

Titel:

Implementatie van een business performance management tool

Onderzoeksvraag:

Wat is een goede manier om de On Time Delivery rate, en de factoren die er invloed op hebben, duidelijk weer te geven door middel van een performance monitoring tool?

Auteur:

L.H.K. Schipper (Koen)

Studentnummer:

s1594354

Datum, Plaats:

27 augustus 2019, Enschede

Opleiding:

Technische Bedrijfskunde

Demcon

Begeleider:

Ronald Liefhebber

Universiteit Twente

Eerste begeleider:

Dr. M.E. Iacob

Tweede begeleider:

Dr. A.I. Aldea



**UNIVERSITY
OF TWENTE.**

Privacygevoelige data is omwille geheimhouding weggelaten.

Voorwoord

Voor u ligt de scriptie 'Implementatie van een business performance management tool'. Het onderzoek voor deze scriptie is uitgevoerd binnen het bedrijf Demcon Production. Deze scriptie is geschreven als afstudeeropdracht voor mijn studie Technische Bedrijfskunde aan de Universiteit van Twente.

Samen met mijn stagebegeleider, Ronald Liefhebber, heb ik voor dit onderzoek de vraag bedacht. Om dit onderzoek te doen is gebruik gemaakt van de Design Science Research Methodology. Dit heeft als resultaat opgeleverd dat er een dashboard is ontworpen die past binnen het bedrijf en antwoord geeft op de onderzoeksvraag. Tijdens dit onderzoek heb ik altijd met vragen bij mijn begeleiders terecht gekund en dit heb ik erg gewaardeerd.

Bij dezen wil ik dan ook graag mijn begeleiders bedanken. De vele gesprekken die we gevoerd hebben over het onderzoek heeft mij erg geholpen om een beter begrip te krijgen van de situatie. Daarnaast hebben de medewerkers bij het bedrijf mij erg geholpen. Met kleine vragen kon ik altijd mijn collega's vragen en ik werd altijd uitgebreid geholpen. Ook voor langere interviews was iedereen erg bereid te helpen.

Vanuit mijn persoonlijke leven zijn mijn vrienden en familie erg belangrijk geweest. Het was erg fijn om over het onderzoek te praten. Voornamelijk mijn ouders hebben onvoorwaardelijke steun getoond en dit heeft mij er doorheen geholpen.

Koen Schipper

Enschede, 27 september 2019

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
1 H1 Inleiding	6
1.1 Bedrijfsomschrijving	6
1.2 Probleemstelling	8
1.3 Onderzoeksdoel	9
1.4 Onderzoeksvragen	10
1.4.1 Hoe ziet het proces binnen Demcon eruit?	10
1.4.2 Wat is een goede manier van Business Performance Management die toepasbaar is bij Demcon?	10
1.4.3 Wat zijn KPI's geven een beeld van de On Time Delivery?	10
1.4.4 Welke KPI's zullen in dit onderzoek gebruikt worden?	11
1.4.5 Hoe kunnen de databronnen het best geïntegreerd worden?	11
1.4.6 Welke technologie is het meest geschikt voor het ontwikkelen van een performance dashboard?	11
1.4.7 Hoe kan de data het best gevisualiseerd worden?	11
1.4.8 Hoe kan de informatie gebruikt worden om de business performance te verbeteren?	11
1.5 Onderzoeksmethodologie	12
1.6 Data verzameling en analyse	13
1.7 Structuur van het rapport	13
2 De huidige situatie	14
2.1 Bedrijfsvoering	14
2.2 Orderproces	15
2.3 Betrokkenen	16
2.4 AFAS	17
3 Theoretisch kader	19
3.1 Key Performance Indicators	19
3.2 Business Performance Management methodologie	20
3.2.1 Verschillende Business Performance Management methoden	21
3.2.1.1 Verschillen tussen de methodologieën	24
3.2.2 Balanced scorecard	25
3.3 Data warehouse	26

3.4	Visualisatie van data	27
4	Ontwerp van oplossing	28
4.1	Business Intelligence software	28
4.2	Keuze van de KPI's	28
4.3	Data verzamelen	29
4.4	Ontwerp dashboard	30
5	Demonstratie	30
6	Evaluatie	31
7	Discussie	31
8	Aanbevelingen	33
9	Referenties	34
10	Appendix	34
10.1	1 Order flowchart	36
10.2	2 Ordermanagement	37
10.3	Dashboard	38

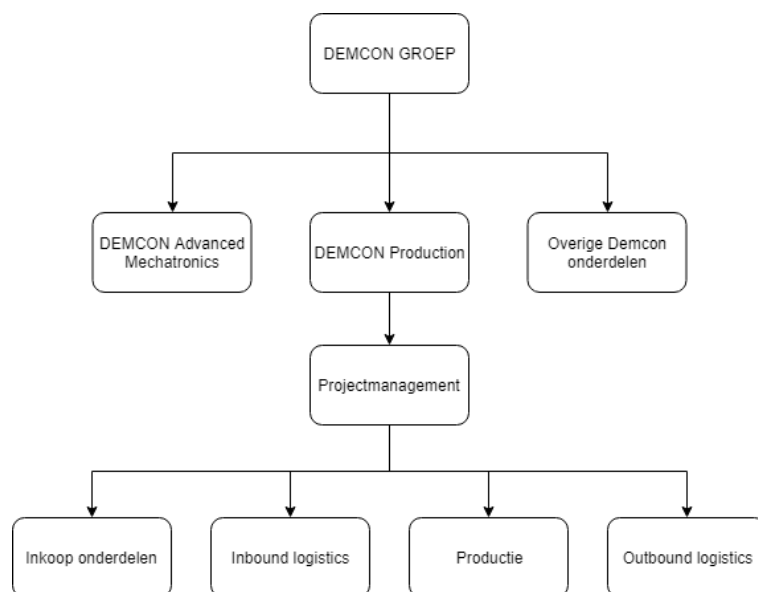
1 H1 Inleiding

In het eerste hoofdstuk zal het probleem geïdentificeerd worden. Dit begint met een omschrijving van het bedrijf in paragraaf 1.1, gevolgd door een uiteenzetting van de initiële probleemstelling in paragraaf 1.2. Hierna worden in paragraaf 1.3 de doelstellingen van dit onderzoek opgesteld. In paragraaf 1.4 worden onderzoeksvragen genoemd die beantwoord moeten worden om tot de doelstellingen te komen. Om dit onderzoek goed te laten verlopen is er een onderzoeksmethodologie gekozen op basis van de doelstellingen en de vragen. Tot slot wordt er in dit hoofdstuk nog globaal de structuur van dit verslag uiteengezet.

1.1 Bedrijfsomschrijving

Demcon is een bedrijf dat 25 jaar geleden in Twente is begonnen. Onderhand is Demcon uitgegroeid tot Demcon Groep. Hieronder vallen bedrijven verspreid over heel Nederland en heeft het klanten van over de hele wereld.

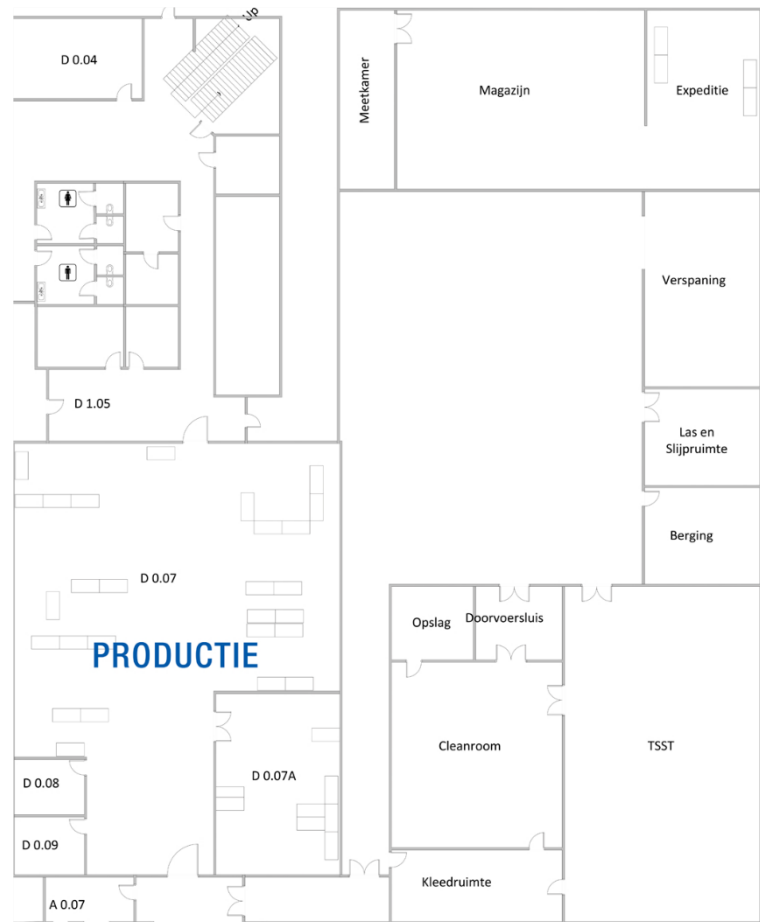
Dit onderzoek wordt gedaan in opdracht van Demcon Production (DP). DP assembleert producten in Enschede. De verschillende producten die DP assembleert zijn te verdelen onder drie markten: Hightech systems, industrial & vision en medical systems.



Afbeelding 1: Bedrijfsstructuur Demcon Groep

De ruimte van Demcon Production wordt weergegeven in de plattegrond in afbeelding 2: Plattegrond Demcon Production.

De onderdelen komen in het magazijn binnen. Hier worden de onderdelen bewaard tot het gepickt wordt voor productie. Dan worden de gepickte onderdelen naar productie gebracht. Na de productie worden de eindproducten naar kwaliteit gebracht. Na kwaliteit gaat het weer naar het magazijn waar de producten een pakbon krijgen en worden opgehaald door de klant.



Afbeelding 2: Plattegrond Demcon Production

Demcon gebruikt het ERP-systeem AFAS. Dit softwarepakket heeft de mogelijkheid om alle administratieve taken te automatiseren. Dit is onder andere financieel, customer relationship management, human resource management, projecten- en ordermanagement. Al deze onderdelen zijn verbonden in één database. Vanuit deze database kunnen data geëxporteerd worden naar Excel.

Door middel van de optie 'analyse' te gebruiken in AFAS kan er een spreadsheet ontworpen worden waarmee gekozen data kan worden gedownload. Door deze spreadsheet aan te passen kan er door middel van tabellen en grafieken een goed overzicht gegeven worden van de onderliggende verbanden en trends in de data.

1.2 Probleemstelling

Het bedrijf heeft als doelstelling om de on time delivery rate (OTD) naar 90% te krijgen. De OTD wordt berekend door het aantal orders dat wordt geleverd voor of op de afgesproken datum te delen door het totale aantal orders. In grafiek 1 staat de on time delivery van de afgelopen tijd per maand.

Weggelaten wegens geheimhouding

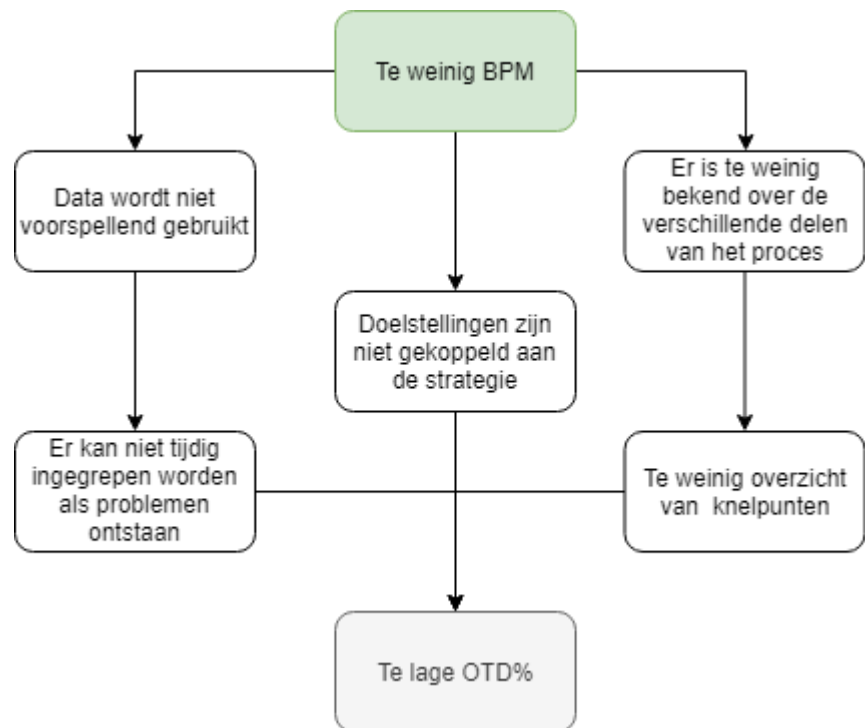
Grafiek 1: On time delivery

Zoals te zien in de grafiek stijgt de OTD, maar is de 90% nog ver weg. Daarnaast is de stijging af aan het nemen.

Met behulp van een probleemkluwen wordt vanuit deze initiële probleemstelling gezocht naar het kernprobleem. Zie afbeelding 1. In deze afbeelding is de initiële probleemstelling in het grijs gekleurde vlak. Het kernprobleem is groen. De initiële probleemstelling is aan drie relevante directe oorzaken toe te wijzen:

- Constante knelpunten zijn niet in kaart gebracht;
- Data wordt niet gebruikt om problemen tijdig in te schatten;
- Strategie en doelstellingen zijn niet op elkaar afgestemd.

Deze drie problemen vallen op te lossen door gebruik te maken van een Business Performance Management Tool. Het managementteam heeft aangegeven behoefte te hebben aan een dashboard over de interne processen om beter inzicht te krijgen en tijdig in te kunnen spelen op de problemen.



Afbeelding 3: probleemkluwen

Met behulp van de probleemkluwen wordt duidelijk wat het kern probleem is. Op dit moment is er te weinig bekend over de oorzaken van de te lage OTD. Het bedrijf wil dat dit onderzocht wordt en dat er een duidelijk overzicht wordt gemaakt om de performance real-time te monitoren. Dit is dan ook het kernprobleem:

Er wordt te weinig aan business performance management (BPM) gedaan om de doelstelling te realiseren.

Met betere BPM kan beter inzicht worden gegeven in de mogelijke problemen. In AFAS staat veel data over de processen binnen DP. Deze data wordt nog niet gebruikt om onderliggende problemen te onderzoeken.

1.3 Onderzoeksdoel

Het onderzoeksdoel is om een business performance tool te ontwikkelen die gebruikt kan worden om inzicht te geven in mogelijkheden om de verschillende processen te verbeteren met als doel om de OTD naar 90% te krijgen. Om dit doel te bereiken zullen meerdere onderdelen afgeleverd worden:

- Een beschrijving van het bedrijfsproces;
- Een uiteenzetting van verschillende BPMs met onderbouwing voor de gekozen BPM;
- Een uitleg over kiezen van KPI's;
- Een lijst met belangrijke KPI's over dit onderwerp;
- Een uitleg over het lokaliseren van databronnen;
- Een datawarehouse met de benodigde data om de OTD te visualiseren;

- Het dashboard geïntegreerd in het systeem.

1.4 Onderzoeksvragen

De hoofdonderzoeksvraag is afgeleid van het kernprobleem. Dit resulteert in de volgende vraag:

Wat is een goede manier om de OTD, en de factoren die er invloed op hebben, duidelijk weer te geven door middel van een performance monitoring tool?

De complexiteit van deze vraag vereist dat de vraag opgedeeld wordt in deelvragen. Elke onderzoeksvraag zal waar nodig ondersteund worden door middel van literatuuronderzoek.

1.4.1 Hoe ziet het proces binnen Demcon eruit?

Bij goed Business Performance Management hoort een goed begrip van de procedure van het productieproces. Daarom wordt dit bij deze vraag in kaart gebracht. Er wordt met managers en personeel van verschillende afdelingen binnen Demcon overlegd over de processen die samen leiden tot het eindproduct.

Daarnaast wordt er aan de geïnterviewden gevraagd wat volgens hen de meest voorkomende oorzaken zijn van vertragingen. Met deze informatie kan alvast een beeld worden geschept van waar de focus op moet liggen.

1.4.2 Wat is een goede manier van Business Performance Management die toepasbaar is bij Demcon?

Dit onderzoek is gecentreerd om het thema BPM. BPM is een veelomvattend begrip en kan op verschillende manier gedefinieerd worden. In dit hoofdstuk zullen we kijken naar de verschillende interpretaties, om een beter beeld te krijgen van de mogelijkheden. Dit zal gedaan worden aan de hand van een literatuuronderzoek. Aangezien BPM een volledige methodologie is, zal dit onderzoek aan de hand van de gekozen methodologie gedaan worden.

1.4.3 Wat zijn KPI's geven een beeld van de On Time Delivery?

Bij succesvol BPM hoort ook een strategie met duidelijke doelstellingen. In dit hoofdstuk wordt het doel van de BPM uitgezet. Dit doel is zoals eerder genoemd het verhogen van de OTD naar 90%.

Bij de vorige onderzoeksvraag werd uitgezocht wat genoemde knelpunten zijn. Op basis van deze knelpunten gecombineerd met de doelstelling en ontwerp van het BPM zullen mogelijke KPI's opgesteld worden. Het is belangrijk dat deze KPI's zowel een volledig beeld geven van het beschreven proces en het behalen van de doelstellingen, als functioneren als hulpmiddel voor het verhogen van de OTD.

1.4.4 Welke KPI's zullen in dit onderzoek gebruikt worden?

Zoals eerder genoemd, wordt bij deze opdracht gebruik gemaakt van AFAS. Het is dus essentieel dat voor het meten van de KPI's die gekozen zijn bij de vorige vraag, data beschikbaar is. In dit hoofdstuk zullen de databronnen die nodig zijn voor de KPI's in kaart worden gebracht.

1.4.5 Hoe kunnen de databronnen het best geïntegreerd worden?

Als duidelijk is welke data nodig is voor het BPM, zal deze verzameld worden in een zogenaamd data warehouse. Dit zal gedaan worden aan de hand van een analyse in AFAS. Hiermee kan worden gekozen welke data geëxporteerd moet worden. Deze wordt vervolgens opgeslagen in een Excel-bestand. Dit moet op een goede efficiënte manier gedaan worden, zodat er gemakkelijk een visualisatie van gemaakt kan worden.

1.4.6 Welke technologie is het meest geschikt voor het ontwikkelen van een performance dashboard?

Nu het datawarehouse af is, wordt gekeken naar mogelijke technologieën om de KPI's duidelijk weer te geven. Er zal eerst een aantal belangrijke aspecten worden genoemd waaraan een dergelijk programma moet voldoen. Hierna zullen de meest voordehand liggende opties genoemd worden, waarna zal worden besloten welke optie het best toepasbaar is.

1.4.7 Hoe kan de data het best gevisualiseerd worden?

Nadat het datawarehouse af is en duidelijk is met welk programma het dashboard gemaakt zal worden, zal de data gevisualiseerd worden. Er is veel onderzoek gedaan naar goede manieren om data te visualiseren. Bij deze opdracht zal gebruik gemaakt worden van het boek "Information Dashboard Design" van Stephen Few (2006). In dit boek staat veel informatie over het gebruik van dashboards voor BPM.

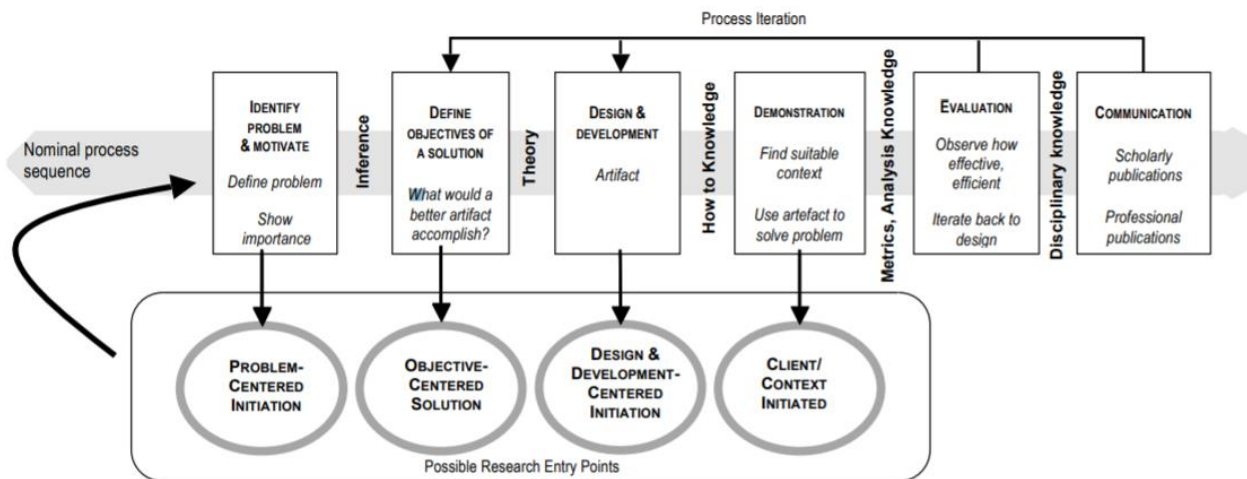
Ook wordt er gekeken naar het beschikbaar stellen van het dashboard. In AFAS is er de mogelijkheid om het dashboard op het intranet te zetten. Er zal hier onderzocht worden wat de mogelijkheden hiervoor zijn.

1.4.8 Hoe kan de informatie gebruikt worden om de business performance te verbeteren?

Bij een BPM hoort dat er periodiek wordt geëvalueerd over de resultaten. In dit hoofdstuk zullen de gevisualiseerde KPI's beoordeeld worden. Op basis van deze beoordelingen kan besloten worden om aanpassingen te maken in het bedrijfsproces, of, als de doelstellingen behaald zijn, besloten worden om andere KPI's te integreren in het dashboard.

1.5 Onderzoeksmethodologie

Dit onderzoek zal worden gedaan aan de hand van de onderzoeksmethodologie van Peffers, et al. genaamd 'Design Science Research Methodology'. Deze methodologie draait om afbeelding 2. Hier is de nominal process sequence te zien. Deze bestaat uit zes activiteiten. Bij elk van deze activiteiten is het mogelijk om het process in te stappen als onderzoeker.



Afbeelding 4: Design Science Research Methodology

Zoals te zien is in afbeelding 2 zijn er vier focussen mogelijk:

- **Problem-Centered Initiation**
Dit onderzoek wordt vaak geïnitieerd na het observeren van een probleem.
- **Objective-Centered Solution**
Hier is er vaak een behoefte waar aan voldaan moet worden. Deze behoefte kan worden bepaald door bijvoorbeeld de markt of wetgeving.
- **Design & Development-Centered Initiation**
Bij dit onderzoek is er vaak een oplossing die nog niet geoptimaliseerd is voor het probleem. Dit kan zijn omdat de oplossing ontworpen is voor iets anders. Ook kan het zijn dat er in grote lijnen al duidelijk is wat er moet gebeuren.
- **Client/ Context Initiated**
Dit gaat vaak over het implementeren van een oplossing die bij een ander probleem ook werkte. Dit gebeurt vaak bij ervaren consultants.

Dit onderzoek is begonnen bij het identificeren van het probleem. Dit onderzoek is dan ook problem-centered. Het definiëren van het doel is ook al gedaan. De rest van dit onderzoek zal de rest van de nominal process sequence volgen.

1.6 Data verzameling en analyse

Voor dit onderzoek is op verschillende manieren aan informatie gekomen. Het in kaart brengen van de huidige situatie wordt gedaan op basis van ongestructureerde interviews. Hier is voor gekozen, door de informele sfeer in het bedrijf en de laagdrempeligheid van de gesprekken. Daarnaast zijn de eerste gesprekken kennismakend, wat betekent dat er nog niet veel kennis was en het dus belangrijker was om de geïnterviewden aan het woord te laten.

Vanuit de literatuur is onderzoek gedaan om een goed theoretische framework te maken. Dit wordt bij het belangrijkste deel gedaan door middel van een systematisch literatuuronderzoek. De rest gebeurt op basis van een simpeler literatuuronderzoek, door de tijdsrestrictie. Er zal ook nog onderzoek gedaan worden naar welk programma het best is voor deze specifieke casus om de data in te verwerken.

Voor het ontwerp van de oplossing is veel data nodig uit de database van het bedrijf. Deze data kan rechtstreeks geïmporteerd worden. Bij data die niet gevonden kan worden in de databases, zal geïnformeerd worden bij de relevante afdelingen van het bedrijf.

1.7 Structuur van het rapport

Nu het bedrijf is geïntroduceerd en het probleem is uiteengezet, zullen de volgende stadia van de onderzoeksmethodologie uitgevoerd worden. In de volgende tabel wordt kort uiteengezet welke onderdelen van de methodologie uitgelegd worden in welke hoofdstukken en welke deelvragen daarbij horen.

Methodologie	Hoofdstuk	Deelvraag
Identify problem & motivate	1	1
Define objectives of a solution	2, 3	2, 3
Design & development	4	4, 5, 6, 7
Demonstration	5	8
Evaluation	6	
Future research	7	
Recommendations	8	8

Tabel 1: Structuur

Nu zal er wat uitgebreider ingegaan worden op de methodologie en de structuur van het verslag. Dit begint met Design & Development. Hiervoor zal literatuuronderzoek gedaan worden om te ontdekken wat de beste methode is. Dit omvat het definiëren van bepaalde termen, het analyseren van verschillende business performance methodologies en literatuur zoeken die behulpzaam is bij het ontwerpen van een dashboard.

Met behulp van het literatuuronderzoek zal het ontwerp beginnen. Stap 1 is het bepalen van het proces dat geanalyseerd moet worden. In dit proces zullen verschillende indicatoren die het prestatieniveau goed aangeven.

Bij deze indicatoren worden de juiste data gezocht. Deze data zal voornamelijk in het ERP-systeem van het bedrijf zitten. Waar de data ontbreekt, zal er gekeken worden naar andere databronnen. Deze data zal verzameld worden in een database. Met deze database zal het dashboard ontworpen worden.

De volgende stap is 'Demonstration'. Het werkende dashboard wordt gepresenteerd aan de doelgroep en er zal uitleg worden gegeven over het gebruik en verbetermogelijkheden in de toekomst. Er worden notities gemaakt over het gebruiksvriendelijkheid en feedback vanuit de gebruikers.

Hierna komt de evaluatie. De feedback wordt geanalyseerd en waar mogelijk nog geïmplementeerd. Ook wordt er vanuit het oogpunt van de onderzoeker geëvalueerd. Hier zal een discussie worden gevoerd over het verloop van het onderzoek en het eindresultaat. Als laatste zullen de communicatiekanalen en de toegevoerde waarde behandeld worden.

2 De huidige situatie

In dit hoofdstuk zal de huidige situatie worden uitgelegd. Zoals in vorige hoofdstukken is aangegeven zal naar het volledige proces binnen Demcon Production worden gekeken om zo goed mogelijk de prestaties te monitoren. In dit hoofdstuk zullen de volgende vragen beantwoord worden:

- Hoe ziet het orderproces eruit?
- Wie zijn de betrokken afdelingen van het proces?
- Wat kan er gedaan worden met AFAS?

2.1 Bedrijfsvoering

Het productievolume bestaat voornamelijk uit een aantal projecten. Deze zijn staan in de volgende tabel:

Klant	Project
Macawi	Productie Asterix Blowermodules
Macawi	Productie Bonemine Blowermodules
Macawi	Productie Ambiorix
Macawi	Panoramix levering DP->MMS
Macawi	Service/RMA Macawi
DORC	Serie production DORC Pompen
DORC	Service/RMA pomp V4
DORC	Pomp issues & repairs
Flextronics	Flextronics - serie productie
JENOPTIK	Loodkit en Mountingkit G3
JENOPTIK	Productie Heat Exchanger G3

JENOPTIK Service/RMA Jenoptik HEX
DOVIDEQ Dovideq - serie productie ScopeControl
Tabel 2: Projecten

In de productiehal zijn meerdere productielijnen. Hier worden de producten geassembleerd. Welke producten er op welk tijdstip door welke operators gedaan wordt, bepaalt de productieplanning.

Op dit moment zijn er nog geen financiële gevolgen voor te laat leveren voor zowel de leverancier als voor Demcon. Hoewel er geen officiële plannen zijn om dit te veranderen, beginnen de eerste contracten met hardere afspraken hier te verschijnen en is de verwachting dat naarmate het productievolume stijgt, de vraag naar een meer betrouwbare levertijd ook zal stijgen. Ook speelt mee dat het gebruikelijk is in deze industrie om financiële gevolgen te binden aan te laat leveren.

2.2 Orderproces

In appendix 1 staat een flowchart van het volledige proces waar een order doorheen gaat. Deze begint bij het ontvangen van de klantorder en stopt bij het versturen van de factuur. In grote lijnen bestaat dit proces uit de volgende stappen:

1. De klant plaatst een order (stap A tot en met B)
2. De productie wordt voorbereid (stap C tot en met M)
 Hieronder vallen het bestellen van onderdelen en het inplannen.
3. Productie (stap N tot en met P)
4. Kwaliteitscontrole (stap Q tot en met R)
5. Afronden en pakbon (stap S tot en met W)
6. Verzenden (stap X tot en met Y)
7. Factuur (stap Z)

Niet al deze stappen worden meegenomen in dit onderzoek. Dit onderzoek draait namelijk om het analyseren van de OTD. Deze wordt berekend door middel van de volgende formule:

$$\frac{(\text{Bevestigde leverdatum} \geq \text{pakbon aanmaak datum} = \text{on time})}{\text{Totaal aantal pakbonregels per maand}}$$

In deze formule is de 'Bevestigde leverdatum' de afgesproken datum waarop het product klaar moet zijn. Bij dit bedrijf worden producten die klaar zijn opgehaald door de klant zelf. Dit betekent dat de pakbon aanmaak datum hetzelfde is als de leverdatum.

Zoals te zien is in de bijlage is wordt de leverdatum afgesproken bij stap C. Bij stap W wordt gekeken of deze afspraak gehaald is. Dit onderzoek zal dus gefocust zijn op de stappen tussen deze twee.

2.3 Betrokkenen

Om dit proces goed te laten verlopen zijn verschillende betrokkenen continu bezig. Bij het analyseren van dit proces zullen alle betrokkenen gesproken worden om een zo volledig beeld te krijgen. De volgende lijst is gesorteerd op impact op het proces.

Project Manager DP

Deze functie is er om te zorgen dat het volledige proces goed verloopt. Vanaf het beoordelen van de order van de klant op tot op het verzenden houdt de project manager het proces in de gaten. Het dashboard dat wordt ontworpen bij dit onderzoek heeft als hoofdgebruiker de project manager DP.

Production Planner

Deze rol is enorm belangrijk bij dit proces. De production planner gebruikt de volgende vier aspecten om een zo efficiënt mogelijke planning te maken:

- De openstaande orders;
- De beschikbare voorraad;
- De beschikbaarheid van de productielijnen
- De beschikbaarheid van het personeel.

Verder zijn er nog veel factoren die invloed kunnen hebben op de planning, zoals afgekeurde componenten. Het is de taak van de production planner om in te spelen op deze problemen als dat nodig is en de planning aan te passen.

Quality Inspector

De quality inspector komt op twee momenten in beeld bij dit proces. De eerste keer is bij binnenkomst van de componenten. Hier wordt gecontroleerd of de componenten voldoen aan de gestelde eisen. Het tweede moment is tijdens of na de productie. Hier worden de eindproducten gecontroleerd. De quality inspector heeft de mogelijkheid om zowel onderdelen als eindproducten af te keuren als hij of zij vindt dat deze niet voldoen aan de eisen. Als dit gebeurt, heeft dit veel invloed op de haalbaarheid van de bevestigde levertijd. Het kan namelijk betekenen dat onderdelen opnieuw besteld moeten worden, of dat producten opnieuw geproduceerd moeten worden.

Logistics Coordinator

De logistics coordinator is verantwoordelijk voor de interne verplaatsingen van producten. Er moeten picklijsten gemaakt worden zodat de componenten op tijd bij de juiste productielijn staat, en er moeten pakbonnen gemaakt worden als de producten klaar zijn. De logistics coordinator stuurt voornamelijk de warehouse operators aan.

Warehouse Operators

De warehouse operators voeren de taken uit die de logistics coordinator geeft. Zij zijn er voor volgen de picklijsten en verplaatsen de componenten naar de juist productielijnen. Als de

productie klaar is, verplaatsen zij de eindproducten naar het magazijn en plakken de pakbon erop.

Operator

De operators volgen de instructies van de production planners en project managers om de componenten uit de pickbakken te assembleren tot een volledig eindproduct. Na de assemblage geeft de operator dit door aan de productieplanner

Project administrator/ Employee Finance

Hoewel deze twee functies in het bedrijf enorm verschillen, is vanuit het perspectief van dit proces de functie hetzelfde. Het doel is om de financiële aspecten van de order door te geven aan de klant en in het ERP te verwerken. Verder is de rol beperkt.

2.4 AFAS

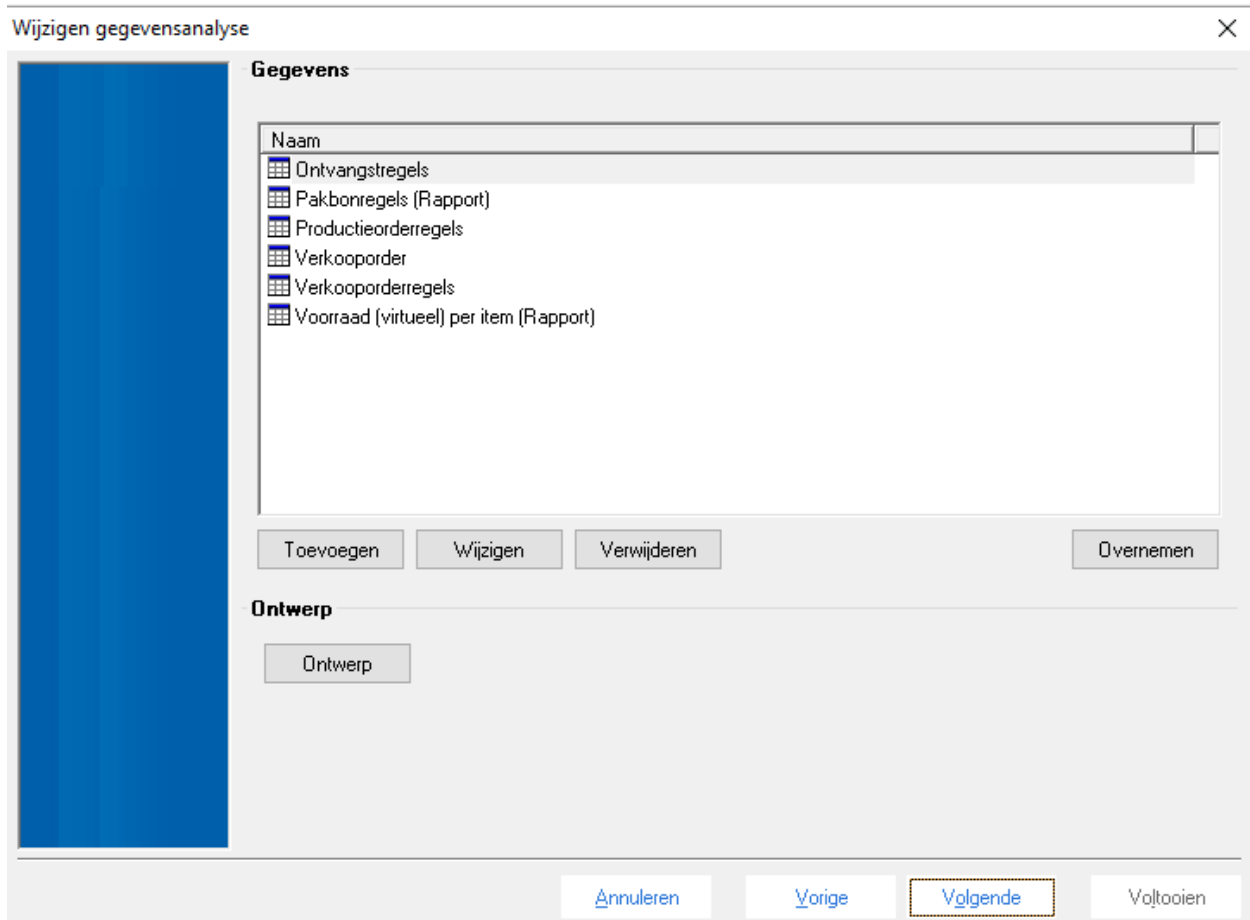
Zoals eerder verteld, wordt de data in het bedrijf vastgelegd in het ERP systeem AFAS. Deze opdracht zal gaan over de data beschikbaar in AFAS. In AFAS zijn verschillende onderdelen die relevant kunnen zijn voor dit onderzoek. De voornaamste zijn:

- Ordermanagement
- Customer-Relationship management
- HRM & Payroll
- Projecten & uren

Het dashboard heeft als voornaamste focus om het orderproces beter weer te geven. Voor dit onderdeel is vooral 'Ordermanagement' van belang. In het systeem is voor vrijwel elke stap in het orderproces data te vinden, behalve over de assemblage zelf.

Onder ordermanagement vallen alle inkooporders, productieorders en verkooporders. Ook is er informatie in te zien over de leveranciers, klanten, onderdelen en producten. In appendix 2 is hier een overzicht van te vinden.

Om deze data uit AFAS te halen wordt gebruik gemaakt van de gegevensanalyse functie. Zie de volgende afbeelding.



Afbeelding 5: AFAS interface

Deze functie in AFAS exporteert de gekozen tabellen naar een Excel bestand. Dit bestand kan naar eigen inzicht gemodificeerd worden. Deze wijzigingen worden dan opgeslagen zodat de volgende keer dat het bestand wordt geopend, het bestand er uit ziet zoals bedoeld is.

3 Theoretisch kader

In dit hoofdstuk wordt het theoretisch kader voor het uitvoeren van de opdracht gemaakt. Eerst wordt naar het meest fundamentele onderdeel van dit onderzoek gekeken: de Key Performance Indicator. Hier wordt uitgelegd wat deze term inhoudt en wat belangrijke aspecten er van zijn. Hierna wordt het overkoepelende onderwerp van deze opdracht aangekaart: Business Performance Management. Hier wordt gekeken naar de verschillende mogelijkheden. Op basis van een aantal beoordelingspunten wordt bepaald welke het best toepasbaar is. Uiteindelijk wordt de beste beter toegelicht.

Bij BPM hoort ook een goede data warehouse. In dit hoofdstuk zal dit ook toegelicht worden. Er wordt uitgelegd wat een goede data warehouse voor eigenschappen heeft.

Als duidelijk is wat er op het dashboard moet komen en welke data daarvoor beschikbaar is, zal worden gekeken naar het goed ontwerpen van een dashboard.

3.1 Key Performance Indicators

Dit onderzoek gaat over het meten van prestaties. Hierbij wordt vaak de term Key Performance Indicator (KPI) gebruikt. Een KPI is een strategisch uitgelijnde metriek. Een KPI staat voor een strategisch doel en meet de prestatie tegenover het doel. Eckerson (2009) zegt dat een KPI multidimensionaal is. Dit houdt in dat het verschillende eigenschappen heeft:

- Strategie - KPI's zijn strategie gebonden
- Doelstellingen - Bij een KPI hoort een doelstelling
- Bereik - De data uit de KPI valt binnen een bepaald bereik
- Codering - De output van de KPI is gecodeerd op zo een manier dat het gevisualiseerd kan worden
- Tijdsgebonden - De doelstellingen moeten een tijdsbestek hebben
- Maatstaf - De resultaten moeten vergeleken worden met een maatstaf. Dit kan het resultaat van vorig jaar zijn of een marktgemiddelde.

Eén van de problemen die Turban (2010) noemt, is dat bedrijven te veel KPI's gebruiken. Strategieën worden bijgewerkt en hier worden nieuwe KPI's bij gezocht. Echter worden de verouderde KPI's niet verwijderd. Dit veroorzaakt een warboel van gegevens die worden getoond. Het is belangrijk dat er periodiek wordt gecontroleerd of de gebruikte KPI's nog wel relevant zijn.

Hierboven zijn een aantal punten genoemd die belangrijk zijn voor de KPI's. Ook zijn er factoren waarop gelet moet worden bij het uitvoeren van de metingen die nodig zijn voor de KPI's:

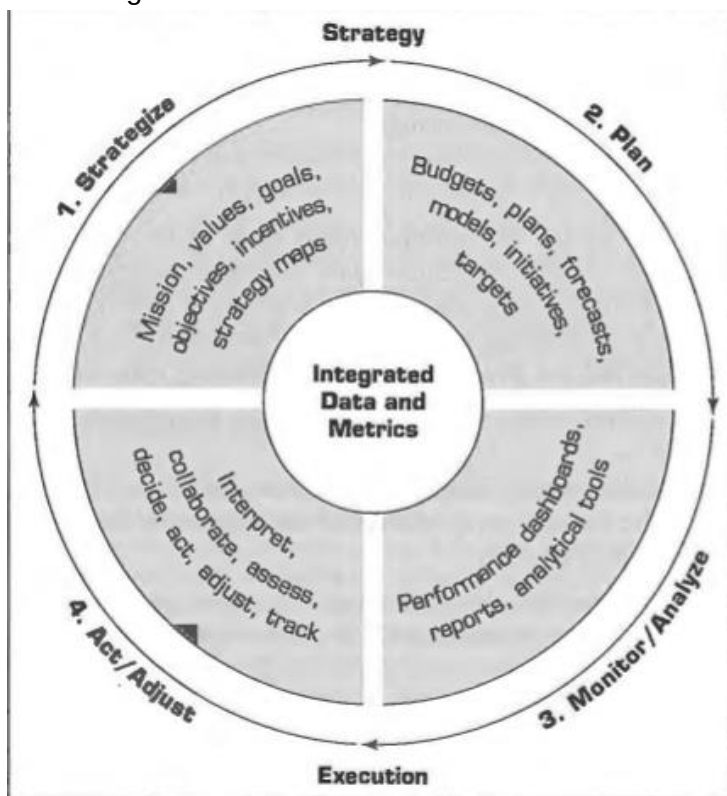
- Metingen moeten gefocust blijven op de belangrijke elementen;
- Metingen moeten een mix zijn van het verleden, het heden en de toekomst;
- Metingen moeten met een juiste balans verdeeld zijn over de behoeftes van alle stakeholders in het proces;
- Metingen moeten bovenaan de hiërarchie beginnen en via de top naar beneden gaan.

3.2 Business Performance Management methodologie

KPI's zijn gerelateerd aan een overkoepelend Business Performance Management (BPM). Wat Business Performance Management is, wordt afgeleid uit het boek Business Management, A managerial approach van Efraim Turban et al. (2010). Business performance management gaat over de business processen, methodologieën, metingen en technologieën die een bedrijf gebruikt om de business performance te meten, monitoren en managen. Colbert (2009) geeft aan dat BPM uit drie componenten bestaat:

1. Een reeks geïntegreerde, closed-loop management- en analyseprocessen, ondersteund door technologie, die zowel financiële als operationele activiteiten aanpakt
2. Hulpmiddelen voor bedrijven om strategische doelen te definiëren en vervolgens de prestaties te meten en te beheren ten opzichte van die doelen
3. Een kernpakket van processen, waaronder financiële en operationele planning, consolidatie en rapportage, modellering, analyse en monitoring van de belangrijkste prestatie-indicatoren (KPI's), gekoppeld aan de organisatiestrategie

De reeks geïntegreerde, closed-loop processen die zojuist werd genoemd is afgebeeld in afbeelding 1.



Afbeelding 6: BPM Cycle. (W. Eckerson, 2009.)

Zoals in de afbeelding te zien is, zijn er vier stappen in die bij deze methodologie: Strategize, Plan, Monitor/Analyze en Act/Adjust.

De eerste stap bestaat uit het analyseren van de huidige situatie

De eerste stap gaat over het bepalen van een doel. In dit geval is dat al gedaan door het bedrijf. De doelstelling is om de OTD te verhogen naar 90%.

Stap twee is het plannen van de oplossing. De oplossing is het tijdig opvangen van problemen tijdens de interne processen, zodat er minder uitloop is. De middelen die daarvoor nodig zijn, zijn voornamelijk de data die beschikbaar is in het systeem van het bedrijf.

De derde stap is de focus van dit onderzoek. Namelijk het monitoren van de verbeteringen. Dit zal in dit onderzoek gedaan worden door middel van een performance dashboard. Op dit dashboard zullen meerdere KPI's gevisualiseerd worden.

De vierde stap gaat over de nieuwe inzichten uit de analyse. Met behulp van deze nieuwe inzichten kunnen stappen worden gezet om het doel uit stap 1 te halen.

Deze closed-loop cycle kan aan de hand van verschillende methodologieën worden ingevuld. Deze methodologieën moeten voldoen aan de volgende eisen:

- Breng strategische doelstellingen op het hoogste niveau en initiatieven op het laagste niveau op één lijn;
- Identificeer kansen en problemen tijdig;
- Bepaal prioriteiten en wijs middelen toe op basis van die prioriteiten;
- Verander metingen wanneer de onderliggende processen en strategieën veranderen;
- Definieer verantwoordelijkheden, begrijp feitelijke prestaties ten opzichte van verantwoordelijkheden en beloon en erken prestaties;
- Onderneem actie om processen en procedures te verbeteren wanneer de gegevens dit vereisen.
- Plan en voorspel op een meer betrouwbare en tijdige manier.

3.2.1 Verschillende Business Performance Management methoden

Zoals eerder gezegd wordt in dit onderzoek de focus gelegd op stap drie van de closed-loop cycle. Er zijn verschillende methodologieën die gebruikt kunnen worden. Om erachter te komen welke het best bij dit onderzoek past, wordt er een systematisch literatuuronderzoek gedaan. Met als vraag:

Welke BPM-methodologieën zijn mogelijk bruikbaar voor deze opdracht?

Aangezien er veel methodologieën zijn over het verbeteren van bedrijfsprestaties, zal dit onderzoek zich focussen op de vier meest relevante: Balanced Scorecard, Lean, Six Sigma en Lean-Six Sigma.

Om de vraag te beantwoorden wordt gebruik gemaakt van de online database Scopus en wordt er gezocht in de literatuur die verkrijgbaar is vanuit de studie Technische Bedrijfskunde. Om de zoektocht naar goede artikelen goed te laten verlopen, worden er een aantal exclusie- en inclusiecriteria opgesteld:

Exclusie		
1	Artikelen voor 2000	Data analyse was toen nog niet van toepassing op de manier die bedoeld is bij dit onderzoek
2	Artikelen waar betaald voor moet worden	Geen middelen voor
3	Artikelen die niet beschikbaar zijn voor een student van de University of Twente	Geen middelen voor
4	Artikelen die niet gaan over business performance	Niet relevant voor de opdracht
5	Artikelen die niet gaan over data analyse	Niet relevant voor de opdracht
Inclusie		
1	Artikelen in het vakgebied 'Business, Management and Accounting', of 'Engineering'	
2	Artikelen in het Nederlands of Engels	Dit zijn talen die ik beheers
3	Zoekvelden zijn: Article title, Abstract, Keywords	
4	Artikelen die gaan over één of meerdere van de bovengenoemde methoden	

Tabel 3: Criteria voor literatuuronderzoek

Met deze criteria kan er literatuuronderzoek gedaan worden. In de volgende tabel staan de zoektermen die gebruikt worden. Deze zoektermen zijn zorgvuldig uitgekozen om zo goed mogelijke resultaten te behalen. Alle artikelen zijn op 4 december gezocht.

Zoekterm		Aantal
"Methodology" AND "Business Performance Management"		18
"Methodology" AND "Business Performance Measurement"		22
"Systematic" AND "Business Performance Measurement"		176
	Totaal gevonden	216
	Na verwijderen dubbele artikelen	210
	Na lezen van de titels	42
	Na lezen van de abstracts	10
	Na lezen van volledige tekst	2
	Na toevoegen eigen literatuur	4

Tabel 4: Resultaten literatuuronderzoek

Bij het zoeken naar artikelen zijn zes bronnen gevonden die methodologieën voor het gebruik van BPM benoemen. In de volgende tabel zal gekeken worden naar welke artikelen welke bronnen benoemen.

#	Bron	Auteurs (Jaar)	Soort bron	Korte samenvatting	Belangrijkste methodologieën
1	Proceedings of 2015 International Conference on Industrial Engineering and Systems Management, IEEE IESM 2015 7380314, pp. 1258-1267	Li, F., Etienne, A., Siadat, A., Vernadat, F. (2016)	Journal	De basis concepten van BPM worden uitgelegd, waarna de methodologie wordt uitgezet. De verschillende fasen en applicatiemogelijkheden.	BCVR
2	Management Science Letters 8(1), pp. 33-50	Hailu, H., Mengstu, S., Hailu, T. (2018)	Journal	Verschiede methodologieën worden uitgelegd.	Total Quality Management
3	Advances in	Grudows	Journal	Lean Six Sigma wordt	Lean

	Intelligent Systems and Computing 854, pp. 284-292	ki, P., Muchlado, M.		gebruikt om processen te optimaliseren	Six Sigma Lean Six Sigma
4	Business Intelligence; A Managerial Approach	Efraim Turban, Ramesh Sharda Dursun, Delen, David King (2010)	Boek	In dit boek worden de Balanced Scorecard en Six sigma in detail uitgewerkt en vergeleken	BSC Six Sigma

Tabel 5: Artikelen uit literatuuronderzoek

3.2.1.1 Verschillen tussen de methodologieën

Zoals te zien in de resultaten van het literatuuronderzoek zijn er verschillende methodologieën die gebruikt worden. In dit hoofdstuk zullen deze methodologieën worden vergeleken met de opdrachtomschrijving. De methodologieën zijn Lean, Six Sigma, Total Quality Management (TQM), Benefits, costs, value, risks (BCVR) en Balanced Scorecard (BSC). Voor de methode Lean Six Sigma wordt ervan uitgegaan dat het een combinatie is van Lean en Six Sigma.

	Opdracht-omschrijving	Lean	Six Sigma	TQM	BCVR	BSC
Doel	Doelstellingen zichtbaar maken	Verspillingen verminderen	Verminderde variatie	Verbeterde kwaliteit	Verbeterde beslissing	Doelstellingen en strategie op elkaar afstellen
Focus	Data analyse	Flow	Probleem	Probleem	Beslissingen	Metingen
Benadering	Dashboard gebruiken voor meer overzicht	Veel kleine verbeteringen	Verwijderen van kernproblemen	Voortdurende verbeteringen van interne processen	Het probleem uitzetten in de BCVR	Doelstellingen meetbaar maken

Tabel 6: Verschillen tussen de methodologieën

In de tabel hierboven is te zien wat de verschillende methodologieën hebben als doel, focus en benadering. Bij het vergelijken van de opdrachtomschrijving en de methodologieën komt de Balanced Scorecard veruit het best naar voren. Deze past het best bij de opdracht.

3.2.2 Balanced scorecard

Nu duidelijk is welke methodologie gebruikt gaat worden, zal hier de BSC verder worden toegelicht. BSC is een performance management system oorspronkelijk ontworpen door Kaplan en Norton. BSC lijkt veel op de closed-loop cycle die eerder is voorgelegd. Het verschil is het gebruik van twee belangrijke tools: de Strategy Map en de Balanced Scorecard. Het doel van de BSC is om de strategie en visie van een bedrijf te vertalen naar een aantal samenhangende doelstelling, zowel financieel als niet-financieel. De niet-financiële doelstellingen zijn onder te verdelen perspectieven:

- **Customer**
- **Internal Business Process**
- **Learning and growth**

	Strategy Map: Linked Objectives	Balanced Scorecard: Measures and Targets		Strategic Initiatives: Action Plans
Financial	Increase Net Income	Net income growth	Increase 25%	
Customer	Increase Customer Retention	Maintenance retention rate	Increase 15%	Change licensing and maintenance contracts
Process	Improve Call Center Performance	Issue turnaround time	Improve 30%	Standardized call center processes
Learning and Growth	Reduce Employee Turnover	Voluntary turnover rate	Reduce 25%	Salary and bonus upgrade

Afbeelding 7: De relatie tussen de perspectieven. Bron Business Intelligence (2010)

In afbeelding twee is de relatie tussen de perspectieven te zien. Deze relatie is belangrijk en moet worden gebruikt bij het maken van een scorecard. KPI's moeten dus uit verschillende lagen komen. Zoals eerder gezegd wordt in dit onderzoek de focus gelegd op de interne processen.

Verder wordt er bij het bepalen van KPI's ook rekening gehouden met de variatie in de metingen. Metingen kunnen namelijk zijn:

- Financieel en niet-financieel
- Leading en Lagging
- Intern en extern
- Kwantitatief en kwalitatief
- Korte termijn en lange termijn.

3.3 Data warehouse

Kort gezegd is een data warehouse een verzameling van data die gebruikt wordt voor het maken van beslissingen. De KPI's die gekozen worden, hebben data nodig. Deze data zullen in een data warehouse gezet worden. Het verschil tussen een normale database en een data warehouse is, zit in vier eigenschappen:

- **Onderwerp georiënteerd.** De data in een data warehouse zijn gefilterd zodat alleen de relevante data erin staat.
- **Geïntegreerd.** Integratie betekent dat de data in de warehouse op elkaar aansluit. Dit houdt in dat data een consistente format heeft. De data die uit de database worden gehaald moeten in sommige gevallen getransformeerd worden om beter aan te sluiten.
- **Tijd.** In een data warehouse worden historische data behouden. Er wordt dus niet overschreven als er nieuwe input wordt geleverd. Op deze manier kan de data beter gebruikt worden om trends en afwijkingen te ontdekken. Hiermee kunnen beter onderbouwde beslissingen gemaakt worden.
- **Permanent.** Als data eenmaal in het systeem staat kan het niet meer worden aangepast. Overbodige data kan wel uit het systeem gehaald worden, maar aanpassingen worden als nieuw geïnterpreteerd.

Er zijn nog meer mogelijke eigenschappen van een data warehouse:

- **Web-based.** Een data warehouse is meestal ontworpen zodat de data efficiënt gebruikt kan worden in online applicaties.
- **Relationeel/multidimensional.** Data die worden gebruikt in een data warehouse is onderling verbonden.
- **Eindgebruiker focus.**
- **Real-time.**
- **Metadata.** In een data warehouse is data te vinden die iets zegt over data. Dit heet metadata.

Er zijn verschillende soorten data warehouses. Niet iedere warehouse is toepasbaar op elke situatie. De data warehouses die het meest relevant zijn voor dit project worden hier benoemd.

- **Datamart.** Een datamart is een data warehouse die gefocust is op een bepaald onderwerp of bepaalde afdeling.
- **Operational Data Store (ODS).** Een ODS is een database die meestal als tussenstadium dient voor een data warehouse. Het is kleiner en is gebaseerd op real-time data. Het wordt niet gebruikt voor strategische doeleinden, maar operationele doeleinden.

Bij dit onderzoek is niet de mogelijkheid om een volledige data warehouse op te zetten. De vraag van het bedrijf ligt ergens tussen een datamart en een ODS.

3.4 Visualisatie van data

De visualisatie van data zal gedaan worden aan de hand van het boek “Information Dashboard Design” van Stephen Few (2006). In dit boek worden de belangrijkste punten waarop gelet moet worden bij het ontwerp toegelicht.

Een goed dashboard moet voldoen aan een aantal eisen:

- **Dashboards geven informatie die nodig is voor het behalen van gespecificeerde doelen.**
- **Een dashboard past op een enkel scherm.**
- **Een dashboard is bereikbaar.** Dit kan zijn via het internet of op een goed zichtbare fysieke plaats.
- **Een dashboard geeft de informatie in een oogopslag.** Een goed dashboard is overzichtelijk en vereist weinig moeite om te lezen.
- **Dashboards hebben kleine, beknopte, duidelijke en intuïtieve displays.**
- **Dashboards zijn customized.**

In het boek worden nog veel tips gegeven over het ontwerpen. Hier zal rekening mee worden gehouden bij het ontwerp.

4 Ontwerp van oplossing

In dit hoofdstuk zal het ontwerpproces beschreven worden. Eerst zal besloten worden met welk programma gewerkt zal worden. Hierna zullen de belangrijkste KPI's vastgesteld worden. Er zal voor deze KPI's een database worden gemaakt. Deze database wordt gebruikt als bron voor het dashboard.

4.1 Business Intelligence software

Voor het maken van de scorecard zijn meerdere opties die in de praktijk gebruikt worden. De meest voorkomende zijn Qlikview, Tableau en Microsoft. Voor deze opdracht zijn bepaalde eisen gesteld waaraan de Business Intelligence (BI) moet voldoen. In de volgende matrix is te zien welke eisen dat zijn en hoe goed de verschillende BI zijn op een schaal van 1-5. Deze eisen zijn opgesteld op basis van de behoefte van het bedrijf.

Eisen	Qlikview	Tableau	Excel
Creëren van een scorecard	5	5	3
Integreren van de data	5	5	4
Data streaming vanuit AFAS	1	1	5
Ease of use voor de klant	1	1	4
Totaal	12	12	16

Tabel 7: Verschillende BI.

Hieruit blijkt dat Excel het best geschikt is voor deze opdracht. Voornamelijk het data streamen vanuit AFAS en de gebruiksvriendelijkheid voor de gebruiker is erg belangrijk. De gebruiker zal namelijk het product niet gebruiken als het te veel tijd en moeite kost om mee te werken. Dat dit betekent dat het ontwerp ervan hierdoor lastiger wordt, is deze afweging waard.

4.2 Keuze van de KPI's

Bij het bepalen van KPI's is veel gesproken met verschillende afdelingen binnen het bedrijf. In de volgende tabel wordt een overzicht gegeven van de verschillende geïnterviewde betrokkenen en hun voornaamste adviesfocuspunten.

Betrokkene	Focuspunt	KPI
Project manager	Beschikbaarheid voorraad Leverbetrouwbaarheid klant Lead time Resource utilization Kalibratie van machines Stilstaande projecten	Component availability OTD inkoop Lead Time Resource utilization Production line availability Actieve productieorders
Production planner	Beschikbaarheid voorraad Resource utilization	Component availability Resource utilization
Quality inspector	Beschikbaarheid voorraad Leverbetrouwbaarheid leverancier	Component availability OTD inkoop

	Kwaliteit van de onderdelen	Afkeur percentage
Logistics Coordinator	Leverbetrouwbaarheid leverancier	OTD inkoop

Tabel 8: Keuze van KPI's

Deze focuspunten geven een aantal opties voor KPI's. Zoals in het theoretisch kader is omschreven moet een KPI aan een aantal voorwaarden voldoen. In de volgende tabel wordt uiteengezet welke opties reëel zijn.

	Voldoet het aan de eisen	Data beschikbaarheid
Component availability	Ja	Ja, maar niet historisch
OTD inkoop	Ja	Ja
Lead time	Ja	Nee
Resource Utilization	Ja	Nee
Production line availability	Ja	Nee
Actieve productieorders	Ja	Ja, maar niet historisch
Afkeur percentage	Ja	Nee
OTD verkoop	Ja	Ja

Tabel 9: Keuze van KPI's 2

4.3 Data verzamelen

Voor deze KPI's is de data verzameld en in een datamodel gezet. Dit is gedaan volgens de gegevensanalyse methode. Door de manier waarop gegevensanalyse werkt, wordt iedere keer dat het bestand wordt geopend gebruik gemaakt van de nieuwste data. Dit leidde tot het volgende data model.

Weggelaten wegens geheimhouding

Afbeelding 8: Data model

4.4 Ontwerp dashboard

Nu de database ontworpen is voor de KPI's wordt het dashboard ontworpen.

Weggelaten wegens geheimhouding

Afbeelding 9: Dashboard

Voor iedere KPI is er een grafiek. Linksboven is voor OTD verkoop. Rechtsboven is OTD inkoop. Linksonder is de productiestatus verdeling en rechtsonder is de voorraadbeschikbaarheid. Door de manier waarop het datamodel is ontworpen zijn de grafieken aan elkaar gelinkt. Er kan gebruik gemaakt worden van de slicers aan de linkerkant en rechterkant van het dashboard om de gewilde projecten, klanten, suppliers of onderdelen te selecteren.

5 Demonstratie

Na het ontwikkelen van dit dashboard is deze gepresenteerd aan meerdere belanghebbenden in het bedrijf:

- Meerdere projectmanagers
- Quality
- Operator manager
- Production planning
- Logistics

Hier is uitgelegd wat het doel is van het dashboard, hoe er mee gewerkt kan worden en wat de functie is. Na een uitleg van ongeveer 15 minuten was er ruimte om zelf met het dashboard te werken. Hierbij zijn vragen gesteld vanuit het team.

Na de presentatie gaf iedereen aan te begrijpen hoe het dashboard gebruikt kon worden en voor welke doeleinden. Tijdens het gebruiken van de tool viel het project DORC op in januari van 2018. De OTD van de verkoop en de inkoop zijn daar erg laag, zie de afbeelding.

Weggelaten wegens geheimhouding

Afbeelding 10: OTD verkoop en inkoop

Naast vragen over het gebruik werden er een aantal opmerkingen gemaakt over potentiële verbeteringen:

- De logistics afdeling gaf aan dat er in de toekomst gebruik gemaakt kan worden van andere data voor de bevestigde leverdatum van de binnenkomende onderdelen. Als namelijk de beloofde leverdatum niet gehaald wordt, wordt deze aangepast en de oude datum verwijderd. In de toekomst zal deze data niet overschreven worden, zodat in dit dashboard een realistischer beeld gegeven kan worden voor de OTD. Er werd door de projectmanagers aangegeven dat er behoefte is om dit ook te implementeren voor de uitgaande goederen, echter staat dit nog niet op de planning

- Projectmanagers vroegen of naar mogelijkheden om het dashboard uit te bereiden met extra projecten, mocht dat nodig zijn in de toekomst. Hoewel dit er grotendeels al in zit, zijn er nog een aantal onderdelen van het dashboard waar data geautomatiseerd kan worden. Dit gaat over de Bill of Materials en de 'klant-project'-tabel. Op dit moment zijn de Bills of materials van de projecten nog niet direct verwerkt in AFAS. Hierdoor moeten deze handmatig in het dashboard worden gezet. Daarnaast is een duidelijke hiërarchie binnen AFAS nodig over de klanten en projecten. Hierdoor kan de rest van het dashboard geautomatiseerd worden. Als laatste is het nodig om de picktijden en productietijden in AFAS te zetten. Op dit moment wordt hiervoor nog de begroting van vorig jaar gebruikt. Door deze in AFAS te verwerken kan deze automatisch uit AFAS gehaald worden.

Helaas is er door een managementreorganisatie niet veel meer over van het managementteam en heeft de vervanging aangegeven dat door de drukte van de reorganisatie er geen tijd is voor het implementeren van nieuwe dashboards.

5.1 Evaluatie

In dit onderzoek is gezocht naar een antwoord op de vraag: 'Wat is een goede manier om de OTD, en de factoren die er invloed op hebben, duidelijk weer te geven door middel van een performance monitoring tool?' Hiervoor is een tool ontwikkeld die gebruik maakt van de beschikbare data gebaseerd op de behoeftes van de verschillende afdelingen binnen het bedrijf.

Bij de workshop en presentatie van de tool waren de deelnemers erg enthousiast over de mogelijkheden die de tool biedt. De gebruikers gaven aan te begrijpen hoe de tool werkt. Bij het gebruik van de tool zijn er al een aantal punten naar voren gekomen waarbij het nuttig is om de data te analyseren met gebruik van de tool.

Uit deze reactie en het feit dat er in de korte tijd van de workshop al punten opvielen die interessant zijn om nader te onderzoeken, geeft aan dat de tool zijn doel bereikt. De feedback die gegeven is over het automatiseren van de data is erg belangrijk. Het is namelijk essentieel dat het gebruik van de tool zo makkelijk mogelijk is om gebruik te stimuleren.

6 Discussie

Voor dit onderzoek zijn interviews gehouden met verschillende afdelingen binnen het bedrijf om een beter beeld te krijgen van de interne processen. Ook is gezocht naar belangrijke punten in dit proces om de KPI's om heen te maken. Het is door tijdsrestricties niet mogelijk geweest om met iedereen uitgebreid te praten. Dit heeft er voor gezorgd dat de mogelijkheid bestaat dat er andere belangrijke punten of KPI's niet meegenomen zijn in dit onderzoek. Echter kwam er bij elke afdeling redelijk snel naar voren waar de problemen lagen. Daarnaast werd bij de presentatie aangegeven dat de gekozen KPI's een goed beeld gaven.

De andere informatie is voornamelijk verzameld uit AFAS. Veel van deze data kunnen als waar aangenomen worden. Echter wordt er nog lang niet genoeg data verzameld. Ook wordt veel data overschreven, waardoor er geen historische data beschikbaar zijn. Een voorbeeld van data die overschreven worden, zijn de 'bevestigde leverdatums'. Dit zijn de bevestigd afgesproken data dat een bestelling bezorgd of verstuurd gaat worden. Als een van de partijen besluit dat de afgesproken datum niet meer haalbaar is, wordt deze aangepast en verdwijnt de oude datum. Daarnaast bestaat er het vermoeden dat niet alle data even zorgvuldig wordt bijgehouden. De statussen van productieorders komt namelijk niet overeen met de daadwerkelijke status. Het kan zijn dat een productieorder op 'te starten' staat en al voltooid is. Toch is er gekozen om deze data te gebruiken, omdat er aangegeven is dat er in de toekomst beter mee gewerkt gaat worden.

De tool die is ontwikkeld om beter inzicht te geven in de OTD en de relevante KPI's, doet het goed. De tool kan gebruikt worden om problemen in het verleden te analyseren en problemen in de nabije toekomst aan te zien komen. Verder onderzoek kan twee kanten opgaan. Op de eerste plaats kan de OTD verder geanalyseerd worden. De KPI's die gekozen zijn bij dit onderzoek geven een relatief basis beeld van de productenstroom. Er kan dieper ingegaan worden in de individuele afdelingen. Zo is er de mogelijkheid om de kwaliteitsinspectie mee te nemen. Verder onderzoek naar de OTD vereist wel meer data verzameling. Zo is het aan te raden om per vertraagde order aan te geven waarom deze te laat is. Dit kan bij verkooporders, productieorders en ontvangstorders. Met deze informatie kan effectief gefocust worden op de aangegeven oorzaken.

Het andere vervolgonderzoek gaat over andere onderwerpen dan de OTD. Bij dit onderzoek heeft de OTD centraal gestaan, echter is onderzoek naar minimalisatie van verspillingen en maximalisatie van veiligheid ook nodig. Deze factoren zijn op het moment minder dringend dan de OTD, echter is er voor deze onderwerpen ook een manier nodig om snel en gemakkelijk de huidige situatie mee in te zien.

7 Aanbevelingen

Uit onderzoek is naar voren gekomen dat het gebruik van een BPM tool zeker nuttig is. Echter om het volledige profijt er uit te halen is het van belang dat er meer data verzameld wordt en dat er zorgvuldiger met deze data wordt omgegaan. Ook moeten er een aantal dingen die al wel bekend zijn, beter verwerkt worden in het AFAS. Dit zijn de belangrijkste punten:

- Herbevestigde datum verkooporder
- BOM in AFAS
- Stadium vermelding project in AFAS
- Ongebruikte kolommen in AFAS
- Productie statussen over tijd
- Productie status beter updaten

Door deze punten te verwerken kan er efficiënter omgegaan worden met de data. Echter lossen deze punten niet het onderliggende probleem op. Dat is dat het ERP systeem dat gebruikt wordt, niet goed werkt. Er zijn betere ERP systemen op de markt, die betere mogelijkheden hebben om data-verzameling te automatiseren en data te visualiseren.

8 Referenties

Doran, G. T. (1981). "There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives". *Management Review*. AMA FORUM. **70** (11): 35–36.

Harvard Business Review article "The Balanced Scorecard: Measures That Drive Performance," which appeared in 1992.

Few, S. (2006). *Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data*. Sebastopol, USA: O'Reilly Media, Incorporated.

Turban, E., Sharda, R., Delen, D., King, D., & Aronson, J. E. (2010). *Business Intelligence: A Managerial Approach* (2e ed.). New Jersey, USA: Prentice Hall.

Sandor Löwik/Hans van den Berg (2018). *Student Manual: TBK Module 11: Preparation thesis 201500021*. Enschede: University of Twente

Fan Li, Etienne, A., Siadat, A., & Vernadat, F. (2015). BCVR: A methodological framework for industrial performance management and decision-support. *2015 International Conference on Industrial Engineering and Systems Management (IESM)*, .
<https://doi.org/10.1109/iesm.2015.7380314>

Hailu, H., Mengstu, S., & Hailu, T. (2018). An integrated continuous improvement model of TPM, TPS and TQM for boosting profitability of manufacturing industries: An innovative model & guideline. *Management Science Letters*, , 33–50. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2017.11.002>

Grudowski, P., & Muchlado, M. (2018). Selected Aspect of IT Tools Application in Process Improvement in Industrial Laundry Services. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, , 284–292. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99993-7_25

DEMCON - Home. (z.d.). Geraadpleegd op 24 maart 2019, van <https://www.demcon.nl>

KnowledgeBase AFAS. (z.d.). Geraadpleegd op 24 maart 2019, van <https://www.afas.nl/blog/maak-kennis-met-onze-gloednieuwe-knowledge-base/>

Home. (z.d.-b). Geraadpleegd op 24 maart 2019, van <https://www.dorc.eu>

DOVIDEQ medical. (z.d.). Geraadpleegd op 24 maart 2019, van <https://www.dovideqmedical.com>

DEMCON macawi respiratory systems. (z.d.). Geraadpleegd op 24 maart 2019, van <https://www.macawi.com>

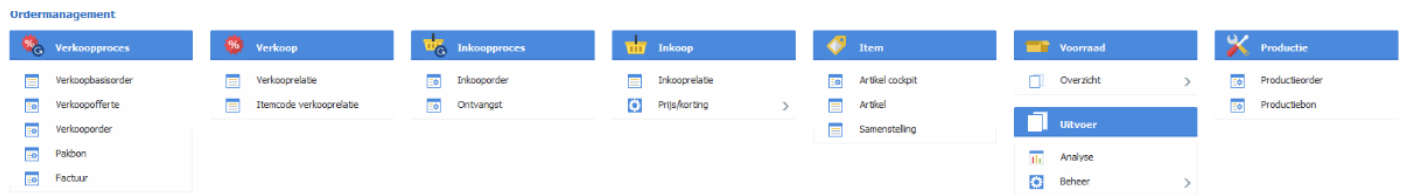
Heerkens, J. M. G., & van Winden, A. (2012). *Geen probleem: een aanpak voor alle bedrijfskundige vragen en mysteries : met stevige stagnatie in de kunststoffabriek*. Buren: Van Winden Communicatie.

9 Appendix

9.1 1 Order flowchart

Weggelaten wegens geheimhouding

9.2 2 Ordermanagement



9.3 Dashboard

Weggelaten wegens geheimhouding