



Inzichtelijk maken van productiviteit

Meer waarde leveren met minder middelen

Auteur	G.T. Sterken
Interne begeleiders	A.I. Aldea, Dr. M.E. Iacob, Dr.
Externe begeleiders	M. Hekkelman, MSc. P. van Binsbergen, Drs. A. Flemminks Smid, MSc.
Publicatiedatum	11-07-2018
Classificatie	Openbaar
Status	Eindversie

Vanwege de vertrouwelijkheid van het onderzoek is alle bedrijfsspecifieke informatie uitgesloten van de openbare versie.



Inzichtelijk maken van productiviteit

Meer waarde leveren met minder middelen

Bachelor Scriptie Technische Bedrijfskunde

Datum

11 juli 2018

Auteur

G.T. Sterken

g.t.sterken@student.utwente.nl

Studentnummer: s1740377

Begeleiding

A.I. Aldea, Dr.

Eerste beoordelaar

University of Twente

M. Hekkelman, MSc.

Eerste begeleider

A. Flemminks Smid, MSc.

Derde begeleider

M.E. Iacob, Dr.

Tweede beoordelaar

University of Twente

P. van Binsbergen, Drs.

Tweede begeleider

Voorwoord

Voor u ligt de scriptie ‘Inzichtelijk maken van productiviteit’. Deze scriptie is geschreven ter afronding van mijn bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde aan de Universiteit Twente en in opdracht van de organisatie. Daarnaast dient de scriptie ook als bewijsstuk voor mijn werkzaamheden en functioneren gedurende mijn afstudeerperiode bij de organisatie. In de periode van februari 2018 tot en met juli 2018 heb ik onderzoek mogen doen naar het inzichtelijk maken van de productiviteit van software-ontwikkelteams.

Dit onderzoek is tot stand gekomen omdat er tot op heden een gat in de wetenschap is om met behulp van meetinstrumenten de productiviteit van softwareteams inzichtelijk te maken. Daarom wordt er in deze scriptie onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om dit gat te dichten. Met dit onderzoek wordt geacht organisaties in staat te stellen om kennis en inzicht te geven in de productiviteit van de interne software-ontwikkelteams. Het resultaat van het onderzoek moet hiermee een bijdrage leveren aan de wetenschap.

Via deze weg wil ik bovendien mijn begeleiders bedanken voor de prettige begeleiding die ik heb mogen ontvangen. De waardevolle feedback en beantwoording van mijn vragen hebben een positieve bijdrage geleverd aan het eindresultaat.

Ik wens u veel leesplezier toe,

Gijs Sterken

Deventer, 11 juli 2018

Management samenvatting

In deze scriptie staat het inzichtelijk maken van productiviteit centraal. In de probleemidentificatie is naar voren gekomen dat er binnen de organisatie weinig kennis en inzicht is in de productiviteit van de Agile Scrumteams. De belangrijkste aanleiding hiervan is dat de klanten meer duidelijkheid willen of de beschikbaar gestelde budgetten in overeenstemming zijn met de geleverde diensten. Het coördinerende team kan richting de klanten nog onvoldoende beargumenteren of de teams steeds productiever werken.

In het theoretisch kader van het onderzoek wordt het input-proces-output model beschreven. Aan de hand van dit model is de definitie van productiviteit gedefinieerd. Het model categoriseert de factoren van productiviteit in drie categorieën. Allereerst de input-factoren, vervolgens de proces-factoren en tot slot de output-factoren. De productiviteit is de balans tussen de efficiëntie en effectiviteit. Dit wordt gedefinieerd als de hoeveelheid middelen die benodigd is om een waardevol product te leveren.

Vervolgens zijn deze factoren van productiviteit binnen de Balanced Scorecard Strategiekaart geplaatst. Deze strategie- en prestatie management tool wordt gebruikt om doelstellingen van een organisatie op lange termijn in kaart te brengen. Deze visualisatie van de verschillende factoren en aspecten van productiviteit is ter controle of er rekening is gehouden met alle perspectieven om productiviteit te verbeteren.

Om de factoren te meten zijn er meerdere indicatoren opgesteld waarmee de productiviteit van de teams in kaart wordt gebracht. Deze indicatoren zijn gerelateerd aan drie verschillende methodes waarmee de teams beoordeeld worden op hun productiviteit. Ten eerste de vaardighedenmatrix waarin de individuele- en groepskenmerken gemeten worden. Aan de hand van een vragenlijst beoordelen de teamleden zichzelf op verschillende vaardigheden. Met de matrix wordt er een overzicht gevormd over de mate van diversiteit binnen een team en de teams onderling. Ten tweede zijn er indicatoren opgesteld die op basis van Story Points uitspraak doen over de efficiëntie. Enkele van deze indicatoren gaan in op het Hawthorne effect en de consistentie van de inschattingen. Hiermee wordt geanalyseerd of op grond van emotionele belevenis er een hoger inschatting van Story Points wordt gedaan. De laatste methode is de bedrijfswaarde van de geleverde software. Om een optimale effectiviteit te bereiken is het van belang om zoveel mogelijk waardevolle software te leveren.

Uiteindelijk wordt het resultaat van deze indicatoren weergegeven in een dashboard. Dit dashboard heeft als doel om een visualisatie te geven van de indicatoren die productiviteit meetbaar maken. Met behulp van deze tool zijn organisaties in staat om meer inzicht te krijgen in de verschillende ontwikkelteams.

De conclusie van het onderzoek is dat het dashboard in combinatie met de vaardighedenmatrix de organisatie kennis en inzicht geeft om de productiviteit te verbeteren. Het resultaat van deze meetinstrumenten moet door het coördinerende team omgezet worden in vervolgstappen om in de toekomst productiever te zijn.

Op basis van het uitgevoerde onderzoek zijn er een vijftal aanbevelingen naar voren gekomen:

1. Het coördinerende team moet transparant maken wat zij verstaan onder productiviteit. Het is van belang dat er binnen de organisatie een duidelijke definitie is van productiviteit.
2. Om uitspraak te doen over de productiviteit van de ontwikkelteams moeten gesprekken met deze teams de resultaten van het dashboard ondersteunen.
3. Het introduceren van 'The Scaled Agile Framework' om het inschatten van Story Points te normaliseren.
4. Het wordt aanbevolen om de teams te stimuleren om van elkaar te leren. Op basis van de vaardighedenmatrix is er aangetoond dat de diversiteit binnen de teams nog voldoende ruimte is voor verbetering.
5. Het meten van de productiviteit van de ontwikkelteams mag niet leiden tot onderlinge competitie als dit ten koste gaat van de teamontwikkeling.

Inhoudsopgave

Informatiepagina.....	2
Voorwoord	3
Management samenvatting.....	4
Inhoudsopgave.....	5
Figuren- en tabellenlijst.....	6
Achtergrondinformatie de organisatie.....	7
1 Introductie.....	8
1.1 Probleemaanleiding.....	8
1.2 Probleemanalyse	8
1.3 De probleemaanpak.....	14
1.4 Praktische en wetenschappelijke relevantie.....	19
1.5 Validiteit en betrouwbaarheid.....	19
1.6 Leeswijzer.....	21
2 Theoretisch kader	22
2.1 Het IPO-model	22
2.2 Productiviteit.....	25
2.3 Factoren meetbaar maken.....	27
3 Resultaten.....	34
3.1 Meetinstrumenten factoren	34
3.2 Bedrijfswaarde	38
3.3 IPO-model in combinatie met de Strategiekaart	40
3.4 Indicatoren.....	41
3.5 Vaardighedenmatrix.....	46
4 Dashboard	48
4.1 Eisen.....	49
4.2 Software keuze.....	51
4.3 Ontwerp	52
5 Conclusie en aanbevelingen.....	57
5.1 Conclusie	57
5.2 Samenvatting van relevantie van het onderzoek	58
5.3 Aanbevelingen en suggesties voor vervolgonderzoek.....	58
5.4 Evaluatie.....	59
5.5 Reflectie.....	60
Verwijzingen	61
Bijlagen	66

Figuren- en tabellenlijst

Figuur 1: Probleemkluwen	10
Figuur 2: De mate van kennis en inzicht in productiviteit	12
Figuur 3: Belanghebbenden-matrix	14
Figuur 4: Visualisatie van de onderzoeksmethoden.....	18
Figuur 5: Het IPO-model.....	22
Figuur 6: De relatie tussen de efficiëntie, effectiviteit en het IPO-model	25
Figuur 7: Schematisch weergave productiviteit.....	26
Figuur 8: Focusgebied van de vaardighedenmatrix binnen het IPO-model	27
Figuur 9: Categorieën van de vaardigheden	28
Figuur 10: Focusgebied van de bedrijfswaarde binnen het IPO-model	30
Figuur 11: Focusgebied van de Story Points binnen het IPO-model	30
Figuur 12: Focusgebied van de Strategiekaart.....	31
Figuur 13: Perspectieven van de Balanced Scorecard	33
Figuur 14: Samenhang de vaardighedenmatrix, de factoren en de indicatoren	35
Figuur 15: Balanced Scorecard Strategiekaart	40
Figuur 16: Focusgebied van de dashboard indicatoren in het IPO-model.....	41
Figuur 17: Rangorde factoren pokeren van Story Points	42
Figuur 18: Correlatiecoëfficiënt grafieken	44
Figuur 19: Samenhang tussen de factoren, indicatoren en het Dashboard	48
Figuur 20: MoSCoW-methode	50
Figuur 21: Dashboard Tableau	52
Figuur 22: Dashboard – Functionaliteit specificeren in één team	52
Figuur 23: Dashboard – Productiviteit.....	53
Figuur 24: Dashboard – Consistentie.....	54
Figuur 25: Dashboard – Voorspelbaarheid.....	55
Figuur 26: Dashboard – Focus.....	55
Figuur 27: Dashboard – Innovatiegraad.....	56
Figuur 28: Dashboard – Correlatie	56
Figuur 29: Organigram van de organisatie.....	67
Figuur 30: Organigram businessline	67
Figuur 31: Rangorde van het pokeren van Story Points.....	81
Figuur 32: Vaardighedenmatrix ontwikkelteams.....	82
Tabel 1: Criteria kernprobleem identificatie	11
Tabel 2: Hoofdstukindeling.....	21
Tabel 3: Factoren van Story Points per ontwikkelteam inclusief gemiddelde ranking.....	43
Tabel 4: Zoektermen van het literatuuronderzoek	71
Tabel 5: Uitsluitingscriteria van het literatuuronderzoek.....	71
Tabel 6: Insluitingscriteria van het literatuuronderzoek.....	72
Tabel 7: Zoekprotocol voor Scopus	72
Tabel 8: Belangrijkste bevindingen literatuuronderzoek	73
Tabel 9: Beschrijving vaardigheden	75
Tabel 10: De vijf fasen van Dreyfus	76
Tabel 11: Beoordeling vaardigheden	79
Tabel 12: Rangschikking van factoren.....	79
Tabel 13: Vaardighedenmatrix	80



Achtergrondinformatie van de organisatie

Dit hoofdstuk is wegens vertrouwelijkheid uitgesloten.

1 Introductie

Het centrale thema in dit onderzoek is de productiviteit van software-ontwikkelteams. Deze teams werken samen aan één product. Om te analyseren waar het probleem ligt bij de binnen de ontwikkeling van dit product, worden in dit hoofdstuk de verschillende problemen met elkaar in verband gebracht en gevisualiseerd in de vorm van een probleemkluwen. Deze kluwen geeft inzicht in de onderlinge causale problemen. Op het moment dat er meerdere kernproblemen overblijven, wordt er één probleem gekozen dat het meest relevant is voor de probleemsituatie als geheel (Heerkens, van Winden, & Business School, 2012). Vervolgens wordt een uitwerking van de probleemaanpak gegeven waarin er dieper wordt ingegaan op de verschillende onderzoeksmethoden die worden gebruikt gedurende het onderzoek. In paragraaf 1.4 wordt zowel de praktische als wetenschappelijke relevantie van het onderzoek beschreven. De daaropvolgende paragraaf staat in het teken van de validiteit en betrouwbaarheid. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een leeswijzer.

1.1 Probleemaanleiding

Sinds de organisatie is overgestapt van de Waterval-methode naar de Agile-Scrummethodiek is de complete werkwijze van de organisatie veranderd. De Agile aanpak wordt geassocieerd met een effectievere en flexibelere manier van werken. Het biedt de mogelijkheid voor een team om producten op een productievere wijze op te leveren en eventuele problemen snel op te lossen. Een ingrijpende verandering waarin de ontwikkelteams multidisciplinair en zelfsturend zijn geworden. Echter is er door deze autonome werkwijze minder controle en inzicht in de productiviteit van de teams.

Geen inzicht in de productiviteit van de werknemers binnen de verschillende ontwikkelteams roept vragen op, zowel intern als extern. Het coördinerende team erkent de tekortkoming in het inzicht van de teams. Het team is op zoek naar indicatoren om de verschillende teams op basis van de productiviteit te analyseren. Tot nu toe kan er weinig gezegd worden waar de knelpunten liggen en op welke wijze de productiviteit van de teams te verbeteren is. De externe vraag komt vanuit het Customer Board. In dit board worden de klanten van de businessline gerepresenteerd. Het Customer Board wilt graag meer duidelijkheid of de beschikbaar gestelde budgetten in overeenstemming zijn met de geleverde diensten. Het coördinerende team kan tot dusver richting de klanten niet voldoende beargumenteren of er continu op een productievere manier wordt gewerkt. Op het moment dat teams voorspelbaarder zijn, hebben de klanten meer duidelijkheid waar de teams in staat zijn om te leveren in een bepaalde tijdsperiode.

1.2 Probleemanalyse

In deze paragraaf zijn de verschillende problemen en relaties van de probleemkluwen toegelicht. De probleemkluwen is opgedeeld in drie segmenten: de werkwijze, afstand tot de klant en het inzicht in de productiviteit. Deze segmentatie van onderwerpen wordt ook gebruikt in de indeling van de paragraaf. Na de uitwerking van de verschillende problemen volgt de visualisatie van de probleemkluwen in Figuur 1. In de uitwerking van de probleemanalyse wordt er verwezen naar de nummering van problemen zoals deze voorkomen in de probleemkluwen.

1.2.1 Werkwijze

In de huidige maatschappij automatiseren steeds meer bedrijfsprocessen, dit is ook terug te zien in de werkwijze van de businessline. Met behulp van digitale producten voor de hypotheekprocessen vergroot de organisatie de zelfredzaamheid van de burgers. De organisatie moet als ICT-dienstverlener voortdurend op veranderingen in de maatschappij inspelen om de concurrentie een stap voor te zijn. Op het moment dat de klantbehoefte veranderd, wordt er gereflecteerd op de huidige werkwijze en indien vereist deze werkwijze aanpassen (*Probleem 1*). Een toonaangevend voorbeeld hiervan is de overstap van de organisatie naar de Agile Scrummethodiek in 2013 (*Probleem 4 en 5*). Deze overstap is niet alleen gebaseerd op de klantbehoefte, maar ook vanuit de visie van de organisatie. Met de overstap is namelijk de verwachting dat het bedrijf meer impact heeft op de maatschappij.

De businessline zag in dat er een gebrek was aan autonomie bij de werknemers. Om dit te verbeteren heeft de businessline de overstap naar de Agile Scrummethodiek gemaakt. Deze

verandering in werkwijze heeft geleid tot zelfsturende teams die verantwoordelijk zijn voor de uitvoering van de taken en het behaalde resultaat. De overstap heeft er echter ook voor gezorgd dat de oude meetinstrumenten van de Waterval-methode niet meer toepasbaar zijn op de nieuwe werkwijze (*Probleem 3*). De mate van kennis over de meetinstrumenten van productiviteit binnen de Agile Scrummethodiek is op dit moment bij een gedeelte van het coördinerende team aanwezig (zie Figuur 2). Hierdoor is het coördinerende team slecht in staat om uitspraken te doen over de productiviteit binnen de huidige werkwijze (*Probleem 6*).

In 2017 is er een tweede omslag in de werkwijze gemaakt door van projectorganisatie naar een productorganisatie te transformeren (*Probleem 2*). De reden hiervoor was dat de oude werkwijze niet meer paste bij de klantbehoefte. In een projectorganisatie werken verschillende vakgebieden samen aan een project. Het is een tijdelijk samenwerkingsverband waarin de teams samen een doel moeten realiseren. Echter was er zowel intern als extern behoefte aan één generiek product. Een productorganisatie voorkomt dat meerdere teams tegelijkertijd met hetzelfde bezig zijn en dat de focus op één product ligt. Het stelt de organisatie in de gelegenheid om met minimaal maatwerk oplossingen te leveren aan de klant. Met deze nieuwe werkwijze is het doel dat de organisatie meer impact kan hebben op de samenleving en meer markt-sturend te zijn. Een keerzijde van het minimaal op maat leveren van producten is dat de ontwikkelteams verder van de klanten staan (*Probleem 7*).

Er kan geconcludeerd worden dat de organisatie continu moet anticiperen op de eisen van de klant om succesvol te blijven in de markt. De omslag van projectorganisatie naar productorganisatie en de overstap naar de Agile Scrummethodiek waren ingrijpende, noodzakelijke veranderingen om de klantbehoefte te vervullen. Deze veranderingen hebben bijgedragen aan de kwaliteitsverbetering van het product en de voldoening van de medewerkers. Alleen heeft het er ook toe geleid dat er minder inzicht is in de werkzaamheden en productiviteit van de teams.

1.2.2 Afstand tot de klant

Zoals genoemd in de vorige paragraaf heeft de productorganisatie ertoe geleid dat er een grotere afstand tot de klant is ontstaan. Met de ontwikkeling van één product is ervoor gekozen om zelf de grote lijnen van het product te bepalen in plaats van de keuze aan de klant te laten. Deze omslag heeft twee gevolgen: gebrek aan eigenaarschap (*Probleem 8*) en gebrek aan gevoel van urgentie (*Probleem 9*). Ten eerste is het vermoeden bij het coördinerende team dat de teams zich minder verantwoordelijk voelen voor hun werk, taken en bevoegdheden. Ten tweede is er een gebrek aan urgentie om de taken op tijd te voltooien, omdat de teams en klanten verder van elkaar afstaan. Dit zijn veronderstelde problemen vanuit het coördinerende team. Zij zijn er nog niet in geslaagd om de vinger op de zere plek te leggen. Om dit te realiseren is er meer inzicht in de uitvoering van deze taken nodig om verdere conclusies te trekken. Bovendien is door de vergroting van de afstand tot de klant de vraag vanuit de klanten gekomen in hoeverre de teams zich blijven ontwikkelen (*Probleem 10*).

1.2.3 Inzicht in productiviteit

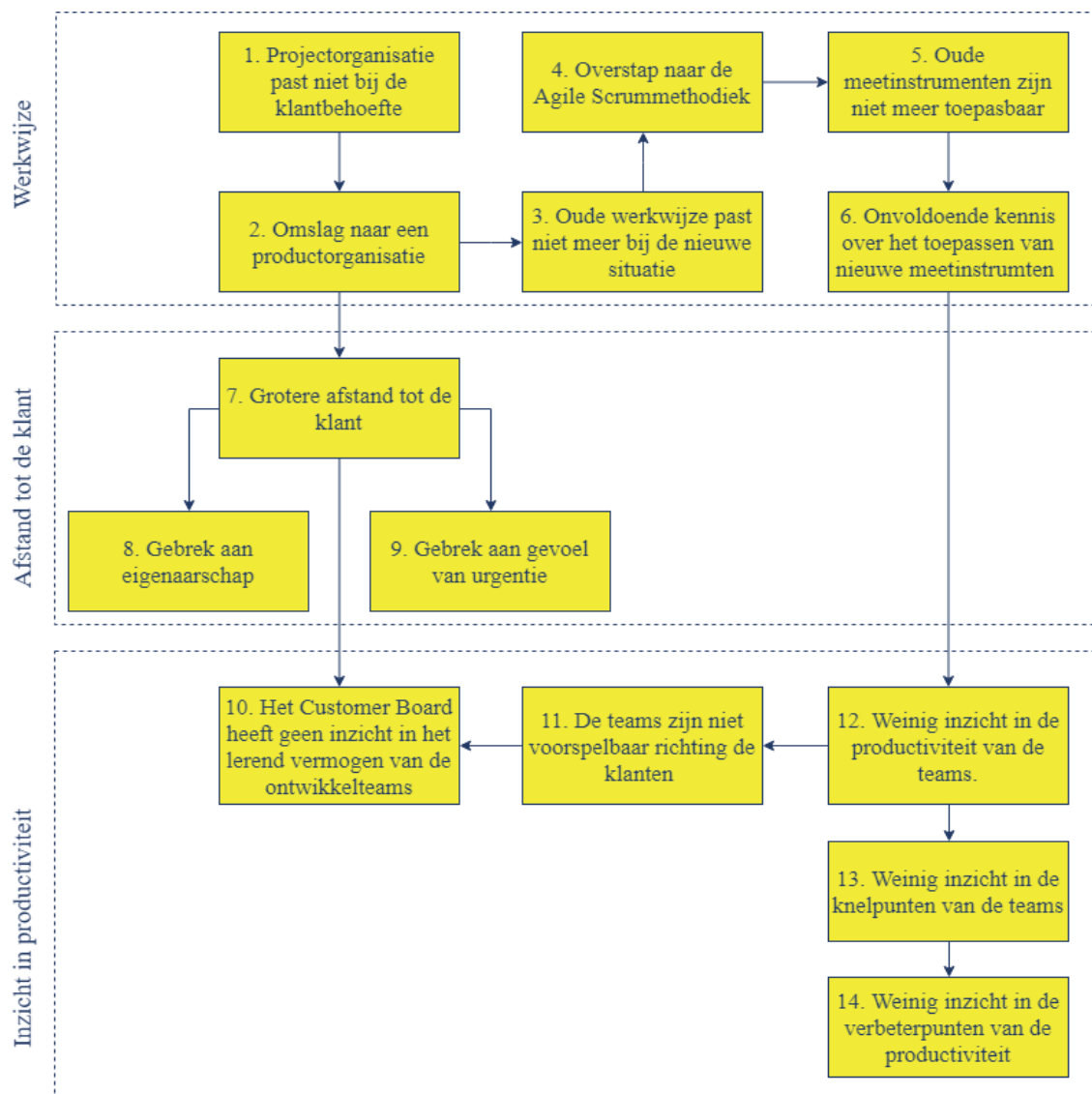
De grotere afstand tot de klant heeft ertoe geleid dat er weinig inzicht is in de productiviteit van de teams (*Probleem 12*). Dit komt doordat er nu wellicht nieuwe factoren invloed hebben op de productiviteit. Er kan niet gegarandeerd worden dat oude indicatoren nog betrouwbare resultaten geven. De klanten verlangen naar kennis over het verband tussen productiviteit en voorspelbaarheid van de teams. Continu verbeteren is ingebed in de Agile Scrummethodiek, maar de klanten willen graag inzicht of dit ook van toepassing is op de organisatie (*Probleem 11*). De klant wilt niet voor verrassingen komen te staan bij de uitvoering van de taken. Op het moment dat er diensten worden geleverd, moet het voorzienbaar zijn wanneer deze af zijn. Bovendien moet de beschikbaar gestelde budgetten in samenspraak staan met de levering van de diensten.

Een ander gevolg van het gebrek aan inzicht in de productiviteit van de teams is dat er geen inzicht is in de knelpunten met betrekking tot productiviteit (*Probleem 13*). Als deze knelpunten wel in kaart gebracht worden, is er een duidelijker beeld van de mogelijkheden om de productiviteit te verbeteren (*Probleem 14*).

1.2.4 Probleemkluwen

Figuur 1 is een weergave gegeven van de onderliggende problemen met betrekking tot de productiviteit van de ontwikkelteams. Deze problemen moeten zich in de huidige situatie bij de organisatie voordoen, zodat er geen oplossingen komen voor problemen die er niet zijn. De causale relaties van de huidige problemen zijn door middel van pijlen weergegeven.

Het kernprobleem van de probleemkluwen is een probleem dat zelf geen gevolg meer heeft en wat beïnvloedbaar is (Heerkens, Van Winden, & Business School Nederland, 2012). Op het moment dat er meerdere kernproblemen overblijven, wordt middels diverse criteria het belangrijkste probleem gekozen om op te lossen. Ondanks de omvangrijke methode om het kernprobleem in kaart te brengen wordt de probleemkluwen gedurende de gehele aanpak herzien en indien vereist aangepast. Dit moet voorkomen dat het kernprobleem middels verkeerde inschattingen is gemaakt.



Figuur 1: Probleemkluwen

1.2.5 Handelingsprobleem

Om het juiste kernprobleem voor het onderzoek vast te stellen, wordt er gekeken naar de verschillende criteria opgesteld door Heerkens (Heerkens, van Winden, & Business School, 2012). In Tabel 1 zijn de criteria van Heerkens voor de identificatie van het kernprobleem weergegeven.

Criterium 1:	Het probleem doet zich daadwerkelijk voor
Criterium 2:	Het probleem heeft geen onderliggende oorzaken
Criterium 3:	Het probleem is beïnvloedbaar
Criterium 4:	Het probleem met het meeste effect en de laagste kosten

Tabel 1: Criteria kernprobleem identificatie

Per criterium worden de problemen binnen de probleemkluwen getoetst. De beoordeling van de problemen aan de hand van deze criteria heeft als doel om het handelingsprobleem te definiëren. Bovendien moet het gekozen kernprobleem in overeenstemming zijn met de opdrachtgever.

Criterium 1: Het probleem doet zich daadwerkelijk voor

Uit de analyse van de problemen binnen de organisatie zijn een aantal daadwerkelijke problemen naar voren gekomen. Al deze problemen zijn weergegeven in de probleemkluwen (zie Figuur 1) en voldoen hiermee aan het eerste criterium.

Criterium 2: Het probleem heeft geen onderliggende oorzaken

Om de fundamentele oorzaken van de problemen te identificeren is er een Root Cause Analysis (RCA) uitgevoerd. De RCA wordt toegepast om systematisch de grondoorzaken van gebeurtenissen te identificeren en te corrigeren. De selectie gebaseerd op criterium 2 resulteert in drie problemen zonder onderliggende oorzaken:

- Gebrek aan eigenaarschap (Probleem 8 in Figuur 1)
- Gebrek aan gevoel van urgentie (Probleem 9 in Figuur 1)
- Weinig inzicht in de verbeterpunten van productiviteit (Probleem 14 in Figuur 1)

Criterium 3: Het probleem is beïnvloedbaar

Het gebrek aan eigenaarschap en gevoel van urgentie zijn beiden beïnvloedbaar door te onderzoeken waar dit gebrek uit voortkomt. Dit houdt in dat het coördinerende team samen met de ontwikkelteams transparant moeten maken waar deze gebreken uit voortkomen en hier oplossingen voor vinden. Het derde probleem over de mate van inzicht in de verbeterpunten van productiviteit is ook beïnvloedbaar door een tool te ontwikkelen. Het biedt het coördinerende team meer inzicht op welke wijze de productiviteit te verbeteren is.

Criterium 4: Het probleem met het meeste effect en de laagste kosten

In de beoordeling van het vierde criterium is er een gesprek met de opdrachtgever geweest. Uit dit gesprek volgde dat de prioriteit van de organisatie ligt bij het continu verbeteren van de ontwikkelteams. Als het inzicht vergroot wordt, kan er gekeken worden naar de knelpunten die de productiviteit belemmeren. Het resulteert in meer inzicht en kennis in de punten waarop de teams zich kunnen verbeteren om de productiviteit te vergroten. Hierdoor komt er mogelijk capaciteit beschikbaar om meer kwalitatief hoogwaardige functionaliteiten op te leveren. Bovendien kan het team hiermee de klanten tevredenstellen over het feit dat de organisatie zich bezighoudt met de verbetering van productiviteit.

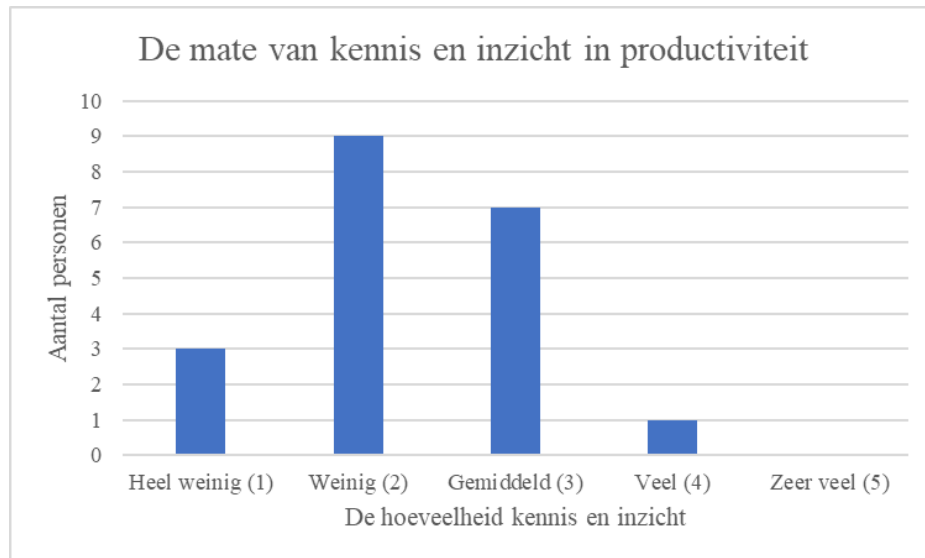
Openrationalisatie

Op basis van de criteria uit Tabel 1 en de probleemkluwen is het handelingsprobleem van het onderzoek gekozen. Een handelingsprobleem is een door de probleemhebber waargenomen discrepantie tussen de norm en realiteit (Heerkens, van Winden, & Business School, 2012):

Handelingsprobleem: Weinig inzicht in de productiviteit van de Agile Scrumteams die het generieke product ontwikkelen.

Norm en realiteit

Om de mate van inzicht en kennis over en in de productiviteit van de Agile Scrumteams die het generieke product ontwikkelen te meten, is er een enquête afgenomen (zie Bijlage C – Enquête realiteit). Met behulp van deze enquête is de realiteit in de hoeveelheid kennis en inzicht van verschillende programma-teamleden bepaald.



Figuur 2: De mate van kennis en inzicht in productiviteit

Het gemiddelde van de uitkomst resulteert in waarde van 2,3 in de hoeveelheid kennis en inzicht van productiviteit (zie Figuur 2). Dit kan geclassificeerd worden als weinig tot gemiddelde hoeveelheid kennis. Het coördinerende team is tot op heden nog niet in staat geweest om het Customer Board een indicatie te geven over de voorspelbaarheid van de ontwikkelteams.

De norm is door een lid van het coördinerende team vastgesteld op een gemiddelde score van 3,0. Waarin de ondergrens bij 'weinig (2)' ligt, omdat elke teamlid in staat moet zijn om over een minimale hoeveelheid kennis en inzicht te beschikken. Met deze extra kennis wordt het team geacht de klanten een eerste indicatie te geven in de productiviteit van de ontwikkelteams. Op basis van het verschil tussen de norm en realiteit in de hoeveelheid kennis en inzicht in productiviteit van het coördinerende team is de onderzoeksdoelstelling opgesteld.

Onderzoekdoelstelling: Het verkrijgen van kennis en inzicht in de productiviteit van de Agile Scrumteams die het generieke product ontwikkelen. Hiermee is de organisatie in staat om de productiviteit te verbeteren en de voorspelbaarheid naar de klant te vergroten.

1.2.6 Probleemstelling

Het coördinerende team is niet in staat om de verschillende ontwikkelteams op het gebied van productiviteit met elkaar te vergelijken. Er is onvoldoende kennis en inzicht van indicatoren die de productiviteit binnen de huidige werkwijze meetbaar maken, waardoor de productiviteit moeilijk te verbeteren is.

Op basis van de probleemanalyse en de beschreven onderzoeksdoelstelling is een hoofdvraag geformuleerd. De formulering van de bijbehorende vier deelvragen worden in het vervolg van de paragraaf gegeven. Aan de hand van een korte omschrijving wordt aangegeven op welke wijze de deelvragen bijdragen aan de beantwoording van de hoofdvraag.

Hoofdvraag: Op welke wijze kan de organisatie kennis en inzicht krijgen om de productiviteit van de ontwikkelteams in de Agile Scrummethodiek te verbeteren?

De hoofdvraag wordt door middel van een kwalitatief, fundamenteel onderzoek beantwoord. Dit houdt in dat er voornamelijk gebruik wordt gemaakt van literatuuronderzoek en nieuwe theorievorming.

Deelvraag 1: Wat betekent productiviteit binnen de Agile Scrummethodiek?

Binnen de organisatie is het niet eenduidig wat er wordt verstaan onder productiviteit. Om deze onduidelijkheid weg te nemen, is het genoodzaakt om één definitie te geven van productiviteit. In de beantwoording van deze vraag wordt er één definitie gegeven van productiviteit. Deze definitie wordt met behulp van literatuuronderzoek geformuleerd.

Deelvraag 2: Welke factoren hebben invloed op de productiviteit van de ontwikkelteams?

Op basis van de definitie van de eerste deelvraag wordt er gekeken naar de verschillende factoren van productiviteit. Er wordt onderzoek gedaan naar de factoren die volgens de literatuur en binnen de organisatie invloed hebben op de productiviteit van de ontwikkelteams. Aan de hand van document-analyse en literatuuronderzoek wordt er onderzoek gedaan naar nieuwe inzichten in de factoren van invloed zijn op de productiviteit van de teams.

Deelvraag 3: Hoe kunnen de factoren van productiviteit gemeten worden?

Nadat de factoren van productiviteit bekend zijn, maakt de beantwoording van de derde deelvraag de factoren meetbaar. Er wordt onderzoek gedaan naar de indicatoren van productiviteit en hoe deze toepasbaar zijn binnen de teams die het generieke product ontwikkelen. Dit gedeelte van het onderzoek wordt gebaseerd op de literatuur en een interview.

Deelvraag 4: Op welke wijze kunnen de indicatoren van productiviteit weergegeven worden?

In de beantwoording van deze vraag wordt er gekeken naar de weergave van de indicatoren. Er wordt onderzocht op welke wijze de indicatoren, die volgen uit de beantwoording van deelvraag 3, het beste weer te geven zijn.

1.3 De probleemaanpak

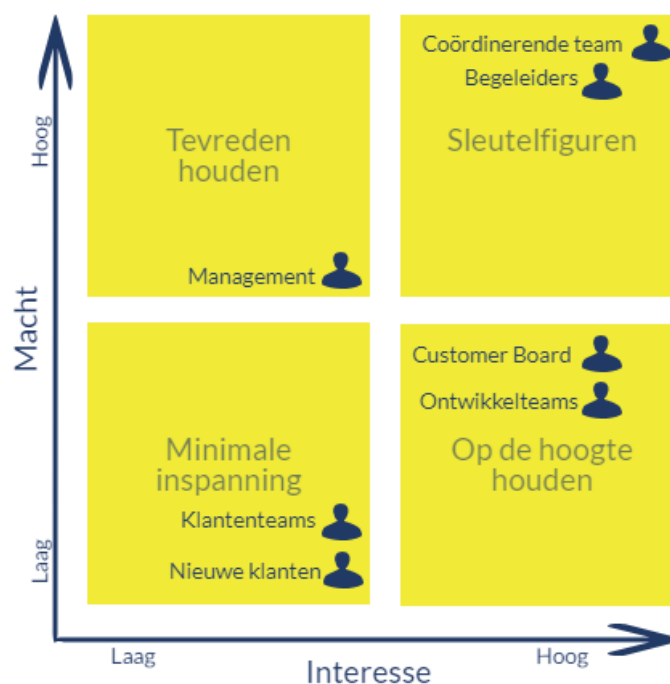
In deze paragraaf wordt de probleemaanpak om een oplossing te bieden voor het handelingsprobleem beschreven. Hierin worden de belangrijkste belanghebbenden in een belanghebbenden-matrix weergegeven en toegelicht. De daaropvolgende sub-paragraaf beschrijft de onderzoekspopulatie van het onderzoek. In paragraaf 1.3.3 wordt puntsgewijs aangegeven wat de verschillende randvoorwaarden en beperkingen zijn gedurende het onderzoek. Tot slot worden de onderzoeksmethoden die gebruikt worden voor de beantwoording van de onderzoeksvragen toegelicht.

1.3.1 Belanghebbenden

Tijdens dit onderzoek zijn er meerdere belanghebbenden zowel binnen als buiten de organisatie betrokken bij het onderzoek. Vanwege het feit dat er verschillende interesses en belangen zijn bij het onderzoek is het noodzakelijk om de belanghebbenden te classificeren. Met behulp van een belang en interesse-matrix is deze classificatie uitgevoerd. Deze matrix (zie Figuur 3) zorgt voor helder overzicht wie er tijdens het onderzoek geïnformeerd dienen te worden over de voortgang van het onderzoek. Bovendien laat de visualisatie zien wie er het meeste belang heeft bij de resultaten.

Dit onderzoek wordt uitgevoerd in opdracht van het coördinerende team binnen de businessline. Dit team erkent dat er een gebrek aan inzicht is in de productiviteit van de teams. Dit gebrek wordt ook bevestigd door de resultaten van de enquête (zie Figuur 2). Het onderzoek is van groot belang voor het coördinerende team, omdat zij hiermee beogen dat de coördinatie van de teams op een efficiëntere wijze te realiseren is. Bovendien kan het team met dit inzicht ook meer duidelijkheid geven richting het Customer Board. Als de klanten zien dat er aandacht wordt besteed aan een productievere werkwijze, vergroot dit de klanttevredenheid. Dit komt doordat de verhouding tussen de output en kosten een positieve wending krijgt: meer waardevolle uitkomst voor hetzelfde of lager budget. De klanten hebben geen interesse in het onderzoek zelf, maar zijn wel geïnteresseerd in de vervolgstappen die mogelijk gezet worden.

Voor het onderzoek zijn er vanuit de organisatie begeleiders aangewezen om het onderzoek te begeleiden. Zij hebben er een groot belang dat er een waardevol onderzoek wordt afgeleverd, omdat ze hiermee een oplossing bieden voor het vraagstuk van het coördinerende team.



Figuur 3: Belanghebbenden-matrix

1.3.2 Onderzoekspopulatie

De onderzoekspopulatie bestaat uit vijf ontwikkelteams die samen hetzelfde product ontwikkelen. De teams hebben veel belang bij een goede uitkomst van het onderzoek, omdat zij hiermee de productiviteit kunnen verbeteren.

Deze teams bestaan gemiddeld uit zes teamleden met ieder een eigen rol binnen de Scrummethodiek. Er zijn drie hoofdrollen te onderscheiden: Scrum Master, Product Owner en het ontwikkelteam. De Scrum Master is de begeleider van het team. Deze rol is verantwoordelijk voor alle middelen die nodig zijn om de teamleden ongestoord door te laten werken. Vaak wordt deze rol in combinatie met een andere rol uitgevoerd. De Product Owner is de vertegenwoordiger van de klant. Binnen de organisatie is het ontwikkelteam verder opgedeeld in drie rollen: analist, ontwikkelaar en tester. Zij zijn gezamenlijk verantwoordelijk voor het afleveren van het eindproduct. De heldere verdeling tussen de rollen is volgens de Scrummethodiek de sleutel tot succes.

Wanneer het coördinerende team een methode heeft gevonden om de productiviteit inzichtelijk te maken, is het doel dat dit ook toepasbaar is op de klantenteams. De toepassing op de ontwikkelteams biedt mogelijk ook nieuwe inzichten in andere teams buiten de businessline. Het management kan deze inzichten delen met andere businesslines om hiermee de productiviteit van de gehele bedrijfsvoering te verbeteren. Eventuele verbanden tussen de verschillende businesslines en hun productiviteit kunnen in kaart worden gebracht. Voor het management zijn hier mogelijk winsten te behalen om als IT-bedrijf nog meer impact te hebben op de maatschappij.

1.3.3 Randvoorwaarden en beperkingen

In deze sub-paragraaf worden de verschillende randvoorwaarden en beperkingen van het onderzoek puntsgewijs uitgewerkt.

- Het onderzoek moet direct toepasbaar zijn op de huidige werkwijze van de organisatie. Dit houdt in dat het onderzoek gespecificeerd moet zijn op een productorganisatie die volgens de Agile Scrummethodiek werkt. Het is hiervoor vereist dat de onderzoeker zich verdiept in de verschillende kenmerken van deze methodiek. Op basis van deze kenmerken kan de onderzoeker dan het onderzoek specificeren.
- Ondanks dat de onderzoeksgroep beperkt is tot de Scrumteams die het generieke product ontwikkelen, moet het onderzoek ook toepasbaar zijn op de klantenteams. Dit heeft als reden dat het coördinerende team het liefst een conclusie wilt trekken over alle teams in de businessline. Het buitensluiten van de klantenteams komt doordat deze teams namens een klant werken en invloeden hebben van andere partijen. Deze externe variabele kan een negatief effect hebben op de betrouwbaarheid van het onderzoek. Om deze reden is het buiten beschouwing gelaten. Het gevolg hiervan is dat er de mogelijkheid moet zijn om in de toekomst eventuele aanpassingen te doen indien dit voor de klantenteams vereist is.
- Vanuit de organisatie is de voorwaarde dat gevoelige informatie niet toegankelijk is voor derden. Het is een vertrouwelijk onderzoek waarin informatie wordt besproken die inzicht geeft in de werkwijze van de organisatie. Dit heeft als gevolg dat deze data uit het onderzoek gehaald wordt als het onderzoek publiek wordt gepubliceerd.
- De onderzoeksperiode waarin dit onderzoek wordt uitgevoerd bestaat uit twintig weken. De voorbereidingsperiode op het onderzoek is van 5 februari t/m 22 april en wordt gevolgd door een onderzoeksperiode van 23 april t/m 1 juli. Deze weken staan geheel in het teken van het onderzoek, er worden geen andere niet-onderzoek gerelateerde activiteiten uitgevoerd. Dit houdt in dat de onderzoeker beperkt is tot deze onderzoeksperiode en hierbij rekening moet houden met deadlines.
- Het is niet mogelijk om onderzoek te doen bij de verschillende klanten. Deze beperking wordt vanuit de organisatie opgelegd, omdat het de klanten zo min mogelijk inzicht wil bieden in het proces. Informatie die vereist is van de klanten is hierdoor niet op te halen. Dit kan ervoor zorgen dat er aspecten binnen het onderzoek vanwege deze beperking buiten beschouwing worden gelaten.
- De voorwaarde bij de medewerking van medewerkers voor het leveren van informatie is dat het op zo'n efficiënt mogelijk manier wordt uitgevoerd. Doordat er ruim honderd

studenten actief zijn binnen de organisatie met afstudeeropdrachten of stages moeten de werknemers niet voortdurend gestoord worden bij de dagelijkse werkzaamheden. Indien mogelijk heeft het de voorkeur om meerdere onderwerpen in één afspraak te bespreken in plaats van losse afspraken.

1.3.4 Onderzoeksmethodologie

Het onderzoek wordt getypeerd als een kwalitatief onderzoek waarin er nieuwe kennis wordt vergaard over productiviteit. In de probleemstelling en deelvragen is dit aspect te herleiden. De vragen zijn voornamelijk gericht op het doen van literatuuronderzoek en nieuwe theorievorming. Er is inzicht gewenst in de achterliggende argumenten en gedachtegangen van de indicatoren. Het hoofddoel van het onderzoek is niet om praktische problemen op te lossen, maar om inzicht te krijgen in verschillende interpretaties en opvattingen met betrekking tot productiviteit en de verbetering hiervan. Door middel van literatuuronderzoeken, interviews, een enquête en brainstormsessies is de benodigde informatie verkregen.

Literatuuronderzoek

Allereerst wordt er een systematisch literatuuronderzoek uitgevoerd om aan te geven wat binnen het onderzoek de productiviteit in de Agile Scrummethodiek betekent (zie Bijlage D – Literatuuronderzoek). Dit literatuuronderzoek wordt aan de hand van twee artikelen vormgegeven: ‘Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review’ (Tranfield, Denyer, & Smart, 2003) en ‘Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review’ (Webster & Watson, 2002). Het hoofdthema van het onderzoek is het verkrijgen van kennis en inzicht in de productiviteit. Het begrip productiviteit kent vele definities en dient daarom verder onderzocht te worden. Het is van belang dat er zo min mogelijk ruimte is om een eigen interpretatie aan het woord te geven. Het doel is dat het begrip productiviteit helder gedefinieerd is. Aan de hand van verschillende wetenschappelijke artikelen worden interpretaties van auteurs met elkaar vergeleken. Uiteindelijk resulteert dit in één definitie van het begrip productiviteit en wordt er hiermee antwoord gegeven op de vraag: ‘Wat betekent productiviteit binnen de Agile Scrummethodiek?’.

Ten tweede wordt er gekeken naar de factoren van invloed zijn op de productiviteit. Met behulp van literatuuronderzoek wordt er onderzoek gedaan en antwoord gegeven op de tweede deelvraag: ‘Welke factoren hebben invloed op de productiviteit van de ontwikkelteams?’. Tussen de organisatie en het Customer Board is er al een bijeenkomst geweest om de factoren in kaart te brengen, echter heeft dit niet tot voldoende kennis geleid. Om inzichtelijk te hebben welke kennis er ontbreekt en welke mogelijk verkeerde conclusies er zijn getrokken wordt er gebruik gemaakt van document-analyse. Er is gekozen voor deze kwalitatieve dataverzamelmethode, omdat deze techniek vooral verkennend van aard is. Een verkennende methode heeft als voordeel dat het inzicht geeft in het onderwerp en problematiek rondom de factoren. Hierdoor kan er een doelgericht literatuuronderzoek worden uitgevoerd. Dit houdt in dat er voldoende voorkennis van het onderwerp is waardoor er in de juiste richting onderzoek wordt gedaan naar de factoren. Het betreft hier beïnvloedbare factoren die toegepast kunnen worden op de Agile Scrummethodiek. Het doel van het literatuuronderzoek is dat er een totaaloverzicht komt van alle factoren die binnen het onderzoekskader van invloed zijn op de productiviteit.

Tot slot wordt er voor de beantwoording van de derde deelvraag: ‘Hoe kunnen de factoren van productiviteit gemeten worden?’ gebruik gemaakt van literatuuronderzoek. Het doel van dit onderzoek is om een overzicht te vormen van alle indicatoren waarmee de productiviteit te meten is. Door middel van brainstormsessies wordt er binnen de businessline in kaart gebracht wat er al wordt gedaan aan metingen. Samen met een lid van het coördinerende team wordt er een duidelijker beeld gecreëerd van de verschillende indicatoren en op welke wijze de teams ermee omgaan. Deze kennis wordt gebruikt op het moment dat de indicatoren met behulp van literatuuronderzoek worden geconcretiseerd.

Enquêtes

Om de relevantie van het onderzoek in kaart te brengen, wordt er onderzoek gedaan naar het belang bij het onderzoek. Om het belang van de opdrachtgever zo optimaal mogelijk te behartigen, is een duidelijk beeld hierbij noodzakelijk. Door een enquête (zie Bijlage C – Enquête

realiteit) af te nemen bij de personeelsleden die het meest relevant zijn voor het onderzoek wordt deze informatie verkregen. Dit zijn personen die na afloop van het onderzoek gebaat zijn bij het eindresultaat. Het betreft verschillende Scrum Masters en leden van het coördinerende team. In deze enquête worden bovendien vragen gesteld gerelateerd aan de hoeveelheid kennis en inzicht op het gebied van productiviteit. Het nadeel van een enquête als onderzoeksmethode is dat de respondent de achterliggende motivaties van het antwoord niet kan toelichten. Hierdoor zijn de vragen en antwoorden van een enquête als oppervlakkig te kwalificeren. Om de respondenten de mogelijkheid te geven om de antwoorden toe te lichten wordt een interview gehouden. Dit interview wordt verder toegelicht in het vervolg van de paragraaf.

Op basis van het theoretisch kader waarin de eerste twee deelvragen zijn beantwoord, is er een enquête bij de leden van de ontwikkelteams afgenomen om de vaardigheden te meten (zie Bijlage H – Beoordeling vaardigheden). Deze enquête bestaat uit vijftientig verschillende vaardigheden waar de respondenten zichzelf een score moeten geven op een schaal van 0 t/m 5. Het voordeel van een enquête is dat hiermee een grote groep respondenten bereikt wordt en dat het een snelle manier is om met lage kosten data te verkrijgen (Cooper & Schindler, Business Research Methods, 2014). Een groot nadeel van een enquête is dat de respondent onbewust of bewust verkeerde antwoorden geeft (Cooper & Schindler, Business Research Methods, 2014). Vanwege de beperking dat de teamleden zo min mogelijk belast mogen worden is ondanks het nadeel van foutieve antwoorden, gekozen voor een enquête als onderzoeksmethode. Door anonimiteit te garanderen en op een vertrouwelijke wijze met de gegevens om te gaan, wordt getracht de inbreuk op de betrouwbaarheid te minimaliseren.

Interviews

Zoals hierboven is beschreven, wordt er onderzoek gedaan naar het belang van het onderzoek. Met behulp van een open-interview wordt de mogelijkheid gegeven om de antwoorden van de enquête toe te lichten. Deze vorm van interviewen biedt de kans om het verloop van het gesprek volledig te laten bepalen door het gesprek dat volgt. In deze interviewvorm worden door de gesprekpartners hetzelfde doel nagestreefd, maar vooraf zijn er geen specifieke vragen geformuleerd. Hierdoor kan er meer en gevarieerdere data verkregen worden over aspecten die bij een gestructureerd interview mogelijk niet aan bod komen (Cooper & Schindler, Business Research Methods, 2014). Om de belangrijkste respondent de mogelijkheid te geven om de antwoorden toe te lichten is er gekozen voor een open-interview (zie Bijlage G – Interview belang van het onderzoek). Deze respondent is lid van het coördinerende team, omdat dit team het meeste belang bij het onderzoek. Vooraf wordt de geïnterviewde geïnformeerd dat het een open-interview betreft met als onderwerp: ‘het belang van het onderzoek’. Door een enquête en een interview te gebruiken als onderzoeksmethoden wordt er geacht instaat te zijn om gegronde conclusies te trekken uit de resultaten van deze methoden.

Op basis van de literatuuronderzoeken is naar voren gekomen dat de bedrijfswaarde invloed heeft op de productiviteit. Door middel van een interview met de Product Owner van het coördinerende team wordt in kaart gebracht wat er wordt verstaan onder bedrijfswaarde. De respondent die wordt geïnterviewd is verantwoordelijk voor het bepalen van de bedrijfswaarde die wordt geleverd door de ontwikkelteams. Om tot in detail informatie te verkrijgen is er gekozen voor een semigestructureerd interview. Er zijn vooraf enkele vragen vastgesteld waar een antwoord op verwacht wordt, maar er is ook de mogelijkheid om antwoorden verder toe te lichten (Cooper & Schindler, Business Research Methods, 2014). Het doel van het interview is om een valide beschrijving te geven van de verschillende aspecten die bij de organisatie de bedrijfswaarde bepalen.

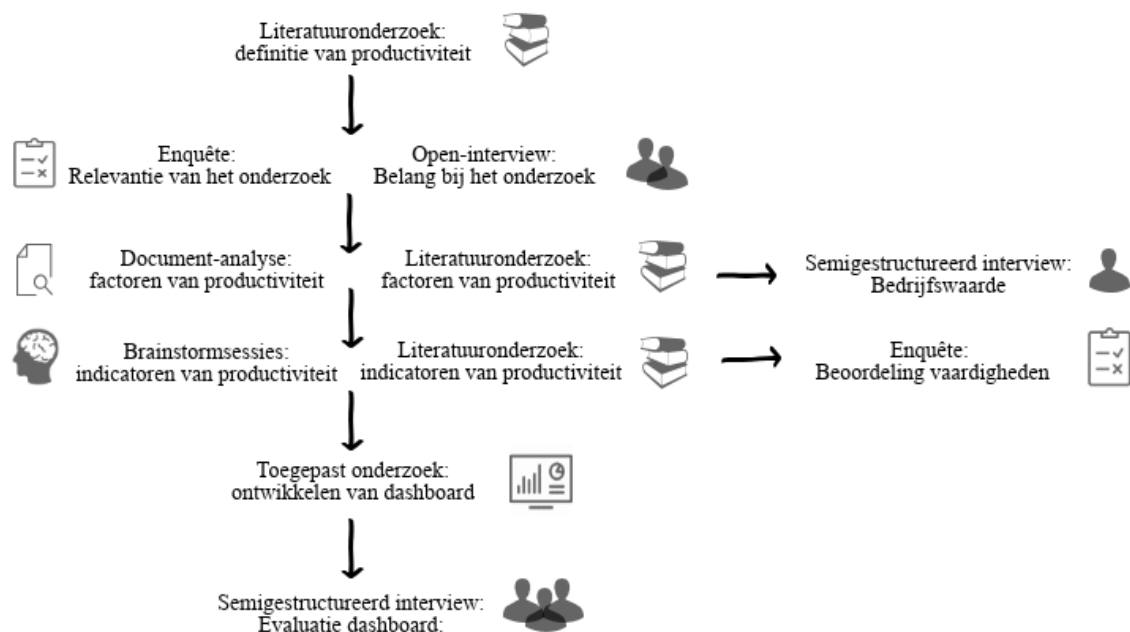
De evaluatie van het dashboard wordt door middel van een semigestructureerd interview vormgegeven (zie Bijlage K – Interview evaluatie dashboard). Bij deze vorm van interviewen worden de vragen vooraf op een algemenere wijze geformuleerd. Bij dit interview worden de eisen van de opdrachtgever gebruikt als onderwerpen van interview, maar hier zijn geen gedetailleerde vragen bij geformuleerd. Het voordeel hiervan is, is dat de interviewer de mogelijkheid heeft om door te vragen op interessante uitspraken van de respondent. Het nadeel van een semigestructureerd interview is dat het een lagere validiteit heeft dan bijvoorbeeld een

gestructureerd interview. Om deze reden wordt het interview niet alleen nadrukkelijk gevalideerd bij de respondent maar ook bij de Delivery manager van het coördinerende team.

Toegepast onderzoek

Om de laatste deelvraag te beantwoorden wordt er geen verdere informatie verzameld. De informatie die is verkregen in de beantwoording van de voorgaande vragen wordt toegepast in de tool die volgt uit de beantwoording van de deelvraag: ‘Op welke wijze kunnen de indicatoren van productiviteit weergegeven worden?’. In het dashboard wordt het voor zowel het coördinerende team als de ontwikkelteams inzichtelijk wat de meetresultaten zijn. Met het dashboard wordt het voor het coördinerende team bovendien overzichtelijk wat de verbeterpunten zijn voor de teams.

In Figuur 4 is een visualisatie gegeven van de wijze waarop de verschillende onderzoeksmethoden elkaar opvolgen in het verloop van het onderzoek.



Figuur 4: Visualisatie van de onderzoeksmethoden

1.4 Praktische en wetenschappelijke relevantie

Er wordt in dit onderzoek onderscheid gemaakt tussen de praktische en wetenschappelijke relevantie. Allereerst wordt er ingegaan op de praktische verantwoording waarin de toegevoegde waarde voor de maatschappij is verwerkt. Vervolgens wordt er in het tweede gedeelte van deze paragraaf een beschrijving gegeven van de wetenschappelijke relevantie. Dit is de vorm van relevantie waarin de waarde voor de wetenschap naar voren komt.

1.4.1 Praktische relevantie

Dit onderzoek is van grote waarde voor een Agile Scrumorganisatie die wilt blijven ontwikkelen. Om als organisatie de productiviteit te meten is het wenselijk om transparant te maken wat er wordt verstaan onder productiviteit. De uitkomsten van dit onderzoek vergroot de kennis over productiviteit, de verschillende factoren en de indicatoren die hierbij van toepassing zijn. Hiermee kan de organisatie eenduidig zijn tegenover de werknemers wat er binnen de Scrummethodiek wordt verstaan onder productiviteit. Bovendien is de organisatie met behulp van het dashboard in staat om de productiviteit van verschillende teams te meten. Op basis van de meetresultaten kan de organisatie analyseren waar nog mogelijkheden zijn om de productiviteit te verbeteren. Vervolgens kan de organisatie samen met de personeelsleden vervolgstappen zetten om als organisatie te blijven ontwikkelen.

1.4.2 Wetenschappelijke relevantie

Op het gebied van de wetenschap is dit onderzoek zeker relevant te noemen. De bestaande gaten van kennis in het inzichtelijk maken van productiviteit binnen Agile Scrummethodiek worden aan de hand van dit onderzoek gedicht. In de wetenschap is er al veel onderzoek gedaan naar productiviteit, echter is de literatuur niet eenduidig wat productiviteit betekent binnen de Agile Scrummethodiek. Om productiviteit te verbeteren is het van belang dat er allereerst een wetenschappelijke definitie wordt gegeven van productiviteit. Dit onderzoek biedt deze definitie, waarmee er geen onduidelijkheid kan bestaan wat productiviteit betekent binnen de Agile Scrummethodiek.

De toegevoegde waarde van dit onderzoek is dat het in tegenstelling tot voorgaande onderzoeken en studies uitgaan van één definitie de bijpassende factoren en indicatoren onderzoekt. Vervolgens wordt er in hetzelfde wetenschappelijk onderzoek een dashboard ontwikkelt waarin deze verkregen informatie rechtstreeks wordt toegepast. Hiermee zijn de organisaties in staat om zowel de productiviteit van Scrumteams inzichtelijk te maken als het meten hiervan.

1.5 Validiteit en betrouwbaarheid

In het onderzoek worden er verschillende acties ondernomen om de validiteit en betrouwbaarheid van het onderzoek te waarborgen. In deze paragraaf wordt per onderdeel besproken wat deze acties zijn en waarom die worden genomen.

1.5.1 Validiteit

De validiteit heeft betrekking op de vraag of de resultaten uit het onderzoek overeenkomen met de werkelijkheid (Swaen, 2017).

Om een onderzoek uit te voeren die daadwerkelijk de vraag beantwoord zoals dit verwacht wordt, is er gekozen voor een triangulatie onderzoek (Schindler, 2014). Dit houdt in dat er met behulp van verschillende methoden de onderzoeksvraag wordt beantwoord. De keuze voor een triangulatie onderzoek is op basis van de onderzoeksvragen gebaseerd. Het combineren van verschillende databronnen en theorieën vanuit het literatuuronderzoek kan de dataverzamelingsgeldigheid waarborgen.

De validiteit in de vragenlijsten over de hoeveelheid kennis en het belang van het onderzoek wordt gewaarborgd door de gesloten vragen te stellen. Bovendien worden de vragenlijsten individueel ingevuld, waardoor de respondent tijdens het invullen niet beïnvloed kan worden door anderen. Er is bewust gekozen om de vragenlijst bij alle leden van het coördinerende team af te nemen, zodat er een compleet beeld van het coördinerende team gevormd kan worden. Het team bestaat uit slechts zes leden waardoor een steekproef binnen dit team geen valide uitkomst geeft.

De factoren en indicatoren die volgen uit het onderzoek moeten op alle teams toepasbaar zijn. Door opzoek te gaan naar teams die afwijken van de overige ontwikkelteams kan de uitkomst verfijnd worden, zodat alle teams meetbaar zijn. Uitzonderingen worden hiermee geëlimineerd.

Het ontwikkelde dashboard moet een geloofwaardig resultaat geven van de productiviteit. De koppeling van de onderzoeksresultaten met de waarheid wordt door middel van verificaties van de interviews gerealiseerd. Voordat de uitkomsten van de interviews geanalyseerd worden, vindt aan het eind van het interviews eerst een verificatie plaats. Er wordt geverifieerd of de resultaten uit het interview overeenkomen met de mening van de geïnterviewde. Hiermee worden mogelijke misvattingen van de interviewer direct gecorrigeerd, waardoor er geen foutieve informatie in het onderzoek verwerkt wordt.

De expliciteit van het onderzoek wordt gewaarborgd door de rode draad van het onderzoek telkens duidelijk naar voren te laten komen. Dit wordt gedaan door een passend model te kiezen in het theoretisch kader, het IPO-model. De onderzoeksvragen zijn geformuleerd als een stappenplan, waarin de beantwoording van deze vragen resulteren in het dashboard. Het is niet mogelijk om de vragen willekeurig te beantwoorden. Dit voorkomt dat de resultaten een lijst van thema's is zonder daartussen verbindingen te maken.

De externe validiteit dient zo gewaarborgd te worden. Dit houdt in dat de resultaten generaliseerbaar zijn voor een groter aantal ontwikkelteams. Op het moment dat er wisselingen binnen de teams plaatsvinden of nieuwe teams worden opgericht, kan het dashboard nog steeds gebruikt worden. Echter kan de validiteit in gevaar komen indien er zeer eigenaardige ontwikkelteams toegevoegd worden aan de meting. Het is mogelijk dat er bepaalde indicatoren dan minder betekenis hebben voor de productiviteit van desbetreffende teams.

1.5.2 Betrouwbaarheid

De betrouwbaarheid van het onderzoek heeft te maken met de controleerbaarheid en de repliceerbaarheid van het gehele onderzoek.

Om de betrouwbaarheid te waarborgen is het van belang dat er expliciete informatie wordt verschaft over de gebruikte methoden. Dit houdt in dat de afgenomen interviews en vragenlijsten inzichtelijk zijn voor derden. Bovendien worden alle uitgevoerde stappen van de methodes binnen het onderzoek duidelijk beschreven. Hierdoor is de lezer in staat om de uitgevoerde stappen te volgen die bijgedragen hebben aan het ontwikkelde dashboard.

De definitie van productiviteit heeft een grote invloed op de externe betrouwbaarheid. Wanneer de wetenschappelijke bronnen van het literatuuronderzoek op een andere manier geïnterpreteerd worden, kan dit resulteren in een andere definitie. Ditzelfde geldt voor de beantwoording van de overige deelvragen waarbij theorie door middel van literatuur is verkregen. Er is grondig onderzoek gedaan naar wetenschappelijke artikelen, echter kan dit niet garanderen dat hierbij door andere onderzoeker een andere interpretatie wordt gedaan. Desondanks wordt een verkeerde interpretatie door zorgvuldig verwijzen van bronnen geminimaliseerd.

1.6 Leeswijzer

In onderstaande tabel is de hoofdstukindeling schematisch weergegeven. De scriptie is opgedeeld in vijf verschillende hoofdstukken waarin de onderzoeksvragen van dit onderzoek worden beantwoord. Hoofdstuk 1 presenteert de probleemidentificatie. In dit hoofdstuk werd het handelingsprobleem geformuleerd en werd de probleemaanpak beschreven om dit probleem op te lossen. Het hoofdstuk ‘Theoretisch kader’ geeft antwoord op de eerste twee deelvragen van het onderzoek. Bovendien beoogt dit hoofdstuk een theoretische onderbouwing te geven voor de beantwoording van de derde deelvraag. Hoofdstuk 3 geeft aan de hand van deze onderbouwing antwoord op de derde deelvraag. De beantwoording geeft inzicht in de wijze waarop de factoren van productiviteit te meten zijn. In hoofdstuk 4 wordt een dashboard gepresenteerd hoe de indicatoren van productiviteit worden weergegeven. Tot slot geeft het hoofdstuk ‘Conclusie en aanbevelingen’ antwoord op de hoofdvraag en stelt steunend op deze conclusie meerdere aanbevelingen en suggesties op voor een vervolgonderzoek.

Hoofdstuk	Onderwerp
Hoofdstuk 1: Introductie	• Identificeren van het handelingsprobleem • Probleemaanpak formuleren
Hoofdstuk 2: Theoretisch kader	• Beantwoording deelvraag 1: Wat betekent productiviteit binnen de Agile Scrummethodiek? • Beantwoording deelvraag 2: Welke factoren hebben invloed op de productiviteit van de ontwikkelteams? • Theoretische onderbouwing beantwoording deelvraag 3: Hoe kunnen de factoren van productiviteit gemeten worden?
Hoofdstuk 3: Resultaten	• Beantwoording deelvraag 3: Hoe kunnen de factoren van productiviteit gemeten worden?
Hoofdstuk 4: Dashboard	• Beantwoording deelvraag 4: Op welke wijze kunnen de indicatoren van productiviteit weergegeven worden?
Hoofdstuk 5: Conclusie en aanbevelingen	• Hoofdvraag: Op welke wijze kan de organisatie kennis en inzicht krijgen om de productiviteit van de ontwikkelteams in de Agile Scrummethodiek te verbeteren?

Tabel 2: Hoofdstukindeling

2 Theoretisch kader

Om onderzoek te doen naar de factoren die van invloed zijn op de productiviteit van de Scrumteams, wordt er gebruik gemaakt van het IPO-model. Het model de productiviteit van teams als een functie van de inputfactoren, processen en output (Melo, Cruzes, Kon, & Conradi, 2012). In het eerste gedeelte van dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de eerste twee deelvragen van het onderzoek:

- Deelvraag 1: Wat betekent productiviteit binnen de Agile Scrummethodiek?
- Deelvraag 2: Welke factoren hebben invloed op de productiviteit van de ontwikkelteams?

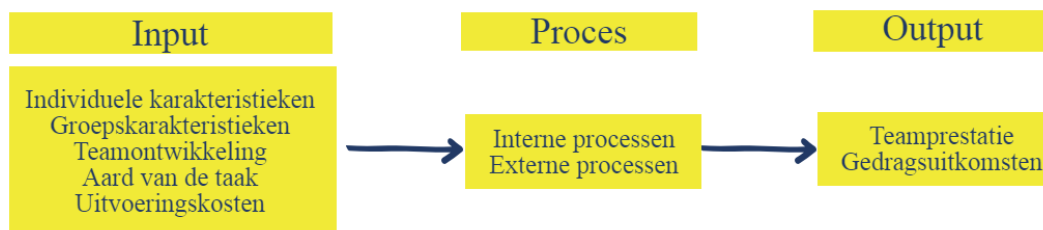
In de eerste paragraaf (zie paragraaf 2.1 en 2.2) staat het IPO-model centraal en op dit model is de beantwoording van bovenstaande deelvragen gebaseerd. In het tweede gedeelte (zie paragraaf 2.3) van het theoretisch kader wordt er een antwoord gegeven op de derde deelvraag:

- Deelvraag 3: Hoe kunnen de factoren van productiviteit gemeten worden?

Met behulp van theoretisch kader van de derde paragraaf wordt in het volgende hoofdstuk expliciet gemaakt hoe de verschillende factoren gemeten worden. Paragraaf 2.3 fungeert hiermee als theoretische onderbouwing voor de beantwoording van de derde deelvraag in hoofdstuk 3.

2.1 Het IPO-model

In Figuur 5 zijn de drie categorieën van het IPO-model gevisualiseerd. Allereerst is er een inputcategorie waarin vijf verschillende factoren van productiviteit zijn beschreven: individuele karakteristieken, groepskarakteristieken, teamontwikkeling, aard van de taak en tot slot de uitvoeringskosten. Ten tweede zijn de factoren van het proces gecategoriseerd, de interne- en externe processen. De laatste categorie is de outputcategorie. Binnen deze categorie vallen de teamprestatie en de gedragsuitkomsten. De drie verschillende categorieën van het theoretisch model worden in de volgende deelparagrafen besproken.



Figuur 5: Het IPO-model

2.1.1 Input factoren

In het oorspronkelijke model van Melo, Cruzes, Kon & Conradi worden de inputfactoren verdeeld in vijf groepen: de individuele karakteristieken, groepskarakteristieken, fase van teamontwikkeling, de aard van de taak, organisatorische context en het toezichthoudende gedrag. Er is besloten de laatste twee groepen buiten beschouwing te laten in het onderzoek. Het organisatorische context is namelijk bij alle teams hetzelfde, omdat de teams werkzaam zijn bij dezelfde businessline van de organisatie. Bovendien wordt het toezichthoudende gedrag van de software-ontwikkelteams niet als aparte factor meegenomen in het onderzoek. Het toezichthoudende gedrag wordt als factor meegenomen in de individuele- en groepskarakteristieken.

2.1.1.1 Individuele karakteristieken

De individuele karakteristieken beschrijven de verschillende type teamleden van de ontwikkelteams. Hierbij kan gedacht worden aan kennis, vaardigheden en de persoonlijkheid van elk individueel teamlid. De teams binnen de Scrummethodiek zijn multidisciplinair samengesteld en zelfverantwoordelijk voor het leveren van het product. Er zijn drie verschillende Scrumrollen die vervuld moeten worden door het complete team: Product Owner, de Scrum Master en het Scrumteam. Een goede samenwerking binnen het team staat voorop, daarin moeten de individuele karakteristieken aansluiten bij de rollen. Een effectieve samenwerking hangt namelijk af van het gedrag van teamleden (Edwards & Tyson, 2011).

2.1.1.2 Groepskarakteristieken

In de multidisciplinaire teams beschikken de teamleden over specifieke vakkennis en vaardigheden die passen bij de functie. Echter is het van belang dat de leden ook over aanvullende vaardigheden beschikken, om de diversiteit binnen het systeem te versterken. Volgens Kolb is het goed om ook aandacht te besteden aan leerstijlen waar de teamleden niet over beschikken (Profcoaches, 2012). De diversiteit binnen het team kan bijdragen aan een vollediger en evenwichtiger uitvoering van de groepsprocessen (Mulder, sd).

Bovendien stelt de diversiteit de agile teams in staat om met minimale vertraging te reageren op de veranderingen in de omgeving (Nerur & Balijepally, 2007). Door de aanvullende vaardigheden van de diverse leden is het team in staat om optimaal te functioneren, zelfs op het moment dat meerdere teamleden ontbreken. De taken van de ontbrekende teamleden kunnen dan worden overgenomen door de aanwezige teamleden. Deze vorm van redundantie vergroot het vermogen om in te spelen op verandering in de complexiteit en omgeving (Nerur & Balijepally, 2007). Op grond van bovenstaande beweringen zijn de groepskarakteristieken als factor van productiviteit meegenomen.

2.1.1.3 Teamontwikkeling

De teamontwikkeling is een van de doelen die samenhangt met de Scrummethodiek. Er zijn verschillende modellen die de teamontwikkeling in kaart brengen, bijvoorbeeld: het Model van Schutz uit 1982, de niveaus van teamontwikkeling door Kormanski en Mozenter uit 1987 of het Teammodel van Tuckamn gepubliceerd in 1965. Effectieve agile teams beslissen zelf hoe ze hun werk doen, leren hiervan en verbeteren hun werkwijze continu. De retrospectieven in de Agile-techniek zijn erop gericht om elke sprint, een afgebakende tijdsperiode binnen de Scrummethodiek, verder te ontwikkelen. In een retrospectieve bijeenkomst aan het eind van een sprint kijken de teamleden terug op de manier van werken. Aansluitend op de retrospectieven definiëren de teamleden verbeteracties voor toekomstige sprints. Op basis van de noodzaak volgens de Agile methodologie om continu te verbeteren is de teamontwikkeling meegenomen in het model.

2.1.1.4 Aard van de taak

De ontwikkelteams verschillen op basis van bovenstaande karakteristieken, echter verschillende de uit te voeren taken van de teams ook van elkaar. De aard van de taak kan op verschillende aspecten verschillen, bijvoorbeeld: het taakontwerp, de taakduur en de taakafhankelijkheden. De Product Owner beheert de Product Backlog. De Backlog is een lijst met alle taken die door de ontwikkelteams worden uitgevoerd. De teams moeten voldoende zelfsturend zijn om te bepalen welke taken men moet uitvoeren, waarbij aan het einde van elke sprint de resultaten worden getoond. Bovendien zijn de taken zo ingericht dat de teams multidisciplinair kunnen werken aan het voltooien van de taken.

2.1.1.5 Uitvoeringskosten

De kosten van de te ontwikkelen functionaliteiten gelden als input binnen het model. Deze factor behoorde oorspronkelijk niet tot het model van Melo, Cruzes, Kon en Conradi uit 2012 (Melo, Cruzes, Kon, & Conradi, 2012), maar is uitgaande van interne besprekingen bij de organisatie en uitspraken van Scrum Alliance wel toegevoegd. Vertegenwoordigers van dit bedrijf stellen namelijk dat “Wanneer u uw uitvoeringskosten verlaagt, verbetert u uw marge en verlaagt u de terugverdientijd van uw investering.” (ScrumAlliance, 2015). Door de terugverdientijd te verlagen is er mogelijk weer extra capaciteit beschikbaar om nieuwe functionaliteiten te leveren.

2.1.2 Proces

In het theoretisch model wordt de procescategorie verdeeld in de interne- en externe processen.

2.1.2.1 Interne processen

De interacties tussen de teamleden, andere ontwikkelteams en klanten hebben directe invloed op de prestaties van het team (Yeatts & Hyten, 1998). Binnen de Scrummethodiek wordt er een sprint gehouden, een afgebakende tijdsperiode van ongeveer twee tot vier weken. Een sprint bestaat uit het maken van een planning, een review en een retrospectieve meeting. Om inzicht te verkrijgen in de uitgevoerde taken tijdens de sprints wordt er dagelijks een Daily Scrum gehouden waarin de voortgang wordt besproken (Wat is Scrum?, 2018). De Scrummethoden richten zich op mensen, samenwerking en hun interacties. Door agile werkwijzen kunnen al die processen een grote invloed hebben op de teamproductiviteit (Melo, Cruzes, Kon, & Conradi, 2012). Om deze reden zijn de interne processen meegenomen in het model.

2.1.2.2 Externe processen

De processen buiten de organisatie worden gedefinieerd als de externe processen. Deze processen spelen zich af bij de klanten van de organisatie. Bij de externe processen kan er gedacht worden aan samenwerkingsverbanden met klanten en de onderhandelingsprocessen. Een klantproces geeft de route aan welke een klant heeft doorlopen tijdens de samenwerking met de organisatie. Dit houdt in hoe welke keuzes en processen er tijdens de ontwikkelperiode zijn doorlopen bij de klant. Vanwege de beperking dat er geen onderzoek mogelijk is bij klanten wordt deze factor niet verder meetbaar gemaakt in het vervolg van het onderzoek.

2.1.3 Output

De output van een agile Scrumteam wordt opgedeeld in de teamprestatie en de uitkomsten op het gebied van gedrag.

2.1.3.1 Teamprestatie

De prestatie van het team is het vermogen om software te leveren. De teamprestatie van Scrumteams kan beschouwd worden als de beoordeling van het vermogen van een team om het beoogde niveau van kosten, tijd en productkwaliteit te bereiken. Het team heeft een succesvolle prestatie behaald op het moment dat het gewenste kwaliteitsniveau, binnen de vastgestelde tijd- en kostenlimieten, wordt geleverd (Visser, Plaat, Nugroho, & Weimar, 2013). De bovenstaande indicatoren voor een succesvolle prestatie worden meegenomen in de bedrijfswaarde (zie paragraaf 2.3.2). Op basis van de geleverde hoeveelheid bedrijfswaarde wordt gemeten in hoeverre een succesvolle prestatie geleverd is.

2.1.3.2 Gedragsuitkomsten

De Scrum Master focust zich op de waardenprincipes die het gedrag van de teams sturen. Het gedrag van de teamleden wordt gebaseerd op de Scrum-waarden: focus, openheid, respect, moed en betrokkenheid. De teamleden moeten de vijf waarden toepassen om te kunnen voldoen aan de drie pilaren van Scrum: transparantie, inspectie en aanpassing (Doshi, 2016). Transparantie staat voor het tonen van de feiten zoals ze daadwerkelijk zijn. Iedereen streeft naar en werkt samen om het gemeenschappelijk doel te bereiken. Om knelpunten in deze weg naar het gemeenschappelijk doel inzichtelijk te maken, is inspectie van de vooruitgang een vereiste. Als de inspecteur inspecteert dat er aspecten buiten de aanvaardbare limieten afwijken, moet het proces worden aangepast (Doshi, 2016).

Op het moment dat de ontwikkelteams samenwerken aan één gemeenschappelijk doel, het generieke product, volgt bijvoorbeeld betrokkenheid (Moe, Dingsøyr, & Dybå, 2009). Betrokken medewerkers brengen meer toegevoegde waarde voor de organisatie door hun vastberadenheid, proactieve ondersteuning en kwaliteitsbewustzijn in het bereiken van het collectieve doel (Smith, 2016). Doordat de vijf Scrumwaarden en de drie steunpilaren zijn verbonden aan het gedrag van de teamleden zijn de gedragsuitkomsten meegenomen in het kader.

2.2 Productiviteit

Het kader van het IPO-model is gebaseerd op verschillende inputkarakteristieken. Deze inputkarakteristieken worden door middel van groepsprocessen omgezet in output. De output wordt verdeeld in gedragssuitkomsten en de teamprestatie. Op basis van het IPO-model wordt de definitie van productiviteit gedefinieerd.

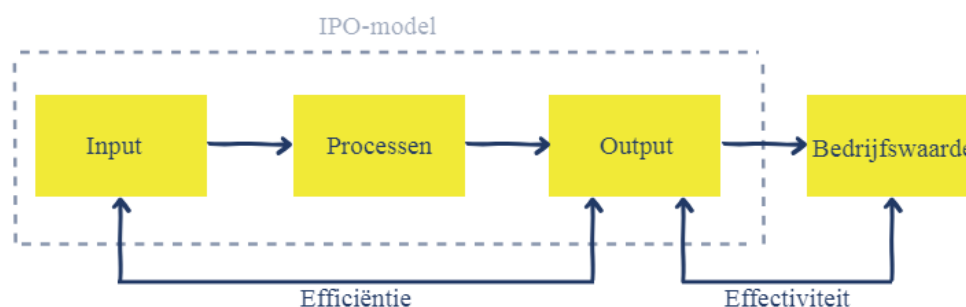
2.2.1 Achtergrondinformatie

Veel onderzoek naar het definiëren van productiviteit is al uitgevoerd. Desondanks is er niet een algemene definitie te geven van productiviteit. Dit komt allereerst doordat er verschillende factoren betrokken zijn bij de definitie van productiviteit. De meest voorkomende factoren zijn: teamgeschiktheid en ervaring, gebruik van middelen, kwaliteit, effectiviteit, softwareproduct complexiteit, projectbeperkingen en ontwikkelingstype (Trendowicz & Münch, 2009). Ten tweede hangt de definitie af van de context en perspectief waarbinnen er gekeken wordt (Tangen, 2005). Zo gaven Mahnič en Vrana (2007) de definitie van productiviteit als een verhouding tussen de toegevoegde waarde en de bijbehorende financiële kosten. Appello (2010) meet de productiviteit gebaseerd op de behaalde Story Points binnen een gegeven tijdsperiode. Deze twee artikelen zijn slechts twee voorbeelden van vele verschillende definities van productiviteit.

De context waarin dit onderzoek wordt uitgevoerd, is een productorganisatie die volgens de agile Scrummethodiek software ontwikkelt. In deze organisatie zijn de ontwikkelteams verantwoordelijk voor het leveren van de software. De wetenschap biedt echter nog geen algemene meetmethode om de productiviteit bij software-ontwikkelteams te meten. De variëteit van de verschillende aspecten belemmert het definiëren van een probleemaanpak en definitie van productiviteit van de teams.

2.2.2 Definitie van productiviteit

Om de productiviteit te definiëren wordt er gebruik gemaakt van meerdere wetenschappelijke bronnen. In deze bronnen wordt er uitspraak gedaan over de definitie van productiviteit en hoe het meetbaar is. Op basis van de gegeven definities is er één definitie gegeven waarin de context van de ontwikkelteams wordt meegenomen. Door middel van literatuuronderzoek is onderzocht welke karakteristieken invloed hebben op de productiviteit van deze teams. In Bijlage D – Literatuuronderzoek is dit literatuuronderzoek getoond. De belangrijkste bevinding uit het literatuuronderzoek is dat de productiviteit definieerbaar is als de samenhang tussen efficiëntie en effectiviteit (zie Figuur 6).



Figuur 6: De relatie tussen de efficiëntie, effectiviteit en het IPO-model

2.2.3 Effectiviteit

Effectiviteit is te omschrijven als de mate waarin de beoogde doelstellingen zijn gerealiseerd. Aan de hand van de prestaties, de medewerkerstevredenheid en levensvatbaarheid wordt de effectiviteit gedefinieerd (Hackman, 1987).

Ten eerste wordt de prestatie van het team aangegeven door de geproduceerde output van het team. De output van het team moet voldoende aan de prestatienormen van degene die de output ontvangen en/of beoordelen (Hackman, 1987). In het kader van de ontwikkelteams wordt de beoordeling van het product door het Customer Board uitgevoerd. De ontwikkelingen binnen een team hangen meestal meer af van de beoordeling van anderen, dan van de output van het team (Hackman, 1987).

De individuele karakteristieken en behoeftes die bij het uitvoeren van de werkzaamheden worden gebruikt, moet het vermogen van leden om samen te werken aan latere teamtaken behouden. Het kan zich voordoen dat teams opereren op een bepaalde wijze, waardoor de integriteit van het team als een uitvoerende eenheid wordt vernietigd. De tevredenheid van de teamleden moet per saldo eerder voldoen aan de behoeftes van groepsleden dan deze frustreren (Sundstrom, De Meuse, & Futrell, 1990).

De levensvatbaarheid van het team wordt beschreven door de bereidheid van het team om in de toekomst te blijven functioneren als team. Het betreft de minimale tevredenheid, deelname en bereidheid om samen te blijven werken als team (Sundstrom, De Meuse, & Futrell, 1990).

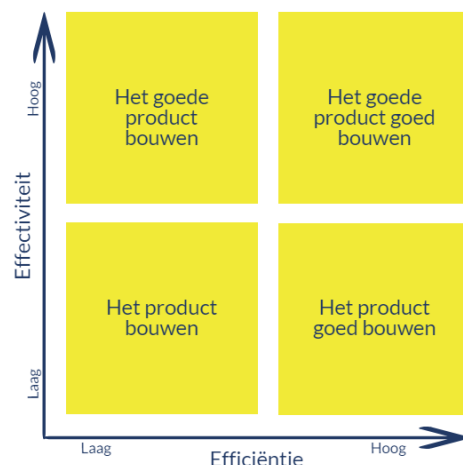
2.2.4 Efficiëntie

De efficiëntie van het ontwikkelteam is afgeleid van de hoeveelheid inspanningen van het team en de behaalde resultaten. Het is de relatie tussen enerzijds de nauwkeurigheid en volledigheid waarmee teamleden bepaalde doelen bereiken en anderzijds de middelen die worden besteed in het bereiken van deze doelen (Frøkjær, Hertzum, & Hornbæk, 2000).

De gebruikte middelen kunnen gecategoriseerd worden in drie groepen: financiële, personele en materiële middelen. Door een zo min mogelijke verspilling van diezelfde middelen tegen te gaan, kan er een hogere efficiëntie behaald worden. De efficiëntie van teams wordt vaak ten opzichte van een bepaalde norm vergeleken met voorgaande groepsprocessen (Ensie, 2018). De teams moeten aan het eind van een sprint een bepaald resultaat leveren. Als er in de volgende fase van het proces het team zich verder heeft ontwikkeld, kan de norm van het resultaat verhoogd worden. Het verhogen van de norm resulteert in een efficiënter manier van werken. Dit komt doordat er met dezelfde middelen een hoger resultaat geleverd kan worden (DNHS Business School, 2018).

2.2.5 Productiviteit matrix

Figuur 7 geeft een schematische samenvatting van de definitie van productiviteit. Op het moment dat de ontwikkelteams niet efficiënt zijn, kan het nog wel het goede product leveren aan de klant. Dit geldt ook in de tegenovergestelde richting, efficiënt werken kan resulteren in een product die niet de beoogde resultaten heeft behaald. Een ontwikkelteam die de maximale productiviteit realiseert, is in staat om het goede product op een goede wijze te bouwen.



Figuur 7: Schematisch weergave productiviteit

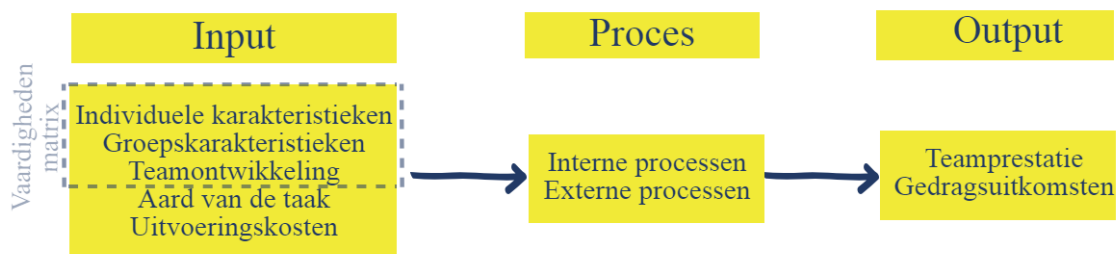
2.3 Factoren meetbaar maken

Deze paragraaf geeft een theoretisch onderbouwing voor het meetbaar maken van de productiviteit. Er wordt verdiept in vier verschillende meetinstrumenten waarmee de factoren meetbaar gemaakt worden. Het eerste meetinstrument is de vaardighedenmatrix waarmee een mogelijkheid wordt gegeven om inzicht te krijgen in de individuele- en teamkarakteristieken. Vervolgens wordt er met behulp van de bedrijfswaarde en Story Points twee meetinstrumenten besproken waarmee respectievelijk de factoren van effectiviteit en efficiëntie meetbaar zijn. Tot slot wordt er met behulp van de Balanced Scorecard Strategiekaart een tool gegeven om deze verschillende meetinstrumenten en factoren van het IPO-model te combineren. Het is bovendien ter controle of er geen belangrijke elementen ontbreken.

2.3.1 Vaardighedenmatrix

Binnen Agile methoden wordt de nadruk vooral gericht op de persoonsfactoren zoals vriendelijkheid, talent en vaardigheden. De teamleden moeten hierbij ook de vijf waarden waar Scrum op gebaseerd is toepassen: focus, openheid, respect, moed en betrokkenheid (Doshi, 2016). De individuele ontwikkeling van de teamleden uitgaande van deze eigenschappen is belangrijk, dit zorgt er namelijk voor dat teamleden in staat zijn om in de toekomst meer waarde te leveren (Cockburn & Highsmith, 2001). De Scrummethode legt aandacht op de menselijke problemen. Het is niet een kwestie van papierwerk reduceren en hopen dat al het andere op zijn plek valt. Om een ontwikkelaar te parafraseren: “Een kleine, rigoureuze methodologie kan er hetzelfde uitzien als de Agile methodologie, maar voelt niet hetzelfde aan.” (Cockburn & Highsmith, 2001).

In Figuur 8 is weergegeven dat de focus bij de vaardighedenmatrix op de individuele- en groeps-karakteristieken ligt. De matrix richt zich op het in kaart brengen van de diverse vaardigheden die aanwezig zijn bij de teamleden. Vervolgens wordt aan de hand van het totaaloverzicht inzicht verkregen in de groeps-karakteristieken van de teams. Op basis van deze twee factoren wordt er verdiept in de derde factor: teamontwikkeling. Dit wordt gedaan door inzichtelijk te maken welke vaardigheden nog extra ontwikkeling vereisen.



Figuur 8: Focusgebied van de vaardighedenmatrix binnen het IPO-model

2.3.1.1 Achtergrondinformatie

Wanneer de efficiëntie van een team laag is, kan dit voortkomen uit de karakteristieken binnen het team (zie paragraaf 2.1). Om de individuele karakteristieken en groeps-karakteristieken te bepalen wordt er gebruik gemaakt van een vaardighedenmatrix van Marcie MacRae van Gemba Academy. Hiermee wordt er een compleet overzicht verkregen van de beoordelingen van de ontwikkelteamleden op de benodigde vaardigheden gedurende het ontwikkelproces.

Op basis van de matrix kan het coördinerende team beoordelen of bepaalde teamleden nog extra training nodig hebben om verder te ontwikkelen. Deze trainingsmogelijkheden kunnen zowel intern als extern plaatsvinden. Als er interne personeelsleden de vaardigheden ver ontwikkeld hebben en in staat zijn om andere te trainen, ligt dit voor de hand binnen de Agile methodiek. Agile processen zijn er namelijk op gericht om zowel de individuele competenties als samenwerkingsniveaus te vergroten. Samenwerking wordt gedefinieerd als het actief samenwerken in de ontwikkeling van een product (Cockburn & Highsmith, 2001). Mocht er intern binnen de organisatie geen mogelijkheid zijn om desbetreffende vaardigheid verder te ontwikkelen, is er de mogelijkheid om via externe partijen de training aan te bieden.

Bovendien kan er met behulp van de matrix gekeken worden naar de variëteit in het team. De variëteit houdt in dat het team in staat is om in te spelen op afwezigheid van andere teamleden. Als uit de matrix blijkt dat de vaardigheden van de teamleden voornamelijk gericht zijn op de rol binnen het team, is het wellicht waardevol om ook aanvullende vaardigheden te trainen. Op het moment dat er teamleden ontbreken, kunnen deze taken dan eenvoudig worden overgenomen door de overige leden. Hiermee wordt het vermogen om in te spelen op veranderingen in de complexiteit en omgeving vergroot. Door te focussen op de ontwikkeling van aanvullende vaardigheden, wordt er gericht op het genereren inzetbaarheidsopties van de teamleden. Hiermee zijn de teamleden ingebed met nieuwe technologische ontwikkelingen en kunnen zij inspelen op toenemende eisen van de klanten (Amitendu Palit, 2009).

2.3.1.2 De vaardigheden

In de ontwikkelteams zijn er verschillende rollen met bijpassende vaardigheden. De vaardigheden van de matrix zijn gesteund door een onderzoek van Bootla, Rojanapornpun en Mongkolnam (Bootla, Rojanapornpun, & Mongkolnam, 2015) samengesteld. Deze studie verdeelt de vaardigheden in twee subcategorieën: Technische vaardigheden, persoonlijke vaardigheden (zie onderstaande figuur).



Figuur 9: Categorieën van de vaardigheden

De teamleden van de vijf ontwikkelteams moeten zichzelf een beoordeling geven op de vaardigheden die, volgens het onderzoek van Bootla, Rojanapornpun en Mongkolnam, noodzakelijk zijn binnen een Scrumteam (zie Bijlage E – Vaardigheden). Op basis van het model van Dreyfus (Dreyfus, 2011) zijn er zes verschillende fasen van vaardigheid ontwikkeling gedefinieerd. Het oorspronkelijk model van Dreyfus is gebaseerd op vijf fasen van het menselijk leerproces. Echter ontbrak hierin een allereerst fase: onervaren. Deze fase houdt in dat het teamlid over geen enkele kennis beschikt hoe de vaardigheid wordt toegepast. De overige fasen van het menselijke leerproces zijn: beginner, gevorderd, competent, meester en expert. De uitwerking van deze fasen zijn beschreven in Tabel 10 van Bijlage E – Vaardigheden omschreven.

De multidisciplinaire samenstelling van teams vereist dat de vaardigheden niet aan één rol worden toegewezen in de matrix. Voor de ontwikkelteamleden is het van belang om over alle vaardigheden te beschikken in deze categorieën (Bootla, Rojanapornpun, & Mongkolnam, 2015). In welke mate de diverse rollen over de vaardigheden moeten beschikken, wordt in het vervolg van de paragraaf uitgewerkt.

1. **Technische vaardigheden** zijn de vaardigheden die direct gerelateerd zijn aan softwareontwikkelingsactiviteiten.
 - 1.1. Scrum vaardigheden zijn vaardigheden die gerelateerd zijn aan de Scrumprocessen. Het is wenselijk dat deze vaardigheden bij alle rollen in de gevorderde fase aanwezig zijn. De Scrumprocessen worden namelijk door alle leden uitgevoerd, waardoor vaardigheid hierin van toepassing kan zijn tijdens het ontwikkelproces. Van de Scrum Master wordt geacht in de expert fase te zitten omdat deze rol verantwoordelijk is voor het correct uitvoeren van de Scrumprocessen en regels.

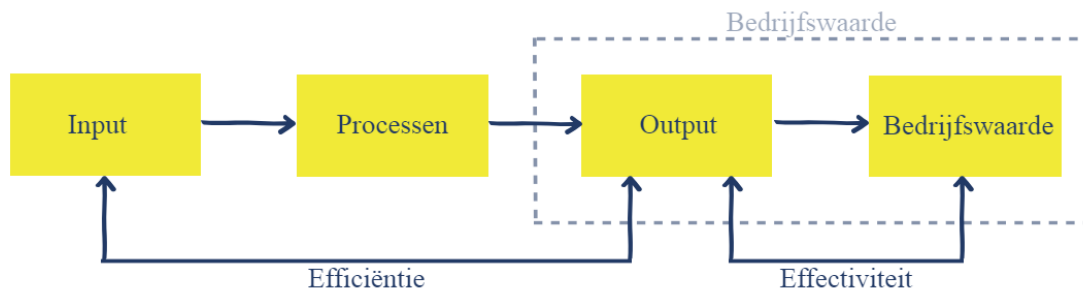
- 1.2. Praktische vaardigheden komen voort uit de Agile methodiek of praktijken die zijn overgenomen in de Scrum softwareontwikkeling. De tester wordt geacht hierin zeer vaardig te zijn, omdat dit vaardigheden zijn die tijdens het dagelijks werk gebruikt worden. Een wenselijke fase in het leerproces voor de tester is: meester of expert. Voor de overige rollen de beginnersfase de minimale gewenste fase.
- 1.3. Softwareontwikkelingsvaardigheden zijn de specifieke vaardigheden die noodzakelijk zijn voor de ontwikkeling van software. Deze vaardigheden zijn voor het gehele ontwikkelteam vereist, omdat zij samen verantwoordelijk zijn voor het ontwikkelen van software. Het is dus vereist dat er minimaal één lid van het ontwikkelteam beschikt over de software-ontwikkelingsvaardigheden. De vaardigheden unittesten en debuggen zijn bijvoorbeeld specifieke vaardigheden die gericht zijn op de tester binnen het ontwikkelteam. Terwijl object georiënteerd programmeren gericht is op de ontwikkelaar binnen het ontwikkelteam. De overige leden van het team worden geacht in de beginnersfase te zijn.
2. **Persoonlijke vaardigheden** zijn gericht op het werken met anderen, het managen van teams en vaardigheden gerelateerd aan het individu. Om als een team te fungeren wordt geacht dat de persoonlijke vaardigheden goed ontwikkeld zijn. Een goede variatie hierin is van belang om van elkaar te kunnen leren en als team en individu verder te ontwikkelen. Het is gewenst dat er gemiddeld genomen een gevorderde of competente leerfase aanwezig is binnen het team. Op het moment dat er teamlid beginner is in een vaardigheid wordt verwacht dat hier tegenover een expert binnen het team aanwezig is. Dit zorgt ervoor dat de beginner zich verder kan ontwikkelen door sturing van de expert.

2.3.2 Bedrijfswaarde

Het eerste principe van het Agile Manifesto is als volgt: “Onze hoogste prioriteit is om de klant tevreden te stellen door vroeg en continu waardevolle software te leveren” (zie 3.4.2.5 Innovatiegraad). De medeoprichter van het Scrum-raamwerk voor Agile ontwikkeling en ondertekenaar van het Manifesto, spreekt van: “Scrums aandringen op het leveren van complete toename van bedrijfswaarde.” (Schwaber, 2009). Een andere ondertekenaar van het Agile Manifesto verklaart dat “Agile projecten niet worden beheerst door conformiteit aan het plein, maar door conformiteit aan de bedrijfswaarde. In de uiteindelijke analyse, is de kritische succesfactor voor elke methode of het helpt om klantwaarde te leveren” (Highsmith, 2002). Er wordt door de oprichters en ondertekenaars gesproken over bedrijfswaarde, maar de definitie van bedrijfswaarde blijft dubbelzinnig en onduidelijk. Desondanks wordt het in de Agile Scrummethodiek wel benoemd als een van de belangrijkste factoren in het prioriteren van context. “Het gaat niet om het uitvoeren van meer werk in minder tijd: het gaat om meer waarde creëren met minder werk.” (Agile Scrum Group, sd).

Verschillende Agile praktijken zoals bijvoorbeeld de Backlog prioritering en de Scrumplanning zijn afhankelijk van de taken die op basis van de bedrijfswaarde zijn gekozen. Er wordt geacht dat ontwikkelteams weten wat de waarde is van deze verschillende aspecten. De meest gemaakte fout door onderzoekers is dat zij concluderen dat bedrijfswaarde voornamelijk afhangt van het financiële aspect. Echter blijkt in werkelijkheid, dat dit een te beperkte definitie is van bedrijfswaarde. Het onderzoek van Racheva (Racheva, Daneva, Sikkil, & Buglione, 2010) is een duidelijk voorbeeld waarin deze misvatting naar voren komt. Het draait niet alleen om het financiële aspect, maar ook aspecten zoals het klantperspectief, de medewerkerstevredenheid of de groei van competenties zijn van belang.

Om de effectiviteit van de verschillende ontwikkelteams te bepalen wordt er gekeken naar het verband tussen de output en de geleverde bedrijfswaarde (zie Figuur 10).



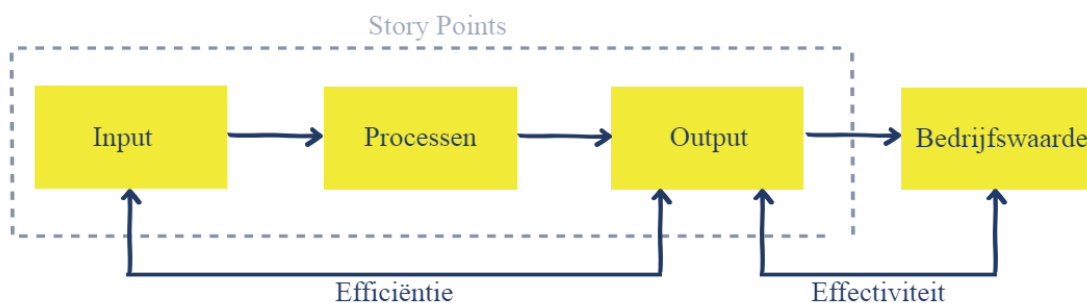
Figuur 10: Focusgebied van de bedrijfswaarde binnen het IPO-model

2.3.3 Story Points

Een story point is een abstracte en relatieve eenheid die door alle ontwikkelteams wordt gebruikt. De inschatting van de Story Points moet onafhankelijk zijn van de teamleden en hun vaardigheden (Erdoğan, Pekaya, & Gök, 2007).

De teams geven alle taken op de Product Backlog een Story Point waarde ten opzichte van een referentietaak. Dit is een taak waarop de inschattingen van Story Points zijn gebaseerd. Aan het begin van een sprint bepaalt het team samen welke items zij aan het eind van de sprint gaan opleveren. Na de bepaling van het aantal Story Points start de sprint. Uiteindelijk kan er aan de hand van de input die gebruikt is voor het aantal geleverde Story Points de efficiëntie gemeten worden (zie Figuur 11).

Het gevaar bij het gebruik van een meetwaarde is dat het personeel uitgaande van deze meetwaarde de functies uitvoeren. Er alles aan doen om een zo hoog mogelijke score te behalen en geen rekening houden met andere werkvelden, wordt het Hawthorne effect genoemd.



Figuur 11: Focusgebied van de Story Points binnen het IPO-model

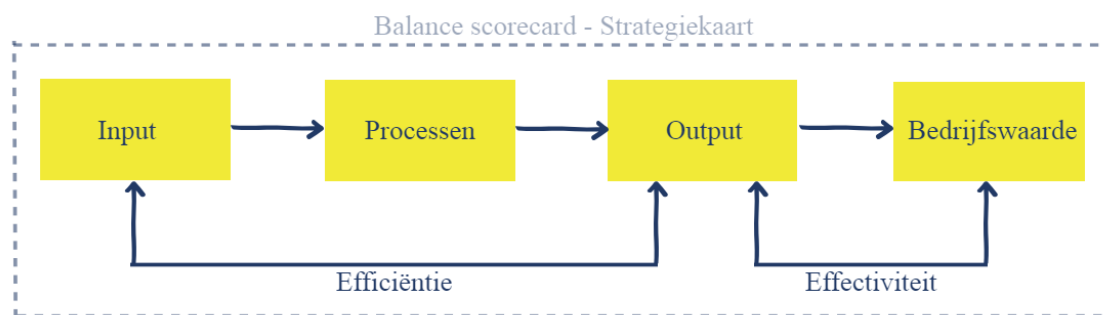
2.3.3.1 Hawthorne effect

Tijdens de Hawthorne studies (10 mei 1927 – 4 mei 1933) deden de wetenschappers E. Mayo en F. Roethlisberger onderzoek in de Hawthorne-fabrieken. Zij onderzochten wat het effect was van veranderingen in de arbeidsomstandigheden op de arbeidsprestaties, gericht op de efficiëntie van hun werk. Om de effecten van het onderzoek te achterhalen, werd er gewerkt met twee verschillende groepen. Bij de eerste groep, de controlegroep, werden er geen veranderingen gedaan aan de arbeidsomstandigheden. Bij de tweede groep, de onderzoeksgroep, werden de arbeidsomstandigheden wel aangepast. Bij beide groepen werd vervolgens de output geregistreerd. Uiteindelijk constateerden de wetenschappers dat de output van de twee groepen beide eenzelfde stijgend outputpatroon vertoonde (Akkers, 2015). Zij vonden het merkwaardig, omdat dit totaal niet overeenkwam met de logisch beredeneerde hypothese. Het bleek dat de betrokken arbeiders uit de controle- en onderzoeksgroep de belangstelling van de onderzoekers als zeer motiverend en stimulerend ervaarden (Akkers, 2015). Hierdoor presteerde iedereen beter, ondanks dat er geen aanpassingen werden gedaan aan de arbeidsomstandigheden. De onderzoekers hebben geconcludeerd dat op het moment dat je controlegroep op de hoogte is van bepaalde metingen, zij vanuit de emotionele belevenissen automatisch proberen om een hoger resultaat te behalen (Akkers, 2015).

Als er op basis van Story Points gemeten wordt, is het gevaar dat de ontwikkelteams ook op grond van emotionele belevens een hoger resultaat proberen te behalen (Kejzlar, 2016). Het risico is dat de inschattingen van de Backlogitems geleidelijk verhoogd worden. Een andere keerzijde kan zijn dat het team zich minder gaat focussen op de kwaliteit, waardoor er in de toekomst mogelijk meer bugs ontstaan (Kejzlar, 2016). Bovendien kan het binnen verschillende teams leiden tot een competitie, waardoor de samenwerking verslechterd (Kejzlar, 2016). Om te voorkomen dat het Hawthorne effect invloed heeft op de resultaten, moet bij het meetbaar maken van de factoren in paragraaf 3.3 hier rekening mee worden gehouden.

2.3.4 Balanced Scorecard - Strategie Kaart

Deze paragraaf geeft informatie over de Balanced Scorecard. Deze prestatiestatistiek is geïntroduceerd door Dr. Robert Kaplan en Dr. David Norton in 1992. Het werd voor het eerst gepubliceerd in een Harvard Business Review artikel: The Balanced Scorecard – Measures that Drive Performance (Kaplan & Norton, 1992). De Strategie Kaart is een veelgebruikte strategie- en prestatie management tool en wordt gebruikt om doelstellingen op de lange termijn te behalen. De strategiekaart wordt binnen dit onderzoek in paragraaf 3.3 gebruikt. In deze paragraaf worden de factoren van het IPO-model, de bedrijfswaarde en definitie van productiviteit hierin gevisualiseerd. Deze visualisatie is ter controle of er rekening is gehouden met alle perspectieven van de Strategiekaart. Om de productiviteit te blijven verbeteren is het van belang dat er geen ontbrekende perspectieven zijn. In Figuur 12 is weergegeven dat de Strategiekaart zicht richt op efficiëntie, effectiviteit en de bedrijfswaarde.



Figuur 12: Focusgebied van de Strategiekaart

2.3.4.1 De keuzeafweging

Er zijn diverse mogelijkheden om strategische plannen te maken. Verschillende concepten om de strategie te plannen zijn: Porter's 5-Forces (Porter, 1998), STEEP-analyse: Sociaal, Technologisch, Economisch, Omgeving en Politiek (Selznick, 1957), SWOT-analyse: Sterktes, Zwaktes, Kansen en Bedreigingen (Selznick, 1957), PMI-analyse: Plus, Min en Interessant (Bono, 1982) en de "Red and Blue Ocean strategieën" (Kim & Mauborgne, 2004). Dit zijn bruikbare methodes om de strategisch te plannen. Er is altijd ruimte voor verbeteringen en organisaties investeren dan ook jaarlijks aanzienlijk veel middelen om concurrentievoordeel te behalen. Voor het grootste gedeelte wordt de beoogde concurrentievoordeel ook behaald met deze hiervoor beschreven methodes (Armitage & Scholey, 2006).

Desondanks is er een grote scheiding tussen de formulering van de strategische plannen en de uiteindelijk uitvoering hiervan. Het vermogen om de missie en kernstrategieën daadwerkelijk om te zetten in uitvoerbare vervolgstappen die de doelen bereiken, is lastiger dan de huidige literatuur over strategisch plannen doet suggereren. (Armitage & Scholey, 2006). De Chief Executive Officer (CEO) van Honeywell International en auteur van "Execution, the Discipline of Getting Things Done" (Bossidy, 2002) schreef "Meestal is tegenwoordig het verschil tussen een bedrijf en zijn concurrent het vermogen om uit te voeren. ... Uitvoering is de grote ongegronde kwestie in de zakenwereld van vandaag. De afwezigheid van uitvoering is het grootste obstakel voor succes en de oorzaak van de meeste teleurstellingen die ten onrechte worden toegeschreven aan andere oorzaken".

David Norton, de bedenker van de Balanced Scorecard Strategiekaart, zegt hierover dat het onmogelijk is om iets uit te voeren wat niet te beschrijven is (Kaplan & Norton, The Strategy

Focused Organization, 2001). Volgens hem zijn er geen vergelijkbare taxonomieën om de strategieën te beschrijven en te communiceren. Er is onduidelijkheid over de aspecten waar de een bepaalde strategie zich op richt. Door middel van de Strategiekaart kan gecontroleerd worden in welke perspectieven de strategie zich richt en hoe de aspecten met elkaar samenhangen.

Met behulp van het gebruik van een strategiekaart is er een visualisatie ontworpen om de gedachte van de strategie in een bedrijf te versterken. In tegenstelling tot de strategisch concepten om de strategie te plannen, is het bedrijf met strategiekaart in staat om belanghebbenden de strategie te laten begrijpen. Bovendien zijn zij hiermee in staat om het ook daadwerkelijk te realiseren. De kaart is gebaseerd op een bekend spreekwoord: “een afbeelding zegt meer dan duizend woorden”.

2.3.4.2 Algemene informatie

De Strategiekaart is een prestatiestatistiek die wordt gebruikt in strategisch management voor het identificeren en verbeteren van verschillende interne functies van een bedrijf en de daaruit voortvloeiende externe uitkomsten (Investopedia, sd). “De Balanced Scorecard geeft topmanagers een snel maar alomvattend beeld van het bedrijf.” (Kaplan & Norton, 1992).

Vanuit vier verschillende perspectieven (zie Figuur 13) wordt er gekeken naar prestatie metingen:

- Kunnen we continu verbeteren en waarde leveren? (Ontwikkeling- en groeiperspectief)
- Hoe zien klanten het bedrijf? (Klant perspectief)
- Waarin moet het bedrijf uitblinken? (Intern perspectief)
- Hoe doen we het op het financiële gebied? (Financieel perspectief)

De Balanced Scorecard Strategiekaart minimaliseert de hoeveelheid informatie doordat er gefocust wordt op het minimaliseren van het aantal meetinstrumenten. Het voorkomt dat bedrijven te veel meetinstrumenten toevoegen en hiermee het overzicht verliezen. De Balanced Scorecard dwingt managers zich te concentreren op een handvol maatregelen die het meest kritiek zijn (Kaplan & Norton, 1992). De Scorecard laat zien of verbetering op een bepaald perspectief ten koste gaat van een ander perspectief en maakt inzichtelijk of er belangrijke perspectieven worden vergeten (Kaplan & Norton, 1992).

2.3.4.3 Ontwikkeling en groei

Het vermogen van een bedrijf om te blijven ontwikkelen, te innoveren en te leren houdt rechtstreeks verband met de waarde van het bedrijf (Kaplan & Norton, 1992). Het stelt het bedrijf in staat om de doelstellingen van de andere drie perspectieven te behalen. De doelstellingen van ontwikkeling en groei zijn de drijfveren om succes te behalen in die perspectieven (Kaplan & Norton, The Balanced Scorecard, 1996). De doelstellingen van het financiële-, klant-, interne-perspectief van de Scorecard onthullen grote gaten in de bestaande mogelijkheden van personeel, systemen en procedures. Om de gebreken op te vullen is het van belang dat bedrijven hierin investeren (Kaplan & Norton, The Balanced Scorecard, 1996). Vanuit het klantperspectief, personeel-gerichte metingen op het gebied van medewerkerstevredenheid, training en vaardigheden zijn vertaald in het perspectief van ontwikkeling en groei. De invloed van organisatorische procedures kunnen de afstemming van het personeel op het organisatorische aspect en de snelheid van ontwikkeling in het klantgerichte en interne proces onderzoeken (Kaplan & Norton, The Balanced Scorecard, 1996). Door de bedrijfsefficiëntie te verbeteren, kan een bedrijf nieuwe markten ontdekken en de inkomsten en marges vergroten (Kaplan & Norton, 1992).

2.3.4.4 Klant

De Scorecard vereist dat managers hun algemene missie op het gebied van klanten vertalen in specifieke maatregelen die de factoren weerspiegelen die van belang zijn voor de klanten. De zorgen van de klanten kunnen in vier verschillende categorieën verdeeld worden: tijd, kwaliteit, prestaties en kosten (Kaplan & Norton, 1992).

Het klantperspectief omvat de klanttevredenheid, klantbehoud, aantrekken van nieuwe klanten, winstgevendheid en het marktaandeel in de sectoren waar binnen de klanten zich bevinden. In dit perspectief wordt de waarde die het bedrijf aan de klanten levert bepaald (Kaplan & Norton, The Balanced Scorecard, 1996).

2.3.4.5 Intern

De klantgerichte maatregelen worden vertaald in maatregelen die het bedrijf intern moet uitvoeren om aan de verwachtingen van de klanten te voldoen. De prestaties komen voort uit de processen, beslissingen en acties die binnen de organisatie plaatsvinden. Het is de taak van de managers om zich te concentreren op de interne activiteiten waarmee er aan de behoeften van de klanten wordt voldaan. Typische onderwerpen binnen het interne perspectief zijn gericht op procesverbeteringen, kwaliteit optimalisatie en capaciteit benutting.

2.3.4.6 Financieel

Het financiële perspectief van de Balanced Scorecard geeft aan of de strategie, implementatie en de uitvoering van het bedrijf een bijdrage leveren aan de verbetering van de bedrijfsresultaten. Financiële doelen die veel voorkomen binnen organisaties zijn: de winstgevendheid, groei en de aandeelhouderswaarde (Kaplan & Norton, 1992). Sommige critici stellen dat financiële prestaties het resultaat zijn van operationele acties en financieel succes zou volgens hen het logisch gevolg zijn van een goede bedrijfsvoering. Kaplan en Norton zijn het niet eens met deze critici, zij bewaren dat een goed ontworpen financieel systeem de bedrijfsvoering eerder verbeterd dan remt (Kaplan R. S., Texas Eastman Company, 1989). De uitdaging is juist om te leren wat de koppeling is tussen de operationele acties en de financiën. (Kaplan & Norton, 1992).



Figuur 13: Perspectieven van de Balanced Scorecard

3 Resultaten

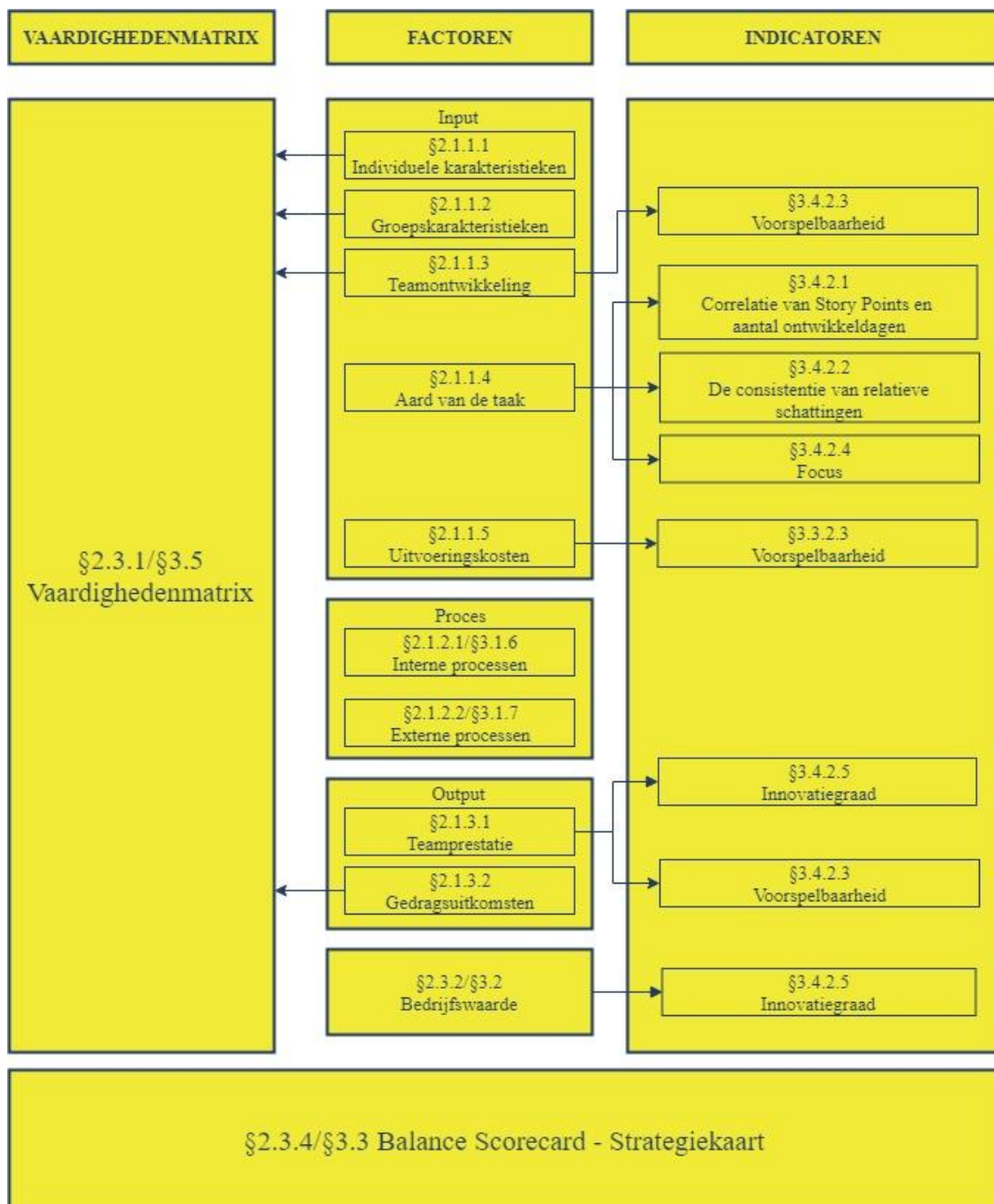
In dit hoofdstuk wordt er antwoord gegeven op de derde deelvraag:

- Deelvraag 3: Hoe kunnen de factoren van productiviteit gemeten worden?

In paragraaf 2.3 is er een theoretisch onderbouwing gegeven voor de beantwoording van deze vraag. Dit hoofdstuk richt zich op de daadwerkelijk beantwoording hoe de verschillende factoren uit het IPO-model te meten zijn. In de eerste paragraaf van het hoofdstuk worden de verschillende meetinstrumenten gegeven van de factoren. Vervolgens wordt er in de tweede paragraaf ingegaan op de bepaling van bedrijfswaarde voor een Agile Scrumteam. In de derde paragraaf wordt het IPO-model gecombineerd met de Strategiekaart, om hiermee de samenhang van de factoren te verduidelijken. Vervolgens worden de verschillende indicatoren beschreven waarmee de productiviteit te meten is. Het hoofdstuk wordt afgesloten in paragraaf 3.5 waarin het resultaat van de vaardighedenmatrix wordt gegeven.

3.1 Meetinstrumenten factoren

In deze paragraaf wordt vermeld met welke meetinstrumenten de factoren van de productiviteit uit het IPO-model worden gemeten. De verschillende factoren worden namelijk op verschillende wijze gemeten. Er wordt gebruik gemaakt van een vaardighedenmatrix en het dashboard wat in het vervolg van het onderzoek ontworpen wordt. Bovendien worden de factoren met betrekking tot het proces niet expliciet gemeten. In Figuur 14 op de volgende pagina is de samenhang tussen het theoretisch kader en de resultaten weergegeven.



Figuur 14: Samenhang de vaardighedenmatrix, de factoren en de indicatoren

3.1.1 Individuele karakteristieken

De invloed van de individuele karakteristieken worden niet gemeten in het dashboard. Deze karakteristieken worden door middel van een vragenlijst (zie Bijlage H – Beoordeling vaardigheden) onderzocht. De resultaten van de vragenlijst worden samengebracht in de vaardighedenmatrix. Deze personeels-gerichte meetinstrument moet een uitkomst bieden om een overzicht te geven en hiermee de sterktes te benadrukken en de zwaktes te verbeteren.

3.1.2 Groepskarakteristieken

Binnen de Scrummethodiek wordt er gewerkt met multidisciplinaire teams, waarbij de leden over specifieke vakkennis en vaardigheden beschikken. De vaardighedenmatrix richt zich niet alleen op de individuele karakteristieken, maar richt ze ook op de diversiteit binnen de teams. Het team wordt verwacht in staat te zijn om de taken van ontbrekende teamleden op te vangen. Door het realiseren van een compleet overzicht van vaardigheden binnen de ontwikkelteams, wordt er inzicht verkregen in de diversiteit van de teams.

3.1.3 Teamontwikkeling

Vanuit de Scrummethodiek is continu verbeteren een van de doelen die noodzakelijk is gedurende de softwareontwikkeling. De positieve teamontwikkeling op het gebied van productiviteit houdt in dat zowel de efficiëntie als effectiviteit van het team verbeterd. De ontwikkeling op het gebied van efficiëntie wordt gemeten aan de hand van de vaardighedenmatrix en het dashboard. Zoals eerder vermeld beschikt het coördinerende team met de matrix over een overzicht in de sterktes en zwaktes van de teams. Als het coördinerende team dit overzicht bekijkt, moet men prioriteren welke vaardigheden nog extra trainingen vereisen. In het teken van multidisciplinaire teams en onderlinge samenwerking ligt de voorkeur binnen de Scrummethodiek op interne trainingen. Op het moment dat deze mogelijkheid niet aanwezig is, moet het coördinerende team wellicht kijken naar externe begeleiding. Het dashboard heeft als doelstelling om niet alleen op efficiëntie maar ook op effectiviteit inzicht te geven in de ontwikkeling. Dit uit zich in indicatoren met betrekking tot de bedrijfswaarde.

3.1.4 Aard van de taak

In het IPO-model wordt er gesproken over de factor die verschillende aspecten van de taak omvat: aard van de taak. Deze factor bestaat uit het taakontwerp, de taakduur en de taakafhankelijkheden. Binnen de softwareontwikkeling is dit een bepalende factor, echter ligt deze rol niet geheel bij de ontwikkelteams. Het coördinerende team is verantwoordelijk om de eerste taakverdeling uit te voeren. Voor de klantwaarde geldt dat het coördinerende team hierover de volledige verantwoordelijkheid heeft, omdat zij het directe contact met de klant hebben. De mate waarin de ontwikkelteams inzicht hebben in het taakontwerp, taakduur en taakafhankelijkheden worden met behulp van consistentie in de inschattingen van het werk in kaart gebracht.

3.1.5 Uitvoeringskosten

Door de uitvoeringskosten als factor mee te nemen in de bepaling van productiviteit begunstigt dit het inzicht in welke mate de uitvoering van de taken de bedrijfsresultaten beïnvloeden. In het dashboard worden de uitvoeringskosten met behulp van de ontwikkeldagen in kaart gebracht. De ontwikkeldagen zijn gerelateerd aan de loonkosten van de teams. Aan de hand van deze dagen is het doel om een eerste bedrijfsanalyse van de uitvoeringskosten te geven vanuit het financiële perspectief.

3.1.6 Interne processen

Op het gebied van de interne processen zijn er binnen de organisatie een aantal standaardprocessen die uitgevoerd dienen te worden tijdens de sprint: de planning, review en een retrospectieve bijeenkomst. De maatregelen die op de klanten gericht zijn, dienen volgens de Scorecard te zijn ingericht in de hierboven genoemde processen. De teamprestaties komen voort uit de processen, beslissingen en acties die intern bij de organisatie plaatsvinden. Op basis van de teamprestatie worden er uitspraken gedaan over het interne proces. Dit proces wordt dus niet expliciet gemeten, maar vanuit de teamprestatie wordt hier een uitspraak over gedaan.

3.1.7 Externe processen

Vanuit de beperkingen in de onderzoeksmogelijkheden is het niet mogelijk om onderzoek te doen naar de externe processen. Gedurende het onderzoek is er geen toestemming gegeven om verder onderzoek te doen bij de klanten (zie paragraaf 1.3.3 Randvoorwaarden en beperkingen). Op basis van deze onderzoek beperking is besloten om de externe processen uit te sluiten.

3.1.8 Teamprestatie

Zoals vermeld in de omschrijving van teamprestatie hebben ontwikkelteams een succesvolle prestatie behaald als de software het gewenste kwaliteitsniveau, binnen de tijd- en kostenlimieten heeft. De bovenstaande indicatoren voor een succesvolle prestatie worden meegenomen in de bedrijfswaarde (zie paragraaf 3.2). Om te beoordelen of een team een succesvolle prestatie heeft geleverd wordt er gemeten hoeveel bedrijfswaarde er wordt geleverd. Hiermee kan in kaart worden gebracht of het gewenste kwaliteitsniveau is bereikt.

3.1.9 Gedragsuitkomsten

De gedragsuitkomsten komen in de analyse fase van zowel de vaardighedenmatrix als het dashboard naar voren. In deze fase wordt er geanalyseerd in hoeverre het personeel bereid is om ook daadwerkelijk vaardigheden te ontwikkelen. Op het moment dat bepaalde vaardigheden niet ver genoeg ontwikkeld zijn, moeten deze getraind worden. De bereidheid van het personeel om deze trainingen te volgen is een van de uitkomsten die in kaart gebracht wordt. Bovendien moet in het dashboard gekeken worden naar de bereidheid van de teamleden om extra taken op te pakken in de sprint als hiervoor capaciteit beschikbaar is.

3.2 Bedrijfswaarde

De omschrijving van effectiviteit is gegeven als de mate waarin de beoogde doelstellingen op het gebied van bedrijfswaarde zijn behaald. Om een optimale effectiviteit te bereiken is het van belang om de beoogde doelstellingen op deze verschillende categorieën te behalen.

3.2.1 Definitie

Ondanks het feit dat het woord bedrijfswaarde een centraal begrip is in de Agile Scrummethodiek, is de definitie ervan meestal niet duidelijk. In het literatuuronderzoek van Racheva (Racheva, Daneva, Sikkil, & Buglione, 2010) blijkt namelijk dat uit alle beoordeelde artikelen, slecht vijf artikelen ook daadwerkelijk een definitie van het begrip bedrijfswaarde definieert. In de overige artikelen bleek het begrip een ‘vanzelfsprekend begrip’. Zo gaf Patton (Patton, 2008) de definitie: “Bedrijfswaarde is iets dat winst oplevert voor de organisatie die de software betaald”. Rawsthorne (Rawsthorne, 2004) definieerde het als: “de zakelijke waarde wat het management bereid is te betalen”. Een ander tegenovergestelde definitie van de bedrijfswaarde is van Petit (Petit, 2007), hij stelt dat “bedrijfswaarde gebruikt moet worden als een communicatiemiddel, een middel waarmee het partnerschap tussen bedrijven en IT kan worden versterkt”. Om te definiëren wat er bij de organisatie wordt verstaan onder het begrip bedrijfswaarde is er een interview uitgevoerd met de Product Owner van het coördinerende team. Het interview wordt in deze sub-paragraaf samengevat en in ‘Bijlage F – Interview bedrijfswaarde binnen de organisatie is de volledige uitwerking gegeven van het interview.

3.2.2 Geldwaarde

De geschatte geldwaarde van de businesscase voor een bepaald kenmerk uitgedrukt in geldwaarde of punten. Dit zijn de financiële opbrengsten van de desbetreffende Epic. Een Epic is een omvangrijke taak die nog wordt opgedeeld in kleinere sub-taken. De waarde van een Epic is meestal het resultaat van de eerste bedrijfsanalyse.

3.2.3 Marktwaaarde

De marktwaaarde van een bedrijf is de potentiële verkoopprijs op de markt. Het is een indicatie van beleggers over de zakelijke vooruitzichten van het bedrijf (Investopedia, sd). Als een nieuwe functie ontwikkeld wordt, kan er gekeken worden naar de toegevoegde marktwaaarde voor de organisatie. Moccario Li Destri, Picone en Minà onderstreepten in 2012 (Li Destri, Picone, & Minà, 2012) het belangrijke verschil tussen het vermogen van bedrijven om waarde te creëren door middel van bewuste, strategische keuzes en strategieën, enerzijds, en de variaties in aandeelhouderswaarde op de markten anderzijds.

3.2.4 Technische waarde

Een bepaalde functie kan fungeren als basis voor een toekomstige functionaliteit. Deze functies zijn onvermijdelijk nodig om het doel van het product te bereiken. Echter leveren deze functionaliteiten niet noodzakelijkerwijs inkomsten of toegevoegde waarde op. Hierbij kan gedacht worden aan bug fixing, de introductie van ondersteuning voor nieuwe hardware type, de implementatie van algemene functies of eventuele kwaliteitsverbeteringen die de onderhoudskosten verlagen.

3.2.5 Competentie groei

Het beheersen van ontwikkelde competenties is een belangrijk factor om succes te bereiken in de ontwikkeling van software. Armour stelt dat kennis een van de belangrijkste onderdelen van softwareontwikkeling is (Armour, 2004). De veronderstelling van Armour wordt bevestigd door de Product Owner van het coördinerende team: “Het is belangrijk om te kijken of de medewerkers aan het eind van een sprint zijn gegroeid in hun vaardigheden. Het personeel moet zich kunnen ontwikkelen binnen de organisatie.” Het ontwikkelen van softwarefuncties die veel nieuwe kennis vereisen van ontwikkelteams is mogelijk minder winstgevend dan wanneer er software wordt ontwikkeld waarbij de kennis al aanwezig is. Desondanks kan het leren van nieuwe tools of technieken op het lange termijn wel van waarde zijn voor de organisatie.

3.2.6 Werknemerstevredenheid

In een onderzoek van Sharp en Robinson (Sharp & Robinson, 2004) komt naar voren dat agile methodes bijdragen aan de tevredenheid en motivatie van ontwikkelaars in hun werkomgeving. De tevredenheid en het welzijn van de werknemers kan gezien worden als een van de belangrijkste

succesfactoren. Dit is bevestigd door Melnik en Maurer (Melnik & Maurer, 2006). Bovendien stelt Bob Hartman, een gecertificeerd Scrum Trainer dat “Wanneer u uw personeel gelukkiger maakt, verbetert dit de klanttevredenheid, kwaliteit en productiviteit.” (ScrumAlliance, 2015). Bij de dagelijkse softwareontwikkeling heeft de medewerkerstevredenheid hiermee impact op de bijdrage van de bedrijfswaarde. Wanneer er geen rekening gehouden wordt met de tevredenheid van medewerkers, kan dit bovendien mogelijk leiden tot een hoger personeelsverloop. Het opleiden van personeel resulteert weer in hogere kosten en een lagere productiviteit.

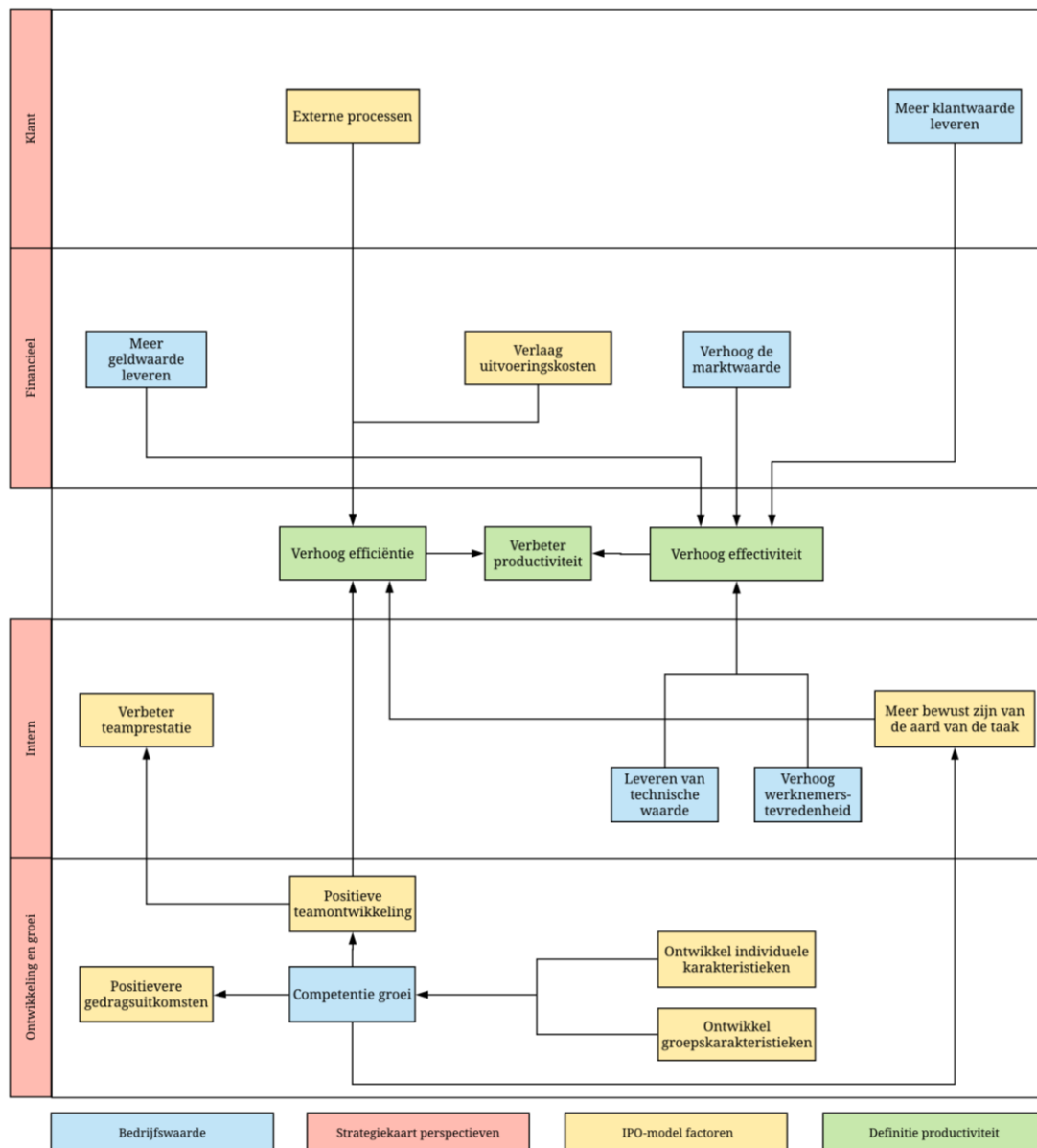
3.2.7 De klantwaarde

Tevredenheid van klanten is een van de belangrijke aspecten beschouwd binnen het bedrijfsleven, omdat tevreden klanten vaak terugkeren en doorgaan met samenwerken (Heidenberg, Weijola, Mikkonen, & Porres, 2012). De relevantie van klantwaarde wordt ook erkend door het coördinerende team. De Product Owner van het coördinerende team zei in het interview dat “kostenreductie, meer productie bij de klant en een mooiere, aantrekkelijkere en gebruiksvriendelijkere software voor de eindconsument zijn de drie belangrijkste factoren als het begrip bedrijfswaarde van bovenaf wordt geanalyseerd. Het is belangrijk dat functionaliteiten in Epics een bepaalde waarde opleveren voor de klant”, zie Bijlage F – Interview bedrijfswaarde binnen de organisatie.

3.3 IPO-model in combinatie met de Strategiekaart

In deze paragraaf wordt het IPO-model gecombineerd met de Strategiekaart. Deze strategie- en prestatie management tool is ontworpen om op de lange termijn doelstellingen te behalen. Binnen dit onderzoek is de doelstelling om in staat te zijn de productiviteit continu te verbeteren. Om te controleren of hierbij rekening is gehouden met alle perspectieven van de Strategiekaart zijn de factoren van het IPO-model, de bedrijfswaarde en definitie van productiviteit hierin gevisualiseerd. In Figuur 15 is weergegeven wat de samenhang is tussen de factoren ten opzichte van het verbeteren van productiviteit.

In onderstaande figuur zijn er vier verschillende kleuren gegeven aan de onderdelen binnen de Strategiekaart. Allereerst de lichtblauwe kleur die staat voor de verschillende aspecten van bedrijfswaarde, zoals deze in de voorgaande paragraaf zijn beschreven. Ten tweede de vier rode vakken aan de linkerkant van het figuur die de verschillende perspectieven van de Strategiekaart weergeeft: klant-, financieel-, intern- en het ontwikkeling en groeiperspectief. De theoretisch onderbouwing van deze perspectieven is gegeven in paragraaf 2.3.4. Ten derde is de gele kleur gegeven aan de factoren zoals in deze in het IPO-model naar voren komen. Dit zijn de factoren uit de drie categorieën: input, proces en output. Tot slot is de groene kleur gegeven aan de onderdelen die gerelateerd zijn aan het begrip productiviteit, zoals gedefinieerd in paragraaf 2.2.

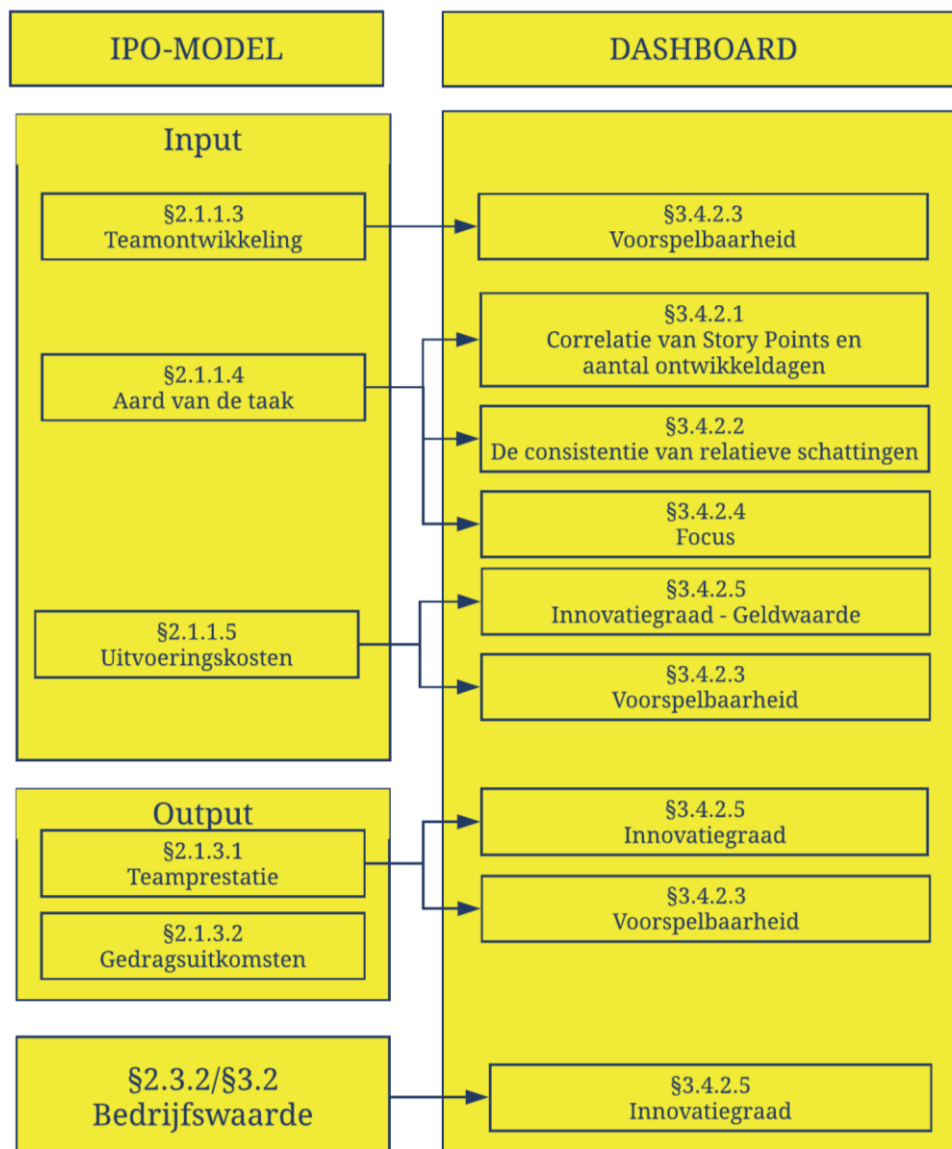


Figuur 15: Balanced Scorecard Strategieke kaart

3.4 Indicatoren

De factoren zoals beschreven in het IPO-model worden met behulp van indicatoren meetbaar gemaakt. In deze paragraaf zijn verschillende indicatoren beschreven die in het dashboard gemeten worden. De eerste indicatoren komen voort uit de Story Points die zijn gegeven aan de taken. Deze indicatoren meten de efficiëntie van het team. De laatste indicator heeft betrekking op de effectiviteit van de teams. In deze indicator wordt de hoeveelheid bedrijfswaarde dat is behaald gemeten. Het doel van de indicatoren is om samen met de vaardighedenmatrix het coördinerende team een duidelijk beeld te geven van de productiviteit. De samenhang van deze indicatoren met de factoren uit het IPO-model is weergegeven in Figuur 16.

Op basis van een onderzoek (Erdoğan, Pekkaya, & Gök, 2007) van Onor Erdoğan, Muhammed Emre Pekkaya en Halime Gök zijn er verschillende indicatoren geformuleerd. Dit onderzoek genaamd “More effective sprint retrospective with statistical analysis” had als doel om de productiviteit en kwaliteit van Agile Scrumteams te controleren en te verbeteren. Gesteund door het uitgevoerde theoretische kader is besloten om alleen de indicatoren van productiviteitsverbetering mee te nemen in het onderzoek. De andere indicatoren binnen dit onderzoek sluiten niet aan op het theoretisch kader en worden om deze reden buiten beschouwing gelaten. Voordat er verder wordt ingegaan op de indicatoren met betrekking tot Story Points wordt allereerst bepaald op basis van welke aspecten de Story Points worden toegekend bij de ontwikkelteams.



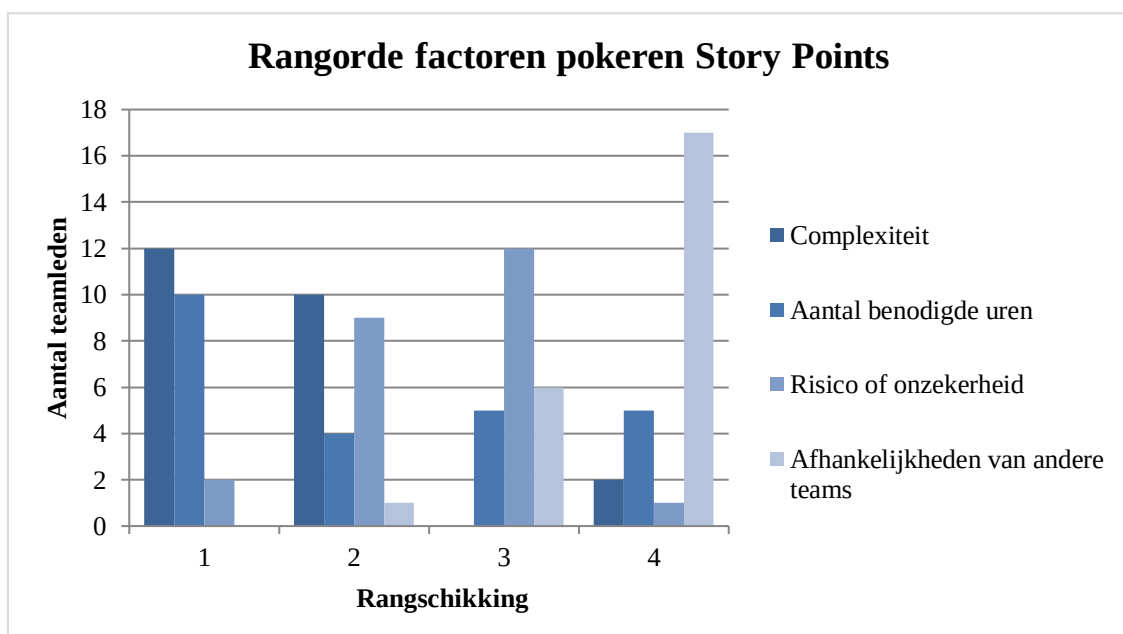
Figuur 16: Focusgebied van de dashboard indicatoren in het IPO-model

3.4.1 Aspecten bepaling van Story Points

De kans bestaat dat er op dit moment de Story Points op veel verschillende manieren worden toegekend door de verschillende teams. Vier belangrijke aspecten in de Scrummethodiek worden per ontwikkelteam geprioriteerd. Dit zijn de complexiteit, risico of onzekerheid, afhankelijkheden buiten het team en aantal benodigde uren. De teamleden worden individueel gevraagd om deze factoren te rangschikken bij het poken van Story Points. In Bijlage H – Beoordeling vaardigheden is de invultabel weergegeven waarin de teamleden gevraagd werden een rangschikking te maken van de aspecten. Op basis van het resultaat van deze tabel wordt er een uitspraak gedaan over de mate van uniformiteit in het poken van Story Points binnen de organisatie.

3.4.1.1 Teamleden onderling

Als het resultaat van de teamleden onderling wordt vergeleken, is er niet een éénduidig patroon te herkennen. De complexiteit wordt wel gezien als een zeer bepalende factor in het poken van Story Points. Het grootste gedeelte van de teamleden plaats de factor op de 1^{ste} of 2^{de} plek. De tweede factor van de legenda, het aantal benodigde uren, is meer verdeeld dan de complexiteit van taken. In Figuur 17 is te zien dat de leden de factor net als de complexiteit een belangrijke factor vinden, maar een stuk verdeelder zijn als het niet als belangrijkste factor wordt erkend. Op de overige drie rangen hebben de nagenoeg evenveel leden het aantal benodigde uren geplaatst. De derde factor met betrekking tot de risico of onzekerheid heeft een duidelijker patroon in onderstaand figuur. De factor is voornamelijk op de middelste twee rangen geconcentreerd, slechts een minimaal groep leden heeft de factor buiten deze twee rangen geplaatst. Tot slot de vierde en tevens laatste factor die zich richt op de afhankelijkheden van andere teams is zeer duidelijk gericht op de vierde rang. Een grote meerderheid plaatst deze factor als minst belangrijke factor.



Figuur 17: Rangorde factoren poken van Story Points

3.4.1.2 Teams onderling

De rangschikking van de factoren per team zijn op basis van gemiddelde scores weergegeven in onderstaande tabel. Team E wordt buiten beschouwing gelaten omdat zij tot op heden nog niet poken aan de hand van Story Points, hierdoor hebben zij ook geen relevante resultaten voor de rangorde. In Tabel 3 komt naar voren dat er over het algemeen door slechts twee teams op dezelfde wijze Story Points worden toegekend: Team A en Team B. De ranking van Team B verschilt op de tweede en derde rang van deze twee teams. Zij hebben de factor 'Risico of onzekerheid' en 'Het aantal benodigde uren' verwisseld. Het laatste team van Tabel 3, Team D, komt op zowel de derde als laatste rang overeen met Team A en Team B. Dit komt echter ook doordat zij de laagste spreiding hebben van gemiddelde rangorden hebben.

	Team A	Team B	Team C	Team D
1.	Complexiteit (1,3)	Complexiteit (1,2)	Complexiteit (1,7)	Aantal benodigde uren (2,0)
2.	Aantal benodigde uren (2,2)	Risico of onzekerheid (2,2)	Aantal benodigde uren (2,1)	Complexiteit (2,3)
3.	Risico of onzekerheid (2,8)	Aantal benodigde uren (2,6)	Risico of onzekerheid (2,4)	Risico of onzekerheid (2,5)
4.	Afhankelijkheden van andere teams (3,7)	Afhankelijkheden van andere teams (4,0)	Afhankelijkheden van andere teams (3,7)	Afhankelijkheden van andere teams (3,2)

Tabel 3: Factoren van Story Points per ontwikkelteam inclusief gemiddelde ranking

3.4.2 De indicatoren

In deze sub-paragraaf worden de indicatoren om inzicht te krijgen in de productiviteit beschreven. Allereerst wordt de definitie van effectiviteit en efficiëntie gegeven. Vervolgens wordt er verder verdiept in de indicatoren die inzicht geven in de samenhang van deze twee aspecten.

De effectiviteit wordt hier berekend met de gemiddelde hoeveelheid bedrijfswaarde dat is geleverd:

$$Effectiviteit = \bar{X} \left(\left(\frac{Geleverde\ hoeveelheid\ bedrijfswaarde}{Maximale\ hoeveelheid\ bedrijfswaarde\ leverbaar} \right) * 100\% \right)$$

De algemene formule van efficiëntie is de hoeveelheid opbrengsten ten opzichte van het totale gebruikte aantal middelen. Deze formule vertaald naar de Scrummethodiek houdt in dat het gaat om de hoeveelheid Story Points per sprint ten opzichte van het aantal beschikbare ontwikkeldagen per sprint.

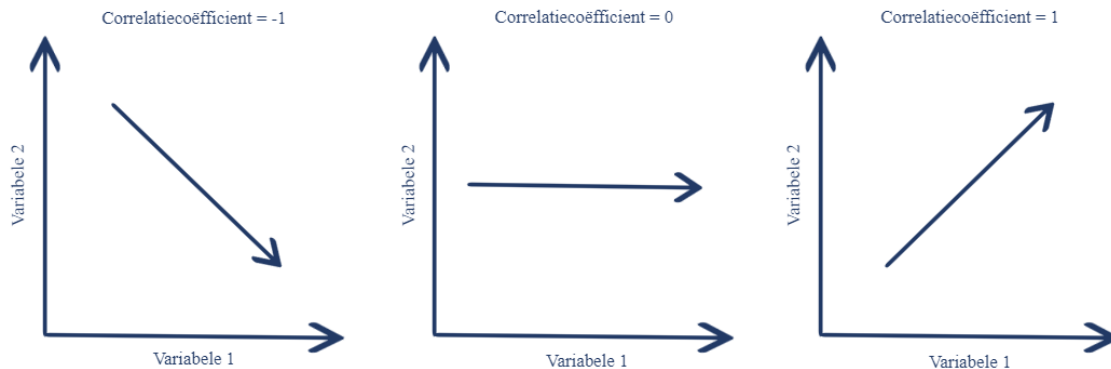
$$Efficiëntie = \bar{X} \left(\left(\frac{Aantal\ Story\ Points\ behaald\ per\ dag}{Capaciteit\ aantal\ uren\ per\ dag} \right) * 100\% \right)$$

De Story Points worden in deze vergelijking met het aantal uren vergeleken. Dit komt omdat de taken vanuit de Product Backlog allereerst op basis van de referentietask worden beoordeeld. Vervolgens wordt in de Sprint Planning de eenheid uren gebruikt om een precieze schatting te geven van de deeltaken aan deze taak. Uren zijn zodoende gerelateerd aan de sub-taken die middels Story Points worden ingeschat. Een team werkt efficiënter op het moment dat het verhoudingsgewijs meer Story Points per uur kan behalen.

3.4.2.1 Correlatie Story Points en aantal ontwikkeldagen

Om de invloed van het Hawthorne effect (zie paragraaf 2.3.3.1) te bepalen, wordt er een mogelijkheid beschikbaar gesteld om dit te meten. Door de correlatie tussen de Story Points en de ontwikkeldagen te meten, kan er bepaald worden of er een bepaalde relatie is tussen deze variabelen.

De relatie tussen verschillende kwantitatieve variabelen wordt de correlatie genoemd. De correlatiecoëfficiënt is een waarde om de relatie te bepalen tussen variabelen. Het heeft een waarde tussen de -1 en 1. Op het moment dat de waarde “0” is, betekent dit dat er geen relatie is tussen de variabelen. Een waarde van “-1” of “1” betekent dat de variabelen perfect gecorreleerd zijn (zie Figuur 18).



Figuur 18: Correlatiecoëfficiënt grafieken

De linker grafiek in Figuur 18 toont de grafiek van een variabelen met een correlatiecoëfficiënt van -1. Dit betekent dat voor elke positieve verandering in één van de twee variabelen, er in een vaste verhouding een negatieve afname is van de andere variabele. Bijvoorbeeld de hoeveelheid brandstof in een tank die bijna perfect negatief correleert met de snelheid van een bepaald voertuig.

Een correlatiecoëfficiënt van 0, zoals weergegeven in de middelste grafiek van Figuur 18, betekent dat er geen relatie is tussen de variabelen. Er is geen eenduidige positieve of negatieve verandering te constateren als de andere variabele toeneemt.

In de laatste grafiek van Figuur 18 is de grafiek van een correlatiecoëfficiënt met een waarde 1 weergegeven. Voor deze waarde van de correlatiecoëfficiënt geldt dat er een positieve toename is van één van de variabelen, er een positieve toename in een vaste verhouding is van de andere variabele. Bijvoorbeeld schoenmaten die nagenoeg perfect correleren met de voetslengte.

3.4.2.2 De consistentie van relatieve schattingen

Het is typisch voor een technicus die werkt aan een story die geschat is op vijf Story Points om vijf dagen lang elke dag 1 punt per dag te rapporteren. Hiermee wekt diegene de indruk dat het soepel verloopt. Dit creëert een valse beleving van uniformiteit in de schatting van de Story Points, omdat schattingson nauwkeurigheden niet worden meegenomen.

Door de consistentie van de schattingen aan het begin van de sprint na afloop te analyseren, kan er geïdentificeerd worden welke schattingen de uitschieters zijn. Dit houdt in dat verkeerde inschattingen van issues direct inzichtelijk worden. Het hoeft niet meteen te betekenen dat het een gebrek is aan inschattingvermogen, dit kan ook voortkomen uit onverwachte gebeurtenissen gedurende de uitvoering van desbetreffende taak.

3.4.2.3 Voorspelbaarheid

Deze indicator heeft betrekking op de voorspelbaarheid van de hoeveelheid werk dat een team gedurende een bepaalde periode kan uitvoeren. Binnen de Scrummethodiek wordt de hoeveelheid werk dat binnen één sprint wordt voltooid de teamsnelheid genoemd. Om de snelheid van een ontwikkelteam te berekenen, worden alle schattingen van Story Points die aan het eind van de sprint zijn behaald bij elkaar opgeteld. Een verandering in de teamsamenstelling of lengte van de sprint kan invloed hebben op de teamsnelheid. Het is de taak van het ontwikkelteam om rekening

te houden met deze factoren, maar ook andere factoren die mogelijk invloed hebben op de teamsnelheid (zie 2.1 Het IPO-model). Door alleen te richten op de teamsnelheid kan het team mogelijk niet effectief zijn. Het stabiliseren van de teamsnelheid moet het beoogde doel van de ontwikkelteams zijn. Dit houdt in dat de voorspelbaarheid naar de klant vergroot kan worden, omdat er gedurende elke tijdsperiode evenveel uitgevoerd wordt door de ontwikkelteams.

3.4.2.4 Focus

De indicator focus wordt onderverdeeld in twee verschillende onderdelen: de issue types en het aantal Epics. Een Epic kan gezien worden als een grote taak die onderverdeeld wordt in kleinere taken. De kleinere taken worden vervolgens beoordeeld met Story Points. Om te analyseren wat het verband is tussen aantal Epics en de productiviteit wordt deze indicator meegenomen in het dashboard. De focus op het aantal issue types geeft inzicht in hoeverre de verschillende taaktypes invloed hebben op de productiviteit.

3.4.2.5 Innovatiegraad

De hoeveelheid bedrijfswaarde dat geleverd is gedurende de sprint wordt vastgesteld in innovatiegraad. Zoals al eerder vermeld: “Het gaat niet om het uitvoeren van meer werk in minder tijd: het gaat om meer waarde creëren met minder werk.” (Agile Scrum Group, sd). Met behulp van de innovatiegraad kan er gekeken worden of er ook daadwerkelijk continu meer waarde wordt geleverd. Als er bepaalde uitschieters zijn, moet hiervan de oorzaak onderzocht worden. Bij een lage levering van waarde kan het mogelijk zijn dat er net een release is geweest, waardoor het team gebreken vanuit de klant moest oplossen. Anderzijds kan het ook voorkomen dat een team kwalitatief hoogwaardige software levert, waardoor weinig tijd verspild wordt aan bug fixing.

3.4.2.6 Doel

De analyse van de verschillende indicatoren wordt na afloop van de sprint uitgevoerd in de retrospectieve meeting. De verschillende metingen van het dashboard moeten bijdragen aan het inzichtelijk maken van de productiviteit. De verschillende ontwikkelteams moeten in staat zijn om zichzelf volgens het Scrum-principe continu blijven verbeteren. In de retrospectieve meeting die er op gericht is te reflecteren op het proces van voorgaande sprint, zijn de indicatoren bruikbare informatie hulpmiddelen. Met behulp van deze metingen zijn de ontwikkelteams en het coördinerende team in staat om de productiviteit te analyseren en verbeterpunten in kaart te brengen.

3.5 Vaardighedenmatrix

Op basis van de vragenlijst uit Bijlage H – Beoordeling vaardigheden zijn de vaardigheden zoals omschreven in paragraaf 2.3.1.2 getoetst bij de leden van de ontwikkelteams. De teams moesten in deze vragenlijst aangeven in hoeverre zij in het leerproces waren van de vaardigheden. Hierbij konden zij kiezen uit de zes fasen: onervaren, beginner, gevorderd, competent, meester en expert. Verdere toelichting op deze fasen zijn gegeven in Tabel 10 van Bijlage E – Vaardigheden.

In deze paragraaf is er per team het resultaat van de vragenlijst beschreven. Het volledige resultaat hiervan is weergegeven in Bijlage J – Resultaat vaardighedenmatrix. In de uitwerking van het resultaat is Team E buiten beschouwing gelaten, omdat vanuit dit team te weinig response is gekomen op de vragenlijst.

3.5.1 Team A

Dit team bestaat uit één Product Owner, twee analisten, één tester en tot slot twee ontwikkelaars.

De Product Owner van het team beschikt minimaal over een beginnende fase van het leerproces bij elke vaardigheid. Dit past in het werken met multidisciplinaire teams. Door de diversiteit van vaardigheden kunnen de groepsleden elkaar aanvullen, waardoor de groepsprocessen op een vollediger en evenwichtiger wijze doorlopen worden (Mulder, sd). De Product Owner is met zijn diversiteit aan vaardigheden een duidelijk voorbeeld hiervan.

Bij het resultaat van de twee analisten moet in gedachte worden gehouden dat één analist pas net werkzaam binnen de organisatie. Deze persoon heeft hierdoor nog weinig tijd gehad om zich te ontwikkelen in de vaardigheden die benodigd zijn voor de uitvoering van de functie. Dit is ook terug te zien in het resultaat. Desbetreffende analist beschikt slechts over zes vaardigheden de leerfase competent. De overige vaardigheden is de analist slechts beginner of nog onervaren. Bij de andere analist zien we dat de taken al ver ontwikkeld zijn maar vooral op het gebied van persoonlijke vaardigheden nog ruimte voor ontwikkeling is. In het resultaat blijkt dat bij deze analist nog situaties bestaan waarop de toepassing nog niet optimaal is.

De rol van tester wordt ingevuld door een vaardig persoon. De specifieke vaardigheden die passen bij de functie zoals debuggen, unittesten en analyseren van testwerkzaamheden kunnen alle zelfstandig en in sommige gevallen als expert worden uitgevoerd. Desondanks moet er wel minimale vaardigheid beschikbaar zijn bij de overige vaardigheden, dit is op dit moment nog niet van toepassing.

Het team beschikt over twee ontwikkelaars die beiden minimaal over een beginnende ontwikkeling beschikken. Zij passen net als de Product Owner goed in een multidisciplinair team. Echter is er nog genoeg ruimte voor ontwikkeling van vaardigheden waarin de ontwikkelaars elkaar kunnen versterken.

3.5.2 Team B

Dit team bestaat uit één Product Owner, één analist en drie ontwikkelaars (waarvan één de training is gestart als Scrum Master).

De Product Owner is vooral vaardig in de technische vaardigheden die gericht zijn op Scrum en de persoonlijke vaardigheden. De vaardigheid in geavanceerde prioritering en het inschatten van Story's zijn twee belangrijk vaardigheden waarover een Product Owner moet beschikken. Juist hierin is de Product Owner van Team B ver ontwikkeld. Door zich verder te ontwikkelen in de onervaren vaardigheden behaalt de persoon een goede diversiteit van vaardigheden.

Net als de Product Owner beschikt de analist over een goede ontwikkeling van de vaardigheden. Er is hierin wel een patroon te herkennen, dat de personen van beide rollen binnen het team in dezelfde vaardigheden nog onervaren zijn.

Dit geldt niet voor ontwikkelaar welke zich aan het ontwikkelen is om de rol van Scrum Master te vervullen. Deze ontwikkelaar is zeer vaardig in de taken die betrekking hebben op de technische vaardigheden gericht op softwareontwikkeling. Bovendien zijn de overige ontwikkelaars zeer gevarieerd in hun vaardigheden. Voornamelijk enkele persoonlijke vaardigheden bieden nog genoeg ruimte voor verbetering. Mogelijk kan de ontwikkelaar straks als Scrum Master de andere ontwikkelaars hierin begeleiden.

3.5.3 Team C

Dit team bestaat uit één Product Owner, één analist, één tester en vier ontwikkelaars.

De Product Owner van het team beschikt over voldoende vaardigheden om de vaardigheden zelfstandig uit te voeren. Desondanks zijn de vaardigheden nog niet ver genoeg ontwikkeld om hierin advies te kunnen geven richting de andere teamleden.

Ditzelfde geldt voor de analist binnen het team, zij beschikt over veel vaardigheden waarin ze deze zelfstandig kan uitvoeren. Echter beschikt zij nog over onvoldoende begrip van de vaardigheden om andere teamleden hierover advies te geven. De analist beschikt over geen enkele kennis van de software gerelateerde vaardigheden. Ondanks dat deze vooral op de ontwikkelaars zijn gericht, is het binnen een disciplinair team wel gewenst om over basiskennis te beschikken van andere rollen.

Voor de tester van het team geldt dat er nog een groot aantal vaardigheden gericht op softwareontwikkeling nog onervaren zijn. Bovendien zijn er nog diverse persoonlijke vaardigheden waarin de tester zich kan ontwikkelen. Met name het leiderschap, het nemen van risico's en omgaan met stress zijn vaardigheden waarop de tester zich moet focussen.

De ontwikkelaars beschikken nog over onvoldoende ontwikkelde persoonlijke vaardigheden om deze zelfstandig uit te voeren. Een van de ontwikkelaars is wel in staat om de analist en tester de begeleiding op het gebied van softwareontwikkeling gerelateerde vaardigheden te bieden. Door een goede samenwerking binnen het team kan hierin de diversiteit binnen het team aanzienlijk verbeterd worden.

3.5.4 Team D

Dit team bestaat één Product Owner, één analist, één tester en drie ontwikkelaars.

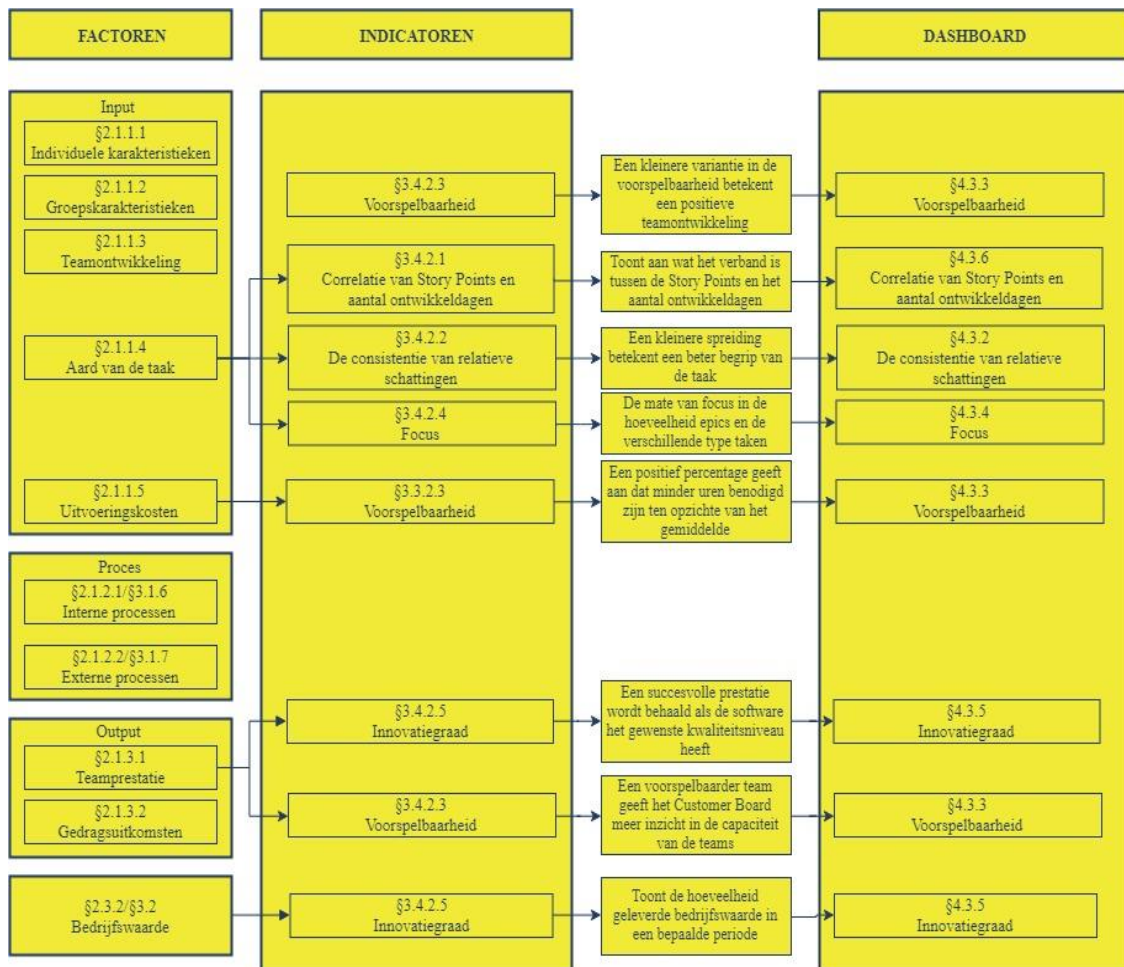
Binnen het team is er een Product Owner aanwezig die zeer vaardig is en over bijna alle persoonlijk vaardigheden volledig begrip heeft. Bovendien is de Product Owner een expert als het gaat om geavanceerde prioritering. Dit zijn allen eigenschappen die goed aansluiten bij de rol als Product Owner. De vaardigheden gerelateerd aan softwareontwikkeling zijn niet volledig ontwikkeld bij deze persoon, maar dit is ook niet vereist. Doordat de Product Owner wel over kennis beschikt van deze vaardigheden is het instaat om eenvoudige toepassing van andere rollen over te nemen.

Als tester van het team is het wenselijk dat diegene beschikt over vaardigheden als debuggen, unittesten, analyseren van testwerkzaamheden en tot slot het analyseren van diepere problemen aan de hand van programmeer code. Ondanks het feit dat dit wenselijk is, kan de tester nog wel stappen maken in het leerproces hiervan. Met name het analyseren van diepere problemen is een vaardigheid waarin de tester tot op heden nog te kort schiet. Bovendien is de tester nog onervaren met de technische vaardigheden van softwareontwikkeling, waardoor diegene bij afwezigheid van de ontwikkelaars hen niet kan vervangen.

De ontwikkelaars van Team D zijn zeer ontwikkeld in de meeste technische vaardigheden. Echter is één ontwikkelaar nog onervaren met het analyseren van diepere problemen in programmeercodes, terwijl de andere twee hierin zelfstandig kunnen handelen. De persoonlijke vaardigheden zijn over het algemeen goed ontwikkeld. Het managen van conflicten en het omgaan met veranderingen vereisen hierin nog wel extra aandacht.

4 Dashboard

Organisaties die aandacht geven aan het bereiken van de strategieën, moeten wel voldoende middelen inzetten om dit te meten, communiceren, bewaken en de voortgang te valideren (Armitage & Scholey, 2006). Het ontwikkelen van een dashboard is een tool om de strategie op het gebied van productiviteit te bereiken. In dit hoofdstuk wordt allereerst omschreven wat de eisen van de organisatie waren die aan het dashboard verbonden zijn. Vervolgens wordt er verdiept in de verschillende onderdelen en functionaliteiten van het dashboard. In onderstaande figuur is weergegeven wat de samenhang is tussen de factoren, indicatoren en het dashboard.



Figuur 19: Samenhang tussen de factoren, indicatoren en het Dashboard

4.1 Eisen

De verschillende eisen van de opdrachtgever voor het dashboard worden met behulp van de MoSCoW-methode vastgelegd. Deze methode categoriseert de verschillende eisen van softwareontwikkeling in vier verschillende categorieën. Er is gekozen voor de MoSCoW techniek omdat hiermee op een gemakkelijke, snelle wijze de eisen geprioriteerd worden. Bovendien concludeert Hatton in haar studie (Hatton, 2007) dat “de MoSCoW methode is het beste in de beginstadia van een project, wanneer de eisen nog niet heel gespecificeerd zijn. In latere stadia zijn de Cumaltive Voting of de Analytische Hiërarchisch Proces wellicht betere opties.”. Aangezien dit de eerste ontwikkelingsfase is van het dashboard is er gekozen voor de MoSCoW-methode. Op het moment dat het coördinerende team in de vervolgfases specifiekere eisen heeft, wordt geadviseerd om wederom te bepalen welke prioriteringstechniek het optimale resultaat levert.

- Must haves: deze eisen moeten in de definitieve versie van het dashboard terugkomen, zonder deze eisen is het dashboard niet bruikbaar voor het coördinerende team.
- Should haves: deze eisen zijn zeer gewenst maar zonder deze eisen wordt het dashboard wel bruikbaar geacht voor het coördinerende team.
- Could haves: deze eisen zijn waardevolle toevoegingen maar niet noodzakelijk in de huidige versie van het dashboard.
- Won't haves: deze eisen worden niet in het huidige dashboard meegenomen. In een vervolgonderzoek kan er gekeken worden naar de implementatie van deze eisen.

Het dashboard moet aan verschillende eisen voldoen om als succesvol te worden beschouwd door de opdrachtgever. De eisen zijn in overleg met het coördinerende team vastgesteld en worden in het vervolg van de paragraaf omschreven.

Must haves:

- De belangrijkste eis is dat het een gebruiksvriendelijk dashboard is. Dit voor de organisatie in dat het voor een willekeurige collega makkelijk te begrijpen is, zonder hiervoor eerst te moeten verdiepen in de werking van de software. Bovendien geldt dit ook voor de interpretatie van de verschillende onderdelen die op het dashboard staan. Het moet in een zeer kort tijdbestek duidelijk zijn wat de intentie is van het onderdeel.
- Het dashboard moet theoretisch onderbouwd zijn.
- Het is vereist dat er ruimte is voor doorontwikkeling van het dashboard.

Should haves:

- De gebruikte software moet bekend zijn bij de organisatie. De mogelijke tools zijn: Tableau of eazyBI.
- Het is gewenst dat de productiviteitsmatrix uit het theoretisch kader terugkomt in het dashboard.
- De database die gebruikt wordt in de software moet eenvoudig aanpasbaar zijn. Er moeten zo min mogelijk handelingen nodig zijn om de data te importeren.

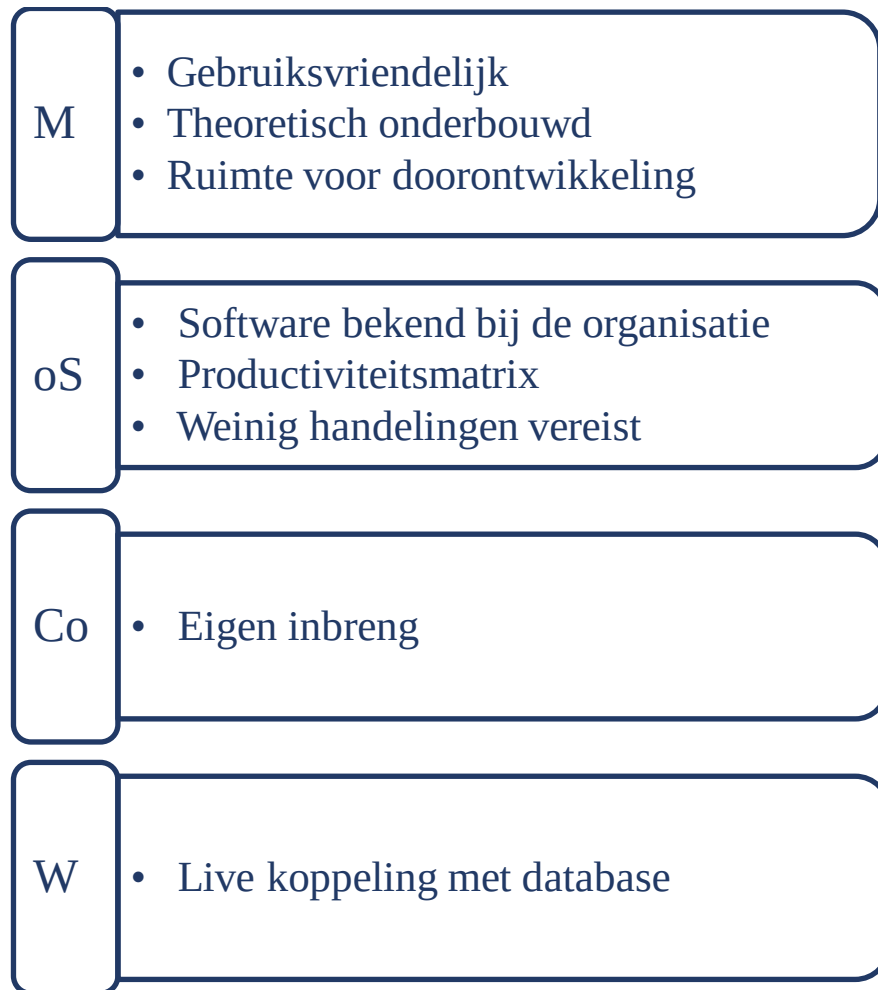
Could haves:

- Alle toevoegingen die extra waarde leveren aan het onderzoek zijn gewenst. De ontwikkelaar van het dashboard is vrij in het toevoegen van deze toevoegingen.

Won't haves:

- Het is niet vereist dat er een live koppeling is met de database.

In Figuur 20 op de volgende pagina zijn de verschillende eisen visueel weergegeven.



Figuur 20: MoSCoW-methode

4.2 Software keuze

Het is zeer gewenst dat de gebruikte software van het dashboard binnen de organisatie bekend is. Op dit moment zijn er twee software tools binnen de organisatie te gebruiken voor het visualiseren van data in een dashboard: Tableau en eazyBI. Om de wens van de opdrachtgever te vervullen wordt er een keuze gemaakt uit deze twee softwaretools.

Middels eazyBI zijn er negen diagrammogelijkheden voor datavisualisatie, bovendien is er ten opzichte van Tableau een beperkte gelegenheid om deze diagrammen aan te passen. Het voordeel van Tableau is de gebruiksvriendelijkheid om het dashboard te personaliseren en bij de strategie van het bedrijf aan te laten sluiten. Voor deze laatstgenoemde functionaliteit zijn er echter wel extra handelingen nodig om de data in de software te importeren. Een groot nadeel van Tableau is namelijk dat een live koppeling met een database alleen door middel van SQL programmeren realiseerbaar is. Het is dus vereist dat er iemand bekend is met SQL om de databasekoppeling te maken. De livekoppeling behoort echter tot een eis die in deze ontwikkelingsfase niet wordt meegenomen. In de toekomst moet men wel een diepgaand onderzoek doen om de mogelijkheden te bekijken in hoeverre er voldoende kennis over SQL aanwezig is bij de medewerkers. Indien dit niet aanwezig is, wordt geadviseerd om een externe medewerker in te huren.

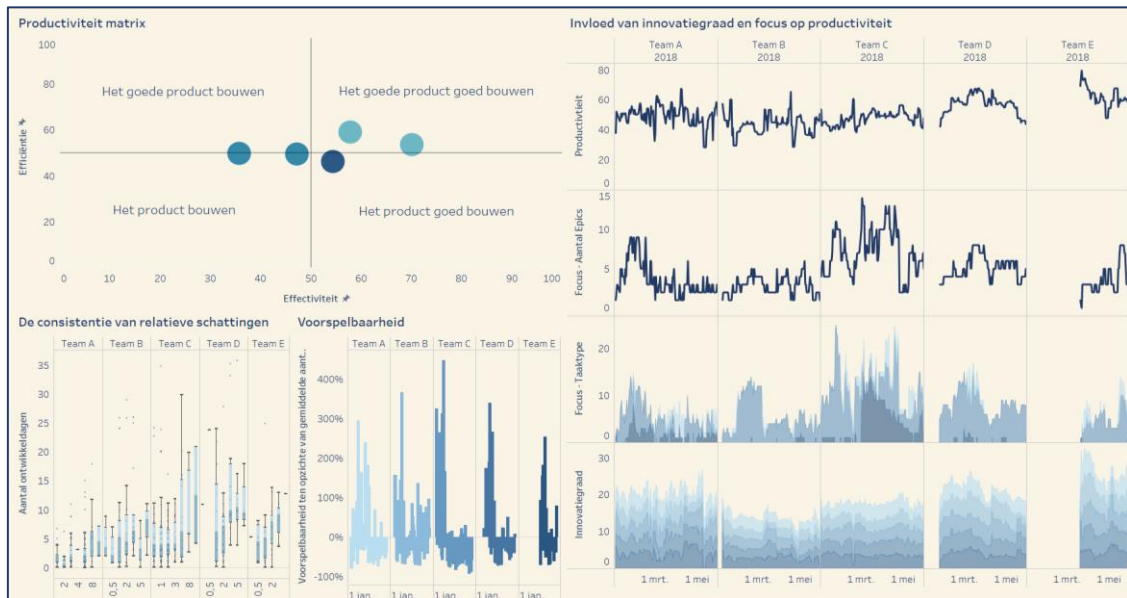
In plaats van een live koppeling is het wel mogelijk om door middel van een Excel-bestand de database te koppelen. Om de data eenvoudig vanuit Jira naar een Excel-bestand te exporteren is eazyBI een gebruiksvriendelijke tool. Met eazyBI kan er namelijk aan de hand van een groot aantal dimensies de data gefilterd worden. Dit heeft als voordeel dat de gebruiker selectief kan kiezen welke data essentieel is. Als de benodigde data geëxporteerd is naar een Excel-bestand kan deze in Tableau geïmporteerd worden.

Uiteindelijk is er, rekening houdend met bovenstaande voor- en nadelen, gekozen voor een combinatie van beide software tools. Hierbij is een afweging gemaakt tussen de gebruiksvriendelijkheid en de mogelijkheid om het dashboard aan te laten sluiten op de bedrijfsstrategie. Daarbij is er ook oog voor toekomstige doorontwikkeling en de ontwikkelfases die volgen.

Om reden van de ruimte voor eigen inbreng en optimalisatie is er gekozen om het dashboard te ontwikkelen in Tableau. De data die hiervoor vereist is, wordt in eerste instantie verkregen met behulp van eazyBI. De functionaliteit om de data te exporteren naar Excel wordt hiervoor gebruikt, vervolgens wordt dit bestand geëxporteerd naar Tableau. In de toekomst, wanneer een livekoppeling vereist wordt, is er de mogelijkheid om dit te realiseren via SQL. Door de keuze in Tableau kan er in de toekomst een dashboard ontwikkeld worden die automatisch data importeert en gebruiksvriendelijk is. In tegenstelling tot eazyBI, is er in Tableau ruimte voor eigen inbreng en kan het met weinig handelingen geoptimaliseerd worden.

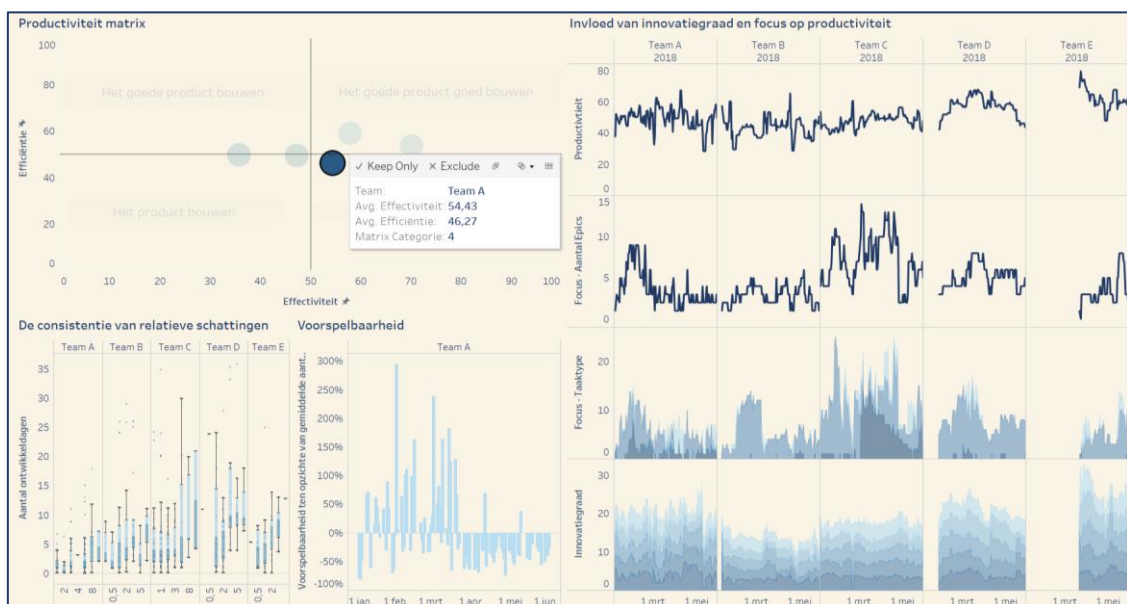
4.3 Ontwerp

Het dashboard (zie Figuur 21) is opgedeeld in vier verschillende onderdelen: de productiviteitsmatrix, de consistentie, voorspelbaarheid en tot slot de indicatoren. Dit laatste onderdeel is verder opgedeeld in vier indicatoren: de innovatiegraad, aantal Epics, issue type en tot slot nogmaals de productiviteit. De onderdelen komen allen overeen met de indicatoren zoals gedefinieerd in paragraaf 3.4.2: correlatie Story Points en aantal ontwikkeldagen, de consistentie van relatieve schattingen, voorspelbaarheid, focus en innovatiegraad.



Figuur 21: Dashboard Tableau

Een van de functionaliteiten van het dashboard is zichtbaar in onderstaande figuur. Op het moment dat de gebruiker op een bepaalde markering klinkt in het onderdeel “productiviteit”, selecteer de gebruiker hiermee één team. Het gevolg hiervan is dat de overige onderdelen zich automatisch specificeren op de huidige selectie. Dit betekent dat het dashboard van Figuur 22 alleen betrekking heeft op Team A. Op het moment dat de selectie wordt opgeheven, is het resultaat van alle teams weer zichtbaar.



Figuur 22: Dashboard – Functionaliteit specificeren in één team

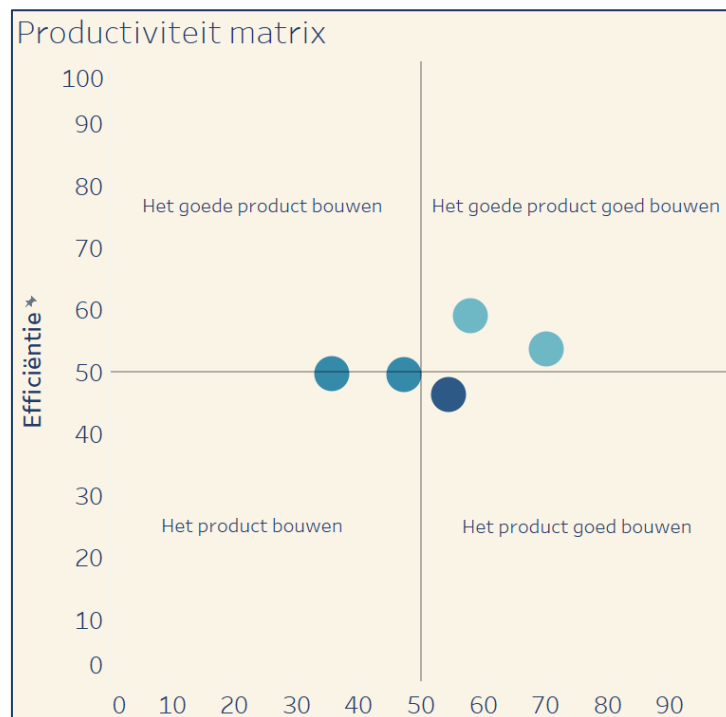
In het vervolg van deze paragraaf wordt er per onderdeel een beschrijving gegeven. Deze beschrijving bestaat uit de manier waarop de grafiek te lezen is en wat de beoogde doelstelling is met betrekking tot het verbeteren van productiviteit.

4.3.1 Productiviteit

Dit onderdeel is het hoofdelement van het dashboard (zie Figuur 23). Hierin komt de mate van productiviteit naar voren aan de hand van de productiviteitsmatrix uit paragraaf 2.2.5. De punten in de grafiek staan voor de verschillende ontwikkelteams van de organisatie. Elk kwadrant wordt gekenmerkt door een kleur en geven aan of het team het goede product bouwt en of de wijze goed is:

- Linksonder: het team bouwt het product
- Rechtsonder: het team bouwt het product op de goede manier
- Linksonder: het team bouwt het goede product
- Rechtsboven: het team bouwt het goede product op de goede manier

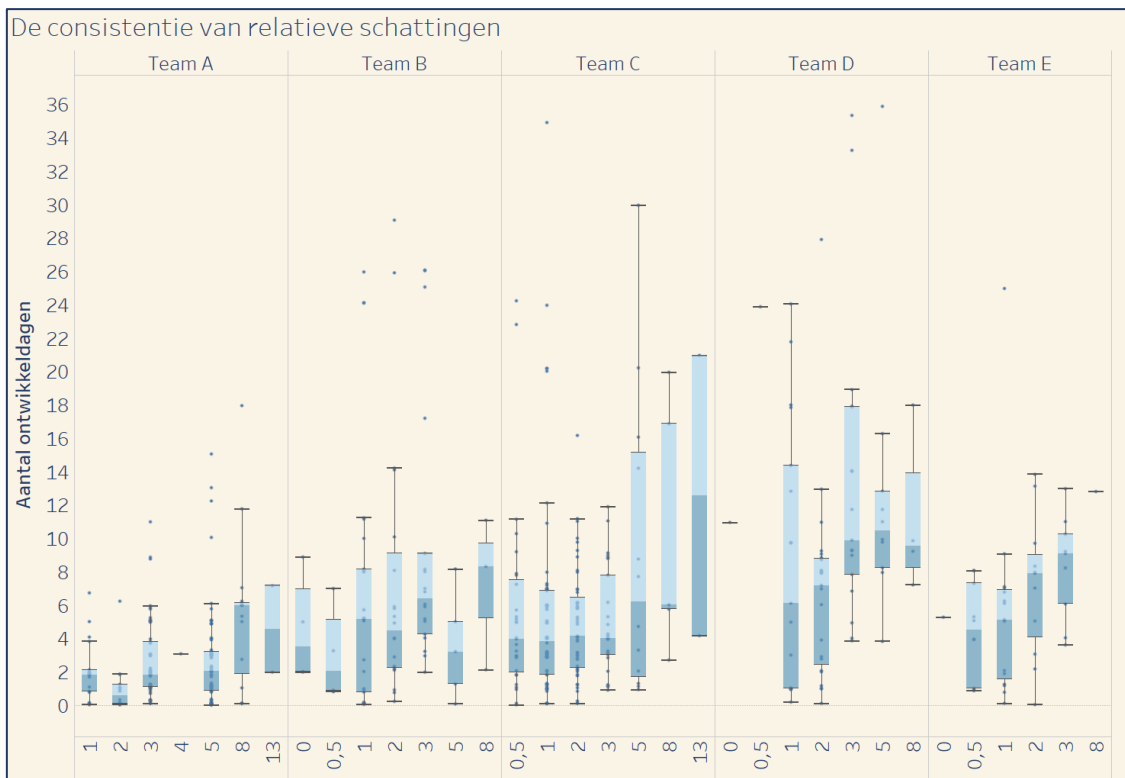
Op basis van deze matrix kan verder onderzoek gedaan worden naar de oorzaak hiervan, door de resultaten van de overige onderdelen te analyseren.



Figuur 23: Dashboard – Productiviteit

4.3.2 De consistentie van relatieve schattingen

Dit onderdeel bestaat uit de consistentie tussen de aantal ontwikkeldagen en het geschatte aantal Story Points (zie Figuur 24). Op basis van het consistentie-onderdeel in het dashboard kan de eindgebruiker beoordelen of de teams consistent zijn in hun inschattingen. Op het moment dat de spreiding te groot is, houdt dit in dat dit team niet over voldoende aard van de taak beschikt, zie paragraaf 2.1.1.4. Als er verkeerde inschattingen zijn van het aantal Story Points moet de gebruiker van het dashboard met het team analyseren wat de oorzaak hiervan is. Het beoogde doel is dat de spreiding per gegeven Story Point zo klein mogelijk is. Een kleine spreiding geeft aan dat het team bewust is van het taakontwerp, de taakduur en de taakafhankelijkheden. Bovendien moet de mediaan van het aantal ontwikkeldagen positief gecorreleerd zijn met het aantal Story Points.



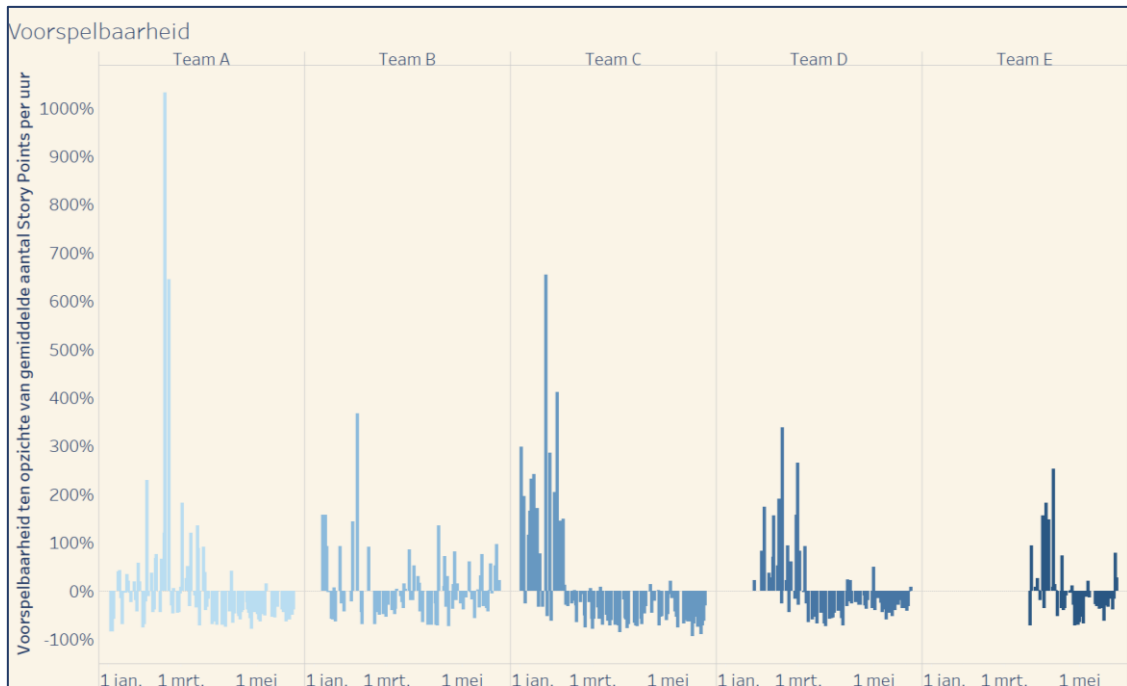
Figuur 24: Dashboard – Consistentie

4.3.3 Voorspelbaarheid

De voorspelbaarheid van het team is gerelateerd aan het aantal Story Points dat per uur wordt behaald door een team. Hiermee kan naar de klant gecommuniceerd worden in hoeverre het te voorzien is hoeveel Story Points er per uur in een bepaalde tijdsperiode worden behaald (zie paragraaf 3.4.2.3). Het onderdeel voorspelbaarheid (zie Figuur 25) geeft de gebruiker hier inzicht in. Op dit moment is het niet mogelijk om de voorspelbaarheid van de teams te vergelijken. De teams gebruiken namelijk een andere referentietask waarop ze het aantal Story Points baseren. De aspecten waarop de Story Points gebaseerd zijn verschillen bovendien ook bij de teams. Hierdoor kan het ene team aan een task vijf Story Points geven en een ander team voor dezelfde task vijftien Story Points geven. Dit heeft als gevolg dat het nu lijkt dat Team D zeer weinig Story Points heeft behaald en Team A veel meer Story Points heeft behaald. Hieruit kan niet geconcludeerd worden dat Team D in staat is om minder taken uit te voeren met dezelfde capaciteit. In paragraaf 5.3 wordt een suggestie gegeven om het inschatten Story Points te normaliseren.

Ondanks dat de voorspelbaarheid niet te vergelijken is met andere teams, kan wel per team wat gezegd worden over de voorspelbaarheid. In combinatie met het dashboardonderdeel consistentie kan namelijk bepaald worden hoeveel Story Points de teams per uur in een bepaalde periode hebben behaald. Op het moment dat het team zeer consistent is in het inschatten van hun taken geeft dit een betrouwbaarder resultaat op het gebied van voorspelbaarheid. Als het team niet consistent is in de inschattingen, kan hierdoor met minder betrouwbaarheid wat gezegd worden over de voorspelbaarheid van desbetreffende team. Hiermee wordt namelijk de indruk gewekt dat het team elke sprint dezelfde hoeveelheid Story Points levert, terwijl dit kan komen door inconsistente inschattingen.

Meer Story Points per uur ten opzichte van het gemiddelde aantal betekent dit dat er minder uren gebruikt worden voor hetzelfde aantal Story Points. Dit wordt in de grafiek weergegeven als een positief percentage. Wanneer de waarden in de loop van de periode dichterbij het gemiddelde liggen, betekent dit dat team zich positief heeft ontwikkeld op het gebied van voorspelbaarheid. Minder toppen en dalen betekent dat het team voorspelbaarder is richting de Customer Board. Een voorspelbaar team geeft de klanten namelijk meer duidelijkheid wat het team in staat is om te leveren in een bepaalde tijdsperiode.



Figuur 25: Dashboard – Voorspelbaarheid

4.3.4 Focus

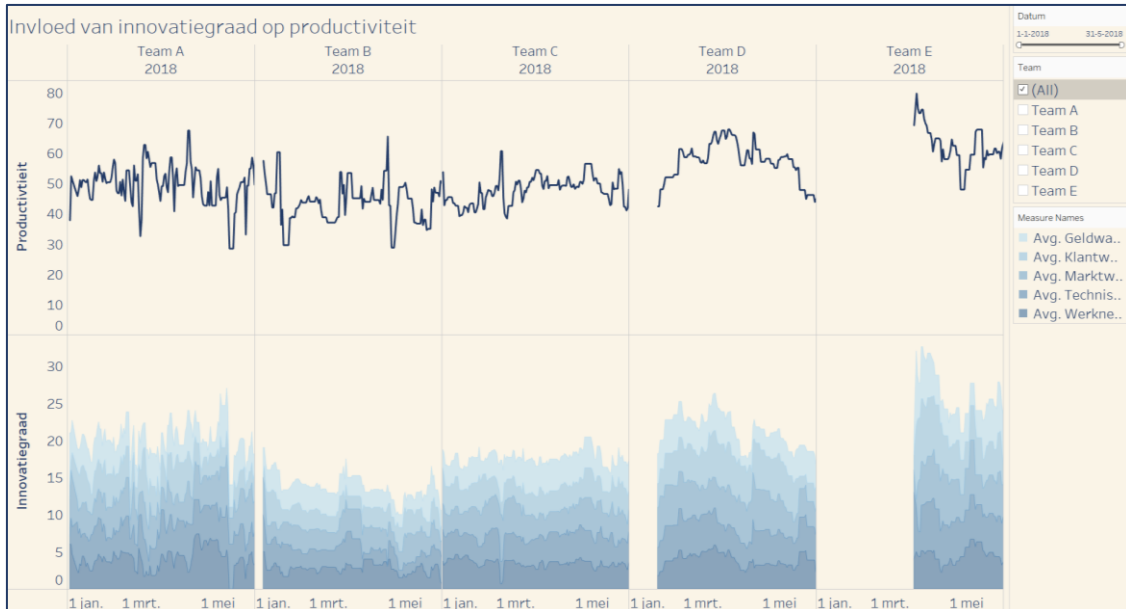
Het onderdeel focus van het dashboard geeft inzicht in tot op welke hoogte het taaktype en het aantal Epics invloed hebben op de productiviteit. Wanneer uit de productiviteitsmatrix (2.2.5 Productiviteit matrix) blijkt dat een team in een bepaald kwadrant zit, kan de gebruiker analyseren of dit in verband is met het één van deze twee aspecten. Bovendien kan er indien er bewust is gekozen voor een aantal Epics, de invloed hiervan op de productiviteit bepaald worden. Ditzelfde geldt voor een bewuste keuze op het gebied van taaktype. Het beoogde doel is dat er een optimaal aantal Epics en een optimale verhouding in de taaktypes wordt bereikt.



Figuur 26: Dashboard – Focus

4.3.5 Innovatiegraad

De indicator innovatiegraad geeft inzicht in de hoeveelheid bedrijfswaarde dat is geleverd in het verloop van de tijd (zie Figuur 27). De hoogste prioriteit van de Agile methodiek is namelijk het continu opleveren van waardevolle software (zie Bijlage B - Agile Manifesto). Op basis van deze indicator is de gebruiker in staat om te analyseren of dit ook daadwerkelijk wordt gedaan en in welke verhouding van de verschillende aspecten (zie paragraaf 2.3.2).



Figuur 27: Dashboard – Innovatiegraad

4.3.6 Correlatie Story Points en aantal ontwikkeldagen

In toevoeging op het dashboard is er nog een extra onderdeel ontwikkeld: Correlatie (zie Figuur 28). Aan de hand van de correlatie kan het Hawthorne effect in kaart worden gebracht. In het geval dat er een correlatie van 1 is, betekent dit dat er in een vaste verhouding een positieve toename is van het aantal Story Points. De overige vormen van de correlatie zijn beschreven in 3.4.2.1. Met de correlatie kan bepaald worden wat de relatie is tussen het aantal ontwikkeldagen en de hoeveelheid Story Points.



Figuur 28: Dashboard – Correlatie

5 Conclusie en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden er conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan naar aanleiding van het handelingsprobleem en het onderzoek dat is uitgevoerd. Allereerst worden de conclusies van het onderzoek getrokken in de eerste paragraaf van dit hoofdstuk. Daarna zal er achtereenvolgens gesproken worden over: de relevantie van het onderzoek, de aanbevelingen en suggesties, de evaluatie en tot slot de reflectie.

5.1 Conclusie

In het uitgevoerde onderzoek is er een antwoord gezocht op de vraag: “Op welke wijze kan de organisatie kennis en inzicht krijgen om de productiviteit van de ontwikkelteams in de Agile Scrummethodiek te verbeteren?”. Voor de beantwoording van deze hoofdvraag is er een wetenschappelijk, kwalitatief onderzoek uitgevoerd. Het doel hiervan is om de productiviteit te verbeteren en de voorspelbaarheid naar de klant te vergroten.

Om een oplossing te bieden voor het handelingsprobleem is allereerst in het tweede hoofdstuk gedefinieerd wat productiviteit is. Hiermee is er antwoord gegeven op de eerste deelvraag: “Wat betekent productiviteit binnen de Agile Scrummethodiek?”. Gebaseerd op literatuuronderzoek is productiviteit de samenhang tussen de efficiëntie en effectiviteit. Waarin effectiviteit wordt omschreven als de mate waarin doelstellingen zijn behaald. De efficiëntie van het ontwikkelteam is afgeleid van de hoeveelheid inspanningen en de behaalde resultaten. Op het moment dat een team als productief gekenmerkt wordt, betekent dit dat het in staat is om het goede product op een goede wijze te bouwen.

De factoren die hier van invloed op zijn, worden door beantwoording van de tweede deelvraag: “Welke factoren hebben invloed op de productiviteit van de ontwikkelteams?” in kaart gebracht. De factoren van productiviteit zijn gesteund door literatuuronderzoek te verdelen in drie categorieën. Allereerst de input-factoren: de individuele karakteristieken, groepskarakteristieken, teamontwikkeling, aard van de taak en tot slot de uitvoeringskosten. Ten tweede de proces-factoren: interne processen en externe processen. Als derde en tevens laatste categorie, de output-factoren. Deze categorie is opgedeeld in twee soorten factoren: de teamprestatie en de gedragssuitkomsten.

Aan de hand van brainstormsessies met leden van de ontwikkelteams en literatuuronderzoek wordt er antwoord gegeven op de derde deelvraag: “Hoe kunnen de factoren van productiviteit gemeten worden?”. Uit deze onderzoeksmethoden komt naar voren dat de efficiëntie op basis van een vaardighedenmatrix en diverse indicatoren gerelateerd aan Story Points meetbaar is. Op basis van de ranking die de teams gegeven aan de aspecten van het poken van Story Points, is er geen uniforme verdeling te herkennen. De teams poken zowel binnen de teams als ten opzichte van andere teams niet eenduidig het aantal Story Points. Tevens wordt binnen elk team een andere referentietask gebruikt, waardoor het aantal Story Points niet met elkaar te vergelijken is. Om de teams te vergelijken middels Story Points is het vereist om het inschatten van Story Points te normaliseren.

Verder is er door het afnemen van een vragenlijst bij de teamleden in kaart gebracht dat er op het gebied van efficiëntie voldoende ruimte is om zowel binnen de teams als de teams onderling te verbeteren. Op dit moment heerst er binnen de teams nog onvoldoende diversiteit om als multidisciplinair team optimaal te functioneren. Bij de ontwikkelteams onderling blijkt dat er grote verschillen zijn tussen de teams. De vaardigheden van personen die dezelfde rollen uitvoeren bij verschillende teams lopen op diverse gebieden aanzienlijk uiteen.

Om de effectiviteit te bepalen, wordt door het coördinerende team aangegeven hoeveel bedrijfswaarde er wordt geleverd met de uitgevoerde taken. Om in kaart te brengen wat er onder deze waarde wordt verstaan, is een semigestructureerd interview afgenomen. Hierdoor zijn de beoogde doelstellingen in de bedrijfswaarde verwerkt. Aan de hand van de geleverde bedrijfswaarde kan het coördinerende team hiermee bepalen of een team effectief werkt.

De vierde deelvraag had als doel om de indicatoren van productiviteit weer te geven. Door het uitvoeren van een toegepast onderzoek is er een dashboard in Tableau ontwikkeld. De doelstelling van het dashboard is om het coördinerende team een tool te geven waarmee de productiviteit op

basis van diverse indicatoren meetbaar is. Hiermee kan geanalyseerd worden op welke punten er nog verbetermogelijkheden zijn om de productiviteit te verbeteren en om voorspelbaarder te zijn richting de klant.

Er kan geconcludeerd worden dat met het onderzoek er een antwoord is gegeven op de hoofdvraag. De organisatie kan namelijk door middel van een vaardighedenmatrix en het ontwikkelde dashboard kennis en inzicht krijgen om de productiviteit van de ontwikkelteams in de Agile Scrummethodiek te verbeteren. Met deze meetinstrumenten worden de factoren uit het IPO-model meetbaar gemaakt en is de organisatie in staat om in de toekomst meer waarde te leveren met minder middelen.

5.2 Samenvatting van relevantie van het onderzoek

In de wetenschap zijn er nog gaten van kennis in het inzichtelijke maken en meten van productiviteit binnen Scrumorganisaties. Vele organisaties zijn niet in staat om de productiviteit continu te verbeteren en voorspelbaar te zijn naar de klanten. Dit onderzoek dicht deze gaten door een wetenschappelijk beargumenteerde definitie te geven van productiviteit en onderzoek te doen naar de factoren en indicatoren die hier van invloed op zijn.

Het ontwikkelen van een dashboard met daarin indicatoren die de effectiviteit en efficiëntie meten geeft de organisatie kennis en inzicht in de productiviteit van de ontwikkelteams. In combinatie met een vaardighedenmatrix waarin de diversiteit van de multidisciplinaire teams in kaart wordt gebracht, is de organisatie in staat om de verbeterpunten te analyseren. Aan de hand van deze verbeterpunten kunnen er vervolgstappen gezet worden om de productiviteit te blijven verbeteren.

5.3 Aanbevelingen en suggesties voor vervolgonderzoek

Op basis van het uitgevoerde onderzoek worden er aanbevelingen en suggesties voor vervolgonderzoek gegeven. Een eerste aanbeveling die volgt uit het onderzoek is dat het coördinerende team aan de teams moeten communiceren wat zij onder productiviteit verstaan. Het is van belang dat er binnen de organisatie een eenduidige definitie is van productiviteit, zodat alle teams op dezelfde aspecten van productiviteit focussen.

Een tweede aanbeveling is dat het coördinerende team energie moet steken in de bepaling van productiviteit. Vlekkeloos de resultaten van het dashboard en de vaardighedenmatrix overnemen is niet voldoende om uitspraken te doen over productiviteit. Het coördinerende team moet met de teams in gesprek gaan waar de knelpunten liggen en waar deze uit voortkomen. Samen met de ontwikkelteams kan dan in kaart worden gebracht welke vervolgstappen genoodzaakt zijn om als ontwikkelteam productiever te functioneren.

Binnen het uitgevoerde onderzoek was het niet mogelijk om informatie te verkrijgen van de verschillende klanten uit het Customer Board. Het kan op dit moment niet uitgesloten worden dat de resultaten van productiviteit beïnvloed worden door de externe processen. Bovendien kan niet gevalideerd worden dat het verkrijgen van meer duidelijkheid omtrent de beschikbaar gestelde budgetten en de geleverde diensten de grootste behoefte is van de klanten. Om deze twee zaken uit te sluiten kan een vervolgonderzoek bij de klanten een waardevolle toevoeging zijn.

Doordat de onderzoeksperiode beperkt was tot tien weken was er onvoldoende tijd om het vergelijken van de voorspelbaarheden mogelijk te maken. Een suggestie voor een vervolgonderzoek is daarom het introduceren van The Scaled Agile Framework aanpak van Dean Leffingwell, gepubliceerd in Agile Software Requirements (Leffingwell & Widrig, 2010). In dit boek zijn de punten gebaseerd op het aantal ideale ontwikkeldagen. Bijvoorbeeld: een team bestaat uit vijf leden, zonder vakanties, dan is de geschatte capaciteit: $5 \text{ leden} * 1 \text{ punt/dag} * 8 \text{ werkdagen} = 40 \text{ punten/sprint}$ (uitgaande van een tweeweekse sprint).

Tot slot is het van belang om in gedachte te houden dat het meten van productiviteit niet ten koste mag gaan van de samenwerking tussen de teams. Op het moment dat er onderlinge competitie ontstaat en deze ten koste gaat van de ontwikkeling van de teams, moet dit geanalyseerd en voorkomen worden. In het kader van multidisciplinaire teams die samen aan één product werken is het juist van belang dat de leden gestimuleerd worden om te leren van teamleden in andere teams. Op punten waarin andere teams juist verder ontwikkeld zijn moeten die teams benaderbaar zijn om van elkaar te leren.

5.4 Evaluatie

In deze paragraaf wordt de evaluatie van het dashboard uitgewerkt. Deze evaluatie wordt door middel van een semigestructureerd interview uitgevoerd. In overleg met de opdrachtgever wordt het onderzoek en het ontwikkelde geëvalueerd. In Bijlage K is het volledige interview weergegeven en wordt in deze paragraaf per thema uitgewerkt.

Theoretisch onderbouwing

Het wetenschappelijk onderzoek dat is uitgevoerd beschikt over een duidelijk overzicht van de verschillende factoren en indicatoren van productiviteit. De relaties tussen de diverse factoren en meetinstrumenten komen duidelijk naar voren en het biedt een goed overzicht van de samenhang. Door de duidelijke structuur kunnen de indicatoren van het dashboard eenvoudig worden teruggekoppeld naar de factoren van het IPO-model en de definitie van productiviteit.

Wanneer het coördinerende team uitspraken gaat doen over de productiviteit kan er beargumenteerd worden waar dit op gebaseerd is. Bij de ontwikkelteams kan met dit onderzoek bovendien eenduidig worden gemaakt wat er wordt verstaan onder productiviteit. Door meer inzicht te verkrijgen en beter in staat te zijn verbeterpunten te communiceren, is de verwachting dat teams op een productievere wijze gaan werken.

Meetinstrumenten

Door de eigen inbreng van de onderzoeker zijn er veel nieuwe inzichten gedaan op welke wijze de productiviteit meetbaar is. Allereerst de introductie van de vaardighedenmatrix. Deze matrix is een waardevol tool om de teamsamenstellingen te analyseren. Binnen de ontwikkelteams wordt er al aandacht geschonken aan de samenstelling, maar wellicht brengt deze matrix weer nieuwe inzichten. Deze tool kijkt namelijk gedetailleerder naar de verschillende vaardigheden van de teamleden in plaats van alleen de diverse rollen. Een nadeel van deze tool is echter wel dat het vrij tijdsintensief is voor de teamleden. Elk teamlid moet schriftelijk de vragenlijst invullen en de onderzoeker moet deze bovendien weer handmatig verzamelen en verwerken. In de toekomst is een vervolgonderzoek naar een digitale afname van de vragen en een automatisch data-import waardevol.

Ten tweede de definitie van bedrijfswaarde. Binnen de organisatie is er meermaals gesproken over waardevolle software, maar het is nog niet eerder gekoppeld aan het meten van productiviteit. Door het begrip bedrijfswaarde aan de hand van een interview met de Product Owner van het coördinerende team te definiëren is er een overzicht gegeven wat waardevolle software betekent binnen de businessline. Bovendien kan hierdoor een betere afstemming met de klanten plaatsvinden om te bepalen wat voor beide partijen wordt verstaan onder waardevolle software.

Tot slot de indicatoren die worden gemeten aan de hand van Story Points. ‘Story Points’ is een centraal begrip binnen de Scrummethodiek die dagelijks wordt gebruikt tijdens het uitvoeren van het werk. Vanuit de huidige software worden er al diverse metingen uitgevoerd om de voortgang van de teams bij te houden. Desondanks biedt dit tot op heden nog onvoldoende kennis om uitspraken te doen over de productiviteit van de verschillende teams. De nieuwe indicatoren die zichtbaar zijn in het dashboard geven nieuwe inzichten en kennis om de productiviteit van de teams te meten.

Dashboard

Het ontwikkelde dashboard in Tableau biedt een compleet overzicht van de indicatoren die op wetenschappelijke wijze zijn onderzocht. Doordat er is gekozen voor software die binnen de organisatie bekend is, verhoogt dit de gebruiksvriendelijkheid. De eindgebruikers zijn hierdoor in staat om door middel van interne begeleiding vaardig te worden met Tableau. Indien er in de toekomst behoefte is aan doorontwikkeling van het dashboard dan wordt deze mogelijkheid door de softwarekeuze geboden.

Het ontwerp van het dashboard geeft een goed overzicht van de verschillende indicatoren zoals deze naar voren komen uit het onderzoek. De verschillende onderdelen geven weer nieuwe inzichten om de productiviteit van de teams in kaart te brengen. Met name de consistentie van relatieve schattingen wordt gezien als een innoverende meting. Vele vraagstukken met betrekking

tot het feit of de teams voldoende kennis hebben van het taakontwerp, de taakduur en de taakafhankelijkheden worden hiermee beantwoord.

Op dit moment kost het importeren van de data in het dashboard nog te veel handelingen. Dit zorgt ervoor dat het dashboard nog niet optimaal gebruikt gaat worden. Vanwege de beperking in tijd is er bewust voor gekozen om de livekoppeling met de database niet mee te nemen in de huidige ontwikkelingsfase. Om het dashboard dagelijks te gebruiken is het gewenst dat de livekoppeling wordt gerealiseerd. Het perspectief dat dit mogelijk is binnen Tableau is zeer waardevol. In een vervolgonderzoek wordt de eis 'Livekoppeling met de database' om deze reden dan ook als 'Must have' geclassificeerd.

5.5 Reflectie

De afgelopen maanden heb ik als een intensieve maar vooral ook leerzame periode ervaren. De intensiteit kwam doordat er ruim twintig weken aan hetzelfde onderzoek werd gewerkt. In mijn studieloopbaan is dit nog niet eerder voorgekomen. Bovendien was dit een onderzoek die individueel werd uitgevoerd in tegenstelling tot de groepsprojecten waar de Universiteit Twente zich op focust. Voor mij was dit juist het leerzame aspect van het onderzoek, doordat er nu geen mogelijkheid was om taken te verdelen. Hierdoor werd ik ook geconfronteerd met de vaardigheden die nog niet voldoende ontwikkeld zijn.

Een van die vaardigheden was het maken van keuzes. Ik merkte dat ik vaak te lang over keuzes aan het twijfelen was, waardoor het onderzoeksproces werd verstoord. Tijdens de afgelopen periode heb ik mij ontwikkeld om sneller beslissingen te maken. In het begin van de periode heb ik hiervoor om feedback gevraagd bij collega's binnen de organisatie. Verderop in het proces ben ik steeds meer van mijn eigen kennis uitgegaan en heb ik sneller beslissingen genomen.

Het beheersen van planvaardigheden was een andere vaardigheid waar ik mee geconfronteerd werd gedurende de onderzoeksperiode. Tijdens het maken van het onderzoeksplan ervaarde ik vaak dat belangrijke zaken plotseling urgent werden, maar te voorkomen waren door het maken van een goede planning. Vaak ervaarde ik in het begin een gevoel van teleurstelling en stress, terwijl dit aan het eind was omgeslagen in zelfvertrouwen en controle. Het geheel voorkomen van onverwachte problemen is niet mogelijk, maar het wordt door goede planvaardigheden wel beperkt.

In de toekomst is het raadzaam dat ik vragenlijsten en eventuele enquêtes eerder naar de respondenten verstuur. Het invullen van de formulieren kostte slechts vijf à tien minuten, maar toch heb ik ervaren dat collega's hier niet altijd direct toe bereid zijn. Ondanks dat er een deadline werd gesteld, miste ik na meer dan één week nog ruim twintig procent van de formulieren. Dit heeft ervoor gezorgd dat ik vertraging heb opgelopen in het onderzoeksproces. In toekomstige onderzoeken neem ik deze ervaring mee als er informatie nodig is van respondenten.

Tot slot heb ik door middel van een interne presenteertraining kritische feedback gekregen op mijn presentatievaardigheden. Deze leerzame dag waarin mijn presentatiegedrag werd beoordeeld, heeft geholpen om inzichtelijk te maken wat mijn leerpunten zijn. Voornamelijk het concentreren op het rust bewaken en duidelijk spreken zijn leerpunten waar ik mij in de toekomst op wil richten.

“Stilstaan bij je handelen is vooruitgang”

Verwijzingen

- Abudi, G. (2009, Juli 15). *The Five Stages of Team Development - Every Team Goes Through Them! (Part 1)*. Retrieved Mei 3, 2018, from Abudy Consulting Group: <https://www.ginaabudi.com/the-five-stages-of-team-development-part-i/>
- Agile Scrum Group. (n.d.). *Wat is Agile?* Retrieved Mei 5, 2018, from Agilescrumgroup: <https://agilescrumgroup.nl/wat-is-agile/>
- Akkers, T. (2015, Oktober 14). *Hawthorne Studies*. Retrieved Mei 1, 2018, from Ensie: <https://www.ensie.nl/twan-akkers/hawthorne-studies>
- Apello, J. (2010). *Management 3.0 - Leading Agile Developing Agile Leaders*. Crawfordsville, Indiana, Verenigde Staten: Addison-Wesley. Retrieved April 4, 2018, from <http://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9780321712479/samplepages/9780321712479.pdf>
- Armitage, H. M., & Scholey, C. (2006). *Using Strategy Maps to Drive Performance*. The Society of Management Accountants of Canada, the American Institute of Certified Public Accountants, the Chartered Institute of Management Accountants. Retrieved Juni 13, 2018, from http://www.cimaglobal.com/documents/importeddocuments/tech_mag_strategy_mapping_march07.pdf
- Armour, P. (2004). *When executives code*. ACM. Retrieved Mei 3, 2018
- Bono, E. d. (1982). *De Bono's Thinking course*. Londen: British Broadcasting Corporation. Retrieved Juni 13, 2018
- Bootla, P., Rojanapornpun, O., & Mongkolnam, P. (2015). *Necessary Skills and Attitudes for Development Team Members in Scrum: Thai Experts' and Practitioners's Perspectives*. Bangkok. Retrieved Mei 23, 2018, from <https://ieeexplore-ieee-org.ezproxy2.utwente.nl/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7219793&tag=1>
- Bossidy, L. (2002). *Execution - The Discipline of Getting things Done*. New York: Cornerstone / Cornerstone Ra. Retrieved Juni 13, 2018
- Burrell, G., & Morgan, G. (1979). *Sociological Paradigms and Organisational Analysis*. Ashgate. Retrieved March 26, 2018
- Cockburn, A., & Highsmith, J. (2001). *Agile Software Development: The People Factor*. Los Angeles. Retrieved Mei 18, 2018, from <http://adaptivesd.com-www.adaptivesd.com/articles/IEEEArticle2Final.pdf>
- Competentiesvoorbeelden.nl. (n.d.). *Definitie van de competentie samenwerken*. Retrieved Mei 22, 2018, from Competentiesvoorbeelden.nl: <https://www.competentiesvoorbeelden.nl/>
- Cooper, D. R., & Schindler, P. S. (2014). *Business Research Methods*. New York: The McGraw-Hill Companies. Retrieved Juli 2018
- Cooper, D. R., & Schindler, P. S. (2014). *Business Research Methods*. New York, Verenigde Staten: The McGraw-Hill Companies. Retrieved Juli 1, 2018
- De oorsprong van Agile: het Agile Manifesto*. (n.d.). Retrieved Mei 5, 2018, from Pink Elephant: <https://www.pinkacademy.nl/agile-project-management/agile-manifesto/>
- Dingsøyr, T., Fægri, T. E., Dybå, T., Haugset, B., & Lindsjörn, Y. (2016). *Team Performance in Software Development*. IEEE Software. Retrieved April 6, 2018
- DNHS Business School. (2018). *Effectiviteit*. Retrieved April 10, 2018, from DNHS Business School: <https://dnhs.nl/blog/effectiviteit/>

- Doshi, H. (2016, December 4). *The Three Pillars of Empiricism (Scrum)*. Retrieved April 5, 2018, from Scrum.org: <https://www.scrum.org/resources/blog/three-pillars-empiricism-scrum>
- Dreyfus, S. E. (2011). *The Five-Stage Model of Adult Skill Acquisition*. University of California. Berkeley: Bulletin of Science Technology & Society. Retrieved Mei 22, 2018
- Duyndam, J., & Poorthuis, M. (2003). *Levinas* (1st ed.). Lemniscaat. Retrieved March 24, 2018
- Edwards, G., & Tyson, B. (2011, Mei 5). *Characteristics of Effective Collaboration*. Retrieved April 4, 2018, from Bright Hub Project Management: <https://www.brighthubpm.com/resource-management/70714-characteristics-of-effective-collaboration/>
- Encyclopaedia Britannica. (n.d.). *Deontological ethics*. Retrieved April 12, 2018, from Encyclopaedia Britannica: <https://www.britannica.com/topic/deontological-ethics>
- Ensie. (2018, Maart 31). *Efficiency*. Retrieved April 10, 2018, from Ensie: <https://www.ensie.nl/redactie-ensie/efficiency>
- Erdoğan, O., Pekaya, E. M., & Gök, H. (2007). *More effective sprint retrospective with statistical analysis*. Turkije: Journal of Software: Evolution and Process. Retrieved Mei 4, 2018, from <https://onlinelibrary-wiley-com.ezproxy2.utwente.nl/doi/epdf/10.1002/smr.1933>
- Frøkjær, E., Hertzum, M., & Hornbæk, K. (2000). *Measuring Usability: Are effectiveness, Efficiency and Satisfaction Really Correlated*. New York, NY: ACM Press. Retrieved April 10, 2018, from http://www.diku.dk/~kash/papers/CHI2000_froekjaer.pdf
- Hackman, J. R. (1987). *Handbook of organizational behavior*. Englewood Cliffs: NJ: Prentice-Hall. Retrieved April 9, 2018
- Hatton, S. (2007). Early prioritisation of goals book series. In J. Heinaut, E. A. Rundensteiner, & S. Hatton, *Advances in Conceptual Modeling* (pp. 517-526). Auckland: Proceedings. Retrieved Juni 21, 2018
- Heerkens, H., van Winden, A., & Business School. (2012). *Geen probleem - een aanpak voor alle bedrijfskundige vragen en mysteries*. Nieuwegein, Nederland: Van Winden Communicatie. Retrieved Maart 8, 2018
- Heidenberg, J., Weijola, M., Mikkonen, K., & Porres, I. (2012). Model for Business Value in Large-Scale Agile and Lean Software Development. In D. Winkler, R. V. O'Connor, & R. Messnarz, *Systems, Software and Services Process Improvement* (pp. 49-60). Wenen, Oostenrijk: Proceedings. Retrieved Mei 3, 2018
- Het belang van coding standards*. (2014, Augustus 28). Retrieved Mei 22, 2018, from Wijs: <https://wijs.be/nl/inzichten/artikels/het-belang-van-coding-standards>
- Highsmith, J. (2002). *Agile Software Development Ecosystems*. Upper Saddle River, New Jersey: Addison Wesley. Retrieved Mei 2, 2018
- Hollander, A. (2010). Aan de slag met HTML5. In A. Hollander, *Aan de slag met HTML5* (pp. 10, 11, 12). Amsterdam: Pearson Education Benelux.
- Honken, H. (2013). *Dreyfus Five-Stage Model of Adult Skills Acquisition Applied to Engineering Lifelong Learning*. University of Louisville. Retrieved Mei 22, 2018
- Investopedia. (n.d.). *Balanced Scorecard*. Retrieved Mei 8, 2018, from Investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/b/balancedscorecard.asp>
- Investopedia. (n.d.). *Market Value*. Retrieved Mei 7, 2018, from Investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/m/marketvalue.asp>
- Kaplan, R. S. (1989). *Texas Eastman Company*. Retrieved Mei 8, 2018

- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2001). *The Strategy Focused Organization*. Harvard Business School Publishing Corporation. Retrieved Juni 13, 2018
- Kaplan, R. S., & Norton, P. D. (1996). *The Balanced Scorecard*. Verenigde Staten. Retrieved Mei 5, 2018
- Kaplan, S. R., & Norton, P. D. (1992). *The Balanced Scorecard - Measures that Drive Performance*. Harvard Business Review. Retrieved Mei 8, 2018, from <https://hbr.org/1992/01/the-balanced-scorecard-measures-that-drive-performance-2#comment-section>
- Kejzlar, T. (2016, Februari 26). *Velocity: de moordenaar van Agile Teams*. Retrieved Mei 1, 2018, from SkepticalAgile: <https://skepticalagile.com/velocity-the-killer-of-agile-teams-1178409a72bd>
- Kim, W. C., & Mauborgne, R. (2004). *Blue Ocean Strategy*. Harvard Business Review. Retrieved Juni 13, 2018
- Leffingwell, D., & Widrig, D. (2010). *Agile Software Requirements*. Pearson Education (Us). Retrieved Juni 21, 2016
- Li Destri, A. M., Picone, P. M., & Minà, A. (2012). *Bringing Strategy Back into Financial Systems of Performance Measurement: Integrating EVA and PBC*. Retrieved Mei 7, 2018
- Luyten, S. (2014, Augustus 6). *Tuckman in an agile world - How scrum facilitates a fast evolution to a performing team*. Retrieved Mei 3, 2018, from Medium: <https://medium.com/@stefanluyten/tuckman-in-an-agile-world-e1d92ebfb4d2>
- Mahnič, V., & Vrana, I. (2007). Using stakeholder-drive process performance measurement for monitoring the performance of a Scrum-based software development process. In *Electrotechnical Review* (pp. 241-247). Ljubljana, Slovenië. Retrieved April 4, 2018
- Melnik, G., & Maurer, F. (2006). Comparative Analysis of Job Satisfaction in Agile and. In P. Abrahamsson, M. Marchesi, & G. Succi, *Extreme Programming and Agile Processes in Software Engineering in Software Engineering*. Oulu, Finland. Retrieved Mei 3, 2018, from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.85.4619&rep=rep1&type=pdf>
- Melo, C. d., Cruzes, D. S., Kon, F., & Conradi, R. (2012). Interpretative case studies on agile team productivity and management. In *Information and Software Technology* (pp. 412-427). Elsevier. Retrieved April 3, 2018
- Moe, N. B., Dingsøyr, T., & Dybå, T. (2009). Overcoming Barriers to Self-Management in Software Teams. In *IEEE Software* (pp. 20-26). IEEE. Retrieved April 5, 2018
- Mulder, P. (n.d.). *Leerstijlen van Kolb*. Retrieved April 11, 2018, from toolshero: <https://www.toolshero.nl/management-modellen/leerstijlen-van-kolb/>
- Nerur, S., & Balijepally, V. (2007). Theoretical Reflections on Agile development methodologies. In *Communications of the ACM* (pp. 79-83). Retrieved April 5, 2018
- Patton, J. (2008). *Ambiguous business value harms software products*. IEEE Software. Retrieved Mei 3, 2018
- Petit, R. (2007). *Business value applied: Aligning the day to day with business imperative*. Retrieved Mei 3, 2018
- Porter, M. E. (1998). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. New York: Free Press. Retrieved Juni 13, 2018

- Principles behind the Agile Manifesto. (2001). Retrieved Mei 2, 2018, from Agile Manifesto: <http://agilemanifesto.org/principles.html>
- Profcoaches. (2012). *David Kolb en de leerstijlen*. Retrieved April 11, 2018, from <http://s01.qind.nl/userfiles/271/File/Kolb%20leerstijlen%20en%20werkvormen%20.pdf>
- Racheva, Z., Daneva, M., Sikkel, K., & Buglione, L. (2010). *Business Value Is Not Only Dollars - Results from Case Study Research on Agile Software Projects*. Heidelberg. Retrieved Mei 3, 2018
- Rawsthorne, D. (2004). *Managing the work in an agile project*. Retrieved Mei 3, 2018, from <http://www.netobjectives.com/files/resources/downloads/ManagingTheWork.pdf>
- Sandel, M. J. (2009). *Justice - What's the Right Thing to Do* (1st ed.). Penguin. Retrieved March 27, 2018
- Saunders, M. N., Philip, L., & Thornhill, A. (2015). *Research Methods for Business Students*. Harlow, England: Pearson Education. Retrieved March 27, 2018
- Schindler, D. R. (2014). *Business research methods*. New York: McGraw-Hill companies. Retrieved April 11, 2018
- Schmidt, C. T., Kude, T., Heinzl, A., & Mithas, S. (2014). *How Agile Practices Influence the Performance of Software Development Teams: The Role of Shared Mental Models and Backup*. Auckland: Thirty Fifth International Conference on Information Systems. Retrieved April 5, 2018
- Schwaber, K. (2009). *Agile Project Management with Scrum*. Redmon, Washington: Microsoft Press. Retrieved Mei 5, 2018
- ScrumAlliance. (2015). *The Financial Benefits of Scrum*. Retrieved Mei 7, 2018, from <https://www.scrumalliance.org/ScrumRedesignDEVSite/media/ScrumAllianceMedia/Files%20and%20PDFs/Updated-Financial-Benefits-of-Scrum-PDF.pdf>
- Selznick, P. (1957). *Leadership in Administration: A Sociological Interpretation*. Row, Peterson. Retrieved Juni 13, 2018
- Sharp, H., & Robinson, H. (2004). *An Ethnographic Study of XP Practice*. Empirical. Retrieved Mei 3, 2018
- Smith, N. P. (2016, Maart 4). *How to increase employee commitment*. Retrieved April 5, 2018, from Effectory: <https://www.effectory.com/knowledge/themes/how-to-increase-employee-commitment/>
- Sundstrom, E., De Meuse, K. P., & Futrell, D. (1990). *Work teams: Applications and effectiveness*. American Psychologist. Retrieved April 9, 2018
- Swaen, B. (2017, Augustus 3). *Validiteit in je scriptie*. Retrieved April 11, 2018, from Scribbr: <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/validiteit-van-scriptieonderzoek/>
- Tangen, S. (2005). "Demystifying productivity and performance". In *International Journal of Productivity and Performance Management* (pp. 34-46). Emerald Group Publishing Limited. Retrieved April 4, 2018
- Teamontwikkeling.net. (n.d.). *De 4 Ontwikkelingsstadia van Bruce W. Tuckman*. Retrieved Mei 3, 2018, from Teamontwikkeling.net: http://www.teamontwikkeling.net/groepsdynamischetheorieen/ontwikkelingsstadia_tuckman.asp/
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. *British Journal of Management*, 17. Retrieved Maart 2018

- Trendowicz, A., & Münch, J. (2009). Factors Influencing Software Development Productivity - State of the Art and Industrial Experiences. In *Advances in Computers* 77 (pp. 185-241). Kaiserslautern, Duitsland. Retrieved April 4, 2018, from <http://www.sserg.org/publications/uploads/c3aa09a4b41159bde9a5ec10511d9b0acd863bda.pdf>
- Visser, J., Plaat, A., Nugroho, A., & Weimar, E. (2013). *Towards High Performance Software Teamwork*. Porto de Galinhas. Retrieved April 2018, 13, from <http://repository.ubn.ru.nl/bitstream/handle/2066/117300/117300.pdf?sequence=1>
- Wat is Scrum? (2018). Retrieved April 5, 2018, from Agile Scrum Group: <https://agilescrumgroup.nl/wat-is-scrum-werken/>
- Webster, J., & Watson, R. T. (2002). Analyzing the Past of Prepare for the Future: Writing a Literature Review. *Webster & Watson/Guest Editorial*. Retrieved Maart 2018
- Yeatts, D., & Hyten, C. (1998). *High-performaing Self-managed Work Teams: A comparison of Theory of Practice*. Thousand Oaks: Sage Publications. Retrieved April 5, 2018

Bijlagen

- Bijlage A – Organigram
- Bijlage B – Agile Manifesto
- Bijlage C – Enquête realiteit
- Bijlage D – Literatuuronderzoek
- Bijlage E – Vaardigheden
- Bijlage F – Interview bedrijfswaarde
- Bijlage G – Interview belang van het onderzoek
- Bijlage H – Beoordeling vaardigheden
- Bijlage I – Resultaat volgorde aspecten Story Points
- Bijlage J – Resultaat vaardighedenmatrix
- Bijlage K – Interview evaluatie van het onderzoek

Bijlage A – Organigram

Deze bijlage is wegens vertrouwelijkheid uitgesloten.

Figuur 29: Organigram van de organisatie

Figuur 30: Organigram businessline

Bijlage B - Agile Manifesto

In 2001 is het “Manifesto for Agile Software Development” gepubliceerd door een groep softwareontwikkelaars. Dit Manifesto is een document waarin de principes van het agile werken zijn gedefinieerd. Het is originele Engelstalige document bestaat uit slechts 68. De Nederlandstalige versie is:

*Wij laten zien dat er betere manieren zijn om software (en producten en diensten) te ontwikkelen
door in de praktijk aan te tonen dat dit werkt
en door anderen ermee te helpen. Daarom verkiezen we
Mensen en hun onderlinge interactie boven processen en hulpmiddelen
Werkende producten boven allesomvattende documentatie
Samenwerking met de klant boven contractonderhandelingen
Inspectie op verandering boven het volgen van een plan
Hoewel wij waardering hebben voor al hetgeen aan de rechterkant staat vermeld,
hechten wij méér waarde aan wat aan de linkerzijde wordt genoemd.*

Het gehele Manifesto van Agile is gebaseerd op de vier verschillende waarden bij het ontwikkelen van software (De oorsprong van Agile: het Agile Manifesto, sd). Naast de vier waarden, zijn er nog twaalf principes die ten grondslag liggen achter het Agile Manifesto:

1. Onze hoogste prioriteit is het tevredenstellen van de klant – door het vroeg en voortdurend opleveren van waardevolle software.
2. We verwelkomen veranderende eisen, zelfs laat in het ontwikkelproces. Agile processen benutten verandering tot concurrentievoordeel van de klant.
3. Lever regelmatig werkende producten op. Liefst iedere paar weken, minimaal iedere paar maanden.
4. Mensen uit de business en ontwikkelaars moeten dagelijks samenwerken gedurende de ontwikkel opdracht.
5. Laat gemotiveerde individuen werken aan ontwikkelopdrachten. Geef hen de omgeving en ondersteuning die ze nodig hebben en vertrouw erop dat ze de klus klaren.
6. De meest efficiënte en effectieve manier om informatie te delen binnen een ontwikkelteam is door met elkaar te praten.
7. Werkende producten is de belangrijkste maatstaf voor voortgang.
8. Agile processen bevorderen constante ontwikkelsnelheid. De opdrachtgevers, ontwikkelaars en gebruikers moeten een constant tempo eeuwig kunnen volhouden.
9. Voortdurende aandacht voor een hoge technische kwaliteit en voor een goed ontwerp versterken agile werken
10. Eenvoud, de kunst van het maximaliseren van het werk dat niet gedaan wordt, is essentieel.
11. De beste architecturen, eisen en ontwerpen komen voort uit zelfsturende teams.
12. Het team onderzoekt op vaste tijden hoe het effectiever kan worden en past vervolgens zijn gedrag daarop aan. (Principles behind the Agile Manifesto, 2001).

Individueel ontwikkelteam

1. Hoe belangrijk vind jij het om wat te kunnen zeggen over productiviteit van één individueel team?
 - A. Zeer belangrijk
 - B. Belangrijk
 - C. Neutraal
 - D. Onbelangrijk
 - E. Zeer onbelangrijk
2. In hoeverre kan jij zeggen wat de productiviteit is van één individueel team?
 - A. Zeer veel
 - B. Veel
 - C. Gemiddeld
 - D. Weinig
 - E. Heel weinig
3. Hoe belangrijk vind jij het om te weten hoe ontwikkelteams zich elke sprint verbeteren?
 - A. Zeer belangrijk
 - B. Belangrijk
 - C. Neutraal
 - D. Onbelangrijk
 - E. Zeer onbelangrijk
4. In hoeverre kan jij zeggen of de ontwikkelteams zich elke sprint verbeteren?
 - A. Zeer veel
 - B. Veel
 - C. Gemiddeld
 - D. Weinig
 - E. Heel weinig

Teams vergelijken

5. Hoe belangrijk vind jij het om de productiviteit van de verschillende teams met elkaar te kunnen vergelijken?
 - A. Zeer belangrijk
 - B. Belangrijk
 - C. Neutraal
 - D. Onbelangrijk
 - E. Zeer onbelangrijk

6. In hoeverre kan jij de productiviteit van de verschillende teams met elkaar vergelijken?
 - A. Zeer veel
 - B. Veel
 - C. Gemiddeld
 - D. Weinig
 - E. Heel weinig
7. Hoe belangrijk vind jij het om wat te kunnen zeggen over de knelpunten van de ontwikkelteams, waardoor de productiviteit wordt belemmerd?
 - A. Zeer belangrijk
 - B. Belangrijk
 - C. Neutraal
 - D. Onbelangrijk
 - E. Zeer onbelangrijk
8. Hoeveel weet je over de knelpunten van de ontwikkelteams, waardoor de productiviteit wordt belemmerd?
 - A. Zeer veel
 - B. Veel
 - C. Gemiddeld
 - D. Weinig
 - E. Zeer weinig

Meetinstrumenten

9. Hoeveel kennis heb je van de meetinstrumenten binnen de Agile-Scrummethodiek voor productiviteit?
 - A. Zeer veel
 - B. Veel
 - C. Voldoende
 - D. Weinig
 - E. Zeer weinig
10. Hoe vaak heb jij in de afgelopen twee weken gekeken naar de dashboards van de verschillende ontwikkelteams op Jira?
 - A. Heel vaak
 - B. Vaak
 - C. Soms
 - D. Sporadisch
 - E. Nooit

Resultaat enquête

	Respondent 1	Respondent 2	Respondent 3	Respondent 4	Respondent 5	Totaal
Zeer veel	0	0	0	0	0	0
Veel	1	0	0	0	0	1
Gemiddeld	1	1	2	2	1	7
Weinig	2	2	2	2	1	9
Heel weinig	0	1	0	0	2	3

Bijlage D – Literatuuronderzoek

Het literatuuronderzoek wordt uitgevoerd om gesteund door wetenschappelijke literatuur een antwoord te geven op de vraagstelling: Wat is productiviteit? Tijdens deze systematisch studie wordt er gebruik gemaakt van de literatuur database Scopus.

Zoektermen

Om relevante literatuur te vinden met betrekking tot de onderzoeksvraag is er gebruikt van verschillende zoektermen. De zoektermen zijn samengevat in onderstaande tabel.

Populatie	Software
Methode	AND (Methodology scrum OR Scrum methodology OR Agile scrum OR Scrum process OR Scrum agile process OR Agile scrum methodology OR Scrum projects)
Uitkomst	AND (Productivity OR Performance OR Efficiency)
Context	AND (Software development OR Development of software OR Software projects development OR Development of software projects)

Tabel 4: Zoektermen van het literatuuronderzoek

Uitsluitingscriteria

Deze zoektermen resulteerde in 27 artikelen waarin deze termen voorkwamen. De kwaliteit van de artikelen zijn hiervan nog niet beoordeeld. Het werd duidelijk dat er twee versies van hetzelfde artikel in deze selectie zaten. Er is besloten om de oudste versie buiten het literatuuronderzoek te laten, zodat er geen verouderde informatie wordt meegenomen in het onderzoek. Vervolgens is er op basis van uitsluitingscriteria gekozen om tien artikelen uit de selectie te verwijderen. Deze artikelen bevatten geen relevante informatie voor het onderzoek. In Tabel 5 zijn de uitsluitingscriteria weergegeven met een passende motivatie.

Nummer	Criteria	Reden voor uitsluiten
1	Kanban	Het gaat om de productiviteit binnen Scrum en niet van Kanban.
2	E-mentoring	Dit geeft niet de betekenis van productiviteit, maar over de samenstelling van Agile teams.
3	Case study on students	Artikelen over het meten van de impact van Agile coaching op de prestaties van studenten is niet relevant.
4	Culturele verschillen	Culturele verschillen zijn niet van toepassing op de organisatie, deze hebben geen invloed op de productiviteit.
5	Kwantitatief onderzoek	Het onderzoek is een fundamenteel, kwalitatief onderzoek.
6	M&S-projecten	Modelleren en simuleren valt buiten de doelgroep van het onderzoek.
7	Individuele metingen	Dit gaat over metingen van teamleden, maar niet over teams.

Tabel 5: Uitsluitingscriteria van het literatuuronderzoek

Insluitingscriteria

Nadat er artikelen zijn uitgesloten van het literatuuronderzoek is er bekeken of er nog additionele insluitingscriteria zijn. Door de keuze van het IPO-model (Melo, Cruzes, Kon, & Conradi, 2012) vereiste dit extra criteria voor het onderzoek. In Tabel 6 zijn de drie insluitingscriteria met bijbehorende motivatie genoemd.

Nummer	Criteria	Reden voor insluiten
1	IPO-model	De relatie tussen de efficiëntie, effectiviteit en het IPO-model wordt gebruikt in de definitie van productiviteit.
2	Effectiviteit	De relatie tussen de efficiëntie, effectiviteit en het IPO-model wordt gebruikt in de definitie van productiviteit.
3	Efficiëntie	De relatie tussen de efficiëntie, effectiviteit en het IPO-model wordt gebruikt in de definitie van productiviteit.

Tabel 6: Insluitingscriteria van het literatuuronderzoek

Zoek protocol voor Scopus

In Tabel 7 is, uitgaande van de zoektermen, uitsluitingscriteria en insluitingscriteria, het resultaat gegeven. Uiteindelijk heeft het geresulteerd in elf artikelen waarin relevante informatie staat voor het onderzoek.

Zoek protocol voor Scopus				
Zoekterm	Scope	Raadpleeg datum	Data bereik	Aantal bronnen
Software	Titel artikel, Omschrijving, Trefwoorden	28-3-2018	Alle jaren	27
AND ((methodology scrum) OR (scrum methodology) OR (agile scrum) OR (scrum process) OR (scrum agile process) OR (agile scrum methodology) or (scrum projects))	Titel artikel, Omschrijving, Trefwoorden			
AND (productivity or performance or efficiency)	Titel artikel			
AND ((software development) OR (development of software) OR (software projects development) OR (development of software projects))	Titel artikel, Omschrijving, Trefwoorden			
Totaal aantal in resultaten				27
Verwijderen van duplicaten				-1
Selecteren op basis van uitsluitingscriteria				-10
Verwijderd na volledige lezing				-11
Ingelsoten na volledige lezing				6
Totaal geselecteerd voor beoordeling				11

Tabel 7: Zoekprotocol voor Scopus

Belangrijkste bevindingen

Het gehele overzicht van de wetenschappelijke bronnen is weergegeven in Tabel 8. Hierin zijn de belangrijkste bevindingen per wetenschappelijk bron omschreven. Aan de hand van deze bronnen is het theoretisch kader met betrekking tot de definitie van productiviteit vastgesteld.

Nummer	Wetenschappelijke bron	Auteur	Jaar	Belangrijkste bevindingen
1	Interpretative case studies on agile team productivity and management	Claudia de O'Melo, Daniela S. Cruzes, Fabio Kon, Reider Conradi	2013	Het "Input - Process - Outcome (IPO)" - model geeft een handig conceptueel kader voor zowel kwantitatieve als kwalitatieve onderzoeken.
2	Using stakeholder-driven process performance measurement for monitoring the performance of a Scrum-based software development process.	Mahnic, V., Vrana, I.	2007	Definitie van productiviteit
3	How agile practices influence the performance of software development teams: The role of shared mental models and backup	Schmidt, C.T., Kude, T., Heinzl, A., Mithas, S.	2014	Het meten van teamprestaties op basis van vier aspecten: gebruik van de Agile methodiek, Complexiteit van de taak, gedeelde veronderstellingen en backup gedrag.
4	The perceived impact of the agile development and project management method scrum on information systems and software development productivity	Kautz, K., Johansen, T.H., Uldahl, A.	2014	Indicatoren die de prestaties van teams meten.
5	Team performance in software development: Research results versus agile principles	Dingsøyr, T., Faegri, T.E., Dyba, T., Haugset, B., Lindstøm, Y.	2016	Factoren die de prestaties van teams beïnvloeden
6	Factors Influencing Software Development Productivity - State of the Art and Industrial Experiences	Trendowicz, A., & Münch, J.	2009	De meest voorkomende factoren op het gebied van productiviteit.
7	Characteristics of Effective Collaboration	Edwards, G., & Tyson, B	2011	Inzicht in de invloed van de individuele karakteristieken op de productiviteit.
8	Overcoming Barriers to Self-Management in Software Teams	Moe, N. B., Dingsøyr, T., & Dybå, T.	2009	De invloed van gedragsuitkomsten in het IPO-model. Hieruit wordt betrokkenheid van medewerkers als voorbeeld genomen.
9	Are effectiveness, Efficiency and Satisfaction Really Correlated	Frøklær, E., Hertzum, M., & Hornbæk, K.	2000	De definitie van efficiëntie van een team.
10	Handbook of organizational behavior	Hackman, J. R.	1987	De definitie van effectiviteit van een team.
11	Work teams: Applications and effectiveness.	Sundstrom, E., De Meuse, K. P., & Futrell, D.	1990	Factoren die de effectiviteit van een team bepalen.

Tabel 8: Belangrijkste bevindingen literatuuronderzoek

Bijlage E – Vaardigheden

Categorieën	Vaardigheid	Beschrijving
Technische vaardigheden - Scrum	Geavanceerde prioritering	Op het moment dat het niet haalbaar is om alle geplande Story's op te leveren, in staat zijn om prioriteiten toe te kennen aan Story's die noodzakelijk zijn.
	Inschatten van Story's	Door middel van pokeren een inschatting geven van Story Points die uiteindelijk overeenkomen met de daadwerkelijke inspanning.
Technische vaardigheden - Praktisch	Herstructureren van broncode	De leesbaarheid en onderhoudbaarheid van een stuk code verbeteren.
	Testgerichte praktijken	Werken volgens een ontwikkelcyclus waarbij eerst een test wordt gemaakt voordat de code wordt geschreven.
Technische vaardigheden – Softwareontwikkeling	Computationeel denken	Het herformuleren van problemen zodat het met behulp van computertechnologie opgelost kan worden.
	Code review	Het vinden en corrigeren van fouten in de geschreven code.
	Coding Standards	Werken volgens een set regels of voorschriften die ontwikkelaars en softwareprogrammeurs gebruiken om een eenheid te vormen in de geschreven codes.
	Gebruik van ontwerppatronen	Werken met behulp van ontwerppatronen, een generiek opgezette softwarestructuur, die veelvoorkomende software-ontwerpproblemen oplost.
	Object georiënteerd programmeren	Programmeren rondom verschillende objecten met dezelfde functies. Hierbij is het doel om logisch componenten te ontwerpen, die makkelijk herbruikbaar zijn.
	Debugging	Het vinden en oplossen van fouten of problemen die een correcte werking van software verhinderen.
	Unittesten	Het afzonderlijk testen van componenten.
	Analyseren van testwerkzaamheden	In staat zijn om alle voorbereidende werkzaamheden tijdens de fasen voorafgaand aan het testen in kaart te brengen.
	Analyseren van diepere problemen	In staat zijn om diepere problemen te analyseren aan de hand van geschreven code.

Categorieën	Vaardigheid	Beschrijving
Persoonlijke vaardigheden	Communicatie	Feiten, ideeën of meningen aan anderen duidelijk maken, gebruikmakend van heldere, correcte taal, gebaren en non-verbale communicatie (Competentiesvoorbeelden.nl, sd).
	Leiderschap	Collega's beïnvloeden zodat zij dingen doen die ze in eerste instantie niet wilden doen.
	Samenwerken	Bijdragen aan een gezamenlijk resultaat door een optimale afstemming tussen de eigen kwaliteiten en belangen en die van het team (Competentiesvoorbeelden.nl, sd).
	Tijd management/ Planning	De benodigde middelen, tijd, mensen en acties inplannen om de beoogde doelstellingen te behalen (Competentiesvoorbeelden.nl, sd).
	Managen van conflicten binnen het team	De vaardigheid om de negatieve aspecten van conflicten te beperken en de positieve aspecten te vergroten. Met deze inzichten wordt het leer- en groepsresultaat van teamleden verbeterd.
	Omgaan met veranderingen	In staat zijn om gemakkelijk in te spelen op veranderingen op individueel-, team- of organisatorisch vlak.
	Kritisch denken	Op een objectieve wijze een probleem analyseren en evalueren om een goed beargumenteerde mening te geven.
	Risico's durven te nemen	In staat zijn om moeilijkheden, pijn, gevaren zonder angst tegemoet te treden.
	Omgaan met stress	Omgaan met spanning of druk tijdens het werk. In hoeverre
	Onderhandelingsvaardigheid	Het communiceren (zie <i>vaardigheid Communicatie</i>) van eigen standpunten en argumenten op een wijze waarmee het beoogde gemeenschappelijke doel wordt behaald.
	Creatief denken	Het vermogen om vanuit een nieuw perspectief naar problemen of situaties te kijken.
	Presenteren	Eigen ideeën, meningen en inzichten duidelijk en enthousiast overbrengen op belanghebbenden (Competentiesvoorbeelden.nl, sd).

Tabel 9: Beschrijving vaardigheden

	Kennis	De standaard van werken	Zelfsturend
Onervaren	Heeft geen enkele kennis van de vaardigheid en de toepassing ervan.	Kan de vaardigheid niet toepassen op een situatie.	Niet in staat om de vaardigheid toe te toepassen met hulp.
Beginner	Bekend met het basisconcept van de vaardigheid en past het toe in een gegeven situatie en bij expliciete instructies om het toe te passen.	Kan een eenvoudige toepassing uitvoeren met behulp van gedetailleerde instructies.	Kan de vaardigheid toepassen met hulp en heeft feedback nog om te leren.
Gevorderd	Kan bepalen of de vaardigheid benodigd is in de situatie, maar weet niet hoe het de toepassing kan optimaliseren.	Kan een eenvoudige toepassing uitvoeren met minimale instructies.	Kan de vaardigheid toepassen op individuele opdrachten, maar heeft toezicht nodig om de oplossing te laten passen in het totale project.
Competent	Kan factoren identificeren en overwegingen nemen die niet voor de hand liggen bij de toepassing.	Kan de vaardigheid toepassen, maar is niet per definitie optimaal.	Kan de vaardigheid met succes toepassen en is bewust van overwegingen die gemaakt dienen te worden. Vraagt anderen bij de aanpak voor advies in deze overwegingen.
Meester	Weet hoe de vaardigheid zo optimaal mogelijk wordt toegepast. In staat om voorbeelden te geven voor specifieke toepassingen.	Kan de vaardigheid optimaal toepassen, met enige moeite.	Kan de vaardigheid succesvol toepassen en optimaliseren. Kan overwegingen maken zonder advies van anderen.
Expert	Volledig begrip van de vaardigheid en weet alle factoren van toepassing in verschillende situaties. Kan voorbeelden geven van persoonlijke ervaringen en leerresultaten van de toepassing.	Kan de vaardigheid optimaal toepassen, zonder moeite.	Heeft geen uitleg of ondersteuning nodig. Anderen komen naar Experts om advies te vragen.

Tabel 10: De vijf fasen van Dreyfus

Bijlage F – Interview bedrijfswaarde binnen de organisatie

Aanwezig: Product Owner van het coördinerende team, afstudeeronderzoeker de organisatie en de onderzoeker

Waar: De organisatie

Datum: 8-5-2018 10:00-10:30

- Wat wordt er binnen de organisatie verstaan onder bedrijfswaarde?

“Als we het begrip van bovenaf analyseren zijn er drie verschillende aspecten die de bedrijfswaarde definiëren: Kostenreductie bij de klant, meer productie bij de klant en een mooiere, aantrekkelijker en gebruiksvriendelijkere software voor de eindconsument. Het is belangrijk dat functionaliteiten in Epics een bepaalde waarde opleveren voor de klant. Bij het bepalen van de klantwaarde moet er naar hogere thema's gekeken worden. De waarde die voor de organisatie van toepassing is kan gespiegeld worden aan het behalen van de missie.

- Wat zijn de belangrijkste onderdelen van dit begrip?

“Er zijn meerdere aanvullende factoren die invloed hebben op bedrijfswaarde, allereerst is het belangrijk dat er kwaliteit geleverd wordt. Echter is dit geen goed woord, kwaliteit bij softwareontwikkeling is ten slotte werkende of niet werkende code. Er kan beter gekeken worden naar het aantal bugs die geconstateerd zijn en hoe vaak er verbeteringen vereist zijn geweest om de code te laten functioneren. Ten tweede is de ontwikkeling van het personeel een belangrijke factor. De ontwikkeling van personeel omvat meer dan alleen de tevredenheid van het personeel. De organisatie blijft een bedrijf die aan het einde van de dag winst wilt behalen.”

- In hoeverre wordt de ontwikkeling en tevredenheid van het personeel meegenomen in de bepaling van de waarde?

“Het is een belangrijk aspect van de bedrijfswaarde, maar vanuit mijn rol kan ik er weinig over zeggen. Ik vind het belangrijk dat ernaar gekeken wordt, maar er wordt nu teveel gekeken of het werk 'leuk' is. Naar mijn idee is het belangrijker om te kijken of de medewerkers aan het eind van de sprint gegroeid zijn in hun vaardigheden. Het personeel moet zich kunnen ontwikkelen binnen de organisatie. ”

Bijlage G – Interview belang van het onderzoek

Aanwezig: Delivery Manager van het coördinerende team en de onderzoeker

Waar: De organisatie

Datum: 18-5-2018 10:30-11:00

- Wat is de aanleiding van het onderzoek?

“De externe vraag komt vanuit het Customer Board zijn er vragen gekomen over de mate van inzicht in productiviteit. De verschillende klanten die zelf ook software ontwikkelen konden hier ook geen antwoord op geven. Vanuit de organisatie is ook de vraag gekomen om meer inzicht te krijgen in de productiviteit van de medewerkers. De werkwijze van Agile is gericht op continu verbeteren, hier wilt de organisatie zich ook op richten. Door inzicht te krijgen in de productiviteit is het beoogde doel om teams verder te ontwikkelen.”

- Welke acties zijn er al ondernomen om de vraag te beantwoorden?

“Vanuit het coördinerende team zijn er al verschillende acties ondernomen om de productiviteit van de ontwikkelteams in kaart te brengen. Voorgaande methodes waren: rapportage format middels Story Points, analyse op basis van uren per onderwerp en ook binnen projecten is er gekeken naar diverse mogelijkheden om de productiviteit middels Story Points te meten. Elke methodes kende echter te veel nadelen waardoor het verzand raakte tussen andere werkzaamheden die meer prioriteit kregen.”

- Wanneer is opdracht tot stand gekomen?

“Sinds de overstap naar de productorganisatie is de klant verder van de ontwikkelteams af komen te staan. Dit heeft ertoe geleid dat het minder inzichtelijk werd hoe de verschillende team presteerden. Bovendien waren we voor de productorganisatie vooral gefocust op de deadlines voor implementatie. Er werd gewerkt richting een deadline en de klanten stonden dicht op het softwareontwikkelp proces, waardoor inzicht in productiviteit minder prioriteit kreeg.”

- Wat is het beoogde doel met het onderzoek?

“We willen als Programmteam de teams continu verbeteren. Door de teams beter te laten functioneren is het doel om zo snel mogelijk goede waardevolle software te leveren. Door inzicht te verkrijgen in de werkzaamheden van de ontwikkelteams zijn we hopelijk in staat om onderwerpen zo handig mogelijk toe te kennen. De verschillende taken die uitgevoerd worden, moeten zo goed mogelijk aansluiten bij de eigenschappen van een team. De teams verschillen van elkaar, maar hierdoor moet de taken wel goed worden toegewezen.”

- Wie hebben er belang bij het onderzoek?

“Uiteindelijk is het coördinerende team de directe belanghebbende. De ontwikkelteams stellen zich open om mee te werken, maar kunnen geen acties ondernemen op basis van de onderzoeksresultaten. Het coördinerende team is het orgaan binnen de organisatie die uniforme werkwijzen kan opleggen en verdere acties kan ondernemen. Wij zijn in staat om het advies van het onderzoek te implementeren in de organisatie.”

Bijlage H – Beoordeling vaardigheden

Naam:

Je naam wordt niet vermeld in het onderzoek. Het is alleen ter controle welke leden van het team de vragenlijst hebben ingevuld.

Team:

Rol in het team:

Beoordeling van vaardigheden

Voor mijn afstudeeronderzoek met betrekking tot de productiviteit van de ontwikkelteams kijk ik naar de individuele-, en groeps karakteristieken. Op basis van de literatuur heb ik een vragenlijst opgesteld waarin 25 vaardigheden naar voren komen die binnen een Scrumteam nodig zijn. Het beoogde doel is dat ik een compleet overzicht krijg van de vaardigheden die binnen de teams aanwezig zijn. De uitkomsten kunnen helpen om de sterktes te benadrukken en de zwaktes te verbeteren. In deze vragenlijst wil ik je vragen om op een schaal van 0 t/m 5 te beoordelen in hoeverre je over de verschillende vaardigheden beschikt, zie onderstaande tabel.

	Score	Omschrijving
0	Onervaren	Je hebt geen enkele kennis van de vaardigheid en kan het niet toepassen.
1	Beginner	Je hebt basiskennis van de vaardigheid en kan met veel hulp een eenvoudige toepassing uitvoeren. De toepassing is niet optimaal.
2	Competent	Je hebt kennis van de vaardigheid en kan het toepassen. In sommige situaties heb je hulp nodig van anderen. De toepassing is nog niet optimaal.
3	Gevorderd	Je hebt kennis van de vaardigheid en kan het zelfstandig toepassen. De toepassing is in de meeste situaties optimaal.
4	Meester	Je hebt bovengemiddelde kennis en kan de vaardigheid succesvol toepassen en optimaliseren. Je hebt geen hulp nodig van anderen.
5	Expert	Je hebt volledig begrip van de vaardigheid en kan de vaardigheid optimaal toepassen. Anderen komen naar jou toe voor advies bij de toepassing van de vaardigheid.

Tabel 11: Beoordeling vaardigheden

Bovendien wil ik je vragen om onderstaande aspecten van het poken van Story Points te rangschikken. Deze rangschikking is op basis van de mate waarin je deze aspecten meeneemt bij het poken van Story Points. Het aspect dat het meest wordt meegenomen scoort 1 en het aspect met de minste invloed op het poken van Story Points scoort 4.

Aspect	Rangschikking	Voorbeeld
Complexiteit		1
Aantal benodigde uren		2
Risico of onzekerheid		3
Afhankelijkheden van andere teams		4

Tabel 12: Rangschikking van factoren

Vaardigheid		0	1	2	3	4	5
Voorbeeld: Het vinden en corrigeren van fouten in de geschreven code.				X			
1.	Op het moment dat het niet haalbaar is om alle geplande Story's op te leveren, in staat zijn om prioriteiten toe te kennen aan Story's die noodzakelijk zijn.						
2.	Door middel van pokeren een inschatting geven van Story Points die uiteindelijk overeenkomen met de daadwerkelijke inspanning.						
3.	De leesbaarheid en onderhoudbaarheid van een stuk code verbeteren.						
4.	Werken volgens een ontwikkelcyclus waarbij eerst een test wordt gemaakt voordat de code wordt geschreven.						
5.	Het herformuleren van problemen zodat het met behulp van computertechnologie opgelost kan worden.						
6.	Het vinden en corrigeren van fouten in de geschreven code.						
7.	Werken volgens een set regels of voorschriften die ontwikkelaars en softwareprogrammeurs gebruiken om een eenheid te vormen in de geschreven codes.						
8.	Werken met behulp van ontwerppatronen, een generiek opgezette softwarestructuur, die veelvoorkomende software-ontwerpproblemen oplost.						
9.	Programmeren rondom verschillende objecten met dezelfde functies. Hierbij is het doel om logisch componenten te ontwerpen, die makkelijk herbruikbaar zijn.						
10.	Het vinden en oplossen van fouten of problemen die een correcte werking van software verhinderen.						
11.	Het afzonderlijk testen van componenten.						
12.	In staat zijn om alle voorbereidende werkzaamheden tijdens de fasen voorafgaand aan het testen in kaart te brengen.						
13.	In staat zijn om diepere problemen te analyseren op basis van geschreven code.						
14.	Feiten, ideeën of meningen aan anderen duidelijk maken, gebruikmakend van heldere, correcte taal en non-verbale communicatie.						
15.	Collega's beïnvloeden zodat zij dingen doen die ze in eerste instantie niet wilden doen.						
16.	Bijdragen aan een gezamenlijk resultaat door een optimale afstemming tussen de eigen kwaliteiten en belangen en die van het team.						
17.	De benodigde middelen, tijd, mensen en acties inplannen om de beoogde doelstellingen te behalen.						
18.	De vaardigheid om de negatieve aspecten van conflicten te beperken en de positieve aspecten te vergroten.						
19.	In staat zijn om gemakkelijk in te spelen op veranderingen op individueel-, team- of organisatorisch vlak.						
20.	Op een objectieve wijze een probleem analyseren en evalueren om een goed beargumenteerde mening te geven.						
21.	In staat zijn om moeilijkheden, pijn of gevaren zonder angst tegemoet te treden.						
22.	Omgaan met spanning of druk tijdens het werk.						
23.	Het communiceren van eigen standpunten en argumenten op een wijze waarmee het beoogde gemeenschappelijke doel wordt behaald.						
24.	Het vermogen om vanuit een nieuw perspectief naar problemen of situaties te kijken.						
25.	Eigen ideeën, meningen en inzichten duidelijk en enthousiast overbrengen op belanghebbenden.						

Tabel 13: Vaardighedenmatrix

Bijlage I – Resultaat rangorde aspecten Story Points

	Complexiteit	Aantal benodigde uren	Risico of onzekerheid	Afhankelijkheden van andere teams
Team A	1	4	2	3
	2	1	3	4
	2	1	3	4
	1	2	3	4
	1	3	2	4
	1	2	4	3
Gemiddelde	1,3	2,2	2,8	3,7
Team B	1	2	3	4
	1	3	2	4
	1	2	3	4
	2	3	1	4
	1	3	2	4
Gemiddelde	1,2	2,6	2,2	4,0
Team C	2	1	3	4
	2	1	3	4
	1	4	2	3
	1	4	2	3
	2	3	1	4
	2	1	3	4
	2	1	3	4
Gemiddelde	1,7	2,1	2,4	3,7
Team D	2	1	3	4
	1	4	2	3
	4	1	2	3
	4	1	2	3
	2	1	3	4
	1	4	3	2
Gemiddelde	2,3	2,0	2,5	3,2
Totale gemiddelde	1,7	2,3	2,5	3,5

Figuur 31: Rangorde van het poken van Story Points

Bijlage J – Resultaat vaardighedenmatrix

Dit hoofdstuk is wegens vertrouwelijkheid uitgesloten.

Figuur 32: Vaardighedenmatrix ontwikkelteams

Bijlage K – Interview evaluatie van het onderzoek

Aanwezig: *Delivery Manager van het coördinerende team en de onderzoeker*

Waar: *De organisatie*

Datum: *7-7-2018 11:00-12:00*

- **Theoretisch onderbouwing**

“De theoretisch onderbouwing van het verslag is goed gestructureerd en onderbouwd. Het is voor mij duidelijk waar de indicatoren op zijn gebaseerd. Met name de focusgebieden die zijn weergegeven in het IPO-model gegeven hierin een duidelijke visualisatie. Bij de beantwoording van de deelvragen komt telkens naar voren dat het op een soort Scrumwijze is onderzocht. Dit is zichtbaar doordat er net als in de Scrummethodiek in korte cycli het onderzoek wordt uitgevoerd. Na elke beantwoording van de deelvraag zijn de resultaten gecommuniceerd en was er gelegenheid om feedback te geven. Dit heeft als groot voordeel dat wij richting de collega's van de ontwikkelteams kunnen beargumenteren waar de metingen vandaan komen. ”

- **Meetinstrumenten**

“Het beoogde doel van het onderzoek is dat er nieuwe inzichten kwamen om meer inzicht en kennis te verkrijgen in de productiviteit. Door het uitgevoerde onderzoek kan er gesteld worden dat dit doel behaald is. Door de inbreng van de onderzoeker zijn er aspecten naar voren gekomen die nog niet eerder aan het licht zijn gekomen bij de businessline. Met name de vaardighedenmatrix biedt een goede toevoeging op de huidige werkzaamheden rond het samenstellen van teams. Het nadeel is echter dat dit een tijdrovend instrument is, doordat de respondenten dit handmatig moet invullen. Hierbij moet de onderzoeker deze resultaten zelf handmatig invullen in de matrix. Desondanks zijn er genoeg methoden voor om dit in de toekomst te automatiseren. Niet alleen de vaardighedenmatrix is een waardevol nieuw inzicht, maar ook de indicatoren van het dashboard zijn interessante inzichten. Met name de consistentie van inschattingen is een indicator die nog niet eerder aan bod is gekomen bij het coördinerende team.”

- **Dashboard**

“Het ontwikkelde dashboard is een goed dashboard voor deze ontwikkelfase. Het feit dat er is gekozen voor Tableau maakt het mogelijk om nieuwe aanpassingen te doen in het dashboard, indien noodzakelijk. Het ontwerp van het dashboard is overzichtelijk en het dashboard voldoen aan bijna alle eisen. Alleen de eis dat er weinig handeling benodigd zijn om de data te importeren kan niet worden voldaan. Dit hangt samen met het feit dat de livekoppeling nog niet gerealiseerd is. Echter is dit de ontwikkelaar op dit moment niet kwalijk te nemen, omdat het een eis was die niet werd meegenomen in dit onderzoek. Hierdoor moest er een alternatief gekozen worden die nog wel een aanzienlijk aantal handelingen vereist. In de toekomst wordt de mogelijkheid bekeken om een afstudeeronderzoek op te stellen waarmee de livekoppeling van de data met dashboard wordt gerealiseerd.”