

Green Belt

Lean / Six Sigma

Jan-Ru Muller

11/04/2024

Table of contents

Introduction	5
1 Definitie-fase	6
1.1 Proces-selectie	6
1.2 Project Charter	7
1.3 SIPOC	8
1.4 VOC-CTQ	9
1.5 Prestatie indicator	10
2 Measure-fase	11
2.1 Gegevens - verzamelen	11
2.2 Meetplan	12
2.3 Gegevens - betrouwbaarheid	13
2.4 Gegevens - verwerken	14
3 Analyse-fase	15
3.1 Analyse technieken	15
3.2 Prestaties van het proces	16
3.3 Inventarisatie invloedsfactoren	17
3.4 Meeste Impact	19
4 Improve-fase	20
4.1 Mogelijke oplossingen	20
4.2 Generatie van oplossingen	20
4.3 Korte termijn oplossing	20
4.4 Implementatieplan	20
5 Control-fase	21
5.1 Borgingsinstrumenten	21
5.2 Control instrument 1	21
5.3 Control instrument 2	21
Appendices	22
A Kosten	22
B Studiebelasting	23
C Partiële dataset	26

List of Figures

1.1	Generiek Module Proces	6
1.2	Project Charter	7
1.3	Onderwijsuitvoering	8
1.4	Voice of the Business	9
1.5	A line plot showing progress on the e-learning	10
2.1	Gegevensbronnen	11
2.2	Module detail	12
2.3	Vakdocent en student checks	13
3.1	Visgraat diagram	17
A.1	Beoordeling Module	22

List of Tables

2.1 Meetplan	12
B.1 Studiebelasting	24

Introduction

Ten behoeve van dit rapport worden de volgende definities gehanteerd:

- Cyclustijd: de tijd tussen twee opeenvolgende modules, is 10 weken.
- Doorlooptijd: de totale tijd om het vak af te ronden is 9 weken, gerekend vanaf de start van het blok.
- Taktijd: de maximale tijd om de e-learning af te ronden is 8 weken, gerekend vanaf de start van het blok.

De redenatie is dat de e-learning nodig is om de praktijkopdracht te kunnen maken, en ook nodig is om de kennistoets te kunnen maken. De waarden voor de doorlooptijd en taktijd zijn afgerond op hele weken.

- Unit of analysis.
- Populatie
- Steekproefomvang
- Representatief

1 Definitie-fase

Sinds 2,5 jaar geef ik les op de Hogeschool van Amsterdam (HvA) op de Faculteit Business en Economie (FBE) binnen het cluster Finance & Control (F&C). In dit hoofdstuk, de “Define Fase”, ligt ik hieronder eerst toe hoe ik gekomen ben tot het procesverbeter voorstel.

1.1 Proces-selectie

Mijn verzoek om de opdracht t.b.v. het Green Belt Certificaat te kunnen doen is goedgekeurd door de Finance & Control coördinator Nadine Steverink. Met de goedkeuring kwam de vraag om een onderwerp te kiezen dat te maken heeft met de opleiding. Ik had toen het idee om het project te doen over een onderdeel van de opleiding waarin ik zelf actief ben. Hierna heb ik mondeling overleg gehad met mijn collega's Gert de Jong en Paul te Riele. De collega's stonden niet afwijzend tegenover het idee. Ons regulier periodiek overleg geeft mij de gelegenheid om terugkoppeling te vragen op de deelproducten van het project.

Hieronder is staat een generiek proces van een onderwijs module weergegeven. Dit LSS project situeert zich in de processtap “Het uitvoeren van onderwijs”. Hieronder wordt verstaan het geven van lessen, het begeleiden van studenten en het beoordelen van leerresultaten.

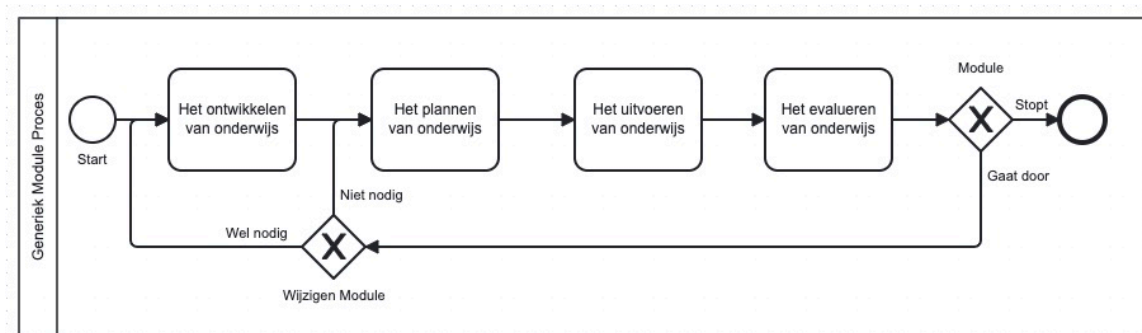


Figure 1.1: Generiek Module Proces

1.2 Project Charter

Het project charter heeft als doel een éénduidige beschrijving van het project te geven zodat betrokkenen het doel, de reikwijdte en de planning kennen. De werktitel van het project is “verbeteren door versnellen” (van de e-learnings).

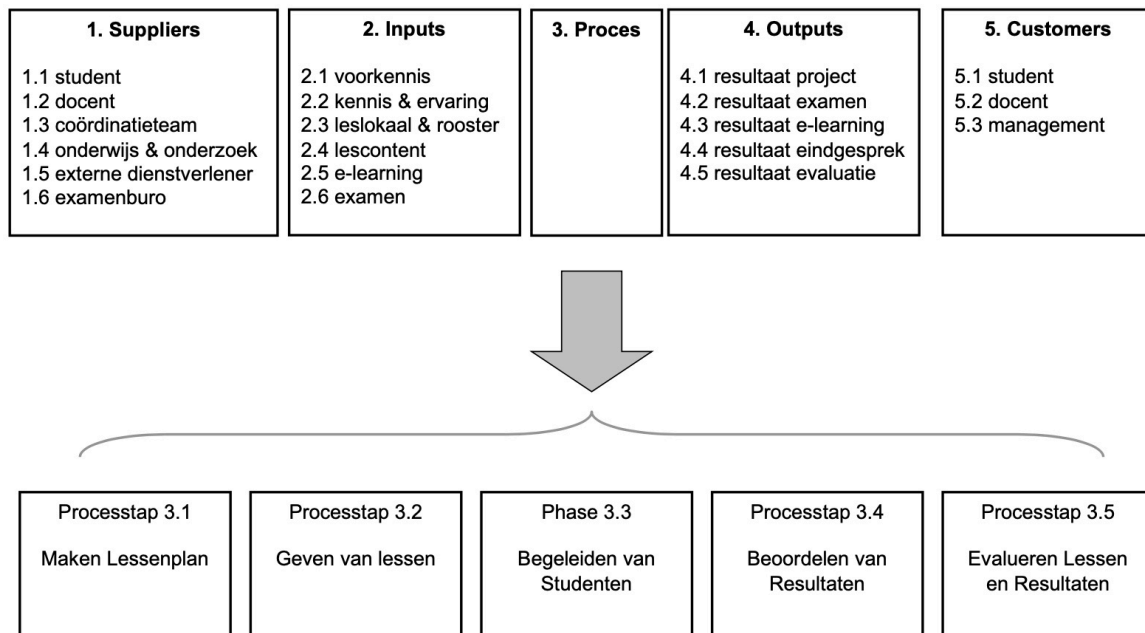
Business Case	Scope																		
<p>Operations wordt, als vak binnen Processen & Risico twee keer per jaar gegeven. Aanname is dat de kosten van Operations per blok/klas circa €30.000 bedragen. Zie bijlage A voor het detail van deze aanname. De business case bestaat eruit dat dezen gelden effectiever kunnen worden ingezet.</p> <p>Probleembeschrijving</p> <p>Studenten lijken tijdens het blok het verband tussen de verschillende module onderdelen niet, of althans onvoldoende, te zien. Hierdoor wordt tijdens het blok in een aantal gevallen in de verkeerde volgorde gestudeerd. Men heeft dan nog niet de theorie bestudeerd als de theorie al nodig is voor een opdracht of een toets.</p> <p>Doelstelling</p> <p>De gemiddelde doorlooptijd van de de e-learnings verlagen met 10% van [70] dagen naar [63] dagen¹.</p>	<p>Organisatie: Hogeschool van Amsterdam Faculteit: Business & Economie Opleiding: Finance & Control Jaar: 2 van 4 Module: Proces & Risico Vak: Operations Management Onderdeel: e-learnings (KM, YB, Minitab)</p> <p>Proces (start en einde)</p> <p>1. maken lessenplan 5. evalueren lessen en resultaten Zie ook de SIPOC</p> <p>Team</p> <p>Jan-Ru Muller, OPS docent, LSS student Paul te Riele, OPS docent Rachel van Velzen, Proces docent</p> <p>Planning</p> <table><tr><th>Startdate</th><th>Fase</th><th>Status</th></tr><tr><td>15-04-2024</td><td>Define</td><td>Ongoing</td></tr><tr><td>30-04-2024</td><td>Measure</td><td>-</td></tr><tr><td>15-05-2024</td><td>Analyse</td><td>-</td></tr><tr><td>30-05-2024</td><td>Improve</td><td>-</td></tr><tr><td>15-06-2024</td><td>Control</td><td>-</td></tr></table>	Startdate	Fase	Status	15-04-2024	Define	Ongoing	30-04-2024	Measure	-	15-05-2024	Analyse	-	30-05-2024	Improve	-	15-06-2024	Control	-
Startdate	Fase	Status																	
15-04-2024	Define	Ongoing																	
30-04-2024	Measure	-																	
15-05-2024	Analyse	-																	
30-05-2024	Improve	-																	
15-06-2024	Control	-																	

Figure 1.2: Project Charter

Ik vind sterk van de charter dat ik mij in de business case een voorstelling heb geprobeerd te maken een ordegrootte van de “kosten & baten”. We spreken over een mogelijke “verbetering” ad. €3.000 per blok. Op dit moment heb ik over de charter geen vragen.

1.3 SIPOC

Met een SIPOC wordt ingezoomt op het subproces “Uitvoeren van onderwijs” en worden daarbinnen 5 processtappen onderscheiden (3.1 t/m 3.5). Daarnaast staan in de SIPOC de belangrijkste Suppliers, Inputs, Outputs en Customers weergegeven.



Source of SIPOC template: © Excellence Media, Inc.

Figure 1.3: Onderwijsuitvoering

Ter algemene toelichting:

- Het coördinatieteam zorgt ondermeer voor het samenstellen van het rooster.
- Onderwijs & onderzoek ondersteunt o.a. bij de inrichting en het gebruik van het LMS¹.
- De externe dienstverlener is in dit geval Skoledo waar de studenten de e-learnings volgen.
- Het examenburo verzorgt de logistiek rondom de afname van examens.
- Onder management wordt hier verstaan het hoofd van de opleiding Finance & Control.

¹Learning Management System, in het geval van de HvA het programma Brightspace.

1.4 VOC-CTQ

De Voice of the Customer, is de klantenvraag waardoor het project geïnitieerd is. In dit project is het de Voice of the Business aangezien de vraag (of opdracht) afkomstig is van de HvA academy, het interne opleidingsinstituut van de HvA.

In de VOB-CTQ hieronder wordt verwezen naar drie termen uit de taxonomie van Bloom: onthouden, toepassen en reproduceren. De taxonomie van Bloom is een referentie waarnaar, binnen de HvA, regelmatig wordt verwezen. In de taxonomie worden zes nivo's van leren onderscheiden. Omdat het onderwerp van dit project een module is uit jaar 2, worden alleen de onderste drie nivo's van de taxonomie benoemd.



Figure 1.4: Voice of the Business

Waarschijnlijke toekomstige verbeteringen:

1. In deze versie van de VOB-CTQ staan drie meetinstrumenten (quiz, praktijkopdracht, kennistoets) genoemd. In een latere versie wordt het instrument "assessment" daaraan toegevoegd en zullen de instrumenten (dan vier) verplaatst worden naar de meetfase.
2. In deze versie van de VOB-CTQ staan de meetbare eenheden (ME) apart genoemd per CTQ. In een latere versie kunnen alle drie de CTQ's verwijzen naar twee meetbare eenheden: datum en cijfer.
3. Er dient nog een CTQ over "volgordelijkheid" te worden toegevoegd. Hiervoor dient de VOB nog te worden aangepast (met een statement over effectiviteit).

1.5 Prestatie indicator

De grafische prestatie indicator dient weer te geven wat:

- de ideale doorlooptijd van de e-learnings is
- wat de feitelijke doorlooptijd van de e-learnings is.

Voor de ideale doorlooptijd van de e-learnings is de studiegids leidend in combinatie met de daadwerkelijke opdrachten op Brightspace. Voorwat betreft de feitelijke doorlooptijd van de e-learnings is de rapportage van Skoledo leidend.

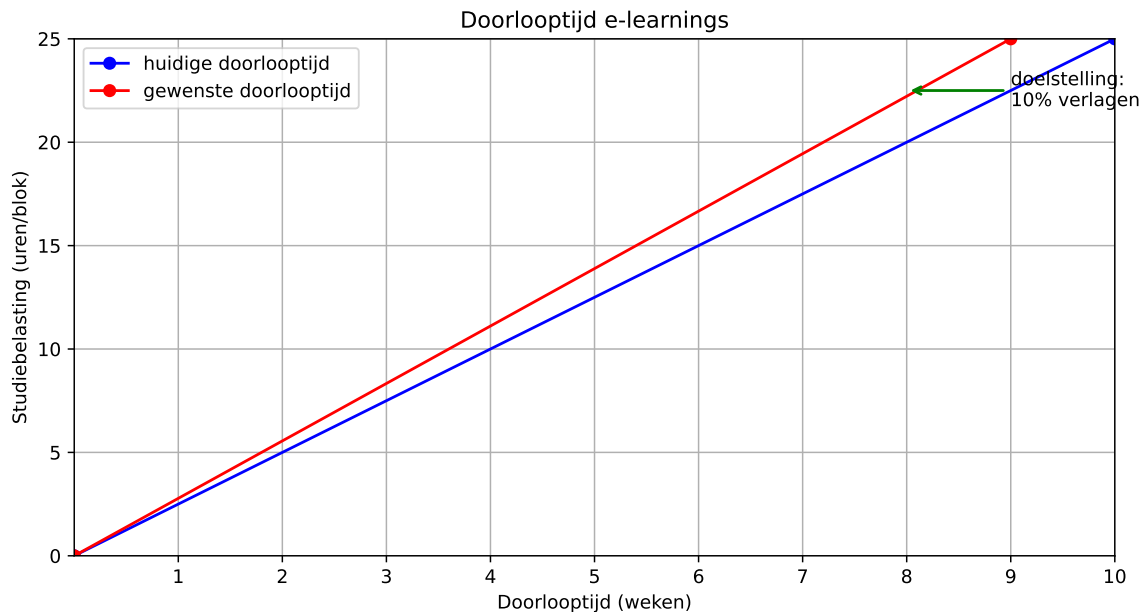


Figure 1.5: A line plot showing progress on the e-learnings

De totale studiebelasting voor de e-learnings is circa 25 uur (zie bijlage B). De duur van een blok is 10 weken.

Vooralsnog bestaat de grafische prestatie indicator uit twee fictieve lijnen.

- De blauwe lijn geeft de huidige doorlooptijd van de e-learnings weer.
- De rode lijn geeft de nieuwe beoogde doorlooptijd van de e-learnings weer (10% korter).

De twee lijnen zullen worden aangepast zodra de studiegids en het programma in detail gelezen zijn. Naast de oude en nieuwe ideale doorlooptijd wordt in het resultaten hoofdstuk ook de feitelijke doorlooptijd getoond.

2 Measure-fase

Het doel van de measure-fase is om te komen tot een meetplan. In dit hoofdstuk komen aan de orde: welke gegevens er beschikbaar zijn, welke gegevens er gebruikt gaan worden, wat de betrouwbaarheid is van de gegevens en tenslotte hoe de gegevens verwerkt gaan worden.

2.1 Gegevens - verzamelen

In de grafiek hieronder staat een vereenvoudigde grafische weergave van een vijftal gegevensbronnen waarmee men tijdens het proces “onderwijsuitvoering” te maken heeft.

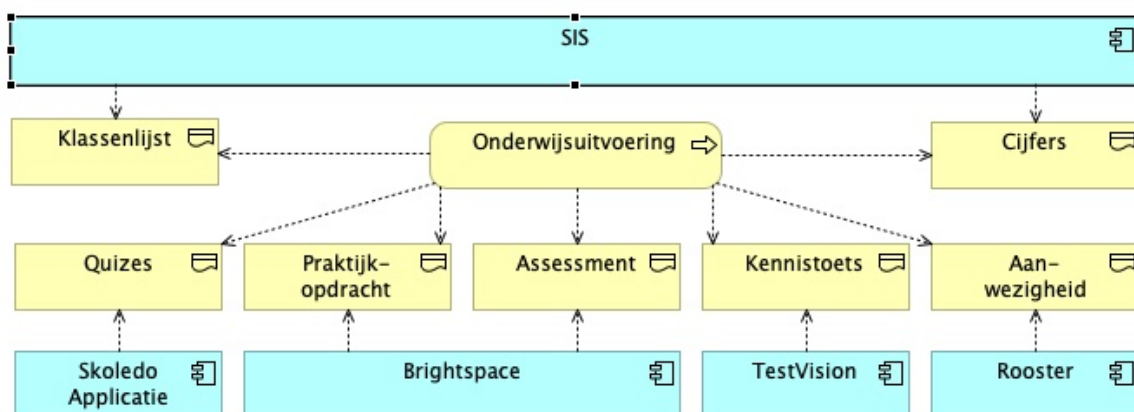


Figure 2.1: Gegevensbronnen

1. SIS, het studenten informaties systeem, bevat de klassenlijst. SIS is ook het systeem waar, op het eind van het blok, de cijfers van de studenten worden ingevoerd.
2. Skoledo is de leverancier van de e-learningen. Skoledo levert wekelijks de voortgang van de studenten aan alsook tussentijdse resultaten.
3. Brightspace bevat de studiehandleiding en de lesstof. Brightspace is ook het systeem waar de praktijkopdrachten worden ingeleverd en beoordeeld.
4. Testvision is het programma waarin de kennistoets wordt samengesteld en waarin de studenten de toets maken.
5. Rooster geeft aan waar en wanneer de lessen plaatsvinden. Aanwezigheid wordt bijgehouden in een excel sheet.

Indachtig de doelstelling, het verlagen van de doorlooptijd van de e-learningen, beschouwen we in dit rapport uitsluitend de gegevensbron Skoledo.

2.2 Meetplan

In de SIPOC staan de processtappen onder elkaar. Daarmee is niet duidelijk dat sommige processtappen herhaald worden. In onderstaand schema wordt dat verduidelijkt.

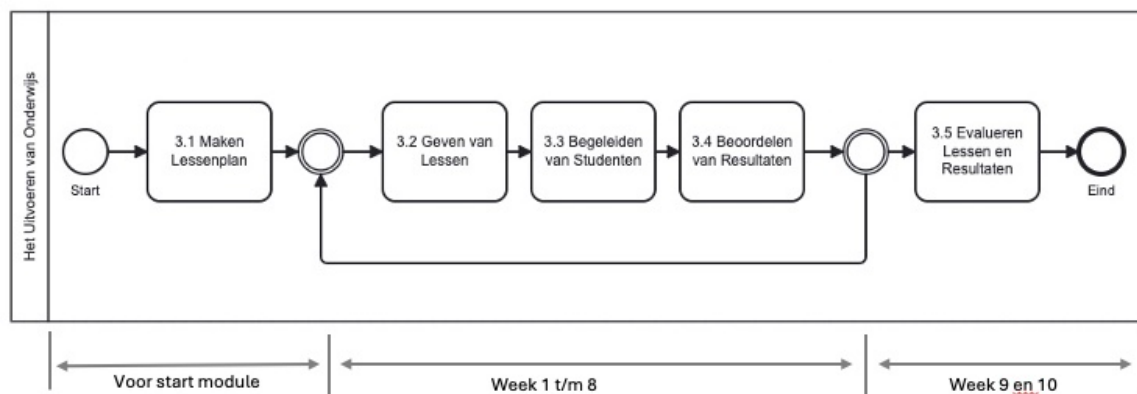


Figure 2.2: Module detail

De duur van de module is 1 blok, ofwel 10 weken. De voorbereiding voor het blok, waaronder het maken van het lessenplan wordt voor de aanvang van de module gedaan. Er zijn 8 lesweken, 1 assessment en examenweek, en 1 week voor herkansingen (en voorbereiding volgend blok). In het schema worden stap 3.2 t/m 3.4 in het totaal 8 keer uitgevoerd.

Table 2.1: Meetplan

Wat meten we	Waarom meten we	Hoe verzamelen we de data	Wanneer verzamelen	Waar in het proces	Wie verzamelt ze
datum & cijfer	CTQ1	Automatisch door het volgen van de e-learnings	iedere week	voor processtap 3.4	Skoledo
datum & cijfer	CTQ2	Handmatig door beoordeling praktijkopdracht	iedere week	voor processtap 3.4	Vakdocent
datum & cijfer	CTQ3	Semi-automatisch door maken examen en de beoordeling daarvan	in week 9	voor processtap 3.5	Vakdocent

Indachtig de doelstelling, het verlagen van de doorlooptijd van de e-learnings, beschouwen we in dit rapport uitsluitend CTQ1.

2.3 Gegevens - betrouwbaarheid

V.w.b. de gegevens aangaande de e-learnings wordt gewerkt met secundaire data. Deze gegevens zijn afkomstig van Skoledo. De gegevens worden uit de Skoledo database geëxporteerd. Wekelijks wordt er een rapportage samengesteld en opgestuurd naar de docenten van het vak Operations. Er worden door de ontvanger een paar checks gedaan:

- Zijn de data oplopend
- Is de voortgang deze week hoger dan vorige week
- Zijn alle studenten begonnen met de e-learnings
- Welke studenten hebben de e-learnings afgerond

De docent meldt de (tussentijdse) resultaten terug aan de klas. Hierdoor kunnen de studenten zelf ook checken of de gerapporteerde voortgang en (tussentijdse) resultaten overeenkomt met de gerealiseerde voortgang en (tussentijdse) resultaten.

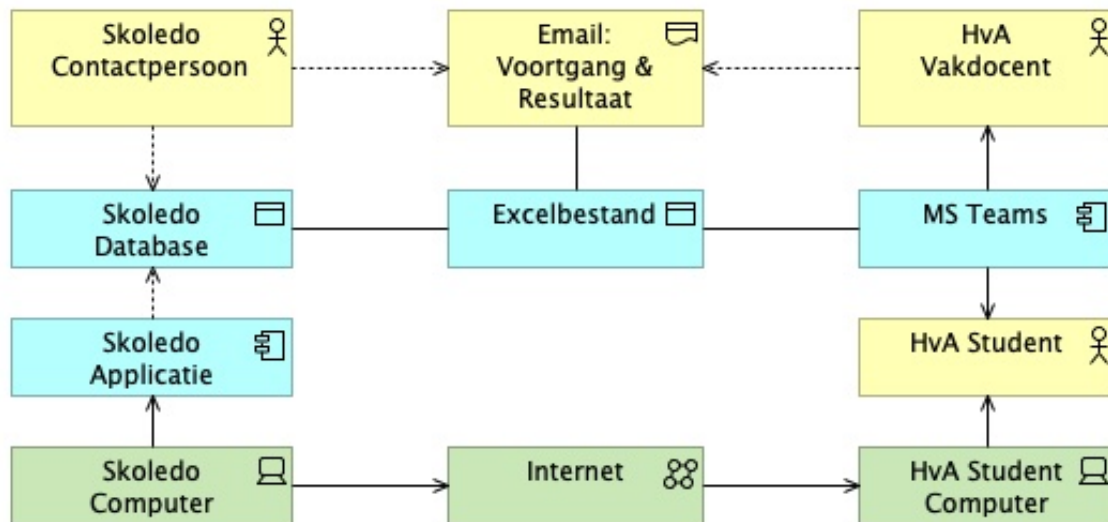


Figure 2.3: Vakdocent en student checks

Hoewel er dus de nodige checks en balances zijn kan niet gegarandeerd worden dat de gegevens betrouwbaar zijn. Studenten kunnen frauderen en de e-learnings door een ander laten maken. Er is geen aanleiding om te denken dat dit gebeurt. Voorzover het de student zou helpen de e-learnings te behalen helpt het de student niet om andere toetsen, zoals de praktijkopdrachten, de assessment en de kennistoets te halen.

2.4 Gegevens - verwerken

In de analyse-fase wordt gebruik gemaakt van secundaire data. De data wordt aangeleverd door Skoledo. De gegevens zullen worden verwerkt met Excel. De overwegingen om de gegevens in excel te verwerken zijn:

- De gegevens worden aangeleverd in Excel
- Excel is voor iedereen (docenten en studenten) beschikbaar
- Brede bekendheid met Excel onder de docenten
- Voldoende statistische functies om een analyse te kunnen doen
- Voldoende grafische mogelijkheden om een control-chart te kunnen maken
- En, last but not least, goede kennis van Excel bij de auteur van dit rapport

3 Analyse-fase

De eerste analyse gaat erom de elementen te vinden die van invloed zijn op de taktijd. De vragen die we daartoe willen beantwoorden zijn:

- Hoe is de taktijd nu verdeeld (descriptive statistics)?
- Wat zijn de variabelen (X) die de taktijd verklaren (Y)?

3.1 Analyse technieken

- Timeseries analyse
- Cluster
-

Benoemen dat er momenteel meerdere interpretaties zijn:

- De e-learnings moeten af voor het einde van het blok - De e-learnings moeten af voor het examen - De e-learnings ...

timeseries en causaliteit

3.2 Prestaties van het proces

In het studiejaar '23-'24 is het vak Operations voor Finance & Control twee maal gegeven. Eénmaal in blok1 en éénmaal in blok3. Hieronder staan vier scatterplots weergegeven. Horizontaal staat de taktijd in dagen (einddatum - begindatum). Verticaal staat het aantal studenten ($n=x$). De plot linksboven betreft klas FC2__ (blok 3). De plot rechtsboven betreft klas FC2__ (blok3). Linksonder staat FC2__ (blok1). Rechtsonder staat FC2__ (blok1).

Scatterplot opnemen eindtijd of scatterplot taktijd (dagen).

Ten bhe

Startdatum: Einddatum: Gemiddelde taktijd: Minimum taktijd: Maximum taktijd:

3.3 Inventarisatie invloedsfactoren

Het Ishikawa diagram, ofwel visgraat diagram, is gebruikt als “kapstok” om mogelijke invloedsfactoren te identificeren. Iedere graad van de vis heeft als label 1 van de 6 M’s gekregen (Mens, Methode, Machine, Materiaal, Millieu,). Het resultaat van deze brainstorm

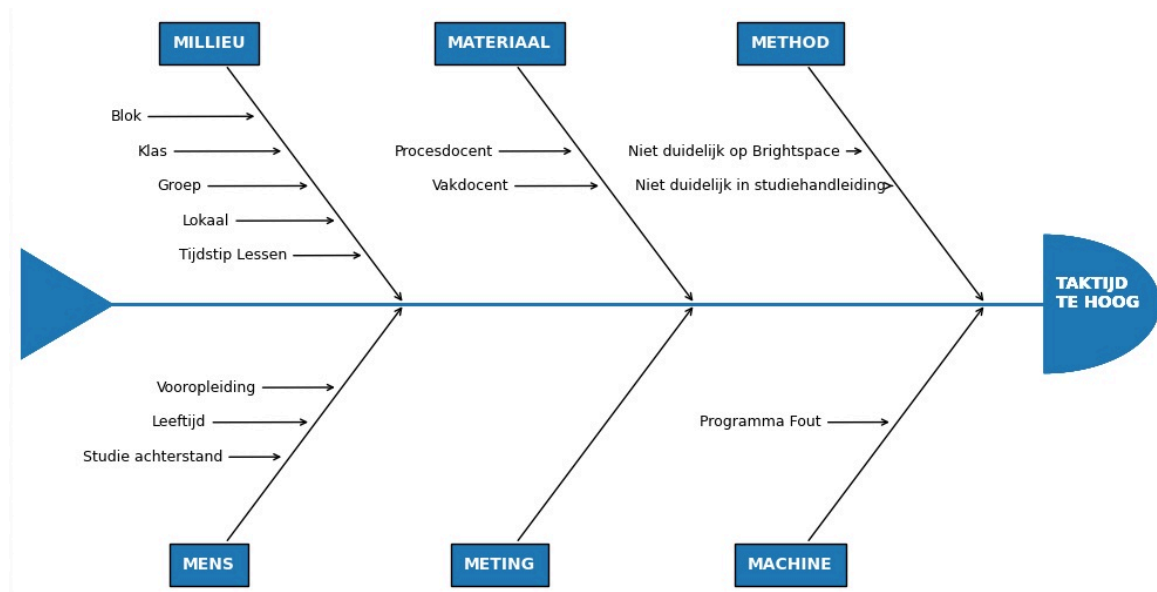


Figure 3.1: Visgraat diagram

Er worden in het visgraat diagram 13 variabelen geïdentificeerd. Van de 13 geïdentificeerde variabelen zijn er 7 die (op dit moment) buiten beschouwing worden gelaten.

- Leeftijd, vooropleiding en studie achterstand worden buiten beschouwing gelaten omdat deze nog niet gemakkelijk voorhanden zijn. Deze gegevens zijn wel te achterhalen maar thans geen onderdeel van de dataset.
- Lokaal en tijdstip worden buiten beschouwing gelaten omdat de lessen niet altijd in hetzelfde lokaal doorgaan en ook niet altijd op hetzelfde tijdstip. De variabele “lokaal” en de variabele “tijdstip” hebben daarom wel betekenis voor één les maar hebben geen betekenis voor een reeks lessen. Het onderwerp van de analyse (unit of analysis) is één student gedurende één module. Hierbij is een module een reeks lessen, die worden afgesloten met een toets.
- Brightspace en studiehandleiding worden buiten beschouwing gelaten omdat dit voor alle studenten hetzelfde is. Een verkeerde vermelding kan een invloedsfactor zijn maar deze factor is dan gelijk voor alle studenten. Met andere woorden: een verkeerde vermelding is geen verklaring voor eventueel onderscheid tussen de studenten.

variabele	mogelijke waarden	type data	readily available
1 blok	1,2,3,4	categorical	Y

variabele	mogelijke waarden	type data	readily available
2 klas	FC2A, FC2B, FC2C, FC2D	categorical	Y
3 groep	1,2,3,4,5,6,7,8,9	categorical	Y
4 lokaal		categorical	Y
5 tijdstip		continue	Y
6 procesdocent	Docent A, Docent B	categorical	Y
7 vakdocent	Docent C, Docent D	categorical	Y
8 brightspace	J/N	categorical	Y
9 studiehandleiding	J/N	categorical	Y
10 vooropleiding	MBO,HAVO,VWO	categorical	N
11 leeftijd	Nummeriek positief	discreet	N
12 studie achterstand	J/N	categorical	N
13 programma fout	J/N	categorical	N

: Mogelijke x'en

3.4 Meeste Impact

H0: gemiddelde taktijd klas = gemiddelde taktijd populatie H1: gemiddelde taktijd klas < gemiddelde taktijd populatie

H0: H1:

H0: H1:

4 Improve-fase

In het vorige hoofdstuk zijn er ____ variabelen geïdentificeerd die mogelijk van invloed zijn op de taktijd. Door voor elk van deze variabelen de correlatiecoëfficiënt uit te rekenen is gekeken naar het relatieve belang van deze ____ variabelen. De variabelen waarbij de correlatiecoëfficiënt lager uitviel dan x.x zijn buiten beschouwing gelaten. De variabelen waarbij de correlatiecoëfficiënt hoger uitviel dan x.x zijn aangemerkt als relevante invloedsfactoren.

4.1 Mogelijke oplossingen

Methode om oplossingen te genereren: In het vorige

- Eerder beginnen
-

4.2 Generatie van oplossingen

4.3 Korte termijn oplossing

4.4 Implementatieplan

plaatje van een kalender (zoals voorbereiding jaarverslag)

5 Control-fase

Inleiding

5.1 Borgingsinstrumenten

Aan het eind van de module vind met het docententeam een evaluatie plaats aan de hand van een “PDCA” formulier.

5.2 Control instrument 1

5.3 Control instrument 2

A Kosten

Aanname 1: De kosten van de module zijn als volgt berekend:

In 2022 realiseerde de HvA een omzet van €513,5 miljoen en een netto resultaat van €13,2 miljoen (bron: [jaarverslag 2022](#)). De kostenbasis van de HvA is daarmee €500,3 miljoen. In 2022 studeerden er 46.928 studenten aan de HvA. De kosten per student zijn daarmee €10.661 per jaar. Een regulier studiejaar bestaat uit 4 blokken. De kosten per student zijn €2.665 per blok.

Aanname 2: Een klas bestaat uit 25 studenten. De kosten van een klas/blok zijn daarmee $25 \times €2.665 = €66.625$

Aanname 3: aangenomen is dat 45% van de kosten van 1 blok/klas toe te wijzen zijn aan het vak Operations. Deze aanname is gebaseerd op het feit dat Operations 45% meetelt in het eindcijfer. De 45% bestaat uit 30% beroepsproduct en 15% kennistoets. 45% van €66.625 is €29.881, afgerond €30.000

Nr.	Naam	Beoordelaar	Beoordelingsmaat	Compensatie	Weging	Minimaal te behalen
1	Kennisfundamentals P&R	Examinator	Cijfer met 1 decimaal	nee	30%	5,5
2	Groeps-en individuele beroepsproduct	Examinator en tutor	Cijfer met 1 decimaal	nee	60%	5,5
3	Persoonlijke ontwikkeling	Examinator en tutor	Cijfer met 1 decimaal	nee	10%	5,5

Figure A.1: Beoordeling Module

B Studielasting

Tabel met in te leveren deelproducten per sprint en ook uren per fase.

De totale studiebelasting van deze Yellow Belt e-learning is circa 16 uren. Inclusief proefexamen en examen is de studiebelasting circa 20 uren (bron: skoledo). In de tabel hieronder staat de inhoud van de zes modules en de studiebelasting per module.

Table B.1: Studiebelasting

module	onderwerpen	studiebelasting
Wat is Lean Six Sigma?	Wat is Lean? Wat is Six Sigma? Wat is Lean Six Sigma?	2,5 uur
Define-fase	Selecteren verbeterproject Het proces definiëren Wat wil je bereiken?	2,5 uur
Measure-fase	Waarom welke data verzamelen? Hoe data verzamelen? Zorg voor goede data. Lean Six Sigma maatstaven.	4,0 uur
Analyse-fase	Wat zijn de prestaties van het proces? Wat zijn de invloedsfactoren? Toetsen invloedsfactoren: is het echt een knelpunt?	3,5 uur
Improve-fase	Genereer oplossingen Selecteer oplossingen Implementeer oplossingen Lean6Sigma improve-tools	2,0 uur
Control-fase	Het proces borgen In control zijn en blijven Verankering in het DNA Project afsluiten	2,5 uur
Subtotaal (circa)		16,0 uur
Proef examen		2,0 uur
Examen		2,0 uur
Totaal (circa)		20,0 uur

module	onderwerpen	studiebelasting
Minitab introductie	Minitab: introductie	4,0 uur

module	onderwerpen	studiebelasting
	Data verzamelen Prestaties weergeven Prestaties toetsen	

module	onderwerpen	studiebelasting
Minitab introductie	Wat is kwaliteit? Wat is kwaliteitsmanagement? Kwaliteitsmanagementsysteem Kwaliteitsgoeroes	1,5 uur

C Partielle dataset

Tabel met in te leveren deelproducten per sprint en ook uren per fase.

De totale studiebelasting van deze Yellow Belt e-learning is circa 16 uren. Inclusief proefexamen en examen is de studiebelasting circa 20 uren (bron: skoledo). In de tabel hieronder staat de inhoud van de zes modules en de studiebelasting per module.