerplan doorlopen om nog even kort samen door te nemen wat de huidige stand van zaken was en om eventuele vragen aan de kant van de opdrachtgever te kunnen beantwoorden.

Communicatie met de opdrachtgever

In dit eerste gesprek is ook samen met de opdrachtgever de afspraak gemaakt om elke week op maandag om 10:00 uur een feedbackmoment in te plannen. Voor deze feedbackmomenten is een vaste agenda opgesteld om zo structuur te kunnen geven aan de gesprekken. De indeling van deze agenda is tot stand gekomen in samenspraak met de opdrachtgever. De agenda werd door mij elke week voor het gesprek opgestuurd naar de opdrachtgever. Deze agenda bevatte de volgende vaste onderdelen:

- Opening & vaststellen van agenda
- Terugblik projectactiviteiten afgelopen week
- Vooruitblik projectactiviteiten aankomende week
- Benodigde informatie
- Overige vragen
- Feedback of opmerkingen

In deze feedbackgesprekken werd dus besproken aan welke projectactiviteiten er was gewerkt sinds het vorige feedbackgesprek en welke activiteiten er uitgevoerd zouden worden vanaf dat gesprek tot aan de volgende. De opdrachtgever had de mogelijkheid om vragen te stellen als bepaalde zaken voor hem onduidelijk waren en om feedback te geven op de resultaten. Daarnaast werd dit feedbackmoment aangegrepen om eventueel vragen te kunnen stellen aan de opdrachtgever voor informatie die benodigd was voor het project. Ook was er de gelegenheid voor de opdrachtgever om buiten de projectactiviteiten om vragen te stellen of feedback te geven. Na het feedbackgesprek werden de besproken zaken verwerkt in de notulen zodat deze later teruggelezen konden worden. In bijlage F is een voorbeeld te zien van een agenda en een notulen van een dergelijk feedbackgesprek.

Na de eerste paar feedbackmomenten gaf de opdrachtgever aan dat ik me teveel focuste op de voltooide en geplande activiteiten zonder daarbij te noemen en te tonen wat dit bijdroeg aan het project. Hierdoor vond de opdrachtgever dat hij geen goed beeld kreeg van de voortgang van het project. Toen is er afgesproken dat ik voortaan bij elk feedbackgesprek een aantal concrete resultaten uit de projectactiviteiten uit zou printen en mee zou nemen. Dit bleek uiteindelijk niet alleen voordelig te zijn voor de opdrachtgever die nu meer inzicht kreeg in de voortgang maar ook voor mij omdat ik nu concretere feedback ontving die ik meteen kon verwerken in de producten.

5.3.2. Plan van Aanpak

Gelijktijdig met de kennismaking is er gestart met het werken aan het Plan van Aanpak. Dit Plan van Aanpak werd opgesteld om een aantal zaken rond het project vooraf vast te leggen. Zo wordt in het Plan van Aanpak beschreven wat de aanleiding, vraagstelling en doelstelling van het project is en welke resultaten het project zal opleveren. Ook wordt beschreven welke activiteiten uitgevoerd moeten worden om tot deze resultaten te komen. De fasering die in het project wordt gehanteerd is ook omschreven in het document evenals de planning, de projectorganisatie en de scope van het project.

Inhoud Plan van Aanpak

Voor de indeling van het Plan van Aanpak is gebruik gemaakt van een template uit het boek *'Projectaanpak in zes stappen'* van Roel Grit. Het template uit dit boek is enigszins aangepast om aan te kunnen sluiten bij de RUP-methodiek. Zo is het hoofdstuk planning opgedeeld in een globale planning voor het hele project en een detailplanning per fase. Deze indeling wordt voorgeschreven in het document *Planning a Project with the Rational Unified Process* (West, 2002). Er is gekozen voor deze indeling omdat er op die manier realistischer gepland zou kunnen worden omdat je bij de detailplanning wordt gedwongen om na te gaan denken over de activiteiten die op dag niveau moeten worden uitgevoerd. Ook is er een hoofdstuk toegevoegd genaamd 'Project Glossary' waarin een aantal belangrijke begrippen binnen het project worden toegelicht. Ook dit wordt vanuit RUP voorgeschreven. Deze 'Project Glossary' helpt namelijk om personen die niet bekend zijn met het project snel bekend te maken met veelgebruikte termen en het helpt om ervoor te zorgen dat iedereen binnen het project dezelfde definitie van een begrip hanteert (Gibbs, 2006).

Opstellen Plan van Aanpak

Het afstudeerplan vormde de basis van het Plan van Aanpak. Dit afstudeerplan was voorafgaand aan het project opgesteld en beschreef al een aantal zaken die ook terugkomen in het Plan van Aanpak. Zo beschreef dit afstudeerplan wat de probleemstelling was, wat de doelstelling was en wat het uiteindelijke resultaat van het project zou zijn. Ook was er beschreven welke tussenproducten opgeleverd zouden worden en welke fasering zou worden gehanteerd. Veel informatie uit dit afstudeerplan kon dus gebruikt worden voor het opstellen van het Plan van Aanpak.

Die informatie is aangevuld met de informatie die de opdrachtgever aanleverde. Zo is er besproken met de opdrachtgever hoe de kwaliteit van het project gewaarborgd zou worden en welke randvoorwaarden en gerelateerde projecten er waren. Ook is er tijdens het opstellen van het Plan van Aanpak regelmatig gevraagd om feedback om zo het Plan van Aanpak te verbeteren en te zorgen dat deze voldeed aan de eisen en wensen van de opdrachtgever.

Om uiteindelijk tot een realistisch Plan van Aanpak te komen moesten er een aantal keuzes worden gemaakt. Zo is er besloten om de scope van het project enigszins te beperken. In eerste instantie zou er ook worden onderzocht wat de informatiebehoefte van de werknemers op de afdeling Planning was. Uiteindelijk bleek dat hiervoor al een ander project liep en dat dit niet meer nodig bleek. Dit betekende ook dat er meer ruimte overbleef om dieper in te gaan op het onderzoeken van de informatiebehoefte van de subafdeling Productie.

Daarnaast bleken er in het afstudeerplan een aantal activiteiten gepland te zijn in de elaboratiefase waarvan tijdens het opstellen van Plan van Aanpak bleek dat ze beter in de inceptiefase zouden passen. Zo waren de interviews met de stakeholders in eerste instantie in de elaboratiefase gepland maar toen bleek dat de huidige informatievoorziening complexer bleek dan in eerste instantie werd gedacht is deze activiteit naar de eerste fase verschoven. Op die manier was het mogelijk om de kennis van de stakeholders te gebruiken om de Rapportage 'Huidige informatievoorziening' op te stellen.

Hoofdvraag en deelvragen

Tijdens het opstellen van het Plan van Aanpak is met de opdrachtgever gesproken over de inhoud van het Plan van Aanpak en is deze feedback gebruikt om het Plan van Aanpak completer en specifiek te maken. Vooral de aanleiding, de vraagstelling en de doelstelling waren in eerdere versies van het plan nog niet specifiek genoeg voor de opdrachtgever. Maar na aanpassing van deze onderdelen volgens de SMART methode (Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistisch en Tijdsgebonden) werd het project duidelijker afgebakend en kwam er een heldere vraagstelling naar voren (Intermediar, 2010). De uiteindelijke hoofdvraag die werd geformuleerd was als volgt:

“Zijn er aanpassingen nodig om de huidige informatievoorziening te laten aansluiten op de informatiebehoefte van de werknemers in de productielijn van de lasserij?”

En de deelvragen die beantwoord diende te worden waren:

- Hoe is de huidige informatievoorziening binnen de productielijn van de lasserij op dit moment ingericht?
- Welke informatie hebben de werknemers binnen de productielijn van de lasserij nodig om hun werkzaamheden optimaal te voltooien?
- Sluit de huidige informatievoorziening aan op deze informatiebehoefte van de werknemers binnen de productielijn van de lasserij?
- Welke oplossingen zouden er, indien nodig, geïmplementeerd kunnen worden om de informatie te leveren die de werknemers binnen de productielijn van de lasserij nodig hebben voor het optimaal voltooien van hun werkzaamheden?

Projectscope

In het Plan van Aanpak zijn ook de grenzen van het project vastgesteld. Dit is gebeurd om te voorkomen dat het project te groot wordt en niet binnen de afstudeerperiode afgerond kan worden. Het project zal zich dan ook alleen focussen op de productielijn van de lasserij. Dit betekent dat er alleen wordt gekeken naar de productielijn die verantwoordelijk is voor het produceren van gelaste producten binnen het assortiment van Bedrijf X. De andere productielijnen zullen dus geen onderdeel zijn van dit project. De productielijn van de gelaste producten is op het moment van schrijven ook de enige lijn waar het nieuwe digitale systeem is geïntroduceerd waarbij de orders dus niet meer op papier worden uitgeprint maar via touchscreens op de werkvloer worden getoond.

Planning

Voor aanvang van het project is er gesproken met de opdrachtgever over de opdracht en de scope. Op basis hiervan waren in het afstudeerplan een aantal projectactiviteiten en (tussen)producten gedefinieerd. Samen met de opdrachtgever is toen aan het begin van de eerste fase overlegd of deze activiteiten en producten nog relevant waren voor het project en aansloten bij de aangescherpte hoofdvraag en deelvragen. Hieruit bleek dat deze concretere afbakening geen invloed had op de uit te voeren activiteiten en de op te leveren (tussen)producten. Toen dit bekend was kon er worden gestart met de planning.

Globale planning

RUP stelt voor om twee verschillende planningen op te stellen. Zij hebben het hierbij over een 'grove' planning over het gehele project en een detailplanning per fase. De 'grove' planning, ook wel globale planning genoemd in het Plan van Aanpak, heeft als doel om een overzicht te bieden van de te voltooien activiteiten en de op te leveren producten over het gehele project. De detailplanning is juist per fase en is bedoeld om per dag weer te geven welke activiteiten zijn gepland (West, 2002). Dit advies is ter harte genomen en er is voor dit project een globale planning gemaakt. In deze globale planning werd per week beschreven welke activiteiten zouden worden uitgevoerd en welke (tussen)producten zouden worden opgeleverd. Per activiteit is een ruwe schatting gemaakt van de benodigde tijd, deze schatting is gemaakt op basis van eerdere ervaringen met vergelijkbare activiteiten. Deze planning is gevalideerd bij de opdrachtgever.

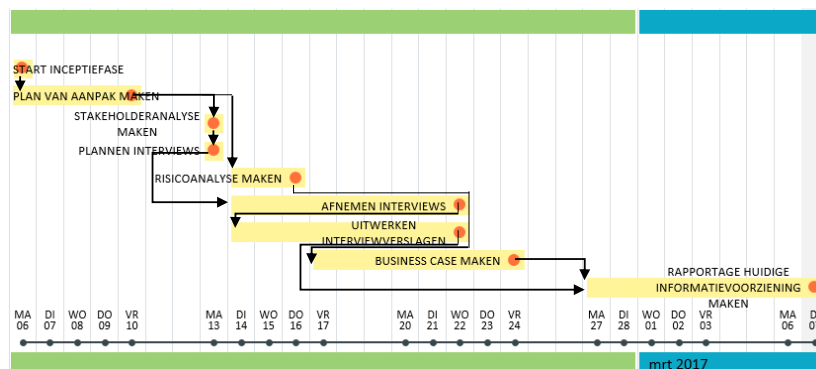
Deze planning is bedoeld om te sturen op grote vertragingen in het project van meer dan vijf werkdagen. Deze planning werd daarom aan het begin van elke week geëvalueerd door mij en vergeleken met de detailplanning.

Detailplanning

Daarnaast is er ook nog een detailplanning gemaakt. Deze detailplanning is gevormd naar een Gantt Chart. Vanwege de beperkte functionaliteiten van de gebruikte software ziet deze Gantt Chart er enigszins anders uit dan gebruikelijk. De namen van de activiteiten staan bijvoorbeeld niet aan de linkerkant, zoals bij een Gantt Chart vaak gebruikelijk is. Wel maakt deze Gantt Chart duidelijk wat het kritieke pad is en welke activiteiten er voor een bepaalde dag gepland zijn. De Gantt Chart is opgesteld op basis van de globale planning. De activiteiten die in deze planning werden genoemd zijn in deze planning per dag gepland. Voor het maken van deze planning is gebruikt gemaakt van eigen ervaring met vergelijkbare activiteiten.

Deze detailplanning is opgesteld voor elke fase binnen het project. Maar anders dan bij de globale planning die aan het begin van het project werd vastgesteld, werd deze detailplanning aan het begin van elke fase vastgesteld. De eerste activiteit binnen elke fase was dus het opstellen van een detailplanning. Dit had als voordeel dat de ervaringen uit de eerdere fases meegenomen konden worden in de volgende detailplanning.

Deze detailplanning is bedoeld om kleine vertragingen snel te kunnen traceren. Aan het begin van elke dag werd daarom deze planning bekeken om te zien welke activiteiten er voor die dag stonden gepland en of alles nog volgens schema verliep.



Figuur 3 Detailplanning eerste gedeelte inceptiefase

Kwaliteitswaarborging

Een ander belangrijk onderdeel van het Plan van Aanpak was de kwaliteitswaarborging van de producten, het is namelijk van belang om vast te stellen welke kwaliteitseisen er aan de producten worden gesteld om zo producten van gelijke en hoogwaardige kwaliteit op te kunnen leveren. De kwaliteit zal voor een groot deel worden bewaakt door gebruik te maken van de methoden en technieken die beschreven worden in hoofdstuk 4 *Toe te passen methoden en technieken*. Deze methoden en technieken geven structuur aan de producten.

De bronnen die worden gebruikt voor het onderzoek worden ook kritisch bekeken en er wordt een door mijzelf opgestelde checklist gebruikt om te beoordelen of de bron voldoende betrouwbaar wordt geacht.

Ook stelt de opdrachtgever zelf de volgende eisen aan de kwaliteit van de producten:

- Het aantal aannames in de producten moet beperkt blijven en waar mogelijk onderbouwd worden met theorie of ervaringen uit de praktijk.
- De lay-out van de documenten moet voldoen aan de huisstijl van Bedrijf X

5.3.3. Stakeholderanalyse

Toen het Plan van Aanpak was opgesteld is er gestart met het werken aan de stakeholderanalyse. De keuze voor het maken van een stakeholdersanalyse is gemaakt omdat er verschillende afdelingen betrokken waren bij het project. Zo zou het project zich focussen op de informatievoorziening van de productielijn van de lasserij, maar uit gesprekken met de opdrachtgever bleek dat er vanuit verschillende afdelingen informatie werd aangeleverd. Zo is de afdeling Planning verantwoordelijk voor het maken van een planning voor de productielijn en is de afdeling Administratie verantwoordelijk voor het berekenen van de efficiency van de werknemers. Om te zorgen dat alle relevante stakeholders verspreid over de verschillende afdelingen geïdentificeerd zouden worden is ervoor gekozen om een stakeholderanalyse op te stellen.

Stakeholders

Een stakeholder is iemand die invloed heeft op het uiteindelijke resultaat van een project of die juist beïnvloed wordt door deze resultaten (Freeman, 2010). De stakeholders binnen het project zijn dan ook degenen die requirements voor een oplossing zullen bepalen. Onder de stakeholders bevinden zich niet alleen de eindgebruikers van de oplossing maar ook hun leidinggevenden en de personen die de oplossing moeten implementeren en onderhouden.

Het is dus van belang om vast te leggen en te analyseren wie precies de stakeholders zijn en wat hun functie en positie binnen het bedrijf en het project is. Als er namelijk stakeholders over het hoofd gezien worden kan dit ervoor zorgen dat de stakeholders zich gepasseerd voelen en het project zullen tegenwerken. Of dat hun requirements niet worden meegenomen waardoor de uiteindelijke oplossing niet aansluit bij hun eisen en behoeften.

Ook kan aan de hand van de stakeholderanalyse een strategie worden bepaald voor het verzamelen van requirements en het communiceren met de verschillende stakeholders. Zo zijn er een aantal stakeholders die wellicht geïnteresseerd zijn in de grote lijnen van het project en die niet van elk probleem of document op de hoogte gesteld hoeven worden.

Bepalen stakeholders

Om te zorgen dat alle stakeholders in het project bekend waren en er geen stakeholders waren die overgeslagen zouden worden, is er gebruik gemaakt drie verschillende technieken:

- **Bestuderen organigram Bedrijf X:** Om allereerst een indruk te kunnen krijgen van alle verschillende afdelingen binnen Bedrijf X en de hiërarchie van deze afdelingen, is het organigram van Bedrijf X bij de afdeling Personeelszaken opgevraagd. Dit organigram laat duidelijk zien dat er een overkoepelende afdeling Operatie is waar de afdeling Planning en de verschillende productielijnen onder vallen. Daarnaast laat dit organigram zien dat er een Controller is die de leiding heeft over de afdelingen IT en de afdeling Administratie maar dat deze afdelingen allebei los staan van de afdeling Operatie. De afdeling IT is er dus ter ondersteuning van alle afdelingen in het bedrijf en focust zich niet alleen op de afdeling Productie. Hieruit werd duidelijk dat de analyse zou beginnen bij deze drie afdelingen.

- **Snow-ball sampling:** Toen bekend was op welke afdelingen de eerste stakeholders gezocht zouden worden, is er aan de slag gegaan met een techniek genaamd 'Snow-ball' sampling. Deze techniek moest dienen om de namen en functies van deze stakeholders te achterhalen. Bij deze techniek gaat het om het houden van interviews met de al bekende stakeholders om te zien welke stakeholders zij belangrijk achten binnen het project. Daarna worden deze stakeholders geïnterviewd en wordt opnieuw de vraag gesteld welke stakeholders zij als relevant zien voor het project. Dit wordt herhaald totdat alle stakeholders van het project in kaart zijn gebracht en zijn benaderd of totdat de genoemde stakeholders niet meer binnen de scope van het project vallen (Reed, et al., 2009). Deze techniek is voor het eerst toegepast bij de eerste al bekende stakeholder, de opdrachtgever. Aan hem is gevraagd welke stakeholders hij als relevant zag voor het project. De opdrachtgever noemde toen de volgende personen:

(verwijderd i.v.m. privacy)

Hierna is met deze personen gesproken en is hen gevraagd welke stakeholders zij als relevant zouden zien voor het project. De stakeholders die zij toen noemden waren ook al door de opdrachtgever genoemd. De bovenstaande lijst bleek dus ook meteen de definitieve lijst met daarin de relevante stakeholders.

- **Checklists:** Toen de stakeholders zelf geen nieuwe stakeholders meer noemden is er besloten om op een andere manier te valideren dat dit inderdaad alle relevante stakeholders waren. Daarom is er gebruik gemaakt van het *Handboek Requirements*. In dit boek staan namelijk een aantal checklists, deze checklists noemen een aantal rollen die vaak betrokken zijn bij projecten. Deze checklists zijn vergeleken met de uitkomst van de snow-ball sampling techniek. Op die manier is geprobeerd om eventuele stakeholders te identificeren die ook door de andere stakeholders over het hoofd waren gezien. Hieruit bleek dat er met alle relevante stakeholders was gesproken.

Interest-influence matrix

Op basis van de bovenstaande gesprekken is de stakeholderanalyse opgesteld. De kern van de stakeholderanalyse is de zogenaamde interest-influence matrix. Hieronder is deze interest-influence matrix van dit project te zien. Hierbij worden stakeholders visueel ingedeeld naar hun influence (invloed) op de uitkomst van het project en hun interest (belang) bij de uitkomst van het project. Door ze op deze manier in te delen wordt duidelijk welke communicatiestrategie per stakeholder moet worden gehanteerd, er zijn vier verschillende communicatiestrategieën te onderscheiden:

- **Monitoren:** De stakeholders met weinig invloed op de uitkomst van het project en weinig belang bij het project hoeven alleen 'gemonitord' te worden. Deze stakeholders hoeven dus niet actief geïnformeerd te worden over de resultaten van het project. Het is alleen van belang om hen te informeren als het project invloed heeft op hun werkzaamheden of taken maar aangezien deze stakeholders niet de primaire doelgroep zijn zal dit weinig voorkomen.
- **Informeren:** De stakeholders, in het kwadrant 'informeren', worden wel regelmatig op de hoogte gehouden. Deze groep vertegenwoordigt ook de gebruikers van de oplossing en het is dus van belang om naast het informeren van deze groep ook in de gaten te houden wat er onder deze groep stakeholders leeft. Het is belangrijk dat deze groep stakeholders zich niet tegen het project keert want in dat geval kan dit een ernstige impact op het project hebben.
- **Tevreden houden:** De mensen in het kwadrant 'tevreden houden' zullen genoeg informatie krijgen om globaal op de hoogte te blijven van het project maar niet teveel informatie zodat het hun gaat storen.
- **Nauw beheren:** De stakeholders in dit kwadrant moeten tevreden worden gehouden. Zij moeten daarom constant worden ingelicht over de resultaten en voortgang van het project (Johnson, Scholes, & Whittington, 2005).

(afbeelding verwijderd i.v.m. privacy)

Figuur 4 Interest-influence matrix van dit project

Resultaten uit stakeholdersanalyse

De resultaten die de verschillende technieken hebben opgeleverd zijn verwerkt in de interest-influence matrix in Figuur 4. Daarin is te zien dat de twee stakeholders die constant ingelicht moeten worden over de voortgang van het project de begeleidend examinerator en de opdrachtgever zijn. Het is niet voldoende om hun alleen te informeren bij mijlpalen in het project, de voortgang van het project zal regelmatig met hun besproken moeten worden. Dit is anders bij de tweede examinerator en de directie van Bedrijf X. Het is alleen van belang om hun voldoende informatie te geven zodat zij een globaal idee hebben van de voortgang en resultaten van het project, zij hoeven niet constant op de hoogte te worden gehouden van de voortgang.

Daarnaast staan er relatief veel stakeholders in het kwadrant 'informeren', dit komt omdat er een groot aantal stakeholders bij het project betrokken zijn op wiens werkzaamheden de oplossing straks een impact zou kunnen hebben. Het is dus belangrijk om hun goed op de hoogte te houden van de resultaten. Als dit niet gebeurt bestaat de kans dat zij zich tegen het project zullen keren omdat zij te weinig informatie hebben gekregen over de gevolgen en de uitkomsten van het project.

Ook zijn er een aantal stakeholders op wiens werkzaamheden het project relatief weinig impact zal hebben maar het is wel belangrijk om in de gaten te houden of er resultaten naar voren komen die voor hun relevant zijn en hun daarover tijdig te informeren, deze stakeholders staan in het kwadrant 'Monitoren'. De netwerkbeheerder is bijvoorbeeld niet direct betrokken bij het project omdat de daadwerkelijke implementatie van de oplossing niet binnen dit project zal plaatsvinden.

Deze resultaten zullen worden gebruikt bij het benaderen van de stakeholders. Zo zijn bijvoorbeeld de stakeholders uit het kwadrant 'informeren', de stakeholders die geïnterviewd zullen worden om een beeld te krijgen van de huidige informatievoorziening en eventueel later om hun requirements te achterhalen. Uitzonderingen zijn de applicatiebeheerder en de assistent-controller uit het kwadrant 'monitoren', vanuit hun functie hebben zij een goed beeld van de informatievoorziening en zullen daarom ook geïnterviewd worden.

Kritiek op de stakeholdersanalyse

In het tussentijdse assessment kwam er vanuit de examineratoren, terechte, kritiek op het afstudeerplan. Zo vroegen zij zich af waarom de stakeholdersanalyse niet vóór het Plan van Aanpak was opgesteld en of de interest-influence matrix wel volledig correct was. In paragraaf 9.2 *Evaluatie producten* wordt dieper ingegaan op deze kritiek. Omdat op dat moment het project al in de laatste fase was aanbeland is ervoor gekozen om de stakeholdersanalyse hier niet op aan te passen omdat dit weinig invloed meer zou hebben op het project. De tijd die hiermee is bespaard kon worden gebruikt om te werken aan het adviesrapport.

5.3.4. Risicoanalyse

Na het opstellen van het Plan van Aanpak en de stakeholderanalyse is begonnen met het opstellen van de risicoanalyse. Omdat er nu meer bekend was over de projectactiviteiten, de planning en de betrokken stakeholders kon dit worden gebruikt als basis voor de risicoanalyse. Zo kon het bijvoorbeeld zijn dat de geplande activiteiten risico's met zich mee zouden brengen of dat door een strakke planning het risico van vertraging een grote rol zou gaan spelen.

De risicoanalyse

De risicoanalyse dient om de relevante risico's in kaart te brengen en een aantal maatregelen te formuleren om deze risico's te kunnen beheeren. Door het opstellen van de risicoanalyse wordt duidelijk welke risico's kunnen optreden en welke stappen er ondernomen moeten worden zodra de risico's optreden. Door te proberen de risico's te identificeren voordat ze optreden kan proactief worden gereageerd.

Om te proberen een compleet beeld te vormen van de bestaande risico's zijn er een vijftal categorieën gedefinieerd. Per categorie zijn daarna relevante risico's beschreven. Deze categorieën zijn gebaseerd op categorieën die in verschillende artikelen worden genoemd. Zo noemt het artikel 22 *Types Of Project Risk* van *Anna Mar* een aantal verschillende categorieën zoals bijvoorbeeld risico's op het gebied van techniek, design en stakeholders. En ook in het format voor de Risicoanalyse van het *NIMO Project Management Instituut* worden een aantal categorieën zoals technische en juridische risico's benoemd (Mar, 2013) (NIMO). Per categorie is toen door mij de beslissing gemaakt of deze relevant zou zijn voor het project. Uit deze brainstormsessie zijn toen de volgende risico categorieën gekomen:

- Financieel
- Technisch
- Besluitvorming
- Stakeholders
- Overig

In de volgende brainstormsessie zijn toen door mij een aantal risico's beschreven. Hiervoor is gebruik gemaakt van een techniek die de What-if analyse wordt genoemd. Bij deze techniek probeer je na te denken over wat er precies fout zou kunnen gaan binnen het project en wat de impact hiervan is (Praxiom Research Group, 2000). Tegelijkertijd is er nagedacht over de te nemen tegenmaatregelen.

Toen dit allemaal duidelijk was geworden zijn de verschillende risico's geprioriteerd zodat duidelijk werd welke risico's als eerste moeten worden beheerd of met welke risico's het meeste rekening gehouden moet worden. Voor de classificatie is gebruik gemaakt van een aangepaste Kinney & Wiruth methode. Deze methode was namelijk origineel voor het beoordelen van veiligheidsrisico's maar is aangepast voor het beoordelen van projectrisico's. Er zal daarom worden gewerkt met een schaal van één tot vijf, in de originele methode is het een exponentiele schaal, dit betekent dat elke factor binnen deze schaal een cijfer krijgt toebedeeld. Het risico met de hoogste classificatie is in dit geval is dus 125 terwijl het kleinste classificatie 1 is. Hoe hoger de classificatie hoe hoger de prioriteit van het risico. Daarnaast zal het begrip 'blootstelling' uit de originele methode worden vervangen door het begrip 'tijd'. 'Tijd' betekent in dit geval de nabijheid van het risico waarbij 1 staat voor een risico dat ver in de toekomst misschien zal plaatsvinden terwijl 5 een risico betekent dat binnen korte tijd zal plaats vinden (Molen, 2013). Dit is een formule waarbij drie verschillende factoren worden vermenigvuldigd om te komen tot één cijfer ter classificatie van de prioriteit. Deze factoren zijn kans, impact en tijd. Door aan deze factoren een waarde toe te kennen op een schaal van 1 tot 5, waarbij 1 de laagste classificatie is en 5 de hoogste. Hiermee wordt een duidelijk beeld gevormd van de prioriteit van de verschillende risico's (Molen, 2013) (van Alphen & Verhage, 2011).

Beschrijven van de risico's

In de risicoanalyse zijn alle verwachte risico's opgenomen. Zoals eerder benoemd, is per risico een classificatie berekend op basis van de kans, impact en nabijheid (tijd) van het risico. En per risico is er een tegenmaatregel gedefinieerd. Dit konden vier type tegenmaatregelen zijn namelijk: preventief, repressief, overdragen en accepteren.

- **Preventieve maatregelen:** bij preventieve maatregelen wordt er geprobeerd om het risico te vermijden.
- **Repressieve maatregelen:** bij repressieve maatregelen wordt er geprobeerd de kans of de impact van het risico op het project te verkleinen.
- **Overdracht risico:** bij het overdragen wordt het risico overgenomen door een andere partij in het project, het risico kan dan om bepaalde redenen niet onder de verantwoordelijkheid van de projectuitvoerder vallen.
- **Accepteren risico:** bij het accepteren van het risico is er geen maatregel die de projectuitvoerder kan inzetten (Schapers, 2014).

Elk risico in het document wordt op twee manier beschreven. Allereerst wordt er per risico een uitgebreide beschrijving gegeven van het risico zoals te zien in het onderstaande figuur.

Risico nummer 2: De kosten van het project overstijgen het budget
Oorzaak: Door onverwachte kosten of onverwachte conclusies uit de inceptiefase of elaboratiefase blijkt het project duurder te worden dan begroot.
Kans dat het risico zich voordoet: (Klein) Het project zal zich vooral focussen op onderzoek en het eventueel ontwerpen van een oplossing. Er zullen daarom in dit project weinig kosten worden gemaakt. De kans is daarom klein dat de onverwachte kosten of conclusies van dermate financiële grootte zullen zijn dat zij het budget van het project zullen overstijgen.
Gevolg: (Minimaal) Het project bestaat vooral uit onderzoeken en adviseren. De kosten die gemaakt zullen worden liggen grotendeels al vast omdat deze voor het merendeel bestaan uit de loonkosten van de stagiair die het onderzoek uitvoert. De onverwachte kosten zouden vooral kunnen zitten in het ontwerpen van een prototype. Maar door de opdrachtgever is aangegeven dat dit prototype niet technisch complex hoeft te zijn en in geval van mogelijke budgetoverschrijding kan ervoor gekozen worden om een simpel en goedkoop prototype te creëren.
Maatregelen: (Repressief) Door gedurende het project het budget te bewaken en een inschatting te maken van eventuele onverwachte kosten kunnen deze opgevangen worden zonder het budget te overschrijden. In de gevallen waar de onverwachte kosten hoger uitvallen kan met de opdrachtgever worden overlegd over maatregelen om de kosten te beperken.

Figuur 5 Beschrijving risico uit de categorie 'Financieel'

Daarnaast werd er voor elke categorie een risicotabel opgesteld waarin de classificaties werden toebedeeld aan de verschillende risico's. Hieronder is een voorbeeld te zien van een dergelijke risicotabel uit de risicoanalyse te zien.

(afbeelding verwijderd i.v.m. privacy)

Tabel 1 Risicotabel uit de categorie 'Financieel'

Omdat de risico's afkomstig waren uit een brainstormsessie is daarna gesproken met de opdrachtgever om de risico's te valideren. De opdrachtgever gaf aan dat de relevante risico's waren beschreven.

Bijhouden van de risico's

Het was belangrijk om niet eenmalig de risico's van het project te bepalen. Juist door regelmatig terug te keren naar dit document werd geprobeerd om dit document actueel te houden. Om te zorgen dat dit ook daadwerkelijk gebeurde is ervoor gekozen om hiervoor aan het begin van elke fase tijd voor vrij te maken in de planning. De eerste activiteit die daarom gepland was in de zowel de elaboratiefase als de adviesfase was het bijwerken van de risicoanalyse. Tijdens deze momenten werd het document op de volgende punten beoordeeld:

- Zijn alle risico's nog relevant?
- Kloppen de classificaties van de risico's nog?
- Kunnen er nieuwe risico's worden geïdentificeerd?

Door antwoord te geven op deze vragen werd geprobeerd om tijdig nieuwe risico's of veranderende risico's te ondervangen en te elimineren of de impact te verkleinen.

5.3.5. Initiële Business Case

Volgens de RUP-methodiek is het van belang dat er in de inceptiefase een initiële Business Case zou worden opgesteld waarin er vastgelegd zou worden wat het doel is van het project, welke succescriteria er gehanteerd worden en wat de kosten zijn van het project (Rational Software, 2001). Omdat er daarnaast weinig uitleg werd gegeven van de invulling van de Business Case is er teruggesproken op de theorie uit het boek *Waarom doen we dit eigenlijk? De business case als succesfactor voor projecten* van Michiel van der Molen. In dit boek wordt beschreven welke onderdelen belangrijk zijn om terug te laten komen in de Business Case, daarom is er op basis van dit boek een template opgesteld voor de Business Case.

Opstellen initiële Business Case

Toen de template voor de Business Case was opgesteld is er begonnen met het invullen hiervan. De kern van de Business Case zouden een aantal scenario's zijn. Deze scenario's zouden verschillende opties beschrijven waaruit de opdrachtgever zou kunnen kiezen. Per scenario worden dan de verwachte baten, negatieve effecten en de kosten beschreven. Daarnaast beschrijft deze Business Case de noodzaak en het context van het project. Ook wordt het tijdsplan van het project nogmaals kort beschreven en wordt er een voorstel gedaan voor het te kiezen scenario.

De noodzaak van het project werd bepaald in overleg met de opdrachtgever. Daarna is door middel van brainstormen vastgesteld welke scenario's er waren. Daaruit bleek dat er twee scenario's waren:

- **Scenario 0:** Geen onderzoek uitvoeren naar informatiebehoefte

Dit is het nul scenario waarbij er geen onderzoek wordt uitgevoerd naar de informatiebehoefte van de werknemers binnen de productielijn van de lasserij.

- **Scenario 1:** Onderzoek uitvoeren naar informatiebehoefte

In dit scenario wordt er wel onderzoek gedaan naar de informatiebehoefte van de werknemers binnen de productielijn van de lasserij.

Toen deze scenario's bekend waren zou er door mij een voorstel worden gedaan voor het te kiezen scenario. Uiteindelijk bleek er eigenlijk geen voorstel nodig omdat er in feite al een keuze was gemaakt voor scenario 1 door mij de opdracht voor dit project te geven.

Samenvatting Business Case

Op dit moment is door Bedrijf X gekozen voor het scenario 1. In dit scenario wordt er onderzoek gedaan naar de huidige informatievoorziening en naar de informatiebehoefte van de werknemers binnen de productielijn van de lasserij. Doel van dit onderzoek is om erachter te komen of er een verschil bestaat tussen de informatievoorziening en de informatiebehoefte. Als die zo blijkt te zijn wordt ook onderzocht hoe dit verschil overbrugd zou kunnen worden.

Door het uitvoeren van het project worden de volgende baten gerealiseerd:

- De informatiebehoefte van de werknemers wordt in kaart gebracht waardoor duidelijk wordt of de huidige informatievoorziening binnen het proces voldoet.
- Er kunnen oplossingen worden ontworpen voor eventuele verschillen die naar voren komen.
- Het onderzoek kan worden gebruikt als basis voor het in kaart brengen van de informatiebehoefte op de andere productielijnen.
- Het implementeren van een eventuele oplossing zou een positief effect kunnen hebben op de efficiency van het proces.

Naast deze baten zullen er ook een aantal negatieve effecten kunnen optreden gedurende het project. Hieronder is beschreven welke effecten dit zijn.

- Verschillende stakeholders zullen tijd moeten investeren in het project om het project te laten slagen.
- Er zal een investering moeten worden gedaan in een stagiair voor de uitvoering van het project.
- Als blijkt dat de informatiebehoefte en de informatievoorziening niet op elkaar aansluiten is wellicht een investering nodig voor de ontwikkeling en implementatie van een oplossing.

Kritiek op de Business Case

Tijdens het opstellen van de Business Case kwam er al kritiek op de Business Case vanuit de opdrachtgever die zich afvroeg wat de bijdrage zou zijn van dit document aan het project. Tijdens het brainstormen van de verschillende fases werd mij ook duidelijk dat de waarde van deze initiële Business Case op dit moment nihil was. De Business Case focuste zich namelijk op dit project terwijl de bedoeling was dat de Business Case zich zou focussen op de periode ná het project. Dat is namelijk wanneer de opdrachtgever kosten zal gaan maken om de oplossing uit te werken en te implementeren.

Omdat er al veel voorbereidend werk was verricht is toen besloten om de Business Case toch af te ronden om zo een basis te hebben voor de Business Case die in de adviesfase zal worden opgesteld. Deze Business Case in de adviesfase zal worden beschreven uit welke scenario's de opdrachtgever kan kiezen bij het ontwikkelen en implementeren van de oplossing na afronding van het project.

5.4. Verkenning probleem domein

Toen de projectinitiatie was afgerond kon er begonnen worden met het tweede onderdeel van deze fase, namelijk het verkennen van het probleemdomein. Zoals aan het begin van dit hoofdstuk was beschreven was het namelijk zaak om erachter te komen hoe de huidige informatievoorziening was ingericht en of er eventueel behoefte was aan uitbreiding of aanpassing van deze informatievoorziening. Hiertoe zijn er twee producten opgesteld: de rapportage 'Huidige informatievoorziening' en het Visiedocument. In de volgende paragrafen is beschreven hoe deze beiden producten tot stand zijn gekomen.

5.4.1. Onderzoeken huidige informatievoorziening

Als eerste zou er worden gewerkt aan de rapportage 'Huidige informatievoorziening'. Een van de deelvragen van dit project was namelijk: *Hoe is de huidige informatievoorziening binnen de productielijn van de lasserij op dit moment ingericht?* Deze vraag zou in dit rapport beantwoordt moeten worden. Zonder dit te weten zou namelijk niet onderzocht kunnen worden of er een verschil zat tussen de huidige informatievoorziening en de informatiebehoefte van de werknemers.

Er was binnen het bedrijf nog geen documentatie beschikbaar die een beeld zouden kunnen geven van de huidige informatievoorziening binnen de productielijn. Daarom is de keuze gemaakt om deze informatie te gaan verzamelen door middel van interviews en observaties.

Deze keuze is ook beïnvloed door de informatie uit het *Handboek Requirements*, dit boek geeft aan dat interviewen en observaties technieken zijn die ingezet kunnen worden om een eerste indruk te krijgen van het probleemdomein. Daarnaast bieden deze technieken de kans om dieper in te gaan op de domeinen waarvan de verschillende stakeholders kennis hebben. Zo heeft een coördinator van de productielijn veel kennis over het proces maar heeft een medewerker Materials Management juist veel kennis over het tot stand komen van de planning. Een andere techniek die genoemd wordt in het boek, workshops houden, biedt niet de mogelijkheid om diep op de individuele kennis van de stakeholders in te gaan.

De interviews gaven een inzicht in het perspectief van de verschillende stakeholders op de informatievoorziening terwijl de observaties hielpen om de daadwerkelijke functionaliteiten van de informatievoorziening te achterhalen. Ook is in deze interviews begonnen met het verzamelen van de eerste requirements, ook dit zou meegenomen worden in de rapportage 'Huidige informatievoorziening'.

Interviewen van stakeholders

Voordat de interviews konden beginnen moest er worden vastgesteld welke stakeholders geïnterviewd zouden worden. Daarbij is gebruik gemaakt van de stakeholderanalyse, daarin is bepaald welke stakeholders uiteindelijk daadwerkelijk geïnterviewd zouden worden. Deze selectie kwam tot stand door in overleg met de opdrachtgever te bepalen welke stakeholders dagelijks met de informatievoorziening in aanraking kwamen. In de onderstaande tabel zijn deze stakeholders te zien.

(afbeelding verwijderd i.v.m. privacy)

Tabel 2 Overzicht geïnterviewde personen

Daarna is bepaald hoe de interviews afgenomen zouden worden. Als handvat is daarbij gebruik gemaakt van de theorie uit het boek *Handboek Requirements* en van een aantal online bronnen. Na een kort literatuuronderzoek naar verschillende methodieken is ervoor gekozen om een semigestructureerd interview te houden. De andere opties bleken te bestaan uit een gestructureerd interview of een open interview. De keuze voor een semigestructureerd interview is gemaakt omdat er bij dit type interview er wel vooraf vragen opgesteld worden, maar ook de mogelijkheid blijft bestaan om door te vragen als dat door de interviewer nodig wordt geacht (Reulink & Lindeman, 2005).

Hierna zijn de vragen voor het interview opgesteld. De vragen waren voor elke geïnterviewde hetzelfde en zijn tijdens een brainstormsessie tot stand gekomen en daarna gevalideerd in overleg met de opdrachtgever. Door de vragen voor elke stakeholder gelijk te houden wordt het makkelijker om later te vergelijken op welke punten de antwoorden overeen komen of juist verschillen. In bijlage G is de vragenlijst te zien.

Uit de interviews werd duidelijk hoe de verschillende stakeholders met elkaar samenwerken en hoe zij bijdragen aan de informatievoorziening. Zo bleek, zoals verwacht, dat de afdeling IT vooral een ondersteunde rol speelde waarbij zij verantwoordelijk waren voor het onderhouden en aanpassen van de informatievoorziening. Terwijl de afdeling Planning aangaf dat zij de planning verzorgen en dus verantwoordelijk zijn voor het bepalen van de productieorders die de werknemers moeten produceren. De Operations Manager gaf daarnaast aan hoe de huidige informatievoorziening eruit zag. Ook gaf hij aan een verschil te zien tussen deze informatievoorziening en de informatiebehoefte en gaf hij aan wat zijn suggesties waren voor het oplossen van dit verschil. Het Hoofd Productie, de coördinatoren en de productiemedewerkers konden daarnaast in detail aangeven welke informatie zij op dit moment ontvingen en hoe zij op deze informatie acteerden. Zo lieten ze zien hoe ze de informatievoorziening gebruikten binnen hun dagelijkse werkzaamheden.

Observeren

Als aanvulling op de informatie uit de interviews zijn er observaties verricht. Bij deze observaties is meegekeken met een aantal stakeholders met als doel meer te weten te komen over de werking van de applicaties die verantwoordelijk zijn voor de levering van informatie binnen de huidige informatievoorziening. Zo is er meegekeken met de applicatiebeheerder en het Hoofd IT terwijl zij lieten zien wat de werking was van de verschillende informatiesystemen. Ook bij de observaties is er gekozen voor een bepaalde strategie, namelijk de zogenaamde openlijke observatie. Hierbij is het duidelijk voor de geobserveerde stakeholder dat hij wordt geobserveerd. Er is voor deze aanpak gekozen omdat er dan ook ruimte is om vragen te stellen op het moment dat er tijdens de observatie zaken onduidelijk zijn (Burns & Bush, 2011).

Uit deze observaties bleek voornamelijk dat veel van de informatie afkomstig is uit het ERP-systeem van Bedrijf X en dat dit een uitgebreid systeem is waarin veel verschillende afdelingen hun eigen processen hebben. De informatie die benodigd was voor de productielijn was grotendeels afkomstig van de afdeling Planning. Verder bleek uit de observatie dat de data die op de touchscreens werd getoond afkomstig was uit het ERP-systeem maar dat deze data werd getransformeerd naar een ander format om het overzichtelijker te maken voor de werknemers van de productielijn. Maar dit bleek geen éénrichtingsverkeer te zijn, de touchscreens leverden andersom namelijk ook data die werd opgeslagen in het ERP-systeem. Als er werd aangegeven dat een bepaald product was geproduceerd dan werd de status in het ERP-systeem aangepast. Op die manier kon in het ERP-systeem worden bijgehouden wat er al was geproduceerd en wat er nog moest gebeuren. Dankzij de observaties kon er dus een goed beeld worden gevormd van de applicaties die ondersteuning bieden aan de huidige informatievoorziening.

5.4.2. Rapportage ‘Huidige informatievoorziening’

Toen de interviews en observaties waren afgerond is begonnen met het opstellen van de rapportage ‘Huidige informatievoorziening’.

In de eerste versie van het Plan van Aanpak is ruimte gemaakt in de planning voor het opstellen van een zogenaamd Business Model. Vanuit de RUP-methodiek wordt namelijk beschreven dat, als het bedrijfsproces dat ondersteund zal worden door de te ontwerpen oplossing complex is en nog niet goed wordt begrepen, het dan is aangeraden om een Business Model te creëren.

Dit Business Model bestaat in principe uit een Business Use-Case Model en een Business Object Model (Heumann, 2003). Maar na de interviews en observaties en de feedback van de opdrachtgever bleek dat er toch behoefte was aan een gedetailleerde beschrijving van de informatievoorziening, dit was iets wat deze beide modellen konden niet bieden. Daarom is toen de keuze gemaakt om het Business Model te vervangen door de rapportage ‘Huidige informatievoorziening’ waarin een aantal modellen met tekst en uitleg zouden worden gepresenteerd. Op die manier kon meer achtergrond worden gegeven en kon ook duidelijk worden aangegeven welke inbreng er vanuit de werknemers was geweest om de informatievoorziening te verbeteren.

Dankzij de interviews en observaties was duidelijk geworden dat er in principe twee belangrijke onderdelen binnen de informatievoorziening waren. Zo kregen de werknemers enerzijds operationele informatie door middel van de touchscreens en anderzijds kregen ze elke week te horen wat hun efficiency van de afgelopen week was geweest. Beide processen stonden in principe los van elkaar want de werknemers vullen hun uren handmatig in en op basis hiervan wordt de efficiency berekend. De touchscreens hebben in dit proces geen aandeel. Daarom is ook besloten om beide onderdelen apart te modelleren.

Inhoud Rapportage ‘Huidige Informatievoorziening’

De opbouw van deze rapportage is gebaseerd op de opbouw van een onderzoeksverslag. Dat betekent dat dit rapport start met een inleiding over de inhoud. Dit is voor de lezers die de voorgeschiedenis van het project niet kennen of die helemaal niet bekend zijn met de vraagstelling van het project. Daarna wordt in het theoretische kader een uitleg gegeven over het begrip ‘informatievoorziening’ dat het hoofdthema vormt van de vraagstelling. In het volgende hoofdstuk van de rapportage wordt uitleg gegeven over de opzet en de uitvoering van het onderzoek, in dit geval hoe de interviews en observaties zijn opgezet en welke stakeholders zijn geobserveerd en/of geïnterviewd. Ook wordt uitgelegd hoe de modellen tot stand zijn gekomen en waarom de keuze is gemaakt voor de gebruikte modelleertalen. In het volgende hoofdstuk van deze rapportage worden de gemaakte modellen getoond met daarbij een korte uitleg. Het laatste hoofdstuk bevat een conclusies van de gevonden resultaten. Ook wordt er een aanbeveling gedaan voor het vervolg van het onderzoek (Sliedrecht, 2008).

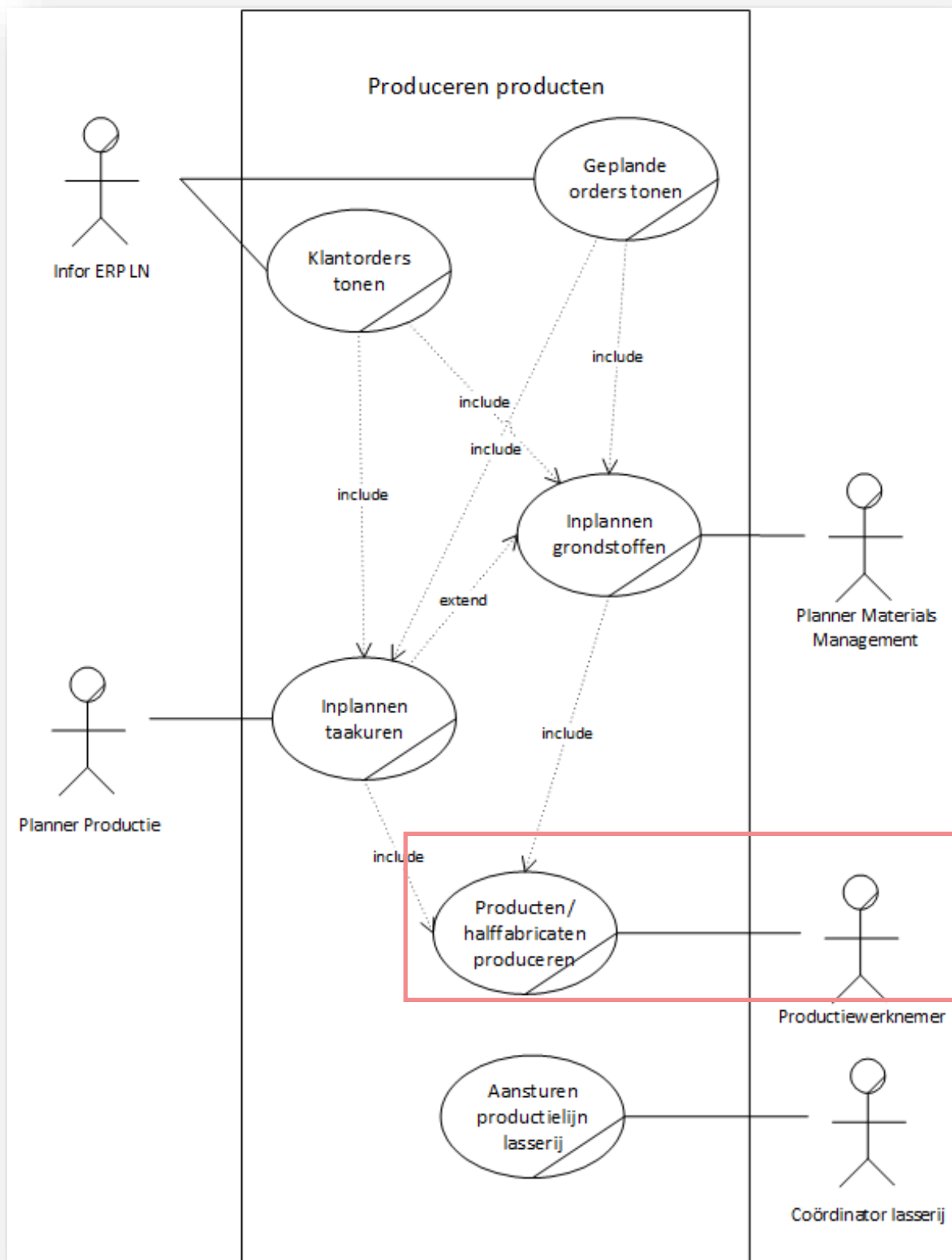
De rapportage ‘Huidige informatievoorziening’ dient dus om inzicht te geven in de huidige informatievoorziening. De processen die in deze rapportage zijn beschreven, zijn door middel van modellen visueel gemaakt. Zoals eerder al werd beschreven in paragraaf 4.2.1 en 4.2.2 over *UML* en *Archimate* zijn er in totaal vier typen modellen gebruikt in dit project. Drie van deze modellen zijn gemaakt met de Unified Modelling Language (UML) en één van deze modellen is gemaakt met de modelleertaal Archimate. De modellen zijn door mijzelf opgesteld, daarvoor is gebruik gemaakt van het programma Microsoft Visio. Hieronder zijn de gemaakte modellen te zien met daarbij een korte uitleg van de inhoud en de totstandkoming van het desbetreffende model.

Business Use Case Diagram: De context van het te onderzoeken bedrijfsproces

Het eerste diagram in de rapportage is het Use Case Diagram. In Figuur 6 is de Use-Case van het productieproces te zien. Deze Use-Case laat zien welke stakeholders betrokken zijn bij het proces en welke bedrijfsprocessen zij binnen het proces 'Produceer producten' uitvoeren. De bedrijfsprocessen bestaan vaak ook weer uit verschillende activiteiten. Dit project focust zich op het bedrijfsproces 'Producten/halffabricaten produceren', in de onderstaande afbeelding in het rood omkaderd. In de volgende modellen zal gedetailleerder in gegaan worden op de inhoud van dit bedrijfsproces.

Het onderstaande model is grotendeels tot stand gekomen door de resultaten uit de interviews. Daarbij bleken vooral de interviews met de werknemers van de afdeling Planning van belang. Zij konden uitleggen welke processen er plaatsvonden voordat de werknemers de informatie op de touchscreens kregen te zien. Omdat het belangrijk is om duidelijk te krijgen welke processen er plaatsvinden voordat de producten daadwerkelijk geproduceerd worden is dit model opgesteld. Het proces 'Produceer producten' dat hieronder is gemodelleerd begint namelijk niet bij het daadwerkelijke produceren. Voordat de werknemers kunnen beginnen met het maken van de halffabricaten of producten moet namelijk duidelijk zijn: wat ze moeten maken, hoeveel ze moeten maken en wanneer ze dit moeten maken. Dit wordt onder andere bepaald door de afdeling Planning.

Dankzij dit model wordt duidelijk welke andere bedrijfsprocessen invloed hebben op het te onderzoeken bedrijfsproces en welke stakeholders hierbij betrokken zijn. Bij verandering of uitbreiding van een bedrijfsproces helpt dit model om te bepalen op welke andere bedrijfsprocessen deze verandering invloed zal hebben (Pieters, de Vries, & Vuurens, 2012). Ook maakt dit model duidelijk waar de informatie vandaan komt, dit is van belang zodat duidelijk wordt hoe de keten van de informatievoorziening in elkaar zit en hoe de informatie tot stand komt.



Figuur 6 Use Case Diagram 'Produce products'

Business Process Diagram: Wat heeft het proces nodig en wat levert het op?

Nu dankzij het vorige model duidelijk is wat de context was van het te onderzoeken proces en waar de informatie voor het proces vandaan komt. Is het Business Process Diagram opgesteld. Het idee van dit model is dat het verder inzoomt op één van de bedrijfsprocessen uit het voorgaande model. Omdat in dit project de focus lag op de productielijn is er ingezoomd op het proces 'Producten/halffabricaten produceren'. In het onderstaande model wordt dit proces dus verder uitgelicht.

Dit model is gebaseerd op de resultaten van de interviews met de werknemers. Zij gaven aan welke informatie op de touchscreens te zien was en welke informatie zij nodig hadden voor het uitvoeren van hun taken.

Dit Business Process Diagram moet laten zien welke input er nodig is voor het proces, in welke output deze input wordt getransformeerd, welke objecten er nodig zijn ter ondersteuning van het proces en welke objecten het proces controleren. Deze objecten kunnen daadwerkelijke fysieke objecten zijn zoals bijvoorbeeld grondstoffen of gereedschap maar een object kan ook bijvoorbeeld informatie zijn. Zo is er als input voor het proces een startdatum en een einddatum nodig zodat duidelijk is wanneer het proces moet worden gestart en wanneer het klaar moet zijn. Dit model geeft dus een compleet overzicht van de benodigde informatie.

Dankzij dit model werd duidelijk welke informatie er voorafgaand aan het proces werd gegeven, welke informatie er nodig was gedurende het proces en welke informatie het proces uiteindelijk opleverde. Hierbij ontstond al een aardig beeld van de informatievoorziening. Uiteraard nog niet genoeg om op verder te borduren omdat in dit model niet te zien is bij welke activiteit in het proces bepaalde informatie nodig is of waar deze informatie vandaan komt. Maar hieruit kan worden opgemaakt welke informatie op dit moment met de werknemers wordt gedeeld.

(afbeelding verwijderd i.v.m. privacy)

Figuur 7 Business Process Diagram 'Producten/halffabricaten produceren'

Business Activity Diagram: Welke activiteiten vinden er in het proces plaats?

Het derde model in de rapportage van de huidige informatievoorziening is het Business Activity Diagram. Het idee van dit model is dat het weer een niveau inzoomt op het proces uit het bovenstaande model. Ook hier is dus het bedrijfsproces 'Producten/halffabricaten produceren' gemodelleerd, alleen laat dit model zien welke activiteiten er binnen dit bedrijfsproces plaatsvinden. Ook is te zien per activiteit welke objecten uit het Business Process Diagram worden gebruikt. Zo gebruikt de werknemer bij de activiteit 'selecteren van te produceren halffabricaat of product' een aantal informatieobjecten zoals 'lijst met geplande producten', 'einddatum' en 'startdatum'.

Ook voor het opstellen van dit model is gebruik gemaakt van de interviews met de werknemers van de productielijn. Zij konden laten zien hoe het proces verliep en op welke manier zij de informatie die werd verspreid via de touchscreens gebruikten.

Dit model hielp om beter te begrijpen hoe het proces in elkaar zit en op welke momenten bepaalde informatie nodig is. Het hielp ook om een eerste indruk te krijgen van de informatiebehoefte. Zo werd duidelijk dat de werknemer een aantal zaken moet weten voordat hij aan het zagen, lassen of een andere bewerking kan beginnen. Zo zal hij moeten weten hoeveel artikelen hij moet produceren en wanneer deze klaar moeten zijn. Dit is dus informatie waar hij behoefte aan heeft en deze informatie moet voor hem beschikbaar zijn op het moment dat hij aan deze bewerking begint.

Dit model vormt samen met de andere bovenstaande modellen de Business Process View. De Business Process View geeft zoals eerder aangegeven een beeld van de context van de processen, wat het doel is van de processen, welke objecten onderdeel zijn van de processen en welke activiteiten er binnen het proces worden uitgevoerd.

Dankzij deze modellen is nu duidelijkheid ontstaan over het gebruik van de informatievoorziening door de werknemers van de productielijn. Zo laat het eerste model zien van welke stakeholders de informatie afkomstig was, het tweede model laat zien welke informatie er precies binnen het proces nodig is terwijl het derde model toont bij welke specifieke handeling binnen het proces de informatie van belang is.

(afbeelding verwijderd i.v.m. privacy)

Figuur 8 Business Activity Diagram 'Producten/halffabricaten produceren'

Archimate model Productieproces: Waar komt de informatie vandaan?

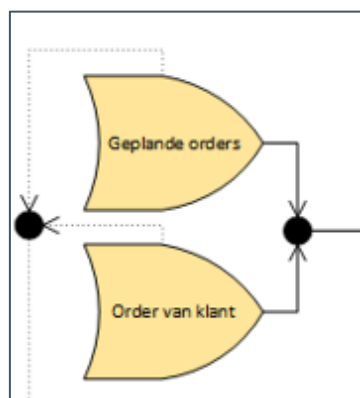
Uit de vorige modellen is duidelijk geworden hoe de informatievoorziening daadwerkelijk wordt gebruikt tijdens de dagelijkse werkzaamheden. Alleen helpen deze modellen nog niet om inzichtelijk te krijgen op welke manier de informatievoorziening wordt ondersteund door de IT-infrastructuur van Bedrijf X. Daarom is de keuze gemaakt om naast de bovenstaande modellen ook een Archimate model te maken van het productieproces.

Het Archimate model is tot stand gekomen op basis van de resultaten uit de interviews met het Hoofd IT, de applicatiebeheerder en een medewerker van de afdeling Planning. Zij hebben veel kennis over de applicaties binnen Bedrijf X die verantwoordelijk zijn voor de informatievoorziening.

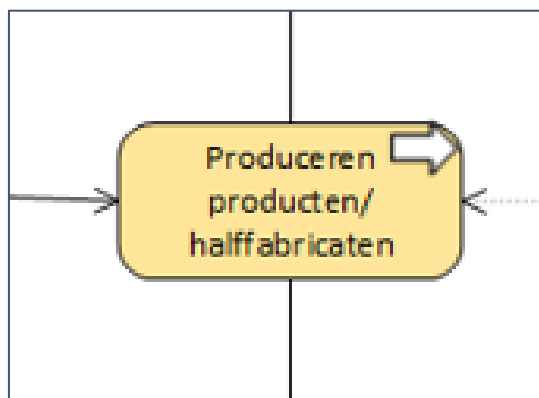
In Figuur 11 is dit Archimate model te zien. De bedoeling van dit model is om te laten zien welke applicaties binnen het bedrijf de informatie aanleveren die benodigd is binnen de verschillende processen. Omdat de vorige drie modellen al gedetailleerd waren, zijn in dit model de processen op hoog niveau gemodelleerd. Er is in dit model dus niet direct zichtbaar welke activiteiten er binnen het proces plaatsvinden maar wel welke informatie er wordt aangeleverd en hoe deze wordt aangeleverd. Zo laat het bijvoorbeeld zien dat de informatie die de werknemers ontvangen wordt aangeleverd via een systeem dat de werknemers kunnen benaderen via een touchscreen in de productiehal. Via dit systeem kunnen zij bijvoorbeeld zien welke bewerking zij moeten uitvoeren, bijvoorbeeld zagen, stansen of lassen, en wanneer deze bewerking voltooid moet zijn.

Dankzij dit model wordt duidelijk welke applicaties in het bedrijf relevant zijn voor dit project. Daarnaast wordt duidelijk hoe deze applicaties de informatievoorziening ondersteunen. Dit model is ook interessant later in het project omdat dit kan laten zien hoe een uitgebreide of aangepaste informatievoorziening gepositioneerd kan worden binnen de bestaande IT-infrastructuur van Bedrijf X.

Uiteraard is dit model maar een klein onderdeel van de gehele informatievoorziening binnen Bedrijf X. Omdat het teveel tijd zou kosten om de hele informatievoorziening binnen Bedrijf X te modelleren en in kaart te brengen, er zijn namelijk veel verschillende afdelingen bij betrokken, is besloten om alleen het onderdeel van deze informatievoorziening eruit te pakken die relevant is voor dit project. In Figuur 9 is het begin van het model te zien. Het model begint op het moment dat de er orders binnenkomen. Dit kunnen geautomatiseerde orders zijn die dienen om de voorraad aan te vullen of het kunnen orders zijn van klanten. Hiervoor zit dus nog een proces waarin deze orders tot stand komen, maar dat is niet meegenomen in dit model omdat dit een uitgebreid en complex proces is. Het einde van het model is te zien in Figuur 10. Nadat de producten zijn geproduceerd komen er nog een aantal andere processen, ook deze zijn buiten dit model gehouden om zo de complexiteit te verminderen.



Figuur 9 Begin model



Figuur 10 Einde model

(afbeelding verwijderd i.v.m. privacy)

Figuur 11 Archimate model Productieproces

Archimate model Urenregistratie: Waar komt de informatie vandaan?

Naast het proces 'Producten/halffabricaten produceren' is er ook een proces dat in dit project de naam 'Urenregistratie' heeft gekregen. In het onderstaande model wordt het proces van de urenregistratie afgebeeld. In vergelijking met het proces 'Producten/halffabricaten produceren' is dit proces relatief simpel. Daarom is er gekozen om dit proces niet in de andere drie modellen te modelleren. Uit de interviews bleek ook dat dit proces niet afhankelijk was van andere processen. De werknemers kunnen altijd uren registreren ongeacht of zij producten produceren of niet.

Dit model is tot stand gekomen door de gesprekken met het Hoofd Productie, de Assistent-Controller, de Lijncoördinator. Zij konden meer vertellen over hoe de efficiency wordt berekend en welke methodes zij hiervoor gebruiken.

In het model is te zien welke handelingen er plaatsvinden in dit proces en door welke applicaties deze handelingen worden ondersteund. Zo is te zien dat de werknemers zelf hun uren vastleggen en dat deze door het Hoofd Productie worden gebruikt om de dagefficiency te bereken. Hiervoor maakt hij gebruik van een spreadsheet in het programma Microsoft Office Excel. De geplande uren worden opgehaald uit het ERP-systeem van Bedrijf X

Dit model helpt bij het in kaart brengen van het proces 'Urenregistratie'. Omdat uit de interviews bleek dat ook dit proces een onderdeel vormt van de informatievoorziening, was het belangrijk om te visualiseren welke applicaties de informatie aanleveren. Op die manier kan in een later stadium, bij het ontwerpen van een aangepaste of uitgebreide informatievoorziening, duidelijk gemaakt worden waar de informatie over de geregistreerde uren vandaan kan worden gehaald.

(afbeelding verwijderd i.v.m. privacy)

Figuur 12 Archimate model Urenregistratie

Requirements vastleggen

De interviews waren niet alleen bedoeld om erachter te komen hoe de huidige informatievoorziening eruit zag. Er is ook gevraagd aan de werknemers van de productielijn welke informatie zij op dit moment misten. Ook aan de andere stakeholders is gevraagd of zij ideeën hadden over de informatie die de werknemers op dit moment niet kregen maar misschien wel zouden willen krijgen. Op deze manier is achterhaald welke requirements er werden gesteld aan de informatievoorziening.

In de onderstaande tabel is te zien welke requirements er gesteld worden aan de informatievoorziening. De 'Must Haves' zijn requirements over de informatie die de werknemers nodig hebben om het proces te kunnen doorlopen. Zonder deze informatie kan het proces niet worden uitgevoerd. Alle schuingedrukte requirements zijn daarom requirements die op dit moment al aanwezig zijn in de informatievoorziening. Om aan te tonen dat er een verschil bestaat tussen de informatievoorziening en de informatiebehoefte zijn deze requirements toch opgenomen in de onderstaande matrix.

De 'Should haves' en de 'Could haves' bestaan uit requirements aangaande informatie die niet noodzakelijk is, maar waarvan in de interviews door de stakeholders wel werd aangegeven dat de werknemers deze informatie misten. In deze fase van het project zijn er nog geen *Won't haves* gedefinieerd omdat nog niet duidelijk was naar welke oplossing toegewerkt zou worden en welke mogelijkheden er binnen die oplossing waren.

Must haves	Should haves
• Als werknemer wil ik kunnen zien welke type product/halffabricaat ik moet produceren • Als werknemer wil ik kunnen zien hoeveel producten/halffabricaten ik moet produceren • Als werknemer wil ik kunnen zien op welk emballage-artikel ik mijn producten moet plaatsen • Als werknemer wil ik kunnen zien op welke datum ik moet starten met het produceren van de producten/halffabricaten • Als werknemer wil ik kunnen zien op welke datum de producten/halffabricaten af moeten zijn. • Als werknemer wil ik kunnen zien welke bewerkingen ik moet uitvoeren. • Als werknemer wil ik kunnen zien hoe ik mijn werkplek of machine moet kunnen inrichten. • Als werknemer wil ik kunnen zien welk gereedschap ik moet gebruiken voor een bepaalde bewerking. • Als werknemer wil ik een tekening van het te produceren product kunnen zien.	• Als coördinator of Hoofd Productie wil ik de dagefficiency kunnen zien. • Als werknemer, coördinator of Hoofd Productie wil ik de weekefficiency per afdeling kunnen zien. • Als coördinator of Hoofd Productie wil ik de verwachte efficiency per afdeling kunnen zien. • Als werknemer, coördinator of Hoofd Productie wil ik (real-time) inzicht hebben in de gemaakte fouten. • Als werknemer wil ik inzicht hebben in de verwachte efficiency • Als werknemer wil ik inzicht hebben in de historische efficiency • Als werknemer, coördinator of Hoofd Productie wil ik inzicht hebben in de downtime van het proces • Als coördinator of Hoofd Productie wil ik de efficiency van de verschillende afdelingen (real-time) kunnen bekijken. • Als coördinator of Hoofd Productie wil ik de efficiency van de lasrobot (real-time) kunnen bekijken.

Could have's	Won't have's
- Als coördinator of Hoofd Productie wil ik per medewerker (real-time) de efficiency kunnen zien. - Als coördinator of Hoofd Productie wil ik een persoonlijk dashboard met daarop verschillende KPI's die niet relevant zijn voor werknemers. - Als coördinator of Hoofd Productie wil ik real-time inzicht in bewerkingen die werknemers aan het uitvoeren zijn. - Als werknemer wil ik op een dashboard kunnen zien welke nieuwe producten er binnenkort geproduceerd gaan worden. - Als werknemer wil ik inzicht hebben in de efficiency van de machines. - Als werknemer wil ik de nog te voltooien orders kunnen zien per categorie, bijvoorbeeld kritiek, huidig en gepland. - Als werknemer wil ik een dashboard op een centrale plaats met daarop de resultaten van de vorige dag	Niet van toepassing

Tabel 3 MoSCoW tabel uit rapportage huidige informatievoorziening

Aanbeveling

De aanbeveling uit deze rapportage was om verder te gaan met het onderzoeken van de haalbaarheid van de Could have's en de Should have's. Uit de interviews bleek namelijk dat de werknemers van alle informatie worden voorzien die zij nodig hebben om hun taak te kunnen uitvoeren. Van belang was dus om te gaan onderzoeken of de requirements uit de 'Should have's' en 'Could have's' gebruikt konden worden om de informatievoorziening naar een niveau te tillen waarbij het de werknemers zou kunnen helpen bij het efficiënter kunnen uitvoeren van hun taak.

De resultaten uit deze rapportage zijn besproken met de opdrachtgever. In dit gesprek is ook de conclusie en de aanbeveling toegelicht. De opdrachtgever heeft hierna toestemming gegeven om door te gaan met het onderzoeken van de ideeën en suggesties van de stakeholders en een Visiedocument op te stellen waarin een globaal idee wordt gegeven van de te ontwerpen oplossing.

Kritiek op rapportage

De modellen zijn ter validatie voorgelegd aan de opdrachtgever. Hij gaf aan dat de modellen grotendeels correct waren maar dat de details nog gevalideerd zouden moeten worden bij de stakeholders. Toen is aan de respectievelijke stakeholders gevraagd of zij de details konden verifiëren, nadat dit was gebeurd was de verwachting dat de bovenstaande modellen compleet waren.

In de tweede fase bleek dat de werknemers ook te horen kregen welke fouten er zijn gevonden in de geproduceerde producten. Dit was niet duidelijk geworden uit de gesprekken met de stakeholders. Omdat er op dat moment in het project al vertraging was opgelopen is besloten om dit niet te modelleren en mee te nemen in deze rapportage.

5.4.3. Literatuuronderzoek voor het Visiedocument

Het Visiedocument zou worden gemaakt op basis van de resultaten uit de rapportage 'Huidige informatievoorziening' welke aangevuld zou worden met informatie uit literatuuronderzoek. Het idee was namelijk dat de rapportage 'Huidige informatievoorziening' een aantal requirements had opgeleverd en nu onderzocht moest worden hoe deze requirements konden worden vertaald naar een oplossing. Ook zou de informatie uit het literatuuronderzoek wellicht kunnen helpen bij het valideren van deze requirements.

In het literatuuronderzoek zou vooral worden gezocht naar casussen waarin gewerkt werd aan een vergelijkbaar project. Door te kijken welke requirements er in deze casussen naar voren kwamen en te kijken welke oplossing hierbij is geformuleerd, kon er inspiratie worden opgedaan voor het Visiedocument.

Deep Web Search Formulier en zoekstrategie

Om het literatuuronderzoek gestructureerd te laten verlopen is er gebruik gemaakt van een zogenaamd 'Deep Web Search Formulier'. Dit formulier bestaat uit een vijftal verschillende stappen die doorlopen moeten worden binnen het literatuuronderzoek:

1. **Vastleggen zoekvraag:** Wat is de aanleiding voor het onderzoek en naar welke informatie ben je op zoek.
2. **Vastleggen zoektermen:** Welke zoektermen ga je gebruiken?
3. **Afbakenen zoektermen:** In welke taal moeten de gevonden bronnen zijn? Tussen welke periode mogen de bronnen opgesteld zijn? Uit welke regio moeten de bronnen komen?
4. **Vastleggen van de zoekresultaten:** Laten zien uit welke informatiebron de resultaten komen, welke zoekterm/zoekvraag je hebt gebruikt en hoeveel resultaten deze zoekvraag heeft opgeleverd.
5. **Beschrijven relevante resultaten:** Beschrijf in het kort de relevante resultaten die je hebt gevonden.

Als al deze stappen zijn doorlopen én er zijn voldoende relevante resultaten gevonden dan is het literatuuronderzoek afgerond. Het voordeel van dit formulier is dat, door al deze zaken vast te leggen, het literatuuronderzoek later altijd gereproduceerd kan worden. Ook gaf het de mogelijkheid om snel terug te kunnen vinden welke bronnen er waren gebruikt zodat deze later in het project nogmaals aangehaald konden worden.

Voor dit literatuuronderzoek is daarnaast ook gebruik gemaakt van een zoekstrategie. De gebruikte strategie wordt 'Een parel laten groeien' genoemd en komt uit het boek *Deskresearch*. Bij deze techniek wordt van te voren middels een brainstormsessie vastgelegd welke relevante zoektermen al bekend zijn. Daarna wordt met deze zoektermen op zoek gegaan naar relevante literatuur. Als er relevante literatuur is gevonden dan wordt er in die literatuur gezocht naar nieuwe zoektermen. Deze zoektermen kunnen daarna opnieuw worden gebruikt om nog meer literatuur te vinden.

Verloop literatuuronderzoek

De stappen uit het Deep Web Search Formulier zijn op de beschreven wijze doorlopen. Alleen bleek dat er aan het begin maar weinig relevante zoektermen bekend waren. De vraagstelling van het project liet zich moeilijk vatten in een paar woorden en daardoor bleek het in het begin lastig om relevante literatuur te vinden. Het literatuuronderzoek begon met de zoekterm 'Informatievoorziening productie'. Maar dankzij de inzet van de zoekstrategie 'Een parel laten groeien', werden er al snel nieuwe zoektermen gevonden. In de tabel hieronder zijn de zoektermen te zien die middels deze zoekstrategie naar voren kwamen.

Zoekterm	Synoniemen	Bredere en nauwere termen	Andere gerelateerde termen	Vertalingen
Informatie-voorziening productie	N.v.t.	Informatievoorziening bedrijf, Informatievoorziening fabriek	Informatie-systeem productie	Information-provisioning production
Productie dashboard	Productie volgsysteem Productieregistratie systeem	WIP dashboard Shop floor dashboard	OEE Dashboard OLE Dashboard	Manufacturing dashboard
Dashboard werknemers	N.v.t.	Information need employees	Manufacturing KPI's	Dashboard employees
Gamification werknemers	Spelenderwijs stimuleren van werknemers	Gamification productie/Gamification/Gamification dashboard	Competitie werkvloer	Gamification production
Manufacturing Execution System	MES, Productievolgsysteem Productie registratiesysteem	N.v.t	Mobile ERP	N.v.t.

Tabel 4 Zoektermen literatuuronderzoek Visiedocument

De bovenstaande zoektermen hebben een aantal belangrijke resultaten opgeleverd. Zo is er bijvoorbeeld een vergelijkbaar project gevonden waarin onderzoek was gedaan naar de informatiebehoefte van productiewerknemers in een Duitse autofabriek. Dit onderzoek trachtte deze informatiebehoefte te generaliseren zodat deze representatief was voor de informatiebehoefte van de werknemers in de gehele productie-industrie. Daarna ontwierpen zij een dashboard om deze informatiebehoefte te vervullen. Dit onderzoek maakt het mogelijk om de interviews en observaties te valideren en te kijken waar de overeenkomsten en verschillen liggen tussen dit project en het gevonden onderzoek.

Deze en andere gevonden resultaten zijn daarna vastgelegd in het Deep Web Search formulier zodat deze later makkelijk teruggevonden konden worden. Het volledige Deep Web Search Formulier is opgenomen in bijlage H.

In de bovenstaande tabel komt ook de term 'gamification' naar voren. Ook dit bleek enig aansluiting te hebben bij deze opdracht, bij gamification gaat het namelijk ook om het geven van feedback op de prestaties. Alleen is het idee daarbij vooral dat deze feedback op een speelse manier wordt gebracht zodat werknemers gemotiveerd worden om zichzelf te blijven verbeteren. Hoewel dit dus een interessante term is, bleek er op dit moment nog relatief weinig onderzoek naar gedaan te zijn. Het effect op langere termijn is daarom nog onbekend. Daarom is besloten om deze term wel te laten vallen bij Bedrijf X maar hierbij wel te vermelden dat het op dit moment nog veelal onbekend terrein is. Er zal dus verder weinig mee gedaan worden.

5.4.4. Visiedocument

Nu er dankzij de rapportage 'Huidige informatievoorziening' meer duidelijkheid was ontstaan over de huidige situatie en de requirements van de stakeholders. En er door het literatuuronderzoek meer duidelijkheid was over vergelijkbare projecten, was het tijd om concreet te gaan toewerken richting een oplossing. Daarom is, zoals RUP voorschrijft, gekozen voor het maken van een Visiedocument. Dit Visiedocument beschrijft op een hoog niveau welke behoeftes de stakeholders hebben en over welke functionaliteiten de oplossing moet beschikken.

Inhoud Visiedocument

Voor de indeling van het Visiedocument is gebruik gemaakt van een origineel template uit de RUP-methodiek. Dit template is wel enigszins aangepast om beter aan te sluiten bij het project. Zo zou er volgens dit template in het Visiedocument besproken worden wie precies de gebruikers en de stakeholders zijn, maar omdat er eerder in dit project al een stakeholderanalyse is opgesteld werd niet nodig geacht om opnieuw deze personen uitgebreid te beschrijven. Er is daarom voor gekozen om deze gebruikers en stakeholders in een korte samenvatting te beschrijven.

De rest van het template is wel in grote lijnen gebruikt. Het Visiedocument beschrijft welke problemen er opgelost moeten worden en probeert een globale oplossing voor deze problemen te beschrijven.

Naast het Visiedocument zou er een Business Use Case Diagram worden opgesteld die is gebaseerd op de nieuwe situatie zoals beschreven in het Visiedocument. Origineel was de planning om hiervan een apart product te maken maar om tijd te besparen is er besloten om dit op te nemen als onderdeel van het Visiedocument.

Voor er een oplossing geformuleerd kon worden was het eerst zaak om het probleem helder te krijgen. Om dit te bereiken is er een 'Probleem statement' geformuleerd, dit statement is gebaseerd op de vraagstelling van dit project.

Het probleem is	Er is een verschil tussen de informatiebehoefte en de huidige informatievoorziening binnen de productielijn van de lasserij
Dit heeft invloed op	De werknemers, de lijncoördinatoren en het hoofd Productie
Dit heeft als impact	Dat er informatie ontbreekt waarmee de werknemers hun taken wellicht optimaler uit kunnen voeren.
Een succesvolle oplossing zou zijn	Een digitaal kanaal voor het verspreiden van de informatie die op dit moment volgens de verschillende stakeholders nog mist.

Tabel 5 Probleem statement

Daarna is middels 'Product Positie statement' de positie van de oplossing vastgesteld:

Voor	De werknemers, de lijncoördinatoren en het hoofd Productie.
Die	Op dit moment informatie missen om hun informatiebehoefte te kunnen vervullen.
Het	Digitale kanaal zal deze additionele informatie moeten verspreiden.
Anders dan	Het digitale systeem dat nu alleen de operationele informatie aanlevert.
De oplossing	Zal daarom een aantal aanvullende KPI's moeten tonen om de informatiebehoefte te kunnen vervullen.

Tabel 6 Product Positie Statement

Met deze probleemstelling en de positionering in het achterhoofd kon worden gebrainstormd over een mogelijke oplossing. Hierbij werd ook gekeken naar de resultaten uit de interviews en de resultaten uit het literatuuronderzoek. Uit het literatuuronderzoek kwam bijvoorbeeld naar voren dat veel organisaties aanvullende informatie verspreiden via dashboards.

De oplossing

Uiteindelijk is er niet één verschillende oplossing geformuleerd maar kwamen er drie verschillende opties uit de brainstormsessie. Deze opties benaderen de vraagstelling van Bedrijf X elk vanuit een ander perspectief. Deze opties zijn gegoten in de vorm van dashboards die ter aanvulling zouden kunnen dienen om de informatievoorziening uit te breiden. Dit bleek namelijk ook vaak de oplossing te zijn waar in de vergelijkbare casussen voor werd gekozen. Ook hadden een aantal stakeholders aangegeven dat zij dashboards als een mooie manier zagen om de informatievoorziening uit te breiden. Hieronder zijn de typen dashboards benoemd:

- **Interactief (persoonlijk) dashboard/applicatie:** De informatievoorziening zou uitgebreid kunnen worden met een interactieve applicatie die bijvoorbeeld geïmplementeerd kan worden op de al bestaande touchscreens. Via deze applicatie zou bijvoorbeeld persoonlijke informatie getoond kunnen worden aan de werknemer, hij zou kunnen zien wat zijn efficiency van zijn afdeling is en wat de gerealiseerde output van de afgelopen periode was. Ook geeft dit de mogelijkheid om de werknemer zelf aan te laten geven of er downtime is en of hij bijvoorbeeld hulp nodig heeft van een coördinator.
- **Algemeen dashboard voor werknemers:** Een andere manier om de informatievoorziening uit te breiden zou via een algemeen dashboard kunnen zijn dat op een centrale plaats wordt getoond en waarop de werknemers algemene informatie over de productielijn zouden kunnen zien. Via dit dashboard zouden ze geïnformeerd kunnen worden over de te behalen doelen en de gerealiseerde output en zouden ze snel geïnformeerd kunnen worden als er op een bepaald moment stilstand binnen het proces zou optreden.
- **Operationeel dashboard voor coördinatoren:** Een andere manier om de informatievoorziening uit te breiden zou kunnen zijn via een operationeel dashboard voor de coördinatoren. De werknemers zouden dan zelf niet direct toegang krijgen tot de informatie maar zouden via de coördinatoren te horen krijgen wat hun prestaties zijn. Op dit moment is deze mogelijkheid er niet omdat de coördinatoren zelf ook over weinig informatie beschikken.

Uiteraard waren dit nog ideeën. Er moest dus nog verder worden onderzocht hoe deze ideeën concrete invulling zouden kunnen krijgen. Het idee was dat deze dashboards onafhankelijk geïmplementeerd zouden kunnen worden maar dat het ook mogelijk zou zijn om meerdere dashboards tegelijkertijd te implementeren.

Het Visiedocument is voorgelegd aan de opdrachtgever en er is besproken of hij zich kon vinden in de geformuleerde oplossing. Dit bleek het geval te zijn en hij heeft daarbij toestemming verleend om in de volgende fasen de bovenstaande dashboards verder uit te gaan werken.

5.5. Resultaten

Het doel van deze fase bleek uit twee belangrijke onderdelen te bestaan. Een van deze onderdelen, zo valt aan het begin van het hoofdstuk te lezen, was het initiëren van het project en daarbij dus het vaststellen van de grenzen, de activiteiten, de risico's, de stakeholders en de haalbaarheid van het project. Het andere belangrijke onderdeel van deze fase was het oriënterende onderzoek waarin duidelijk moest worden hoe de huidige informatievoorziening eruit zag. En ook moest er worden onderzocht of de werknemers binnen de productielijn op dit moment informatie misten die hun zou kunnen helpen bij het optimaal kunnen uitvoeren van hun werkzaamheden.

Behaalde resultaten

Als aan het einde van deze fase de balans wordt opgemaakt, blijkt dat deze fase zonder al te grote problemen is verlopen. De fase is goed van start gegaan en dankzij de goede communicatie met de opdrachtgever kon er al snel een afgebakend en duidelijk Plan van Aanpak worden opgesteld. Ook het maken van de Risicoanalyse en de Stakeholderanalyse verliep hierdoor goed. Maar zoals eerder al benoemd ben ik niet helemaal tevreden over de initiële Business Case. Dit document bleek uiteindelijk toch weinig meerwaarde te bieden en hoewel het een goede basis vormt voor later in het project had ik wellicht het opstellen hiervan kunnen uitstellen tot de laatste fase.

Tot en met de afronding van de Business Case liep het project volledig op schema, daarna bleek dat er in het Plan van Aanpak een verkeerde inschatting was gemaakt. Tijdens het Plan van Aanpak was namelijk bedacht dat er een Business Model opgesteld zou worden wat bedoeld zou zijn om zowel de processen als de infrastructuur in kaart zou brengen. Uiteindelijk bleken de informatievoorziening en de processen binnen de productielijn van dergelijke complexiteit te zijn dat is besloten om niet alleen een Business Use-Case Model en een Business Object Model te maken maar meerdere modellen op te stellen. Het idee erachter was dat dan de details beter in kaart konden worden gebracht. Daarbij bleek ook dat er vanuit de opdrachtgever de wens was om de producten pragmatisch te houden. Daarom is besloten om de rapportage 'Huidige informatievoorziening' te maken waarbij wat dieper in kon worden gegaan op de resultaten van de interviews en de conclusie die uit de modellen getrokken kon worden. De tijd die van te voren was ingepland bleek toen als snel niet genoeg te zijn om een kwalitatief hoogwaardige rapportage op te leveren. De planning is toen aangepast zodat er extra tijd voor de rapportage zou worden gereserveerd. Er is voor gekozen om deze vertraging te accepteren omdat het idee was dat het belangrijk was dat deze rapportage zou dienen als fundering voor het vervolg van het project. Zonder duidelijk beeld van de informatievoorziening zou deze niet kunnen worden vergeleken met de informatiebehoefte. Om deze vertraging op te vangen is besloten om in de derde fase het implementatieplan, wat als apart product zou worden opgesteld, op te nemen in het adviesrapport. Hierdoor kon tijd worden bespaard doordat er geen apart product gecreëerd hoefde te worden dat apart gevalideerd zou moeten worden door de opdrachtgever.

Ter afronding van deze fase is toen het Visiedocument opgesteld. Ook hierbij is enige vertraging opgelopen. Het literatuuronderzoek dat is uitgevoerd als onderdeel van het Visiedocument had namelijk meer informatie opgeleverd dan van te voren was verwacht. De redelijk specifieke vraagstelling van het project deed vermoeden dat er wellicht weinig vergelijkbare cases zouden zijn, maar het tegendeel bleek waar. Ook hier is de bewuste keuze gemaakt om de vertraging te accepteren. Deze informatie kon namelijk helpen bij het valideren van de resultaten uit de interviews en bij het opstellen van een globaal ontwerp voor de oplossing. Door de geschatte tijdsbesparing die het consolideren van het implementatieplan en het adviesrapport zou opleveren zou ook deze vertraging opgevangen kunnen worden. Bij de afronding van de fase bleek dat de opgelopen vertraging goed ingeschat was, er was in totaal een week vertraging opgelopen en dit was ook de tijd die voor de vertraging was vrijgemaakt. Uiteindelijk is ook het Visiedocument gebruikt als mijlpaal voor het verkrijgen van de Go/No-go, origineel zou deze rol zijn voorbehouden aan de Business Case maar omdat dit document uiteindelijk niet voldeed aan de verwachtingen is daar vanaf gezien.

6. Fase 2: Elaboratiefase

In dit hoofdstuk wordt beschreven wat het doel is van deze elaboratiefase, hoe deze fase verloopt, welke activiteiten er zijn verricht in deze fase en welke resultaten dit heeft opgeleverd.

6.1. Doel van de fase

Nu er documenten zijn opgesteld ter initiatie van het project en er een globaal ontwerp van de oplossing in de vorm van een Visiedocument is, is het tijd om verder te gaan met de volgende fase.

In deze fase van RUP is het doel om de requirements van de stakeholders verder in kaart te brengen en deze uit te werken naar een aantal concepten. Deze concepten kunnen overlegd worden met de stakeholders. Als de concepten voldoen aan de requirements van de stakeholders dan kunnen deze worden verwerkt in het functionele ontwerp. Het functionele ontwerp moet dus uiteindelijk een concrete weergave worden van de uiteindelijke oplossing. In de volgende fase wordt daarna concreet geadviseerd hoe de oplossing eruit komt te zien en hoe deze geïmplementeerd kan worden.

Bijbehorende producten:

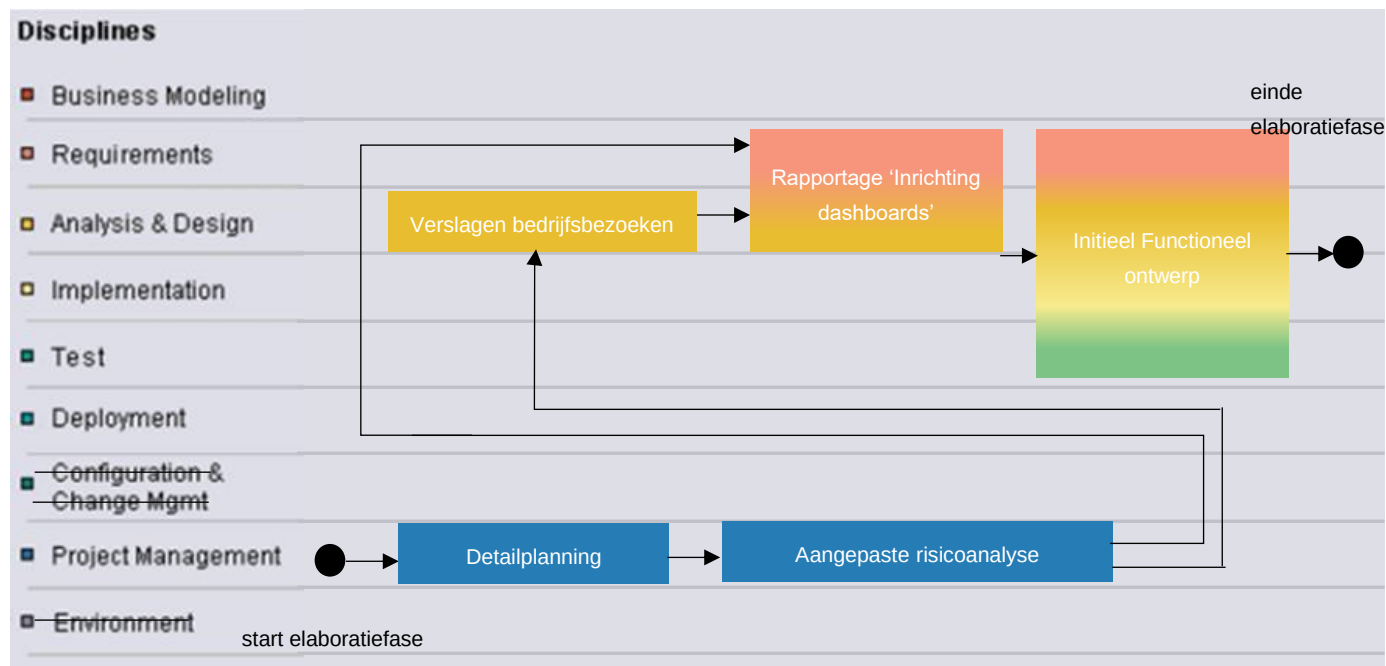
- Aangepaste risicoanalyse
- Rapportage 'Inrichting dashboards'
 - Deskresearch inrichting dashboard
 - Iteraties concepten
- Verslag bedrijfsbezoeken
- Initieel Functioneel ontwerp
 - Use Case Model
 - Aanvullende requirements

Lifecycle Architecture: Aan de hand van het initieel Functioneel Ontwerp is de opdrachtgever ingelicht over de verbeteringen die er uit het huidige systeem naar voren zijn gekomen en hoe deze zijn verwerkt tot concepten. De opdrachtgever geeft op basis van deze informatie een 'go'/'no go' voor de start van de volgende fase waarin er wordt begonnen met de afronding van het functioneel ontwerp.

Er wordt hierbij enigszins afgeweken van de RUP-methodiek. Omdat officieel in de volgende fase de ontwikkeling van de software al zou beginnen schrijft RUP voor dat er in deze fase al een werkend prototype zou zijn. Al aan het begin van het project bleek dat dit niet realistisch zou zijn en daarom is dit doorgeschoven naar de volgende fase. Door dit te verschuiven is er namelijk meer ruimte om de concepten te verbeteren en aan te passen zodat deze voldoen aan de requirements van de stakeholders en een goede basis vormen voor de clickable demo. Met deze reden zijn ook de Business Case en de Software Architectuur Beschrijving doorgeschoven naar de volgende fase. Deze sluiten namelijk beter aan op de activiteiten rondom de adviesfase. Deze elaboratiefase focuste zich dus vooral op het concretiseren van de ideeën uit het Visiedocument.

6.2. Verloop van elaboratiefase

Zoals eerder in dit document al werd besproken, beschrijft RUP een aantal disciplines die van belang zijn binnen een software-ontwikkelproject. Omdat RUP een iteratieve methode is, komt in elke fase wel een onderdeel terug dat te relateren is aan een van deze disciplines, zo ook in deze elaboratiefase. In Figuur 13 is in chronologische volgorde te zien hoe de producten uit de vorige paragraaf tot stand zijn gekomen en welke discipline(s) hierbij een rol speelde(n).



Figuur 13 Verloop elaboratiefase met bijbehorende producten

Hierboven is op chronologische wijze te zien hoe de producten in de elaboratiefase tot stand zijn gekomen en aan welke discipline uit de RUP-methodiek de producten gekoppeld zijn.

Zo is te zien dat de detailplanning het eerste product is binnen deze fase. Dit product is gekoppeld aan de discipline 'Project Management' omdat het betrekking heeft op het inplannen van de projectactiviteiten. Ook de aangepaste risicoanalyse die is gemaakt voor het beheersen van risico's en dit een onderdeel is van de discipline Project Management.

Daarna is er parallel aan de totstandkoming van twee producten gewerkt. Er zijn bedrijfsbezoeken verricht waarvan een verslag is opgesteld, en er is tegelijkertijd gewerkt aan een rapportage 'Inrichting dashboards'.

De verslagen bedrijfsbezoeken zijn gekoppeld aan de discipline 'Analysis & Design', dit komt omdat deze resultaten uit de bedrijfsbezoeken invloed zullen hebben op het uiteindelijke design van de oplossing.

De Rapportage 'Inrichting dashboards' is gekoppeld aan zowel de discipline 'Requirements' als de discipline 'Analysis & Design'. Dit komt omdat de concepten tot stand zijn gekomen op basis van de requirements van de stakeholders. En omdat hier wordt toegewerkt naar een design valt dit product dus ook onder 'Analysis & Design'.

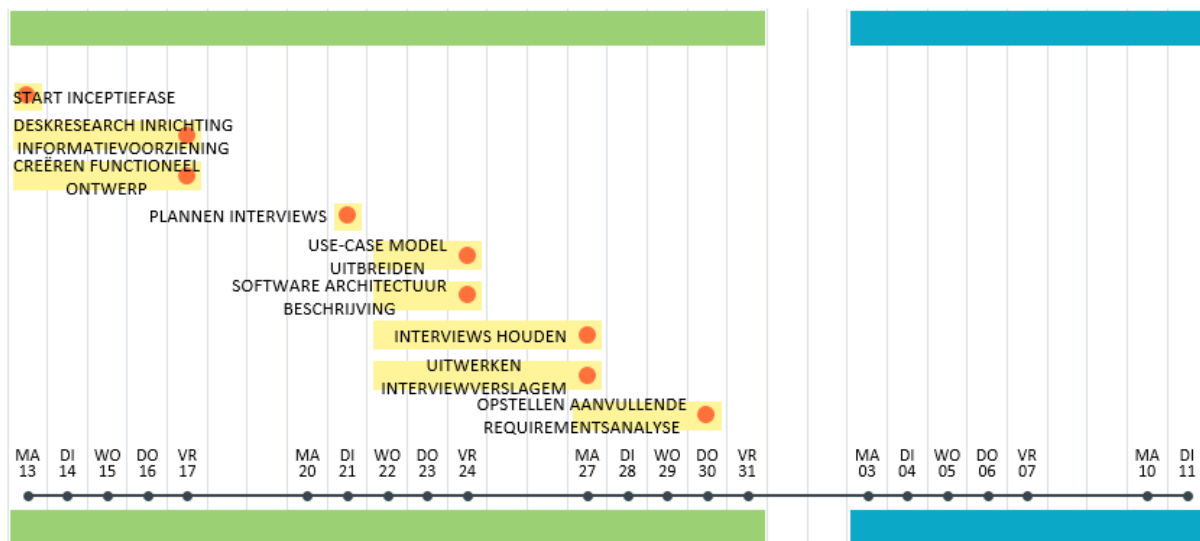
Het Initieële Functioneel Ontwerp heeft raakvlak met een viertal disciplines namelijk: 'Requirements', 'Analysis & Design', 'Implementation' en 'Test'. Ook hier komen vooral de eerste twee disciplines sterk terug. Het Functioneel Ontwerp komt tot stand door de requirements van de stakeholders en geeft het definitieve ontwerp van het concept weer. Maar er is ook al 'getest' wat de werknemers denken van het concept om zo feedback te kunnen krijgen. En er is kort gesproken over de mogelijkheden van de uiteindelijke implementatie van de concepten.

6.3. Toewerken naar een initieel functioneel ontwerp

Zoals besproken was het doel om in deze fase toe te werken naar een initieel functioneel ontwerp. Dit betekende dat er onderzocht moest worden hoe het ontwerp van de oplossing eruit zou komen te zien en dit te toetsen bij de stakeholders.

6.3.1. Detailplanning maken

De eerste activiteit binnen de elaboratiefase was het maken van de detailplanning om te bepalen welke projectactiviteiten op dag niveau werden uitgevoerd. Hieronder is de planning van de eerste week te zien.



Figuur 14 Detailplanning elaboratiefase

6.3.2. Risico's her-evalueren

Omdat er nu gestart werd met een nieuwe fase was het, zoals gepland, tijd om de risico's uit de Risicoanalyse te her-evalueren. Hierbij werd gekeken of de eerder geformuleerde risico's nog relevant waren of de classificatie was veranderd en of er nog nieuwe risico's konden worden geïdentificeerd. Deze aanpassingen kwamen tot stand in een brainstormsessie waarbij per risico de volgende drie vragen werden beantwoord:

- Zijn alle risico's nog relevant?
- Kloppen de classificaties van de risico's nog?
- Kunnen er nieuwe risico's worden geïdentificeerd?

Hieronder is beschreven welke resultaten deze her-evaluatie heeft opgeleverd. Per categorie die gedefinieerd is in de Risicoanalyse, worden de aangepaste risico's getoond samen met een korte uitleg over de reden voor de verandering.

1. Financiële risico's

Het bleek dat er in deze categorie geen risico's veranderd of vervallen waren.

(afbeelding verwijderd i.v.m. privacy)

Tabel 7 Risicotabel financiële risico's (elaboratiefase)

2. Technische risico's

In deze categorie bleek dat risico nummer 1 aangepast moest worden.

Aangepaste risico's

Risico nummer 1: Het is technisch gezien niet mogelijk het ontwerp uit te werken tot een werkbaar prototype.

Reden: Na opstelling van het Visiedocument is meer duidelijk over dit risico. De eerdere inschatting van de ranking 3 voor de 'Kans' lijkt op dit moment aardig accuraat maar wellicht dat dit in de toekomst nog groter wordt. Dit risico wordt daarom goed in de gaten gehouden.

Nr	Omschrijving bedreiging	Mogelijke gevolgen wanneer het optreedt	Tegenmaatregelen	Kans	Impact	Tijd	Risico = K*I*N
1	Technisch niet mogelijk om werkbaar prototype te ontwerpen	Prototype kan werking systeem niet optimaal demonstreren	Prototype op hoog-niveau creëren	3	3	3	27
2	Gewenste functionaliteiten al beschikbaar binnen bestaande applicaties	Minder uitgebreid implementatieplan nodig en minder investering nodig	N.v.t.	3	1	3	9

Tabel 8 Risicotabel technische risico's (elaboratiefase)

3. Besluitvorming risico's

Ook in deze categorie bleken er geen risico's veranderd of vervallen te zijn.

Nr	Omschrijving bedreiging	Mogelijke gevolgen wanneer het optreedt	Tegenmaatregelen	Kans	Impact	Tijd	Risico = K*I*N
1	'Go'/'no go' beslissingen worden niet of laat genomen	Project loopt vertraging op en kan niet verder tot beslissing is genomen	Duidelijke communicatie over format en datum van mijlpaal	1	5	3	15
2	De stuurgroep wordt vervangen of verandert van samenstelling	Zonder vervanging van leden van de stuurgroep kan het project niet worden hervat	N.v.t.	1	5	3	15
3	Examinatoren geven advies 'stoppen' in week 14	Project wordt stopgezet	Feedback van examinatoren wordt meegenomen en verwerkt in producten	2	5	3	30
4	Examinatoren geven advies 'verlengen' in week 14	Project wordt indien mogelijk verlengd	Feedback van examinatoren wordt meegenomen en verwerkt in producten	2	5	3	30

Tabel 9 Risicotabel besluitvorming risico's (elaboratiefase)

4. Stakeholder risico's

In de categorie stakeholder risico's bleek risico nummer 1 veranderd te zijn.

Aangepaste risico's

Risico nummer 1: De stakeholders van het project kunnen geen tijd investeren in het project.

Reden: Uit de eerste fase van het project blijkt dat de stakeholders tijd vrij kunnen en willen maken voor het project. De kans was relatief laag ingeschat van te voren dus deze wordt niet aangepast omdat het risico nog steeds blijft bestaan.

Nr	Omschrijving bedreiging	Mogelijke gevolgen wanneer het optreedt	Tegenmaatregelen	Kans	Impact	Tijd	Risico = K*I*N
1	Stakeholders kunnen geen tijd investeren in project	Lagere kwaliteit en betrouwbaarheid van producten	Duidelijke communicatie met stakeholders op basis van stakeholderanalyse	2	3	5	30
2	Stakeholders hebben tegenstrijdige belangen	Opnieuw gesprekken met stakeholders over oplossing voor de tegenstrijdige belangen	Samen met de stakeholders wordt een oplossing gezocht voor de tegenstrijdigheden	5	1	3	15
3	Ontwerp sluit niet aan bij requirements van één of meerdere stakeholders	Nieuwe iteratie waarin de veranderde requirements worden meegenomen in ontwerp	Meerdere iteraties waartussen feedback wordt gevraagd aan de stakeholders	5	1	3	15

Tabel 10 Risicotabel stakeholder risico's (elaboratiefase)

5. Overige risico's

In deze categorie bleek risico nummer 1 vervallen te zijn en bleken er drie nieuwe risico's toegevoegd te kunnen worden.

Aangepaste risico's

Risico nummer 1: Uit de inventarisatie van de requirements blijkt dat de huidige informatievoorziening aansluit bij de informatiebehoefte van de werknemers op de werkvloer en dat er geen oplossing nodig is.

Reden: Uit de eerste fase van het project blijkt dat er wel degelijk een informatiebehoefte is bij de werknemers die momenteel nog niet wordt vervuld. Dit risico komt daarmee dan ook te vervallen.

Nieuwe risico's

Risico nummer 2: De testresultaten op korte termijn zijn nog niet overtuigend en er zal dan ook op een langere termijn onderzoek moeten worden verricht om de effectiviteit van de oplossing te meten.

Oorzaak: Doordat de testresultaten uit de testperiode geen eenduidig beeld geven van de effectiviteit van de oplossing zal er ook op de lange termijn onderzoek moeten worden verricht.

Kans dat het risico zich voordoet: (Groot) Vanwege de relatief korte duur van de stageperiode is er ook maar een relatief kleine periode beschikbaar voor het testen van de oplossing. De kans is groot dat de effectiviteit van de oplossing niet geheel in kaart kan worden gebracht binnen deze korte periode.

Gevolg: (Klein) Het voordoen van dit risico zou betekenen dat Bedrijf X wellicht zelf nog verder zou moeten testen na afronding van de afstudeerperiode maar met de al beschikbare gegevens kan waarschijnlijk alsnog een duidelijke (voorlopige) conclusie worden getrokken.

Maatregelen: (Accepteren) De deadline voor de stageperiode staat vast en er zal dus gewerkt moeten worden met de beschikbare tijd.

Risico nummer 3: De oplossing raakt gebieden die buiten de expertise van de projectuitvoerder vallen.

Oorzaak: Doordat de oplossing meerdere disciplines beslaat zijn er een aantal onderwerpen die buiten de expertise van de projectuitvoerder liggen.

Kans dat het risico zich voordoet: (Groot) Bij het ontwerpen van een dergelijke oplossing komen veel verschillende aspecten kijken, het gaat hier niet alleen om het technische aspect maar ook over psychologische aspecten. Zo moet ook worden onderzocht hoe de werknemers reageren op de oplossing en of het hun werk positief of misschien wel negatief beïnvloed. Hierbij is het risico dus groot dat er aspecten zijn die buiten het expertisegebied van de projectuitvoerder liggen.

Gevolg: (Gemiddeld) Dit betekent wellicht dat het advies niet helemaal volledig is omdat er over sommige aspecten inhoudelijk weinig gezegd zal kunnen worden.

Maatregelen: (Repressief) Door middel van grondig literatuuronderzoek en het zoeken naar cases met een vergelijkbare vraagstelling wordt onderzocht hoe dit in andere gevallen is aangepakt. Hier kunnen misschien lessen uit worden getrokken die meegenomen kunnen worden in de oplossing zonder al te diep in te hoeven gaan op bijvoorbeeld de psychologische aspecten.

Risico nummer 4: De werknemers zijn bang dat de getoonde concepten werkelijkheid worden en dat zij weinig invloed hebben op de inrichting hiervan.

Oorzaak: Gedurende de elaboratiefase zullen concepten aan de werknemers worden getoond om op die manier concrete feedback te kunnen vergaren en hun aanvullende requirements in kaart te brengen. De werknemers zouden hierdoor de indruk kunnen krijgen dat de concepten al vast liggen en dat hun input weinig tot geen effect heeft op de uiteindelijke oplossing.

Kans dat het risico zich voordoet: (Gemiddeld) Door het tonen van concepten bestaat de kans dat de werknemers het idee krijgen dat een groot deel van het systeem al is voltooid en dat hun wensen en eisen weinig tot geen invloed hebben op het ontwerp (Swart, Handboek Requirements Brug tussen Business en ICT, 2010).

Gevolg: (Groot) Als de werknemers het idee krijgen dat het ontwerp niet aansluit op hun eisen en behoeften of dat deze eisen en behoeften niet meegenomen worden in het ontwerp dan bestaat de kans dat zij het project gaan tegenwerken. Aangezien zij de eindgebruikers vormen van de groep zijn hun eisen en behoeften juist van groot belang en als zij het project gaan tegenwerken dan kan er geen goede en complete oplossing worden ontworpen.

Maatregelen: (Repressief) Door eerst de concepten te tonen aan de andere stakeholders kan worden vastgesteld of ze niet al te definitief overkomen en kan worden besproken of ze geen controversiële zaken bevatten.

(verwijderd i.v.m. privacy)

Tabel 11 Risicotabel overige risico's (elaboratiefase)

6.3.3. Onderzoek doen naar inrichting dashboards

Voordat de ideeën uit het Visiedocument verder uitgewerkt konden worden tot een aantal concrete concepten moest er eerst onderzoek worden verricht. Uit het Visiedocument bleek dat de gezochte oplossing richting het principe ‘dashboard’ zou gaan. Daarom is heeft het onderzoek in deze fase zich ook op dit fenomeen geconcentreerd. Het onderzoek is op twee manieren gebeurd, door middel van literatuuronderzoek en bedrijfsbezoeken. Het literatuuronderzoek was bedoeld om meer te weten te komen over het ontwerpen van dashboards. En de bedrijfsbezoeken hadden als doel om te leren hoe andere bedrijven hun dashboards hadden ingericht en hoe zij hun dashboards in hebben gezet.

Literatuuronderzoek

Voordat er begonnen zou worden met het creëren van de rapportage is er eerst onderzoek verricht naar een aantal principes en ‘best practices’ op het gebied van dashboards. Er was namelijk bij mij nog weinig kennis en ervaring over het ontwerpen en inrichten van dashboards. De informatie uit het literatuuronderzoek is gebruikt bij het ontwerpen van de concepten en heeft een grote invloed gehad op het uiteindelijk ontwerp. Van belang was namelijk dat er wordt toegewerkt naar een dashboard dat compleet is en dat zonder al te veel moeite door iedereen begrepen kan worden. Hierbij hielp het dus om te kijken naar andere ontwerpen ter referentie en te onderzoeken op basis van welke richtlijnen deze ontwerpen tot stand waren gekomen.

Voor dit literatuuronderzoek is opnieuw gebruik gemaakt van het Deep Web Search Formulier. Dat betekende dat de vijf stappen die hierin beschreven waren opnieuw zijn doorlopen. Een groot verschil met het vorige literatuuronderzoek is dat er naast de zoekstrategie ‘Een parel laten groeien’, ook de strategie ‘Sneeuwballen’ is toegepast. Ook deze laatste strategie komt uit het boek *Deskresearch*. Bij de strategie ‘Sneeuwballen’ is het de bedoeling dat in de literatuurlijst van de gevonden document wordt gekeken naar andere relevante bronnen die gebruikt zouden kunnen worden (Veen & Westerkamp, 2014). Deze strategie werd toegepast omdat de strategie ‘Een parel laten groeien’ in dit literatuuronderzoek weinig bleek op te leveren. Er bleken namelijk weinig nieuwe zoektermen naar voren te komen. De keuze is toen gemaakt om over te stappen op de andere strategie. De ‘Sneeuwballen’ strategie bleek uiteindelijk goed te werken en leverde nieuwe en relevante bronnen op. Zo bleek veel van de gevonden literatuur te wijzen naar het boek *Information Dashboard Design* van *Stephen Few*. In dit boek bleken toen veel design principes te staan en vormde daarmee uiteindelijk ook een van de belangrijkste en meest gebruikte bronnen.

Zoekterm	Synoniemen	Bredere en nauwere termen	Andere gerelateerde termen	Vertalingen
Dashboard design	N.v.t.	Dashboard design principles, creating a dashboard, designing a dashboard, dashboard lay-out	Dashboard design principles	Dashboard ontwerp
Screen design	N.v.t	Screen design principles, designing a screen	Screen design principles	Schermp ontwerp
Dashboard best practices	N.v.t	N.v.t.	Dashboard examples	Dashboard voorbeelden
Dashboard mock-up	Dashboard sketch, Dashboard concept	Creating a dashboard mock-up, Drawing a dashboard, Sketching a dashboard	N.v.t	Dashboard schets

Tabel 12 Zoektermen literatuuronderzoek Designen Dashboards

In de bovenstaande tabel zijn de zoektermen te zien die van te voren tijdens een brainstormsessie tot stand zijn gekomen. Dit waren de termen waarmee als eerste gezocht zou worden naar relevante bronnen. Het volledige Deep Web Search Formulier staat in bijlage I.

Uit dit onderzoek kwam een groot aantal concrete principes en 'best practices'. Om deze gestructureerd te kunnen weergeven is ervoor gekozen om deze in te delen in een aantal verschillende onderwerpen. Zo kwam er in de literatuur principes en 'best practices' voor op het gebied van:

- De indeling van dashboards
- De grafieken en tabellen op het dashboard
- De waardes op het dashboard
- De doelgroep van het dashboard

Hieronder is voor elk van het bovengenoemde aspect drie van de gevonden principes opgenomen.

Indeling dashboard	Bron
Benut de ruimte op het dashboard goed, verspil geen ruimte aan onnodige randzaken.	(Few, 2006)
Hou het dashboard beperkt tot één scherm.	(Few, 2006)
Laat alleen de informatie zien die echt benodigd is en condenseer het zover mogelijk zonder dat de betekenis van de data verloren gaat.	(Few, 2006)

Tabel 13 Design principes indeling dashboard

Grafieken en tabellen op het dashboard	Bron
Rasterlijnen van grafieken en tabellen vallen onder non-data content en kunnen dus verwijderd worden om ruimte te besparen.	(Few, 2006)
Kies de meest effectieve grafiek of tabel om de data te tonen.	(Few, 2006)
Probeer alleen andere grafieken te gebruiken als dat echt nodig is en niet omdat voor afwisseling op het dashboard.	(Few, 2006)

Tabel 14 Design principes grafieken en tabellen op het dashboard

Waardes op het dashboard	Bron
Probeer het aantal alerts te beperken tot een minimum om zo de gebruikers niet teveel af te leiden	(Nguyen, 2016)
Zorg dat de data relevant en up-to-date is.	(Tableau Software, 2012)
Laat de waardes zien met een gepaste precisie. Wellicht is het niet nodig dat een gebruiker alle getallen achter de komma hoeft te weten, als dit wel aan hem wordt getoond dan kan dit ervoor zorgen dat langer doet verwerken van de data dan nodig is.	(Few, 2006)

Tabel 15 Design principes waardes op het dashboard

Doelgroep van het dashboard	
Houdt de doelgroep en het doel van het dashboard in het achterhoofd bij het ontwerpen.	(Few, 2006)
Maak gebruik van het jargon van de doelgroep binnen het dashboard en gebruik grafieken waarmee de doelgroep bekend is.	(Few, 2006)
Zorg dat het dashboard aansluit bij het tijdsbestek waar de doelgroep mee werkt. Toon dus bijvoorbeeld een grafiek per dag of juist per week als dat het tijdsbestek is waarbinnen de doelgroep opereert.	(Few, 2006)

Tabel 16 Design principes doelgroep van het dashboard

Bedrijfsbezoeken

(verwijderd i.v.m. privacy)

6.3.4. Rapportage 'Inrichting dashboards'

Nu er dankzij de bedrijfsbezoeken en het literatuuronderzoek meer bekend was geworden over een mogelijke indeling van de dashboards is er concreet begonnen om de ideeën uit het Visiedocument te vertalen naar concrete concepten. De concepten zijn in dit geval schetsen die de indeling van de dashboards moeten laten zien.

Vanuit de opdrachtgever kwam de wens om de producten pragmatisch te houden. Daarom is de keuze gemaakt om de totstandkoming van de concepten en de verschillende iteraties die daarbij horen, op te nemen in een apart verslag. Dit betekende dat er altijd documentatie beschikbaar zou zijn die kon aantonen waarom bepaalde keuzes waren gemaakt. Tegelijkertijd betekende dit dat in het Functioneel Ontwerp alleen opgenomen hoefde te worden hoe de uiteindelijke concepten eruit kwamen te zien zodat dit verslag zoveel mogelijk gericht zou zijn op de oplossing en minder op het proces, iets wat overeenkwam met de wens van de opdrachtgever.

Inhoud Rapportage 'Inrichting dashboards'

Ook de indeling van deze rapportage is gebaseerd op de indeling van een onderzoeksverslag. Ook hier is er een inleiding om kort de achtergrond van het verslag te bespreken en de aanleiding van het rapport te beschrijven. Daarna bespreekt het theoretische kader in het rapport het begrip 'dashboard'. Hierna wordt meer uitleg gegeven over de opzet van het onderzoek, in dit geval dus over het literatuuronderzoek dat is uitgevoerd en het ontwerpen en verbeteren van de concepten. Als laatste wordt getoond hoe de concepten tijdens de verschillende iteraties, op basis van de feedback van de stakeholders, zijn veranderd.

Creëren concepten

Het creëren van de concepten is gebeurd in de softwaretool Balsamiq. Balsamiq is een simpele softwaretool die geschikt is voor het snel kunnen creëren van zogenaamde mock-ups. Een mock-up is in principe hetzelfde als de term concept die hier in dit document wordt gebruikt. Het is een ontwerp van een uiteindelijk product, in dit geval is dat dus een ontwerp van de inrichting en het design van de dashboards. Een voordeel van Balsamiq is dat het geen steile leercurve heeft. De opties zijn dan ook, vergeleken met andere tools, redelijk beperkt. Veel andere tools hebben de optie om interactiviteit aan de mock-ups toe te voegen maar voor deze fase van het project was dat nog niet nodig (Balsamiq, sd) (Kite-Powell, 2012). Een ander groot voordeel van Balsamiq is dat het, doordat het een simpele uitstraling heeft, nog niet de indruk geeft dat het ontwerp al definitief is. Als het ontwerp té uitgebreid en té mooi eruit ziet dan kan het zijn dat de indruk ontstaat dat het ontwerp al bijna af is (Swart, Handboek Requirements Brug tussen Business en ICT, 2010).

Overwogen is om de concepten met de hand op papier te tekenen. Dit is uiteindelijk niet gedaan omdat het gevaar bestond dat het idee niet goed zou overkomen of niet duidelijk zou zijn. Daarnaast bevat Balsamiq al een aantal klant-en-klare iconen waardoor de concepten redelijk snel opgebouwd kunnen worden.

Bij het creëren van de concepten is er nog niet gekeken of de KPI's die op de dashboards staan binnen de huidige informatievoorziening zouden kunnen worden gerealiseerd. Het idee was namelijk dat de concepten zouden laten zien op welke manier de indeling van de dashboards volledig zou kunnen aansluiten bij de informatiebehoefte van de werknemers.

Wel bleek tijdens de eerste iteratie dat de wens van de opdrachtgever was dat de concepten nog wel enigszins realistisch bleven. In de eerste versie van de concepten werd bijvoorbeeld een KPI getoond die liet zien hoelang de productielijn ongepland stillag. Omdat Bedrijf X op dit moment geen enkel systeem heeft waarmee dit gemeten zou kunnen worden zal het op de korte of middellange termijn waarschijnlijk niet mogelijk zijn om deze KPI op het dashboard te tonen. Er moesten dus KPI's getoond worden waarvan het aannemelijk was dat de informatie op dit moment automatisch of handmatig werd bijgehouden.

Aanpassen en verbeteren concepten

Uit het Visiedocument bleek dat de oplossing voor de uitbreiding van de informatievoorziening bestond uit drie verschillende type dashboards.

- Interactief (persoonlijk) dashboard/applicatie
- Algemeen dashboard voor werknemers
- Dashboard voor coördinatoren

Deze dashboards zouden afzonderlijk kunnen functioneren maar het zou ook mogelijk zijn om alle drie de dashboards tegelijkertijd in te zetten. Omdat deze keuze in principe aan Bedrijf X werd gelaten en er pas in het adviesrapport een advies over uitgebracht zou worden, is voor alle drie de dashboards een concept gemaakt.

Hieronder zullen kort de verschillende iteraties worden besproken die zijn doorlopen om te komen tot de definitieve concepten. Om aan te tonen hoe de dashboards zijn veranderd zal het concept van het algemene dashboard voor de werknemers als voorbeeld worden gebruikt. De verschillende versies van de andere dashboards zullen in bijlage K worden getoond.

Eerste iteratie:

Deze eerste versies van de concepten zijn voorgelegd aan de opdrachtgever. De wens van de opdrachtgever was namelijk dat hij als eerste de concepten kreeg te zien zodat hij toestemming kon geven om de concepten voor te leggen aan de andere stakeholders.

De opdrachtgever gaf aan dat hij de concepten weinig overzichtelijk vond en dat er teveel cijfers waren te lezen waardoor de belangrijke informatie verloren ging. Ook gaf hij aan dat sommige van de waardes op het dashboard wellicht nog niet meetbaar waren te maken met de informatie die op dit moment beschikbaar is binnen de informatiesystemen. Achteraf gezien was dit een van de valkuilen waarvoor ik behoed had willen blijven door middel van het literatuuronderzoek naar de design principes. Maar ik had mij blijkbaar toch teveel laten beïnvloeden door de stakeholders die uitgebreide eisen en behoeftes hadden.

Een ander belangrijk punt dat hij aandroeg was dat het wellicht geen goed idee was om de stakeholders een concept te tonen voor een persoonlijk dashboard. Dit zou onrust kunnen veroorzaken bij de werknemers en vragen kunnen oproepen over de privacy. Ook was er op dit moment geen informatie beschikbaar op het niveau van individuele werknemers, dit dashboard zou dan ook wellicht pas over een aantal jaren realiseerbaar zijn. Dit privacy aspect was in eerst instantie door mij niet meegenomen omdat de werknemers zelf aangaven hier minder mee bezig te zijn. Maar zoals de opdrachtgever aangaf bleken er toch meer haken en ogen aan te zitten dan van te voren was bedacht.

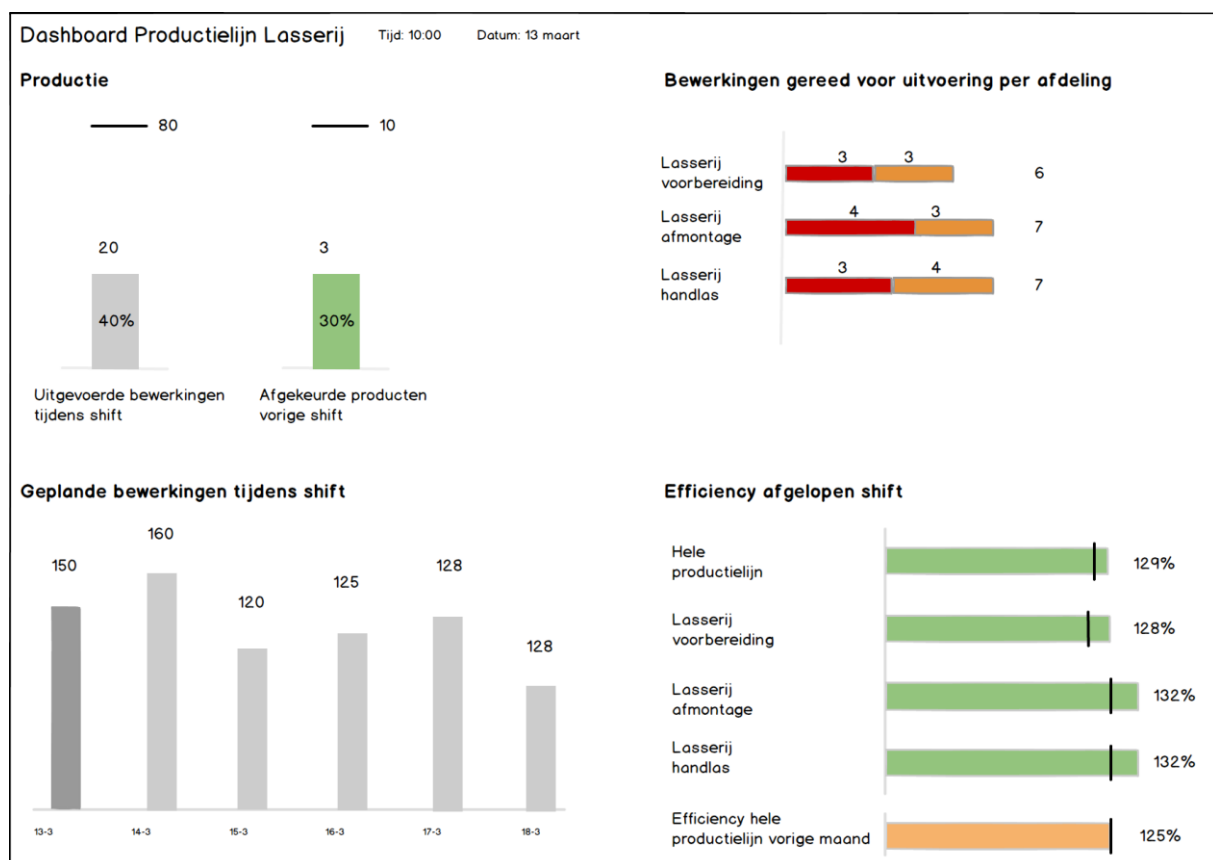
(afbeelding verwijderd i.v.m. privacy)

Figuur 15 Eerst iteratie dashboard Algemeen

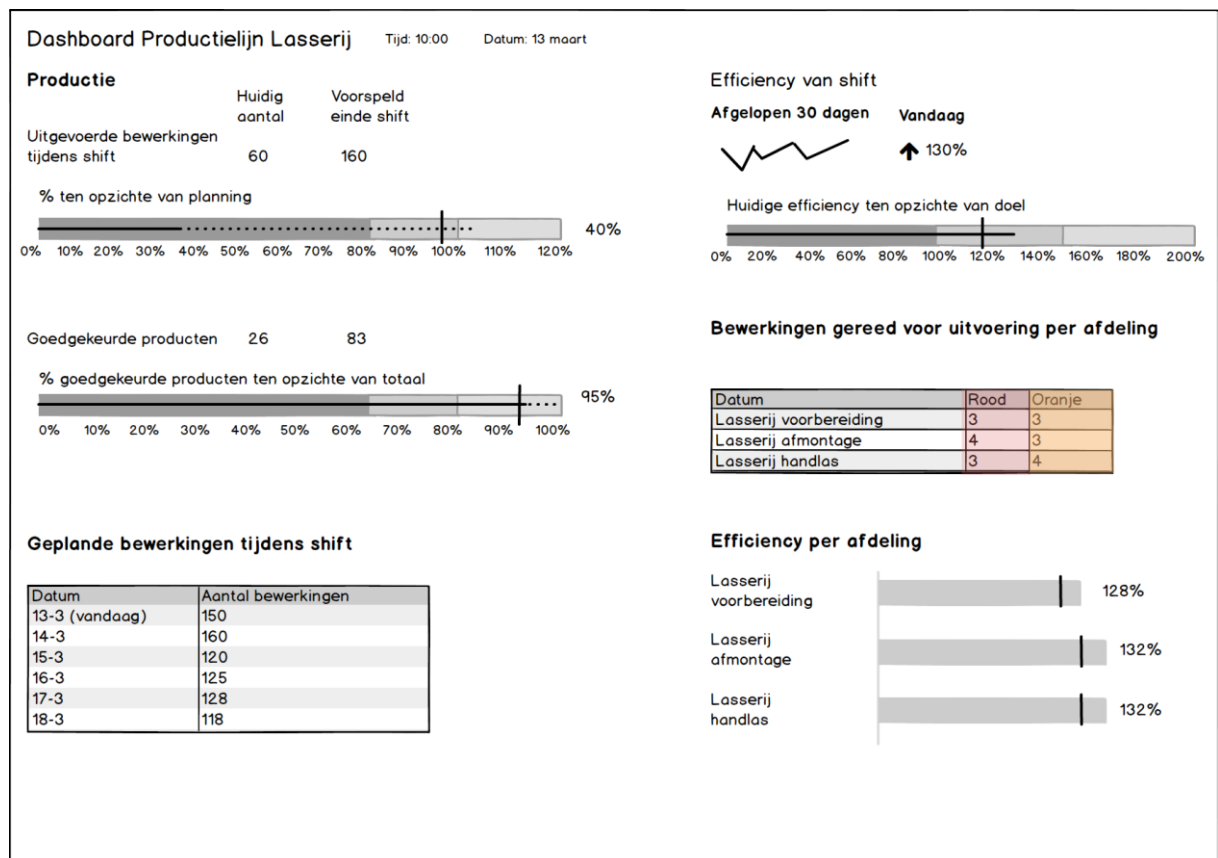
Tweede iteratie:

Er is besloten om de concepten aan te passen voordat deze getoond zouden worden aan de andere stakeholders. De feedback van de opdrachtgever is meegenomen in deze iteratie. Een belangrijke verandering is dat het concept voor een persoonlijk dashboard is vervangen door een concept voor een dashboard per afdeling. Dit dashboard per afdeling is minder geaggregeerd dan het algemene dashboard dat de KPI's voor de hele productielijn laat zien, maar is weer minder gedetailleerd dan het persoonlijke dashboard. Na overleg met de opdrachtgever bleek dit voor nu de meest realistische middenweg te zijn.

De KPI's zijn gesimplificeerd zodat er minder cijfers worden getoond op het dashboard. Ook is er een alternatieve versie van elk dashboard gemaakt. In deze alternatieve versie is geprobeerd de KPI's op een andere manier weer te geven om te zorgen dat de stakeholders kunnen aangeven welke manier van visueel presenteren zij het prettigst vinden.



Figuur 16 Tweede iteratie dashboard Algemeen

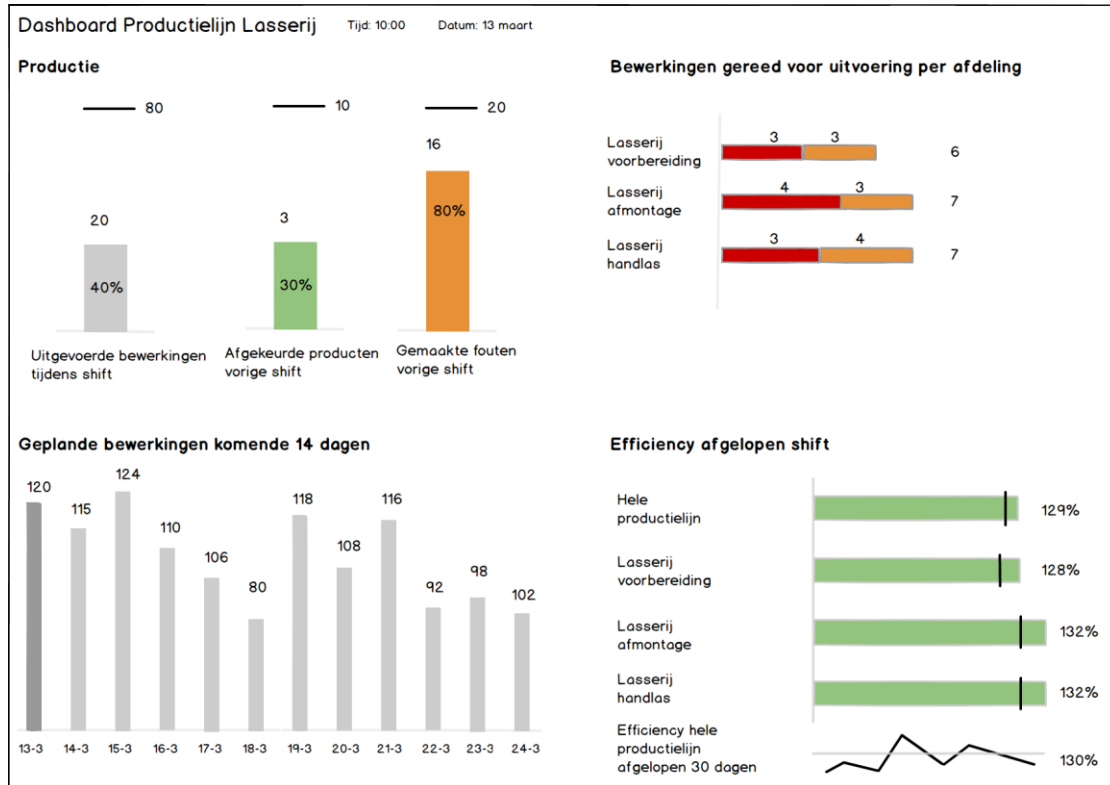


Figuur 17 Tweede iteratie dashboard Algemeen (alternatieve versie)

Deze verbeterde dashboards zijn getoond aan het Hoofd Productie. Hij wilde graag eerst de concepten zien voordat ze getoond zouden worden aan de werknemers. Ook hij had een aantal feedbackpunten. Zo gaf hij aan dat hij graag de geplande bewerkingen van de komende 14 dagen wilde zien in plaats van de komende 7 dagen. Ook gaf hij aan dat hij de alternatieve versies van de dashboards (Figuur 17) het minst overzichtelijk vond. Wel gaf hij aan dat hij de zogenaamde sparklines uit de alternatieve versies graag terug zag komen in de volgende iteratie. Sparklines zijn trendlijnen zonder additionele informatie. In Figuur 17 is een sparkline te zien onder de tekst 'Afgelopen 30 dagen' Op basis van deze feedback is er een derde versie van de concepten gemaakt.

Derde iteratie:

Opnieuw zijn de concepten aangepast naar de feedback uit de vorig iteratie. Hieronder zijn opnieuw de verbeterde versies te zien. Ook in deze iteratie is er een alternatieve versie beschikbaar van de dashboards, dit is opnieuw om de stakeholders een keuze te bieden tussen de geprefereerde presentatievorm van de KPI's.



Figuur 18 Derde iteratie dashboard Algemeen



Figuur 19 Derde iteratie dashboard Algemeen (alternatieve versie)

De concepten zijn in deze iteratie getoond een aantal coördinatoren en werknemers in een feedback workshop. Op basis van deze feedback is er een definitieve versie tot stand gekomen die zal worden verwerkt in het Functionele Ontwerp.

Voor de workshop was een korte presentatie opgesteld. Deze presentatie gaf een kort inzicht in het doel van het project en het doel van de workshop en behandelde kort de opzet van de verschillende concepten. Daarna werden er een aantal gerichte vragen gesteld aan de deelnemers om te kunnen komen tot concrete feedbackpunten en aanvullende requirements. De vragen die werden gesteld tijdens de workshop waren:

- Is de informatie logisch gestructureerd?
- Is de informatie logisch gegroepeerd?
- Is de informatie compleet/ontbreekt er iets?
- Waar zou het getoond moeten worden? Kantine/machine/touchscreen/paar plekken in productiehal?

Door het stellen van deze vragen kwamen er een aantal feedbackpunten en requirements naar voren. De belangrijkste waren:

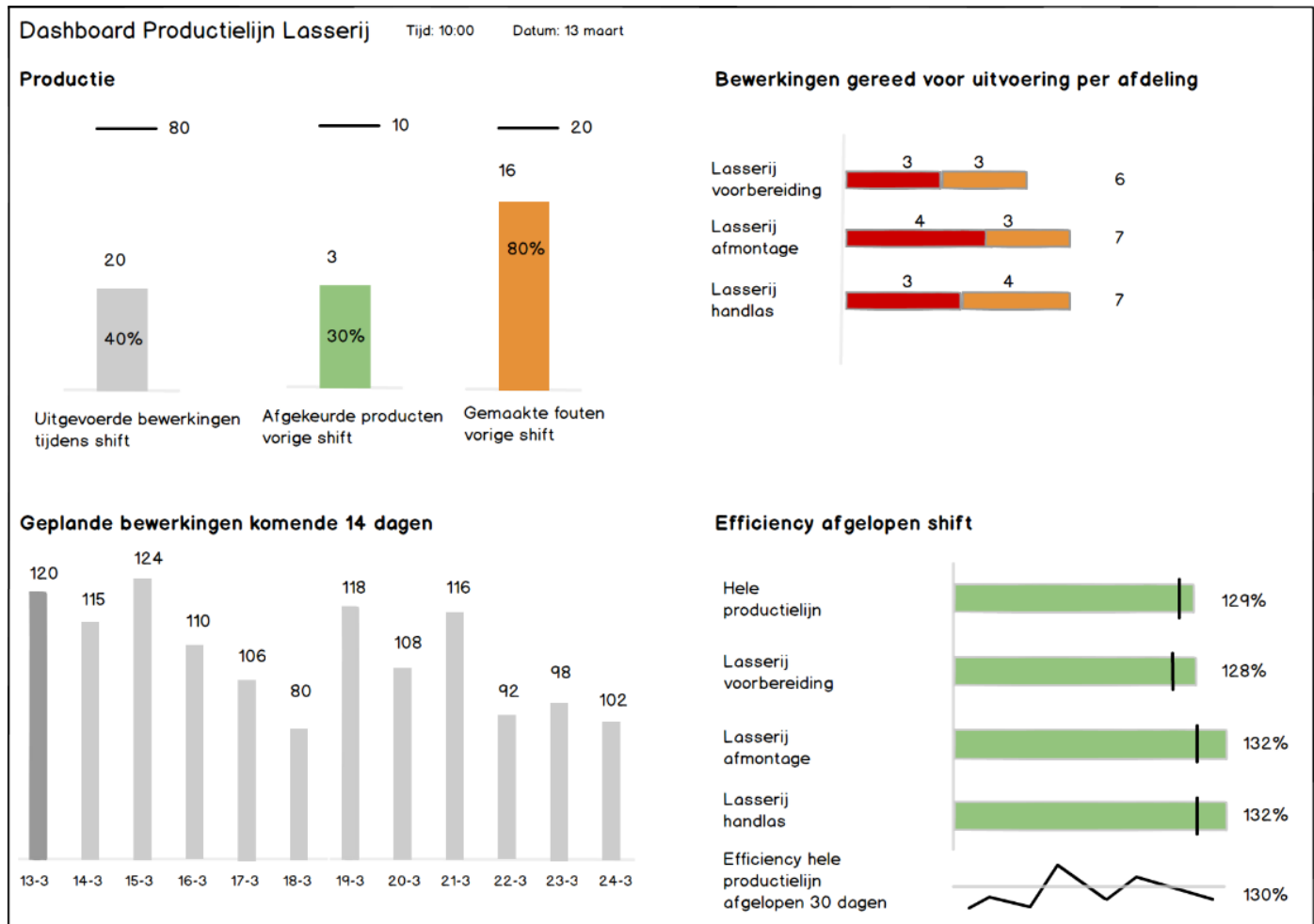
- De versie van het dashboard zonder tabellen heeft unaniem de voorkeur. Zie bijlage K, dit zijn de concepten zonder het label '(alternatief)'.
- Het zou handig zijn om de gemiddelde tijd bij een bewerking te zien in het coördinator dashboard zodat duidelijk wordt of een werknemer voorloopt of achterloopt.
- Laat het dashboard niet zien per machine maar per afdeling, dus als; voorbereiding, nabewerkingen en handlas.
- Het dashboard per afdeling zou als een screensaver op de touchscreens getoond kunnen worden.
- Het algemene dashboard zou op een centrale plek geplaatst moeten worden.
- Het dashboard van de coördinatoren zou op hun persoonlijke computer getoond kunnen worden.
- Zorg ervoor dat het dashboard motiverend blijft.



Figuur 20 Foto van whiteboard tijdens workshop

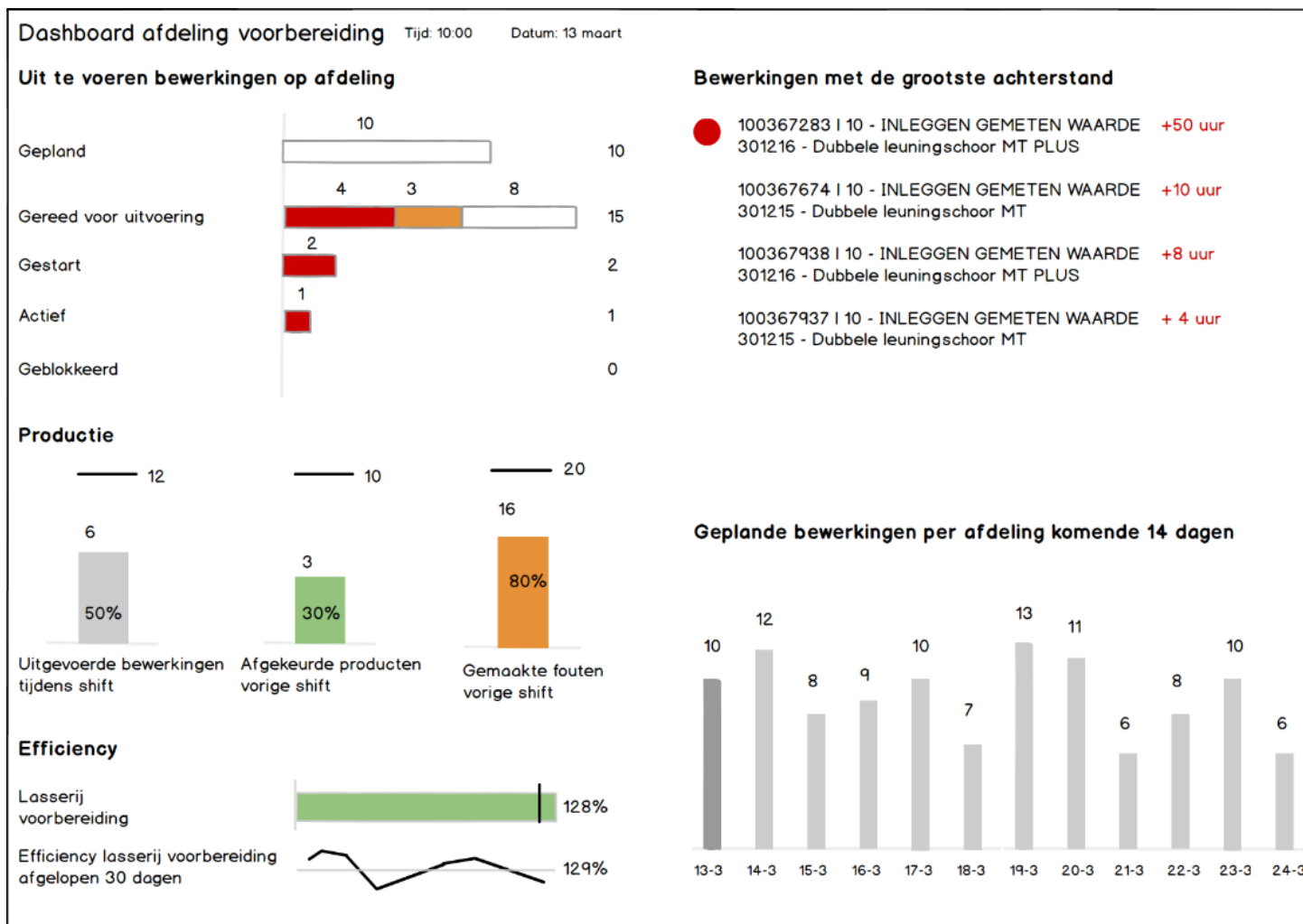
Definitieve concepten

Op basis van de feedback van de werknemers zijn de definitieve concepten ontworpen. Deze definitieve concepten zijn opgenomen in het Functioneel Ontwerp zodat ze als basis zouden kunnen dienen voor de clickable demo. Hieronder zijn deze definitieve concepten te zien.



Figuur 21 Definitief concept Dashboard Algemeen

In Figuur 21 is het definitieve concept van het algemene dashboard te zien. In dit dashboard worden een aantal algemene KPI's getoond voor de gehele productielijn. Zo is te lezen hoeveel bewerkingen er op dit moment zijn uitgevoerd tijdens de shift en hoeveel er gepland zijn. Daarnaast is te lezen hoeveel producten er zijn afgekeurd en hoeveel fouten er zijn gemaakt, ook van deze waarden is te zien wat de grens is waar ze onder moeten blijven. Daarnaast is te zien hoeveel bewerkingen per afdeling de status 'gereed voor uitvoering' hebben. Als een bewerking deze status heeft en hij is rood gekleurd dan betekent dit dat deze bewerkingen zijn geplande startdatum heeft overschreden. Daarnaast is te zien hoeveel bewerkingen er gepland zijn de komende 14 dagen. Ook wordt in dit dashboard getoond wat de efficiency is van de hele productielijn en van elke afdeling en hoe deze efficiency in de afgelopen 30 dagen is veranderd.



Figuur 22 Definitief concept Dashboard Afdeling

In Figuur 22 is het definitieve concept van het dashboard per afdeling te zien. Dit laat een aantal KPI's zien die ook terugkomen in het algemene dashboard. Het verschil is hier alleen dat deze waarden nu op het niveau van de afdeling worden weergegeven. Twee nieuwe toevoegingen aan dit dashboard zijn dat, ten eerste de werknemers kunnen zien welke bewerkingen de grootste achterstand hebben en waar ze dus eerst mee aan de slag moeten gaan (te vinden onder het kopje 'Bewerkingen met de grootste achterstand'). En ten tweede dat de werknemers in één overzicht kunnen zien hoeveel bewerkingen een bepaalde status hebben (te vinden onder het kopje 'Uit te voeren bewerkingen op afdeling'). De kleur codering is hierbij hetzelfde als in het bestaande systeem op de touchscreens. Rood betekent dat de startdatum en tijd van een bewerking zijn verstreken en oranje betekent dat de startdatum en tijd nadert.

(verwijderd i.v.m. privacy)

Figuur 23 Definitief concept dashboard Coördinator

In Figuur 23 is het definitieve concept te zien van het dashboard voor de coördinator. Dit dashboard is eigenlijk op te delen in twee verschillende onderdelen. Aan de linkerkant worden een aantal KPI's getoond over de algehele productielijn. Hier kan de coördinator zien of de productielijn de gestelde doelen behaald en kan hij zien wat de efficiency is, hoelang het duurt om te komen van een grondstof tot een product en wat de Overall Equipment Efficiency (OEE) is van de lasstraat. Deze OEE laat zien hoeveel van de uren dat de lasstraat beschikbaar is hij ook daadwerkelijk wordt ingezet. Daaronder wordt daarnaast nog een grafiek getoond waarin is te zien of de lasstraat volgens de planning produceert.

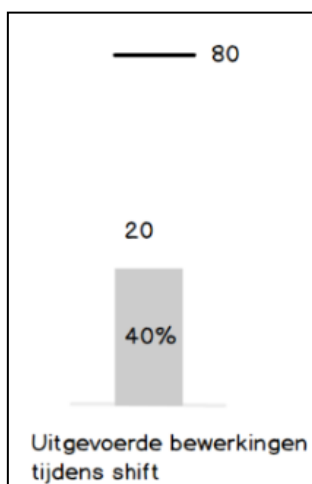
Aan de rechterkant van dit dashboard kan de coördinator een aantal KPI's zien die ook op het dashboard van de afdeling worden getoond. Hij kan dus zien ook zien hoeveel bewerkingen op dit moment een bepaalde status hebben en of zij rood of oranje zijn gekleurd. Daarbij ziet hij ook hoeveel bewerkingen er zijn uitgevoerd en wat de efficiency is van de afdeling. Iets wat niet op het dashboard per afdeling getoond wordt maar wat de coördinator wel kan zien is de bewerking waarmee de afdeling op dit moment bezig is. Hiermee kan hij kijken hoelang hiervoor gepland staat en ingrijpen als hij vindt dat er te lang over wordt gedaan.

6.3.5. Initiële Functioneel ontwerp

Nu het ontwerp verschillende iteraties had doorlopen en door een aantal stakeholders was goedgekeurd kon begonnen worden met de creatie van het initiële Functioneel Ontwerp. Dit initiële Functioneel Ontwerp bevat de drie definitieve concepten, beschrijft de requirements van de stakeholders en presenteert de aangepaste Use-Case Diagram. In de volgende fase zullen de Clickable Demo en de Software Architectuur Beschrijving toegevoegd worden aan dit document.

Definitieve concepten

In het paragraaf 6.3.3 *Rapportage 'Inrichting dashboards'* is beschreven hoe de definitieve concepten eruit zien. Deze definitieve versies zijn gekopieerd naar dit initiële Functioneel Ontwerp en per dashboard werd in dit document een korte toelichting gegeven. In eerste instantie was het idee dat het hierbij zou blijven, maar de opdrachtgever gaf aan dat hij ook graag zou willen weten waarom bepaalde Kritieke Prestatie Indicatoren (KPI's) op de dashboards te zien waren. Daarom is voor elke KPI een korte uitleg gemaakt van de inhoud van de KPI en de reden dat deze KPI op het dashboard is opgenomen. In het voorbeeld hieronder is een voorbeeld van deze uitleg te zien. Hierbij gaat het om de KPI 'Uitgevoerde bewerkingen tijdens shift' die te zien is op het algemene dashboard.



Figuur 24 KPI 'Uitgevoerde bewerkingen tijdens shift'

Kritiek Prestatie Indicator: Uitgevoerde bewerkingen tijdens shift

Deze KPI moet aan de werknemers laten zien hoeveel van de geplande bewerkingen zij hebben uitgevoerd. Dit wordt getoond op twee verschillende manieren, ten eerste kunnen de medewerkers zien wat hun voortgang percentageel is. Hierbij betekent een percentage van 100%, dat zij alle geplande bewerkingen hebben uitgevoerd. Ten tweede kunnen de werknemers in concrete cijfers zien hoeveel bewerkingen ze hebben uitgevoerd en hoeveel uitgevoerde bewerkingen er als doel zijn gesteld. Deze worden per shift getoond zodat bij elke shift opnieuw duidelijk wordt hoeveel bewerkingen er zijn uitgevoerd en hoeveel er gepland stonden. Een shift is een ander woord voor een ploeg. Binnen de productiefaciliteit van Bedrijf X wordt er namelijk gewerkt met een ploegendienst waarbij er in verschillende ploegen wordt gewerkt zodat er langer geproduceerd kan worden.

Reden voor KPI: Voor het opstellen van het Visiedocument is er onderzoek verricht naar casestudies waarin een vraagstelling werd beantwoord die vergelijkbaar was met de vraagstelling van dit project. Er is toen een document gevonden genaamd: *"The Operational Process Dashboard for Manufacturing"*. Dit document beschrijft een studie waarin is onderzocht welke informatiebehoefte er is bij werknemers op de werkvloer en hoe dit vertaald kan worden naar een dashboard. In dit document worden vier verschillende gebieden van informatie beschreven waarvoor bij de werknemers behoefte is, een van deze gebieden is Proces Prestaties. Dit betekent dat werknemers graag willen kunnen zien hoe het proces presteert ten opzichte van een doel (Gröger, Hillmann, Hahn, Mitschang, & Westkämper, 2013). Om aan de behoefte van de werknemers te voldoen is deze KPI opgenomen.

Figuur 25 Uitleg van de KPI

Voor elk van de KPI's op de dashboards is een uitleg opgesteld volgens het bovenstaande format. De verantwoording van KPI's kwam uit de eerder uitgevoerde interviews en het literatuuronderzoek dat is uitgevoerd voor het Visiedocument.

Requirements

In paragraaf 5.4.2 *Rapportage 'Huidige informatievoorziening'* werden een aantal requirements benoemd. Tijdens het opstellen van de concepten bleek dat niet alle requirements die hier werden benoemd realiseerbaar waren binnen de termijn die de opdrachtgever in gedachten had. Uiteindelijk bleven er dus een aantal requirements over die de basis vormden voor de concepten. De requirements werden daarna nogmaals geverifieerd bij de stakeholders door hun de concepten te tonen en te vragen of hierin de requirements op een goede manier waren verwerkt. De requirements zijn daarna in dit Initiële Functioneel Ontwerp vastgelegd. De requirements zijn ingedeeld in drie verschillende categorieën:

- **Businessrequirement:** De businessrequirements geven aan wat de toegevoegde van de oplossing is. Een voorbeeld van een businessrequirement is: De opdrachtgever wil volgend jaar de productiviteit bij de orderverwerking met 20% vergroten (Swart, Business requirements, sd).
- **Gebruikersrequirement:** Deze requirements geven aan welke werkzaamheden door de oplossing uitgevoerd moeten worden.
- **Softwarerequirement:** Deze softwarerequirements kunnen worden onderverdeeld in functionele en niet-functionele requirements. De functionele requirements gaan over de functionaliteiten van het systeem. De niet-functionele requirements zijn de kwaliteitseisen die aan het systeem worden gesteld. Beide type requirements komen voor in de onderstaande requirements.

De algemene requirements zijn de requirements die gelden voor alle drie de dashboards. Het gaat hierbij dus vooral om Businessrequirements en Softwarerequirements.

Algemene requirements:

Nr.	Type Requirement	Requirement
1	Businessrequirement	De opdrachtgever en Hoofd Productie willen de output van de productielijn verhogen zonder meer uren te investeren.
2	Businessrequirement	De opdrachtgever, het Hoofd Productie en de Operations Manager willen de bezetting van de automatisch lasstraat boven de huidige 60% krijgen.
3	Businessrequirement	De opdrachtgever wil een digitale oplossing die past binnen de papierloze filosofie van de organisatie.
4	Businessrequirement	De opdrachtgever wil een oplossing die aansluit bij de informatiebehoefte van de productielijn van de lasserij.
5	Softwarerequirement	De werknemers moeten hun taken kunnen blijven uitvoeren als het dashboard niet functioneert.
6	Softwarerequirement	Het systeem moet voor de KPI's waarbij dat mogelijk is de actuele informatie tonen.
7	Softwarerequirement	Aan het begin van elke shift moet het dashboard gereset worden.
8	Softwarerequirement	De dashboards moeten worden gemaakt in de softwaretool Microsoft Power BI.
9	Softwarerequirement	De kleurcodering op de dashboard moet overeen komen met de kleurcodering die wordt toegepast op de touchscreens.

Tabel 17 Algemene requirements

De onderstaande requirements gelden voor het algemene dashboard. Op basis van deze requirements is dus het algemene dashboard tot stand gekomen.

Requirements bij dashboard algemeen:

Nr.	Type Requirement	Requirement
1	Businessrequirement	De medewerker wil kunnen zien hoe de productielijn presteert ten opzichte van de gestelde doelen.
2	Gebruikersrequirement	De medewerker wil kunnen zien hoe de afdeling qua efficiency presteert ten opzichte van de andere afdelingen.
3	Gebruikersrequirement	De medewerker wil de historische efficiency van de afgelopen 30 dagen zien.
4	Gebruikersrequirement	De medewerker wil kunnen zien hoeveel bewerkingen er in de komende 14 dagen gepland staan voor de productielijn.
5	Gebruikersrequirement	De medewerker wil kunnen zien hoeveel taken er uitgevoerd moeten worden per afdeling.
6	Gebruikersrequirement	De werknemer wil alleen de voor hem essentiële waardes kunnen zien zoals prestaties, efficiency, planning en uit te voeren taken.

Tabel 18 Requirements bij dashboard algemeen

De onderstaande requirements gelden voor het dashboard afdeling. Op basis van deze requirements is dus het algemene dashboard tot stand gekomen.

Requirements bij dashboard afdeling:

Nr.	Type Requirement	Requirement
1	Businessrequirement	De medewerker wil kunnen zien hoe de afdeling presteert ten opzichte van de gestelde doelen.
2	Gebruikersrequirement	De medewerker wil kunnen zien hoeveel bewerkingen er in de komende 14 dagen gepland staan voor zijn afdeling.
3	Gebruikersrequirement	De medewerker wil in één overzicht kunnen zien welke taken er gepland zijn voor een bepaalde dag.
4	Gebruikersrequirement	De medewerker wil kunnen zien wat de efficiency is van zijn afdeling.
5	Gebruikersrequirement	De medewerker wil kunnen zien wat de historische efficiency van de afgelopen 30 dagen is van zijn afdeling.
6	Gebruikersrequirement	De medewerker wil kunnen zien welke taak prioriteit heeft binnen zijn afdeling.

Tabel 19 Requirements bij dashboard afdeling

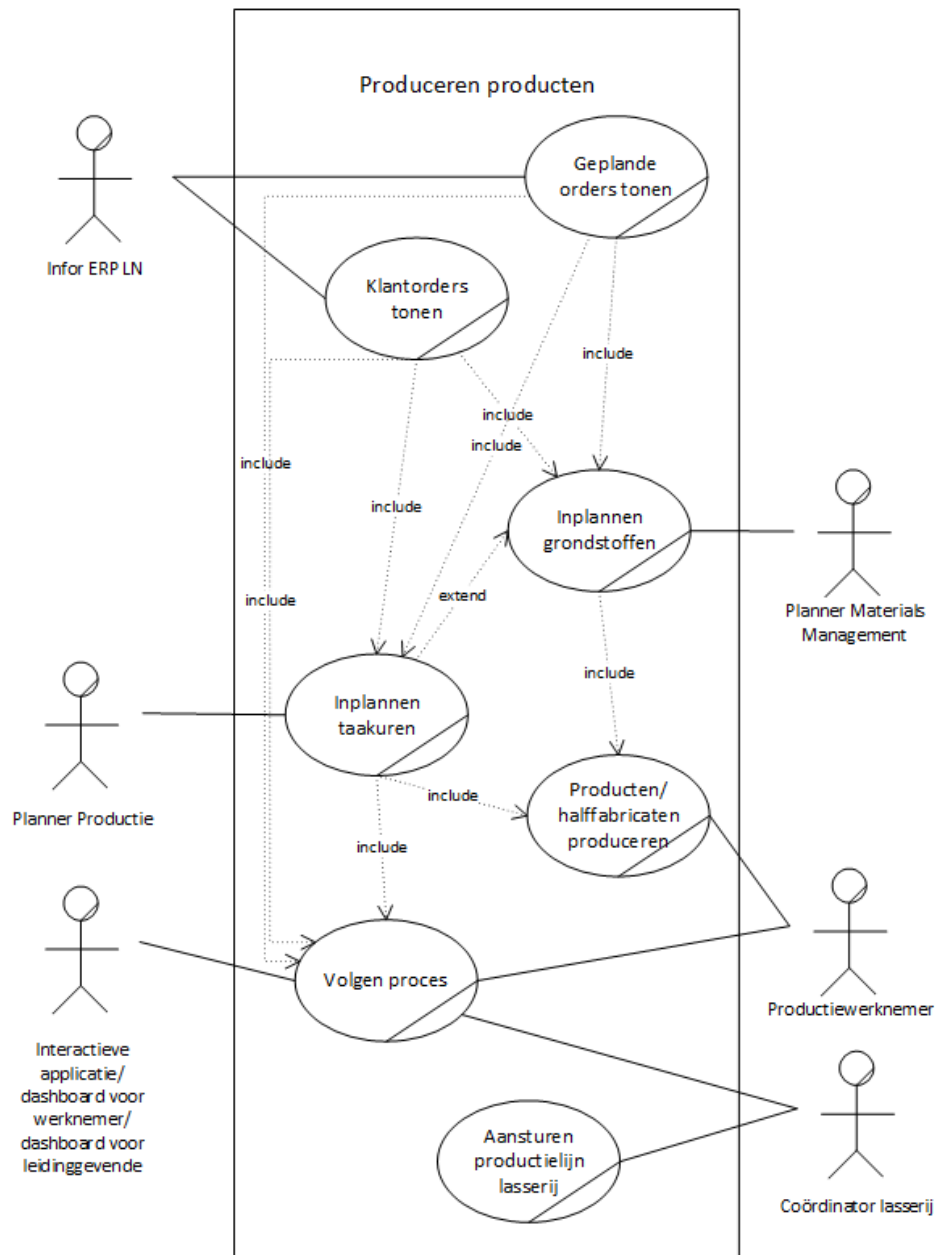
De onderstaande requirements gelden voor het dashboard coördinator. Op basis van deze requirements is dus het algemene dashboard tot stand gekomen.

Requirements bij dashboard coördinator:

Nr.	Type Requirement	Requirement
1	Businessrequirement	Het Hoofd Productie en de coördinatoren willen in één overzicht, de planning, de output en de efficiency van het proces zien.
2	Gebruikersrequirement	De Hoofd Productie of coördinator wil kunnen zien hoe de productielijn presteert ten opzichte van de gestelde doelen.
3	Gebruikersrequirement	De Hoofd Productie of coördinator wil kunnen zien hoe de productielijn de afgelopen 30 dagen heeft gepresteerd ten opzichte van de gestelde doelen.
4	Gebruikersrequirement	De coördinator wil kunnen zien hoeveel bewerkingen er op een bepaalde dag gepland zijn voor een afdeling.
5	Gebruikersrequirement	De coördinator wil kunnen zien welke efficiency een bepaalde afdeling heeft.
6	Gebruikersrequirement	De coördinator wil kunnen zien wat de efficiency van de afgelopen 30 dagen van bepaalde afdeling was.
7	Gebruikersrequirement	De coördinator wil kunnen zien met welke bewerking een bepaalde afdeling bezig is.

Tabel 20 Requirements bij dashboard coördinator

Use Case Beschrijving



Figuur 26 Use Case Diagram 'Produce products (nieuwe situatie)'

In het Visiedocument werd de bovenstaande Use Case Diagram gepresenteerd. Deze Use Case Diagram zou waar nodig verder aangepast worden. Maar omdat de oplossingen die in het Initiële Functioneel Ontwerp werden gepresenteerd alleen inhoudelijk veranderd zijn bleek dit niet nodig. Het gaat hier namelijk om dashboards die geen andere functionaliteit hebben dan het tonen van een aantal KPI's. Daarom is de enige Use Case van de werknemers en coördinatoren 'Volgen proces'. Zij gebruiken de dashboards namelijk alleen om inzicht te krijgen in een aantal KPI's die relevant zijn voor de productielijn maar dit zal verder geen invloed hebben op hun uit te voeren werkzaamheden.

6.4. Resultaten

Aan het begin van dit hoofdstuk werd het doel van deze fase beschreven. Hieruit bleek dat het doel van de fase het verder in kaart brengen van de requirements van de stakeholders en deze verwerken in een aantal concepten was. Ook zouden deze concepten overlegd worden met de stakeholders om te testen of ze voldoen aan de requirements en de verwachtingen. Als de stakeholders akkoord zouden gaan met de concepten dan zouden deze opgenomen worden in het functionele ontwerp en in de volgende fase uitgewerkt kunnen worden

Behaalde resultaten

Ook deze tweede fase heeft de gewenste resultaten opgeleverd. De week vertraging die in de eerste fase was ontstaan is niet ingehaald maar er kon ook worden voorkomen dat deze vertraging groter werd. De vrees was eerst dat deze vertraging groter zou worden door de bedrijfsbezoeken. Er was aan het begin van deze fase namelijk nog geen reactie gekomen van de aangeschreven bedrijven dus de verwachting was dat deze bezoeken geen doorgang konden vinden.

Het eerste activiteit binnen deze fase was de Rapportage 'Inrichting dashboards'. De rapportage moest beschrijven hoe de concepten tot stand zijn gekomen en hoe deze zijn veranderd door de feedback van de stakeholders. In eerste instantie was niet in de planning opgenomen dat dit document opgesteld zou worden. Het originele plan was om deze zaken te beschrijven in het Functionele Ontwerp. Maar na overleg met de opdrachtgever is hier vanaf gezien, zijn wens was namelijk om het Functionele Ontwerp pragmatisch en concreet te houden en om dit te bereiken is besloten om alleen het definitieve concept op te nemen in het Functionele Ontwerp. Hierdoor ontstond een apart document dat geraadpleegd zou kunnen worden als de opdrachtgever vragen had over de totstandkoming van de concepten maar bleek het Functionele Ontwerp beperkt tot het definitieve ontwerp. Achteraf gezien lijkt dit een goede beslissing geweest. Het Functionele Ontwerp is hierdoor namelijk een kort en concreet document geworden terwijl in de Rapportage 'Inrichting dashboards' toch is gedocumenteerd hoe de concepten tot stand zijn gekomen.

Tegelijkertijd met het opstellen van deze rapportage hebben de bedrijfsbezoeken plaatsgevonden. Deze bedrijfsbezoeken bleken zeer nuttig te zijn. Het gaf een goed beeld van de werking van dashboards binnen een productieomgeving. Ook gaven beide bedrijven eerlijke antwoorden op de gestelde vragen. Zo gaven zij bijvoorbeeld aan dat het implementatietraject niet altijd makkelijk was geweest en dat zij op dat gebied nog wel verbeteringen zagen. Deze transparantie zorgde ervoor dat er veel nieuwe informatie uit de interviews kon worden gehaald. De casussen uit het literatuuronderzoek gaven vaak namelijk weinig inzicht in de valkuilen en beschreven voornamelijk de 'best practices'. De informatie uit deze bedrijfsbezoeken is gebruikt om de concepten te verbeteren en zal in de volgende fase worden gebruikt om Bedrijf X te informeren over het implementatietraject.

Na afronding van de Rapportage 'Inrichting dashboards' is het initiële Functioneel Ontwerp opgesteld. Dit document laat zien wat de definitieve versie van de concepten is en wat de verschillende requirements zijn die door de stakeholders aan het systeem worden gesteld. Daarnaast was het de bedoeling dat in deze fase ook het hoofdstuk 'Software Architectuur Beschrijving' zou worden afgerond. Uiteindelijk is besloten om dit te verplaatsen naar de volgende fase. Deze keuze is gemaakt omdat er nog te weinig inzicht was in de data die was opgeslagen in de verschillende informatiesystemen. Dit komt omdat de vraag was om eerst te onderzoeken wat precies de informatiebehoefte van de werknemers was, op basis hiervan zijn toen de dashboards ontworpen. Daarna zou in de volgende fase gekeken worden hoe Bedrijf X daar naar toe zou kunnen werken. Het hoofdstuk 'Software Architectuur Beschrijving' paste dus beter bij de doelstelling van die fase. Dit document heeft uiteindelijk ook gediend als mijlpaal voor het verkrijgen van de go/no-go bij de opdrachtgever. De opdrachtgever heeft toestemming te geven om het Functioneel Ontwerp verder uit te werken.

7. Fase 3: Adviesfase

In dit hoofdstuk wordt beschreven wat het doel is van deze adviesfase, hoe deze fase verloopt, welke activiteiten er zijn verricht in deze fase en welke resultaten dit heeft opgeleverd.

7.1. Doel van de fase

Zoals eerder in paragraaf 4.1 *Projectmanagement* is beschreven wordt er in deze fase afgeweken van de RUP-methodiek. Deze keuze is gemaakt omdat er binnen het tijdsbestek van het project te weinig ruimte is om de oplossing daadwerkelijk volledig te ontwikkelen.

Het doel van deze fase is dan ook om de concepten uit de vorige fase verder uit te werken naar een clickable demo die wellicht al enige functionaliteiten bezit, die het uiteindelijke softwareproduct ook zal bezitten. Daarnaast zal het Functioneel Ontwerp worden voltooid en zal deze samen met het adviesrapport een goed beeld moeten bieden van de vervolgstappen die Bedrijf X zal moeten ondernemen om uiteindelijk de ontwerpen verder uit te werken en te implementeren.

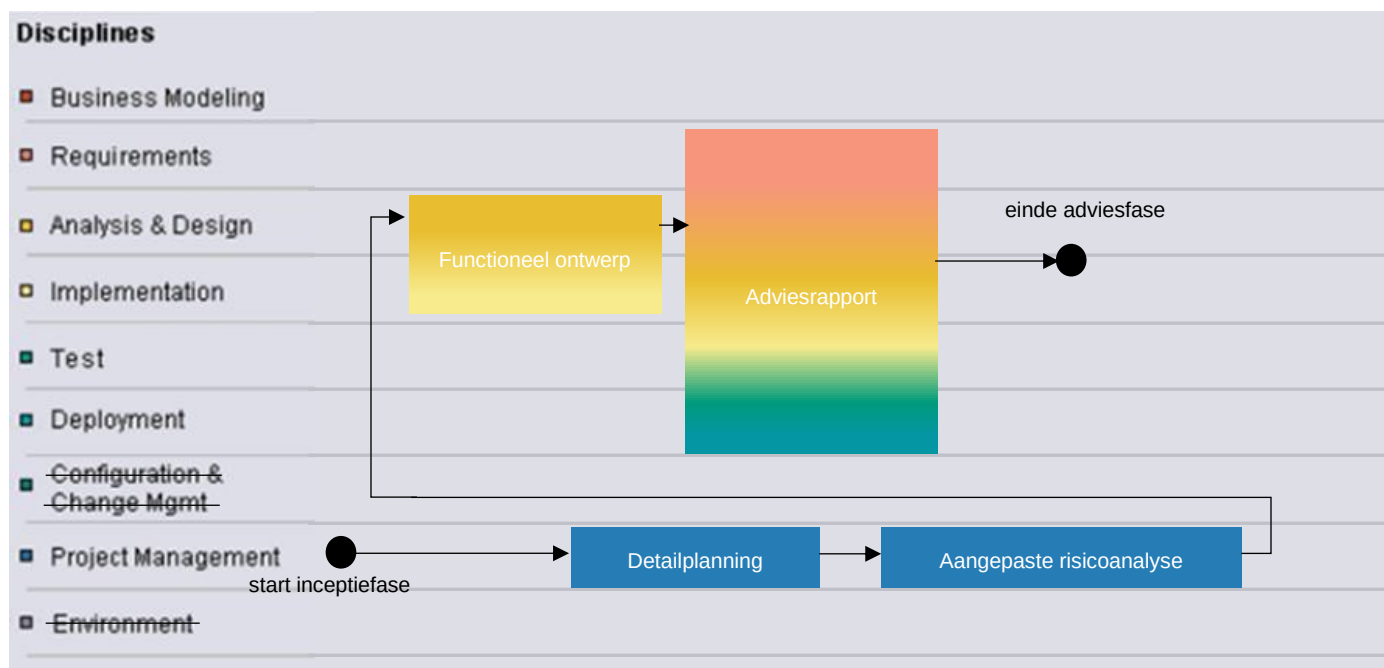
Bijbehorende producten:

- Aangepaste risicoanalyse
- Functioneel Ontwerp
 - Clickable Demo
 - Software Architectuur Beschrijving
- Adviesrapportage
 - Implementatieplan
 - Business Case

Prototype Release: Bij deze mijlpaal wordt gekeken of de demo van het functionele ontwerp voldoet aan de verwachtingen van de stakeholders.

7.2. Verloop van adviesfase

Zoals eerder in dit document al werd besproken, beschrijft RUP een aantal disciplines die van belang zijn binnen een software-ontwikkelproject. Omdat RUP een iteratieve methode is komt in elke fase wel een onderdeel terug dat te relateren is aan een van deze disciplines, zo ook in deze adviesfase. In Figuur 27 is in chronologische volgorde te zien hoe de producten uit de vorige paragraaf tot stand zijn gekomen en welke discipline(s) hierbij een rol speelde(n).



Figuur 27 Verloop adviesfase met bijbehorende producten

In het bovenstaande figuur is opnieuw te zien hoe de producten in deze laatste fase, de adviesfase, tot stand zijn gekomen. Ook is weer te zien aan welke discipline uit RUP deze producten gekoppeld zijn. Het eerste product in deze fase is opnieuw de detailplanning. Daarna is net zoals aan het begin van de elaboratiefase opnieuw gekeken naar de risicoanalyse en is er vastgelegd of er nieuwe risico's zijn opgetreden of er risico's zijn vervallen en of de classificatie van een aantal risico's aangepast zou moeten worden.

Toen dit was afgerond is er gewerkt aan het Functioneel Ontwerp. Aan dit document is al gewerkt in de vorige fase, maar nu is er een uitleg van de Clickable Demo toegevoegd en is het hoofdstuk 'Software Architectuur Beschrijving' gevuld. In deze fase lag de focus van het document dus vooral op de disciplines 'Analysis & Design' en 'Implementation'. Er werd opnieuw aandacht besteed aan 'Analysis & Design' omdat er werd gewerkt aan de vertaling van één van de concepten naar een Clickable Demo. Daarnaast werd er aandacht besteed aan 'Implementation' door middel van het hoofdstuk 'Software Architectuur Beschrijving'. Dit hoofdstuk moet namelijk laten zien waar de informatie die wordt getoond op de dashboards vandaan moet komen.

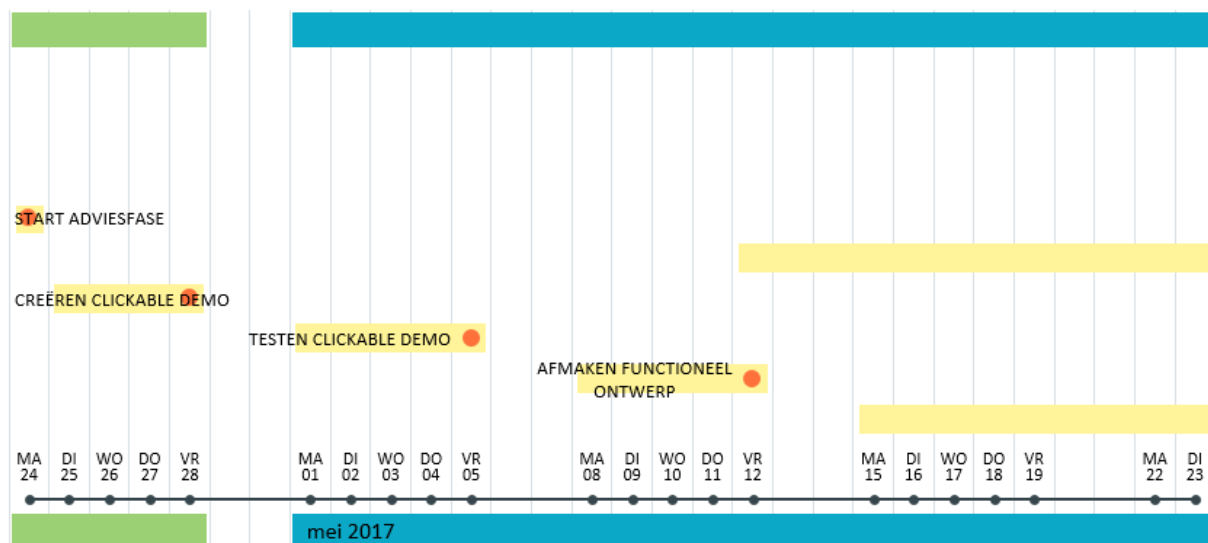
Het adviesrapport is het laatste product van dit project en beslaat een groot aantal disciplines. Zo wordt er opnieuw kort aandacht besteed aan 'Requirements' omdat er een prioritering wordt gemaakt van de requirements die eerder zijn opgesteld zodat voor Bedrijf X duidelijk is welke requirements de meeste prioriteit hebben. Ook komt er een gedeelte 'Analysis & Design' terug omdat er advies wordt gegeven over het uiteindelijke design van de dashboards. En ook wordt er advies gegeven over hoe Bedrijf X de dashboards zou kunnen implementeren en zou kunnen testen. Vandaar dat ook 'Test' en 'Deployment' terugkomen.

7.3. Afronden Project

Dit is de laatste fase in het project en daarom is het ook uiteraard van belang om het project in deze fase af te ronden. Daarom wordt in deze fase het Functionele Ontwerp voltooid en wordt er een adviesrapport opgesteld om Bedrijf X te adviseren over de vervolgstappen.

7.3.1. Detailplanning maken

De eerste activiteit binnen deze fase was het maken van de detailplanning om te bepalen welke projectactiviteiten op dag niveau werden uitgevoerd. Hieronder is de planning van de eerste week te zien.



Figuur 28 Detailplanning adviesfase

7.3.2. Risico's her-evalueren

Zoals eerder al werd genoemd was de tweede activiteit binnen deze fase het her-evalueren van de risico's. Hierbij zijn alle risico's in de Risicoanalyse opnieuw bekeken om te bepalen of deze risico's nog relevant zijn of de classificatie van de risico's nog veranderd is en of er nog nieuwe risico's kunnen worden gedefinieerd. Deze her-evaluatie is uitgevoerd tijdens een brainstormsessie waarin per risico de volgende vragen werden beantwoord:

- Zijn alle risico's nog relevant?
- Kloppen de classificaties van de risico's nog?
- Kunnen er nieuwe risico's worden geïdentificeerd?

Hieronder is te lezen welke resultaten deze analyse heeft opgeleverd. Per categorie worden de aangepaste risico's getoond met een korte uitleg over waarom dit risico is veranderd.

1. Financiële risico's

Van de financiële risico's hoefde alleen risico nummer 3 aangepast te worden.

Aangepaste risico's

Risico nummer 3: De oplossing die het project eventueel aandraagt is voor het bedrijf te duur in ontwikkeling, implementatie en onderhoud.

Reden: Nu dankzij het ontwerpen van de concepten meer bekend is over de uiteindelijke vormgeving van de oplossing blijkt dat er voorlopig uitsluitend gewerkt zal worden met informatie die het bedrijf al opslaat en verwerkt, de ontwerpen zijn er dus op gericht om in korte tijd geïmplementeerd te kunnen worden. Hiermee komt dit risico te vervallen.

(verwijderd i.v.m. privacy)

Tabel 21 Risicotabel financiële risico's

2. Technische risico's

In het geval van de technische risico's bleek dat risico nummer 1 en 2 aangepast moesten worden en bleek dat er een nieuw risico kon worden geïdentificeerd.

Aangepaste risico's

Risico nummer 1: Het is technisch gezien niet mogelijk het ontwerp uit te werken tot een werkbaar prototype.

Reden: Na gesprekken met verschillende stakeholders blijkt dat de eerdere ranking van 3 voor 'Kans' naar beneden kan worden aangepast. Er is een duidelijker beeld ontstaan van de verschillende informatiesystemen en de manieren waarop de informatie hieruit gehaald kan worden. Op basis van deze informatie is besloten de ranking van 'Kans' naar 2 aan te passen.

Risico nummer 2: De gewenste functionaliteiten zijn al beschikbaar in de applicaties die gebruikt worden binnen het bedrijf.

Reden: Nu er meer onderzoek is gedaan naar de bestaande informatiesystemen binnen Bedrijf X, is duidelijk geworden dat de gewenste functionaliteiten die de stakeholders verlangen nog niet binnen een andere applicatie aanwezig zijn. Dit risico komt daarmee dus te vervallen.

Nieuwe risico's

Risico nummer 3: Vanwege de beperkte tijdsduur van het project kan de clickable demo niet naar tevredenheid worden uitgewerkt.

Oorzaak: Door de vertragingen die het project heeft opgelopen en de relatief korte duur van het project kan er geen volledig functionele clickable demo worden gemaakt.

Kans dat het risico zich voordoet: (Gemiddeld) Door de vertragingen is de kans op dit risico groter geworden.

Gevolg: (Klein) Er zal nog steeds een clickable demo worden opgeleverd alleen zal deze dan nog geen koppeling hebben met de informatiesystemen.

Maatregelen: (Repressief) Het managen van de verwachtingen van de stakeholders ten opzichte van de clickable demo. Hiermee moet worden voorkomen dat er te hoge eisen worden gesteld ten aanzien

van de clickable demo. Het zal geen functioneel product worden maar het blijft een demo die wellicht deels gebaseerd is op actuele informatie.

Nr	Omschrijving bedreiging	Mogelijke gevolgen wanneer het optreedt	Tegenmaatregelen	Kans	Impact	Tijd	Risico = K*I*N
1	Technisch niet mogelijk om werkbaar prototype te ontwerpen	Prototype kan werking systeem niet optimaal demonstreren	Prototype op hoog-niveau creëren	2	3	3	18
2	Gewenste functionaliteiten al beschikbaar binnen bestaande applicaties	Minder uitgebreid implementatieplan nodig en minder investering nodig	N.v.t.	3	1	3	9
3	Door de beperkte tijdsduur kan de clickable demo niet naar tevredenheid worden uitgewerkt	Er zal nog steeds een clickable demo worden opgeleverd alleen zal deze dan nog geen koppeling hebben met de informatiesystemen	Verwachtingsmanagement bij stakeholders	3	2	5	30

Tabel 22 Risicotabel technische risico's (adviesfase)

3. Besluitvorming risico's

Van de besluitvorming risico's bleek dat alleen risico nummer 1 aangepast hoefde te worden.

Aangepaste risico's

Risico nummer 1: De 'go'/'no go' beslissingen aan het einde van de eerste twee fases worden niet of laat genomen.

Reden: De eerste en tweede fase zijn afgerond en de 'go'/'no go' momenten zijn volgens de planning genomen. Hiermee komt dit risico te vervallen.

Nr	Omschrijving bedreiging	Mogelijke gevolgen wanneer het optreedt	Tegenmaatregelen	Kans	Impact	Tijd	Risico = K*I*N
1	'Go'/'no go' beslissingen worden niet of laat genomen	Project loopt vertraging op en kan niet verder tot beslissing is genomen	Duidelijke communicatie over format en datum van mijlpaal	1	5	3	15
2	De stuurgroep wordt vervangen of verandert van samenstelling	Zonder vervanging van leden van de stuurgroep kan het project niet worden hervat	N.v.t.	1	5	3	15
3	Examinatoren geven advies 'stoppen' in week 14	Project wordt stopgezet	Feedback van examinatoren wordt meegenomen en verwerkt in producten	2	5	3	30
4	Examinatoren geven advies 'verlengen' in week 14	Project wordt indien mogelijk verlengd	Feedback van examinatoren wordt meegenomen en verwerkt in producten	2	5	3	30

Tabel 23 Risicotabel besluitvorming risico's (adviesfase)

4. Stakeholder risico's

Het bleek dat er in de categorie stakeholder risico's geen risico's veranderd hoeven te worden en dat er geen aanpassing hoefde te worden gedaan aan de bestaande risico's.

Nr	Omschrijving bedreiging	Mogelijke gevolgen wanneer het optreedt	Tegenmaatregelen	Kans	Impact	Tijd	Risico = K*I*N
1	Stakeholders kunnen geen tijd investeren in project	Lagere kwaliteit en betrouwbaarheid van producten	Duidelijke communicatie met stakeholders op basis van stakeholderanalyse	2	3	5	30
2	Stakeholders hebben tegenstrijdige belangen	Opnieuw gesprekken met stakeholders over oplossing voor de tegenstrijdige belangen	Samen met de stakeholders wordt een oplossing gezocht voor de tegenstrijdigheden	5	1	3	15
3	Ontwerp sluit niet aan bij requirements van één of meerdere stakeholders	Nieuwe iteratie waarin de veranderde requirements worden meegenomen in ontwerp	Meerdere iteraties waartussen feedback wordt gevraagd aan de stakeholders	5	1	3	15

Tabel 24 Risicotabel stakeholder risico's (adviesfase)

5. Overige risico's

Ook in deze categorie bleken geen nieuwe risico's te zijn ontstaan sinds de vorige fase. Ook werden er geen aanpassingen gedaan aan de al bestaande risico's.

(verwijderd i.v.m. privacy)

Tabel 25 Risicotabel overige risico's (adviesfase)

7.3.3. Functioneel Ontwerp

In de elaboratiefase was er al gestart met het maken van het zogenaamde 'Initiële Functioneel Ontwerp'. In deze fase zijn de definitieve concepten, de definitieve Use Case en de requirements van de stakeholders opgenomen in dit document. In deze fase was het daarna zaak om het Functioneel Ontwerp af te ronden, dit werd gedaan door het toevoegen van de Clickable Demo en de Software Architectuur Beschrijving.

Er was een bewuste keuze gemaakt om het Functionele Ontwerp pas af te ronden in deze fase. Zo was het de bedoeling dat het maken van de Clickable Demo een vervanging zou zijn voor de activiteiten die normaal in de constructiefase van RUP zouden plaatsvinden. Zoals eerder genoemd is er namelijk voor gekozen om de constructiefase en de transitiefase, die na de elaboratiefase zouden komen, te vervangen door de adviesfase. In de constructiefase zou namelijk de ontworpen softwareoplossing daadwerkelijk worden geprogrammeerd, omdat dit niet mogelijk was vanwege het tijdsbestek van dit project is daarom gekozen om in plaats daarvan in de adviesfase een Clickable Demo te maken. Deze Clickable Demo is een soort tussenoplossing, het is tastbaarder dan een concept dat in feite alleen maar een schets op papier is maar het hoeft ook niet een volledig functionerende applicatie te zijn.

De Software Architectuur Beschrijving zou in eerste instantie wel in de elaboratiefase worden afgerond. Maar uiteindelijk bleek dat er in deze fase nog te weinig inzicht was ontstaan in de details van de informatievoorziening van Bedrijf X. Het draaide eerst nog vooral om het ontwerpen van een concept dat aansloot bij de eisen van de stakeholders zonder daarbij al te veel te kijken naar of deze informatie binnen de informatiesysteem beschikbaar was. Daarom is besloten om het opstellen van de Software Architectuur Beschrijving samen te laten vallen met de Clickable Demo. Bij het opstellen van de Clickable Demo was het namelijk wel de bedoeling dat er gewerkt zou worden met de beschikbare data en daardoor werd ik meteen gedwongen om onderzoek te doen naar de bron van deze informatie.

Software Architectuur Beschrijving

De Software Architectuur Beschrijving heeft een andere opzet gekregen dan vanuit RUP is voorgeschreven. Hier is voor gekozen omdat het originele template dat vanuit RUP is aangeleverd niet helemaal aansloot bij deze fase en de verwachtingen van de opdrachtgever. Volgens dit template is het namelijk de bedoeling dat de Software Architectuur Beschrijving erg diep ingaat op de technische achtergrond van de software. Het idee is dat het een soort vertaling is van de eerdere documenten naar een beschrijving die dicht in de buurt komt van het daadwerkelijke programmeren. Zo moeten er volgens het template een aantal verschillende views worden opgesteld zoals de Use Case View, de Logical View, de Process View, de Deployment View. De Use Case View is al eerder opgesteld maar de Process View was iets nieuws voor mij. In Figuur 29 is een voorbeeld van een Process View te zien zoals deze word getoond in de template (College of Engineering and Computer Science, 1999). Naast het feit dat ik nog niet bekend was met deze manier van modelleren bleek het ook niet te zijn waar de opdrachtgever naar op zoek was. Zijn wens was vooral dat in de Software Architectuur Beschrijving werd onderzocht waar hij de informatie voor de dashboards vandaan zou kunnen halen.

(verwijderd i.v.m. privacy)

*Figuur 29 Voorbeeld Process View uit Software Architecture Description
Bron: <http://www.ecs.csun.edu/~rlingard/COMP684/Example2SoftArch.htm>*

Om gestructureerd in kaart te kunnen brengen waar de informatie voor de verschillende KPI's te vinden zou zijn is daarom gebruik gemaakt van een zogenaamde 'informatiematrix'. In deze matrix wordt per KPI op de dashboards getoond uit welk informatiesysteem de informatie voor deze KPI zou kunnen komen. Het idee voor het opstellen van de informatiematrix is gekomen uit de scriptie van de student J.J.J. van Dam, deze scriptie is eerder in de opleiding bestudeerd bij een vak dat diende ter voorbereiding op het afstuderen. Zijn inspiratie voor de informatiematrixen kwam weer voort uit het boek *Strategische Bedrijfsinformatie* van *Robert G. Ogilvie*. Per dashboard is er een informatiematrix opgesteld. Er is dus een informatiematrix voor het algemene dashboard, voor het dashboard per afdeling en voor het dashboard voor de coördinatoren. In de onderstaande afbeeldingen is een gedeelte van de informatiematrixen terug te vinden.

De informatiematrixen zijn tot stand gekomen door interviews te houden met verschillende personen die betrokken zijn bij het onderhouden of beheren van de verschillende informatiesystemen. Zo is er gesproken met de applicatiebeheerder van Bedrijf X, hij kon namelijk veel vertellen over de beschikbare informatie in het ERP-systeem en het BI-systeem. Daarnaast heeft hij geholpen om verschillende details waarvan hij niet op de hoogte was boven tafel te krijgen door samen met mij te bellen met verschillende personen van verschillende afdelingen. Of als hij dacht dat het slimmer was om persoonlijk in gesprek te gaan met deze persoon heeft hij mij doorverwezen.

In het gesprek met hem ben ik door alle drie de dashboards gelopen en hebben we per KPI bekeken waar de informatie vandaan zou kunnen komen. Daaruit bleek dat veel informatie beschikbaar was in het ERP-systeem van Bedrijf X maar ook dat sommige informatie juist lastig te achterhalen bleek. Zo bleek dat nergens expliciet werd bijgehouden hoeveel producten er per productieorder zijn afgekeurd of dat de gemaakte fouten per productielijn alleen maar op papier werden bijgehouden. De informatie die hij gaf bood een goede basis voor de informatiematrixen.

(verwijderd i.v.m. privacy)

In de eerste kolom van de bovenstaande informatiematrixen wordt de Kritieke Prestatie Indicator genoemd waar het om draait. Daarna worden de verschillende waardes benoemd die nodig zijn om de KPI te kunnen berekenen. Per waarde wordt benoemd hoe actueel deze moet zijn, daarbij is gekeken naar gewenste situatie. Deze keuze is gemaakt omdat de opdrachtgever aangaf graag te willen weten hoe actueel de KPI zou moeten zijn, los van huidige situatie. En in de kolommen die hierna volgen is aangegeven in welke bronnen de informatie zich bevindt. Deze bronnen zijn als volgt gedefinieerd:

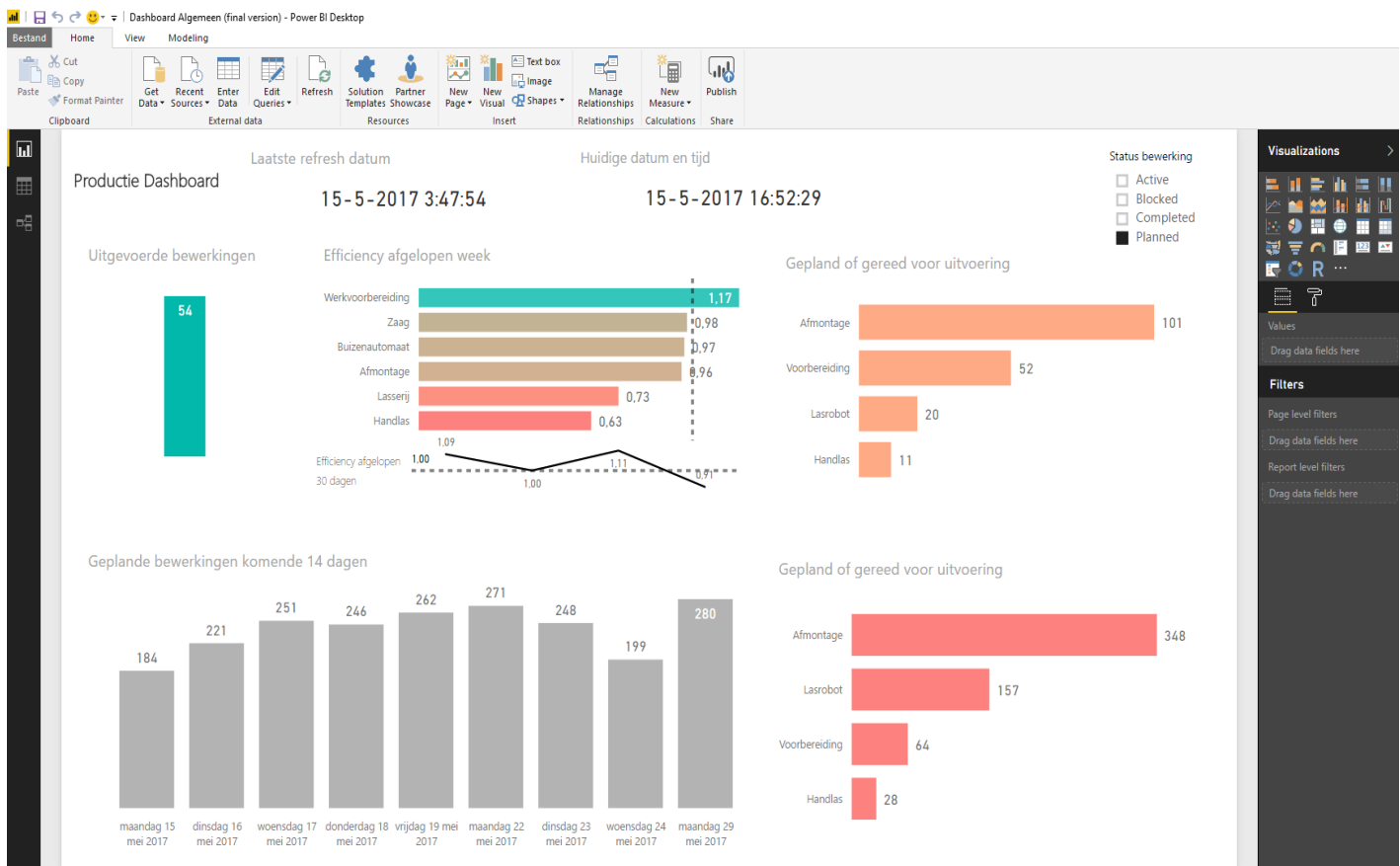
(verwijderd i.v.m. privacy)

Clickable Demo

Toen de informatiematrixen waren opgesteld was het tijd om te beginnen met het werken aan de Clickable Demo. In overleg met de opdrachtgever is toen besloten om het Algemeen Dashboard uit te gaan werken. Origineel was het namelijk ook de bedoeling om één oplossing uit te werken tot Clickable Demo en er was geen tijd binnen het project om alle drie de concepten naar een Clickable Demo te vertalen. De keuze is gemaakt voor het Algemeen Dashboard omdat dit ook het eerste dashboard was dat ontworpen is, de andere dashboards zijn grotendeels op dit dashboard geïnspireerd. Daarnaast zagen de stakeholders dit als een goed dashboard om als eerst te implementeren.

De Clickable Demo is gerealiseerd in het programma Microsoft Power BI. De keuze voor deze applicatie is gemaakt omdat de opdrachtgever aangaf dat er vanuit Bedrijf X interesse was in deze applicatie en zij graag wilden weten of ze deze applicatie konden gaan inzetten voor het ontwikkelen van dashboards. Een ander voordeel van dit programma is dat het geen steile leercurve heeft, met basiskennis van Excel, SQL en databases kan er in relatief korte tijd een functioneel dashboard worden gemaakt.

Bij de Clickable Demo zijn de concepten de basis geweest, er is geprobeerd om de concepten zo goed mogelijk te vertalen naar de Clickable Demo. Daarnaast komt de data die te zien is in de Clickable Demo, uitzondering van de KPI 'Efficiency', direct uit het Data Warehouse van Bedrijf X. En hoewel de Clickable Demo daarmee dicht in de buurt komt van een volledig functioneel dashboard zijn er nog een aantal stappen die Bedrijf X zal moeten ondernemen om het dashboard volledig functioneel te maken en te laten aansluiten bij de requirements die in Hoofdstuk 4 worden benoemd. Een afbeelding van deze Clickable Demo die door mij is gebouwd ten behoeve van het project is te zien in Figuur 30.



Figuur 30 Screenshot Clickable Demo

Om Bedrijf X te helpen om de Clickable Demo te vertalen naar een functioneel dashboard is er beschreven welke zaken er op dit moment niet zijn meegenomen in de Clickable Demo maar die nog wel geïmplementeerd zouden moeten worden om de dashboards te laten voldoen aan de requirements van de stakeholders. Een voorbeeld hiervan is het feit dat de data op dit moment één dag oud is omdat het Data Warehouse momenteel maar één keer per dag wordt verversd. Er zal dus gezocht moeten worden naar een manier om dit vaker te kunnen doen zodat er actuelere data getoond kan worden.

7.3.4. Adviesrapport

Het adviesrapport diende ter afsluiting van het project. De insteek van het document was dan ook dat het een soort samenvatting zou vormen van de afgelopen periode. Het idee was dat een buitenstaander die weinig tot niks van het project zou weten na het lezen van het adviesrapport in grote lijnen op de hoogte zou zijn van de resultaten en het advies. Naast de afsluiting van het project is er in dit rapport ook aandacht besteed aan het implementatieplan en de Business Case en zijn de hoofdvraag en de deelvragen beantwoord.

Implementatieplan

Een belangrijk onderdeel van dit adviesrapport is het implementatieplan. Dit implementatieplan bestaat uit twee onderdelen: de korte termijn en de lange termijn. Uit overleg met de opdrachtgever blijkt dat de korte termijn gedefinieerd zou worden als eind 2017 en dat de lange termijn zich zou focussen op de jaren daarna.

Daarna is er bepaald welke activiteiten op deze korte termijn zouden moeten plaatsvinden om het Functioneel Ontwerp te implementeren binnen de productielijn. Het advies was hierbij om niet alle dashboards meteen te implementeren maar eerst te beginnen met het algemene dashboard. Deze keuze is gemaakt omdat dit dashboard is vertaald naar een Clickable Demo en omdat de andere dashboards gebaseerd zijn op dit algemene dashboard. Deze stappen zijn gebaseerd op de bevindingen uit de bedrijfsbezoeken. Zij gaven bijvoorbeeld aan dat het belangrijk was dat de werknemers in het implementatietraject worden meegenomen.

Om structuur te geven aan dit implementatie project is er gebruik gemaakt van de Plan-Do-Check-Act Cyclus. Dit betekent dat de eerste stap in het implementatietraject (Plan) gaat over het plannen van de benodigde activiteiten, de tweede stap (Do) gaat over het uitvoeren van deze activiteiten, de derde stap (Check) is waarnemen of de activiteiten correct zijn uitgevoerd en de vierde stap (Act) is het acteren op de resultaten uit de derde stap en daarop de planning of activiteiten aanpassen (Twynstra Gudde, sd).

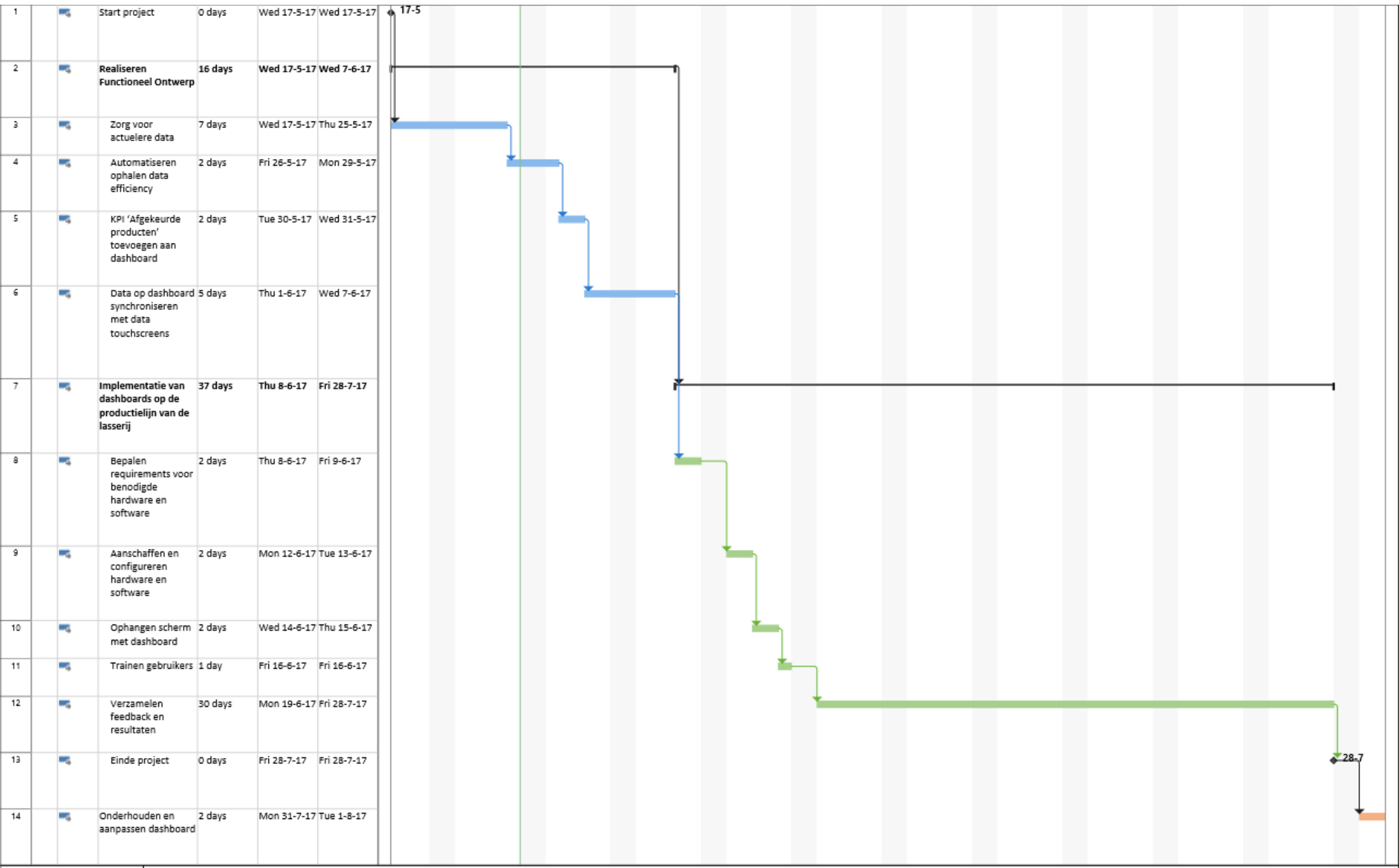
Prioriteren requirements

Voordat werd beschreven hoe het implementatietraject eruit zou zien zijn eerst de requirements geprioriteerd. Dit is gebeurd aan de hand van de MoSCoW methode. Hierbij is aangegeven welke van de requirements uit paragraaf 6.3.4. de meeste prioriteit hadden en dus op de korte termijn middels het implementatietraject gerealiseerd moeten worden. Deze prioritering is gebaseerd op de resultaten uit de interviews van de eerste fase en de resultaten uit de workshop in de tweede fase.

Requirements bij dashboard algemeen:

Nr.	Type Requirement	Requirement	MoSCoW
1	Businessrequirement	De medewerker wil kunnen zien hoe de productielijn presteert ten opzichte van de gestelde doelen.	M
2	Gebruikersrequirement	De medewerker wil kunnen zien hoe de afdeling qua efficiency presteert ten opzichte van de andere afdelingen.	M
3	Gebruikersrequirement	De medewerker wil de historische efficiency van de afgelopen 30 dagen zien.	C
4	Gebruikersrequirement	De medewerker wil kunnen zien hoeveel bewerkingen er in de komende 14 dagen gepland staan voor de productielijn.	C
5	Gebruikersrequirement	De medewerker wil kunnen zien hoeveel taken er uitgevoerd moeten worden per afdeling.	M
6	Gebruikersrequirement	De werknemer wil alleen de voor hem essentiële waardes kunnen zien zoals prestaties, efficiency, planning en uit te voeren taken.	M

Tabel 26 Requirements bij dashboard algemeen



Figuur 31 Gantt Chart implementatietraject korte termijn

Gantt Chart

De Gantt Chart op de vorige pagina is opgesteld om aan te geven in welke volgorde de stappen in het implementatietraject zullen plaatsvinden. Daarnaast is per stap een detailbeschrijving gegeven.

Business Case

Op basis van een brainstormsessie en de resultaten uit de bedrijfsbezoeken zijn er drie verschillende scenario's binnen de Business Case gedefinieerd. Zo is er bijvoorbeeld gekeken naar hoe de twee bedrijven uit de bedrijfsbezoeken hun implementatietraject hadden ingericht. Beide bedrijven hadden ervoor gekozen om dit traject uit te besteden maar wellicht dat het ook mogelijk zou zijn de implementatie zelf te regelen. Daarom zijn de volgende drie scenario's gedefinieerd:

- Scenario 0: Geen implementatie van de dashboards

Beschrijving

Het eerste scenario binnen deze Business Case vormt het nul-scenario. In dit scenario wordt de situatie beschreven waarbij de dashboards niet worden geïmplementeerd. Dit zal betekenen dat de huidige situatie blijft zoals hij is. Dit zal een aantal verschillende baten, negatieve effecten, kosten en risico's met zich meebrengen.

- Scenario 1: Dashboards in eigen beheer

Beschrijving

In dit scenario zal Bedrijf X de dashboards implementeren binnen de productielijn maar zal de ontwikkeling van deze dashboards en het beheer hiervan door Bedrijf X zelf gebeuren. Dit betekent dat Bedrijf X zelf verantwoordelijk zal zijn voor het ontwerpen, implementeren en daarna onderhouden van de dashboards. Ook zullen zij in dit geval in gesprek moeten gaan met de stakeholders om erachter te komen op welke manier de dashboards na de implementatie eventueel verbeterd moeten worden.

- Scenario 2: Uitbesteden ontwikkeling en beheer dashboards

Beschrijving

In dit scenario zal Bedrijf X de implementatie en de ontwikkeling van de dashboards uitbesteden aan een externe leverancier. Dit betekent dat er een leverancier gezocht zal worden die de kennis in huis heeft om de dashboards te ontwikkelen, te implementeren en te onderhouden. Dit zal betekenen dat Bedrijf X tijd kan besparen door dit niet zelf te hoeven doen. Het nadeel hiervan is dat de kosten wellicht hoger zullen liggen dan bij ontwikkeling binnenshuis.

Het voorstel

Het voorstel dat wordt gedaan is dat Bedrijf X kiest voor scenario 1. Het advies om te kiezen voor dit scenario komt voort uit het feit dat door de opdrachtgever werd aangegeven dat het dashboard in Power BI zal worden ontwikkeld. Uit het project blijkt dat Power BI een applicatie is waarvan de basis in een relatief korte tijd te leren is. De kennis die wellicht op dit moment nog binnen Bedrijf X ontbreekt kan daarom gemakkelijk binnengehaald worden. Het andere voordeel dat Power BI biedt, zoals al eerder in dit document werd benoemd, is dat het deze applicatie het makkelijk maakt om een dashboard aan te passen.

Per voorstel zijn de baten, negatieve effecten, kosten en risico's in kaart gebracht. Ook deze onderdelen van de Business Case zijn grotendeels gebaseerd op de bedrijfsbezoeken en mijn eigen ervaringen met het opstellen van de Clickable Demo. Zo is bijvoorbeeld een negatief effect van scenario 1 dat de capaciteit van de afdeling IT verder belast zal worden omdat er tijd geïnvesteerd zal moeten worden in de ontwikkeling van het dashboard. De kosten van dit scenario zijn dan ook vooral gebaseerd op de aanschaf van de hardware om de dashboards op te tonen.

Beantwoording hoofdvraag en deelvragen

Aan het begin van het project waren er een aantal vragen opgesteld die beantwoord zouden moeten worden. In het adviesrapport is op deze hoofdvraag en deelvragen een antwoord geformuleerd. En is er een advies uitgebracht dat Bedrijf X kan meenemen om na dit project verder aan de slag te gaan met de resultaten.

Deelvraag 1: Hoe is de huidige informatievoorziening binnen de productielijn van de lasserij op dit moment ingericht?

In de rapportage 'Huidige informatievoorziening' is er onderzoek verricht om een antwoord te krijgen op deze vraag. Tijdens dit onderzoek is er gepraat met een aantal stakeholders om inzicht te krijgen in het proces en in de informatie die binnen dit proces een rol speelt. Hiervan zijn een aantal modellen opgesteld om visueel te kunnen weergeven hoe het proces en de informatievoorziening verloopt en het begrijpelijker te maken voor de stakeholders. Deze modellen zijn uitgebreid besproken in deze rapportage en zullen daarom hier niet opnieuw in detail behandeld worden. Uit deze rapportage bleek dat de er twee verschillende typen informatie werden gedeeld met de werknemers, enerzijds werd er operationele informatie gedeeld en anderzijds krijgen zij te horen wat de efficiency was per afdeling en van de hele productielijn. De operationele informatie wordt aangeleverd via het ERP-systeem en de efficiency wordt via een Excelsheet berekend door de urenbriefjes van de werknemers handmatig in te voeren. Later bleek ook dat de fouten die er zijn gemaakt in het proces werden gedeeld met de werknemers. De afdeling Kwaliteit stelde handmatig een lijst op van de gevonden fouten en gaf deze door aan de coördinatoren. Hierbij komt in principe geen digitaal systeem aan te pas. De operationele informatie, de efficiency en de gemaakte fouten vormden dus samen de huidige informatievoorziening.

Deelvraag 2: Welke informatie hebben de werknemers binnen de productielijn van de lasserie nodig om hun werkzaamheden optimaal te voltooien?

Er werd al kort onderzoek gedaan naar een antwoord op deze vraag tijdens de interviews die zijn gehouden voor het opstellen van de rapportage 'Huidige informatievoorziening'. Er werd toen aan de stakeholders gevraagd of er op dit moment informatie is die zij op dit moment missen. Hieruit kwamen een aantal ideeën en suggesties. Wel bleek het lastig te zijn voor de stakeholders om een concreet idee te krijgen bij het begrip informatievoorziening. Dit was voor vele nog een relatief abstract begrip waarbij ze zich niet zo snel een voorstelling konden maken. Daarom is er toegewerkt naar een Visiedocument waarin werd vastgelegd naar wat voor soort oplossing toegewerkt zal worden. In dit Visiedocument zijn de eerder genoemde ideeën en suggesties meegenomen maar is er ook literatuuronderzoek verricht om te zoeken naar vergelijkbare cases. Daarmee is getracht om een goed beeld te vormen van de informatie die de werknemers binnen de productielijn nodig zouden hebben om hun werkzaamheden optimaal te voltooien.

Om het antwoord op deze vraag helder samen te vatten kan er worden gekeken naar het artikel *The Operational Process Dashboard for Manufacturing* in dit artikel wordt een project beschreven dat vergelijkbaar is met dit project alleen wordt er dan geprobeerd om een algemeen dashboard te ontwerpen dat binnen alle productiebedrijven toepasbaar zou zijn. In dit artikel worden vier categorieën genoemd binnen de informatiebehoefte van werknemers op de werkvloer:

- **Procesomgeving:** Deze categorie draait om de informatie over zowel het gehele proces als de context van de processtap waarmee de werknemer zich bezighoudt. Het gaat er dus om dat het duidelijk wordt aan de werknemer hoe het proces in elkaar steekt en wat zijn eigen rol daarbinnen is.
De behoefte aan deze informatie kwam ook terug uit het onderzoek, het bleek dat werknemers graag zouden willen zien hoe andere afdelingen binnen de productielijn presteren en dat ze bijvoorbeeld ook zouden willen zien hoeveel bewerkingen er gepland stonden voor de komende periode zodat ze konden inschatten hoe druk ze het zouden krijgen.
- **Procesprestaties:** In deze categorie gaat het om informatie over de prestaties van het proces. Het draait hier om KPI's waarmee getoond zou kunnen worden hoe effectief en efficiënt het proces verloopt. De bedoeling is dat deze informatie ervoor zorgt dat de werknemer zelf verantwoordelijkheid gaat nemen voor het optimaliseren van het proces. Ook dit kwam terug uit het onderzoek omdat aangegeven werd dat er interesse was in KPI's die konden tonen hoeveel producten er waren geproduceerd per shift, hoeveel fouten er waren gemaakt en hoeveel producten er waren afgekeurd.
- **Proceskennis:** Deze categorie is gericht op de informatie op het gebied van procesuitvoering en procesverbetering. Het gaat hier dus om kennis en expertise die bij de werknemers aanwezig is maar op dit moment nog niet wordt gedeeld. Bedrijf X is hier zelf al in een afzonderlijk project omtrent werkinstructies mee bezig en er is dus aan deze categorie verder geen aandacht besteed.
- **Procescommunicatie:** Deze categorie omvat de uitwisseling van informatie tussen verschillende deelnemers binnen het proces. Dit kan gaan om horizontale communicatie tussen werknemers met dezelfde taak of om verticale communicatie over het gehele proces. Ook hier is weinig aandacht aan besteed omdat dit vooral blijkt te gaan om manieren om werknemers onderling digitaal te laten communiceren, aangezien hier geen behoefte aan bleek te zijn is dit voor de rest niet verder onderzocht.

Middels deze vier categorieën kon dus uiteindelijk antwoord worden gegeven op deze deelvraag.

Deelvraag 3: Sluit de huidige informatievoorziening aan op deze informatiebehoefte van de werknemers binnen de productielijn van de lasserij?

Als de antwoorden van de eerste en de tweede deelvraag naast elkaar worden gelegd dan wordt er antwoord gegeven op deze vraag. Uit deze vergelijking wordt namelijk duidelijk dat er een verschil is tussen de huidige informatievoorziening en de informatiebehoefte van de werknemers. Afgezien van de efficiency en de gemaakte fouten krijgen de werknemers nu alleen de informatie die ze nodig hebben voor hun taak. Informatie over de procesomgeving of over prestaties van het proces ontbreekt nog.

Deelvraag 4: Welke oplossingen zouden er indien nodig geïmplementeerd kunnen worden om de informatie te leveren die de werknemers binnen de productielijn van de lasserij nodig hebben voor het optimaal voltooien van hun werkzaamheden?

In het Visiedocument werden er al drie oplossingen gedefinieerd die geïmplementeerd zouden kunnen worden om de huidige informatievoorziening uit te breiden. Deze drie oplossingen bleken bestaan uit dashboards die op verschillende niveaus binnen de productielijn geïmplementeerd zouden kunnen worden. Zo was er een algemeen dashboard, een dashboard per afdeling en een dashboard voor de coördinatoren. Deze dashboards zouden verschillende KPI's tonen en zouden dus in principe allemaal tegelijkertijd geïmplementeerd kunnen worden maar het zou ook mogelijk zijn om de keuze te maken om maar één van deze dashboards te implementeren. Voor elk van deze dashboards is toen in de elaboratiefase een concept uitgewerkt. Toen deze concepten werden getoond aan de stakeholders bleek dat zij enthousiast waren over alle drie de dashboards. Deze dashboards bleken dus de oplossingen te zijn voor de uitbreiding van de informatievoorziening om deze te laten aansluiten bij de informatiebehoefte.

Hoofdvraag: Zijn er aanpassingen nodig om de huidige informatievoorziening te laten aansluiten op de informatiebehoefte van de werknemers in de productielijn van de lasserij?

De antwoorden op de bovenstaande deelvragen hebben eigenlijk al een helder beeld gegeven van het antwoord op deze vraag. Deze vraag zou met een 'ja' beantwoord kunnen worden, al is het waarschijnlijk wel van belang om hier een kleine nuance toe te voegen. Hoewel er uit het project naar voren kwam dat er aanpassingen nodig waren om de huidige informatievoorziening te laten aansluiten bij de informatiebehoefte, zou nog niet met volle zekerheid gezegd kunnen worden of dit ook betekent dat dit de werknemers zal helpen bij het optimaal voltooien van hun werkzaamheden. De casestudies doen in ieder geval vermoeden dat de implementatie van het dashboard zeker een positief effect zal hebben op de efficiency van de werknemers.

Advies

Het advies aan Bedrijf X is om een vervolg te geven aan dit project. De resultaten uit het project geven hopelijk een duidelijk beeld van het sentiment van de stakeholders en de manier waarop de dashboards geïmplementeerd kunnen worden. Vanwege het beperkte tijdsbestek van het project was het niet mogelijk om uitgebreid in de praktijk te testen welke effecten het dashboard daadwerkelijk heeft op de efficiency van de werknemers. Dit gat is getracht te dichten door middel van literatuuronderzoek en bedrijfsbezoeken maar uiteindelijk is dat geen volledige vervanging van een praktijkonderzoek. Met de Clickable Demo is daarom geprobeerd om een goede basis neer te zetten zodat Bedrijf X snel en eenvoudig het eerste dashboard zou kunnen implementeren om te gaan onderzoeken welke effecten het dashboard in de praktijk heeft. Dit zou het ook mogelijk moeten maken om het dashboard zelf volledig te ontwikkelen en te beheren en zou dit niet uitbesteed hoeven worden aan een derde partij. Om Bedrijf X bij dit vervolgtraject te assisteren is er een stappenplan uitgewerkt wat ze zouden kunnen volgen, hierin is stapsgewijs beschreven welke stappen ondernomen kunnen worden en in welke volgorde dit het beste gedaan kan worden. Hopelijk helpt dit Bedrijf X om richting te geven aan het vervolgtraject en om snel het eerste dashboard te kunnen implementeren binnen de productielijn.

7.3.5. Overdracht project

Toen het adviesrapport was afgerond was het tijd om het project over te dragen aan de opdrachtgever. In het adviesrapport is al rekening gehouden met de overdracht door te beschrijven welke vervolgstappen Bedrijf X kan nemen na dit project.

Er is in overleg met de opdrachtgever besloten om geen eindpresentatie te houden. In plaats daarvan is er één-op-één gesproken met de stakeholders die straks het project op zullen pakken. Deze stakeholders zijn: Hoofd IT (tevens opdrachtgever), Hoofd Productie en de Medewerker Materials Management. Met hen is kort het Functioneel Ontwerp en het Adviesrapport besproken. Daarbij is besproken of zij tevreden zijn met de uitkomsten, dit bleek het geval te zijn.

7.4. Resultaten

In deze laatste fase van het project was het uiteraard het doel om het project af te ronden en de resultaten over te dragen aan Bedrijf X. Ook zouden de concepten uit de tweede fase tot een Clickable Demo worden uitgewerkt. Daarnaast zou het initiële ontwerp Functioneel Ontwerp uit de vorige fase worden voltooid en zal er ter afsluiting van het project een adviesrapport worden opgesteld met daarin een implementatieplan en een Business Case.

Behaalde resultaten

Terugkijkend op deze fase is deze naar tevredenheid verlopen. De week vertraging uit de vorige fase kon in deze fase worden ingehaald. Het samenvoegen van het implementatieplan en het adviesrapport bleek de gewenste tijdsbesparing op te leveren.

Aan de start van deze fase is het Functioneel Ontwerp afgerond. De afronding van dit document is zonder problemen verlopen. Allereerst is het hoofdstuk 'Software Architectuur Beschrijving' afgerond. Hierbij is ervoor gekozen om enigszins af te wijken van het format dat de RUP-methode voorschrijft. Deze keuze is gemaakt omdat de RUP methode voorschreef dat het een technisch document zou worden met verschillende modellen, terwijl de opdrachtgever aangaf dat hij de voorkeur had voor een meer pragmatisch en praktisch document. Uiteindelijk denk ik dat er een goede balans is gevonden door dit hoofdstuk nog wel enigszins technisch te houden maar daarbij vooral te focussen op de locatie van de informatie. De opdrachtgever gaf zelf ook aan dat hij tevreden was met het uiteindelijke resultaat.

Daarna is de Clickable Demo gecreëerd, ook dit verliep zoals verwacht. De geplande tijd hiervoor bleek voldoende te zijn. Eerst werd nog gevreesd dat er te weinig tijd ingepland zou zijn, er was namelijk nog nooit met de software gewerkt die werd gebruikt voor het maken van de Clickable Demo, maar dit bleek dus niet het geval te zijn. De Clickable Demo is getoond aan de opdrachtgever, het Hoofd Productie en de medewerker Materials Management. Zij waren tevreden met de oplossing. Daarmee is ook de mijlpaal van deze fase behaald. Origineel was het plan om het Functioneel Ontwerp ook te tonen aan de werknemers. Helaas bleek het Hoofd Productie de laatste weken van het afstudeertraject erg druk en was het niet mogelijk om binnen de afstudeerperiode nog een moment te plannen om het Functioneel Ontwerp met de werknemers te doorlopen.

Als laatste product is het adviesrapport opgesteld. Ook dit verliep zonder vertragingen of problemen. De Business Case en het implementatieplan zijn onderdeel geworden van dit adviesrapport zodat er tijd kon worden bespaard. Dit heeft uiteindelijk ook gezorgd voor een completer adviesrapport omdat nu alle relevante informatie binnen één document is te vinden.

8. Verantwoording beroepstaken

Gedurende het afstudeerproject is er gewerkt aan een viertal beroepstaken. In dit hoofdstuk wordt besproken hoe er binnen deze beroepstaken is gewerkt en welke activiteiten hierop aansluiten.

In het afstudeerplan dat is opgesteld aan het begin van het project werden vier beroepstaken uit het document *Beroepstaken opleiding BIM* gekozen die zouden passen bij dit project. Om aan te tonen dat er in het project aandacht is besteed aan deze beroepstaken zullen ze hieronder één voor één besproken worden. Hiervoor zal gebruikt worden gemaakt van de STARR-methodiek. Bij deze methode wordt er voor één situatie gekozen die aansluit bij de beroepstaak en wordt er op een gestructureerde manier beschreven wat er is gebeurd in deze situatie, dit gebeurd door de volgende aspecten (af te korten naar STARR) te beschrijven:

- **Situatie:** Hier worden de details van de situatie besproken.
- **Taak:** Hier wordt besproken wat mijn taak was binnen deze situatie.
- **Actie:** Hier wordt besproken welke actie is ondernomen binnen de situatie.
- **Resultaat:** Hier wordt besproken wat het resultaat was van de ondernomen actie.
- **Reflectie:** Als laatste wordt er daarna gereflecteerd op de situatie, de ondernomen actie en het resultaat.

8.1. Informatie vergaren, analyseren, beoordelen & verwerken

In het eerdergenoemde document *Beroepstaken opleiding BIM* wordt de volgende beschrijving gegeven van deze beroepstaak:

Vergaart informatie middels literatuuronderzoek, deskresearch, interviews, observatie, testen, enquêtes, of ander veldonderzoek. Analyseert deze data of informatie, en beoordeelt deze op basis van een gefundeerde set criteria. Resultaten worden op overzichtelijke wijze gevisualiseerd in tabellen, figuren, modellen en tekst.

In de onderstaande tabel wordt een situatie beschreven die aansluit bij deze beroepstaak.

(verwijderd i.v.m. privacy)

Naast de toepassing van deze beroepstaak in de bovenstaande situatie is er ook in de volgende situaties gewerkt aan deze beroepstaak:

- Het houden van interviews en observaties in de inceptiefase en de resultaten hiervan verwerken in verschillende modellen.
- Literatuuronderzoek voor het Visiedocument om te komen tot een oplossing die niet alleen werd onderbouwd door de resultaten uit de interviews en observaties maar ook door informatie uit de literatuur.
- Literatuuronderzoek voor de Rapportage 'Inrichten oplossing' om verschillende design principes te vinden die gebruikt zouden kunnen worden bij het ontwerpen van de dashboards.

8.2. Vergaren en analyseren van requirements

Ook van deze beroepstaak wordt er een beschrijving gegeven in het eerdergenoemde document *Beroepstaken opleiding BIM*, ditmaal luidt deze beschrijving:

Achterhaalt behoeften van stakeholders, definieert op basis van behoeften de requirements voor het informatiesysteem, en evt. hieraan gerelateerde verdere systeemeisen.

In de onderstaande tabel wordt een situatie beschreven die aansluit bij deze beroepstaak

	Beschrijving
Situatie	Toen op basis van de resultaten uit de eerste fase de concepten zijn gecreëerd was het van belang dat de stakeholders feedback gaven op de concepten en dat zij aangaven of hun requirements waren verwerkt in deze concepten. Ook was het de bedoeling dat zij eventueel met aanvullende requirements zouden komen, bijvoorbeeld over waar het dashboard getoond zou moeten worden. Om dit te faciliteren is er toen een workshop opgezet waarbij verschillende werknemers van de productielijn aanwezig waren.
Taak	Mijn rol was om de workshop vorm te geven en te leiden. Tijdens deze workshop wilde ik op een gestructureerde manier door de verschillende concepten heen lopen en per concept horen van de werknemers wat hun gedachten waren en wat zij eventueel anders zouden willen. Daarnaast was het van belang dat dit binnen een uur zou gebeuren omdat de werknemers niet te lang gemist konden worden.
Actie	Ik heb een korte PowerPoint presentatie opgesteld. In deze presentatie werd voor elk type dashboard twee verschillende concepten getoond. Deze keuze was gemaakt omdat dit vanuit de literatuur werd aangeraden. De theorie was dat er meer input vanuit de stakeholders zou komen als ze verschillende opties te zien kregen omdat ze dan een vergelijking konden maken tussen beide opties en hierop feedback konden geven. Om daarna te zorgen dat de belangrijkste punten binnen een uur behandeld konden worden werden er per concept drie vragen gesteld, deze vragen waren: • Is de informatie logisch gestructureerd? • Is de informatie logisch gegroepeerd? • Is de informatie compleet/ontbreekt er iets?
Resultaat	De workshop leverde nieuwe feedback op vanuit de werknemers maar ook bleek dat de concepten grotendeels aansloten bij de ideeën die zij hadden. Zij stelden geen grote veranderingen voor maar gaven feedback op bijvoorbeeld de KPI's op het dashboard. Zo gaven ze aan dat één van de namen van de KPI niet helemaal duidelijk was en dat ze deze graag veranderd zouden zien. Daarnaast kwamen er nog een paar aanvullende requirements naar boven over bijvoorbeeld de actualiteit van de gegevens op de dashboard.
Reflectie	Het houden van de workshop hielp mij om binnen een relatief korte periode van veel stakeholders tegelijkertijd feedback te krijgen op de concepten. Daarnaast hielp het om de stakeholders te spreken in een rustige omgeving waar ze met elkaar in discussie konden gaan. Wel zou ik de volgende keer het advies uit het <i>Handboek Requirements</i> van <i>Nicole de Swart</i> ter harte nemen. Zij geeft namelijk aan dat het slim is om iemand anders aan te wijzen om de workshop te leiden, op die manier kan jij je focussen op het notuleren van de requirements en bijdragen aan de discussie. Ik had dit advies in dit project links laten liggen omdat het mij handig leek dat ik zelf de workshop leidde aangezien ik de details van de concepten kende en alles kon toelichten. Maar tijdens de workshop bleek toch dat het fijn geweest zou zijn als ik me meer had kunnen focussen op andere zaken dan het leiden van de discussie en het in de gaten houden van de taak.

Tabel 27 STARR tabel van beroepstaak 'Vergaren en analyseren van requirements'

Naast de toepassing van deze beroepstaak in de bovenstaande situatie is er ook in de volgende situaties gewerkt aan deze beroepstaak:

- Tijdens de interviews in de inceptiefase, toen er werd onderzocht welke eisen de stakeholders zouden stellen aan een uitbreiding van de huidige informatievoorziening.
- Tijdens opstellen van het initiële Functioneel Ontwerp toen de requirements moesten worden vastgelegd op een eenduidige en duidelijke manier.

8.3. Ontwerpen Software

De beschrijving in het document *Beroepstaken opleiding BIM* van deze beroepstaak is als volgt:

Gebruikt een standaard systeemontwikkelmethode en ontwikkelt een proof of concept volgens deze systeemontwikkelmethode.

In de onderstaande tabel wordt een situatie beschreven die aansluit bij deze beroepstaak.

	Beschrijving
Situatie	Zoals RUP voorschreef zijn er in de elaboratiefase concepten gecreëerd. Deze concepten maakten het mogelijk om de oplossing tastbaarder te maken voor de stakeholders zonder al te hoeven starten met het daadwerkelijke ontwikkelen van de oplossing.
Taak	Aan het begin van de elaboratiefase zou er voor elk van de drie dashboards een concept worden gecreëerd om deze te tonen aan de stakeholders. Er was van te voren literatuuronderzoek gedaan naar een aantal design principes voor dashboards zodat duidelijk werd hoe de dashboards het beste ingedeeld konden worden.
Actie	Met behulp van de softwaretool Balsamiq is er van elk van de drie dashboards een schets gemaakt waarin was te zien hoe de dashboards ingedeeld zouden kunnen worden en welke KPI's getoond zouden kunnen worden.
Resultaat	Uiteindelijk zijn er drie schetsen ontstaan die gepresenteerd zijn aan de opdrachtgever. Op basis van de feedback die hij op deze drie schetsen gaf zijn ze aangepast voordat ze getoond zouden worden aan de volgende stakeholder.
Reflectie	Achteraf was ik niet zo heel tevreden over de eerste drie schetsen. Zoals de opdrachtgever ook opmerkte stonden er teveel cijfers op het dashboard waardoor het weinig overzichtelijk was. Ik heb toen de dashboards in de volgende iteratie grondig veranderd en heb geprobeerd om zo min mogelijk cijfers te tonen op het dashboard. Ook heb ik een alternatieve versie van elk dashboard gemaakt zodat de stakeholders konden kiezen welke indeling en presentatie van KPI's zij het beste vonden.

Tabel 28 STARR tabel van beroepstaak 'Ontwerpen Software'

Naast de toepassing van deze beroepstaak in de bovenstaande situatie is er ook in de volgende situaties gewerkt aan deze beroepstaak:

- Op basis van één van de concepten is er uiteindelijk een Clickable Demo gemaakt.

8.4. Projecten managen

Deze laatste beroepstaak wordt in het document *Beroepstaken opleiding BIM* beschreven als:

Initieert, beheerst en sluit projecten af op basis van projectmanagement methodieken.

In de onderstaande tabel wordt een situatie beschreven die aansluit bij deze beroepstaak.

	Beschrijving
Situatie	Om te zorgen dat er van te voren goed nagedacht was over de uitvoering van het project is er aan het begin van het project een Plan van Aanpak opgesteld. In dit Plan van Aanpak zijn een aantal zaken vastgelegd omtrent de uit te voeren activiteiten binnen het project, de op te leveren producten en de kwaliteit hiervan.
Taak	Om het project te initiëren was het idee dat er een Plan van Aanpak opgesteld zou worden. De taak was om de inhoud van dit Plan van Aanpak te laten aansluiten op de RUP-methode en op de eisen van de opdrachtgever.
Actie	Het eerder opgestelde afstudeerplan vormde de basis voor het Plan van Aanpak. Dit afstudeerplan was in overeenstemming met de opdrachtgever vastgesteld en bevatte al een globale planning en een overzicht van de uit te voeren projectactiviteiten. In dit plan was er ook een probleemstelling geformuleerd, het was zaak om deze probleemstelling te vertalen naar een hoofdvraag en een aantal deelvragen. Het idee hierachter was dat dan niet het probleem centraal zou staan binnen het project maar dat de focus dan juist zou liggen op het beantwoorden van deze vragen. Om te zorgen dat de opdrachtgever ook achter de inhoud van het Plan van Aanpak stond is er regelmatig met hem overlegd over de inhoud en werd na elke verbetering gevraagd of hij het Plan van Aanpak opnieuw wilde bekijken.
Resultaat	Het resultaat was dat er een uitgebreid Plan van Aanpak is ontstaan met heldere en afgebakende grenzen. Dit heeft later in het project zeker geholpen om te zorgen dat het project op de juiste koers bleef en dat de verwachte resultaten daadwerkelijk konden worden gerealiseerd. Er waren namelijk duidelijke afspraken over wat er wel of niet binnen de scope van het project viel.
Reflectie	Ik was tevreden met het uiteindelijke Plan van Aanpak. De opdrachtgever heeft daaraan bijgedragen door concrete feedback te geven en het project duidelijk af te bakenen. Dankzij het Plan van Aanpak kreeg ik een helder beeld van het verloop van het project. Daarbij merkte ik het nadeel van het gebruiken van het RUP als projectmanagementmethodiek. Ik vond dat de in de literatuur van RUP het Project Management onderdeel vaak onderbelicht bleef. Zo schreef RUP voor dat er in de eerste fase een Projectplan moest worden opgesteld maar wordt er weinig concrete informatie gegeven over de indeling hiervan. Daarom ben ik op zoek gegaan naar aanvullende literatuur om te zorgen dat er geen zaken ontbraken in het Plan van Aanpak. In het vervolg zou ik daarom ervoor kiezen om een andere projectmanagementmethode zoals Prince2 te gebruiken naast RUP om te zorgen dat ook het Project Management aspect van het project voldoende aandacht krijgt.

Tabel 29 STARR tabel van beroepstaak 'Projecten managen'

Naast de toepassing van deze beroepstaak in de bovenstaande situatie is er ook in de volgende situaties gewerkt aan deze beroepstaak:

- Aan het begin van elke fase werd er een detailplanning opgesteld waarin per dag werd bepaald wat de uit te voeren projectactiviteiten waren.
- Door het maken van een stakeholderanalyse zijn de relevante stakeholders in kaart gebracht.
- Met behulp van de risicoanalyse konden de risico's binnen het project worden beheerd.
- Voor elk feedbackmoment met de opdrachtgever is er een agenda gemaakt en zijn de besproken zaken vastgelegd in de notulen.

9. Reflectie

In dit hoofdstuk wordt gereflecteerd op de verloop en de resultaten van het project. Ook worden een aantal verbeterpunten geformuleerd waarop gelet kan worden in toekomstige projecten.

9.1. Evaluatie proces

Per fase is hieronder een korte evaluatie gegeven van het verloop van deze fases. Hier zal nog niet worden ingegaan op de specifieke producten waaraan tijdens deze fase is gewerkt, dit zal terugkomen in de volgende paragraaf.

1. Inceptiefase

Deze fase is zonder grote problemen verlopen. Ik heb het idee dat deze fase, net zoals de andere fases in het project, een duidelijke toegevoegde meerwaarde aan het project bood. In deze fase werd veel duidelijk over de huidige situatie en werden ook al de eerste contouren van de gewenste situatie in kaart gebracht. Tijdens deze fase merkte ik nog wel dat ik even moest wennen aan het werken met RUP. Ik had wel eerder gewerkt met deze methode maar toen konden we voor vragen altijd terecht bij een docent, nu was ik vooral op mezelf aangewezen om RUP goed toe te passen. Ik heb me daarom soms te strak vastgehouden aan deze methode. Tot dit inzicht kwam ik toen de opdrachtgever aangaf dat hij de indruk had dat er werd gewerkt aan producten die wellicht weinig zouden bijdragen aan de uiteindelijke beantwoording van de vraagstelling. Zo zou er een Visiedocument worden opgesteld terwijl de opdrachtgever aangaf dat hij het idee had dat er nog te weinig bekend was over de informatievoorziening en de informatiebehoefte om al een richting te bepalen voor het project. In overleg met de opdrachtgever heb ik toen dan ook besloten om het Visiedocument op te schuiven naar later in de fase en eerst de gevonden resultaten van de interviews en observaties vast te leggen in een rapportage over de informatievoorziening.

Tijdens deze fase is er ook onvoorziën een week vertraging opgetreden. Deze vertraging is ontstaan door het opstellen van de rapportage 'Huidige informatievoorziening' en het literatuuronderzoek dat is uitgevoerd voor het Visiedocument. Deze vertraging was onvoorziën omdat er aan het begin van deze fase was bedacht om één allesomvattend model op te stellen om de huidige situatie in kaart te brengen. Toen uit de eerste interviews bleek dat de huidige situatie complexer was dan van te voren was ingeschat is er voor gekozen om dit allesomvattende model te vervangen door een rapportage bestaande uit meerdere modellen. Op die manier konden ook de belangrijke details, die bij een groot model wellicht verloren zouden gaan, alsnog worden vastgelegd.

Daarnaast bleek ook dat het literatuuronderzoek langer duurde dan verwacht, de verwachting was namelijk dat er weinig informatie te vinden zou zijn die daadwerkelijk relevant was voor het project. Deze verwachting was ontstaan omdat aangenomen was dat het een redelijk specifiek en uniek project zou zijn. Uit literatuuronderzoek bleek als snel dat er toch veel relevante literatuur beschikbaar was. Om te zorgen dat deze informatie op de juiste manier werd benut en verwerkt in het Visiedocument is ervoor gekozen om de planning enigszins aan te passen en meer tijd in te plannen voor het literatuuronderzoek.

Ik denk dat deze vertraging niet heeft gezorgd voor kwaliteitsverlies, ik denk juist dat het bijgedragen heeft aan een hogere kwaliteit. Zonder een goed overzicht van de huidige situatie waren er misschien verkeerde conclusies getrokken later in het project. En zonder een uitgebreid literatuuronderzoek was er misschien belangrijke en relevante informatie niet meegenomen in het Visiedocument.

2. Elaboratiefase

Door de eerder beschreven vertraging liep ik aan het begin van de elaboratiefase circa een week achter op de originele planning. Mijn doel was om deze achterstand in deze fase weg te werken. Het plan om dit te doen bestond uit het samenvoegen van een aantal losse tussenproducten tot één product. Zo was bijvoorbeeld origineel het plan om een apart document te maken voor het Use-Case model, maar uiteindelijk bleek het ook mogelijk om dit model op te nemen in het Functioneel Ontwerp. Ook de Software Architectuur Beschrijving is onderdeel geworden van dit Functioneel Ontwerp in plaats een apart onderdeel.

Uiteindelijk is het niet gelukt om de achterstand in te halen, dit kwam voor een groot deel door de bedrijfsbezoeken. Aan het begin van de elaboratiefase was het nog onduidelijk of deze wel doorgang konden vinden omdat er nog weinig reactie was gekomen van de benaderde bedrijven. Er was dus in principe geen tijd voor ingepland maar uiteindelijk bleek ze toch nog binnen deze fase plaats te kunnen vinden. Daarnaast kostte het ook meer tijd om de concepten uit te werken dan van te voren was gedacht. Er bleken uiteindelijk meer design principes dan van te voren was ingeschat en omdat ik zelf geen achtergrond heb in design kostte het even voor ik doorhad wat de beste manier was om de dashboards in te delen.

Wel was het fijn dat er in verschillende iteraties is gewerkt en dat het dashboard telkens eerst is verbeterd voor het aan de volgende stakeholder werd getoond. Op die manier wilde ik voorkomen dat de focus kwam te liggen op zaken die uiteindelijk toch verbeterd zouden worden. Door telkens de verbeterde versie te tonen kwam er steeds weer nieuwe feedback, dit kwam de kwaliteit van de concepten uiteindelijk wel ten goede. Ook in deze fase zijn er voor de rest geen grote problemen opgetreden.

3. Adviesfase

Bij het opstellen van het afstudeerplan was dit ingeschat al een van de langste fases binnen het project. Al aan het begin van het project bleek dat dit niet het geval zou zijn. De focus kwam meer te liggen op de andere fases omdat de opdrachtgever vooral waarde bleek te hechten aan een goede onderbouwing van de oplossing en het advies. Daarom werd er in deze fase eigenlijk weinig nieuwe resultaten geboekt maar ging het er vooral om, om het advies te onderbouwen met de resultaten uit de vorige fases. De week vertraging die was opgelopen is in deze fase daarom ook snel ingehaald. Dit kon omdat het adviesrapport en het implementatieplan samen zijn gevoegd en het testen minder uitgebreid is gebeurd dan van te voren was gepland. Van te voren was namelijk de inschatting gemaakt dat er wellicht getest zou moeten worden hoe de stakeholder de Clickable Demo gebruikten. Dus om te zien hoe ze hier doorheen zouden klikken en of ze de werking hiervan begrepen. Omdat uiteindelijk bleek dat de oplossing dashboards zouden zijn is dit teruggebracht tot het tonen van de Clickable Demo aan de stakeholders om te zien wat hun feedback hierop zou zijn. Er is besloten om de feedback uit deze sessie mee te nemen in het Functioneel Ontwerp en hiervoor geen apart verslag op te stellen zoals van te voren was bedacht. Voor de rest is deze fase naar tevredenheid verlopen en zijn er geen grote problemen opgetreden.

4. Conclusie

Over het algemeen ben ik tevreden over het verloop van het project. Er zijn een aantal zaken die ik in volgende projecten anders aan zal gaan pakken maar over het algemeen denk ik dat de vooraf opgestelde doelen zijn behaald en dat de resultaten zeker meerwaarde zullen bieden voor Bedrijf X. Dit is voor een groot deel te danken aan de wekelijkse gesprekken met de opdrachtgever. Aan het begin van het project is namelijk de afspraak gemaakt om aan het begin van elke week een moment te reserveren om samen met de opdrachtgever de voltooide activiteiten en de toekomstige activiteiten van de afgelopen week en de komende week te bespreken. Deze gesprekken hielpen enorm bij het verhogen van de kwaliteit van de producten omdat er snel feedback kon worden verkregen op de inhoud van deze producten. Ook kwamen er vaak waardevolle suggesties vanuit de opdrachtgever waaraan ik zelf nog niet had gedacht. Tegelijkertijd betekende dit ook dat de opdrachtgever op de hoogte was van mijn werkzaamheden en daarmee ook rekening kon houden.

Ik ben ook tevreden over de RUP-methode. Ik merkte dat deze methode mij een hoop houvast heeft geboden binnen het project. Zo hielp het gebruik van deze methode bij het vaststellen van duidelijke doelen binnen het project en het bepalen van de benodigde tussenproducten. Wel zou ik, zoals eerder al werd genoemd, de volgende keer gebruik maken van een aanvullende Project Managementmethode. Deze methode kan dan helpen bij het concreet maken van de inhoud van de producten die op het Project Management gebied belangrijk zijn. Zoals het Plan van Aanpak of de risicoanalyse. Deze producten bleven namelijk onderbelicht in de RUP methodiek.

9.2. Evaluatie producten

Plan van Aanpak

Zoals ook te lezen was in hoofdstuk 9, ben ik tevreden met het uiteindelijke Plan van Aanpak. En zoals gezegd is dit ook voor een groot deel te danken aan de opdrachtgever. Aan het begin van de inceptiefase bleek namelijk dat de opdrachtgever, de aanleiding, vraagstelling en doelstelling in de eerste versies van het Plan van Aanpak nog niet specifiek genoeg vond. Na overleg met de opdrachtgever en een aantal iteraties waarin de aanleiding, vraagstelling en doelstelling steeds specifieker werden is het uiteindelijk gelukt om deze naar tevredenheid van beide partijen in te vullen. Uiteindelijk bleek het specifieker maken van deze onderdelen ook erg te helpen bij het vinden van de goede richting voor het onderzoek waarbij de beantwoording van de hoofdvraag ook daadwerkelijk zou leiden tot de informatie waar Bedrijf X naar op zoek is.

Stakeholderanalyse

Ik ben over het algemeen genomen ook tevreden met de stakeholderanalyse. Het analyseren van de stakeholders aan het begin van het project heeft geholpen om het project snel op te kunnen pakken. Wel gaven de twee examinatoren, achteraf gezien, terechte kritiek op de stakeholderanalyse. Zo vroegen zij zich af waarom de stakeholderanalyse was opgesteld nadat het Plan van Aanpak was gemaakt, wellicht dat het slim zou zijn geweest om eerst te bepalen wie de stakeholders zijn zodat je dit ook mee kan nemen in het Plan van Aanpak. Omdat ik zelf vanuit eerdere projecten was gewend om te starten met het Plan van Aanpak had ik er niet bij stilgestaan dat het misschien soms slimmer is om de volgorde van de tussenproducten te veranderen.

Ook gaven de examinatoren aan dat de interest-influence matrix niet helemaal correct was. Zo heeft de opdrachtgever een bepaalde functie binnen het bedrijf en begeleidt en beoordeelt hij vanuit deze functie de opdracht. Hij zou dus ook bij deze functie benoemd moeten worden. Ook zouden er wellicht meer stakeholders opgenomen kunnen worden in het kwadrant 'Nauw beheren', zo is er bijvoorbeeld achteraf gezien ook nauw contact geweest met het hoofd Productie, hij zou dus ook opgenomen kunnen worden in dit kwadrant. Omdat deze feedback in de laatste fase van het project werd gegeven is besloten om de stakeholdersanalyse hier niet op aan te passen omdat dit geen invloed meer zou hebben op de resultaten.

Risicoanalyse

De Risicoanalyse heeft geholpen bij het beheersen van de risico's binnen het project. Het elke fase her-evalueren heeft hier ook zeker aan bijgedragen. Wel waren er een aantal tegenmaatregelen die achteraf gezien teveel voor de hand lagen. Zo had ik bij risico 'Stakeholders kunnen geen tijd investeren in project' de tegenmaatregel 'Duidelijke communicatie met stakeholders op basis van stakeholderanalyse' geformuleerd. Deze tegenmaatregel is in dit geval nietszeggend omdat het als het goed is, het vanzelfsprekend is dat er duidelijke communicatie is met de stakeholders. In het vervolg zal er dus op gelet moeten worden dat de tegenmaatregelen ook daadwerkelijk tegenmaatregelen zijn.

Initiële Business Case

Met de Initiële Business Case was ik minder tevreden. Tijdens het opstellen van dit document bleek dat de ik de insteek van de Business Case verkeerd had opgevat. Ik had me hierbij teveel gefocust op de RUP-methode die het maken van de Business Case voorschreef. Maar omdat er in feite al was gekozen om met het project te starten bleek het opstellen van de Business Case uiteindelijk weinig nieuwe inzichten op te leveren. Dit kwam ook omdat de insteek van het project vooral onderzoekend is en er daarom ook nog niet bekend was of er uiteindelijk een oplossing nodig zou zijn en hoe deze eruit zou komen te zien. Omdat op dat moment de Business Case al voor een groot deel compleet was, is besloten deze alsnog af te ronden zodat het als basis kon dienen voor de Business Case in het adviesrapport.

Rapportage 'Huidige Informatievoorziening'

In eerste instantie was het niet de planning om deze rapportage te maken. Maar toen bleek dat de informatievoorziening complexer was dan gedacht is toch besloten om een rapport te maken waarin er verschillende modellen werden getoond en toegelicht. Daarnaast sloot dit aan bij de wens van de opdrachtgever die graag pragmatische producten wilde zien met concrete resultaten. Uiteindelijk bleek ook dat dit rapport een goede basis was voor de rest van het project omdat duidelijk was vastgelegd hoe de huidige situatie eruit. Dit kon worden gebruikt om te bepalen hoe de oplossing hierop zou kunnen aansluiten en welke impact dat zou hebben op de bestaande processen. De verzamelde requirements hielpen daarnaast om een beeld te krijgen van de informatiebehoefte van de werknemers.

Visiedocument

Ook over het Visiedocument ben ik tevreden. Het literatuuronderzoek voor dit document duurde langer dan verwacht maar uiteindelijk was het deze extra tijdsinvestering zeker waard. Mijn verwachting was eerst dat het lastig zou zijn om in dit document te komen tot een oplossing voor de uitbreiding van de informatievoorziening. De stakeholders vonden het namelijk nog lastig om zich een voorstelling te maken bij het begrip informatievoorziening en het was daardoor ook lastig om concrete requirements te verzamelen. Tegen de verwachtingen in bleek het literatuuronderzoek hier de redding te zijn, er werden een aantal cases gevonden die concrete ideeën boden voor een oplossing. Dit hielp om ervoor te zorgen dat ook het Visiedocument een belangrijke bijdrage aan het project leverde.

Verslag bedrijfsbezoeken

De bevindingen uit de bedrijfsbezoeken zijn in dit verslag opgenomen. Dit document diende vooral ter vastlegging van de resultaten en het betreft dus ook geen uitgebreide analyse. Om het document pragmatisch te houden is er besloten een korte conclusie aan elk bedrijfsbezoek te verbinden zodat de opdrachtgever snel kon lezen wat de bedrijfsbezoeken concreet hebben opgeleverd.

Rapportage 'Inrichting dashboards'

Ook dit document was in eerste instantie niet opgenomen in de planning. Maar de keuze voor het opstellen van dit document is gemaakt naar aanleiding van de wens van de opdrachtgever om pragmatische producten op te leveren. In eerste instantie was namelijk het idee om de totstandkoming van de concepten op te nemen in het Functioneel Ontwerp. Maar hier is uiteindelijk vanaf gezien omdat dit wellicht zou afleiden van het doel van het Functioneel Ontwerp, namelijk het beschrijven van de uiteindelijke oplossing. Uiteindelijk ben ik tevreden met de rapportage en de keuze om dit te splitsen van het Functioneel Ontwerp, ik denk dat daarmee zowel de kwaliteit van dit document als de kwaliteit van het Functioneel Ontwerp mee is verhoogd.

Functioneel Ontwerp

Ik ben tevreden met het uiteindelijke Functioneel Ontwerp. Eerst heb ik nog wel mijn twijfels gehad bij de keuze om geen gegevensmodel te maken. Deze keuze was gemaakt omdat al snel bleek dat er veel informatie werd opgeslagen in het ERP-systeem en dat het Data Warehouse van Bedrijf X veel verschillende tabellen bevatte. Daarnaast waren er verschillende werknemers die meer kennis hadden van het Data Warehouse dan ik. Daarom is er, in overleg met de opdrachtgever, besloten om het te houden bij de informatiematrixen.

Adviesrapport

Het adviesrapport was opgesteld ter afsluiting van het project. De bedoeling van dit document was dat het in feite een samenvatting zou vormen van de tussenproducten. Ook het implementatieplan en de Business Case voor het vervolgtraject waren onderdeel van dit verslag. Bij het opstellen van dit plan ben ik niet tegen problemen aangelopen. Op basis van de casestudies en de eerdere literatuuronderzoeken heb ik een plan opgesteld ter implementatie van de oplossing. Dit plan is daarbij zo concreet mogelijk gehouden. De opdrachtgever gaf aan dat hij graag een zo gedetailleerd en concreet mogelijk implementatieplan kreeg zodat de implementatie snel van start kon gaan. Ik denk dat dit is gelukt en dat er concrete stappen zijn geformuleerd waardoor Bedrijf X binnen korte tijd de dashboards zou kunnen implementeren.

9.3. Verbeterpunten

Gedurende het project ben ik een aantal verbeterpunten tegengekomen. Deze verbeterpunten zijn het resultaat van feedback van de opdrachtgever of de begeleidend examinerator of komen uit eigen ervaringen. Het is belangrijk om deze punten vast te leggen zodat er in de toekomst mee aan de slag kan worden gegaan.

De volgende verbeterpunten zijn naar voren gekomen:

- **Probeer niet teveel vast te houden aan methoden en technieken.**

Ik merk dat ik af en toe kritischer moet kijken naar de methoden en technieken en de aansluiting die zij hebben met het project. Een voorbeeld hiervan is dat ik bezig wilde gaan met het opstellen van een Visiedocument terwijl nog niet helemaal duidelijk was of de informatievoorziening en informatiebehoefte volledig in kaart waren gebracht. Maar omdat de RUP-methodiek het maken van een Visiedocument voorschreef had ik me hierop gefocust. Uiteindelijk ben ik dankzij de opdrachtgever me ervan bewust geworden dat het op dat moment wellicht nog geen goed idee was om aan de slag te gaan met het Visiedocument en ben ik eerst begonnen om de resultaten van de interviews en observaties te structureren en te verwerken in de rapportage over de informatievoorziening. Hierdoor, en door de begeleidend examinerator die aangaf dat je altijd kritisch moet kijken naar de methoden en technieken en de relevantie van de tussenproducten, ben ik me ervan bewust geworden dat ik in het vervolg moet oppassen met het te strikt volgen van methoden en technieken en altijd kritisch moet blijven. Het kan helpen om in de toekomst al bij het maken van een Plan van Aanpak bewust te zijn van deze tekortkoming en in deze fase al kritisch te kijken naar de methode die je wil gebruiken.

- **Oefen met het afnemen van interviews.**

Ik was me aan het begin van het project al van bewust dat ik soms moeite heb met het afnemen van interviews. Ik heb daarom voordat ik begon, met het afnemen van interviews bij stakeholders binnen het bedrijf, een aantal vragen opgesteld en een techniek gekozen zodat ik een aantal handvaten had die mij konden ondersteunen. Zo heb ik ervoor gekozen om semigestructureerde interviews te houden om de mogelijkheid open te houden om door te kunnen vragen als zaken onduidelijk waren. En hoewel de interviews uiteindelijk wel veel belangrijke informatie hebben opgeleverd merkte ik vaak dat ik het doorvragen lastig vond. Vaak gaven de stakeholders een lang antwoord met meerdere punten waarop doorgevraagd kon worden, maar vond ik het lastig om te beslissen welke van deze punten het meest relevant was. Tijdens het project heb ik dit opgelost door later nogmaals op informele wijze in gesprek te gaan met de desbetreffende stakeholder om deze informatie alsnog te achterhalen. In de toekomst zal ik hiermee moeten gaan oefenen, er zijn namelijk vaak standaard stellingen waarop je kunt doorvragen. Ik zal moeten leren deze stellingen te herkennen zodat ik weet dat het belangrijk is om hierop door te vragen. Een voorbeeld van een standaard stelling is bijvoorbeeld een generaliserende stelling zoals: 'iedereen werkt op deze manier'. Hier kun je dan op doorvragen door te zeggen 'over welke personen praat je specifiek?' (Hamminga, sd)

- **Probeer niet te optimistisch te plannen.**

Tijdens het project merkte ik dat ik vaak moeite had met het maken van een realistische planning. Zo bleek al snel dat de planning in het Plan van Aanpak te optimistisch was en dat ik al aan het einde van de eerste fase hierop achterliep. Deze achterstand wekte mijn verbazing omdat ik hard had gewerkt om te proberen mijzelf aan de planning te houden. Maar het bleek dat ik te weinig tijd had ingepland voor het onderzoeken van de huidige informatievoorziening omdat ik dacht dat dit binnen één model te modelleren zou zijn. Uiteindelijk bleek dat hiervoor meerdere modellen nodig zouden zijn, waardoor de tijd die besteed moest worden aan dit document ook toenam. Voor toekomstige projecten zal ik dus wellicht naast het maken van een Gantt Chart op zoek moeten naar een techniek om te helpen bij het maken van een realistischere planning. Zo beschrijft bijvoorbeeld Prince2 een aantal technieken die kunnen helpen bij het maken van een realistische inschatting. Bijvoorbeeld door verschillende experts te vragen om hun meest realistische, optimistische en pessimistische planning en daarvan het gemiddelde te nemen (Litten, sd).

- **Meer deelvragen formuleren.**

Achteraf bleek dat de deelvragen die aan het begin van het project waren geformuleerd in meer of mindere mate al in de eerste fase beantwoord kunnen worden. De andere fases focusten meer op een verdieping van deze antwoorden maar wellicht zou het slimmer zijn geweest om hiervoor aparte vragen te formuleren. Hierdoor kunnen er specifieke antwoorden worden gegeven en wordt ook duidelijker waarom bepaalde projectactiviteiten worden uitgevoerd, er kan immers naar de gerelateerde deelvraag worden verwezen. Aan het begin van het project was er een bewuste keuze gemaakt om niet teveel deelvragen te formuleren. Er ontstond namelijk de vrees dat er niet genoeg tijd binnen het project zou zijn om ze allemaal te kunnen beantwoorden. Maar achteraf wordt duidelijk dat dit geen probleem vormt zolang de deelvragen SMART zijn geformuleerd en ook niet te breed zijn. Voor de volgende projecten zal in dus in mijn achterhoofd moeten houden dat het belangrijk is om te zorgen dat je voldoende deelvragen hebt.

Bibliografie

- Awad, M. A. (2005). *A Comparison between Agile and Traditional Software Development Methodologies*. University of Western Australia.
- Burns, A. C., & Bush, R. F. (2011). Principes van Marktonderzoek [Powerpoint]. In A. C. Burns, & R. F. Bush, *Principes van Marktonderzoek*. Pearson Education.
- College of Engineering and Computer Science. (1999, maart 21). *Course Registration System Software Architecture Document*. Retrieved from College of Engineering and Computer Science: <http://www.ecs.csun.edu/~rlingard/COMP684/Example2SoftArch.htm>
- Few, S. (2006). *Information Dashboard Design*. Sebastopol: O'Reilly.
- Freeman, R. E. (2010). *Strategic Management A Stakeholder Approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gibbs, D. (2006). *Project Management with the IBM Rational Unified Process: Lessons From The Trenches*.
- Gröger, C., Hillmann, M., Hahn, F., Mitschang, B., & Westkämper, E. (2013). The Operational Process Dashboard for Manufacturing. *CIRP Conference on Manufacturing Systems*, 205-210.
- Hamminga, R. (n.d.). *Doorvraagtechnieken*. Retrieved from Sales Gids: <http://www.salesgids.com/verkoopgesprek/doorvraagtechnieken/>
- Heumann, J. (2003, november 18). *Introduction to business modeling using the Unified Modeling Language (UML)*. Retrieved from IBM developerWorks: <https://www.ibm.com/developerworks/rational/library/360.html>
- Intermediar. (2010, november 5). *SMART-methode: een introductie*. Retrieved from Intermediar: http://www.intermediar.nl/carriere/doorgroeien/leiding-geven/smart-methode-een-introductie?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.nl%2F
- IT Knowledge Portal. (n.d.). *Software Development Methodologies*. Retrieved from IT Knowledge Portal: <http://www.itinfo.am/eng/software-development-methodologies/#chapter10>
- Johnson, G., Scholes, K., & Whittington, R. (2005). *Exploring Corporate Strategy*. Essex: Pearson Education.
- Kruchten, P. (1999). *The Rational Unified Process: An Introduction*. Addison-Wesley Professional.
- Lean Six Sigma Tools. (n.d.). *Uitleg over KPI's!* Retrieved from Lean Six Sigma Tools: <http://leansixsigmatools.nl/wat-zijn-key-performance-indicators>
- Lenstra, M. (2014, augustus 28). *Slimme fabrieken in de maak*. Retrieved from NumData: <http://www.numdata.com/blog/slimme-fabrieken-in-de-maak/>
- Litten, D. (n.d.). *PRINCE2 Estimating Techniques*. Retrieved from PRINCE2 Primer: <https://www.prince2primer.com/prince2-estimating-techniques/>
- Lussing, M. (n.d.). *Functioneel ontwerp*. Retrieved from LSS01: http://lss01.nl/html/functioneel_ontwerp.html
- Mar, A. (2013, maart 11). *22 Types Of Project Risk*. Retrieved from Simplicable: <http://management.simplicable.com/management/new/22-types-of-project-risk>
- Molen, M. v. (2013). *Waarom doen we dit eigenlijk? De businesscase als succesfactor voor projecten*. Culemborg: Van Duuren Management.
- Nguyen, T. V. (2016, juni 1). *10 Common Mistakes to Avoid in creating effective dashboards*. Retrieved from VisualBI: <http://visualbi.com/blogs/dashboards/10-common-mistakes-avoid-creating-effective-dashboards/>
- NIMO. (n.d.). *Risicoanalyse*. Retrieved from NIMO Project Management Instituut : www.nimo.nl/files/downloads/23.doc
- Pieters, B., de Vries, P., & Vuurens, J. (2012). *Business-Alignment van Business Architecture naar Software Architecture*. Den Haag.
- Praxiom Research Group. (2000, december 3). *How to perform a risk assessment*. Retrieved from Praxiom: <http://www.praxiom.com/risk-assessment.htm>
- Ragowsky, A., & Somers, T. M. (2002). *Special Section: Enterprise Resource Planning*. M.E. Sharpe.
- Rational Software. (2001). *Rational Unified Process Best Practices for Software Development Teams*. Cupertino: Rational Software.

- Rational Software Corporation. (d). *Guidelines: Going from Business Models to Systems*. Retrieved from Houston University Clear Lake:
http://sce.uhcl.edu/helm/RationalUnifiedProcess/process/modguide/md_bmtse.htm
- Reed, M. S., Graves, A., Dandy, N., Posthumus, H., Hubacek, K., Morris, J., . . . Stringer, L. C. (2009). Who's in and why? A typology of stakeholder analysis methods for natural resource management. *Journal of Environmental Management*, 16.
- Reulink, N., & Lindeman, L. (2005). *Kwalitatief onderzoek*.
- Schapers, M. (2014). BIM-D Project Management. *Risicoanalyse [Powerpoint Presentatie]*.
- Schop, G. J. (n.d.). *Implementatieplan*. Retrieved from Projectmanagement:
<http://www.gertjanschop.com/projectmanagement/id34.html>
- Sliedrecht, K. Y. (2008). *Richtlijnen voor het onderzoeksverslag*.
- Smart Industry. (n.d.). *HI Hauzer Techno Coating 'Onze monteurs hoeven niet meer naar Japan te reizen'*. Retrieved from Smart Industry: <https://www.smartindustry.nl/ondernemers/hi-hauzer-techno-coating/>
- Swart, N. d. (2010). *Handboek Requirements Brug tussen Business en ICT*. Delft: Eburon Business.
- Swart, N. d. (n.d.). *Business requirements*. Retrieved from Handboek Requirements:
<https://www.handboekrequirements.nl/blog/business-requirements/>
- Swean, B. (2012, november 19). *Formulieren van onderzoeksvragen voor je scriptie*. Retrieved from Scribbr: <https://www.scribbr.nl/starten-met-je-scriptie/type-onderzoeksvragen/>
- Tableau Software. (2012). *Top 5 best practices for creating effective dashboards*. Seattle: Tableau Software.
- Temnenco, V. (2006). *UML, RUP, and the Zachman Framework: Better together*. IBM developerWorks.
- Twynstra Gudde. (n.d.). *PDCA/Deming Circle*. Retrieved from Twynstra Gudde Kennisbank:
<https://www.twynstraguddekennisbank.nl/pdcademing-circle>
- van Alphen, W., & Verhage, D. (2011). *Handboek Risicobeheersing*. Kerkebosch.
- van den Berg, H., Bielowski, A., Dijk, G., van Drunen, H., Faber, G., van Gijsen, J., . . . Willemsz, E. (2012). *ArchiMate in de Praktijk*. Werkgroep ArchiMate Gebruik/Tools.
- Veen, M. v., & Westerkamp, K. (2014). *Deskresearch informatie selecteren, beoordelen en bewerken*. Amsterdam: Pearson Benelux.
- West, D. (2002). *Planning a Project with the Rational Unified Process*. Cupertino: Rational.
- Wikipedia. (2016, oktober 13). *Adjournment sine die*. Retrieved from Wikipedia:
https://en.wikipedia.org/wiki/Adjournment_sine_die
- Wikipedia. (2016, januari 31). *Halffabricaat*. Retrieved from Wikipedia:
<https://nl.wikipedia.org/wiki/Halffabricaat>
- Wikipedia. (2016, augustus 23). *Unified Modeling Language*. Retrieved from Wikipedia:
https://nl.wikipedia.org/wiki/Unified_Modeling_Language
- Wikipedia. (2016, september 8). *Werkinstructie*. Retrieved from Wikipedia:
<https://nl.wikipedia.org/wiki/Werkinstructie>
- Wikipedia. (2017, januari 26). *Business intelligence*. Retrieved from Wikipedia:
https://nl.wikipedia.org/wiki/Business_intelligence

Bijlage A: Begrippenlijst

Begrippen	Betekenis
Business Case	De Business Case toont aan waarom het project wordt uitgevoerd en dient daarnaast de investeringen te verantwoorden (Molen, 2013).
Business Model	Het Business Model vormt een visuele interpretatie van de huidige situatie, het model kan worden gebruikt als basis voor de vormgeving van de nieuwe situatie (Rational Software Corporation, d).
Concept	Schets van een ontwerp.
Deskresearch	Onderzoek doen door gebruikt te maken van al bestaande bronnen en literatuur (Veen & Westerkamp, 2014).
Demo	Werkend voorbeeld van functioneel ontwerp waarin de functionaliteiten van het uiteindelijke ontwerp deels in zijn uitgewerkt.
Eindgebruikers	De personen die de gebruikers zijn van de oplossing.
Functioneel ontwerp	Het functioneel ontwerp geeft een overzicht van de gewenste en benodigde functionaliteiten van het systeem. En geeft daarnaast aan hoe het systeem zal functioneren en wat het effect hiervan zal zijn op de infrastructuur en de bedrijfsprocessen (Lussing, sd).
Halffabricaten	Een halffabricaat is een tussenvorm van een uiteindelijk product, het halffabricaat is vervaardigd van een grondstof maar moet nog verder worden bewerkt tot een uiteindelijk product (Wikipedia, 2016).
Implementatieplan	Het implementatieplan geeft inzicht in de manier waarop de opgeleverde oplossing geïmplementeerd kan worden in de organisatie. Hierbij is het zowel van belang om te kijken naar de technische aspecten als de menselijke aspecten zoals bijvoorbeeld veranderingen in processen (Schop, sd).
Informatiebehoefte	De vraag naar verschillende gegevens voor het optimaal kunnen uitvoeren van een taak binnen de organisatie.
Informatievoorziening	Het verstrekken van informatie nodig voor het optimaal kunnen uitvoeren van een taak binnen de organisatie.
Kritiek Prestatie Indicator	Een KPI is een variabele of maatstaf om prestaties van organisaties te analyseren (Lean Six Sigma Tools, sd).
Plan van Aanpak	Beschrijft de aanpak van het project, geeft aan wat de planning van het project is en welke resultaten er opgeleverd worden. En beschrijft de projectachtergrond en de projectgrenzen.
Productielijn	Een productielijn is een aaneenschakeling van handelingen voor het converteren van grondstoffen naar een eindproduct.
Prototype	<i>Zie Demo.</i>
Requirements	Behoeftes of eisen die door stakeholders worden gesteld aan de oplossing
Stakeholders	Personen of groepen zijn die invloed hebben op het uiteindelijke resultaat van het project of die juist beïnvloedt worden door de resultaten die het project oplevert (Freeman, 2010).
Use Case model	Model met de verschillende use-cases die de functionele requirements van het systeem beschrijven.
Visie document	Document dat de visie van het project voor de stakeholders beschrijft.
Werkinstructie	Instructies om het werk zelfstandig te kunnen uitvoeren (Wikipedia, 2016).

Tabel 30 Project Glossary

Bijlage B: Afkortingenlijst

Afkortingen	Afkorting van	Betekenis
s.d.	Sine Die	Zonder een dag aan te wijzen, in geval van een parafrase of een citaat betekent dit dat er geen datum was aangegeven bij de oorspronkelijke bron (Wikipedia, 2016).
ERP	Enterprise Resource Planning	Enterprise Resource Planning systemen zijn systemen die gebruikt worden om de data van bedrijven te managen en te verspreiden naar de relevante werknemers en processen. Zo ondersteunen deze systemen bijvoorbeeld processen als inkoop, productie en planning (Ragowsky & Somers, 2002).
BI	Business Intelligence	Het verzamelen van data binnen een bedrijf en deze data inzetten voor het vergaren van nieuwe inzichten en anticiperen op deze inzichten (Wikipedia, 2017).
RUP	Rational Unified Process	Een software ontwikkelproces ontwikkeld door het bedrijf <i>Relational Software</i> , het proces is aanpasbaar voor verschillende soorten en maten software ontwikkelprojecten en is gebaseerd op een aantal best practices (Rational Software, 2001).
UML	Unified Modeling Language	UML is een modelleertaal die kan worden gebruikt om processen te analyseren voor het ontwerpen van een informatiesysteem (Wikipedia, 2016).

Tabel 31 Afkortingen