



LEAN OPTIMALISATIE BINNEN EEN DISTRIBUTIEPROCES

BACHELOR THESIS TECHNISCHE BEDRIJFSKUNDE

Lotte Lammerink

Augustus, 2018

Technische Bedrijfskunde

Universiteit Twente



UNIVERSITY
OF TWENTE.



LEAN OPTIMALISATIE BINNEN EEN DISTRIBUTIEPROCES

BACHELOR THESIS TECHNISCHE BEDRIJFSKUNDE

Oldenzaal, Overijssel

Augustus, 2018

AUTEUR

Lotte Lammerink
S1696238
Bachelor Technische Bedrijfskunde

BLECKMANN

Hanzepoort 18
7575 DA, Oldenzaal
Nederland
+31 (0)541 581 000

BEGELEIDING BLECKMANN

Dhr. R. Blokhuis
Contract manager

UNIVERSITEIT TWENTE

Drienerlolaan 5
7522 NB, Enschede
Nederland
+31 (0)53 489 9111

BEGELEIDING UNIVERSITEIT TWENTE

Dr. Ir. L.L.M van der Wegen
Dr. J.M.G. Heerkens

Voorwoord

Voor u ligt mijn bachelor verslag, dat is geschreven in het kader van het afronden van mijn bachelor Technische Bedrijfskunde aan de Universiteit Twente. Het onderzoek is uitgevoerd bij Bleckmann in Oldenzaal. In de tijd van april 2018 tot en met augustus 2018 heb ik aan dit onderzoek gewerkt. Binnen dit onderzoek heb ik onderzocht hoe een kostenbesparing behaald kan worden binnen het distributieproces van een klant van Bleckmann.

Ik heb het naar mijn zin gehad bij Bleckmann en heb ook veel geleerd. De werknemers waren erg vriendelijk en betrokken. Daarom wil ik graag mijn begeleider bij Bleckmann, Rob Blokhuis, bedanken. Ik kon altijd bij hem binnenlopen wanneer ik een vraag had en hij was altijd positief ingesteld. Tevens wil ik de werknemers waar ik deze periode mee op het kantoor heb gezeten bedanken voor alle hulp die ik heb gekregen. Als laatste wil ik nog alle andere werknemers bij Bleckmann die mij hebben geholpen, vragen hebben beantwoord en rondleidingen hebben gegeven bedanken.

Mijn eerste begeleider van de Universiteit Twente, Leo van der Wegen, en tweede begeleider, Hans Heerkens, wil ik eveneens bedanken. Ze hebben mij erg fijn begeleid en goede feedback en adviezen gegeven.

Ik wens u veel leesplezier!

Lotte Lammerink

Oldenzaal, augustus 2018

Samenvatting

Bleckmann beheert al enkele jaren het complete logistieke proces van klant X. Klant X eist van Bleckmann dat een bepaald bedrag wordt bespaard op de kosten die hieruit voortkomen. In mijn onderzoek heb ik gekeken naar hoe en hoeveel kosten binnen het distributieproces bespaard kunnen worden. De mogelijkheden voor besparingen binnen het distributieproces worden namelijk het grootst geacht.

Met behulp van verschillende onderzoeksvragen kom ik tot een deel van een oplossing voor het volgende handelingsprobleem:

De kosten die gemaakt worden in het distributieproces van klant X van Bleckmann zijn te hoog.

Allereerst heb ik aan de hand van een uitgebreide rondleiding, interviews en observaties het gehele distributieproces in kaart gebracht en geanalyseerd met behulp van enkele tools gevonden in de literatuur. Een probleemanalyse is vervolgens uitgevoerd om tot de kern van het probleem te komen. Hieruit volgde dat bij het *picken* de grootste kansen voor een besparing aanwezig waren. De kosten voor het *picken* zijn namelijk het hoogst. Oorzaken voor deze hoge kosten zijn veel *single unit picken*, *retail picken* en dozen in de *ghost*. Al deze oorzaken zorgen op hun beurt voor een hoog aantal manuren, wat leidt tot hoge kosten.

Oplossingen om de hoge kosten van het *picken* te verminderen zijn *crossdocken* en *prepacken*. Erg weinig klanten komen in aanmerking voor het *crossdocken*, waardoor dit uiteindelijk weinig gaat opleveren. Het *prepacken* gaat beduidend meer opleveren. Ik beveel dan ook aan om het *prepacken* toe te gaan passen, maar niet bij alle producten. Voor er gestart wordt, moet per seizoen worden vastgesteld hoe de *prepacks* eruit moeten komen te zien aan de hand van data van vorige seizoenen. In mijn onderzoek heb ik namelijk gekeken naar hoe de *prepacks* van het winterseizoen eruit moeten zien. De *prepacks* van het zomerseizoen zien er natuurlijk anders uit. De verwachting is dat er per seizoen ongeveer 10.000 euro bespaard kan worden.

Inhoudsopgave

Voorwoord	5
Samenvatting.....	7
Inhoudsopgave	8
Figuren- en tabellenlijst.....	10
Begrippenlijst.....	11
1 Introductie.....	13
1.1 Bedrijfsinformatie Bleckmann.....	13
1.2 Aanleiding.....	13
1.3 Probleemstelling.....	13
1.4 Onderzoeksdoel.....	14
1.5 Probleemaanpak en onderzoeksvragen.....	14
1.6 Afbakening.....	16
1.7 Deliverables	16
2 Theoretisch kader.....	17
2.1 Wat is Lean?	17
2.2 Lean analyse tools	18
2.3 Analyse van de tools.....	21
2.4 Conclusie	24
3 Huidige proces.....	25
3.1 Plattegrond magazijn en uitleg vloeren	25
3.2 Korte procesbeschrijvingen.....	28
3.3 Uitgebreide procesbeschrijvingen.....	28
3.3.1 Inbound	29
3.3.2 Outbound	32
3.3.3 Webshop	35
3.3.4 Retourproces	36
3.3.5 Overige activiteiten	37
3.4 Conclusie	37
4 Procesanalyse	38
4.1 Basistijdstudie.....	38
4.2 Evenwichtsanalyse	39
4.3 Value Stream Map.....	40

4.4 Conclusie	44
5 Probleemanalyse	45
5.1 Het probleem	45
5.2 Oorzaken	47
5.3 Conclusie	49
6 Oplossingen	50
6.1 Alternatieve oplossingen	50
6.2 Oplossingen beoordelen	52
6.3 Oplossingen uitwerken	57
6.3.1 Crossdocken	57
6.3.2 Prepacken	60
6.4 Conclusie	65
7. Conclusie, discussie en aanbevelingen	66
7.1 Conclusies	66
7.2 Discussie	66
7.2.1 Crossdocken	66
7.2.2 Prepacken	67
7.3 Aanbevelingen	68
7.3.1 Crossdocken of prepacken?	68
7.3.2 Implementatieplan	69
7.3.3 Aanbeveling dozen in de ghost	70
Bijlages	71
Bijlage 1: Systematisch literatuuronderzoek	71
Bijlage 2: Uitleg <i>SKU</i> 's	74
Bijlage 3: Berekeningen afgeleid van de productiviteitsanalyse	75
Bijlage 4: Excel-handelingen crossdocken	76
Bijlage 5: Excel-handelingen prepacken	77
Bijlage 6: Matenreeksen	79
Bijlage 7: Macro combinaties toevoegen	80
Bijlage 8: Macro beste combinatie bepalen	81
Bijlage 9: Handleiding prepacks bepalen	84
Referenties	86

Figuren- en tabellenlijst

Figuren

Figuur 2.1: Voorbeeld balansdiagram
Figuur 2.1: Value Stream Map (Martin, 2010)
Figuur 3.1: Plattegrond magazijn
Figuur 3.2: Overzicht vloeren
Figuur 3.3: Proces flow diagram inbound
Figuur 3.4: Proces flow diagram outbound
Figuur 3.5: Ghost locaties
Figuur 3.6: Proces flow diagram webshop
Figuur 3.7: Proces flow diagram retourproces
Figuur 4.1: Balansdiagrammen verschillende processen
Figuur 4.2: Balansdiagram
Figuur 4.3: Value Stream Map single unit picken
Figuur 4.4: Value Stream Map full case pullen
Figuur 4.5: Value Stream Map crossdocken
Figuur 5.1: Aantal stuks seizoen per proces
Figuur 5.2: Kosten per activiteit per product
Figuur 5.3: Totale kosten seizoen per activiteit
Figuur 5.4: Oorzaken

Tabellen

Tabel 2.1: Scores taktijd berekening
Tabel 2.2: Scores basistijdstudie
Tabel 2.3: Scores evenwichtsstudie
Tabel 2.4: Scores spaghetti diagram
Tabel 2.5: Scores Value Stream Mapping
Tabel 4.1: Basistijdstudie
Tabel 4.2: Procestijden van waardestromen
Tabel 5.1: Percentages van de processen ten opzichte van elkaar
Tabel 6.1: Score's crossdocken
Tabel 6.2: Score's prepacken
Tabel 6.3: Score's inkomende dozen verkleinen
Tabel 6.4: Score's picken in de doos
Tabel 6.5: Overzicht bestellingen crossdock-klanten
Tabel 6.6: Eisen voor crossdock-klanten
Tabel 6.7: Aantallen producten in full cases en single units per klant
Tabel 6.8: Besparingen crossdocken
Tabel 6.9: Aantal producten per doos per productsoort
Tabel 6.10: Combinaties
Tabel 7.1: Prepacks

Begrippenlijst

Actieve <i>picking</i> zone	De plaats waar alle actieve picklocaties zich bevinden.
Actieve picklocatie	De locatie waar één <i>Stock Keeping Unit (SKU)</i> zich bevindt en vanaf waar de producten <i>gepickt</i> worden.
ASN	<i>Arrival Shipment Note</i> . Het nummer van een zending, dit geeft het aantal dozen, stuks, gewicht en de prijs aan.
Bulk	De locatie in het magazijn waar alle producten en dozen zijn opgeslagen voor ze naar de <i>active picking zone</i> gaan.
<i>Cubing</i>	Het volume en formaat van een product vaststellen, zodat bij het <i>packen</i> bepaald kan worden welk formaat doos nodig is.
<i>Crossdocken</i>	<i>EU</i> dozen bij de fabrikant voor een bepaalde klant samenstellen, zodat deze zonder nog te <i>picken</i> en <i>packen</i> in het magazijn naar deze klant kan worden verzonden.
EDC dozen	Binnenkomende dozen die bestemd zijn voor de <i>actieve picking zone</i> .
<i>EU</i> dozen	Binnenkomende dozen die bestemd zijn voor een bepaalde klant en niet mogen worden opengemaakt.
FTL	<i>Full Truck Load</i> . Volle containerlading.
<i>Ghost</i> (locatie)	Een niet-vastgestelde locatie in een magazijn waar <i>gereplenishde</i> dozen komen te staan als niet alle inhoud op de actieve picklocatie past.
<i>Inbound</i>	Inkomende goederenstroom.
LCL	<i>Less Than Containerload</i> . Gedeelde containerlading, de inhoud van de container is dan bestemd voor meerdere ontvangers.
LPN	<i>Licence Plate Number</i> . Het nummer van een doos, dit geeft aan wat er in een doos zit.
OEE	<i>Overall Equipment Effectiveness</i> . De verhouding tussen het daadwerkelijke aantal goede producten en het maximale aantal goede producten.
<i>Outbound</i>	Uitgaande goederenstroom.
<i>Packcasen</i>	Producten uit de <i>active picking zone</i> terug naar de bulk verplaatsen.
<i>Packen</i>	De <i>SKU</i> 's van een bestelling in een doos verpakken.
<i>Picken</i>	In een magazijn een bestelling bij elkaar zoeken.
<i>Pickticket</i>	Een lijst met alle producten die in een bepaalde volgorde voor een bestelling <i>gepickt</i> moeten worden.
<i>Prepack</i>	Een bij de fabrikant samengestelde doos met een vastgesteld aantal producten van verschillende maten en/of kleuren.

<i>Pullen</i>	Dozen of losse producten uit de bulk halen, om de actieve voorraad aan te vullen.
<i>Pull-lijst</i>	Een lijst waarop staat welke dozen uit de bulk naar de <i>actieve picking zone</i> moeten worden verplaatst.
<i>Replenishen</i>	De actieve voorraad aanvullen.
<i>Shippen</i>	Een bestelling naar de klant verzenden.
<i>SKU</i>	<i>Stock Keeping Unit</i> . Een uniek product, dat wil zeggen een product in een bepaalde stijl, maat en kleur. Een uitgebreidere uitleg is te vinden in bijlage twee.
<i>Supply chain</i>	Het geheel van activiteiten en goederen die worden vervoerd tussen een leverancier en een afnemer.
<i>VAS</i>	<i>Value Added Service</i> . Waarde toevoegende activiteiten in de bevoorradingsketen.
<i>VSM</i>	<i>Value Stream Mapping</i> . Een <i>Lean</i> tool die wordt gebruikt om de waardestroom van een proces te analyseren en eventueel te verbeteren.

1 Introductie

Het eerste hoofdstuk dient als introductie van het onderzoek, waarin ik de onderdelen die betrekking hebben op de voorbereiding van het onderzoek bespreek. Paragraaf 1.1 beschrijft het bedrijf Bleckmann. De volgende paragraaf omschrijft de aanleiding van het onderzoek. Vervolgens geeft paragraaf 1.3 de probleemstelling. Het onderzoeksdoel is beschreven in paragraaf 1.4. Paragraaf 1.5 behandelt de probleemaanpak en bijbehorende onderzoeksvragen. Ten slotte geeft paragraaf 1.6 een afbakening van het onderzoek en paragraaf 1.7 noemt de *deliverables*.

1.1 Bedrijfsinformatie Bleckmann

Bleckmann is een logistiek bedrijf dat zich focust op de mode en lifestyle industrie. In 1862 is het bedrijf opgericht in Oldenzaal. Het bedrijf heeft op het moment een sterke basis in Europa met ook vestigingen in de Verenigde Staten en Azië. Bleckmann biedt een totaaloplossing waarbij ze de gehele *supply chain* managen, van inkomend transport tot de distributie en het retourproces. Naast winkelleveringen verwerkt Bleckmann ook *e-commerce* bestellingen.

1.2 Aanleiding

Uit een gesprek met een operations manager en contract manager van Bleckmann is naar voren gekomen dat een klant van Bleckmann, klant X genoemd, eist dat een bepaald bedrag wordt bespaard op de totale kosten die nu worden uitgegeven aan het *supply chain* proces. Bleckmann beheert de complete voorraad van klant X en het complete magazijn van klant X bevindt zich op één locatie.

Op het moment is Bleckmann ook al bezig met het doorvoeren van enkele bezuinigingen. Bij deze bezuinigingen gaat het over het algemeen over kleine bedragen. Het is nog onduidelijk wat klant X doet, als de complete besparing niet gelijk is aan de geëiste besparing. Klant X heeft op het moment een contract met Bleckmann voor nog enkele jaren. Mocht klant X het *supply chain* proces dus door een ander logistiek bedrijf willen laten verzorgen, dan zou dat pas kunnen nadat het contract is verlopen.

1.3 Probleemstelling

Het probleem dat vanuit Bleckmann naar voren is gekomen, is dat de kosten in het *supply chain* proces van klant X te hoog zijn. Op verschillende plaatsen binnen het *supply chain* proces kunnen op diverse manieren kosten bespaard worden. Ik leg mijn focus op mogelijke besparingen binnen het distributieproces. Het distributieproces is het proces van opslag en stromen vanaf het eind van de productie tot de klant of eindgebruiker (Rushton, Croucher, & Baker, 2014). Ik zal dus gaan onderzoeken hoe en hoeveel kosten, die in het distributieproces gemaakt worden, bespaard kunnen worden. De kosten voor het distributieproces nemen namelijk 51 procent van de totale kosten in beslag. Volgens Bleckmann zijn binnen het distributieproces de mogelijkheden voor besparingen ook het grootst. Het distributieproces vereist namelijk erg veel manuren voor bijvoorbeeld het *replenishen*, *picken* en *packen* van producten. Het is echter nog onbekend waar in het distributieproces de hoge kosten precies vandaan komen, dus dat onderzoek ik eerst. Het handelingsprobleem dat volgt uit deze informatie is:

Handelingsprobleem: De kosten die gemaakt worden in het distributieproces van klant X van Bleckmann zijn te hoog.

De kosten die gemaakt worden in het huidige distributieproces, moeten met behulp van dit onderzoek, worden verminderd met een bepaald bedrag. Dit is slechts een deel van de totale kosten die moeten worden bespaard. In eerste instantie kijk ik naar het gehele distributieproces, dit betreft de *inbound*, dit

is de inkomende goederenstroom, *de outbound*, dit is de uitgaande goederenstroom en de overige distributieactiviteiten. Alle activiteiten binnen het distributieproces leg ik in hoofdstuk drie uitgebreid uit.

1.4 Onderzoeksdoel

Het uiteindelijke doel van dit onderzoek is klant X van Bleckmann tevreden houden. Dit doel wordt bereikt door kosten van het logistieke proces van deze klant met een bepaald bedrag te verminderen. Het is vervolgens aan klant X of zij de manier waarop de kosten bespaard kunnen worden geschikt vinden en willen doorvoeren. Wanneer de kosten van het distributieproces verminderd worden, zal de service die Bleckmann levert wel gelijk moeten blijven of verbeterd worden, maar deze mag niet verslechteren.

1.5 Probleemaanpak en onderzoeksvragen

Om de hoofdvraag te beantwoorden, formuleer ik een aantal onderzoeksvragen. Vervolgens stel ik per onderzoeksvraag een onderzoeksontwerp op om deze vragen te beantwoorden. Per onderzoeksvraag geef ik tevens aan waarom het antwoord van de vraag relevant is voor het onderzoek. De onderzoeksontwerpen van de verschillende onderzoeksvragen vormen samen de probleemaanpak. De probleemaanpak en de onderzoeksontwerpen stel ik op met behulp van de Algemene Bedrijfskundige Aanpak (ABP) van Heerkens en Van Winden (2012).

Het onderzoek is kwantitatief van aard, waarbij kwalitatieve informatie in sommige situaties een basis geeft. Alle geformuleerde onderzoeksvragen, behalve onderzoeksvraag zes, zijn kennisproblemen, omdat bij deze vragen kennis verzameld wordt. Onderzoeksvraag zes draagt bij aan het oplossen van een handelingsprobleem, omdat hier een handeling moet worden verricht, namelijk een keuze maken.

Stap 1: Analyse van het huidige proces

De eerste stap in het onderzoek is het analyseren van het huidige proces. Dit komt aan bod in hoofdstuk twee, drie, vier en vijf van het onderzoek. Het betreft het in kaart brengen van het distributieproces, vaststellen wat de kosten van dit proces zijn en de probleemanalyse uitvoeren. Ik zoek hierbij naar oorzaken voor de hoge kosten in het distributieproces. Voordat ik het distributieproces in kaart kan brengen, moet ik allereerst tools vinden waarmee ik dit proces kan analyseren. Hiervoor zal ik zoeken naar *Lean* tools. Bleckmann is namelijk één van de vele bedrijven die gebruik maakt van de *Lean* filosofie om hun bedrijfsprocessen te verbeteren. Ik ga op zoek naar deze tools door een literatuuronderzoek uit te voeren. Het literatuuronderzoek wordt hoofdstuk twee van het onderzoek. De volgende onderzoeksvraag is hierbij van toepassing:

1. Welke *Lean* tools zijn geschikt om een distributieproces te analyseren?

Vervolgens breng ik het huidige distributieproces in kaart, dit is het startpunt van het onderzoek en beschrijf ik in hoofdstuk drie. Hiervoor maak ik gebruik van de door Bleckmann gegenereerde *proces flows* over alle activiteiten binnen het *supply chain* proces. Tevens zal ik magazijnmanagers interviewen en zelf het proces observeren voor zover dat mogelijk is. Het gehele proces doorlopen is naar alle waarschijnlijkheid niet mogelijk, omdat dit veel tijd kost en sommige delen van het proces niet zichtbaar zijn. Ik gebruik deze combinatie van dataverzamelingsmethodes om een zo compleet mogelijk beeld van het proces te krijgen. Alleen de bestaande *proces flows* zijn namelijk niet voldoende om het proces in kaart te brengen. Deze *proces flows* zijn namelijk gedateerd en niet meer helemaal correct. Naar mijn

mening is het daarnaast erg zinvol om het proces te zien, dan kan ik namelijk beter een beeld vormen. Vervolgens leg ik het gehele distributieproces vast in één of meerdere van de gevonden tools uit de literatuur. De volgende onderzoeksvraag is hier van toepassing:

2. Hoe ziet het distributieproces van klant X van Bleckmann eruit?

Alleen het in kaart gebrachte distributieproces is niet voldoende om een probleemanalyse uit te kunnen voeren. Ik analyseer daarom ook het distributieproces en koppel aan alle activiteiten binnen dit proces kosten. Dit beschrijf ik in hoofdstuk vier van het onderzoek. Hierin neem ik alleen de directe kosten voor de manuren mee en niet de indirecte kosten. De indirecte kosten zullen namelijk niet aangepast worden, omdat dit niet binnen het bereik van dit onderzoek ligt. Dit doe ik met behulp van de productiviteitsanalyse van klant X, gegenereerd door Bleckmann. Deze productiviteitsanalyse beschrijft gemiddelde hoeveelheden en tijden die nodig zijn voor de verschillende activiteiten binnen het distributieproces. Elke activiteit kost een gemiddelde hoeveelheid tijd en elk manuur kost een vastgestelde hoeveelheid geld. Elke activiteit binnen het distributieproces krijgt aan de hand daarvan een vaste hoeveelheid kosten toegewezen. Aan de hand daarvan kan voor elke bestelling worden vastgelegd wat de kosten ervan zijn. Omdat gebruik wordt gemaakt van gemiddeldes is het onderzoek niet 100 procent valide. Alleen de data van het afgelopen seizoen, van juni 2017 tot en met december 2017, neem ik mee in het onderzoek om het onderzoek af te bakenen. Deze data omvatten een heel seizoen, inclusief pieken en dalen in de vraag. Deze spreiding is in elk seizoen vergelijkbaar, daarom zijn deze data representatief voor alle gezamenlijke data en dus valide. De onderzoeksvraag die hierbij van toepassing is, is:

3. Wat zijn de gemiddelde kosten van de verschillende activiteiten binnen het distributieproces van klant X van Bleckmann?

Vervolgens voer ik de probleemanalyse uit om oorzaken van het handelingsprobleem te vinden, om uit te vinden waar de hoogste kosten binnen het distributieproces vandaan komen en waar dus de mogelijkheden voor een besparing het grootst zijn. Dit beschrijf ik in hoofdstuk vijf van het onderzoek. Hiervoor bestudeer ik eerst de kostenanalyse en vervolgens interview ik managers over wat ze denken wat oorzaken van het kernprobleem kunnen zijn. Door managers te interviewen kan ik uitzoeken of de door mij gevonden oorzaken daadwerkelijk van toepassing zijn. Overigens kan ik eventueel nog achter extra oorzaken, die niet in de kostenanalyse te vinden zijn, komen. De volgende onderzoeksvraag is hierbij van toepassing:

4. Wat zijn de oorzaken voor de hoge kosten die gemaakt worden in het distributieproces van klant X van Bleckmann?

Stap 2: Alternatieve oplossingen genereren

In hoofdstuk zes van het onderzoek genereer ik alternatieve oplossingen. Ik ga op zoek naar geschikte methodes om kosten in het distributieproces te verminderen. Dit doe ik door middel van literatuur, ook interview ik managers en medewerkers om extra methodes te vinden. In dit deel van het hoofdstuk beschrijf ik enkel de methodes. De volgende onderzoeksvraag is hierbij van toepassing:

5. Welke methodes zijn geschikt voor het verminderen van kosten in een distributieproces?

Stap 3: Kiezen van een geschikte oplossing

Aan de hand van de alternatieve oplossingen, die gegenereerd worden in hoofdstuk zes, moet een geschikte oplossing worden gekozen. Dit beschrijf ik ook in hoofdstuk zes van het onderzoek. Ik beoordeel de verschillende alternatieve oplossingen met behulp van enkele beoordelingscriteria. Vervolgens kies ik in overleg met de contract manager en warehouse supervisor één of meerdere van de beschreven en beoordeelde oplossingen. De onderzoeksvraag die bij deze stap hoort, is:

6. *Welke methode(s), om de kosten in het distributieproces van klant X van Bleckmann te besparen, is/zijn het meest geschikt?*

Stap 4: Afronding onderzoek

Stap vier van de aanpak beschrijf ik in hoofdstuk zeven van het onderzoek. In dit hoofdstuk bevinden zich de conclusie, discussie en aanbevelingen. De paragraaf met de aanbevelingen bevat ook een kort implementatieplan.

1.6 Afbakening

Gezien de beperkte tijd voor het onderzoek is het noodzakelijk om het onderzoek goed af te bakenen. In hoofdstuk zes van het onderzoek beschrijf ik verschillende oplossingen om kosten te besparen binnen het distributieproces. Ik zal slechts één of enkele van deze oplossingen toepassen op de situatie van Bleckmann, afhankelijk van de verwachte tijd die het in beslag zal nemen. Het is dus mogelijk dat geschikte methodes niet uitgewerkt worden, omdat hier niet genoeg tijd voor is.

Om de hoeveelheid data te beperken, analyseer ik voor dit onderzoek alleen de data van vorig seizoen, van juni 2017 tot en met december 2017. Deze data zijn valide, zoals eerder beschreven in stap 1 van de probleemanalyse.

1.7 Deliverables

Het uiteindelijke verslag is uiteraard een *deliverable* die ik naast aan de Universiteit Twente, ook aan Bleckmann zal presenteren. Dit verslag bevat de conclusies en aanbevelingen met betrekking tot hoe en hoeveel kosten kunnen worden bespaard in het distributieproces. Ik lever tevens een model dat als onderbouwing dient voor de beoogde besparingen. Als laatste lever ik een kort implementatieplan voor de oplossing, waarin ik de details over de uitwerking beschrijf.

2 Theoretisch kader

In dit hoofdstuk beantwoord ik de onderzoeksvraag ‘Welke *Lean* tools zijn geschikt om een distributieproces te analyseren?’. Om deze vraag te kunnen beantwoorden, beantwoord ik eerst enkele deelvragen. In paragraaf 2.1 beantwoord ik de vraag ‘Wat is *Lean*?’ om een algemeen beeld van *Lean* te krijgen. Vervolgens bespreek ik paragraaf 2.2 enkele *Lean* tools die gebruikt kunnen worden om een proces te analyseren. Dit doe ik aan de hand van een literatuuronderzoek. In paragraaf 2.3 beantwoord ik vervolgens de onderzoeksvraag door te analyseren welke tools gebruikt kunnen worden voor het in kaart brengen van een distributieproces. Dit doe ik door gebruik te maken van beoordelingscriteria. In paragraaf 2.4 geef ik tenslotte de conclusie van dit hoofdstuk.

2.1 Wat is *Lean*?

De doelstelling van *Lean Management* is het tot stand brengen van succesvolle organisaties. De vijf principes waaruit *Lean* bestaat spelen hierbij een belangrijke rol. Deze vijf principes zijn:

1. Waarde: Toegevoegde waarde specificeren voor de klant.
2. Waardestroom: Alle stappen in het proces definiëren.
3. Flow: Alle overbodige activiteiten in het proces verwijderen.
4. Pull: Produceren wanneer de klant vraag heeft naar een product, de klant triggert het proces.
5. Perfectie: Streven naar perfectie door de processen continue te verbeteren (Womack & Jones, 1996).

Hieruit blijkt dat *Lean* geen eindpunt heeft, het is de ‘reis’ zelf waarbij constant wordt gestreefd naar perfectie. Volgens Wilson (2010) is de definitie van *Lean*: “*Lean* is een verzameling van tools die helpt bij de identificatie en eliminatie van verspilling, de verbetering van kwaliteit en productietijd en kostenreductie”. De doelen van *Lean* zijn dan ook: de hoogste kwaliteit, de kortste doorlooptijd en de laagste kosten. Verschillende tools en methodes helpen bij het bereiken van deze doelen door verspilling te elimineren.

Een voorbeeld van een tool en methode zijn *Just In Time (JIT)* en 5S. *JIT* is een methode waarbij het juiste aantal producten precies op het juiste tijdstip geleverd wordt, zodat de voorraden worden geëlimineerd. 5S is een tool die zich richt op de gereedheid op de werkplek. Het is een verzameling technieken die allemaal beginnen met de letter S. Ze worden gebruikt om werkwijzen op de werkplek te verbeteren. De vijf S'en staan voor: scheiden, schikken, schoonmaken, standaardiseren en systematisch verbeteren.

De *Lean* doelen kunnen volgens de *Lean* filosofie bereikt worden door verspillingen uit een proces te elimineren. Elke activiteit in een proces die geen waarde toevoegt voor de klant, wordt gezien als verspilling (Melton, 2005). Het kan voorkomen dat een soort verspilling nodig is voor een proces en waarde toevoegt aan het bedrijf. In dit geval kan deze verspilling niet geëlimineerd worden. Er zijn drie soorten verspillingen, namelijk *muda*, *muri* en *mura*. *Muda* staat voor verspilling, *muri* staat voor instabiliteit en *mura* staat voor variabiliteit (Charron, Harrington, Voehl, & Wiggin, 2015). *Muda* is de meest voorkomende en wanneer het gaat over verspilling elimineren, wordt dan ook vaak *muda* bedoeld. In *muda* wordt onderscheid gemaakt tussen zeven soorten verspillingen, deze zijn: overproductie, wachttijden, transport, voorraden, overmatige verwerking, beweging en defecten (Melton, 2005). Soms wordt hier nog een achtste soort verspilling aan toegevoegd, namelijk talent.

2.2 Lean analyse tools

Eén van de *Lean* principes is, zoals hiervoor besproken, de waardeestroom bepalen. Om deze waardeestroom te bepalen, zijn er enkele tools die gebruikt kunnen worden om de stappen in een proces in kaart te brengen en te analyseren. Het doel hiervan is vervolgens om de waardeestroom *Lean* te maken. De algemene aanpak om een waardeestroom *Lean* te maken, bestaat uit vier belangrijke strategieën. Deze strategieën zijn: levering aan de klant synchroniseren, productie synchroniseren, flow creëren en pull-vraag systemen opstellen (Wilson, 2010). Levering aan de klant synchroniseren houdt in dat de leveringen aan verschillende klanten op elkaar worden afgestemd. Productie synchroniseren houdt in dat iedereen in het productieproces op een manier werkt die elkaar ondersteunt, namelijk flexibel, coöperatief en onopvallend, om aan de exacte vraag van de klant te voldoen. Flow creëren houdt in dat alle stappen in de waardeestroom elkaar kort opvolgen, zodat er een vloeiend proces ontstaat. Pull-vraag systemen opstellen houdt in dat de klant het proces triggert, wanneer hij er vraag naar heeft.

Om de vier strategieën toe te passen, zijn er enkele tools die gebruikt kunnen worden om een waardeestroom in kaart te brengen en te analyseren (Wilson, 2010). De tools zijn:

- De taktijd berekening
- De basistijdstudie
- Evenwichtsanalyse
- Het spaghetti diagram
- *Value Stream Mapping*

2.2.1 De taktijd berekening

De taktijd laat de snelheid zien waarmee klanten een product kopen. Het weerspiegelt de frequentie waarop het product moet worden vrijgegeven door de fabrikant om aan de vraag van de klant te kunnen voldoen (Abuthakeer, Mohram, & Mohan Kumar, 2010). De taktijd wordt berekend door de beschikbare werktijd per dag te delen door de vraag van de klant per dag.

$$Taktijd = \frac{\text{Beschikbare werktijd per dag}}{\text{Klantvraag per dag}}$$

Voorbeeld:

- De vraag op een bepaalde dag is 200 producten en op een dag wordt 8 uur gewerkt.
- De taktijd is dan: $8/200 = 0,04$ uur = 2 minuten en 24 seconden.
- Elke 2 minuten en 24 seconden moet er dus een product worden vrijgegeven.

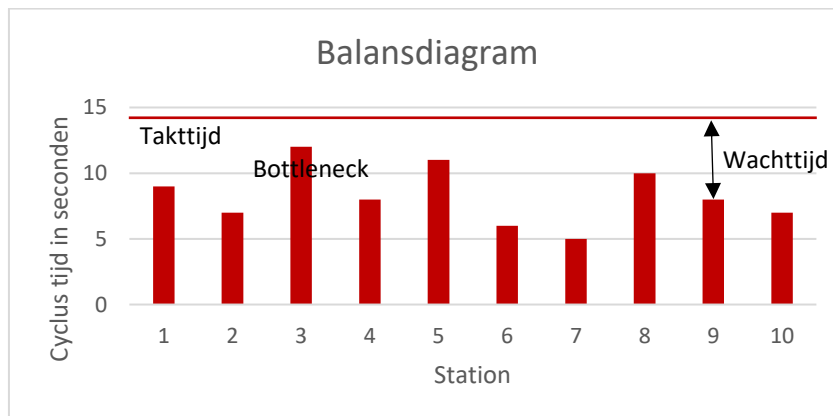
De belangrijkste verspilling die het takt concept wil vermijden, is het verspillen van overproductie (Wilson, 2010). Er kan altijd variatie in vraag en aanbod ontstaan, om problemen op dit vlak te voorkomen, is het verstandig om een veiligheidsvoorraad te houden.

2.2.2 De basistijdstudie

Het meest fundamentele hulpmiddel om de flow te synchroniseren en het werk te analyseren is de basistijdstudie (Wilson, 2010). Hierbij wordt aan elke activiteit binnen een proces een tijd toegekend. Deze tijd per activiteit wordt toegekend door het proces meerdere malen te observeren. De tijd voor een activiteit hoeft niet per se de gemiddelde geobserveerde tijd te zijn. Er moet namelijk ook rekening worden gehouden met eventuele problemen die zijn opgetreden in een observatie van het proces. Het is erg belangrijk dat de gemeten tijden alleen de tijden voor het werk betreffen en dat de wachttijden hierin niet zijn meegenomen.

2.2.3 Evenwichtsanalyse

Een evenwichtsstudie wordt uitgevoerd om te zien hoe goed de daadwerkelijke activiteiten passen in de gewenste procestijd. Om dit in kaart te brengen, wordt een balansdiagram gebruikt. In het balansdiagram staan de, met de basistijdstudie bepaalde, afzonderlijke tijden van elk station in het proces en de takttijd in de vorm van een lijn. Bij elk station kunnen meerdere activiteiten worden uitgevoerd. Met een balansdiagram kan je gemakkelijk zien hoeveel tijd wordt verspild, wat de bereikte mate van evenwicht is en waar de bottlenecks zich bevinden (Wilson, 2010). In figuur 2.1 staat een voorbeeld van een balansdiagram.



Figuur 2.2: Voorbeeld balansdiagram

De verticale afstand tussen de taktlijn en de procestijd van één station representeert de wachttijd voor dat betreffende station. Door de hoogte van de staven van het diagram te bestuderen, is te zien of het proces gebalanceerd is. Als laatste is ook te zien waar de bottleneck zich bevindt, dit is op de plaats van de hoogste staaf van het diagram. Het diagram kan in evenwicht worden gebracht door de activiteiten opnieuw over de werkstations te verdelen.

Door de totale tijd voor het proces te delen door de taktijd, kan het aantal theoretische stations worden berekend. Dit aantal stations wordt op een geheel getal naar boven afgerond, er zijn namelijk geen halve stations en wanneer naar beneden wordt afgerond, is er tijd te kort. Hier moet wel rekening worden gehouden met het feit dat het proces niet altijd op de takt snelheid kan verlopen, rekening houdend met problemen die kunnen optreden. De totale tijd voor het proces wordt daarom gedeeld door het bepaalde aantal stations en vermenigvuldigd met de *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. De *OEE* is de verhouding tussen het daadwerkelijke aantal goede producten en het maximale aantal goede producten

(Wilson, 2010). Hieruit volgt dan de nieuwe procestijd per station, deze zal dus lager liggen dan de takttijd. Aan de hand daarvan kan het werk opnieuw over de stations verdeeld worden.

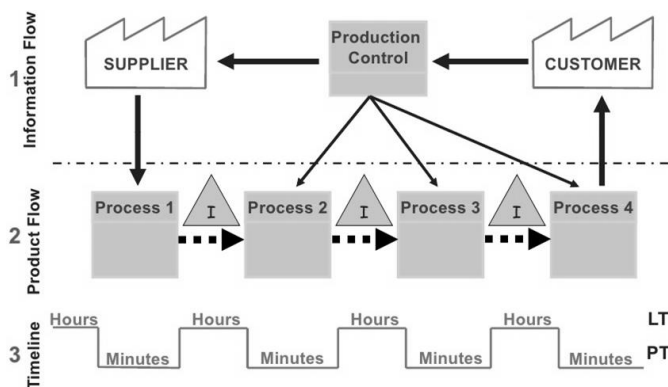
2.2.4 Spaghettidiagram

Het spaghettidiagram is een hulpmiddel om de beweging en transport binnen een proces te visualiseren (Wilson, 2010). In een spaghettidiagram staat de route die producten of personen afleggen in een proces. Aan de hand van deze paden is het vaak makkelijk om te zien waar de kansen liggen om transportverspillingen te reduceren. Dit kan worden gedaan door de inrichting te veranderen of routes te veranderen.

2.2.5 Value Stream Mapping

Value Stream Mapping (VSM) wordt gebruikt om verspillingen te vinden in een waardestream van een product. Als een verspilling is geïdentificeerd, kan deze vervolgens geëlimineerd worden. Het doel van *VSM* is procesverbetering op systeemniveau. Een *VSM* toont het proces in een *proces flow diagram*. In aanvulling op de informatie die normaal wordt gegeven in een *proces flow diagram*, laat een *VSM* de informatiestroom zien die nodig is om de vraag van de klant te plannen en hieraan te voldoen (Abuthakeer, Mohram, & Mohan Kumar, 2010).

Er zijn verschillende soorten *Value Stream Maps*, namelijk: huidige *VSM*, toekomstige *VSM* en ideale *VSM*. In de huidige *VSM* is de waardestream zoals die er nu uit ziet in kaart gebracht. Aan de hand van deze *VSM* kan een toekomstige of ideale *VSM* gemaakt worden. In een ideale *VSM* is alle verspilling geëlimineerd, het is echter wel lastig om te definiëren wat de ideale situatie is. Een toekomstige *VSM* omschrijft niet de ideale toekomstige waardestream, maar een realiseerbare waardestream (Wilson, 2010).



Figuur 2.3: Value Stream Map (Martin, 2010)

In figuur 2.2 staat een voorbeeld van een *Value Stream Map*. In de *Value Stream Map* staat de hele waardestream weergegeven, alle stappen in het proces zijn dus gedefinieerd. De *Value Stream Map* bestaat uit drie stroken, dit zijn de informatiestroom, productstroom en tijdlijn. In de strook van de informatiestroom staat alle informatie die nodig is om het proces te kunnen uitvoeren. In de strook van de productstroom staat de informatie over de verschillende fysieke stappen binnen het proces. De informatie die hier bij staat, is vaak de cyclustijd (C/T), omsteltijden (C/O), machinebeschikbaarheid (U/T), het aantal medewerkers en de beschikbare tijd (Wilson, 2010). Deze informatie kan echter variëren per *VSM*. In de driehoeken bij de productstroom staan eventuele voorraden.

Op de tijdlijn staan twee tijden aangegeven, namelijk de *lead time* en de *process time*. *Lead time* (LT) is de verstreken tijd vanaf het moment waarop het werk beschikbaar is gesteld totdat het is voltooid en wordt doorgegeven aan de volgende persoon of afdeling in de keten (Wilson, 2010). *Process time* (PT) is de tijd die het uitvoeren van een bepaalde stap in het proces in beslag neemt, als men er ononderbroken aan kan werken (Wilson, 2010).

2.3 Analyse van de tools

In deze paragraaf beschrijf ik hoe ik de tools kan toepassen op een distributieproces. Ik analyseer tevens de tools door ze te beoordelen aan de hand van de volgende beoordelingscriteria:

- Waarde (Is de informatie die uit de tool naar voren komt van waarde voor het onderzoek?);
- Beeld van het proces (Geeft de tool een goed beeld van het proces?);
- Benodigde data (Zijn de benodigde data voor de tool beschikbaar?);
- Beperkingen (Welke beperkingen heeft de tool?).

Ik kies voor deze beoordelingscriteria, omdat de informatie die uit de tool naar voren komt van waarde moet zijn voor het onderzoek, de tool moet een goed beeld geven van het proces, de benodigde data voor de tool moeten beschikbaar zijn en de tool mag niet te veel beperkingen hebben.

De beoordelingscriteria krijgen een score tussen de één en drie. Eén is de laagste score en drie de hoogste. Als één van de criteria een één scoort, betekent dit dat de tool niet geschikt is, ongeacht de scores op de andere criteria. Alle criteria zijn namelijk cruciaal. De beoordelingscriteria krijgen geen gewichten, omdat ze allemaal even zwaar wegen.

De taktijd berekening

In principe is de taktijd berekening een berekening om te bepalen hoe snel geproduceerd moet worden. Dit onderzoek gaat echter niet over productie, maar over distributie. De taktijd zou bij dit onderzoek dus kunnen staan voor de tijd om een bestelling, met een bepaald aantal producten, vanuit de voorraad gereed te maken om naar de klant te verzenden. De eenheid van de klantvraag is dan het aantal producten. De taktijd staat dan voor de tijd waarin één product vanuit de voorraad gereed moet zijn gemaakt om verzonden te kunnen worden naar de klant. Bestellingen bestaan echter vaak uit meer dan één product. Om de taktijd voor een hele bestelling te berekenen, moet dan de taktijd voor één product, zo vaak als het aantal producten van de bestelling bij elkaar worden opgeteld. Echter is, zoals eerder vermeld, de belangrijkste verspilling die het takt concept wil vermijden het verspillen van overproductie. 'Overproductie' is echter niet mogelijk bij een distributieproces, want een bestelling wordt pas verwerkt, wanneer de klant deze heeft geplaatst. In tabel 2.1 is te zien hoe de taktijd berekening scoort op de beoordelingscriteria.

Tabel 2.1: Scores taktijd berekening

Criteria	Score	Opmerking
Waarde	1	Het doel van de taktijd berekening draagt niet bij aan het onderzoek.
Beeld van het proces	2	Deze tool zegt enkel iets over de tijd waarin bestellingen gereed moeten worden gemaakt en niet iets over het gehele proces.
Benodigde data	3	De data over hoeveel producten in een bepaald tijdsbestek besteld zijn, zijn beschikbaar.
Beperkingen	2	De tool is in principe voor een productieproces en niet voor een distributieproces.
Totaalscore	8	

De basistijdstudie

Het distributieproces bestaat uit verschillende activiteiten, die allemaal een bepaalde tijd in beslag nemen. Door het hele proces meerdere malen te doorlopen, kan aan elke activiteit een tijd gekoppeld worden, zoals beschreven in paragraaf 2.2.2. Dit zullen de tijden zijn voor het verwerken van één product. Om te bepalen hoeveel tijd een bepaalde activiteit in beslag neemt voor een hele bestelling, moet de tijd voor de activiteit zo vaak als het aantal producten van de bestelling bij elkaar worden opgeteld. In tabel 2.2 is te zien hoe de basistijdstudie scoort op de beoordelingscriteria.

Tabel 2.2: Scores basistijdstudie

Criteria	Score	Opmerking
Waarde	3	De tijden uit de basistijdstudie zijn zinvol voor het onderzoek.
Beeld van het proces	2	Deze tool zegt enkel iets over de tijd die de verschillende activiteiten in beslag nemen en niet iets over het gehele proces.
Benodigde data	3	De data over hoeveel producten elke activiteit doorlopen in welke tijd zijn beschikbaar, dus de gemiddelde tijd per activiteit kan worden berekend.
Beperkingen	3	De tool heeft geen beperkingen.
Totaalscore	11	

Evenwichtsstudie

Als vervolg op de basistijdstudie kan de evenwichtsstudie worden uitgevoerd. In een balansdiagram kunnen alle tijden voor de verschillende activiteiten uit de basistijdstudie geplaatst worden. Met behulp van de taktijd is te zien hoeveel tijd wordt verspild. De bereikte mate van evenwicht is tevens zichtbaar en de bottlenecks ook. In een distributieproces wordt echter bij elk station slechts één activiteit uitgevoerd. Het is dus niet mogelijk om de activiteiten opnieuw over de stations te verdelen. In tabel 2.3 is te zien hoe de evenwichtsstudie scoort op de beoordelingscriteria.

Tabel 2.3: Scores evenwichtsstudie

Criteria	Score	Opmerking
Waarde	3	De evenwichtsstudie is zinvol voor het onderzoek. De tijden voor de verschillende activiteiten kunnen hierdoor namelijk gemakkelijk met elkaar worden vergeleken.
Beeld van het proces	2	Deze tool zegt enkel iets over de tijd waarin bestellingen gereed worden gemaakt en niet iets over het gehele proces.
Benodigde data	3	De data van de basistijdstudie zijn beschikbaar.
Beperkingen	2	De activiteiten kunnen niet opnieuw over de stations worden verdeeld, omdat bij elk station slechts één activiteit wordt uitgevoerd.
Totaalscore	10	

Spaghetti diagram

De paden in een magazijn zijn niet zoals bij een productieproces altijd hetzelfde. Voor elke bestelling die wordt geplaatst, wordt een andere route door het magazijn genomen. De producten bevinden zich namelijk allemaal op een andere locatie. De algemene route door het magazijn kan echter wel uitgestippeld worden. Er kan tevens uitgestippeld worden volgens welke methode de medewerkers zich door de paden bewegen. Dit onderzoek gaat echter niet over de indeling van het magazijn. In tabel 2.4 is te zien hoe het spaghetti diagram scoort op de beoordelingscriteria.

Tabel 2.4: Scores spaghetti diagram

Criteria	Score	Opmerking
Waarde	1	Dit onderzoek gaat niet over de indeling van het magazijn, dus de routes door het magazijn in kaart brengen voegt geen waarde toe.
Beeld van het proces	2	Deze tool zegt enkel iets over de locaties van de activiteiten en routes daartussen en niet iets over het gehele proces.
Benodigde data	2	Er is een simpele plattegrond van het magazijn beschikbaar, maar de onderdelen moeten er nog in getekend worden.
Beperkingen	2	De paden zijn per bestelling anders. Er is geen gemiddeld pad, zoals bij de voorgaande tools.
Totaalscore	7	

Value Stream Mapping

Value Stream Mapping is een hele handige tool om elk willekeurig proces in kaart te brengen, dus ook een distributieproces. Hiervoor moeten eerst alle activiteiten, die in het distributieproces worden uitgevoerd, gedefinieerd worden. Vervolgens zal de volgorde van de activiteiten en de benodigde informatie moeten worden vastgesteld. Bij alle activiteiten in het proces wordt vervolgens ook nog extra informatie toegevoegd. De tijden van de basistijdstudie, het aantal medewerkers en de beschikbare tijd kunnen hier worden toegevoegd. Omsteltijden en machinebeschikbaarheid zijn binnen een distributieproces niet van belang. In tabel 2.5 is te zien hoe *Value Stream Mapping* scoort op de beoordelingscriteria.

Tabel 2.5: Scores Value Stream Mapping

Criteria	Score	Opmerking
Waarde	3	Een <i>VSM</i> is erg zinvol bij het in kaart brengen van een proces.
Beeld van het proces	3	De tool geeft een compleet beeld van het distributieproces.
Benodigde data	3	Het is niet vastgesteld welke data in een <i>VSM</i> moeten, dus de beschikbare data kunnen aan de <i>VSM</i> worden toegevoegd.
Beperkingen	3	De tool heeft geen beperkingen.
Totaalscore	12	

2.4 Conclusie

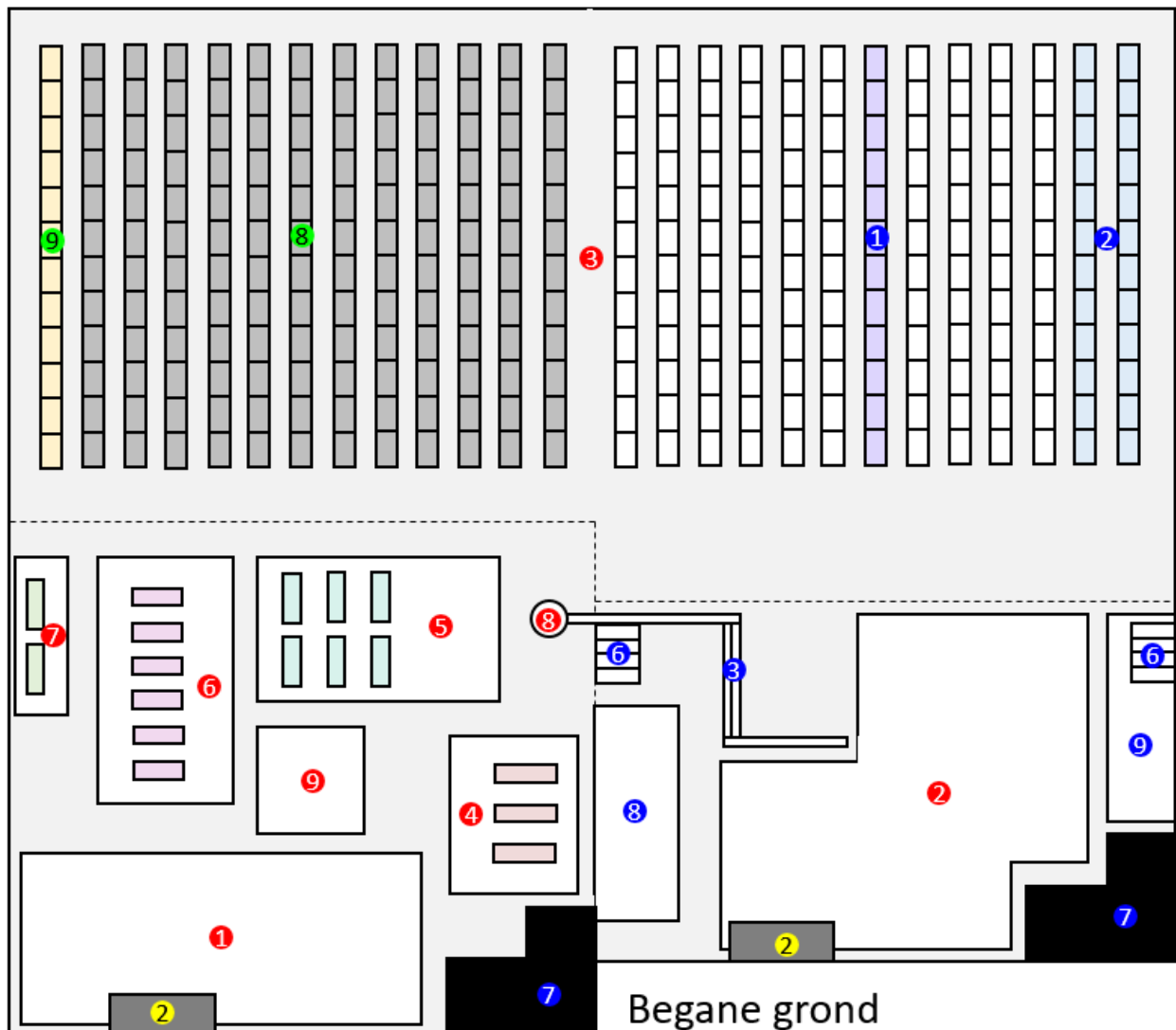
De onderzoeksvraag die ik in dit hoofdstuk wil beantwoorden is: ‘Welke *Lean* tools zijn geschikt om een distributieproces te analyseren?’. Met behulp van een literatuuronderzoek heb ik gezocht naar *Lean* tools om een proces in kaart te brengen. Vervolgens heb ik geanalyseerd of de tools geschikt zijn om een distributieproces in kaart te brengen. De tools die ik ga gebruiken om het distributieproces in kaart te brengen en te analyseren zijn: de basistijdstudie, de evenwichtsstudie en *Value Stream Mapping*.

3 Huidige proces

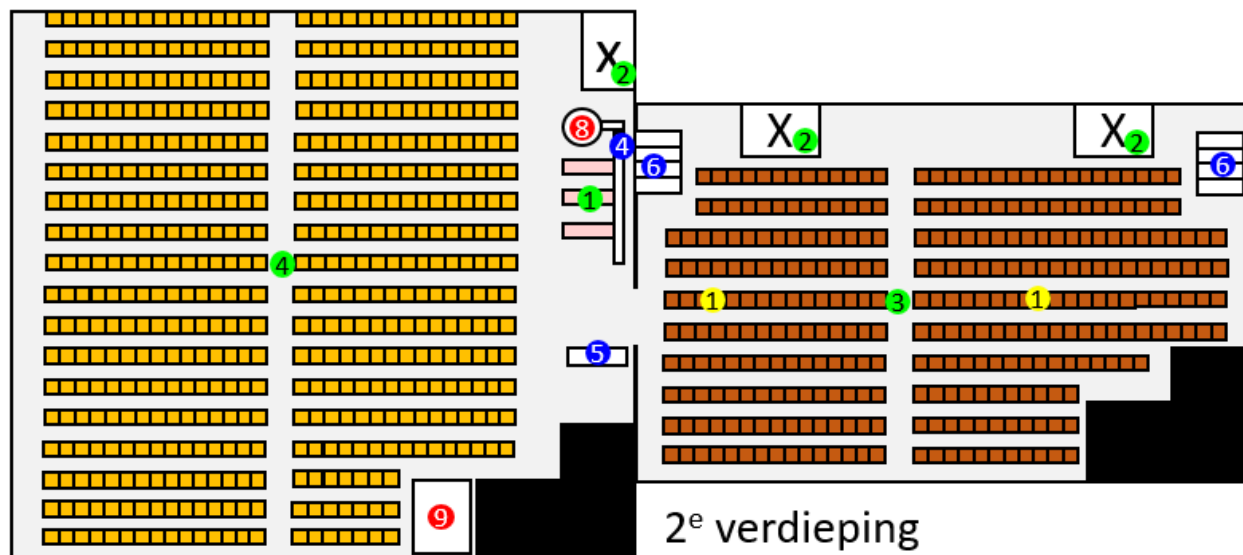
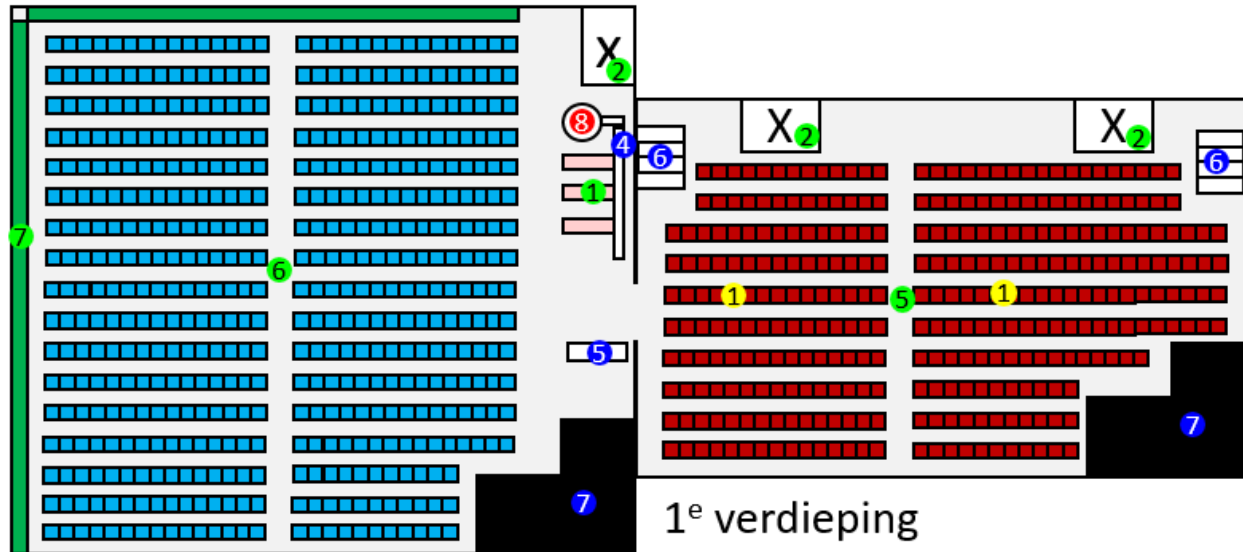
In dit hoofdstuk breng ik het huidige proces in kaart. Het distributieproces bestaat eigenlijk uit vier verschillende processen, namelijk de *inbound*, de *outbound*, de webshop en het retourproces. In paragraaf 3.1 volgt allereerst een plattegrond van het magazijn en een uitleg van de vloeren. Vervolgens beschrijf ik de vier processen kort in paragraaf 3.2. In paragraaf 3.3 volgt een uitgebreide beschrijving met een simpele *proces flow* diagram per proces.

3.1 Plattegrond magazijn en uitleg vloeren

In figuur 3.1a en 3.1b is de plattegrond van het magazijn weergegeven.



Figuur 3.1a: Plattegrond magazijn deel 1



- | | | | |
|--|---|--|---------------------------|
| ① Inboundlocatie | ⑩ Packtafels | ⑰ POS (onderste stelling van de bulk) | ⑳ Gang met ghost locaties |
| ② Shipping area | ⑪ Dropzone | ⑱ Crossdocks (onderste stelling van de bulk) | ㉑ Laaddock |
| ③ Bulk (over drie verdiepingen) | ⑫ Pickvloer 1 | ㉒ Scan/ shiplocatie (lopende band) | |
| ④ Webshoplocatie met packtafels | ⑬ Pickvloer 2 | ㉓ Lopende band naar scan/ shiplocatie | |
| ⑤ Vas-afdeling | ⑭ Pickvloer 3 | ㉔ Locatie voor niet complete picks | |
| ⑥ Retourlocatie | ⑮ Deel 1 pickvloer 4 | ㉕ Trap | |
| ⑦ Controle locatie | ⑯ Deel 2 pickvloer 4 | ㉖ Afgesloten kantoor | |
| ⑧ Spiraal transportbaan (over alle verdiepingen) | ⑰ Pickvloer 5 | ㉗ Kantine | |
| ⑨ Kantoorlocatie in het magazijn | ㉘ Retourlocaties voor SKU's (onderste stelling van de bulk) | ㉙ Kluisjeslocatie voor werknemers | |

Figuur 3.1b: Plattegrond magazijn deel 2

Het magazijn heeft zes vloeren. Vloer één en twee hebben permanente locaties. Op vloer één en twee liggen de *Stock Keeping Unit*'s (*SKU*'s) van het huidige seizoen. Een *SKU* is een uniek product, dat wil zeggen een product in een bepaalde stijl, maat en kleur. In bijlage twee staat een uitleg over *SKU*'s. Een permanente locatie blijft van een bepaalde *SKU*, gedurende het hele seizoen. Vloer één en twee bevinden zich beide op de tweede verdieping van het magazijn. Vloer drie, vier en vijf zijn dynamische locaties. Dit betekent dat op het moment dat de locatie leeg is, er een andere *SKU* in kan komen. Op vloer drie, het eerste deel van vloer vier en vloer vijf bevinden zich *SKU*'s van vorige seizoenen. Op het tweede deel van vloer vier bevinden zich hangende *SKU*'s van het huidige seizoen en vorige seizoenen. Vloer drie en vier bevinden zich op de eerste verdieping van het magazijn en vloer vijf bevindt zich op de begane grond. Als laatste is er nog de *POS* (*Point of Sale*) vloer. Deze vloer bevat promotionele materialen, zoals bijvoorbeeld tasjes, doosjes, kledinghangers en vlaggen. De *POS*-vloer bevindt zich ook op de begane grond. In figuur 3.2 staat een overzicht van de vloeren. De vloeren die dezelfde kleuren hebben, kunnen samen op een *pickticket* komen te staan.

Vloer 1 Permanent Liggende locatie Huidige seizoen	Vloer 2 Permanent Liggende locatie Huidige seizoen	2 ^e verdieping	
Vloer 3 Dynamisch Liggende locatie Vorige seizoenen	Deel 1 vloer 4 Dynamisch Liggende locatie Vorige seizoenen	Deel 2 vloer 4 Dynamisch Hangende locatie Huidige en vorige seizoenen	1 ^e verdieping
Vloer 5 Dynamisch Liggende locatie Vorige seizoenen	POS Dynamisch Liggende locatie Huidige en vorige seizoenen	Begane grond	

Figuur 3.2: Overzicht vloeren

3.2 Korte procesbeschrijvingen

In deze paragraaf worden de vier processen kort beschreven. De uitgebreidere procesomschrijvingen volgen in paragraaf 3.3.

Inbound

In dit proces komen de dozen vanaf de fabrikant binnen in het magazijn. Vervolgens worden deze dozen verplaatst naar de bulk waar ze een willekeurige vrije locatie krijgen toegewezen.

Outbound

Dit proces start wanneer een klant een bestelling plaatst. Dozen worden uit de bulk *gepult*, deze dozen worden *gereplenisht* naar de juiste actieve picklocatie. Vervolgens *pickt* de *picker* de benodigde producten uit de actieve picklocaties en verpakt deze in een doos. De bestelling gaat eventueel nog langs de VAS-afdeling, wanneer er *Value Added Services* vereist zijn. Vervolgens wordt de bestelling naar de *shipping area* verplaatst, waarna deze naar de klant wordt verzonden. Wanneer een klant veel dezelfde SKU's besteld, wordt een doos *gepult* en wordt deze zonder opnieuw te *picken* en *packen* naar de klant verzonden.

Webshop

Naast het normale distributieproces, verwerkt Bleckmann ook webshop bestellingen. Deze bestellingen worden *gepickt* in kratjes per land van bestemming. Deze bestellingen worden vervolgens ingepakt, zoals de betreffende webshop dat wenst. Deze bestellingen worden per land met verschillende leveranciers verzonden.

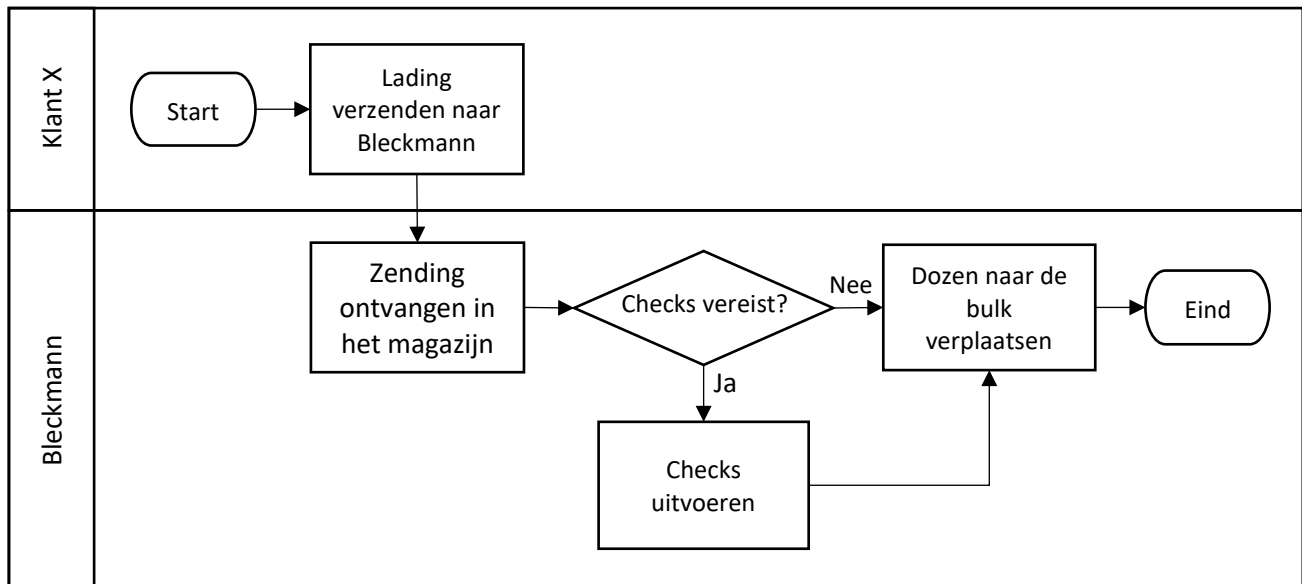
Retourproces

Producten die worden teruggestuurd, komen weer bij Bleckmann in het magazijn terecht. Deze producten worden gecheckt. Vervolgens worden deze producten gelijk weer naar de actieve picklocatie *gereplenisht*, in de bulk geplaatst of ze gaan naar een speciale opslagplaats voor retourproducten.

3.3 Uitgebreide procesbeschrijvingen

In deze paragraaf bevinden zich de uitgebreide procesbeschrijvingen van de *inbound*, de *outbound*, de webshop en het retourproces. Voordat ik deze processen omschrijf, volgt eerst van elk proces een simpele *proces flow* diagram.

3.3.1 Inbound



Figuur 3.3: Proces flow diagram inbound

Ontvangen

Het distributieproces begint bij het ontvangen van een lading. De zending wordt hiervoor eerst aangemeld in de portal. Vervolgens wordt de zending ingepland. Bleckmann ontvangt drie soorten zendingen, namelijk *FTL (Full Truckload)*, dit zijn volle containers, *LCL (Less than Container Load)*, dit zijn containers die gedeeld worden met andere ontvangers, en *air shipment*. *FTL-containers* worden op een ingeplande datum en tijd verwacht bij het magazijn. Bij *LCL-containers* en *air shipment* is het niet mogelijk om deze tijd van tevoren al vast te stellen. *LCL-containers* en *air shipment* krijgen dus alleen een bepaalde dag toegewezen waarop ze bij het magazijn worden verwacht.

Voordat de zending bij het magazijn komt, wordt eerst een gasmeting uitgevoerd, dit gebeurt vaak al in Rotterdam. Bij de gasmeting wordt gemeten of er hoge percentages van bepaalde ongewenste gassen in de containers aanwezig zijn. Als deze gasmeting voldoende is, en de percentages dus laag genoeg zijn, vertrekt de zending naar het magazijn. Wanneer de zending bij Bleckmann is, wordt documentatie over deze gasmeting met benamingen en waardes afgegeven aan een medewerker.

Wanneer de zending aankomt bij Bleckmann overhandigt de chauffeur ook documentatie over de inhoud van de zending (het aantal dozen, stuks, gewicht en de prijs) aan een van de medewerkers. De medewerker meldt de zending aan door de *ASN (Arrival Shipment Note)*, het nummer van de zending, te scannen, dit geeft aan dat de zending er is. Vervolgens wordt gewacht op toestemming van de douane om de container te mogen openen. Bij *LCL* en *air shipment* is deze toestemming niet vereist. Als deze zendingen al gelost worden voordat toestemming is verkregen, moeten deze zendingen nog wel gecontroleerd kunnen worden. Als de douane vervolgens toestemming heeft gegeven om de container te openen, wordt deze geopend en gelost in het magazijn. Indien de dozen uit de zending nog niet op pallets staan, worden deze eerst op pallets geplaatst. Wanneer de douane geen toestemming geeft, zoekt een medewerker van Bleckmann contact met de douane om de reden hiervoor te achterhalen. Mocht het alleen om een storing in het systeem gaan, dan wordt er, als er daarnaast niets aan de hand is, gewoon toestemming gegeven. Bij andere gevallen komt iemand van de douane langs. Vervolgens

wordt gekeken of het probleem kan worden verholpen. Als het probleem kan worden verholpen, kan de container alsnog geopend worden. Indien het probleem niet kan worden verholpen, wordt de container teruggestuurd.

Scannen en naar de bulk verplaatsen

In het magazijn komen twee verschillende soorten dozen binnen, namelijk dozen die bestemd zijn voor een bepaalde klant en niet mogen worden opengemaakt, de zogenaamde *EU* dozen, en dozen die bestemd zijn voor de actieve *picking zone*, de zogenaamde *EDC* dozen. De inhoud van deze dozen is in de meeste gevallen van het merk van klant X, maar in sommige gevallen ook van een ander merk. Wanneer de dozen van de zending in het magazijn op pallets zijn geplaatst, wordt de *LPN* (*Licence Plate Number*) gescand. De *LPN* is het nummer van een doos, dit geeft aan wat er in een doos zit. Door deze scan is de doos en de inhoud ervan aangemeld in het systeem. Wanneer er meerdere *SKU*'s in één *EDC* doos zitten, worden deze eerst gesplitst, zodat er nog maar één *SKU* in een doos zit. Deze nieuwe dozen krijgen een random nummer toegewezen.

Het scannen van de dozen van andere merken dan die van klant X vereist een extra actie, omdat de *ASN* onbekend is. Deze dozen krijgen een blinde *ASN* toegewezen, zodat ze wel bekend worden binnen het systeem en gescand kunnen worden. De producten in deze dozen krijgen ook nieuwe labels die matchen met het systeem. De dozen die het magazijn binnenkomen worden ook geteld om te checken of het aantal dozen dat geleverd zou worden ook daadwerkelijk geleverd is.

Het scannen van de *EDC* dozen gebeurt eerst. Bij deze scan wordt bij de eerste doos van elk nieuw product aangegeven dat *cubing* vereist is. Bij *cubing* wordt de doos geopend om het volume en formaat van een *SKU* vast te stellen, zodat bij het *packen* bepaald kan worden welk formaat doos nodig is. De dozen waarbij *cubing* vereist is, worden op een aparte pallet geplaatst. De overige *EDC* dozen worden naar de bulk verplaatst.

Een pallet met dozen wordt op de volgende manier op een palletlocatie in de bulk gezet: De pallet met dozen wordt op een willekeurige vrije locatie in de bulk neergezet, vervolgens wordt de locatie gescand en daarna worden alle dozen die op deze pallet staan ook gescand. In het systeem zijn dan alle afzonderlijke dozen terug te vinden. In sommige gevallen krijgen de dozen eerst een tijdelijke palletlocatie. Deze dozen worden pas later naar de bulk verplaatst waar ze een nieuwe palletlocatie krijgen toegewezen.

De *EU* dozen worden pas gescand, nadat de *EDC* dozen gescand zijn. Ze krijgen ook daarna pas een palletlocatie toegewezen. Dit gebeurt om te voorkomen dat bij één van deze dozen *cubing* uitgevoerd moet worden. Volgens het systeem moet namelijk *cubing* worden uitgevoerd bij de eerst gescande doos van elk nieuw product. Het is echter niet mogelijk om *cubing* uit te voeren bij deze dozen, omdat deze dozen niet geopend mogen worden.

Voor de *EU* dozen zijn speciaal twee gangen met palletlocaties gereserveerd, zodat de volgende actie in het proces met deze dozen sneller kan verlopen.

Checken

Zoals eerder beschreven worden de dozen, waarbij *cubing* vereist is, apart op een pallet geplaatst. Deze pallet wordt naar een andere locatie binnen het magazijn verplaatst. Daar vindt vervolgens het *cubing* en checken plaats. Er zijn drie verschillende checks die naast het *cubing* worden uitgevoerd, dat zijn de *ASN*-check, de 10 procent check en de random check.

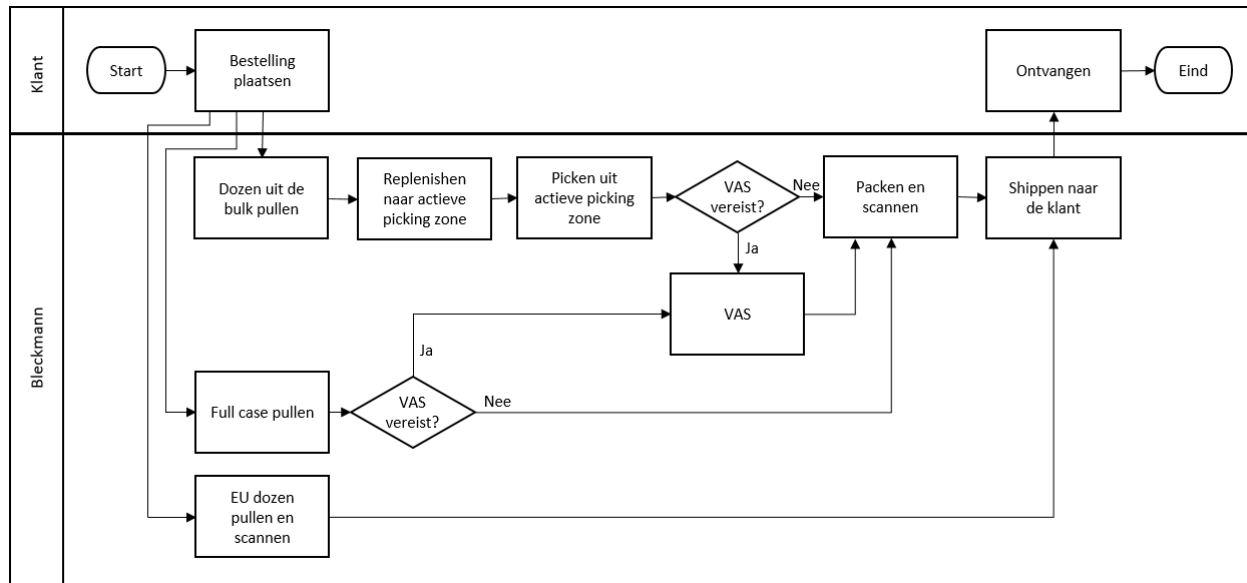
Bij de *ASN*-check wordt de kwaliteit van de producten gecontroleerd. Alle dozen die bestemd zijn voor *cubing* worden hiervoor gebruikt, dan is er namelijk van elk product één doos. De dozen worden één voor één geopend. Vervolgens wordt algemeen geroken of er vreemde geuren aanwezig zijn, gekeken of er schimmel of andere ongewenste zaken aanwezig zijn en gekeken naar hoe de producten in de doos zitten. Vervolgens wordt globaal naar de verpakte producten gekeken of er verschillen tussen de producten zijn, zoals bijvoorbeeld kleurverschil. Daarna wordt de verpakking van één van de producten geopend en deze ondergaat een kwaliteitscontrole, waarbij wordt gekeken naar bijvoorbeeld de ritsen en naden van het product.

Bij de 10 procent check worden, zoals de naam al doet vermoeden, 10 procent van de dozen gecontroleerd. Dit is 10 procent van de *EDC* dozen, de *EU* dozen mogen namelijk niet geopend worden. De dozen die bestemd zijn voor *cubing* worden hiervoor nogmaals gebruikt, als dit niet 10 procent van de dozen is, worden extra dozen uit de bulk gehaald. De 10 procent check controleert of de codes op de labels op de doos overeenkomen met de codes op de labels op de verpakking en op de producten. Tevens wordt gecontroleerd of het aantal producten dat vermeld staat op het label van de doos ook daadwerkelijk in de doos zit.

Als laatste wordt de random check uitgevoerd. Bij deze check worden van één kleur en één maat van 25 procent van alle stijlen vijf random producten gecontroleerd. Deze vijf producten ondergaan een complete kwaliteitscontrole. Voor deze controle is er een lijst met punten waarop gecontroleerd moet worden. De afmetingen van het product moeten bijvoorbeeld worden aangegeven, de kwaliteit van de stof moet worden beoordeeld en eventuele vlekken of oneffenheden aan het label moeten worden gemeld.

Wanneer er fouten tijdens één van deze controles worden ontdekt, wordt dit doorgegeven aan klant X. Hierbij worden ook foto's van de fouten gestuurd. Klant X beslist vervolgens wat er met deze producten gebeurt.

3.3.2 Outbound



Figuur 3.4: Proces flow diagram outbound

Waven

Alle bestellingen worden geplaatst bij klant X. Klant X stuurt vervolgens deze bestellingen door naar Bleckmann. Deze bestellingen worden in het systeem gezet. Aan de hand van een lijst met wanneer de bestellingen bij de klant moeten zijn, worden *picktickets* gegenereerd. Op een *pickticket* staat hoeveel van welke *SKU* *gepickt* moet worden en in welke volgorde dat moet worden gedaan. Op één *pickticket* staat maximaal één bestelling van een klant. Wanneer de bestelling erg groot is of de *SKU*'s op meerdere vloeren liggen die niet samen op een *pickticket* mogen staan, wordt deze logisch over meerdere *picktickets* verdeeld. De volgorde van het *picken* is zo gemaakt, dat de *picker* in een soort S-vorm door de gangen van het magazijn loopt om te *picken*. Ook zijn de *picktickets* zo gemaakt, dat een *picker* nooit op meer dan vier vloeren hoeft te *picken*. De uitleg hierover is terug te vinden in paragraaf 3.1.

Als de *picktickets* klaar zijn, wordt vervolgens automatisch een *pull*-lijst gegenereerd. Op deze lijst staat welke dozen uit de bulk naar de actieve *picking zone* moeten worden verplaatst, zodat de bestellingen *gepickt* kunnen worden.

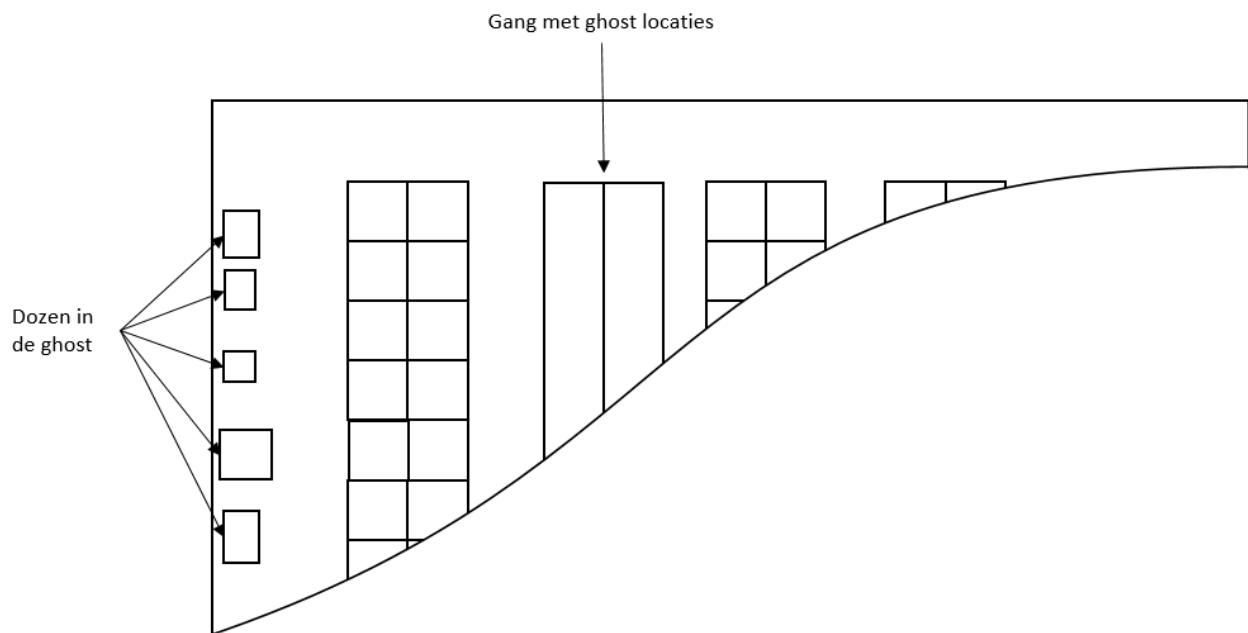
Pullen en replenishen

Voordat een *picker* een bestelling mag verzamelen, ook wel *picken genoemd*, moet eerst het *pickticket* worden vrijgegeven. Dit gebeurt op het moment dat alle benodigde *SKU*'s die op het *pickticket* staan op de actieve picklocatie liggen. *Pullen* en *replenishen* zorgen ervoor dat alle benodigde *SKU*'s op de actieve picklocatie komen. Op de eerder genoemde *pull*-lijst staan alle dozen en/of losse *SKU*'s die uit de bulk moeten worden gehaald. Van een bepaalde *SKU* kunnen meerdere dozen en/of losse *SKU*'s in de bulk liggen. De doos of *SKU* die als eerste *gepullt* wordt, is deze met de laagste code, ongeacht of dit een doos of *SKU* is.

Stel dat op het *pickticket* staat dat twintig stuks van één *SKU* *gepickt* moeten worden en er liggen nog maar vijftien stuks van de betreffende *SKU* in de actieve *picking zone*. Op de *pull*-lijst staat dan dat één of

meerdere dozen, in ieder geval vijf stuks van de betreffende *SKU*, *gepult* moeten worden. Stel dat in een doos van deze *SKU* tien stuks zitten. De *puller* *pult* dan één doos van deze *SKU*. Alle dozen en eventueel losse *SKU*'s die op de *pull*-lijst staan, verzamelt de *puller* met de heftruck en plaatst deze op de *dropzone* van de vloer waar de actieve picklocaties van de *SKU*'s zich bevinden.

De dozen en losse *SKU*'s die zich op de *dropzone* bevinden, moeten vervolgens worden *gereplenisht*. *Replenishers* verzamelen de dozen en *SKU*'s van de *dropzone* op een kar en zorgen vervolgens dat de *SKU*'s op de juiste actieve picklocatie terecht komen. Hierbij worden ze ook weer op een logische manier door het magazijn geleid. De *SKU*'s en locatie worden gescand, zodat ook in het systeem staat dat de *SKU*'s zich op de actieve picklocatie bevinden. Als niet alle *SKU*'s in de actieve picklocatie passen, wordt de doos met de overige *SKU*'s op een *ghost* locatie geplaatst. Een *ghost* locatie is een onbepaalde locatie dicht bij de actieve picklocatie van de betreffende *SKU*. Hier staan dozen met *SKU*'s die niet allemaal bij in de actieve picklocatie passen. Sommige vloeren hebben ook een gang met *ghost* locaties, om het overzichtelijk te houden. Hier worden namelijk vaak dozen in de *ghost* gezet. In figuur 3.5 staat een simpele plattegrond om *ghost* locaties te verduidelijken.



Figuur 3.5: Ghost locaties

Full case pulling

Full case pulling is een bijzondere soort van *picken*. Dozen worden hierbij direct vanuit de bulk gescand en naar de *shipping area* verplaatst. *Full case pulling* gebeurt met de *EU* dozen, die niet geopend mogen worden, maar ook wanneer een klant een grote hoeveelheid producten van één *SKU* wil. Als dit aantal van de betreffende *SKU* al in een doos zit, wordt deze doos naar de klant gezonden en wordt deze doos niet eerst naar de actieve picklocatie verplaatst.

De informatie over het *full case pulling* is erg van belang, omdat enkele oplossingen over *full case pulling* gaan.

Picken en packen

Nadat alle *SKU*'s die benodigd zijn voor een *pickticket* zijn *gereplenisht*, wordt het *pickticket* door een *outbound* magazijnmanager vrijgegeven. Het *picken* gaat als volgt in zijn werk. Een *picker* neemt een kar met vier vakken en vier *picktickets*, dit kunnen er ook meer of minder zijn. Dit is afhankelijk van hoe veel producten op het *pickticket* staan. De *picker* plaatst elk *pickticket* bij een vak en scant de *picktickets*. Op de scanner staat vervolgens welke route de *picker* door het magazijn moet nemen om de producten van de *picktickets* tegelijk te *picken*. Vervolgens begint het *picken*. De *picker* gaat naar de eerste aangegeven locatie en pakt en scant het product dat aangegeven staat op de scanner. Op de scanner staat vervolgens aangegeven in welk vak het product geplaatst moet worden. Dit doet de *picker*, totdat alle producten van de betreffende vloer verzameld zijn. Als de *picker* producten van twee verdiepingen nodig heeft, neemt de *picker* een kratje mee naar de andere verdieping en verzamelt daar de benodigde producten. Als de *picker* al deze producten heeft verzameld, plaatst hij de producten in het juist vak.

Het kan voorkomen dat er niet genoeg *SKU*'s op een actieve picklocatie liggen. Aangezien het *pickticket* wel was vrijgegeven, staat er waarschijnlijk nog wel een doos met de betreffende *SKU* op een *ghost* locatie. De *picker* gaat op zoek naar deze doos, als hij deze doos heeft gevonden, plaatst hij gelijk de producten in de juiste actieve picklocatie en kan vervolgens de benodigde *SKU*'s *picken*.

De informatie over het *picken* is erg van belang, omdat enkele oplossingen over *picken* gaan.

De kar wordt vervolgens naar de packtafel gebracht, daar worden de verschillende bestellingen in de juiste passende doos gepakt. Dit is al van tevoren bepaald met *cubing*. De complete dozen worden dan naar de *shipping area* of VAS-afdeling verplaatst. Dozen die niet helemaal compleet zijn, omdat er niet genoeg *SKU*'s op een bepaalde actieve picklocatie lagen, worden aan de kant gezet. Er wordt uitgezocht welk product mist en vervolgens wordt dit opgelost door nogmaals te zoeken naar de betreffende *SKU* op de actieve picklocatie, in de *ghost* of op de *dropzone* of door een nieuwe doos te *pullen* en *replenishen*.

VAS

Value added service (VAS) is een service die Bleckmann kan leveren aan een klant, als deze klant daar om vraagt. Dit gaat bijvoorbeeld om labels toevoegen aan de producten of elke andere activiteit die waarde toevoegt aan de producten.

VAS vindt plaats nadat alle *gepickte* producten in de doos zijn geplaatst. Onderweg naar de *shipping area* maken deze dozen een omweg langs de VAS-afdeling. Bij de VAS-afdeling vindt de VAS plaats en krijgen de dozen al de juiste labels, vervolgens wordt de doos verplaatst naar de *shipping area*.

Shippen

Bij de *shipping area* komen drie soorten dozen binnen, namelijk de dozen die gelijk vanaf het *picken* naar de *shipping area* zijn gekomen, dozen vanaf de VAS-afdeling en dozen van het *full case pulling*. Dozen die vanaf het *picken* komen, worden gescand. Met deze scan wordt gecheckt of alle *SKU*'s aanwezig zijn. Alle dozen krijgen vervolgens een *shipping* label met informatie over de verzending op de doos. Bij de laatste doos van een bestelling wordt de pakbon toegevoegd. Bij enkele van deze dozen worden nog labels los aan de doos toegevoegd op verzoek van de klant. Deze labels worden niet aan de producten bevestigd, dat doet de klant in dit geval zelf.

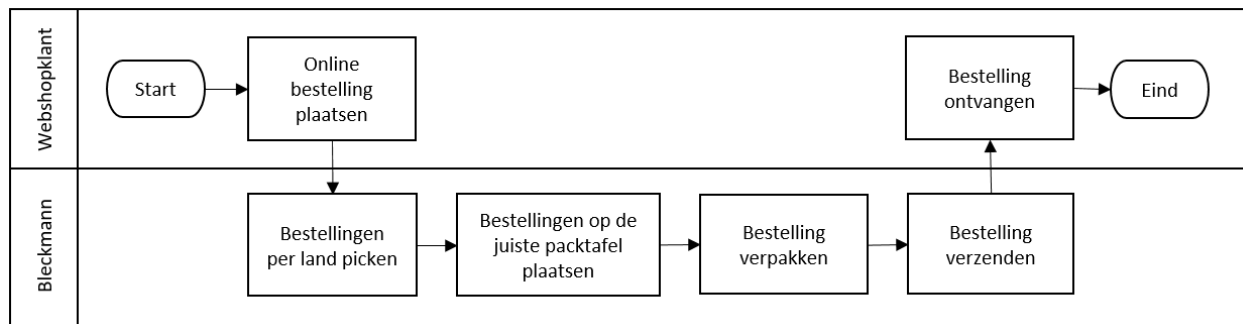
De dozen die vanaf de VAS-afdeling komen, hebben al labels. Bij de *shipping area* hoeft hier dus niets meer mee te gebeuren.

De EDC dozen die vanaf het *full case pulling* komen, worden ook gescand en krijgen ook een *shipping* label op de doos en pakbon in de doos. De EU dozen die vanaf het *full case pulling* komen worden enkel gescand.

Als alle dozen labels hebben gekregen, worden de dozen in de meeste gevallen op pallets geplaatst. Deze worden vervolgens met de gevraagde vervoerder naar de klant verzonden. In de meeste gevallen kunnen de bestellingen gelijk worden verzonden als ze daar klaar voor zijn. Er zijn ook *bookingen*, dit zijn bestellingen die al worden klaargemaakt en vervolgens worden verzonden als de klant daar om vraagt.

Klanten van de EU dozen, ook wel *crossdocks* genoemd, regelen zelf het vervoer om de dozen te *shippen*. Het vervoer naar de klanten van alle andere bestellingen wordt door Bleckmann zelf geregeld.

3.3.3 Webshop

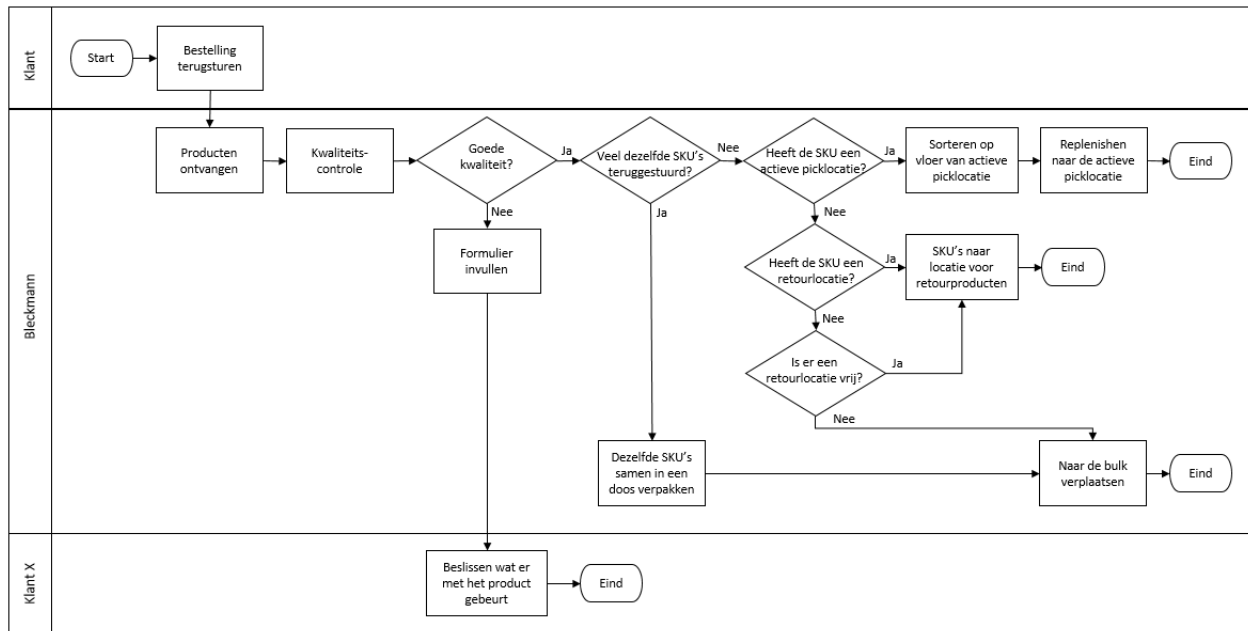


Figuur 3.6: Proces flow diagram webshop

Bleckmann levert naast aan winkels, ook aan webshopklanten. De webshopklanten waaraan direct geleverd wordt, zijn de klanten van de webshop van klant X, Zalando in enkele landen, bol.com in Nederland en België en La redoute.

Het *pick* en *pack proces* voor de webshop gaat net iets anders in zijn werk. De producten voor de webshop worden *gepickt* in verschillende kleuren kratjes. Elk land heeft zijn eigen kleur kratje. De producten worden dus per land *gepickt*. De *gepickte* producten komen vervolgens op de packtafel van het betreffende land terecht. Bij de packtafel worden alle *gepickte* producten nogmaals gecheckt, omdat een directe klant namelijk absoluut niet het verkeerde product mag krijgen. De bestellingen worden vervolgens verpakt in doosjes of zakjes en worden met verschillende vervoerders naar het betreffende land vervoerd.

3.3.4 Retourproces



Figuur 3.7: Proces flow diagram retourproces

Naast producten die vanuit de leverancier in het magazijn binnenkomen, komen ook producten van klanten binnen die zijn teruggezonden. Wanneer producten worden teruggezonden, vindt eerst een kwaliteitscontrole plaats. Als het product mankementen heeft, wordt een formulier ingevuld waarop deze mankementen worden aangegeven. Dit formulier wordt verzonden naar klant X en zij beslissen vervolgens wat er met dit product gebeurt. Als de klant, die de producten retour heeft gestuurd, andere producten daarvoor in de plaats wil, wordt dit weer als een nieuwe bestelling gezien.

Als het product door de kwaliteitscontrole is gekomen, wordt het gescand, wat aangeeft dat het product terug is in het magazijn. Vervolgens kan het product weer op verschillende manieren terug in de voorraad komen. Producten die retour worden gestuurd gaan altijd eerst terug in de voorraad en worden nooit direct weer naar een klant verzonden. Wanneer er genoeg producten van één SKU terug zijn gezonden om samen een doos te vullen, dan worden deze SKU's samen in een doos verpakt en wordt deze doos in de bulk geplaatst. De overige SKU's, die zijn teruggestuurd, worden gesorteerd op basis van op welke vloer de actieve picklocatie is. SKU's die geen actieve picklocatie hebben worden hierbij bij elkaar geplaatst. De SKU's die een actieve picklocatie hebben worden vervolgens per vloer gereplenisht, zonder dat ze eerst weer in de bulk zijn geplaatst. SKU's die geen actieve picklocatie hebben, dit zijn vaak SKU's die weinig worden verkocht, worden naar een speciale locatie voor retourproducten verplaatst als de SKU daar al een locatie heeft of er een vrije locatie is. Als daar geen vrije locatie is, wordt de SKU naar de bulk verplaatst. De bulk heeft namelijk naast locaties voor dozen ook locaties voor losse SKU's. Op één bulklocatie voor losse SKU's kunnen meerdere verschillende SKU's geplaatst worden.

3.3.5 Overige activiteiten

Packcasen

Wanneer producten al een lange tijd op een actieve *picklocatie* liggen, maar bijna nooit meer worden verkocht, worden deze producten weer terug naar de bulk verplaatst. Dit wordt *packcasen* genoemd. De producten gaan weer terug in de doos, eventueel in de doos die in de *ghost* staat. Als er nog maar enkele *SKU*'s op de locatie liggen, gaan deze als losse *SKU*'s naar de bulk. *Packcasen* gebeurt tevens wanneer er geen vrije actieve *picklocaties* meer zijn en een product *gepickt* moet worden dat geen actieve *picklocatie* heeft. Een *SKU* die dan al erg lang niet meer verkocht is, wordt dan naar de bulk verplaatst en de andere *SKU* krijgt deze locatie. *Packcasen* gebeurt alleen op de vloeren met producten van vorige seizoenen, dus zoals eerdergenoemd op de vloeren drie, deel één van vier en vijf.

Cycle count

Eens in het jaar moet Bleckmann van klant X een *cycle count* doen. Hierbij wordt gecheckt of alles wat volgens het systeem in de bulk staat op een bepaalde plek, daar daadwerkelijk staat. Ook wordt dan gecheckt of op de actieve *picklocaties* daadwerkelijk de hoeveelheden producten liggen die in het systeem staan.

Ghosten

In sommige gevallen past bij het *replenishen* niet de complete inhoud van een doos in de actieve *picklocatie*. Het overige deel van deze doos wordt dan in de *ghost* geplaatst. Het kost de *pickers* dan vaak veel tijd om deze doos terug te vinden en de actieve *picklocatie* weer bij te vullen als ze een van deze producten nodig hebben. Om dit zoveel mogelijk te verminderen, wordt soms *geghost*. Dit houdt in dat een medewerker gaat kijken of de inhoud van de dozen uit de *ghost* bij in de actieve *picklocaties* passen.

De informatie over het *ghosten* is erg van belang, omdat één van de oplossingen namelijk over *ghosten* gaat.

3.4 Conclusie

De onderzoeksvraag die ik in dit hoofdstuk beantwoord is: 'Hoe ziet het distributieproces van klant X van Bleckmann eruit?'. Dit distributieproces bestaat eigenlijk uit vier verschillende processen, namelijk: de *inbound*, de *outbound*, de webshop en het retourproces. Daarnaast zijn er nog overige activiteiten. De *inbound* bestaat uit: ontvangen, scannen en naar de bulk verplaatsen en checken. De *outbound* bestaat uit: *waven*, (*full case*) *pulling*, *replenishen*, *picken*, *packen*, *VAS* en *shippen*. Het webshopproces gaat net iets anders in zijn werk dan het normale *outbound* proces. Bij het webshopproces wordt namelijk per land *gepickt* en *gepackt*. Bij het retourproces worden producten, die klanten hebben teruggezonden, ontvangen in het magazijn. Deze producten worden gecheckt en vervolgens *gereplenisht* of in de bulk geplaatst. De overige activiteiten die binnen het distributieproces gebeuren zijn: *packcasen*, *cycle count* en *ghosten*.

4 Procesanalyse

In dit hoofdstuk voer ik de procesanalyse uit. Hierbij analyseer ik het proces, beschreven in hoofdstuk drie, met behulp van de tools genoemd in paragraaf 2.4.

4.1 Basistijdstudie

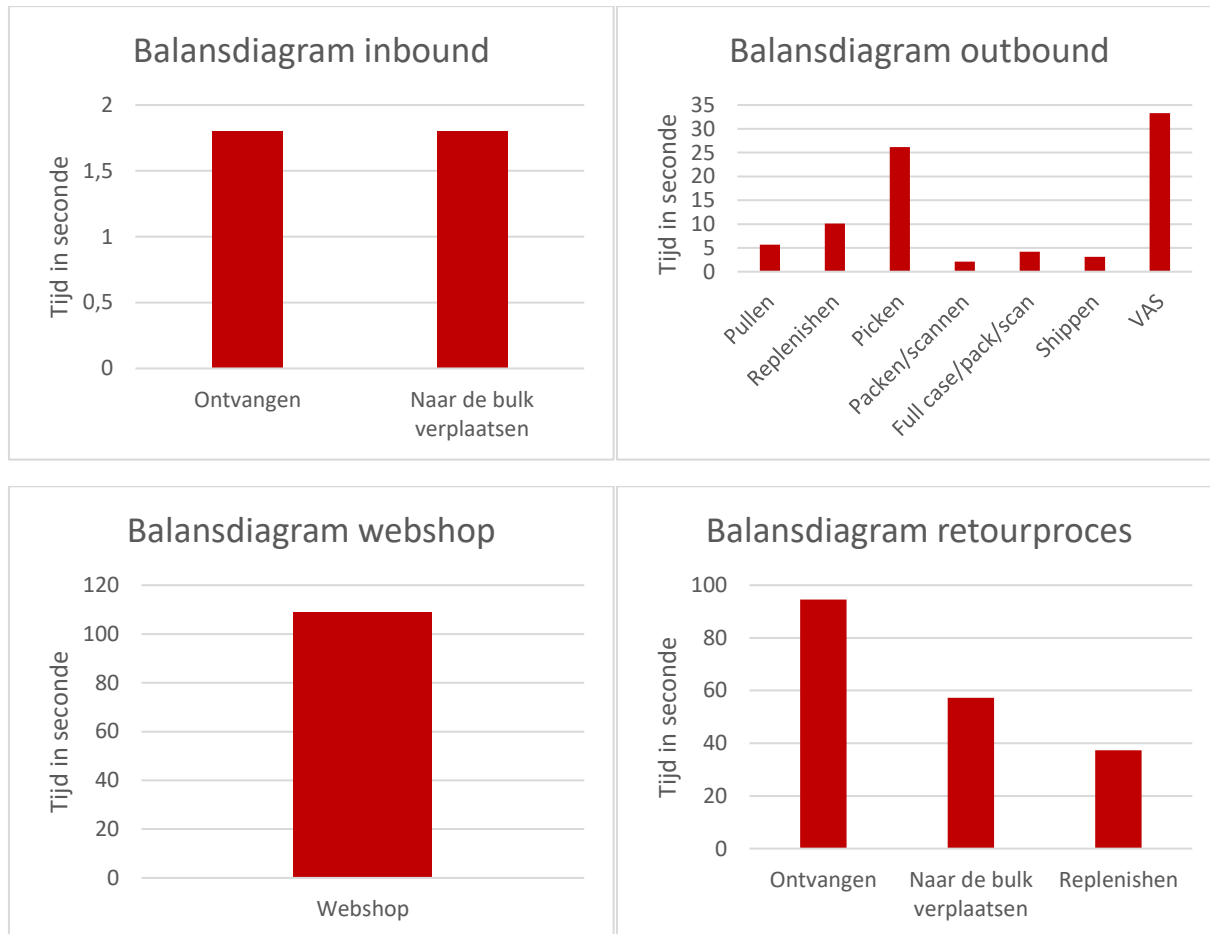
Aan alle activiteiten binnen de vier processen koppel ik tijden door de basistijdstudie uit te voeren, deze tijden zijn te vinden in tabel 4.1. Dit zijn de gemiddelde tijden. In de productiviteitsanalyse gegenereerd door Bleckmann staat hoeveel stuks en dozen de verschillende activiteiten hebben ondergaan en hoeveel tijd daar voor nodig was. Ik heb deze informatie gebruikt en niet de tijden van de verschillende activiteiten bepaald door zelf meerdere cycli te observeren. De tijden uit de productiviteitsanalyse zijn namelijk representatiever, omdat hierin de tijden van alle cycli uit het seizoen zijn meegenomen. Bij de verschillende activiteiten heb ik de tijden per product en per doos berekend. Bij de VAS heb ik alleen de tijd per product berekend. De tijd per doos is namelijk onbekend en tevens niet relevant, omdat de aantallen producten per doos erg verschillen. Bij de overige activiteiten heb ik alleen de tijd per week berekend, over deze activiteiten waren namelijk alleen tijden en geen aantallen bekend. In bijlage drie staat de uitgebreide berekening afgeleid van de productiviteitsanalyse. De tijden uit tabel 4.1 zijn terug te vinden in deze bijlage. De aantallen per doos zijn verschillend per activiteit. In een doos die wordt ontvangen, zit namelijk een andere aantal producten dan in een doos die wordt verzonden. De aantallen producten per doos per activiteit is te vinden in bijlage drie.

Tabel 4.1: Basistijdstudie

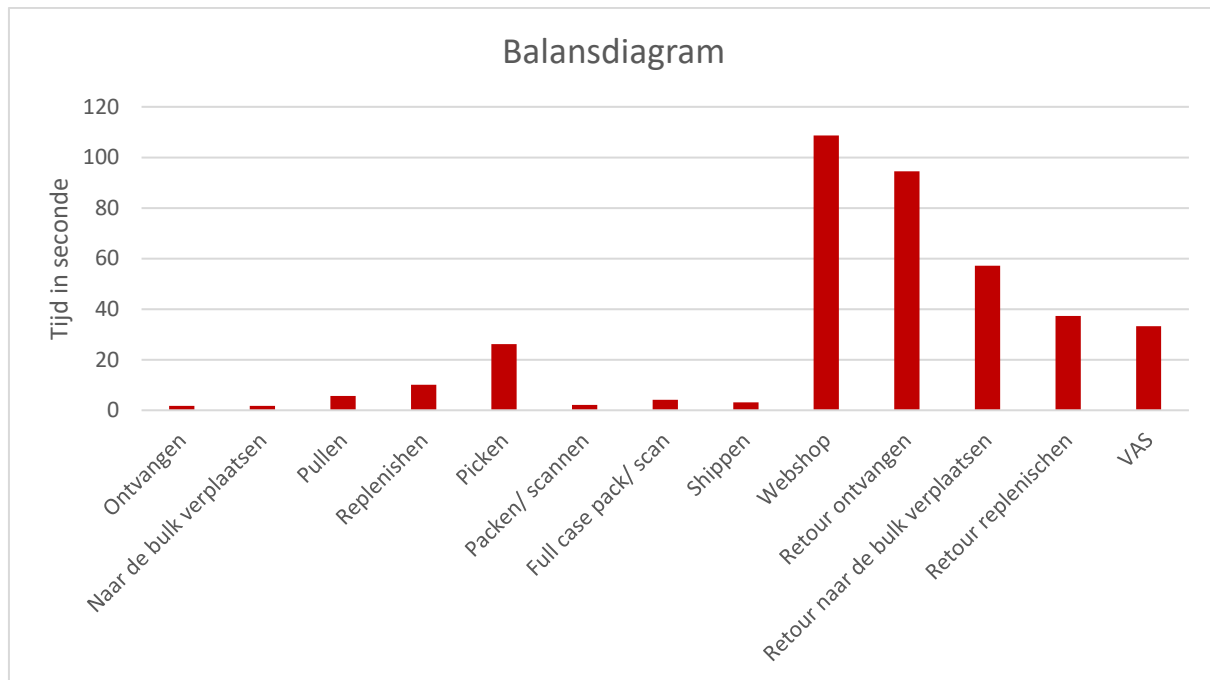
Proces	Activiteit	Tijd per stuk (sec)	Tijd per doos (sec)	Tijd per week (uur)
Inbound	Ontvangen	1,8	36,3	
	Naar de bulk verplaatsen	1,8	34,3	
Outbound	Pullen	5,7	89,0	
	Replenishen	10,1	155,1	
	Picken	26,2	537,2	
	Packen/ scannen	2,1	42,5	
	Full case pack/ scan	4,2	33,2	
	Shippen	3,1	54,4	
	VAS	33,3		
Webshop	Webshop	108,7	224,7	
Retourproces	Ontvangen	94,5	126,5	
	Naar de bulk verplaatsen	57,2	146,9	
	Replenishen	37,3	41,4	
Overige activiteiten	Checken			34,5
	Cycle count			29,3
	Packcasen			24,4
	Ghosten			Onbekend

4.2 Evenwichtsanalyse

Aan de hand van de basistijdstudie heb ik balansdiagrammen opgesteld, zodat ik de tijden van de verschillende activiteiten kan vergelijken. De balansdiagrammen per proces staan in figuur 4.1. Het gezamenlijke balansdiagram staat in figuur 4.2. De tijden worden per stuk vergeleken en niet per doos, omdat de aantallen in de dozen niet altijd gelijk zijn bij elke activiteit. Dit zal geanalyseerd worden bij de probleemanalyse in paragraaf 4.2.



Figuur 4.1: Balansdiagrammen verschillende processen



Figuur 4.2: Balansdiagram

4.3 Value Stream Map

Met behulp van het omschreven proces, de *proces flow* diagrammen en de basistijdstudie heb ik meerdere *Value Stream Maps* gemaakt van het distributieproces. De *Value Stream Maps* zijn niet verdeeld op basis van proces, maar op basis van waardeestroom. De *inbound* en *outbound* zijn hier dus samen genomen, omdat deze samen de waardeestroom naar de klant vormen. Van de webshop en het retourproces zijn geen *Value Stream Maps* gemaakt, omdat hiervoor niet genoeg informatie beschikbaar is.

Het distributieproces heeft drie verschillende waardestromen. In figuur 4.3 staat de *Value Stream Map* van het proces waarin *single unit picken* plaatsvindt. In figuur 4.4 staat de *Value Stream Map* van het proces waarbij *full case pullen* plaatsvindt en in figuur 4.5 staat de *Value Stream Map* van het proces waarbij *full case pullen* van *EU* dozen (*crossdocks*) plaatsvindt.

De informatie die per activiteit aan elke *Value Stream Map* is:

- C/T: Cyclustijd, dit is de tijd die het kost voor één product om de activiteit te doorlopen. De cyclustijd is ook gegeven per doos, per activiteit is het aantal producten per doos verschillend.
- Tijd per dag: Dit is de tijd die gemiddeld per dag aan een bepaalde activiteit wordt besteed.
- Aantal medewerkers: Dit is het gemiddelde aantal medewerkers dat op een dag aan een activiteit werkt. Dit aantal is gebaseerd op de beschikbare tijd per dag en het feit dat er acht uur per dag wordt gewerkt. Stel dat het gemiddelde aantal medewerkers per dag één is, dan kan dit ook betekenen dat er twee medewerkers tegelijk een halve dag aan werken.
- Beschikbare tijd per dag: Dit is de tijd per dag die één werknemer aan een activiteit kan besteden.
- Gemiddelde aantal producten per doos: Deze informatie is alleen gegeven bij het *replenishen* en *picken*, hier wordt namelijk iets gedaan met de inhoud van de doos.

Proces met single unit picken

In figuur 4.3 staat de waardeestroom van het distributieproces, waarbij dozen worden *gepullt* en vervolgens *gereplenisht* naar de actieve picklocaties. Vanuit daar worden de producten dan *gepickt*. De aantallen van de webshop zijn niet in deze waardeestroom opgenomen. Checken en VAS hebben een andere kleur gekregen, omdat deze activiteiten niet bij alle producten plaatsvinden. De tijd die dit proces per product in beslag neemt is gemiddeld 60,4 seconden. De tijd voor het checken is hieruit gelaten, omdat hierover geen aantallen bekend zijn. De tijd voor de VAS is vermenigvuldigd met het percentage dat aangeeft bij hoeveel producten VAS-handelingen worden verricht, om zo tot een gemiddelde tijd voor alle producten te komen, zodat ik met dit getal kan rekenen.

De *leadtimes* van het distributieproces zijn onbekend, omdat de tijden tussen de activiteiten niet worden bijgehouden. Het is mogelijk om deze tijden te meten, maar deze tijden zullen niet representatief zijn, omdat het op het moment een erg rustige periode is. De *leadtimes* zullen dan relatief veel korter zijn.

Process met full case pullen

In figuur 4.4 staat de waardeestroom van het distributieproces, waarbij complete dozen worden *gepullt*. In dit proces worden dus geen dozen *gereplenisht* naar actieve picklocaties. De volle dozen worden vanuit de bulk gelijk naar de *shipping area* verplaatst, daar vindt voor het *shippen* wel eerst nog de *pack/skan* activiteit plaats. De totale procestijd voor dit proces per product is gemiddeld 31,7 seconden. Het checken en de VAS zijn hier op dezelfde manier als bij de vorige waardeestroom meegenomen.

De tijd per product zegt hier eigenlijk weinig, omdat complete dozen worden *gepullt*. De producten komen dus nooit uit de doos. Deze tijd is hier gegeven, zodat het kan worden vergeleken met de andere twee waardestromen. In de dozen van het *single unit picken*, *full case pullen* en *crossdocks pullen* zit namelijk allemaal een ander gemiddeld aantal producten. In de dozen van het *full case pullen* zitten gemiddeld acht producten. De procestijd van een doos is in dit geval dus gemiddeld 264,2 seconden per doos.

Proces met crossdocken

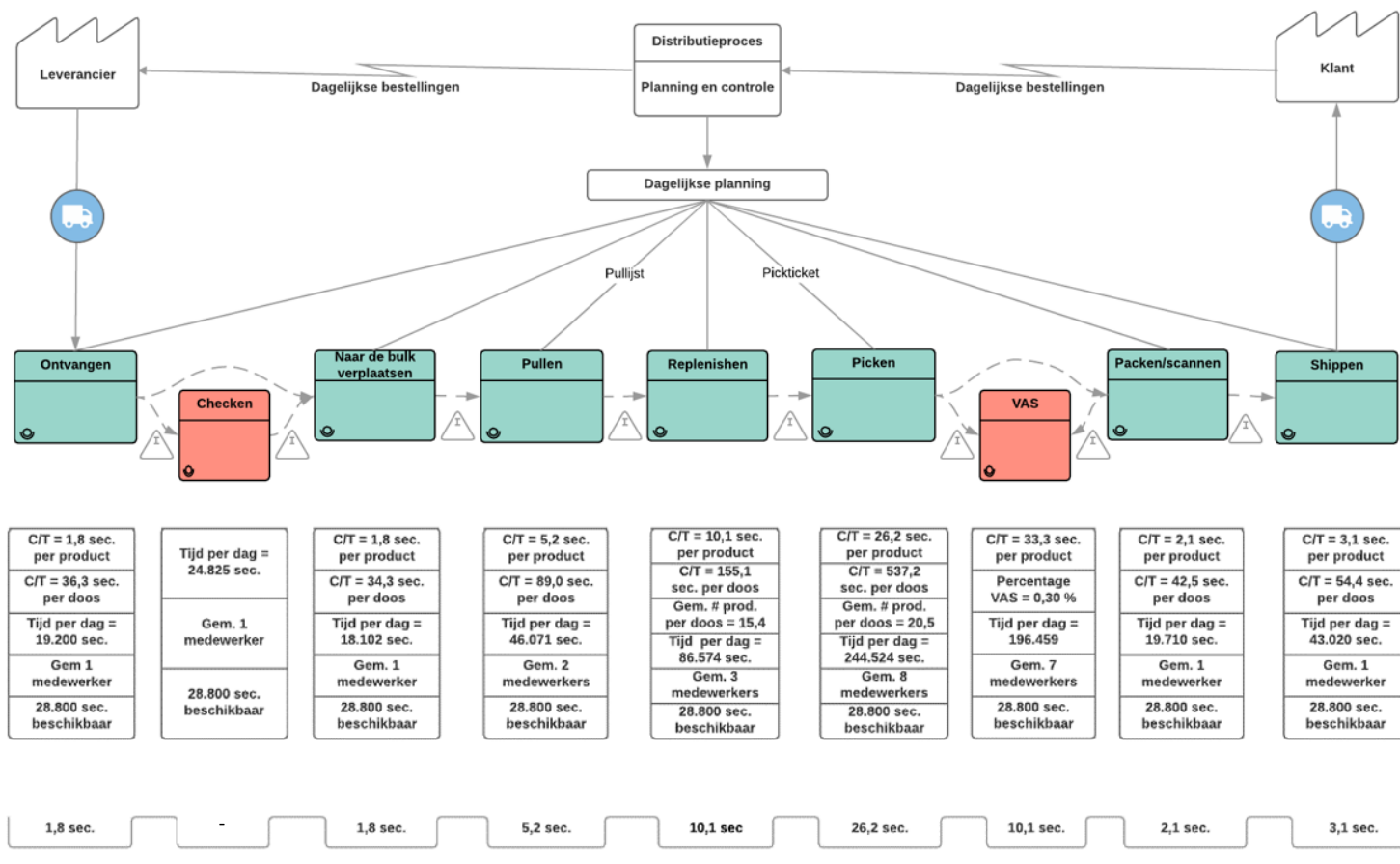
In figuur 4.5 staat het proces dat de *EU* dozen, ook wel *crossdocks* genoemd, doorlopen. Dit proces bestaat slechts uit de activiteiten ontvangen, naar de bulk verplaatsen, *pullen* en *shippen*. Bij het *pullen* worden de dozen gelijk gescand. Dit proces neemt per product gemiddeld 11,6 seconden in beslag. Aangezien de *EU* dozen niet worden opengemaakt, zegt deze tijd net als bij het *full case pullen* erg weinig. Deze tijd is gegeven, zodat het kan worden vergeleken met de andere twee waardestromen.

In een *crossdock* zitten gemiddeld 18 producten. De procestijd van een doos komt dan neer op gemiddeld 210,5 seconden per doos.

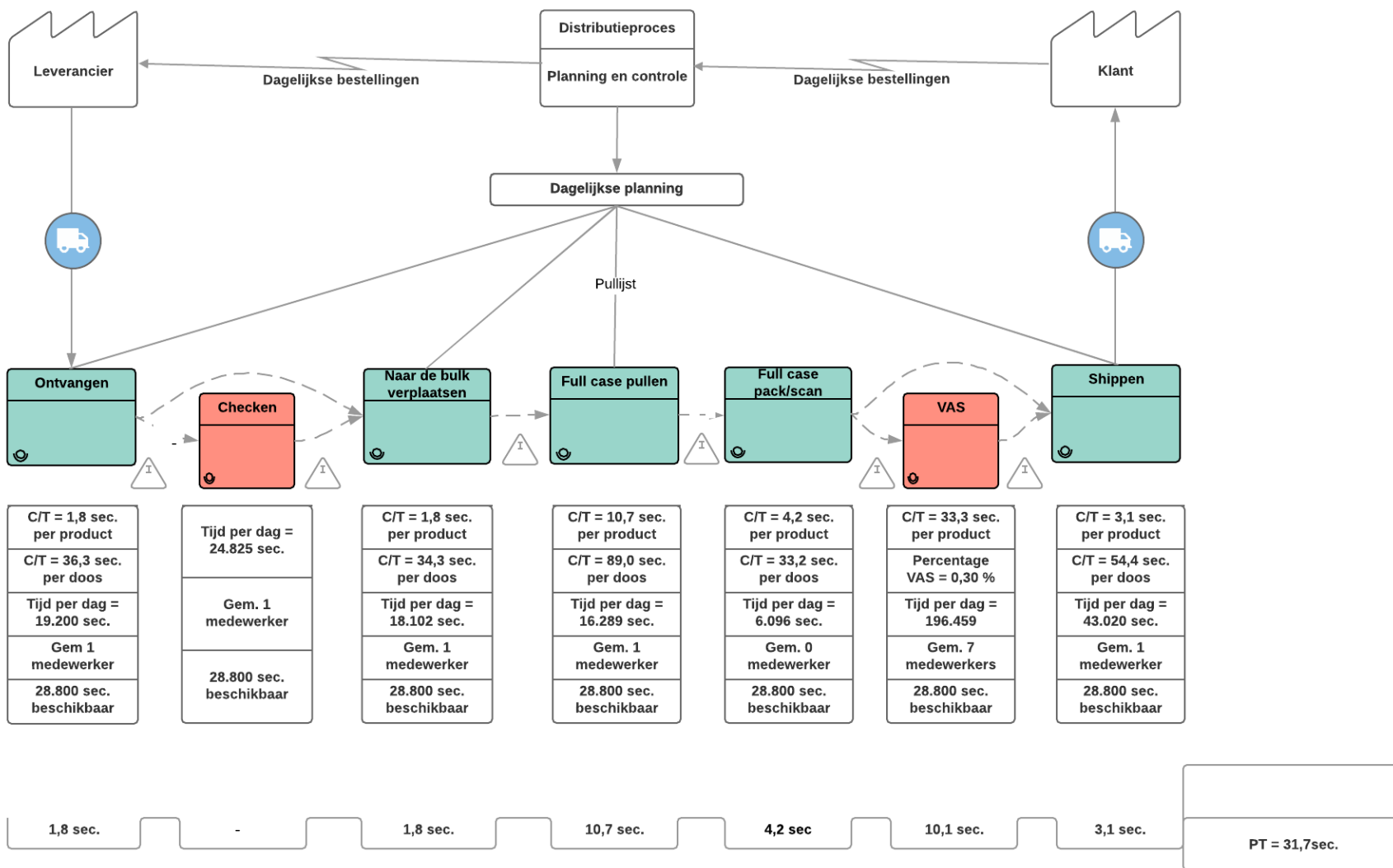
In de onderstaande tabel staan de tijden van de verschillende waardestromen per stuk en per doos.

Tabel 4.2: Procestijden van waardestromen

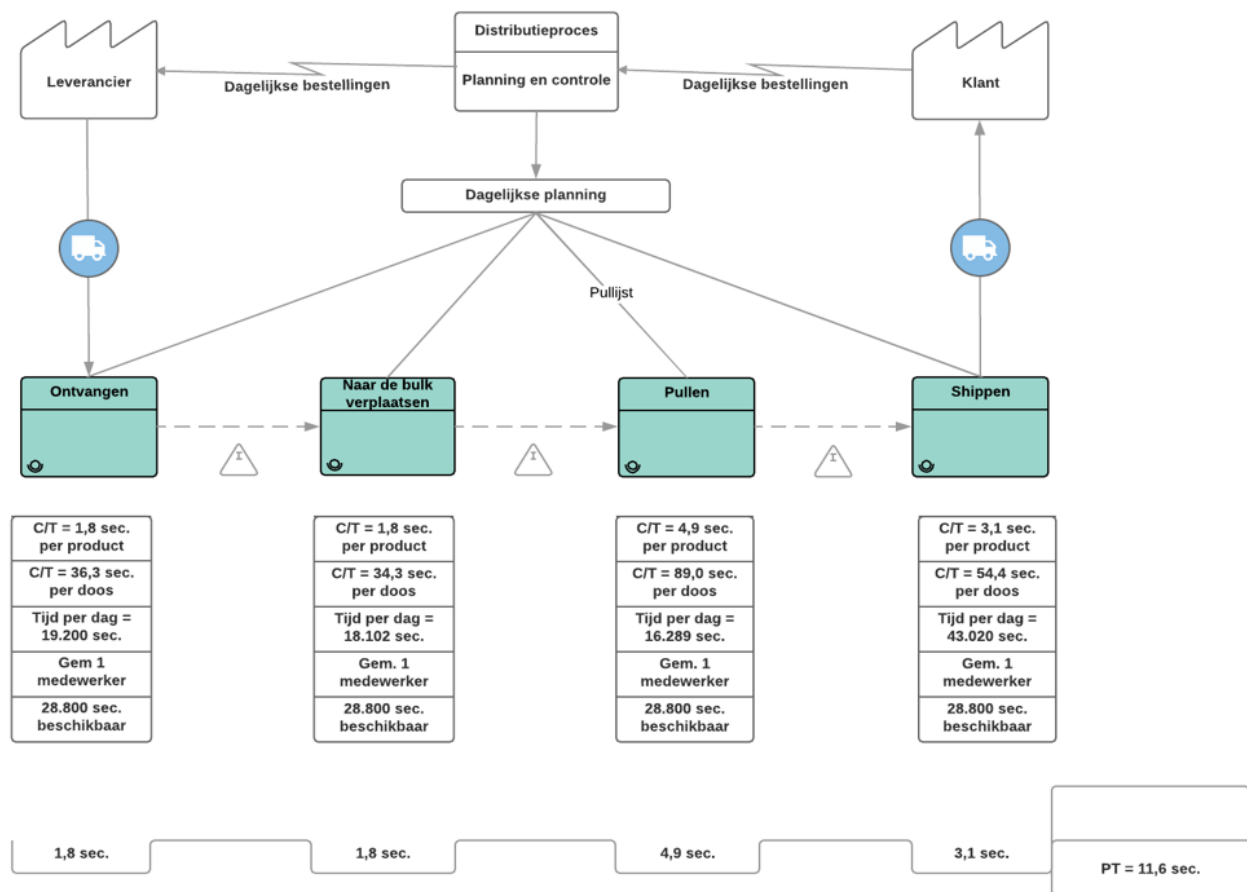
Waardeestroom	Procestijd per stuk (sec)	Procestijd per doos (sec)
Single unit picken	60,4	-
Full case pullen	31,7	264,2
Crossdocken	11,6	210,5



Figuur 4.3: Value Stream Map single unit picken



Figuur 4.4: Value Stream Map full case pullen



Figuur 4.5: Value Stream Map crossdocken

4.4 Conclusie

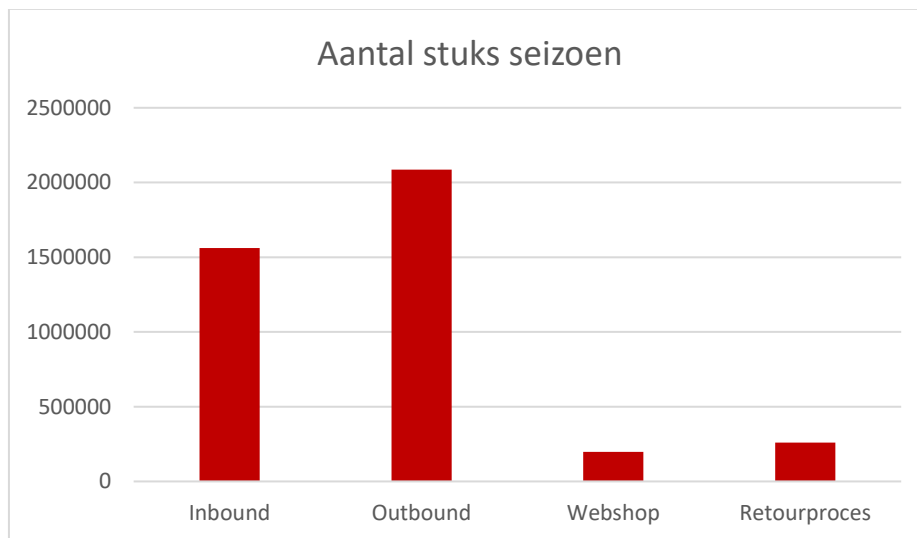
In dit hoofdstuk beantwoord ik de onderzoeksvraag: ‘Wat zijn de gemiddelde kosten van de verschillende activiteiten binnen het distributieproces van klant X van Bleckmann?’ Om deze vraag te beantwoorden, heb ik met behulp van enkele tools het proces geanalyseerd. In tabel 4.1 staan de gemiddelde kosten voor de verschillende activiteiten, bepaald met de basistijdstudie. Deze tijden heb ik met elkaar vergeleken in balansdiagrammen. Dit is weergegeven in figuur 4.1 en 4.2. Tenslotte heb ik het *inbound* proces gezamenlijk met het *outbound* proces weergegeven in *Value Stream Maps*. Deze processen kennen drie verschillende waardestromen, ik heb hiervan dan ook drie *Value Stream Maps* gemaakt. Deze waardestromen betreffen de processen met *single unit picken*, *full case pullen* en *crossdocken*. In tabel 4.2 staan de gemiddelde tijden van deze processen.

5 Probleemanalyse

In deze paragraaf houd ik het kernprobleem: ‘De kosten die gemaakt worden in het distributieproces van klant X van Bleckmann zijn te hoog’ nog eens tegen het licht om te weten te komen waar het probleem precies zit. Vervolgens beschrijf ik oorzaken van het probleem.

5.1 Het probleem

Ik kijk op drie verschillende manieren naar het probleem. Als eerste kijk ik naar hoeveel producten de vier verschillende processen, *inbound*, *outbound*, webshop en retourproces, hebben doorlopen gedurende het seizoen. Hoe meer producten een proces doorlopen, hoe meer er waarschijnlijk bespaard kan worden. Hierbij horen figuur 5.1 en tabel 5.1. Vervolgens kijk ik binnen de processen hoeveel tijd elke activiteit op zich kost, dit is te vinden in figuur 5.2. Ten slotte kijk ik naar wat de kosten waren voor elke activiteit gedurende het seizoen, dit is te vinden in figuur 5.3. De informatie uit deze drie figuren en tabel is verkregen uit bijlage drie.

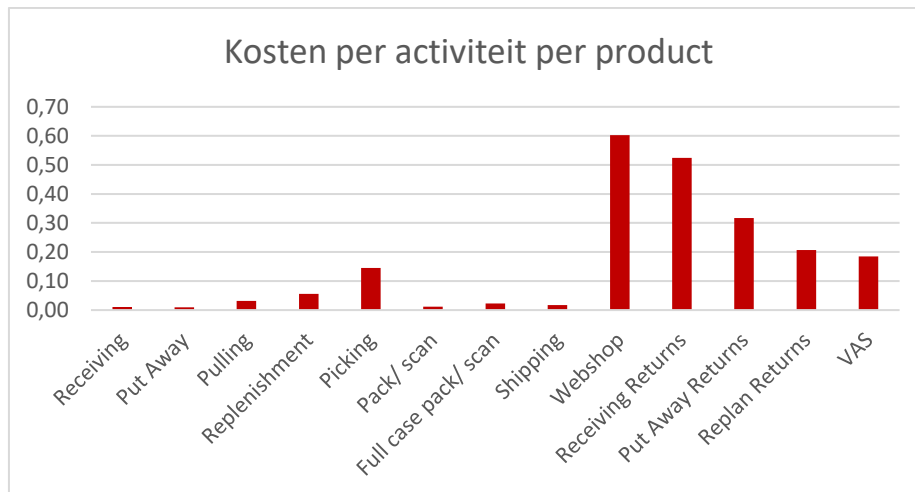


Figuur 5.1: Aantal stuks seizoen per proces

Tabel 5.1: Percentages van de processen ten opzichte van elkaar

Inbound ten opzichte van outbound	74,9 %
Retour ten opzichte van totale outbound (outbound en webshop)	11,4 %
Webshop ten opzichte van totale outbound (outbound en webshop)	8,7 %

Als ik op deze manier naar het probleem kijk, dus naar hoeveel producten de verschillende processen hebben doorlopen, komt naar voren dat de aantallen bij *inbound* en *outbound* verreweg het hoogst zijn.

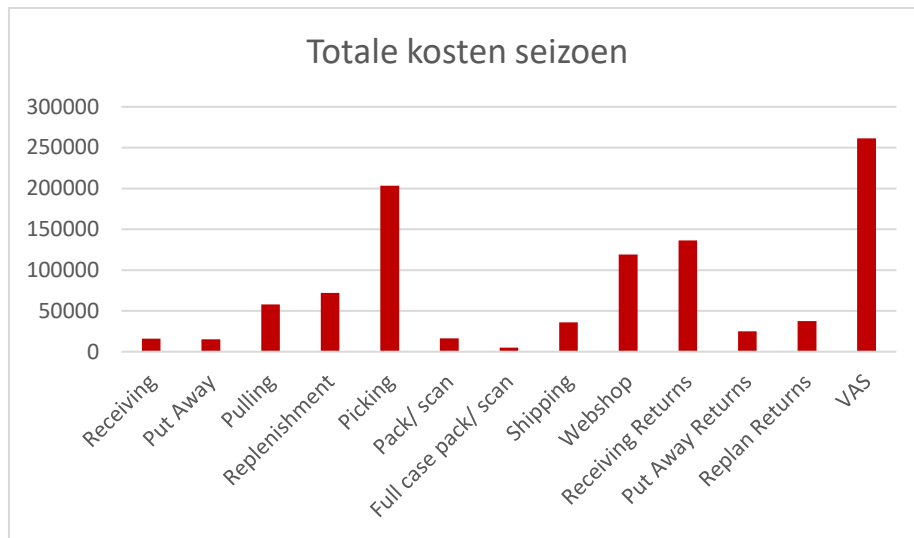


Figuur 5.2: Kosten per activiteit per product

In figuur 5.2 staan de kosten per activiteit per product. De activiteiten die het meest kosten zijn op volgorde van hoog naar laag: webshop, *returns* ontvangen, *returns* naar de bulk verplaatsen, *returns* *replenishen*, VAS en *picken*. De kosten voor het verwerken van een webshop product zijn het hoogst, dit is te verklaren omdat dit meerdere *outbound* distributieactiviteiten betreft van het *picken* tot en met het *shippen*. Deze kosten zijn dan echter nog erg hoog. Dit komt omdat het *picken* en *packen* van webshop producten meer kosten met zich meebrengt dan normaal *picken* en *packen*. De *picker* moet met een kratje de producten voor een bepaald land *picken*, dit kan ook op meerdere vloeren zijn. Het *packen* kost meer, omdat webshop bestellingen vaak maar enkele producten bevatten. Het gemiddelde aantal producten per webshop bestelling is namelijk twee. Dit aantal ligt bij normale bestellingen veel hoger, namelijk op 21 producten.

Het ontvangen van retouren kost ook relatief veel. Dit is te verklaren, omdat alle producten die retour zijn gestuurd, moeten worden gecheckt. Naast retour ontvangen, zijn retour naar de bulk verplaatsen en retour *replenishen* ook relatief duur. Dit komt omdat elk individueel product weer moet worden *gereplenisht* naar de eigen actieve picklocatie of een vrije locatie in de bulk moet krijgen als het product geen actieve picklocatie heeft of wanneer veel dezelfde producten retour zijn gestuurd.

De kosten voor de VAS zijn ook relatief hoog. Dit is verklaarbaar, omdat bij elk product individueel de VAS-handeling moet worden uitgevoerd. Deze VAS-handelingen kunnen erg verschillen in hoeveel tijd ze in beslag nemen. Als laatste brengt het *picken* ook nog relatief veel kosten met zich mee. Deze kosten worden vooral veroorzaakt door de afstanden die moeten worden gelopen en niet door het *picken* zelf. Het *picken* zelf is namelijk maar een kleine handeling.



Figuur 5.3: Totale kosten seizoen per activiteit

In figuur 5.3, totale kosten seizoen per activiteit, zijn ook de uren voor alle activiteiten meegenomen. Hierin zijn de totale kosten per activiteit in het hele seizoen van juni 2017 tot en met december 2017 berekend. De activiteiten die hier het meest kosten zijn van hoog naar laag: VAS, *picken*, returns ontvangen en de webshop. Hieruit blijkt dat het aantal uren voor deze activiteiten erg hoog ligt. De activiteiten *picken* en VAS steken er bij de totale kosten het meest uit, terwijl de kosten voor deze activiteiten per product onder de lagere uitstekende staven vallen.

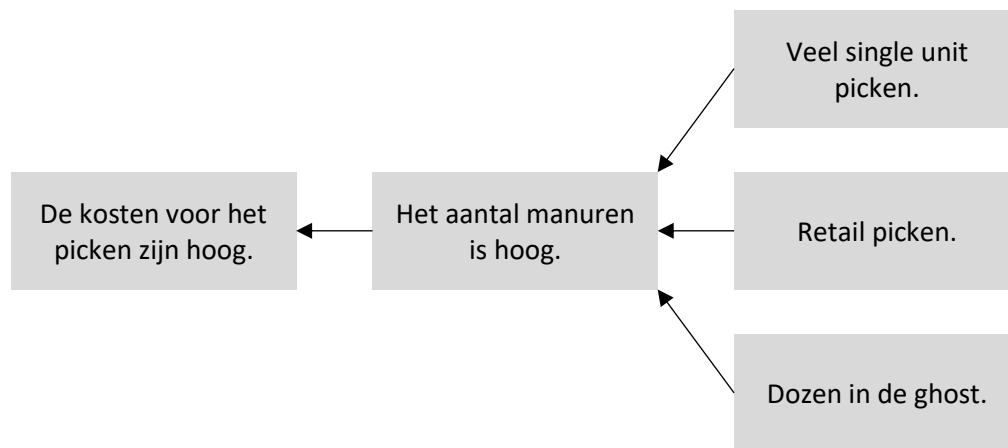
Aangezien de kosten voor de VAS alleen bestaan uit de kosten voor de tijd die het uitvoeren van de VAS-handeling daadwerkelijk in beslag neemt, is het lastig om deze kosten te verminderen. Om deze kosten te verminderen zou onderzoek moeten worden gedaan naar hoe de specifieke VAS-handelingen in elkaar zitten en hoe deze sneller zouden kunnen worden uitgevoerd. Tevens betaalt de klant die de bestelling plaatst voor de VAS-handelingen, dus hier wordt ook geld aan verdiend.

Het probleem waar dus wel iets aan gedaan kan worden, zijn de hoge kosten voor het *picken*. Deze kosten worden voornamelijk veroorzaakt, omdat het aantal manuren erg hoog is en niet omdat de activiteit erg duur is. *Picken* valt onder het *outbound* proces en dit proces heeft in het afgelopen seizoen de meeste producten verwerkt ten opzichte van de andere processen (zie figuur 5.1).

Het feit dat de kosten voor het *picken* hoog zijn en dat veel producten de *pick* activiteit doorlopen, betekent niet dat het probleem hier moet liggen, maar wel dat bij het *picken* de grootste kansen voor een besparing aanwezig zijn. Ik zal dus zoeken naar oorzaken voor de hoge kosten van het *picken* en oplossingen daarvoor.

5.2 Oorzaken

In deze paragraaf zijn de oorzaken vermeld die de hoge kosten voor het *picken* veroorzaken. Deze oorzaken zijn achterhaald door te kijken naar de verschillende kostenanalyses die ik heb gemaakt. Tevens heb ik gesprekken gevoerd met *outbound* managers over hun gedachten met betrekking tot de oorzaken voor de hoge kosten voor het *picken*. In het onderstaande figuur staat een overzicht van de oorzaken. De oorzaken zijn vervolgens één voor één uitgewerkt. Alle *outbound* managers en ook mijn begeleider waren het met deze oorzaken eens.



Figuur 5.4: Oorzaken

Hoog aantal manuren

De hoofdoorzaak voor de hoge kosten voor het *picken* is dat het aantal manuren hoog is. Veel *single unit picken*, *retail picken* en dozen in de *ghost* veroorzaken dit hoge aantal manuren.

De gemiddelde kosten voor de *pick* activiteit per product zijn gemiddeld, er zijn namelijk meerdere activiteiten die per product meer kosten met zich mee brengen.

Single unit picken

Eén van de oorzaken voor het hoge aantal manuren, waardoor de kosten van het *picken* hoog zijn, is het *single unit picken*. *Single unit picken* kost erg veel tijd in vergelijking met het *full case pullen* en *crossdock pullen*, waarbij in principe een hele doos in één keer wordt *gepickt*. In de *Value Stream Maps* uit de figuren 4.3, 4.4 en 4.5 is te zien dat *picken* in twee van de drie waardestromen helemaal niet voorkomt. *Picken* zou dus in sommige gevallen als verspilling kunnen worden gezien, maar niet altijd, want het overgrote deel van de klanten bestelt niet heel veel van dezelfde producten. In dat geval moet dus wel *gepickt* worden. Het volgende voorbeeld laat zien wanneer dat bijvoorbeeld het geval is.

Stel dat een klant veertig stuks van dezelfde *SKU* bestelt, maar in een doos zitten vijftig stuks. Deze doos wordt dan eerst *gepullt*, *gereplenisht* naar de actieve picklocatie en vervolgens worden veertig stuks weer *gepickt* en *gepackt*.

Uit de *Value Stream Maps* kwam ook naar voren dat het proces met *single unit picken* gemiddeld ongeveer drie keer zoveel tijd in beslag neemt per product als het proces waarbij complete dozen worden *gepullt*.

Retail picken

Een andere oorzaak voor het hoge aantal manuren, waardoor de kosten van het *picken* hoog zijn, is *retail picken*. Onder *retail* vallen alle winkels van klant X zelf, ook de outlets van klant X. *Retail picken* kost meer tijd, omdat dan vaak van meerdere vloeren moet worden *gepickt* voor een bestelling, in tegenstelling tot *wholesale picken*. Wholesale-klanten zijn alle overige winkels behalve die van klant X zelf. Wholesale-klanten bestellen vaak producten van het nieuwe seizoen. Deze producten zijn te vinden op de permanente vloeren één en twee en deze liggen op dezelfde verdieping. Op deze vloeren liggen de verschillende maten en kleuren *SKU's* ook bij elkaar. Het *picken* kan dan dus sneller worden uitgevoerd.

Bij *retail* bestellingen zitten vaak ook producten van oudere seizoenen. Deze oudere producten bevinden zich op de dynamische vloeren, die op andere verdiepingen zijn. Om deze bestellingen te *picken*, moet dus op meerdere vloeren worden *gepickt*. De producten liggen op de dynamische vloeren ook niet meer met alle maten en kleuren bij elkaar, omdat deze niet allemaal op hetzelfde moment naar een andere actieve picklocatie zijn verplaatst. Sommige van deze producten hebben niet eens meer een actieve picklocatie. Het *picken* van deze bestellingen kost dus meer tijd.

Dozen in de ghost

Zoals al eerder uitgelegd, worden dozen in de *ghost* geplaatst op het moment dat een doos is *gepult* uit de bulk, maar de producten nog niet allemaal in de actieve picklocatie passen. In figuur 3.5 staat de plattgrond om *ghost* locaties te verduidelijken. De doos met de overige inhoud krijgt dan een onbepaalde locatie in de *ghost* dicht bij de actieve picklocatie of in de gang met *ghost* locaties als deze aanwezig is. Op het moment dat een *picker* dan een bepaald product moet *picken* en dit niet meer op de actieve picklocatie ligt, is er hoogstwaarschijnlijk nog een doos in de *ghost* aanwezig. In principe moeten namelijk alle producten die op een *pickticket* staan *gereplenisht* zijn voordat een *picker* kan gaan *picken*.

Dozen uit de *ghost* halen, neemt erg veel tijd in beslag voor de *picker*. De *picker* moet namelijk eerst op zoek naar de doos. Indien veel dozen in de *ghost* staan is het mogelijk dat de doos van de betreffende *SKU* niet precies bij de actieve picklocatie staat. De *picker* *replenisht* de doos vervolgens gelijk op de actieve picklocatie. Wanneer dit product dan weer vereist is bij een bestelling hoeft de volgende *picker* niet nogmaals op zoek naar de doos in de *ghost*.

Het probleem van de dozen in de *ghost* is dus dat veel dozen in de *ghost* staan. Deze dozen moeten door de *pickers* worden gevonden en vervolgens worden *gereplenisht*.

5.3 Conclusie

Veel *single unit picken*, *retail picken* en de dozen in de *ghost* zorgen allemaal voor een hoog aantal manuren, wat de hoofdoorzaak is voor de hoge kosten voor het *picken*. Deze kosten zijn echter niet compleet gespecificeerd.

In het volgende hoofdstuk zoek ik oplossingen voor de oorzaken *single unit picken* en dozen in de *ghost*. Ik zoek geen oplossingen voor de oorzaak *retail picken*. Om de tijd voor het *retail picken* te verminderen, moet namelijk uitgebreid onderzoek worden gedaan naar hoe de *retail* locaties zijn ingedeeld en hoe deze beter kunnen worden ingedeeld. Dit blijven echter dynamische locaties, wat betekent dat wanneer de locatie leeg is, hier een andere *SKU* in kan komen. Het is dus niet mogelijk om permanente locaties aan deze *SKU's* toe te kennen.

6 Oplossingen

In de vorige paragraaf zijn de drie oorzaken genoemd voor de hoge kosten voor het *picken*. Deze oorzaken zijn: veel *single unit picken*, *retail picken* en dozen in de *ghost*. Deze oorzaken leiden allemaal tot een hoog aantal manuren. In de eerste paragraaf van dit hoofdstuk bespreek ik meerdere oplossingen die één of meerdere van deze oorzaken aanpakken om tot een besparing te komen. In paragraaf twee beoordeel ik de alternatieve oplossingen, die in de eerste paragraaf zijn besproken, met behulp van beoordelingscriteria. Vervolgens kies ik in overleg met de contractmanager en warehouse supervisor één of meerdere van deze oplossingen. De gekozen oplossingen werk ik uit in paragraaf drie. Tenslotte volgt de conclusie in paragraaf vier.

6.1 Alternatieve oplossingen

In deze paragraaf bespreek ik vier alternatieve oplossingen, namelijk: *crossdocken*, *prepacken*, inkomende dozen verkleinen en *picken* in de doos. Ik heb deze oplossingen gevonden met behulp van managers en magazijnmedewerkers.

Crossdocken

Zoals eerder genoemd is *crossdocken*, het proces van de *EU* dozen, het proces waarbij al van tevoren is vastgesteld welke producten een bepaalde klant wil hebben. De juiste *SKU's* worden dan al bij de fabrikant bij elkaar in dozen geplaatst. Wanneer een *crossdock*-bestelling bij het magazijn aankomt, wordt deze op een aparte plaats in de bulk geplaatst. Deze bestelling kan daardoor snel en gemakkelijk *gepullt* worden. De dozen van een bepaalde bestelling worden namelijk bij elkaar geplaatst. Deze dozen worden niet *gerepleisht* naar de actieve picklocatie en de losse *SKU's* worden dus ook niet *gepickt*.

Zoals beschreven in de *Value Stream Maps* kost het gehele distributieproces met *single unit picken* gemiddeld 60,4 seconden per product. Het *crossdocken* kost gemiddeld slechts 11,6 seconden per product. Deze tijd is aanzienlijk korter en het proces is dus ook goedkoper wanneer wordt *gecrossdockt*. *Crossdocken* kost echter meer tijd voor de fabrikant, omdat producten van verschillende *SKU's* in een doos moeten worden geplaatst, in plaats van producten van één *SKU*. Dit zal dus weer extra kosten met zich meebrengen.

Bleckmann heeft op het moment al zeventien vaste *crossdock*-klanten. Deze *crossdock*-klanten kopen samen ongeveer een kwart van alle producten. *Crossdock*-klanten zijn dan ook de grotere klanten van Klant X. Bij deze oplossing zal ik dus gaan onderzoeken of meer klanten van klant X in aanmerking komen voor *crossdocken*. Klanten komen in aanmerking wanneer ze met enige regelmaat grotere bestellingen plaatsen.

Het probleem dat deze oplossing aanpakt is veel *single unit picken*.

Prepacken

Over het algemeen bestelt een klant niet allemaal dezelfde *SKU's*, maar producten in verschillende kleuren en maten. *Prepacken* houdt in dat bij de fabrikant meerdere verschillende *SKU's* in een doos worden gepakt. Dit zijn dezelfde producten, maar dan in verschillende kleuren en/of verschillende maten. In plaats van dat de binnenkomende dozen moeten worden *gepullt*, *gerepleisht*, *gepickt* en *gepackt*, hoeft dan alleen het *prepack* te worden *gepullt*.

Door te analyseren hoeveel en van welke maten en kleuren de klanten over het algemeen producten bestellen, kan worden bepaald hoe de *prepacks* moeten worden samengesteld. Ook moet worden bepaald hoeveel producten als *prepack* kunnen worden verpakt. Er zijn namelijk ook klanten die kleinere bestellingen plaatsen en webshopklanten die geen *prepacks* krijgen.

Prepacken zou moeten helpen bij het genereren van meer *full cases*. Het distributieproces met *full cases* kost maar ongeveer de helft van de tijd van het distributieproces met *single unit picken*, dus hier zou flink op bespaard moeten kunnen worden. *Prepacken* brengt echter wel weer extra kosten met zich mee, omdat de fabrikant producten van meerdere verschillende *SKU*'s in een doos moet plaatsen in plaats van producten van één *SKU*.

Inkomende dozen verkleinen

Over het algemeen is de grootte van de dozen, die bij Bleckmann vanaf de leverancier binnenkomen 60*40*40 cm. Enkele dozen zijn kleiner. Om ervoor te zorgen dat meer *full cases* kunnen worden gegenereerd en minder dozen in de *ghost* staan, kan dit formaat gehalveerd worden naar 60*40*20 of kleiner als de originele doos kleiner dan 60*40*40 was. Wanneer de dozen worden verkleind, passen minder producten in een doos en is de kans groter dat de doos als *full case* kan worden verzonden. Tevens zullen dan minder dozen in de *ghost* staan, omdat de kans dan groter is dat de hele inhoud van de doos bij in de actieve picklocatie past als deze wordt *gereplenisht*, dat zal natuurlijk niet altijd het geval zijn.

De dozen verkleinen zal echter niet alleen kosten verminderen, maar ook extra kosten met zich meebrengen. De fabrikant moet namelijk twee keer zoveel dozen inpakken, wanneer de dozen worden verkleind. In deze dozen zit echter wel de helft van het originele aantal producten.

Picken in de doos

Op het moment worden de producten *gepickt* in een kar en als alle producten van een bestelling zijn verzameld worden ze in een vooraf vastgestelde, passende doos geplaatst. Om tijd, en dus kosten, te besparen, zou gelijk in dozen kunnen worden *gepickt*. De producten hoeven dan niet meer vanuit de kar naar de doos over te worden gepakt. Deze oplossing helpt bij het versnellen van het *single unit picken*.

Dit zal niet alleen kosten besparen, maar ook extra kosten met zich meebrengen. Ten eerste moeten andere karren worden aangeschaft, waarbij in de dozen kan worden *gepickt*. Dit is een eenmalige investering. Ten tweede is het *picken* in de doos een minder soepele handeling dan *picken* in mandjes, dus dit zal waarschijnlijk iets meer tijd kosten. Deze karren zullen waarschijnlijk een groter formaat hebben, zodat elk formaat doos er op past.

6.2 Oplossingen beoordelen

In dit hoofdstuk beoordeel ik de alternatieve oplossingen die zijn beschreven in de vorige paragraaf met behulp van de volgende beoordelingscriteria:

- De beschikking over de data die nodig zijn om te bepalen wat de besparing van de oplossing is;
- De tijd die nodig is om de besparing te bepalen;
- De beperkingen van de oplossing;
- De verwachte impact van de oplossing;
- De verwachte kosten voor de oplossing.

Ik heb voor deze beoordelingscriteria gekozen, omdat ik de beschikking moet hebben over de data die nodig zijn om te bepalen wat de besparing van de oplossing is, als ik deze data niet heb, kan ik geen besparing berekenen. Tevens mag het bepalen van de besparing niet te veel tijd innemen. De tijd voor het onderzoek is ongeveer tien weken, deze tijd mag het dus ongeveer in beslag nemen. De oplossing mag niet te veel beperkingen hebben en moet een zo groot mogelijke impact hebben. Als laatste moet de oplossing zo min mogelijk kosten, zodat zo veel mogelijk bespaard kan worden. De exacte kosten van de oplossingen zijn onbekend, dus deze duid ik aan met laag, gemiddeld of hoog om een schatting te geven.

De criteria krijgen een score tussen de één en drie, hierbij is één de slechtste score en drie de beste. Als een criterium een één scoort, betekent dit dat de oplossing niet geschikt is. De eerste twee criteria zijn cruciaal. Als de data namelijk niet beschikbaar zijn of als het uitwerken van een besparing te veel tijd kost, kan ik de besparing niet bepalen. De andere drie criteria zijn niet cruciaal, maar desalniettemin even belangrijk. Ik heb daarom gekozen om geen wegingen aan de criteria toe te kennen. In tabel 6.1 tot en met 6.4 staan de scores van de oplossingen.

Vervolgens kies ik in overleg met de contractmanager en warehouse supervisor één of meerdere van deze oplossingen en werk ik deze uit, om tot een besparing te komen.

Een beperking van elke oplossing is, dat de precieze kosten die bespaard kunnen worden niet kunnen worden berekend. Aan de hand van de data van vorig seizoen kan ik een besparing berekenen. De data van vorig seizoen zijn wel valide, maar echter niet hetzelfde als de data van komende seizoenen. De berekende besparing zal daarom slechts een indicatie zijn. Deze beperking wordt niet nogmaals bij de verschillende oplossingen genoemd.

Crossdocken

Tabel 6.1: Score's crossdocken

Criteria	Score	Opmerking
Beschikking over data	3	De data die nodig zijn om te bepalen of klanten in aanmerking komen voor <i>crossdocken</i> , zijn data van het vorige seizoen over hoeveel en welke <i>SKU's</i> klanten bestellen. Bleckmann heeft de beschikking over deze data.
Benodigde tijd	3	Naar mijn mening is er genoeg tijd om de oplossing uit te werken om tot een besparing te komen.
Verwachte impact	3	In vergelijking tot het 'normale distributieproces' met <i>single unit picken en packen</i> , kost <i>crossdocken</i> veel minder tijd, namelijk gemiddeld ongeveer vijftig seconden per product minder, dit is ongeveer 80 procent. <i>Crossdocken</i> kan echter niet zomaar bij elke klant worden toegepast. Deze klant moet wel met enige regelmaat grote bestellingen plaatsen. Als <i>crossdocken</i> bij meerdere klanten kan worden toegepast, dan heeft dit een grote impact.
Beperkingen	2	Een normale klant van klant X kan niet zomaar <i>crossdock</i> klant worden, dit gaat in overleg met klant X en de betreffende klant.
Verwachte kosten	2	Ik verwacht dat de kosten van deze oplossing gemiddeld zijn. <i>Crossdocken</i> zal namelijk extra kosten met zich meebrengen, omdat producten van verschillende <i>SKU's</i> in één doos moeten worden gepakt door de fabrikant in plaats van producten van één <i>SKU</i> . Het is echter goedkoper om dit door de fabrikant te laten doen in plaats van bij Bleckmann, omdat daar de producten nog niet door een magazijn verspreid zijn. Tevens zijn de lonen lager in de landen waar de producten geproduceerd worden.
Totaalscore	13	

Prepacken

Tabel 6.2: Score's prepacken

Criteria	Score	Opmerking
Beschikking over data	3	Om te bepalen hoe de <i>prepacks</i> eruit moeten zien en hoeveel bespaard kan worden door te <i>prepacken</i> zijn de data van vorig seizoen, over hoeveel en welke producten de verschillende klanten bestellen, nodig. Bleckmann heeft de beschikking over deze data.
Benodigde tijd	3	Naar mijn mening is er genoeg tijd om de oplossing uit te werken om tot een besparing te komen.
Verwachte impact	3	Door het gebruik van <i>prepacks</i> , kunnen er, zoals eerder uitgelegd, meer <i>full cases</i> worden gegenereerd. Het proces van de <i>full cases</i> bespaart gemiddeld ongeveer dertig seconden per product ten opzichte van het 'normale distributieproces' met <i>single unit picken</i> , dit is bijna 50 procent. De impact zal dus groot zijn.
Beperkingen	2	Het is een nadeel als aan het eind van het seizoen nog <i>prepacks</i> in de bulk staan. Het is van tevoren namelijk niet bekend hoeveel <i>prepacks</i> verkocht zullen worden. De mogelijkheid bestaat dus dat niet alle <i>prepacks</i> verkocht worden. De mogelijkheid bestaat dat deze <i>prepacks</i> niet meer als <i>full case</i> worden verzonden. Dit betekent dat de <i>prepacks</i> worden <i>gereplenisht</i> , zodat ze vervolgens kunnen worden <i>gepickt</i> en <i>gepackt</i> . Er zijn op het moment echter geen <i>EDC</i> dozen met verschillende <i>SKU's</i> erin, als dit namelijk het geval is, worden deze voordat ze in de bulk geplaatst worden eerst gescheiden. Het <i>replenishen</i> van deze dozen zal daarom extra tijd in beslag nemen. Tevens moet bij het ontvangen van de <i>prepacks</i> , bekend zijn dat het om een <i>prepack</i> gaat, zodat de verschillende <i>SKU's</i> uit de doos niet worden gescheiden.
Verwachte kosten	2	Ik verwacht dat de kosten van deze oplossing gemiddeld zijn. <i>Prepacken</i> zal namelijk extra kosten met zich meebrengen, omdat producten van verschillende <i>SKU's</i> in één doos moeten worden gepakt door de fabrikant in plaats van producten van één <i>SKU</i> . Het is echter goedkoper om dit door de fabrikant te laten doen in plaats van bij Bleckmann, omdat daar de producten nog niet door een magazijn verspreid zijn. Tevens zijn de lonen lager in de landen waar de producten geproduceerd worden.
Totaalscore	13	

Inkomende dozen verkleinen

Tabel 6.3: Score's inkomende dozen verkleinen

Criteria	Score	Opmerking
Beschikking over data	2	Om te bepalen hoeveel <i>full cases</i> meer kunnen worden gegenereerd door de dozen te verkleinen en hoeveel daarmee bespaard kan worden zijn de data van vorig seizoen, over hoeveel producten de verschillende klanten bestellen, nodig. Bleckmann heeft de beschikking over deze data. De data over hoeveel dozen in de <i>ghost</i> staan en hoeveel tijd het kost om <i>SKU's</i> uit dozen uit de <i>ghost</i> te <i>picken</i> is echter niet bekend. Deze kan wel bepaald worden, maar dit zou een onderzoek op zich zijn. Dit heb ik dus niet gedaan. Hiervan kan de besparing dus niet berekend worden.
Benodigde tijd	3	Naar mijn mening is er genoeg tijd om de oplossing uit te werken om tot een besparing te komen.
Verwachte impact	2	Door het verkleinen van de dozen, kunnen meer <i>full cases</i> worden gegenereerd en het proces van de <i>full cases</i> kost gemiddeld ongeveer dertig seconden per product minder dan het 'normale distributieproces' met <i>single unit picken</i> , dit is bijna 50 procent minder. Hoogstwaarschijnlijk zullen hierdoor ook minder dozen in de <i>ghost</i> komen te staan, maar deze besparing is op het moment niet te berekenen. Mijn verwachting is dat de impact gemiddeld is. In een doos die wordt ontvangen zitten namelijk gemiddeld ongeveer twintig producten van één <i>SKU</i> , als dit wordt gehalveerd, zitten er nog tien producten van één <i>SKU</i> in een doos. Het gemiddelde aantal producten dat op het moment in een <i>full case</i> zit is acht. Dit ligt dus onder de tien producten die dan in een doos zouden zitten. Mijn verwachting is dus dat er een aantal, maar niet erg veel <i>full cases</i> bij zouden komen.
Beperkingen	2	De ontbrekende data over de <i>ghost</i> zijn een beperking.
Verwachte kosten	2	Ik verwacht dat de kosten van deze oplossing gemiddeld zijn. Inkomende dozen verkleinen zal extra kosten met zich meebrengen, want de fabrikant moet dan namelijk twee keer zoveel dozen inpakken. In deze dozen zit echter wel de helft van het originele aantal producten. Het is echter goedkoper om dit door de fabrikant te laten doen in plaats van bij Bleckmann, omdat de lonen lager zijn in de landen waar de producten geproduceerd worden.
Totaalscore	11	

Picken in de doos

Tabel 6.4: Score's *picken* in de doos

Criteria	Score	Opmerking
Beschikking over data	1	Om te bepalen hoeveel het bespaart door gelijk in de doos te <i>picken</i> , in plaats van eerst in een kar, zijn data nodig over hoeveel dozen worden ingepakt na het <i>picken</i> en hoeveel tijd het kost om een doos in te pakken. De data over het aantal dozen zijn wel bekend, maar de data over hoeveel tijd het kost om een doos in te pakken zijn niet bekend. Deze tijd wordt namelijk gezamenlijk met de scanactiviteit geregistreerd. De data over het <i>packen</i> kan echter wel worden gemeten, door de activiteit meerdere malen te observeren, zodat de besparing kan worden berekend. Deze data zijn echter minder representatief dan de gehele dataset. De eventuele tijd die het extra kost om producten gelijk in de doos te <i>picken</i> moet ook worden meegenomen. Deze data zijn pas bekend nadat de oplossing geïmplementeerd is.
Benodigde tijd	3	Naar mijn mening is er genoeg tijd om de oplossing uit te werken om tot een besparing te komen.
Verwachte impact	1	Mijn verwachting is dat de besparing niet erg groot zal zijn, omdat de producten uit de pickmandjes in een doos verplaatsen niet erg veel tijd kost en gelijk in de doos <i>picken</i> juist extra tijd kost.
Beperkingen	1	De data over de tijd die het kost om een doos in te pakken, zal afkomstig zijn van enkele metingen, dus deze is minder betrouwbaar dan de complete dataset. De eventuele tijd die het extra kost om producten gelijk in de doos te <i>picken</i> moet ook worden meegenomen, deze is echter onbekend en kan pas worden gemeten nadat de oplossing geïmplementeerd is.
Verwachte kosten	2	Ik verwacht dat de kosten van deze oplossing gemiddeld zijn. Er moeten namelijk andere karren worden aangeschaft, waarbij in de dozen kan worden <i>gepickt</i> . Dit is een eenmalige investering. Het <i>picken</i> in de doos is een minder soepele handeling dan <i>picken</i> in mandjes, dus dit zal waarschijnlijk iets meer tijd kosten. Deze karren zullen waarschijnlijk een groter formaat hebben, zodat elk formaat doos er op past.
Totaalscore	8	

De twee oplossingen met de hoogste scores zijn het *crossdocken* en *prepacken*. Deze oplossingen hebben de hoogste verwachte impact, slechts enkele beperkingen, de vereiste data om de oplossing uit te werken zijn beschikbaar, de verwachte kosten zijn gemiddeld en naar mijn mening is er voldoende tijd om de oplossingen uit te werken.

In overleg met de contractmanager en warehouse supervisor is ook besloten dat ik beide oplossingen zal uitwerken om tot een besparing te komen.

6.3 Oplossingen uitwerken

In deze paragraaf werk ik de oplossingen *crossdocken* en *prepacken* uit om tot een besparing te komen. Deze oplossingen zijn beschreven in paragraaf 6.1. Per oplossing beschrijf ik eerst welke data ik nodig heb en vervolgens beschrijf ik de uitwerking en resultaten.

6.3.1 Crossdocken

Benodigde data

Om te bepalen welke klanten in aanmerking komen voor *crossdocken*, heb ik data nodig over de bestellingen die klanten plaatsen. In de database van Bleckmann zijn deze data bekend onder de naam ‘*Pickticket Status report*’. Ik gebruik de data van juni tot en met december. Gekeken naar de agenda van het fiscale jaar, houdt dit in van 28 mei tot en met 23 december.

In de data ‘*Pickticket Status report*’ staan de data over alle bestellingen die zijn verzonden en de klant die de bestelling geplaatst heeft. De data die ik nodig heb, zijn:

- Soort bestelling: normaal, *crossdock*, VAS, webshop;
- Naam van de klant;
- Verzenddatum;
- Aantal verzonden producten.

Ik moet weten om welk soort bestelling het gaat, omdat alleen normale bestellingen in aanmerking kunnen komen voor *crossdocken*. De *crossdock* bestellingen van *crossdock*-klanten gebruik ik om de eisen te bepalen voor normale klanten om *crossdock*-klant te worden. VAS- en webshopklanten komen niet in aanmerking voor *crossdocken*. Bij VAS-bestellingen worden namelijk nog handelingen verricht op de producten en dit is niet mogelijk bij *crossdock*-bestellingen, omdat deze dozen niet geopend worden. Bij webshopbestellingen is *crossdocken* ook niet mogelijk, omdat webshopklanten maar weinig producten bestellen. Ze bestellen niet regelmatig en er is ook niet van tevoren al vastgesteld wat ze bestellen.

De naam van de klant heb ik nodig, omdat ik niet alleen kijk naar welke bestellingen geplaatst worden, maar ook door welke klant. Ik ga namelijk onderzoeken of klanten in aanmerking komen om *crossdock*-klanten te worden en niet of losse bestellingen als *crossdock*-bestelling kunnen worden verzonden. De eisen voor een klant om *crossdock*-klant te worden, worden later gegeven.

Ik heb de verzenddatum nodig, om te kijken of klanten regelmatig bestellingen plaatsen, om te bepalen of klanten in aanmerking komen voor *crossdocken*.

Ik heb het aantal verzonden producten en dozen nodig om te kunnen zien hoe groot, in volume en aantal, de bestellingen zijn die de klanten plaatsen.

Naast de data over de bestellingen, heb ik ook nog data nodig over de producten in de bestellingen. De producten in deze bestellingen moeten namelijk van het huidige seizoen zijn. Dit is van belang, omdat *crossdock*-bestellingen direct bij de fabrikant voor een bepaalde klant worden ingepakt. Bij de fabrikant zijn alleen nieuw geproduceerde producten, die dus bij het huidige seizoen horen. Als een bepaalde *crossdock*-klant vraag heeft naar veel dezelfde producten van een oud seizoen is dit in sommige gevallen ook mogelijk. Dan produceert de fabrikant dit product opnieuw speciaal voor deze klant.

Om de besparing te berekenen, heb ik ook data nodig over het proces dat de producten doorlopen. Ik moet weten of de producten als *full case* zijn verzonden of dat *single unit picken* heeft plaatsgevonden.

Uitwerking en resultaten

De Excel-handelingen om de besparing door middel van *crossdocken* te bepalen zijn te vinden in bijlage vier.

Zoals eerder genoemd heeft Bleckmann zeventien *crossdock*-klanten. In de periode van 28 mei tot en met 23 december hebben al deze *crossdock*-klanten één of meerdere bestellingen geplaatst. Ik heb van de normale klanten en *crossdock*-klanten een klein overzicht per klant gemaakt. Hierin staat het aantal keren dat een klant heeft besteld, het laagste aantal producten dat de klant heeft besteld, het gemiddelde aantal producten per bestelling en het totale aantal bestelde producten. In tabel 6.5 staat het overzicht van de *crossdock*-klanten.

Tabel 6.5: Overzicht bestellingen crossdock-klanten

	Aantal bestellingen	Laagste aantal producten dat besteld is	Gemiddelde aantal producten per bestelling	Totaal aantal bestelde producten
<i>Crossdock</i> -klant 1	2	42	210	420
<i>Crossdock</i> -klant 2	5	33	735	3676
<i>Crossdock</i> -klant 3	3	12	14349	43047
<i>Crossdock</i> -klant 4	4	1062	2309	9234
<i>Crossdock</i> -klant 5	1	1607	1607	1607
<i>Crossdock</i> -klant 6	2	544	2449	4897
<i>Crossdock</i> -klant 7	3	137	4416	13249
<i>Crossdock</i> -klant 8	1	504	504	504
<i>Crossdock</i> -klant 9	10	8	1396	13959
<i>Crossdock</i> -klant 10	2	1296	3408	6816
<i>Crossdock</i> -klant 11	3	1160	4544	13632
<i>Crossdock</i> -klant 12	8	417	6490	51922
<i>Crossdock</i> -klant 13	7	716	2595	18168
<i>Crossdock</i> -klant 14	12	64	16005	192062
<i>Crossdock</i> -klant 15	1	146	146	146
<i>Crossdock</i> -klant 16	11	524	5642	62062
<i>Crossdock</i> -klant 17	6	21	1721	10326

Met behulp van deze informatie en mijn kennis over *crossdock*-klanten, heb ik een aantal eisen opgesteld waar normale klanten aan moeten voldoen om eventueel *crossdock*-klant te kunnen worden. In tabel 6.6 staan deze eisen en de reden voor het opstellen van elke eis.

Tabel 6.6: Eisen voor *crossdock*-klanten

Eis	Reden
Het moet een normale klant zijn, geen VAS-, webshop of <i>crossdock</i> -klant.	Bij VAS-klanten moeten de dozen worden geopend, dit is bij <i>crossdock</i> -bestellingen niet mogelijk. Webshopklanten bestellen over het algemeen niet regelmatig en niet genoeg producten. <i>Crossdock</i> -klanten zijn al <i>crossdock</i> -klanten.
De klant moet in de geanalyseerde periode minstens twee keer besteld hebben.	Het aantal keren dat <i>crossdock</i> -klanten bestellen loopt uiteen van één keer tot twaalf keer in een seizoen. Er is dus geen standaard. Het is echter van belang dat klanten die in aanmerking komen om <i>crossdock</i> -klant te worden regelmatig bestellingen plaatsen, dit kan één keer per seizoen zijn, maar ook vaker. Als een klant in het hele seizoen één grote bestelling heeft geplaatst, is het mogelijk dat deze klant over het algemeen nooit bestellingen plaatst bij klant X en dat deze bestelling ‘toeval’ is. Om dit toeval tegen te gaan, is daarom een minimum van twee bestellingen vereist. Deze eis is bepaald in overleg met de contract manager.
De klant moet in de geanalyseerde periode bestellingen van minstens 146 producten geplaatst hebben.	Het aantal producten dat <i>crossdock</i> -klanten per bestelling bestellen, loopt ook erg uiteen van acht tot 32416 producten per bestelling. Bij <i>crossdock</i> -klanten zijn de kleine bestellingen vaak nabestellingen. Deze aantallen kunnen dus ook niet als standaard worden genomen. In overleg met de contract manager is daarom besloten dat de eis voor het minimale aantal producten dat besteld moet worden, is: het minimum van het gemiddelde aantal producten dat is besteld.
De klant moet producten bestellen van het huidige seizoen.	De producten moeten van het huidige seizoen zijn, omdat deze gelijk al bij de fabrikant voor een bepaalde klant worden ingepakt. Bij de fabrikant zijn alleen producten van het huidige seizoen, er worden hier geen producten van oudere seizoenen opgeslagen. Bij hoge uitzondering worden producten van oudere seizoenen opnieuw geproduceerd voor <i>crossdock</i> -klanten als hier veel vraag naar is van een bepaalde klant.

Zestien klanten voldoen aan de eis van minimaal twee keer minstens 146 producten bestellen. Van deze zestien klanten zijn vier klanten al *crossdock*-klanten. Deze klanten hebben naast de *crossdock*-bestellingen ook nog normale bestellingen geplaatst. Van deze zestien klanten, zijn er ook negen klanten die over het algemeen of alleen maar producten van oudere seizoenen bestellen. Deze *crossdock*-klanten en klanten die producten van oudere seizoenen bestellen komen dus niet in aanmerking. De overige drie klanten, aangeduid met klant 1, klant 2 en klant 3 komen volgens de opgestelde eisen dus wel in aanmerking om *crossdock*-klant te worden.

Om de besparing te bepalen, stel ik eerst vast hoeveel producten in *full cases* en hoeveel *single units* de bestellingen van deze klant hadden. In tabel 6.7 staat een overzicht van de aantallen in de *full cases* en *single units* per klant.

Tabel 6.7: Aantallen producten in full cases en single units per klant

	Aantal in full cases	Single units	Totaal aantal producten
Klant 1	978	2024	3002
Klant 2	691	4381	5072
Klant 3	1357	1457	2814

Zoals eerder vermeld in tabel 4.2 kost het *single unit* proces 60,4 seconden per product, het *full case* proces 31,7 seconden per product en het *crossdock*-proces 11,6 seconden per product. Eén manuur kost 19,96 euro. Aan de hand van deze informatie en de informatie in tabel 6.7 kan ik de besparing uitrekenen.

- Besparing *crossdock* in plaats van *full case*, per product: $(31,713 - 11,619) / 3600 * 19,96 = €0,11$
- Besparing *crossdock* in plaats van *single units*, per product: $(60,386 - 11,619) / 3600 * 19,96 = €0,27$

De kosten per klant die bespaard hadden kunnen worden in het seizoen van juni 2017 tot en met december 2017 door extra te *crossdocken* zijn weergegeven in tabel 6.8. Wanneer deze klanten *crossdock* klanten worden, zijn deze bedragen dus een indicatie voor welke bedragen per seizoen bespaard kunnen worden.

Tabel 6.8: Besparingen crossdocken

	Besparing full case	Besparing single unit	Totale besparing
Klant 1	€155,48	€547,26	€702,74
Klant 2	€109,85	€1184,56	€1294,414
Klant 3	€215,73	€393,95	€609,68
Totaal			€2606,80

6.3.2 Prepacken

Benodigde data

Om te bepalen hoe de *prepacks* eruit moeten te komen zien, hoeveel *prepacks* er moeten zijn en wat de besparing is, heb ik data nodig over de inhoud van bestellingen van klanten. In de database van Bleckmann zijn deze data bekend onder de naam '*Pickticket Status report Detail*'. Ik gebruik de data van juni tot en met december. Gekeken naar de agenda van het fiscale jaar, houdt dit in van 28 mei tot en met 23 december.

In de data '*Pickticket Status report Detail*' staan de data over alle producten van alle bestellingen die zijn verzonden en de klant die het product besteld heeft. De data die ik nodig heb, zijn:

- Soort bestelling: normaal, *crossdock*, VAS, webshop;
- Nummer van de bestelling;
- Productsoort;
- Stijl, kleur en maat;
- Aantal verzonden producten;
- Het gewicht en volume van het product;
- Het maximale gewicht en volume dat in een doos mag.

Ik moet weten om welk soort bestelling het gaat, omdat *prepacks* niet bij elk soort bestelling verzonden kunnen worden. *Prepacks* kunnen alleen worden verzonden bij normale bestellingen en VAS-bestellingen. *Prepacks* kunnen niet worden verzonden bij *crossdock*-bestellingen, omdat de dozen voor *crossdock*-bestellingen al bij de fabrikant zijn samengesteld. *Prepacks* worden ook niet verzonden bij webshop-bestellingen, omdat deze bestellingen gewoonweg te klein zijn.

Ik heb het nummer van de bestelling nodig om de verschillende bestellingen van elkaar te kunnen scheiden. Het is onbelangrijk welke klant precies wat en wanneer bestelt, maar het is wel belangrijk om te zien hoe de bestellingen zijn samengesteld. Bij het bepalen hoe de *prepacks* eruit moeten komen te zien, analyseer ik namelijk deze data. Met deze data moet ik ook bepalen hoeveel *prepacks* er van een productsoort moeten zijn.

Ik moet ook weten welke producten onder welke productsoort vallen. Van elke productsoort past namelijk een ander aantal producten in een doos. Bij de *prepacks* moet hier rekening mee worden gehouden, aangezien de *prepacks* wel volle dozen moeten zijn.

De stijl, kleur en maat van de producten die besteld zijn, is ook benodigd bij het bepalen van hoe de *prepacks* eruit moeten komen te zien. Een *prepack* bestaat namelijk uit producten van een bepaalde stijl in verschillende kleuren en maten.

Ik heb data over het aantal verzonden producten nodig, zodat ik weet hoeveel en welke *SKU*'s besteld zijn. In combinatie met de nummers van de bestelling en informatie over de stijl, kleur en maat kan ik per bestellingsnummer zien wat en hoeveel besteld wordt.

Bij het bepalen van hoe de *prepacks* eruit moeten komen te zien, heb ik ook data nodig over het gewicht en volume van de producten. Deze informatie is bepaald aan de hand van het *cubing*. In elke doos mag namelijk een vastgesteld maximum gewicht en volume. Ik heb daarom ook de data nodig over wat deze vastgestelde maximale gewichten en volumes per doos zijn.

Uitwerking en resultaten

De Excel-handelingen om de besparing door middel van *prepacken* te bepalen zijn te vinden in bijlage vijf.

Ik kijk alleen naar hoe *prepacks* van producten van het huidige seizoen kunnen worden gemaakt, omdat van producten van het huidige seizoen vaak hele maten- en/of kleuren reeksen worden verkocht. Dit is over het algemeen niet het geval bij producten van oudere seizoenen. Tevens is het ook de bedoeling dat aan het einde van het seizoen de *prepacks* op zijn, dus van producten van oudere seizoenen zouden dan in principe geen *prepacks* meer moeten zijn.

Ik bepaal per productsoort hoe veel producten in het *prepack* moeten, gebaseerd op het gewicht en volume van de producten. De dozen die bij Bleckmann binnenkomen zijn de PT6 en PT8. Het binnenformaat van de PT6 is 593x393x186 mm en het maximale volume is 43347,11 cm³. Het binnenformaat van de PT8 is 593x393x386 mm en het maximale volume is 89956,91 cm³. Het maximale gewicht van deze beide dozen is twintig kilo.

In tabel 6.9 staan de gemiddelde aantallen voor een PT6 en een PT8 per productsoort. De getallen met een sterretje erachter zijn aangepast ten opzichte van de data, omdat de originele aantallen onrealistisch

waren. Bij *fullsuits* staan geen aantallen, omdat dit hangende items zijn en deze niet als *prepack* ingepakt kunnen worden.

Tabel 6.9: Aantal producten per doos per productsoort

	PT6	PT8
Backpacks	7	15
Bags other	31	60
Swimwear	60*	120*
Boardshorts	28	58
Dresses & Jumpsuits	38	50
Fleeces	13	24
Fullsuits	-	-
Headwear	45	93
Jackets	5	9
Pants	20*	40*
Pullovers	16	29
Shirts/blouses	40*	80*
Snow pants	9	18
Softshells	8	17
Gloves	24*	48*
Belts	55*	110*
Wallets	40*	80*
Scarves	18*	35*
Accessories other	39	82
Jewelry	50*	100*

Met behulp van de lijst met stijlen, kleuren en maten maak ik lijsten van matenreeksen per productsoort, om te kunnen zien welke productensoorten in welke maten bestaan. Broeken hebben bijvoorbeeld een andere matenreeks dan jassen. Sommige productsoorten hebben ook meerdere matenreeksen, omdat bijvoorbeeld producten voor kinderen en volwassenen aanwezig zijn. Er zijn ook producten zonder maat, bijvoorbeeld tassen. Dit is te vinden in bijlage zes. Ik heb geen overzicht gemaakt van de kleuren van de productsoorten zonder maat. De kleuren van producten zijn namelijk niet zoals de maten elk seizoen hetzelfde. Van tevoren is ook niet bekend welke kleur goed zal verkopen en welke niet.

Ik stel per maatsoort van de verschillende productsoorten een lijst op met alle combinaties die besteld zijn door klanten. Met behulp van macro's voeg ik hier nog enkele combinaties aan toe.

Vervolgens bepaal ik welke combinatie de beste is, door te tellen met behulp van een macro. In bijlage acht is deze macro met uitleg voor één van de productsoorten te vinden. Een combinatie wordt geteld wanneer deze precies voorkomt, maar ook als de combinatie een bepaald aantal keer in een bestelling past, dit hoeft niet precies te zijn. Als producten al in volle dozen werden verzonden worden deze niet meegeteld. Ik heb aangenomen dat het aantal producten dat in een volle doos past per productsoort ook het aantal producten is dat in een *full case* zit, zodat ik hiermee kan rekenen.

De beste combinatie is de combinatie die in totaal de meeste producten bevat, dus het aantal producten van de combinatie vermenigvuldigd met hoe vaak de combinatie voorkomt.

Ik heb geen combinaties van kleuren gemaakt van de producten die niet in verschillende maten zijn. De bestelgroottes van klanten waren bij deze producten niet groot genoeg om volle dozen met combinaties te vullen.

In tabel 5.10 staan de beste combinaties per productsoort. Achter enkele productsoorten staat een V of een K. Dit geeft aan of het om een kindermatenreeks of volwassenenmatenreeks gaat. Ook staat achter enkele productsoorten een 2, dit geeft aan dat bij deze productsoort twee verschillende volwassenenmatenreeksen zijn. Bij sommige productsoorten staat ook geen combinatie, dit betekent dat bij voorbaat al zichtbaar was dat geen combinatie mogelijk was, omdat de bestelgroottes van klanten niet groot genoeg was. Ook was het bij sommigen zo dat uit de macro geen combinatie volgde, wat dus ook inhoudt dat geen goede combinatie mogelijk is die aan de eisen voldoet.

Zoals al eerder vermeld in tabel 4.2 kost het *single unit* proces 60,4 seconden en het *full case* proces 31,7 seconden per product. Eén manuur kost 19,96 euro. Aan de hand van deze informatie en de totale aantallen producten in de combinatie in tabel 6.10 kan ik de besparing uitrekenen.

Besparing per product: $(60,386 - 31,713) / 3600 * 19,96 = €0,16$

De kosten die per matenreeks van de productsoorten bespaard hadden kunnen worden in het seizoen van juni 2017 tot en met december 2017 door te *prepacken* zijn weergegeven in de laatste kolom van tabel 5.10. De bedragen die bespaard hadden kunnen worden, zijn dus een indicatie voor welke bedragen bespaard kunnen worden per seizoen wanneer gebruik wordt gemaakt van deze *prepacks*.

Tabel 6.10: Combinaties

Productsoort	Combinatie	Aantal producten per combinatie	Aantal keer voorkomen	Totaal aantal producten in combinatie	Besparing
Boardshorts	7L – 9M – 3S – 5XL – 2XXL	26	39	1014	€161,21
FleecesV	4L – 4M – 2S – 2XL	12	467	5604	€890,92
JacketsV	L – M – S – XL	4	5931	23724	€3.771,64
PantsV	3L – 8M – 9S – 2XS	22	42	924	€146,90
PulloversV	5L – 5M – 3S – 2 XL	15	245	3675	€584,25
ShirtsblousesV	13L – 14M – 6S – 6XL	39	151	5889	€936,22
SnowpantsV	2L – 3M – 2S – 1XL	8	822	6576	€1.045,45
SoftshellsV	2L – 2M – 2S – 2XL	8	46	368	€58,50
DressesjumpsuitsV	14L – 14M – 14S – 7XL	49	1	49	€7,79
SwimwearV	-				
Gloves	10L – 10M – 5S	25	18	450	€71,54
FleecesK	1 128 – 2 140 – 3 152 – 3 164 – 2 176	11	145	1595	€253,57
JacketsK	1 140 – 1 152 – 1 164 – 1 176	4	1603	6412	€1.019,38
SnowpantsK	2 140 – 2 152 – 2 164 – 2 176	8	283	2264	€359,93
PantsK	-				
PulloversK	6 152 – 6 164 – 4 176	16	55	880	€139,90
DressesjumpsuitsK	-				
ShirtsblousesK	10 152 – 9 164 – 7 176	26	23	598	€95,07
SoftshellsK	1 128 – 2 140 – 2 152 – 2 164 – 1 176	8	10	80	€12,72
Pants2	2 30 – 5 32 – 7 34 – 4 36	18	13	234	€37,20
Swimwear2	5 34 – 13 36 – 21 38 – 14 40 – 7 42 – 4 44	64	22	1408	€223,84
Headwear	-				
Accessoriesother	20 392 – 20 436	40	8	320	€50,87
Belts	-				
Totaal					€9.866,93

6.4 Conclusie

In deze paragraaf volgen achtereenvolgens de conclusies van de uitgewerkte oplossingen. Nu volgt eerst de conclusie over het *crossdocken*. Daarna geef ik de conclusie over het *prepacken*.

Crossdocken

Zoals beschreven in paragraaf 6.3.1 zijn er drie klanten die voldoen aan de eisen om eventueel *crossdock*-klant te worden. In tabel 6.7 staan de aantallen die deze klanten tijdens het seizoen van juni 2017 tot en met december 2017 hebben besteld en in tabel 6.8 staat hoeveel per klant bespaard had kunnen worden in het seizoen van juni 2017 tot en met december 2018 als deze klanten *crossdock*-klanten waren.

Wanneer deze klanten *crossdock* klanten worden, zijn deze bedragen dus een indicatie voor welke bedragen per seizoen bespaard kunnen worden. Dit is gezamenlijk ongeveer 2500 euro per seizoen.

Prepacken

In tabel 6.10 is te zien dat van achttien van de eenentwintig matenreeksen van de verschillende productsoorten combinaties, oftewel *prepacks*, kunnen worden gemaakt.

De kosten die per matenreeks van de verschillende productsoorten bespaard hadden kunnen worden in het seizoen van juni 2017 tot en met december 2017 door te *prepacken* zijn weergegeven in tabel 6.10. De bedragen die bespaard hadden kunnen worden zijn dus een indicatie voor welke bedragen bespaard kunnen worden per seizoen wanneer gebruik wordt gemaakt van deze *prepacks*.

Als alle *prepacks* worden gevormd, zoals weergegeven in tabel 6.10, zou er dus per seizoen ongeveer 10.000 euro bespaard kunnen worden.

7. Conclusie, discussie en aanbevelingen

Dit hoofdstuk betreft de conclusie, discussie en aanbevelingen. In paragraaf één bevindt zich de conclusie per uitgewerkte oplossing. In paragraaf twee bevindt zich de discussie. Hier worden punten besproken die voor beide oplossingen gelden, maar ook individuele punten. Tenslotte volgen de aanbevelingen met een kort implementatieplan in paragraaf drie.

7.1 Conclusies

De twee oplossingen die ik heb uitgewerkt om te kijken hoeveel kosten kunnen worden bespaard, zijn *crossdocken* en *prepacken*. Beide oplossingen dragen bij aan het verminderen van *single unit picken*.

Er zijn drie klanten van klant X die in aanmerking komen om crossdock-klant te worden. Als deze drie klanten crossdock-klanten worden, is de verwachting dat hierdoor ongeveer 2.500 euro per seizoen bespaard kan worden.

In totaal kunnen er van achttien van de eenentwintig matenreeksen van de verschillende productsoorten prepacks worden gemaakt. Als deze prepacks worden gevormd in de hoeveelheden beschreven in tabel 6.10, is de verwachting dat er per seizoen ongeveer 10.000 euro bespaard kan worden.

Dit betekent dat het hoofdprobleem met deze oplossingen niet in zijn geheel kan worden opgelost. De bedragen zijn niet hoog genoeg om aan de besparing, die klant X eist, te voldoen. Deze besparing kan dus bijdragen aan een deel van de complete besparing die behaald moet worden.

7.2 Discussie

Deze paragraaf betreft de discussie. Hier evalueer ik het onderzoek en ga ik dieper in op de conclusie. Deze paragraaf is opgedeeld per oplossing. Eerst volgt een punt dat voor beide oplossingen van toepassing is.

De oplossingen zullen naast dat ze geld opleveren ook geld kosten. Producten van verschillende *SKU's* moeten namelijk in één doos worden gepakt door de fabrikant in plaats van producten van één *SKU*. Het is echter goedkoper om dit door de fabrikant te laten doen in plaats van bij Bleckmann, omdat daar de producten nog niet door een magazijn verspreid zijn. Tevens zijn de lonen lager in de landen waar de producten geproduceerd worden. Het is niet bekend hoeveel deze kosten bedragen, daarom heb ik deze buiten beschouwing gelaten. Deze kosten moeten niet vergeten worden, omdat deze wel degelijk aanwezig zullen zijn.

7.2.1 Crossdocken

Om te bepalen welke klanten in aanmerking komen voor *crossdocken*, heb ik een aantal eisen opgesteld. Eén van deze eisen was dat de klant in het seizoen, dat ik heb geanalyseerd, minstens twee keer moest bestellen. Op deze manier kon gegarandeerd worden dat het niet een klant was die eenmalig een bestelling heeft geplaatst bij klant X. Echter zijn er hoogstwaarschijnlijk vaste klanten die maar één keer hebben besteld, of helemaal niet tijdens het geanalyseerde seizoen, maar die wel veel bestellen. Deze klanten zouden dan ook in aanmerking komen voor *crossdocken*. Om dit te onderzoeken, zou naar data van meerdere seizoenen moeten worden gekeken, om te zien of nog meer klanten in aanmerking komen voor *crossdocken*.

Omgekeerd is het ook mogelijk dat de klanten die volgens mijn onderzoek geschikt zouden zijn voor *crossdocken*, helemaal geen vaste klanten zijn. In dat geval zouden die klanten niet in aanmerking komen voor *crossdocken*.

In het geval dat we aannemen dat de klanten die volgens mijn onderzoek in aanmerking komen voor *crossdocken* wel vaste klanten zijn, kan de beoogde besparing ook afwijken. Het seizoen dat ik heb geanalyseerd is het winterseizoen. Het is mogelijk dat de klanten die in aanmerking komen voor *crossdocken* voornamelijk producten uit de wintercollectie bestellen en niet uit de zomercollectie. In dat geval is de beoogde besparing niet per seizoen, maar per jaar.

Het feit dat de complete data valide zijn, betekent niet dat de data per klant valide zijn. De klanten bestellen gezamenlijk ongeveer evenveel, maar individueel hoeft dat natuurlijk niet het geval te zijn. De klanten die volgens mijn onderzoek in aanmerking komen voor *crossdocken* zouden dus een volgend seizoen minder, hetzelfde of meer producten kunnen bestellen. Wat de beoogde besparing minder, gelijk of groter maakt.

7.2.2 Prepacken

Ik heb de data van het winterseizoen geanalyseerd. De *prepacks* zijn dus ook voor productsoorten die in het winterseizoen worden verkocht. Tijdens het zomerseizoen worden andere producten verkocht en ook dezelfde producten, maar in andere hoeveelheden. Voor het zomerseizoen moet dus apart worden bepaald hoe de *prepacks* eruit moeten komen te zien.

Ook moet rekening worden gehouden met het feit dat de aantallen het hoogste zijn bij de jassen en skibroeken. Skibroeken worden over het algemeen in het zomerseizoen niet verkocht en jassen worden veel minder verkocht. Als hiernaar wordt gekeken, zal de besparing in het zomerseizoen een stuk lager liggen dan in het winterseizoen. In het zomerseizoen worden echter weer andere producten veel verkocht, zoals T-shirts en badmode, dan zouden daarvan waarschijnlijk meer *prepacks* worden verkocht. Deze *prepacks* bevatten wel veel meer producten dan *prepacks* van jassen en skibroeken, dus de aantallen van de jassen en skibroeken zullen waarschijnlijk niet gehaald worden. Er geldt namelijk over het algemeen, hoe groter het aantal in een *prepack*, hoe minder deze wordt verkocht.

De mogelijkheid bestaat dat een *prepack* dat uit het onderzoek is gekomen niet het beste *prepack* is voor een productsoort. Ik heb namelijk niet een lijst gemaakt van alle mogelijke matencombinaties, omdat dit er te veel zijn. Ik heb een lijst gemaakt van de matencombinaties die al door klanten besteld zijn. Daaraan heb ik nog enkele matencombinaties toegevoegd in de verhouding waarin de maten in totaal besteld zijn. Vervolgens heb ik aangenomen dat de beste combinatie onder deze opties zat. Om te checken of dit daadwerkelijk de beste combinatie is, heb ik nog enkele verwante combinaties toegevoegd aan de lijst met combinaties. Uit deze complete lijst met combinaties volgt dus de, volgens mijn onderzoek, beste combinatie.

Zoals beschreven bij de discussie van het *crossdocken*, betekent het feit dat de complete data valide zijn niet dat de data per klant valide zijn. De mogelijkheid bestaat dat de klanten in een ander winterseizoen anders bestellen en dat de *prepacks* niet of minder verkocht worden. Enkele *prepacks* moeten dan dus *gepullt*, *gereplenisht* en *gepickt* worden. Het *replenishen* van *prepacks* zal zelf meer tijd in beslag nemen dan het *replenishen* van dozen met één *SKU* erin. De producten uit *prepacks* moeten namelijk naar verschillende actieve picklocaties, terwijl de producten uit normale dozen maar naar één actieve picklocatie gaan.

In mijn onderzoek heb ik aangenomen dat de dozen die als *full case* met één *SKU* worden verzonden gewoon blijven bestaan. Deze dozen worden in geen enkel geval vervangen door *prepacks*. Ook als een klant een grote hoeveelheid producten van één of meerdere *SKU*'s bestelt, krijgt deze klant dus een *full case* van deze *SKU*'s en geen *prepacks*. Op deze manier hoeven niet onnodig veel *prepacks* te worden gerealiseerd, wat extra geld kost.

Als klant X wel wil dat er altijd *prepacks* worden verkocht als dit mogelijk is, moeten de aantallen voor de *prepacks* opnieuw worden bepaald. Deze aantallen zullen dan hoger liggen. De besparing zal dan ook anders zijn.

7.3 Aanbevelingen

De oplossingen die ik heb uitgewerkt, overlappen elkaar, dus het is niet mogelijk om deze beide toe te passen. Er moet dus een keuze worden gemaakt om één van beide, delen van één van beide of geen van de oplossingen toe te passen.

7.3.1 Crossdocken of prepacken?

Het *prepacken* levert meer op dan het *crossdocken*, dus mijn aanbeveling is om het *prepacken* wel toe te passen en het *crossdocken* niet. Het *prepacken* moet dan niet bij alle matenreeksen van de productsoorten worden toegepast, namelijk niet bij zwembkleding voor volwassenen, broeken voor kinderen, jurken en jumpsuits voor kinderen, hoofddeksels en riemen. Bij deze matenreeksen heb ik namelijk geen geschikte *prepacks* gevonden. Tevens raad ik aan om geen *prepacks* te maken van producten in maar één maat, zodat dus verschillende kleuren in het *prepack* zitten. Vooraf is namelijk niet bekend welke kleur goed zal verkopen, daarom zouden deze *prepacks* uit dezelfde aantallen van verschillende kleuren moeten bestaan. Echter worden maar zeer zelden deze combinaties besteld en als deze combinaties al worden besteld, wordt zelden genoeg besteld om een doos te vullen. Als laatste raad ik aan om ook geen *prepacks* te maken bij jurken en jumpsuits voor volwassenen, omdat dit *prepack* slechts één keer voorkwam in het vorige seizoen.

In de onderstaande tabel staat hoe de *prepacks* samengesteld zouden moeten worden en hoeveel van deze *prepacks* gemaakt zouden moeten worden. De aantallen zijn naar boven afgerond, zodat er geen merkwaardige aantallen meer zijn. Deze enkele *prepacks* zijn ervoor wanneer er meer wordt besteld of wanneer in een volgend seizoen het *prepack* nog eens wordt verkocht.

Tabel 7.1: *Prepacks*

Productsoort	Prepack	Aantal
Boardshorts	7L – 9M – 3S – 5XL – 2XXL	40
FleecesV	4L – 4M – 2S – 2XL	470
JacketsV	L – M – S – XL	6000
PantsV	3L – 8M – 9S – 2XS	50
PulloversV	5L – 5M – 3S – 2 XL	250
ShirtsblousesV	13L – 14M – 6S – 6XL	160
SnowpantsV	2L – 3M – 2S – 1XL	830
SoftshellsV	2L – 2M – 2S – 2XL	50
Gloves	10L – 10M – 5S	20
FleecesK	1 128 – 2 140 – 3 152 – 3 164 – 2 176	150
JacketsK	1 140 – 1 152 – 1 164 – 1 176	1650
SnowpantsK	2 140 – 2 152 – 2 164 – 2 176	290
PulloversK	6 152 – 6 164 – 4 176	60
ShirtsblousesK	10 152 – 9 164 – 7 176	25
SoftshellsK	1 128 – 2 140 – 2 152 – 2 164 – 1 176	10
Pants2	2 30 – 5 32 – 7 34 – 4 36	15
Swimwear2	5 34 – 13 36 – 21 38 – 14 40 – 7 42 – 4 44	25
Accessoriesother	20 392 – 20 436	10

In de bovenstaande tabel staat hoeveel *prepacks* van elk productsoort gemaakt zouden moeten worden, maar niet hoeveel van elk product. Aangezien de producten elk jaar anders zijn, maar de productsoorten niet, is dit van tevoren niet vast te stellen. Deze aantallen kunnen echter wel gebruikt worden. De verhouding waarin producten van een bepaalde productsoort ingekocht worden, kan gebruikt worden om te bepalen hoeveel *prepacks* van elk product moeten komen.

In principe hoeft er maar eenmalig per seizoen bepaald te worden hoe de *prepacks* eruit moeten komen te zien en hoeveel ervan gemaakt moeten worden. Echter kan, nadat de *prepacks* zijn ingevoerd, daadwerkelijk gezien worden hoe goed de *prepacks* verkopen. Aan de hand van deze data kan bepaald worden om de *prepacks* zelf eventueel aan te passen of de aantallen van de *prepacks* aan te passen. Ik raad dan ook aan om deze check regelmatig te doen.

7.3.2 Implementatieplan

Als klant X instemt om de oplossing te implementeren, moeten een aantal activiteiten worden uitgevoerd. In deze paragraaf volgen de activiteiten die stapsgewijs moeten worden uitgevoerd. Tevens beschrijf ik de rol van de mensen bij de verandering.

In mijn onderzoek heb ik bepaald hoe de *prepacks* eruit moeten komen te zien voor het winterseizoen en hoeveel *prepacks* hiervan moeten zijn. Echter moet ook nog bepaald worden hoe de *prepacks* eruit moeten komen te zien voor het zomerseizoen en hoeveel er hiervan moeten zijn. In het zomerseizoen worden namelijk andere producten verkocht, maar ook dezelfde producten, maar dan in andere aantallen. Met behulp van het model dat ik heb gebruikt, kan ook bepaald worden hoe de *prepacks* van het zomerseizoen eruit moeten komen te zien en hoeveel er hiervan moeten zijn. De

verantwoordelijkheid hiervoor ligt bij mijn begeleider. In bijlage negen staat een handleiding over hoe het model gebruikt kan worden, om de *prepacks* voor het zomerseizoen te realiseren.

Op het moment zijn er twee soorten inkomende dozen, namelijk *EDC* dozen en *EU* dozen. *Prepacks* zullen een soort van *EDC* dozen zijn. Deze dozen moeten echter wel herkenbaar zijn. In principe maakt het niet uit waar deze dozen in de bulk komen te staan. De verantwoordelijkheid voor het herkenbaar maken van de *prepacks* ligt bij klant X.

Als *prepacks* worden geïmplementeerd, betekent dit dat er twee soorten *full cases* zijn. *Full cases* met één *SKU* erin en *full cases* met meerdere *SKU*'s erin, ofwel *prepacks*. In mijn onderzoek heb ik aangenomen dat de *full cases* met één *SKU* erin blijven bestaan. Deze worden in geen enkel geval vervangen door *prepacks*. Als een doos moet worden *gepullt*, moet in de volgende volgorde bepaald worden welke doos *gepullt* moet worden:

- *Full case* met één *SKU*;
- *Prepack*;
- Dozen of losse *SKU*'s voor *single unit picken*.

Dit betekent dat, wanneer een klant een grote hoeveelheid producten besteld, deze klant, als het mogelijk is, eerst een *full case* met maar één *SKU* erin krijgt. Als dit niet mogelijk is, of de klant heeft meer besteld dan het aantal producten dat in een *full case* past, dan pas krijgt de klant een *prepack*.

De bovenstaande verandering moet systeemtechnisch worden toegepast, zodat er automatisch op de juiste manier pull-lijsten worden gegenereerd.

Wanneer er *prepacks* worden ingevoerd, verandert er voor de pickers niets. Zei moeten nog steeds picken wat er op het pickticket staat. Voor de pullers verandert er ook niet. Zei moeten nog steeds pullen wat er op de pull-lijst staat.

7.3.3 Aanbeveling dozen in de *ghost*

Ik raad ook aan om een vervolgonderzoek te doen naar de dozen in de *ghost*. Tijdens mijn onderzoek heb ik mij hier niet genoeg in verdiept om tot goede oplossingen te komen. Er waren namelijk geen data bekend en deze zijn ook lastig om te verkrijgen. Data die voor dit onderzoek vastgesteld moeten worden zijn onder andere: het aantal dozen in de *ghost*, locaties van dozen in de *ghost* en extra tijd voor het *picken* door dozen in de *ghost*. Als deze data bepaald zijn, is het wel mogelijk om oplossingen te bedenken en de mogelijke besparing daarvoor te berekenen.

De oplossing inkomende dozen verkleinen in mijn onderzoek was een oplossing die dozen in de *ghost* zou moeten verminderen. Maar aangezien geen data bekend waren over dozen in de *ghost*, kon ik niet berekenen hoeveel het zou opleveren.

Bijlages

Bijlage 1: Systematisch literatuuronderzoek

Keywords: Lean analysis tools, process mapping tools

Zoekterm	Strekking	Zoekdatum	Periode	Aantal resultaten
Zoekprotocol voor Google Scholar				
“lean analysis tools”	Titel of onderwerp	2 mei 2018	1988 – present	29
“lean diagnostic tools”	Titel of onderwerp	2 mei 2018	1988 – present	11
“lean analysis techniques”	Titel of onderwerp	2 mei 2018	1988 – present	11
“lean process analysis tools”	Titel of onderwerp	2 mei 2018	1988 – present	4
“process mapping tools” and “lean”	Titel of onderwerp	2 mei 2018	2010 – present	109
Totaal				167
Dubbelen verwijderen				-6
Selecteren gebaseerd op exclusiecriteria				-115
Verwijderd na scannen tekst (laatste exclusie criterium)				-36
Extra toegevoegd				+2
Uiteindelijk totaal				11

Exclusiecriteria	Reden voor exclusie
Publicaties van voor 1988	Lean-principes kregen pas voor het eerst vorm in 1988.
Publicaties die niet beschikbaar zijn (vaak tegen betaling)	Als de publicatie niet beschikbaar is, kan ik deze gewoon niet gebruiken.
Publicaties die niet geciteerd zijn	Als een publicatie niet geciteerd is, is het vaak een minder goede publicatie. Dit heb ik tevens gedaan om het aantal te beperken.
Publicaties in een andere taal dan Nederlands of Engels	Deze publicaties kan ik niet lezen.
Publicaties die een tool slechts noemen, maar vervolgens niet uitleggen	Voor mijn onderzoek wil ik de tools gebruiken, dus ik moet ook weten hoe ze gebruikt moeten worden.
Inclusiecriteria	Reden voor inclusie
Publicaties die een of meerdere analyse tools noemt, uitlegt en/ of voorbeelden geeft.	Voor de onderzoeksvraag ben ik op zoek naar analyse tools. Ik wil niet alleen weten welke tools er zijn, maar ook hoe ze gebruikt moeten worden.

Inhoud					
Auteur	<i>VSM</i>	<i>Spaghetti diagram</i>	<i>Takttijd berekening</i>	<i>Basistijd-studie</i>	<i>Even-wichts-analyse</i>
(Adams & Graban, 2011)	Het artikel noemt alleen wat je er mee kan bereiken.	Het artikel legt kort uit wat het is en wat er mee bereikt kan worden.			
(Young, 2013)		Het artikel geeft een duidelijke definitie en uitleg, geeft aan wat je er mee kan bereiken en geeft meerdere voorbeelden.			
(Jia, 2010)	Besprekt VSM heel uitgebreid en geeft meerdere voorbeelden.				
(Do, 2016)	Het artikel legt heel uitgebreid uit wat VSM inhoudt, hoe je het moet uitvoeren en geeft meerdere voorbeelden.				
(Delise, 2015)	Het boek legt duidelijk uit wat het is, wat je er mee kan en geeft een beknopt voorbeeld.				
(Wilson, 2010)	Het boek geeft duidelijk aan wat het is, hoe je het moet toepassen, wat je er mee kan en geeft duidelijke voorbeelden.	Het boek geeft duidelijk aan wat het is, hoe je het moet toepassen, wat je er mee kan en geeft duidelijke voorbeelden.	Het boek geeft duidelijk aan wat het is, hoe je het moet toepassen, wat je er mee kan en geeft duidelijke voorbeelden.	Het boek geeft duidelijk aan wat het is, hoe je het moet toepassen, wat je er mee kan en geeft duidelijke voorbeelden.	Het boek geeft duidelijk aan wat het is, hoe je het moet toepassen, wat je er mee kan en geeft duidelijke voorbeelden.
(Cocuzzo & Millard, 2001)	Het artikel geeft aan hoe je het moet			Hier proces tijdlijn genoemd.	

	toepassen en wat je er mee kan.		Het artikel geeft aan wat het is, hoe je het moet toepassen en wat je er mee kan.	
(Singh, Garg, & Sharma, 2010)	Het artikel geeft aan wat het is, wat je er mee kan en geeft hele duidelijke voorbeelden.		Het artikel geeft aan wat het is, hoe je het moet berekenen en geeft voorbeelden.	Hier cycle time vergelijking. Het wordt niet echt uitgelegd, maar wel een voorbeeld gegeven.
(Romero & Chaves, 2011)	Het artikel geeft aan wat het is, wat je er mee kan en noemt verschillende varianten.			
(Irani & Zhou)	Het artikel geeft aan wat VSM is, wat je er mee kan, noemt voordelen en nadelen en geeft voorbeelden.	Het artikel noemt het heel kort en geeft een voorbeeld.	Het artikel geeft heel beknopt aan wat het is en hoe je het berekent.	
(Dinis-Carvalho, José et al, 2015)	Het artikel geeft aan wat het is, wat je er mee kan, hoe je het kan uitbreiden en geeft voorbeelden.		Het artikel noemt het kort en geeft aan hoe je het kan berekenen.	
(Abuthakeer , Mohram, & Mohan Kumar, 2010)	Het artikel geeft aan wat het is, wat je er mee kan, hoe je het moet uitvoeren en geeft meerdere voorbeelden.		Het artikel noemt kort wat het is, hoe je het moet berekenen en geeft een simpel voorbeeld.	

Bijlage 2: Uitleg SKU's

Elk product bij Bleckmann heeft een productcode, ook wel *Stock Keeping Unit (SKU)* genoemd. Deze code zegt iets over de stijl, maat en kleur van een bepaald product. Eén *SKU* is dus een uniek product, in een bepaalde stijl, kleur en maat. Over het algemeen wordt met een stijl een bepaald product bedoeld, ongeacht de maat of kleur. In mijn verslag gebruik ik dan ook het woord product om de stijl aan te duiden. Ik gebruik het woord *SKU* om een product in een bepaalde stijl, maat en kleur aan te duiden.

In de onderstaande afbeelding is het concept *SKU* verder uitgelegd. Elk product waar het woord *SKU* in staat, staat voor een andere *SKU*, geen enkele *SKU* in de afbeelding is hetzelfde.

	1 maat		1 maat	
	1 kleur	1 kleur	1 kleur	1 kleur
1 stijl				
1 stijl				
1 stijl				

Bijlage 3: Berekeningen afgeleid van de productiviteitsanalyse

Activiteit	Aantal stuks	Aantal dozen	Aantal per doos	Tijd	Aantal stuks per uur	Aantal dozen per uur	Tijd per stuk (uur)	Tijd per stuk (sec)	Tijd per doos (uur)	Tijd per doos (sec)	Uren per week	Kosten seizoen	Kosten per stuk
Receiving	1562102	79418	19,67	800,00	1952,63	99,27	0,0005	1,84	0,0101	36,26		15968,00	0,01
Put Away	1534902	79270	19,36	754,25	2035,00	105,10	0,0005	1,77	0,0095	34,25		15054,83	0,01
Pulling	1829201	116981	15,64	2893,00	632,29	40,44	0,0016	5,69	0,0247	89,03		57744,28	0,03
Pulling single	1213749	70934	17,11	1754,23	691,90	40,44	0,0014	5,20	0,0247	89,03		35014,51	0,03
Pulling full case	186305	22359	8,33	552,95	336,93	40,44	0,0030	10,68	0,0247	89,03		11036,87	0,06
Pulling cross dock	429147	23688	18,12	585,82	732,56	40,44	0,0014	4,91	0,0247	89,03		11692,89	0,03
Replenishment	1288017	83735	15,38	3607,25	357,06	23,21	0,0028	10,08	0,0431	155,09		72000,71	0,06
Picking	1402254	68281	20,54	10188,50	137,63	6,70	0,0073	26,16	0,1492	537,17		203362,46	0,15
Pack/ scan	1392750	69601	20,01	821,25	1695,89	84,75	0,0006	2,12	0,0118	42,48		16392,15	0,01
Full case pack/ scan	217354	27535	7,89	254,00	855,72	108,41	0,0012	4,21	0,0092	33,21		5069,84	0,02
Shipping	2086962	118725	17,58	1792,50	1164,27	66,23	0,0009	3,09	0,0151	54,35		35778,30	0,02
Webshop	197617	95562	2,07	5964,50	33,13	16,02	0,0302	108,66	0,0624	224,69		119051,42	0,60
Returns													
.Receiving B2B	191646	126347	1,52	4618,00	41,50	27,36	0,0241	86,75	0,0366	131,58		92175,28	0,48
.Receiving B2C	68896	68201	1,01	2219,00	31,05	30,74	0,0322	115,95	0,0325	117,13		44291,24	0,64
Receiving Returns	260542	194548	1,34	6837,00	38,11	28,46	0,0262	94,47	0,0351	126,51		136466,52	0,52
Put Away Returns	78246	30439	2,57	1242,25	62,99	24,50	0,0159	57,15	0,0408	146,92		24795,31	0,32
Replan Returns	182296	164109	1,11	1889,00	96,50	86,88	0,0104	37,30	0,0115	41,44		37704,44	0,21
VAS	1416323			13097,25	108,14		0,0092	33,29				261421,11	0,18
Checken				1655,00							34,48	33033,80	
Cycle count				1405,50							29,28	28053,78	
Packcasen				1173,00							24,44	23460,00	

Bijlage 4: Excel-handelingen crossdocken

Wanneer alle data in Excel geladen zijn, sorteer ik eerst deze data met behulp van een draaitabel. In de rijen staan de soort klant en de namen van de klanten, in de kolommen staan de verzenddatums. De data in de tabel zijn het aantal verzonden producten per klant per dag.

Ik kijk eerst naar de *crossdock*-bestellingen van de *crossdock*-klanten. Aan de hand van hoe vaak en hoeveel deze klanten bestellen, stel ik eisen op voor potentiële *crossdock*-klanten. Deze eisen zijn niet opgesteld met behulp van literatuur, omdat deze erg verschillen voor bedrijven. Vervolgens analyseer ik welke normale klanten aan deze eisen voldoen. Daarna analyseer ik ook nog of de klanten die aan de opgestelde eisen voldoen, producten bestellen van het huidige seizoen.

Als een normale klant aan al deze eisen voldoet en dus eventueel *crossdock*-klant kan worden, reken ik de mogelijke besparing uit. Om de besparing te bepalen, moet ik eerst weten hoeveel producten in *full cases* en hoeveel *single units* de bestellingen van deze klanten hadden. In de data '*Carton detail by PT*' kan ik per bestelling opzoeken hoeveel producten in *full cases* zitten en hoeveel *single units* zijn *gepickt*. Alle bestellingen van deze klant worden dan als *crossdock* verzonden. Deze besparing reken ik uit door het aantal producten dat de klant gedurende het seizoen heeft besteld te vermenigvuldigen met het verschil in kosten per product van het proces met *single unit picken* of het *full case*-proces en het *crossdock*-proces.

Bijlage 5: Excel-handelingen prepacken

Ik begin met het verzamelen van alle data in Excel. Dit is de data uit het 'Pickticket Status Report Detail' met gegevens over alle producten die zijn besteld. Per SKU die per klant is besteld heb ik het nummer van de bestelling, de stijl, kleur en maat, het aantal dat de klant heeft besteld van de SKU en het gewicht en volume. In een ander bestand staat per SKU de productsoort. Aan elke stijl ken ik een productsoort toe. Vervolgens genereer ik een lijst per stijl, waarin per stijl de productsoort, het gewicht en volume staat. Per product bepaal ik hier ook hoeveel er in een doos past. Hiervoor heb ik de data nodig over wat de vastgestelde maximale gewichten en volumes per doos zijn.

Vervolgens bepaal ik per stijl hoeveel producten er in een doos passen. Deze informatie is vastgesteld bij het *cubing* per stijl. Elke kleur en maat van een stijl hebben dus hetzelfde gewicht en volume gekregen. Eerst bepaal ik voor een PT6 en PT8 hoe veel producten er in een doos passen per stijl gebaseerd op het volume. Vervolgens bepaal ik hoe veel producten er in een doos passen per stijl gebaseerd op het gewicht. Als het aantal producten dat in een doos past gebaseerd op het gewicht lager is dan het aantal producten dat in een doos past gebaseerd op het volume, wordt het aantal producten dat in een doos past gebaseerd op het gewicht het maximale aantal producten per doos. Het maximale gewicht mag namelijk niet worden overschreden.

Aan de hand van de aantallen die in een PT6 en PT8 passen per stijl, bepaal ik het gemiddelde aantal dat in een PT6 en PT8 past per productsoort. Met behulp van de kennis van enkele medewerkers, zijn sommige van deze aantallen aangepast, omdat deze niet realistisch waren. Er waren hier hoogstwaarschijnlijk fouten gemaakt bij het *cubing*. Dit staat dus fout in de database.

De volgende stap is het maken van een draaitabel van alle data. De data is gesorteerd zoals weergegeven in onderstaande afbeelding. Dit is slechts een kleine selectie, de originele data heeft veel meer rijen.

Sum of Ordered QTY				Maat						
Soort product	Stijl	Kleur	PT Nr	L	M	S	XL	XS	XXL	Grand Total
Boardshorts	7P3200	5128	1666201001	29	43	14	23		13	122
			1726130001	5	5	2	4		2	18
			1726143001	5	5	2	3		2	17
			1726185001	1	1		1			3
			1731959001	1	1					2

Met behulp van deze draaitabel stel ik vast welke matenreeksen elke productsoort heeft. In bijlage zes staat een overzicht van de matenreeksen per productsoort.

Vervolgens stel ik met behulp van deze data per maatsoort van de verschillende productsoorten een lijst op met alle combinaties die besteld zijn door klanten. Dit doe ik op de volgende manier. Ik kopieer de aantallen per bestelling met de bijbehorende maten. Met de &-functie in Excel plak ik de aantallen per bestelling met een streepje ertussen aan elkaar vast. Van deze lijst maak ik opnieuw een draaitabel. Op de rijen plaats ik de aan elkaar gekoppelde matencombinaties. Dan wordt dus elke matencombinatie nog maar één keer weergegeven. De matencombinaties tel ik op dit moment nog niet, dit komt later. De lijst van matencombinaties kopieer ik weer uit de draaitabel en vervolgens scheid ik deze weer door gebruik te maken van de tekst-naar-kolommen-functie.

Aan deze lijst met matencombinaties voeg ik nog enkele matencombinaties toe. Dit doe ik met behulp van een macro gemaakt in Excel Visual Basic for Applications (VBA). In bijlage zeven is deze macro met uitleg voor één van de productsoorten te vinden. Wat deze macro doet is kijken naar wat de percentages

producten zijn van de maten op zich ten opzichte van alle producten die van de betreffende productsoort zijn besteld. Deze percentages worden vermenigvuldigd met de aantallen die in een doos passen, om zo tot meer combinaties te komen. De aantallen die in een doos passen zijn terug te vinden in tabel 5.9, omdat dit niet te exacte aantallen zijn maar gemiddeldes, heb ik aangenomen dat bij deze aantallen nog tien procent extra past en ook tien procent minder.

Vervolgens bepaal ik welke combinatie de beste is, met behulp van een andere macro. In bijlage acht is deze macro met uitleg voor één van de productsoorten te vinden. Wat deze macro doet is per productsoort tellen hoe vaak elke combinatie voorkomt. Stel dat een bepaalde combinatie 1 S, 1 M en 1 L is. De macro telt dan hoe vaak deze combinatie precies voorkomt, maar telt de combinatie ook twee keer bij een bestelling van 2 S, 2 M en 2 L en telt de combinatie ook wanneer deze niet precies voorkomt, de combinatie wordt bijvoorbeeld twee keer geteld bij een bestelling van 2 S, 5 M en 4 L. De macro houdt hierbij rekening met hoeveel producten er op het moment al in een volle doos passen. Als dit aantal voor een bepaalde maat wordt overschreden, wordt dit er eerst afgehaald, omdat deze producten dus al als volle doos wordt verzonden. Voor de aantallen die op het moment al in volle dozen worden verzonden, ben ik uitgegaan van de aantallen die in een PT8 passen, weergegeven in tabel 5.8. De binnenkomende dozen hebben namelijk over het algemeen het formaat van een PT8.

De macro telt ook hoeveel producten er in een bepaalde combinatie zitten. Samen met de informatie over hoe vaak een combinatie voorkomt, geeft dit aan hoeveel producten er in totaal in deze combinatie zitten. Als laatste laat de macro zien welke combinaties het juiste aantal producten bevat, rekening houdend met hoeveel producten er in een doos passen, door deze een kleur te geven. Tevens laat de macro zien welke van deze combinaties de meeste producten in totaal bevat en in principe dus de beste combinatie is.

Naast dat de macro bepaald welke combinatie de beste is, berekend deze ook nog extra combinaties. Deze combinaties worden op dezelfde manier bepaald als de vorige extra combinaties die zijn toegevoegd. Hier wordt alleen ook rekening gehouden met producten die al in volle dozen worden verzonden, deze producten zijn weggelaten uit de verhoudingen om de combinaties te bepalen.

De nieuwe combinaties voeg ik toe aan de andere combinaties en ik run de macro opnieuw. Vervolgens kijk ik welke combinatie de beste is, en dus de meest producten in totaal bevat. Om te checken of dit daadwerkelijk de beste combinatie is, voeg ik nog enkele verwante combinaties hiervan aan de lijst met combinaties toe. Nog een laatste keer run in de macro en bepaal vervolgens wat de uiteindelijke beste combinatie is.

Bijlage 6: Matenreeksen

Backpacks	0	Boardshorts	L	Dresses & Jumpsuits	L	Fleeces	104	Pants	104	Pants	25	Swimwear	32	Headwear	LXL	Accessories other	392	Belts	85
			M		M		116		116		26		34		SM		436		95
Bags other	0		S		S		128		128		27		36						105
			XL		XL		140		140		28		38						
Belts	0		XS		XS		152		152		29		40						
			XXL				164		164		30		42						
Scarves	0			Swimwear	L		170		176		31		44						
		Fleeces	L		M		176				32								
Wallets	0		M		S			Pullovers	104		33								
			S		XL	Jackets	104		116		34								
Jewelry	0		XL		XS		116		128		36								
			XS				128		140		38								
Gloves	0		XXL	Gloves	L		140		152										
					M		152		164										
Headwear	0	Jackets	L		S		164		176										
			M		XL		170												
			S		XS		176	Dresses & Jumpsuits	104										
			XL						116										
			XS	Fullsuits	L	Snow pants	104		128										
			XXL		M		116		140										
					S		128		152										
		Pants	L		XL		140		164										
			M		XS		152		176										
			S				164												
			XL				170	Shirts/blouses	104										
			XS				176		116										
			XXL						128										
									140										
		Pullovers	L						152										
			M						164										
			S						176										
			XL																
			XS					Softshells	104										
			XXL						116										
									128										
		Shirts/blouses	L						140										
			M						152										
			S						164										
			XL						176										
			XS																
			XXL																
		Snow pants	L																
			M																
			S																
			XL																
			XS																
			XXL																
		Softshells	L																
			M																
			S																
			XL																
			XS																
			XXL																

Bijlage 7: Macro combinaties toevoegen

```
Sub CombinatiesToevoegen()  
  
    'De betreffende werkbladen een naam geven  
    Dim Accessoiresother As Worksheet  
    Dim PT As Worksheet  
  
    Set Accessoiresother = ThisWorkbook.Sheets("Accessoriesother")  
    Set PT = ThisWorkbook.Sheets("PT")  
  
    'De kolomindex van de eerste en laatste kolom gevuld met data in de draaitabel  
    EersteKolom = 5  
    LaatsteKolom = 6  
  
    'Het aantal verschillende maten van de productsoort  
    Aantal = 2  
  
    'De grenzen voor hoeveel producten er in een doos passen  
    'PP1 is de ondergrens voor de kleine doos en PP2 is de bovengrens voor de kleine doos  
    'PP3 is de ondergrens voor de grote doos en PP4 is de bovengrens voor de grote doos  
    PP1 = 35  
    PP2 = 43  
    PP3 = 74  
    PP4 = 90  
  
    'Extra combinaties maken die in een kleine doos passen  
    For d = PP1 To PP2  
  
        'Bepalen hoeveel regels met combinaties er al zijn  
  
        v = Accessoiresother.Range("A" & Rows.Count).End(xlUp).Row  
  
        'Loopen over alle maten van de productsoort  
        For B = 1 To Aantal  
  
            'Aan de hand van het percentage van een maat bepalen hoeveel producten er in een doos passen  
            'Het totale aantal van een maat delen door het totale aantal producten van de productcategorie maal het aantal in de doos  
            'Het aantal afronden, er zijn namelijk alleen maar hele producten  
            L = PT.Cells(PT.Range("E" & Rows.Count).End(xlUp).Row, EersteKolom + B - 1) / _  
                PT.Cells(PT.Range("E" & Rows.Count).End(xlUp).Row, LaatsteKolom + 1) * d  
            Accessoiresother.Cells(v + 1, B) = Application.WorksheetFunction.Round(L, 0)  
  
            'Nullen uit de cellen weghalen, de code voor het tellen van de combinaties werkt namelijk niet met nullen, maar met lege cellen  
            If Accessoiresother.Cells(v + 1, B) = 0 Then  
                Accessoiresother.Cells(v + 1, B) = ""  
            End If  
  
            Next B  
  
        Next d  
  
        'Extra combinaties maken die in een grote doos passen  
        For d = PP3 To PP4  
  
            'Bepalen hoeveel regels met combinaties er al zijn  
            v = Accessoiresother.Range("A" & Rows.Count).End(xlUp).Row  
  
            'Loopen over alle maten van de productsoort  
            For B = 1 To Aantal  
  
                'Aan de hand van het percentage van een maat bepalen hoeveel producten er in een doos passen  
                'Het totale aantal van een maat delen door het totale aantal producten van de productcategorie maal het aantal in de doos  
                'Het aantal afronden, er zijn namelijk alleen maar hele producten  
                L = PT.Cells(PT.Range("E" & Rows.Count).End(xlUp).Row, EersteKolom + B - 1) / _  
                    PT.Cells(PT.Range("E" & Rows.Count).End(xlUp).Row, LaatsteKolom + 1) * d  
                Accessoiresother.Cells(v + 1, B) = Application.WorksheetFunction.Round(L, 0)  
  
                'Nullen uit de cellen weghalen, de code voor het tellen van de combinaties werkt namelijk niet met nullen, maar met lege cellen  
                If Accessoiresother.Cells(v + 1, B) = 0 Then  
                    Accessoiresother.Cells(v + 1, B) = ""  
                End If  
  
                Next B  
  
            Next d  
  
        Next d  
  
    End Sub
```


Bijlage 8: Macro beste combinatie bepalen

```
Sub Boardshorts()  
  
'De betreffende werkbladen een naam geven  
Dim Boardshorts As Worksheet  
Dim PT As Worksheet  
  
Set Boardshorts = ThisWorkbook.Sheets("Boardshorts")  
Set PT = ThisWorkbook.Sheets("PT")  
  
'De juiste data in de draaitabel zichtbaar maken  
With PT.PivotTables("PivotTable2").PivotFields("Soort product")  
    .PivotItems("Boardshorts").Visible = True  
    .PivotItems("Accessories other").Visible = False  
    .PivotItems("Backpacks").Visible = False  
    .PivotItems("Bags other").Visible = False  
    .PivotItems("Belts").Visible = False  
    .PivotItems("Jackets").Visible = False  
    .PivotItems("Dresses & Jumpsuits").Visible = False  
    .PivotItems("Fleeces").Visible = False  
    .PivotItems("Fullsuits").Visible = False  
    .PivotItems("Gloves").Visible = False  
    .PivotItems("Headwear").Visible = False  
    .PivotItems("Jewelry").Visible = False  
    .PivotItems("Pants").Visible = False  
    .PivotItems("Pullovers").Visible = False  
    .PivotItems("Scarves").Visible = False  
    .PivotItems("Shirts/blouses").Visible = False  
    .PivotItems("Snow pants").Visible = False  
    .PivotItems("Softshells").Visible = False  
    .PivotItems("Swimwear").Visible = False  
  
End With  
  
With PT.PivotTables("PivotTable2").PivotFields("Maat")  
    .PivotItems("L").Visible = True  
    .PivotItems("M").Visible = True  
    .PivotItems("S").Visible = True  
    .PivotItems("XL").Visible = True  
    .PivotItems("XS").Visible = True  
    .PivotItems("XXL").Visible = True  
    .PivotItems("0").Visible = False  
    .PivotItems("104").Visible = False  
    .PivotItems("116").Visible = False  
    .PivotItems("128").Visible = False  
    .PivotItems("140").Visible = False  
    .PivotItems("152").Visible = False  
    .PivotItems("164").Visible = False  
    .PivotItems("170").Visible = False  
    .PivotItems("176").Visible = False  
    .PivotItems("25").Visible = False  
    .PivotItems("26").Visible = False  
    .PivotItems("27").Visible = False  
    .PivotItems("28").Visible = False  
    .PivotItems("29").Visible = False  
    .PivotItems("30").Visible = False  
    .PivotItems("31").Visible = False  
    .PivotItems("32").Visible = False  
    .PivotItems("33").Visible = False  
    .PivotItems("34").Visible = False  
    .PivotItems("36").Visible = False  
  
    .PivotItems("38").Visible = False  
    .PivotItems("40").Visible = False  
    .PivotItems("42").Visible = False  
    .PivotItems("44").Visible = False  
    .PivotItems("LXL").Visible = False  
    .PivotItems("SM").Visible = False  
    .PivotItems("392").Visible = False  
    .PivotItems("436").Visible = False  
    .PivotItems("85").Visible = False  
    .PivotItems("95").Visible = False  
    .PivotItems("105").Visible = False  
  
End With  
  
'De kolommen waar data in komt eerst leeg en wit maken  
Boardshorts.Range("J:J,K:K,L:L,N:N,O:O,P:P") = ""  
Boardshorts.Range("J:J,K:K,L:L,N:N,O:O,P:P").Interior.ColorIndex = 0  
  
'Titels aan de kolommen toekennen  
Boardshorts.Cells(1, 1) = "Boardshorts"  
Boardshorts.Cells(1, 10) = "Aantal In Prepack"  
Boardshorts.Cells(1, 11) = "Aantal Prepacks"  
Boardshorts.Cells(1, 12) = "Aantal Producten in Prepacks"  
  
'Het aantal producten dat nu in een volle doos zitten bij binnenkomst  
FC = 58
```

```

'De kolomindexen die aangeven waar de data staat in de draaitabel over de aantallen die besteld zijn
Kolom1 = 5
Kolom2 = 6
Kolom3 = 7
Kolom4 = 8
Kolom5 = 9
Kolom6 = 10

'Het aantal verschillende maten van de productsoort
Aantal = 6

'De grenzen voor hoeveel producten er in een doos passen
'PP1 is de ondergrens voor de kleine doos en PP2 is de bovengrens voor de kleine doos
'PP3 is de ondergrens voor de grote doos en PP4 is de bovengrens voor de grote doos
PP1 = 25
PP2 = 31
PP3 = 52
PP4 = 64

'Tellen hoeveel producten elke combinatie heeft
For p = 3 To Boardshorts.Range("D" & Rows.Count).End(xlUp).Row
    Boardshorts.Cells(p, 10) = Application.WorksheetFunction.Sum(Boardshorts.Cells(p, 1), _
        Boardshorts.Cells(p, 2), Boardshorts.Cells(p, 3), Boardshorts.Cells(p, 4), Boardshorts.Cells(p, 5), _
        Boardshorts.Cells(p, 6), Boardshorts.Cells(p, 7), Boardshorts.Cells(p, 8))
Next p

'Loop om te bepalen hoe vaak een combinatie voorkomt
'Loopen over alle rijen van het bestand met de combinaties
For x = 3 To Boardshorts.Range("D" & Rows.Count).End(xlUp).Row

    'Loopen over alle rijen van het bestand met de draaitabel met alle data
    For y = 3 To PT.Range("D" & Rows.Count).End(xlUp).Row

        'Eis voor de loop: Het aantal per maat van de combinatie moet hoger of gelijk zijn aan _
        'het aantal per maat van de bestelling min eventueel al volle dozen van een maat
        If PT.Cells(y, Kolom1) Mod FC >= Boardshorts.Cells(x, 1) And _
            PT.Cells(y, Kolom2) Mod FC >= Boardshorts.Cells(x, 2) And _
            PT.Cells(y, Kolom3) Mod FC >= Boardshorts.Cells(x, 3) And _
            PT.Cells(y, Kolom4) Mod FC >= Boardshorts.Cells(x, 4) And _
            PT.Cells(y, Kolom5) Mod FC >= Boardshorts.Cells(x, 5) And _
            PT.Cells(y, Kolom6) Mod FC >= Boardshorts.Cells(x, 6) Then

            r = 1000000

            'Loopen over alle maten
            For t = 1 To Aantal

                'Als een maat niet voorkomt bij een combinatie wordt deze overgeslagen
                'Bepalen per maat hoe vaak de combinatie in een bestelling past, de full cases niet meegenomen
                'Dit aantal wordt telkens vergeleken met de waarde van de maat in de vorige kolom, _
                'hier wordt het minimum genomen, zodat de hele combinatie een bepaald aantal keer in de bestelling past
                If IsEmpty(Boardshorts.Cells(x, t).Value) = False Then
                    r = Application.WorksheetFunction.Min(((PT.Cells(y, Kolom1 - 1 + t) Mod FC) - _
                        ((PT.Cells(y, Kolom1 - 1 + t) Mod FC) Mod Boardshorts.Cells(x, t))) / Boardshorts.Cells(x, t), r)
                End If

            Next t

            'Het uiteindelijk aantal keer dat combinatie in de bestelling past, wordt weggeschreven in kolom 11, _
            'voor elke bestelling wordt dit bij elkaar opgeteld
            Boardshorts.Cells(x, 11) = Boardshorts.Cells(x, 11) + r

        End If

    Next y

    'Het totale aantal producten dat in de combinatie past wordt weggeschreven in kolom 12
    Boardshorts.Cells(x, 12) = Boardshorts.Cells(x, 11) * Boardshorts.Cells(x, 10)

Next x

s = 0

'De eerste combinaties van de lijst zijn de combinaties die slechts één product bevatten. Elke maat komt hier een keer voor
'Het totaal aantal producten wordt hier berekend, min de volle dozen die worden verzonden
For h = 1 To Aantal
    s = s + Boardshorts.Cells(h + 2, 11)
Next h

Boardshorts.Range("O3") = s

'Extra combinaties toevoegen, waarbij producten die in volle dozen worden verzonden zijn weggelaten
For k = 1 To Aantal

    'Loopen over het aantal dat in een volle doos moet zitten
    For i = PP1 To PP2

        'Het totale aantal van een maat delen door het totale aantal producten van de productcategorie maal het aantal in de doos
        'Het aantal afronden, er zijn namelijk alleen maar hele producten
        m = Boardshorts.Cells(k + 2, 11) / Boardshorts.Range("O3") * i
        Boardshorts.Cells(2 + k, 16 + i - PP1) = Application.WorksheetFunction.Round(m, 0)
    Next i
Next k

```

```

'Cellen met een nul leegmaken, omdat de code niet met nullen, maar met lege cellen werkt
If Boardshorts.Cells(2 + k, 16 + i - PP1) = 0 Then
    Boardshorts.Cells(2 + k, 16 + i - PP1) = ""
End If

Next i

'Loopen over het aantal dat in een volle doos moet zitten
For J = PP3 To PP4

    'Het totale aantal van een maat delen door het totale aantal producten van de productcategorie maal het aantal in de doos
    'Het aantal afronden, er zijn namelijk alleen maar hele producten
    f = Boardshorts.Cells(k + 2, 11) / Boardshorts.Range("O3") * J
    Boardshorts.Cells(2 + k, 16 + i - PP1 + J - PP3) = Application.WorksheetFunction.Round(f, 0)

    'Cellen met een nul leegmaken, omdat de code niet met nullen, maar met lege cellen werkt
    If Boardshorts.Cells(2 + k, 16 + i - PP1 + J - PP3) = 0 Then
        Boardshorts.Cells(2 + k, 16 + i - PP1 + J - PP3) = ""
    End If

Next J

Next k

Ab = 2
'Bepalen welke combinatie de meeste producten bevat in totaal
For c = 3 To Boardshorts.Range("J" & Rows.Count).End(xlUp).Row

    'Het aantal producten in de combinatie moet voldoen aan de eisen voor het aantal producten dat in een doos past
    If Boardshorts.Cells(c, 10) >= PP1 And Boardshorts.Cells(c, 10) <= PP2 Or _
    Boardshorts.Cells(c, 10) >= PP3 And Boardshorts.Cells(c, 10) <= PP4 Then

        'Cellen die aan de eis voldoen een kleur geven
        Boardshorts.Cells(c, 10).Interior.ColorIndex = 45

        'Voor alle combinaties die aan de eis voor het aantal producten dat in een doos past voldoen, _
        'vaststellen welke combinatie de meeste producten bevat in totaal
        'Dit wordt gedaan door de cel telkens te vergelijken met de vorige die aan de eis voldeed
        If Boardshorts.Cells(c, 12) > Boardshorts.Cells(Ab, 12) Then

            'De cel met het hoogste aantal producten een kleur geven en de cel die daarvoor het hoogste was weer wit maken
            Boardshorts.Cells(c, 12).Interior.ColorIndex = 45
            Boardshorts.Cells(Ab, 12).Interior.ColorIndex = 0

            Ab = c

        End If

    End If

Next c

End Sub

```

Bijlage 9: Handleiding prepacks bepalen

Deel 1: De juiste data verzamelen en genereren

- Verzamel de data van één of meerdere dezelfde seizoenen uit verschillende jaren. Per product moet hierin staan: het pickticketnummer, het soort bestelling, de stijl, de kleur, de maat, het aantal verzonden producten, het gewicht en volume van het product en het soort product.
- Bepaal per productsoort hoeveel producten er in een PT6 en PT8 passen. Dit kan worden bepaald aan de hand van de gewichten en volumes van de producten en de informatie over hoeveel gewicht en volume er in een doos kan. Hier moet het gemiddelde worden genomen van alle producten van een productsoort om het per productsoort te bepalen.
- Maak een draaitabel van de complete dataset. In deze draaitabel moet worden gemaakt zoals weergegeven in het figuur in bijlage vijf. Op de rijen komen de soorten producten, de stijlen, de kleuren en de pickticketnummers. Op de kolommen komen de maten. De waardes in de tabel zijn de sommen van de verzonden producten. Dit werkblad moet PT heten. Subtotalen moeten worden uitgeschakeld en de draaitabel moet in tabelvorm.
- Stel matenreeksen op van de productsoorten. Met behulp van de draaitabel kan per productsoort bepaald worden in welke maten de producten voorkomen.
- Maak op aparte sheets lijsten per matenreeks van de mogelijke *prepacks*. Om de meest optimale prepacks te vinden, kan een lijst worden gemaakt van alle combinaties die besteld zijn. In bijlage vijf is beschreven hoe dit gedaan kan worden. Hieraan kunnen tevens extra combinaties worden toegevoegd.

Deel 2: Codes aanpassen

Combinaties toevoegen (eventueel)

- De juiste data in de draaitabel zichtbaar maken (handmatig).
- Naam van het werkblad veranderen (in de hele code).
- De kolomindexen van de eerste en laatste kolom gevuld met data in de draaitabel aanpassen. Hier moeten alleen de kolomindexen van de kolommen met data over de maten worden meegenomen.
- Het aantal verschillende maten van de productsoort aanpassen.
- De grenzen voor hoeveel producten er in een doos passen aanpassen.
- Bepalen in welke kolom, uit het werkblad met de mogelijke prepacks, de laatst gevulde rij staat. Dit eventueel aanpassen bij het tellen van de rijen in het werkblad met de mogelijke prepacks (2x).
- Nadat de macro heeft gerund, de gevonden *prepacks* onder de andere mogelijke *prepacks* plakken.

Het beste *prepack* bepalen

- Naam van het werkblad veranderen (in de hele code).
- De juiste data zichtbaar maken met behulp van de code.
- De titel van de eerste kolom veranderen naar de juiste productsoort en eventueel matenreeks.
- Het aantal, dat in een *full case* past, aanpassen.
- De kolomindexen van de kolommen gevuld met data in de draaitabel aanpassen. Hier moeten alleen de kolomindexen van de kolommen met data over de maten worden meegenomen.

- Het aantal verschillende maten van de productsoort aanpassen.
- De grenzen voor hoeveel producten er in een doos passen aanpassen.
- Bepalen in welke kolom, uit het werkblad met de mogelijke prepacks, de laatst gevulde rij staat. Dit eventueel aanpassen bij het tellen van de rijen in het werkblad met de mogelijke prepacks (2x).
- Het aantal eisen voor de loop aanpassen, als het aantal verschillende maten anders is. De eis blijft voor elke kolom (maat) hetzelfde.

Referenties

- Abuthakeer, S., Mohram, P., & Mohan Kumar, G. (2010, December). Activity Based Costing Value Stream Mapping. *International Journal of Lean Thinking*, 1(2).
- Adams, J., & Graban, M. (2011). CMCD's Lab Draws on Academics, Automakers, and Therapists to Realize Its Own Vision of Excellence. *Wiley Periodicals*, 14-18.
- Charron, R., Harrington, H. J., Voehl, F., & Wiggin, H. (2015). *The Lean Management Systems Handbook*. Boca Raton: Taylor & Francis Group.
- Cocuzzo, D. L., & Millard, B. W. (2001). The Application of System Engineering Methodologies in Support of the Lean Enterprise Transformation. *Massachusetts Institute of Technology*, 38-45.
- Delise, D. R. (2015). *Executing Lean Improvements*. Milwaukee: Lynelle Korte.
- Dinis-Carvalho, José et al. (2015). Process Mapping Improvement: Extending Value Stream Maps with Waste Identification Diagrams. *University of Minho*.
- Do, H. (2016). A new Lean accounting system for a small Nordic IT company. 21-33.
- Heerkens, H., & Winden, A. v. (2012). *Geen Probleem*. Nieuwegein: Van Winden Communicatie.
- Irani, S. A., & Zhou, J. (sd). Value Stream Mapping of a Complete Product. *The Ohio State University*.
- Jia, Y. (2010). SimLean: A Reference Framework for Embedding Simulation in Lean Projects. *Sheffield Hallam University*.
- Martin, K. (2010, Juli 6). *Slideshare*. Opgehaald van Value stream mapping for non manufacturing environments: <https://www.slideshare.net/AMEConnect/value-stream-mapping-for-non-manufacturingmartinreplacement>
- Melton, T. (2005). The Benefits of Lean Manufacturing: What Lean Thinking has to Offer the Process Industries. *Trans IChemE*, 662-673.
- Romero, L., & Chaves, Z. I. (2011). Use of Value Mapping Tools for Manufacturing Systems Redesign.
- Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2014). *The Handbook of Logistics and Distribution Management* (5 ed.). Londen: Kogan Page Limited.
- Singh, B., Garg, S. K., & Sharma, S. K. (2010). Value stream mapping: literature review and implications for Indian industry. *Springer-Verlag*.
- Wilson, L. (2010). *How to Implement Lean Manufacturing*. McGraw-Hill Companies.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation* (1 ed.). New York: Simon & Schuster.
- Young, D. D. (2013). Applying Lean Tools and 5S Method at Company RBC. *MS Operations and Supply Management*, 11-46.