

Afstudeerscriptie

Verkorten van de doorlooptijd door beschikbare grijpvoorraden

Waar orderverzamelaars de sleutel zijn



Door:	T.M.H. Pham
Onderwijsinstelling:	HZ University of Applied Sciences
Opleiding:	Logistics Engineering
Studieonderdeel:	CU11113 – Afstuderen
Begeleidend docent:	T.P.M. van Rooij
Stagebegeleider:	P.J.J. de Winter
Plaats en datum:	Amsterdam, 22 juni 2016
Versie:	3.0

Afstudeerscriptie

Verkorten van de doorlooptijd door beschikbare grijpvoorraden

Waar orderverzamelaars de sleutel zijn

Auteur:	T.M.H. Pham, 00064782
Onderzoek in opdracht van:	Bike Butler BV, afdeling logistiek H.J.E. Wenckebachweg 161 1096 AM, Amsterdam +31 (0)20 779 35 67
Onderwijsinstelling:	Hogeschool Zeeland University of Applied Sciences Edisonweg 4 4382 NW, Vlissingen +31 (0)118 489 417
Opleiding:	Logistics Engineering
Studieonderdeel:	CU11113 – Afstuderen
Stageperiode en studiejaar:	Semester 8 – 2015/2016
Begeleidend docent:	T.P.M. van Rooij
Stagebegeleider:	P.J.J. de Winter
Plaats en datum van uitgave:	Amsterdam, 22 juni 2016
Plaats en datum van voltooiing:	Amsterdam, 22 juni 2016
Versienummer:	3.0

Voorwoord

"Measured in time and money - order picking is without doubt the most costly activity in a typical warehouse. It is also the activity that plays the biggest role for customer satisfaction with the warehouse – and in the final analysis the entire supply chain." - Professor René de Koster

Voor u ligt mijn afstudeerscriptie, voltooid in opdracht van Bike Butler BV te Amsterdam, waar ik de afgelopen vijf maanden aan heb gewerkt. Dit is een wetenschappelijk afstudeeronderzoek in de eindfase van mijn studie om aan te kunnen tonen dat ik in de afgelopen vier studiejaar, aan de HZ University of Applied Sciences, genoeg kennis en ervaringen heb verworven om het logistieke beroepenveld op te gaan.

Ik heb deze eindfase van mijn studie in de vorm van een afstudeerstage als een zware, maar leerzame periode ervaren. Tijdens mijn stageperiode heb ik naast mijn onderzoek ook veel ervaring mogen opdoen op operationeel gebied waardoor ik ook de belangrijkste competenties heb kunnen verwerven in de laatste periode van mijn studie. Dit heeft in zekere mate, zonder enige nadelige bedoelingen, ook invloed gehad op mijn afstudeeronderzoek. Ondanks een gebrek aan tijd is het mij toch gelukt om een redelijk afgeronde scriptie op te leveren. De opdracht om uiteindelijk een gedegen onderzoeksrapport op te leveren die aan de huidige HBO eisen voldoet, was voor mij toch wel een ingewikkelde taak.

Ik wens van deze gelegenheid gebruik te maken om mijn welgemeende dank te betuigen aan mensen die hebben geholpen bij de totstandkoming van dit onderzoeksrapport. Allereerst wil ik mijn stagebegeleider, Ted van Rooij, bedanken voor zijn begeleiding vanuit de onderwijsinstelling tijdens mijn stageperiode. Heel erg bedankt voor uw hulp en aansturing met betrekking tot het onderzoek, maar ook buiten het onderzoek om. Zonder uw communicatie en feedback zou het mij niet lukken om dit onderzoek naar behoren te voltooien.

Daarnaast wil ik mijn stagebegeleider, Paul de Winter, bedanken voor zijn begeleiding en steun vanuit het stagebedrijf. Door de flexibiliteit en mate van verantwoordelijkheid die ik tijdens mijn onderzoek heb gekregen, heb ik het onderzoek zelfstandig op mijn eigen manier kunnen uitvoeren en voltooien. Bedankt voor het beantwoorden van al mijn lastige vragen en voor het verstrekken van de nodige informatie.

Ten slotte wil ik graag alle medewerkers van Bike Butler BV bedanken met in het bijzonder mijn medestagiaires Alessia van Zwolle en Geert van Deurssen. Ik ben hun dankbaar voor de gezellige periode, maar ik ben vooral dankbaar voor al hun hulp, geduld en getoonde inzet tijdens het onderzoek. Ook zij hebben een steentje bijgedragen aan dit onderzoeksrapport.

Amsterdam, 10 juni 2016

T.M.H. Pham

Management samenvatting

In het kader van de afstudeerstage voor de opleiding Logistics Engineering, wordt een onderzoek uitgevoerd ten behoeve van Bike Butler BV. De kernactiviteiten betreffen het opslaan, distribueren, ontwikkelen en produceren van unieke fietsonderdelen en -accessoires.

Dit onderzoek wordt uitgevoerd naar aanleiding van ongestructureerde werkwijze van verschillende magazijnactiviteiten waarbij de volgende onderzoeksvraag centraal wordt gesteld:

“Hoe kan het logistieke proces vanaf de ontvangst van goederen tot aan het bijvullen van de pick locaties zo worden verbeterd dat orderverzamelaars van Bike Butler BV tijdens het orderpicken 100% verzekerd zijn van beschikbare grijpvoorraad?”

Hierbij zijn deelvragen opgesteld die zijn geanalyseerd en uitgewerkt waarna een antwoord kan worden gegeven op de hoofdvraag. Dit is gedaan met behulp van verschillende onderzoeksmethoden, erkende literatuur, interne bedrijfsgegevens, eigen kennis en observaties.

Het doel van dit onderzoek is het verbeteren van de stroom van inkomende goederen tot het bijvullen van de grijpvoorraad. Hiermee wordt gestreefd naar een reductie aan onnodige logistieke kosten en fouten, een kortere doorlooptijd en het gemak voor medewerkers aan een vloeiende workflow.

Uit onderzoek is gebleken dat er in de huidige situatie een te lange doorlooptijd is. In de doorlooptijd kan tijd worden bespaard: de huidige gemiddelde picktijd per producteenheid bedraagt namelijk 1 minuut en 36 seconden. Terwijl de norm is gesteld op een gemiddelde picktijd van 54 seconden per producteenheid. Daarnaast draagt ook de huidige gemiddelde checktijd van 11 seconden per producteenheid bij aan een langere doorlooptijd. Ten slotte wordt deze tijd nog eens extra vertraagd door de huidige foutmarge van 18,12 procent.

De oorzaken die hiervan tijdens het onderzoek zijn geconstateerd betreffen: geen structuur in de processen, geen overzicht in bulklocaties, lege picklocaties tijdens het verzamelen van orders, geen volledig gebruik van handheld picken, en geen goede aansturing en begeleiding voor de werknemers. Door de doorlooptijd te verkorten kan een besparing van 4511 uur, 21 minuten en 36 seconden in tijd en €48.723,60 in geld per jaar worden gerealiseerd.

Om de doorlooptijd te verkorten moeten bovenstaande problemen worden aangepakt door:

- Gebruik te maken van KPI's om prestaties te kunnen analyseren en monitoren;
- Medewerkers aan te sturen en te begeleiden met behulp van een personal coach;
- Een nieuwe productindeling in het magazijn gebaseerd op de omloopsnelheid in combinatie met de grootte van het op te slaan product waarbij in de picklocatie het maximale aantal product afnemen per week kan worden opgeslagen (op basis van één keer per week bijvullen);
- De productindeling in het magazijn per bepaalde tijdsperiode opnieuw te bepalen en dus van het voorraadbeheer een continu proces te maken;
- Taken en verantwoordelijkheden vast te leggen in een verantwoordelijkheidsschema;
- Handheld picken volledig te implementeren en handhelds aan te schaffen;
- Zo snel mogelijk gebruik te maken van een avondploeg voor het aanvullen van grijpvoorraad;
- Willekeurige bulklocaties bij te houden in een Excel sheet om aan de hand van deze sheet effectief bij te kunnen vullen.

Indien bovengenoemde punten bewerkstelligd kunnen worden, kan de doelstelling worden behaald. Door deze aanbevelingen voor verbeteringen te implementeren kan de doorlooptijd worden verkort en kunnen orderverzamelaars tijdens het orderpicken altijd worden voorzien van grijpvoorraad. Om de oplossingspunten daadwerkelijk te kunnen uitvoeren is in de toekomst een vervolgonderzoek benodigd.

Executive summary

In context of the bachelor thesis for the program of Logistics Engineering, a research proposal will be conducted for Bike Butler BV. The core activities of this company include the storage, distribution, development and production of unique bicycle parts and accessories.

This research will be conducted in response to the current unstructured processes in the warehouse activities, where the main question of this research is as follows:

“How can the logistical processes be improved from the moment of receiving the goods till the restock of pick locations, in such a way that the order pickers of Bike Butler BV can be 100% ensured of available floor stock during their handling?”

Within this main question, sub questions are formulated which have been analysed and elaborated so the main question can be answered. This is done by using several different research methods, approved literature, internal company data, own knowledge and observations.

The purpose of this research is to improve the internal logistical flow from incoming goods (buffering) to restocking floor stock. Bike Butler B.V. aims for a reduction in unnecessary logistical costs and errors, a shortened lead time and also to create a fluent workflow for the employees.

Research has shown that the current lead time is way too long. The processing time can be reduced: currently the average pick time per product unit is 1 minute and 36 seconds, while the company aims for an average pick time of 54 seconds per product unit. In addition, the current checking time of 11 seconds per product unit also contributes to a longer lead time. Subsequently the lead time is also being delayed by the current error margin in order picking of 18,12 percent. The causes of the long lead time that were found during the research can be named as follows: no structure in the logistical processes, no clear overview of products in bulk locations, empty pick locations during the collection of order items, not fully utilizing handheld picking, employees do not get enough guidance in their work activities from the management.

By shortening the processing time, and thus the lead time Bike Butler BV can save up to 4511 hours, 21 minutes and 36 seconds as well as save €48.723,60 per year.

To shorten the lead time, the previous mentioned problems, have to be corrected by:

- Implementing KPI's in order to analyse and monitor business performances;
- Guiding and managing the employees with the help of a personal coach;
- A new product classification based on the turnover rate in combination with the size of the product that needs to be stored, where it should be possible to store the maximum number of product purchases per week (based upon a restock of once a week);
- Redefining the product classification per given period of time, thus making inventory management a continuous process;
- Defining tasks and responsibilities in a responsibility schedule;
- Fully implementing handheld picking and purchasing handhelds;
- Utilizing a night shift crew as soon as possible to restock the floor stock;
- Keep track of random bulk locations with the use of an excel sheet to be able to effectively restock these bulk locations;

If these previously mentioned solutions can be accomplished, the objective can be achieved.

By implementing these recommendations, the lead time can be drastically shortened and the order pickers will be assured of floor stock at all times. In order to actually implement the solutions, a follow-up study is required.

Definitie van kernbegrippen

- ✓ ABC-analyse: een methode om inzicht te krijgen in de belangrijkste oorzaken voor de productindeling in het magazijn.
- ✓ Bewerkingstijd: de tijd die daadwerkelijk aan het werk besteed wordt. Ook wel handling tijd genoemd.
- ✓ Binnenkomende goederen: goederen die worden aangeleverd in het magazijn om tijdelijk in opslag te gaan in het magazijn. Ook wel de inbound logistiek genoemd.
- ✓ Bottleneck: een kritiekpunt of probleem in een proces dat kan leiden tot nadelige gevolgen indien dit probleem niet wordt aangepakt.
- ✓ Bulkvoorraad: voorraad dat zo efficiënt mogelijk wordt opgeslagen en dient ter aanvulling van de grijpvoorraad.
- ✓ Business 2 Business (B2B): een commerciële transactie dat gebaseerd is op het uitwisselen van producten, services en informatie tussen ondernemingen; consumenten zijn uitgesloten.
- ✓ DMAIC-model: het verbeteren van processen in een organisatie aan de hand van een cyclisch model.
- ✓ (order)Doorlooptijd: de tijd die nodig is om alle activiteiten uit te kunnen voeren om de klant het gevraagde product of de gevraagde dienst aan te kunnen bieden.
- ✓ Effectiviteit: de mate waarin middelen worden gebruikt om alleen te doen wat nodig is.
- ✓ Efficiëntie: de manier waarop middelen worden gebruikt om zoveel mogelijk gedaan te krijgen.
- ✓ Goederenontvangst: het lossen van de goederen die het magazijn binnenkomen voor opslag. Hierbij horen activiteiten zoals controleren van vrachtdocumenten, verpakkingen, hoeveelheden en kwaliteit.
- ✓ Grijpvoorraad: voorraad dat beschikbaar is om verzameld te worden voor een order en op zo een manier wordt opgeslagen voor gemak bij het order verzamelen.
- ✓ Handheld picken: manier van orderpicken waarbij producten worden verzameld met behulp van een apparaat (handheld).
- ✓ Ishikawa diagram: een methode om alle factoren van een probleem in kaart te brengen. Beter bekend als het visgraatdiagram.
- ✓ Key Performance Indicators (KPI's): variabelen om de afwijking ten opzichte van de gestelde norm te meten om prestaties van de onderneming te kunnen analyseren.
- ✓ Klanten orderdoorlooptijd: de tijd vanaf het moment dat de klant een order heeft geplaatst tot het moment dat de klant het gevraagde product of de gevraagde dienst heeft ontvangen.

- ✓ Klantenorderontkoppelpunt (KOOP): een punt dat aangeeft hoever een klantenorder doordringt in het productie- of distributieproces van de aanbieder van een product of dienst.
- ✓ Omloopsnelheid: geeft aan hoe lang voorraden van een bepaald product opgeslagen ligt in het magazijn voordat het is verkocht. Dit kan worden uitgedrukt in pickfrequentie of aantal productafnames per tijdseenheid.
- ✓ Operationaliseren: meetbaar maken.
- ✓ Orderverzamelen: het pakken/ weghalen van goederen uit hun locatie om deze gereed te maken voor verzending voor een bepaalde klantenorder. Beter bekend als orderpicken.
- ✓ Orderverzameltijd/ picktijd: de tijd die wordt besteed aan het verzamelen van een order.
- ✓ Picklocatie: een productlocatie waar grijpvoorraden worden opgeslagen voor orderpick doeleinden.
- ✓ Productiviteit: het aantal stuks dat per tijdseenheid geproduceerd of behandeld wordt.
- ✓ Pullmethode: een methode waarbij beperkt voorraad wordt aangehouden (of geen). Pas wanneer er zekerheid is over de vraag naar een product, komt de bevoorrading op gang.
- ✓ Pushmethode: een methode waarbij voorraden worden aangehouden zonder dat er zekerheid is naar de vraag.
- ✓ RACI-model: een verantwoordelijkheidsschema die duidelijk de betrokkenheid van de medewerkers en hun werkzaamheden weergeeft.
- ✓ Realtime: de planning en controle van logistieke activiteiten af te stemmen door middel van informatiesystemen om direct te kunnen reageren bij het zich voordoen van bepaalde gebeurtenissen.
- ✓ Routing strategie: een strategie die de route bepaald voor het verzamelen van een order.
- ✓ Slotting: een Engelse term voor locatietoewijzing. Het bepalen en verbinden van een opgeslagen product aan een locatieadres in het magazijn waarbij efficiëntie in het proces wordt gecreëerd.
- ✓ Stock keeping units (SKU's): verhandelbare eenheden.
- ✓ Swim lane diagram: een methode voor het schematisch weergeven van processen.
- ✓ Uitbijters: extreme waarden die sterk afwijken van de rest.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	1
2. Projectdefinitie	2
2.1 Probleemstelling.....	2
2.2 Opdracht en afbakening.....	2
2.3 Doelstellingen	3
3. Theoretisch kader.....	4
3.1 Bulk- en grijpvoorraad	4
3.2 ABC-analyse	5
3.3 Slotting.....	6
3.4 Orderverzameltijdberekening	8
4. Onderzoeksmethode	9
5. Logistiek concept Bike Butler BV	13
5.1 Bedrijfsinformatie.....	13
5.2 Grondvorm	13
5.3 Besturing.....	14
5.4 Informatiesystemen	15
5.5 Personele organisatie	15
6. Beschrijving huidige processen	16
6.1 Procesbeschrijving.....	16
6.2 Magazijninrichting en lay-out.....	19
6.3 Opslagsysteem en interne transportmiddelen	20
6.4 Producten en productlocaties.....	21
6.5 Huidige werkmethoden bulk- en grijpvoorraad.....	22
7. Knelpunten proces van bulkvoorraad tot grijpvoorraad	24
7.1 Oorzaken lange doorlooptijd.....	24
7.2 Oorzaken onveilige werkvloer	27
7.3 Prestatiemetingen	28
7.3.1 Picktijden	29
7.3.2 Checktijden	34

7.3.3 Foutpercentage	35
7.4 Logistieke kosten	37
8. Mogelijke werkmethoden en oplossingen	39
8.1 Definitieve oplossingen	39
8.1.1 Implementeren van handheldpicken	39
8.1.2 Begeleiden van medewerkers	39
8.2 Mogelijke oplossingen indeling van het magazijn	40
8.2.1 ABC-analyse	40
8.2.2 Locatietoewijzing	41
8.3 Mogelijke oplossingen inkomende goederen (aanvullen bulkvoorraad)	42
8.3.1 Taakverdeling	42
8.3.2 Slotting	43
8.3.3 Informatiesysteem	44
8.4 Mogelijke oplossingen aanvullen grijpvoorraad	44
8.4.1 Taakverdeling	44
8.4.2 Informatiesysteem	45
9. Optimale oplossing voor Bike Butler BV	46
9.1 Oplossingen voor implementatie	46
9.2 Resultaten na implementatie	48
11. Conclusie & aanbeveling	49
Literatuurlijst	51
Bijlagen	53
Bijlage 1. Randvoorwaarden	53
Bijlage 2. DMAIC-model	54
Bijlage 3. Gedetailleerde uitwerking logistiek concept	55
Bijlage 4. Gedetailleerde uitwerking procesbeschrijving	63
Bijlage 5. Leveranciers	68
Bijlage 6. Voorbeeld verzamellijst	69
Bijlage 7. Uitleg productlocaties	70
Bijlage 8. Productgroepen	72
Bijlage 9. Voorbeeld productlabel	72

Bijlage 10. Bulk- en grijpvoorraad	73
Bijlage 11. Samenvatting uitwerking interviewverslag huidige processen	74
Bijlage 12. Gegevens voor eliminatie uitbijters	75
Bijlage 13. Orderpicktijden per producteenheid stagiairs grafisch	76
Bijlage 14. Overzicht orderpick gegevens gemiddeld	76
Bijlage 15. Totaaloverzicht metingen orderpicken	77
Bijlage 16. Gemiddelde picktijd per order en per orderregel.....	78
Bijlage 17. Orderverzameltijdberekening	79
Bijlage 18. Grafiek looptijden tussen picklocaties	83
Bijlage 19. Grafiek grijpdiepte	83
Bijlage 20. Grafiek grijphoogte	84
Bijlage 21. Grafiek gewicht grijpeenheden	84
Bijlage 22. Gegevens voor berekening steekproefomvang	85
Bijlage 23. Totaaloverzicht metingen orderpicken norm	86
Bijlage 24. Norm picktijd per producteenheid ten opzichte van vaste medewerkers en stagiairs....	87
Bijlage 25. Totaaloverzicht metingen checktijden	88
Bijlage 26. Gegevens gemiddeld aantal orders per dag	89
Bijlage 27. Gemiddeld aantal orders per dag.....	90
Bijlage 28. Voor- en nadelen bij invoering handheld picking voor Bike Butler BV	90
Bijlage 29. Berekening besparingen nieuwe situatie vs. Oude situatie.....	91
Bijlage 30. Voorbeelden van KPI's.....	93
Bijlage 31. Voorbeeld KPI template en dashboard	96
Bijlage 32. Uitwerking ABC-analyse.....	97
Bijlage 33. Voorbeeld RACI-model	98
Bijlage 34. Bestelmethoden	99

1. Inleiding

Bike Butler BV is een jong bedrijf, opgericht in 2008 door Michael Chin-Sue. Bike Butler BV is een groothandel met een magazijn gelegen in Amsterdam-Zuid. Het bedrijf distribueert, ontwikkelt en produceert unieke fietsonderdelen en -accessoires. Bike Butler BV staat bekend om hun unieke en complete assortiment met duizenden fiets-gerelateerde producten van gerenommeerde leveranciers zoals Axa, Beck, De Poort en Abus. Deze worden in een Business 2 Business omgeving (B2B) verhandeld aan fietswinkels binnen Nederland, maar deze afzetmarkt wordt steeds uitgebreider met nieuwe klanten over heel Europa. Hierdoor heeft het bedrijf in de afgelopen drie jaar tot twee keer toe van magazijnlocatie moeten verhuizen vanwege een tekort aan opslagcapaciteit.

In het kader van de afstudeerstage voor de opleiding Logistics Engineering, wordt dit onderzoek uitgevoerd ten behoeve van Bike Butler BV te Amsterdam, afdeling logistiek.

Het onderzoek wordt uitgevoerd naar aanleiding van de ongestructureerde werkwijze van verschillende magazijnactiviteiten. Sinds Bike Butler BV in 2015 de dagelijkse logistieke activiteiten in het nieuwe magazijn voortzet, is er geen systematische wijze waarop de binnenkomende goederen in de stellingen worden geplaatst. Dit resulteert in onoverzichtelijke bulkvoorraden; voorraden hebben geen vaste plek in het magazijn en worden waar dan ook “dichtbij” de picklocatie geplaatst. Ook bevinden deze binnenkomende pallets goederen zich soms wel dagenlang in gangpaden waardoor werkzaamheden worden belemmerd en er sprake is van een onveilige werkomgeving.

Hetzelfde geldt voor het bijvullen van bulkvoorraden op de picklocaties. Er is geen systematische wijze waarop de bulkvoorraden tijdig worden aangevuld op de picklocaties. Dit zorgt voor een aanzienlijk langere picktijd doordat er veel tijd verloren gaat aan het zoeken en pakken van bulkvoorraden die eigenlijk op de picklocaties hadden moeten liggen; grijpvoorraad moet daarom te alle tijden beschikbaar zijn. De hiervoor centraal gestelde onderzoeksvraag luidt:

Hoe kan het logistieke proces vanaf de ontvangst van goederen tot aan het bijvullen van de picklocaties zo worden verbeterd dat orderverzamelaars van Bike Butler BV tijdens het orderpicken 100% verzekerd zijn van beschikbare grijpvoorraad?

Het doel van dit onderzoek is het verbeteren van de stroom van inkomende goederen tot het bijvullen van de grijpvoorraad. Hiermee wordt gestreefd naar een reductie aan onnodige logistieke kosten en fouten, een kortere doorlooptijd en het gemak voor medewerkers aan een vloeiende workflow.

Voorafgaand aan het onderzoek, vindt een literatuuronderzoek plaats. Dit dient voor het verkrijgen van informatie met betrekking tot magazijnoptimalisatie. Verder zal in het onderzoek ook gebruik worden gemaakt van interviews, historische gegevens, interne informatie, metingen en steekproeven om de benodigde informatie voor het onderzoek in te winnen.

De opbouw van dit adviesrapport start met een presentatie van de probleemstelling, opdrachtafbakening, doelstellingen en het verantwoorden van de onderzoeksmethode. Hierop volgend wordt de huidige situatie uitgewerkt, waaronder ook informatie over Bike Butler BV wordt verschaft en de werking van huidige processen. Daarna worden de oorzaken van problemen in kaart gebracht die worden onderbouwd met metingen van processen in de huidige situatie. Wanneer de oorzaken en problemen duidelijk zijn, kan worden gekeken naar oplossingen hiervoor. Uiteindelijk kunt u de conclusie en aanbeveling lezen, met onderbouwing van alle voordelen die Bike Butler BV verwerft na implementatie. Elk hoofdstuk begint met een korte inleiding en eindigt met een deelconclusie waardoor het rapport een vaste structuur heeft en bijdraagt aan een prettige manier van lezen vanuit de optiek van de lezer.

2. Projectdefinitie

2.1 Probleemstelling

Het onderzoek wordt uitgevoerd naar aanleiding van de ongestructureerde werkwijzen in het magazijn met betrekking tot verschillende logistieke activiteiten. Bike Butler BV is in de afgelopen jaren meerdere keren van locatie verhuisd vanwege de groei van het bedrijf. Het assortiment werd steeds uitgebreider terwijl er een tekort aan opslagcapaciteit was. Bike Butler BV is in 8 jaar tijd van zo'n 200 naar zo'n 3500 stock keeping units (SKU's) voorraad gegaan.

Het nieuwe magazijn werd in januari 2015 in werking genomen en de logistieke werkzaamheden werden voortgezet. Sindsdien zijn er enkele nieuwe methodieken geïmplementeerd om deze activiteiten geordend en efficiënt uit te kunnen voeren. Echter is er tot op heden geen sprake van een duidelijk systematiek voor het plaatsen van de binnenkomende goederen op de juiste plek in het magazijn. Hetzelfde geldt voor het bijvullen van de voorraden op de picklocaties.

Deze situaties zorgen enerzijds voor een inefficiënt proces met fouten en een lange orderverzameltijd, wat uiteindelijk resulteert in een lange doorlooptijd. Anderzijds ontstaat een situatie waarbij dozen en/ of pallets in gangpaden staan doordat, of de binnenkomende goederen niet worden behandeld, of de picklocatie te klein is voor een bepaald product met een hoge afname, wat resulteert in belemmering van magazijnwerkzaamheden én onveilige werksituaties.

In de huidige situatie worden binnenkomende goederen pas in de stellingen geplaatst, in de buurt van de picklocatie waar men ruimte ziet, wanneer het rustig is. Deze worden zo in de stellingen geplaatst (geen vaste locaties) dat het voor de order verzamelaars niet altijd duidelijk is waar de bulkvoorraden liggen. Tijdens het order verzamelen moet vaak worden gezocht naar het product voordat deze gepickt kan worden. In sommige gevallen wordt dan het verkeerde product gepakt of blijkt na het zoeken van het product dat het niet meer op voorraad is. Omdat de voorraadlocaties van de bulkvoorraad zich in de hoogte bevinden moeten magazijnmedewerkers de desbetreffende producten zoeken door middel van een ladder, of combiheftruck. De tijd die hieraan verloren gaat loopt soms wel op tot een uur per producteenheid.

Er moet duidelijk een samenhang gecreëerd worden tussen de inkomende goederen, die op de juiste plaats in het magazijn moeten worden geplaatst, en de bulkvoorraad; het vervolg van deze goederen die tijdig moeten worden bijgevuld op de picklocatie.

Tot dusver is dit de grootste bottleneck waar Bike Butler BV tegenaan loopt. Het is dusdanig van essentieel belang dat hier een passende oplossing voor wordt aangedragen om een duidelijk overzicht van bulkvoorraden te creëren en kortere doorlooptijden te realiseren.

2.2 Opdracht en afbakening

Uit de probleemstelling kan worden opgemaakt dat er noodzaak is de interne logistieke processen te verbeteren. Door middel van onderzoeksvragen te formuleren kan er stapsgewijs informatie worden verworven waarna een antwoord als oplossing van het probleem naar voren komt.

De hoofdvraag en daarmee ook de opdracht luidt als volgt:

Hoe kan het logistieke proces vanaf de ontvangst van goederen tot aan het bijvullen van de picklocaties zo worden verbeterd dat orderverzamelaars van Bike Butler BV tijdens het orderpicken 100% verzekerd zijn van beschikbare grijpvoorraad?

De hierbij behorende deelvragen luiden:

- Hoe ziet het logistiek concept van Bike Butler BV eruit?
- Hoe kunnen de huidige processen van Bike Butler BV worden beschreven?
- Op welke manier worden de fysieke bulk- en grijpvoorraden momenteel behandeld?
- Welke knelpunten doen zich voor in het proces van het omzetten van bulkvoorraden tot grijpvoorraden en hoe worden deze veroorzaakt?
- Wat zijn de potentiële werkmethoden en oplossingen voor deze knelpunten?
- Welke werkmethoden en oplossingen sluiten optimaal aan bij Bike Butler BV?
- Wat zijn de resultaten na implementatie?

Het is voor een onderzoek belangrijk om exact duidelijk te maken wat wel in het onderzoek wordt behandeld en wat buitenbeschouwing wordt gelaten. Met behulp van projectgrenzen wordt het onderzoek afgebakend. Binnen dit onderzoek worden de volgende zaken **wel** behandeld:

- Gestructureerde indeling en organisatie van het magazijn;
- Gestructureerde werkwijze voor het wegzetten van binnenkomende goederen;
- Gestructureerde werkwijze voor het bijvullen van de picklocaties;
- In kaart brengen huidige situatie doorlooptijd (pick- en checktijd);
- In kaart brengen huidige situatie fout picken;
- Uitwerken van de resultaten na implementatie;
- Verbeteringen en oplossingen implementeren indien de haalbaarheidsgraad dit toelaat.

Binnen dit onderzoek worden de volgende zaken **buiten beschouwing** gelaten:

- Inkoop- en verkoopbeleid;
- Uitgaande logistiek en distributie;
- Optimaliseren van het voorraadbeheer;
- Herstructureren van het magazijn, stellingen blijven staan;
- Picksystemen- en methoden;
- Routing order verzamelen.

2.3 Doelstellingen

De doelstelling van het onderzoek voor Bike Butler BV is het verbeteren van de interne logistieke stromen. Met name de hele stroom van goederen die binnenkomt in het magazijn, deze goederen daarna op de juiste plaats in het magazijn te zetten en deze goederen uiteindelijk tijdig op de picklocatie te zetten waardoor orderverzamelaars te alle tijden zijn voorzien van grijpvoorraad.

Bike Butler BV streeft hiermee naar een reductie aan onnodige logistieke kosten en fouten, een kortere doorlooptijd en het gemak voor medewerkers aan een vloeiende workflow. Daarnaast wordt veiligheid als neven doel meegenomen, door dozen en pallets in gangpaden te elimineren.

De doelstelling van de opdrachtnemer is om met de juiste methodieken een onderzoek te voltooien waarbij bruikbare informatie wordt verworven om een reëel antwoord te geven op de hoofdvraag. Daarnaast hiermee een start te kunnen maken aan de implementatie voor verbeteringen en uiteindelijk iets te kunnen betekenen voor Bike Butler BV door het onderzoek af te sluiten met een deugdelijk eindproduct voorzien van alle vereisten. Ook streeft de afstudeerder ernaar om kennis en ervaring op te doen in een jong en groeiend bedrijf met als leerdoelen: het verder ontwikkelen van kennis in het beroepenveld, het oplossen van de probleemstelling door middel van "out of the box" denken en een gedegen en op feiten gebaseerd advies opleveren.

De randvoorwaarden voor dit onderzoek zijn opgenomen in bijlage 1.

3. Theoretisch kader

In het theoretisch kader zullen alle relevante literatuur en bronnen die voor het onderzoek worden gebruikt, kort worden samengevat en toegelicht. Het gaat om bronnen die onder andere vanuit Bike Butler BV zelf zijn aangedragen, als mede bronnen van het internet, literaire boeken, wetenschappelijke tijdschriften en dergelijke. De theorie is voornamelijk aangescherpt op de centrale onderwerpen van dit onderzoek, in het bijzonder het systematisch aanvullen van bulk- en picklocaties, en voorraadlocaties. Ook de achterliggende theorieën die bij het onderzoek komen kijken worden toegelicht, zoals de inrichting van het magazijn en orderverzameltijdberekening.

3.1 Bulk- en grijpvoorraad

De bulk- en grijpvoorraad kunnen enerzijds op verschillende manieren fysiek gescheiden worden opgeslagen in het magazijn. Anderzijds kunnen deze voorraden zich ook in dezelfde stelling bevinden. Hierbij worden de schappen op grijphoogte bezet door de grijpvoorraad en de hogere stellingplaatsen door de bulkvoorraad. (Berg, Warehouse Planning & Control, 2011, p. 3)

Wat, waar in de grijpvoorraad wordt geplaatst met welke hoeveelheid is nu het grootste raadsel.

Grijpvoorraad wordt gehanteerd met als doeleinde het efficiënter verzamelen van orders dan picken vanuit de bulkvoorraad. Hierbij wordt gestreefd naar een hoge pick frequentie uit de grijpvoorraad waarbij zo min mogelijk handelingen plaatsvinden voor het bijvullen van deze grijpvoorraad vanuit de bulkvoorraad. Geschikte producten die in aanmerking komen voor een locatie als grijpvoorraad heeft de volgende eigenschappen:

- Het product is een snelloper: product heeft een hoge omloopsnelheid en wordt vaak gepickt;
- Het product heeft een klein formaat pallet: meerdere producten kunnen in de grijpvoorraad waardoor meer picks uit de grijpvoorraad kan plaatsvinden;
- Het product geeft een groot aantal picks per pallet: de aanvulfrequentie kan hiermee worden teruggedrongen.

Een methode die in de praktijk veel wordt gebruikt voor het toewijzen van producten aan de grijpvoorraad is om elk product dezelfde hoeveelheid ruimte te geven, met als voorbeeld één stellinglocatie. Wat ook veel wordt gehanteerd is om ieder product een hoeveelheid ruimte toe te kennen die de vraag van een bepaalde vaste periode kan opvangen, met als voorbeeld een week.

Deze methoden zorgen er echter niet voor dat volop gebruik wordt gemaakt van een duidelijk gescheiden bulk- en grijpvoorraad. Een langzaamloper dat bijvoorbeeld veel ruimte vergt, geeft profijt bij een plaats in de grijpvoorraad. De tijd aan het verzamelen van orders en het aanvullen van grijpvoorraden kan worden gereduceerd door met de juiste methode producten aan de grijpvoorraad toe te wijzen. Er zijn drie activiteiten tijdens het orderpicken die onderscheiden kunnen worden:

- Order verzamelen uit de grijpvoorraad;
- Order verzamelen uit de bulkvoorraad;
- Aanvullen van de grijpvoorraad uit de bulkvoorraad.

Het vaststellen van een optimale manier om de producten aan de grijpvoorraad toe te wijzen is een complex probleem. Enerzijds, bij het toewijzen van meerdere verschillende producten aan de grijpvoorraad, neemt de arbeid voor het verzamelen van een order af, omdat order verzamelen uit de grijpvoorraad eenmaal efficiënter is dan order verzamelen uit de bulkvoorraad. Echter zal het aantal aanvulacties hierdoor toenemen. Omgekeerd zal het aanvullen van de grijpvoorraad worden verminderd als er meerdere pallets van een bepaald product in de grijpvoorraad wordt geplaatst. Echter in deze situatie passen er weer minder producten in de grijpvoorraad, waardoor het verzamelen van een order minder efficiënt wordt. (Berg, Warehouse Planning & Control, 2011, p. 3)

Er zijn magazijnen waarbij producten met behulp van steekwagens of vorkheftrucks worden aangevuld. Het gevolg hiervan is dat het aanvullen een voor een per pallet gebeurt. In dat geval is het aantal benodigde aanvulacties gelijk aan het aantal benodigde pallets. Omdat de aanvulfrequentie hierbij gelijk blijft zal er geen sprake zijn van besparing bij het plaatsen van meerdere pallets in de grijpvoorraad. In deze situatie kunnen de rustige perioden worden gebruikt voor het aanvullen van de grijpvoorraad. Hierdoor zullen geen of minder aanvulactiviteiten plaatsvinden tijdens drukke perioden. Een goed voorbeeld is een distributiecentrum waar de vrachtwagens pas na elf uur arriveren om te worden beladen. Hier kunnen de ochtenduren worden gebruikt voor het aanvullen van de grijpvoorraad. Ook bijvoorbeeld in een magazijn dat op werkdagen wordt gebruikt, kan de grijpvoorraad tijdens het weekend worden aangevuld. Van tevoren aanvullen heeft verder het voordeel dat er minder voertuigen in de grijpvoorraad rondrijden, wat opstoppen vermindert.

(Berg, Warehouse Planning & Control, 2011, p. 3)

Checklist voor het optimaliseren van de bulk- en grijpvoorraad

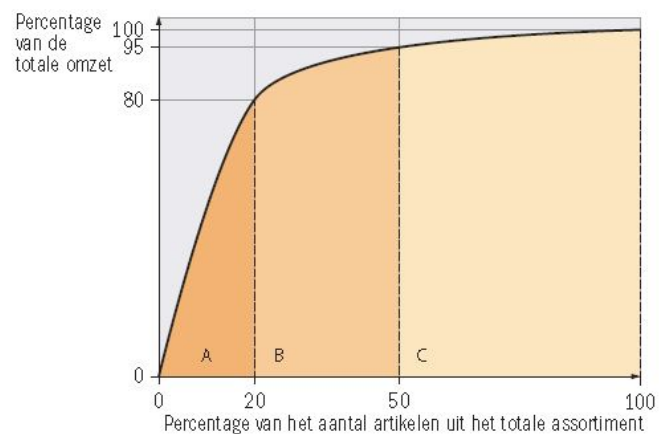
1. Grijpvoorraden dienen te alle tijden beschikbaar te zijn en dus tijdig aangevuld te worden. Dit is om te voorkomen dat orderverzamelaars onnodig naar het desbetreffende product op zoek moeten gaan in de bulkvoorraad. Om dit te kunnen verwelijken is het noodzakelijk om de voorraadniveaus van de producten in de grijp- en bulkvoorraad nauwkeuring bij te houden;
2. Het proces van voorraadbeheer is een continu proces. De omloopsnelheid van producten verandert continu, daarom kan worden gekeken naar mogelijkheden om elke periode (bijvoorbeeld elk half jaar) opnieuw te bepalen voor welke producten het efficiënter is om aan de grijpvoorraad toe te wijzen;
3. Het vaststellen van rustige perioden waarin effectief gebruik kan worden gemaakt van de tijd voor aanvulactiviteiten van de grijpvoorraden, zal de arbeidshoeveelheid en de druk tijdens drukke perioden doen beperken;
4. Arbeidstijd kan worden bespaard door direct vanuit de bulkvoorraad te picken. Dit heeft betrekking op de producten die een lage omloopsnelheid hebben en producten die veel ruimte vergen. Deze zouden in een iets hogere stelling kunnen worden geplaatst of helemaal achter in het magazijn. In sommige situaties moet deze besparing op de arbeidskosten worden afgewogen tegen de extra investering in tijd en apparatuur voor het picken vanuit de bulkvoorraad. Er kan bijvoorbeeld gebruik worden gemaakt van een truck om producten uit hoger gelegen bulklocaties te picken;
5. Indien de bulkvoorraad zal worden gebruikt voor zowel aanvullen als voor het verzamelen van orders, kan het efficiënt zijn om het bulkmagazijn onder te verdelen in een gescheiden gedeelte het aanvullen en een apart gedeelte voor order verzamelen. (Berg, Bulk- en Grijpvoorraad, 1996, pp. 1-3)

3.2 ABC-analyse

Een Pareto-analyse, beter bekend als een ABC-analyse, is een methodiek om primaire en secundaire zaken van elkaar te onderscheiden. Het doel van deze analyse is om inzicht te krijgen in de belangrijkste oorzaken. De analyse gaat uit van een redenatie dat 20% van oorzaken (producten) verantwoordelijk is voor 80% van de gevolgen (omzet). De aanduiding 80/20-regel zou kunnen worden opgevat als resulterend in een som van 100. Een typische verdeling van de omloopsnelheden is bijvoorbeeld dat twintig procent van de voorraad met de grootste vraag (snellopers), 80% van de vraag representeert. Gelijktijdig neemt 50% van de voorraad waar weinig vraag naar is (langzaamlopers) slechts 5% van de vraag voor zijn rekening. (Schreuder, Pareto analyse, 2014)

Het doel hiervan is dan ook om deze langzaam- en snellopers te onderscheiden en zo in het magazijn in te delen dat er sprake is van efficiëntie tijdens het order verzamelen. In figuur 1 is voor een voorbeeld van een ABC-analyse met de 80/20-regel weergegeven. Het kan echter ook voorkomen dat er een 70/40-regel of een 80/30-regel van toepassing is. (Visser & Goor, Werken met logistiek, 2011, pp. 121-124)

Naast het kijken naar de omloopsnelheid van een product moet ook rekening worden gehouden met de hoeveelheid magazijnruimte die een product in beslag neemt. De producten met een hoge omloopsnelheid die veel ruimte in beslag nemen, moeten namelijk geen voorrang hebben op producten met een hoge omloopsnelheid die weinig of minder ruimte in beslag nemen. Er wordt immers niet gewenst dat een product dat veel ruimte vergt, de locaties vooraan in het magazijn bezet houdt. Een stelregel die hiervoor wordt aangenomen luidt: “de producten waarvoor de omloopsnelheid gedeeld door de bezette ruimte (deze breuk noemen we de raakfrequentie van de pallets) het grootst is, op de meest toegankelijke locaties moeten worden geplaatst.” Omdat verschillende producttypen niet op of achter elkaar in het schap kunnen worden geplaatst, wordt de bezette ruimte berekend over de breedte die het product in beslag neemt. (Berg J. v., 1997, p. 1)



Figuur 1. Pareto-diagram met ABC-indeling van de omzet (Bron: Visser & Goor, werken met logistiek)

3.3 Slotting

Slotting is een Engelse term voor een toewijzingsstrategie voor het plaatsen van de fysieke producten op de beste locatie voor elk product binnen het magazijn. Deze strategie kan verschillende criteria hanteren die bepalen waar, wat in het magazijn komt te staan. (Redactie Logistiek, 2006)

Slotting wordt in een onderneming toegepast wanneer men de producten (opnieuw) indeelt op een locatie in het magazijn. Het doel van slotting is het reduceren van de handling tijd met betrekking tot het wegzetten van bulkvoorraad, aanvullen van grijpvoorraad en order verzamelen. De eerste vraag die naar voren komt is, of er wel of niet een fixed versus random slotting gehanteerd wordt:

- Fixed slotting: vaste slotting impliceert dat producten naar vaste bin locaties worden toegewezen voor orderpick doeleinden. Doorgaans krijgt elke vaste locatie een minimale en maximale hoeveelheid producten toegewezen. Wanneer de grijpvoorraad van de vaste locaties onder het minimum aantal producten komt, is er taak geroepen om producten op de desbetreffende locatie aan te vullen met bulkvoorraad, ook wel reserve voorraad genoemd. Deze reserve voorraad wordt meestal beheerd op willekeurige basis en bevindt zich meestal in de buurt van de grijpvoorraad op de picklocatie;

- Random slotting: random slotting houdt in dat producten niet zijn toegewezen aan een vaste picklocatie. In plaats daarvan worden de producten toegewezen aan zones met verschillende picklocaties. Wanneer één van de grijpvoorraden op een locatie op is, wordt het product gepickt op een andere locatie binnen de toegewezen pick zone. Het doel van deze methode is om de activiteiten met betrekking tot het aanvullen van de pick voorraden te verlagen. De inkomende goederen worden in deze situatie namelijk direct weggezet binnen de pick zone in plaats van de bulklocatie. Hoewel de behoefte aan reserve voorraad nog steeds zal bestaan, zal het aantal uren aan bijvullen worden verminderd. Een nadeel van deze strategie is dat er meer ruimte nodig is, omdat er meerdere picklocaties zijn toegewezen per product in plaats van één. (Wulfraat, 2016)

Criteria die binnen een slotting strategie toegepast kunnen worden zijn:

- Pickfrequentie/ productomloopsnelheid: een van de meest voorkomende factoren die wordt overwogen voor een slotting strategie is de frequentie van de pick activiteit, ofwel de omloopsnelheid van een product. Hierbij wordt slotting gebaseerd op de hoeveelheid die per product per periode is verzonden of behandeld. Dit kan ook zijn het aantal orders dat een bepaald product omvatte. De snellopende producten worden dan op een toplocatie geplaatst waarbij sprake is van de kortste looptijd of handlingstijd en beste ergonomie;
- Ergonomie: dit is een criteria die de fysieke belasting van de orderverzamelaar vermindert. Hiervoor moeten de producten met een hoge pickfrequentie tussen heup- en schouderhoogte worden geplaatst. Onnodig veel bukken of reiken wordt dan uitgesloten waardoor ziekteverzuim wordt voorkomen en het proces efficiënter is. Daarnaast is het zaak om ook zware artikelen zoveel mogelijk op een ergonomisch verantwoorde locatie te leggen;
- Seizoensgebonden verbruik: bij het overwegen om deze criteria toe te passen moet er sprake zijn van seizoensgebonden vraag. De producten worden in deze scenario in het hoogseizoen op toplocaties geplaatst voor zowel bulk- als grijpvoorraad. In het laagseizoen worden deze producten weer opgeslagen op hun 'tweede locatie';
- Opslag- en pick methoden: bij een slotting strategie gebaseerd op het type opslag en pick type kan onderscheid worden gemaakt in volledige pallets versus cases, ofwel dozen versus single units. De indeling van het magazijn wordt dan zo, dat deze vormen van picken en opslag efficiënt worden gegroepeerd;
- Bijzondere productkarakteristieken- en eisen: hierbij worden producten die speciale handling of opslag vereisen vooropgesteld. Denk aan behandeling van gevaarlijke goederen, veilige opslag, milieucontroles of producten die value added logistics (VAL) vereisen, zoals labelen en verpakken. Deze zaken kunnen noodzakelijk zijn, moeten worden opgenomen in het profiel van het product en onderscheiden worden van de overige producten;
- Gecorreleerde opslag/ familiegroepering: producten kunnen ook worden gerangschikt op product gelijkenis. Voorbeelden hiervan zijn producten met eenzelfde merk, producten met eenzelfde vorm en producten die samen worden besteld of bij elkaar horen. Het opslaan van deze vergelijkbare producten op dezelfde plaats kan de efficiëntie verbeteren. Er moet wel goed onderscheid worden gemaakt in gecorreleerde opslag. Bijvoorbeeld producten die hetzelfde zijn, en enkel verschillen in maten kunnen beter uit elkaar worden geplaatst. Hierdoor wordt voorkomen dat per ongeluk het verkeerde artikel wordt gepickt;
- Gebaseerd op klanten: in enkele gevallen is het efficiënt voor een magazijn om de producten te groeperen geïdentificeerd door klanten. Er wordt dan gesproken over een klantenbestand waarbij grootafnemers een groot aandeel zijn. (Wulfraat, 2016) (Veldhuizen, 2012, p. 8)

3.4 Orderverzamelijdberekening

Met de orderverzamelijdberekening van Esmeijer bc.Ec. kan met normaaltijden worden gekeken naar de tijd die wordt besteed aan het pakken van een order. In de situatie kan een berekening worden gemaakt op basis van een ééndimensionale orderverzamelwijze waarbij gepickt wordt vanaf de vloer met behulp van grijpvoorraden en de dubbelzijdige orderverzamelmethode. (Esmeijer, 2010, p. 166)

Om de gemiddelde orderverzamelijdtijd te berekenen in deze situatie van Bike Butler BV moet rekening worden gehouden met een aantal tijdsbepalende factoren: grijptijden (grijpdiepte, grijphoogte, gewicht grijpeenheid), oriëntatie/ afleestijd en de looptijd tussen locaties.

De verzameltijd kan bepaald worden aan de hand van de structuur van de order waarin de volgende elementen zijn vastgesteld: aantal orderregels, aantal producten, trajectlengte, grijpdiepte, grijphoogte en grijpgewicht.

Bij het berekenen van de orderverzamelijdtijd wordt onderscheid gemaakt in:

1. Constante tijdsbesteding:
 - *Opdracht ontvangst*: de tijd die de orderverzamelaar neemt om een nieuwe picklijst te pakken, zijn naam op te schrijven en de begintijd;
 - *Ophalen lastdrager*: na het ontvangen van de opdracht dient de orderverzamelaar een lastdrager te halen aan het begin van pad B. Bij Bike Butler BV wordt gewerkt met eenvoudige karretjes die als lastdrager dienen;
 - *Bedrijfsklaar maken lastdrager*: hiermee wordt bedoeld het zodanig rangschikken van pallets, rolcontainers en bakken zodat de orderverzameling worden aangevangen;
 - *Afzetten verzamelde last*: nadat alle producten van een order zijn verzameld moet dit worden afgezet op een daarvoor bestemde plaats.
2. Variabele tijdsbesteding:
 - *Looptijd*: de tijd die wordt besteed aan het lopen tijdens het verzamelen van een order. De loopsnelheid is in zekere mate afhankelijk van het aantal locaties dat moet worden afgegaan in een traject. Hierbij lopen orderverzamelaars bij korte tussenliggende afstanden in picklocaties minder snel dan bij langere afstanden. Dit is logisch aangezien geen hoge loopsnelheid ontwikkeld wordt als men ziet dat verderop gestopt moet worden. Hiervoor is een normaaltijd vastgesteld van 0,69 – 0,89 meter per seconde;
 - *Grijptijd*: de tijd die wordt besteed aan het pakken van een product uit de picklocatie. De grijptijd hangt af van drie elementen:
 - *Grijpdiepte*: de diepte die een orderverzamelaar moet bereiken om te grijpen naar een bepaald product om het uit het schap te pakken. Des te dieper het product ligt, des te langer in tijd zal het duren om het product te pakken;
 - *Grijphoogte*: de hoogte die een orderverzamelaar moet bereiken om te grijpen naar een bepaald product om het uit het schap te pakken. Des te hoger het te pakken product, des te langer in tijd zal het duren voordat het product is gepakt;
 - *Grijpgewicht*: het gewicht van een product dat een orderverzamelaar uit het schap moet tillen om het te kunnen grijpen. Wederom geldt: des te zwaarder het te pakken product, des te langer het zal het duren voordat het product is gepakt.
 - *Oriëntatie/ Afleestijd*: hierbij zijn geen fysieke bewegingen te constateren, maar is er sprake van waarnemings- en overdenkingtijd. Deze tijdsbesteding hangt af van elementen zoals de ordergrootte en het aantal orderregels, de afleesbaarheid van de picklocatie, en de afleesbaarheid van de locatie-aanduiding op het stellingpatroon. (Esmeijer, 2010, pp. 167-176)

4. Onderzoeksmethode

Tijdens het onderzoek is gebruik gemaakt van verschillende onderzoeksmethoden. Deze methoden beschrijven welke concrete stappen tijdens het onderzoek zijn ondernomen om tot een volledig antwoord op de hoofdvraag te komen. In dit hoofdstuk wordt per deelvraag beschreven hoe deze deelvraag is behandeld, welke onderzoeksmethode is gebruikt en waarom deze is gebruikt.

Vaak is een combinatie van verschillende methoden de beste manier voor het verzamelen van de juiste informatie en voor het beantwoorden van de desbetreffende deelvraag.

Gedurende het gehele onderzoek is gebruik gemaakt van het zogenaamde DMAIC-model (Define Measure Analyse Improve Control) van Lean Six Sigma. Hierbij wordt allereerst het probleem gedefinieerd, vervolgens wordt er informatie verzameld over de huidige situatie en wordt deze informatie geanalyseerd om zo knelpunten te identificeren. De verbeteringen die worden aangedragen voor de knelpunten worden uiteindelijk geïmplementeerd. Tot slot moet deze verbeterde situatie bewaakt en gecontroleerd worden, zo nodig ook weer bijgesteld worden.

Het model dat in bijlage 2 wordt weergegeven is van belang om toe te passen. Het verbeteringstraject van een organisatie blijft hierdoor namelijk continu, met realtime inzichten in de bedrijfsprocessen door het meten van variabelen om nieuwe verbeteringen te kunnen realiseren.

De frequentie voor nieuwe producten die in het assortiment worden opgenomen en de producten die uit het assortiment worden gehaald, zorgt ervoor dat dit model perfect aansluit bij Bike Butler BV.

Het proces van definiëren, meten, analyseren, verbeteren en controleren moet blijven plaatsvinden door schommelingen in de voorraden. (Idamco BV, 2016)

1. Logistiek concept en beschrijving huidige processen

De allereerste stap is een overzicht van alle huidige processen in het magazijn van Bike Butler BV. Deze inrichting van processen worden duidelijk in kaart gebracht waarna het uitlichten van knelpunten mogelijk is. Een van de wijzen om processen in kaart te brengen is door middel van het *logistiek concept*. Hierin worden de goederen-, geld- en gegevensstromen van de organisatie simpel en helder beschreven. Ook is de inrichting van huidige processen goed te visualiseren in de vorm van zowel een magazijn lay-out, als mede een flowchart, de processen en fysieke inrichting van de warehouse worden hierbij duidelijk schematisch weergegeven. Om de huidige situatieschets te kunnen weergegeven zijn gegevens verzameld. Hiervoor zijn onder andere bestaande interne gegevens van Bike Butler BV opgevraagd. Echter is een groot gedeelte van de benodigde informatie verzameld door de praktijksituatie met eigen ogen te observeren, en niet alleen te observeren, maar ook door deel uit te maken van de processen en mee te werken. Dit is een goede manier om niet alleen zelf de benodigde informatie te verwerven, maar ook om deze te begrijpen. Verder zijn interviews een andere vorm van dataverzameling geweest om de huidige situatie van Bike Butler BV te kunnen schetsen. Interviews zijn met verschillende personen gehouden, van logistiek manager tot een ervaren magazijn medewerker.

Bij het in kaart brengen van de bedrijfsprocessen is naast het beschrijven van alle stappen in het proces ook belangrijk om de belanghebbenden of betrokkenen en hun functie hierin te omschrijven. Met betrekking tot het DMAIC-model is dit de eerste fase; het definiëren (D) van de organisatie. Alle algemene informatie, zoals doelstellingen, problemen en organisatiestructuur, komen hier aan bod.

2. Huidige werkmethoden voor het behandelen van fysieke bulk- en grijpvoorraden

In de eerste deelvraag worden de algemene bedrijfsprocessen in de huidige situatie geschetst. In de tweede deelvraag wordt dieper ingegaan op een bepaald proces. De scope van de opdracht is namelijk het proces van de binnenkomende goederen (die als bulkvoorraad dient) die in het magazijn moeten worden geplaatst waarna deze bulkvoorraad tijdig op de picklocatie moet liggen en vervolgens als grijpvoorraad moet dienen. Het omzetten van de bulkvoorraden tot grijpvoorraden is dus het proces dat hier centraal staat en de huidige situatie hiervan moet volledig worden omschreven. Belangrijke vragen die hierbij komen kijken zijn onder andere: wat zijn de locaties van de bulk- en grijpvoorraden? Hoe vaak en door wie worden de picklocaties nu aangevuld? Deze sub deelvragen brengt de huidige situatie van de fysieke bulk- en grijpvoorraden in kaart.

Om dit proces zo volledig mogelijk te omschrijven is net als bij de eerste deelvraag informatie verzameld door middel van bestaande interne bedrijfsgegevens, observaties, medewerking en interviews. Het is belangrijk om dit proces zo gedetailleerd mogelijk te beschrijven, omdat dit proces de scope is van het onderzoek.

Ook deze deelvraag is net als het vorige punt de eerste stap in het proces met behulp van de DMAIC-cirkel, namelijk definiëren (D). Uiteindelijk moet dit beschreven proces worden geoptimaliseerd met behulp van de derde deelvraag.

3. Knelpunten in het omzetten van bulkvoorraden tot grijpvoorraden

Na de huidige situaties in kaart te hebben gebracht kan nu worden gekeken naar zaken die de processen doen belemmeren. Er is niet alleen gekeken naar de problemen, bij deze deelvraag is het ook de bedoeling om de oorzaken en gevolgen van deze achterhaalde problemen in het proces in kaart te brengen. Op deze manier kan er worden gekeken hoe de problemen zijn ontstaan en wat voor impact dit heeft op het proces.

Een onderzoeksmethode om de oorzaken en gevolgen aan te wijzen is een oorzaak-en-gevolg probleemanalyse nodig. Met behulp van het *Ishikawa diagram* ofwel, *visgraatdiagram* zijn gezamenlijk alle factoren van een probleem in kaart gebracht om daarna de daadwerkelijke oorzaak bij de bron aan te pakken. Om deze visgraatdiagram in te kunnen vullen is kennis van de processen nodig. Die zijn verkregen bij het onderzoeken en behandelen van de eerste twee deelvragen. Ook bij deze deelvraag is veldonderzoek met onder andere observaties, interviews en medewerking zeer belangrijk.

Vooraf het zelf tegenkomen en ervaren van de problemen die zich in het proces voordoen is een essentiële bron van informatie. Deze problemen zijn vervolgens geoperationaliseerd, met andere woorden meetbaar gemaakt. Dit is dan ook de tweede fase in de DMAIC-cirkel; meten (M). De belangrijkste parameters zijn statistisch gemeten waarna deze gegevens zijn geanalyseerd en uitgewerkt vanaf paragraaf 7.3.

4. Potentiële werkmethoden en oplossingen voor de knelpunten

Logischerwijs is de volgende stap het voordragen van verbeteringen en/ of oplossingen voor de problemen die in de vorige deelvraag naar voren zijn gekomen. Er is gekeken naar alle mogelijke en relevante oplossingen voor de gevonden problemen binnen Bike Butler BV. Welke problemen optimaal en toepasbaar zijn voor Bike Butler BV zal nader behandeld worden.

Bij deze deelvraag moeten potentiële verbeteringen en/ of oplossingen het omzetten van bulkvoorraden tot grijpvoorraden het proces efficiënter doen laten verlopen. Om de voorraden efficiënt om te kunnen zetten tot grijpvoorraden kan bestaande literatuur en theorie over dit onderwerp helpen het proces te optimaliseren.

Voor het beantwoorden van deze deelvraag is voornamelijk gebruik gemaakt van deskresearch. Deze gegevens zijn reeds eerder verzameld door derden en worden ook wel secundaire gegevens genoemd. Het theoretisch kader licht uit welke literatuur voor het onderzoek van belang is. Interne bedrijfsinformatie, wetenschappelijke boeken, artikelen, onderzoeksrapporten en het internet zijn hiervoor geraadpleegd.

Deze theorie is samen met een mix van eigen creativiteit toegepast op de situatie van Bike Butler BV waarmee de knelpunten kunnen worden verminderd of worden opgelost.

De probleemanalyse staat in het teken van de analyseerfase (A) in het DMAIC-model. De gegevens die in de vorige deelvraag zijn verzameld zijn geanalyseerd. De analyse van deze gegevens maakt zichtbaar wat de achterliggende oorzaken zijn van de problemen. Hier zijn mogelijke oplossingen aan gekoppeld.

5. Optimale werkmethoden en oplossingen voor Bike Butler BV

Nadat er inzicht is gekregen in de mogelijkheden voor verbeteringen wordt er gekeken naar de beste werkmethode en oplossing voor Bike Butler BV. In principe worden geen strikte eisen gehangen aan de verbeteringen. De oplossing moet uiteraard het doel van het onderzoek behalen. Daarnaast is een snelle en effectieve implementatie van de oplossing ook een pré.

Wat de beste en optimale oplossing is, die ook implementatiewaardig is, voor Bike Butler BV, wordt beantwoord door kennis en inzichten in de processen. Het is een oplossing die past bij de werkomgeving, werkmethoden en waarbij veranderingen beperkt plaatsvinden, rekening houdend met het magazijnpersoneel.

De beste oplossing, en dus aanbeveling wordt gevonden in deelvraag vier waar alle mogelijke oplossingen zijn verwerkt. Bij deze deelvraag is het uiteindelijk van belang om de optimale oplossing voor Bike Butler BV aan te dragen voor implementatie, maar dit ook te onderbouwen.

Omdat tijdens het onderzoek geen implementatie zal plaatsvinden (pas in een later stadium) valt deze deelvraag onder implementatie (I), omdat deze deelvraag beantwoordt hoe de nieuwe situatie er na de implementatie uit zal zien. Er zal geen daadwerkelijke implementatie plaatsvinden, maar deze deelvraag maakt duidelijk wat de nieuwe situatie na implementatie zal zijn. Van de verzamelde gegevens in deelvraag drie en vier is de beste oplossing voor het probleem gevonden door te analyseren welke elementen prioriteiten hebben om als beste oplossing aangedragen te worden, en dus geïmplementeerd te worden. Dit zijn bijvoorbeeld kosten, maar ook moeilijkheidsgraad in de implementatie.

6. Resultaten na implementatie

Zoals al eerder gezegd, wordt er tijdens dit onderzoek geen implementatie uitgevoerd. De aanbeveling voor een nieuwe situatie zal pas nader daadwerkelijk worden ingevoerd. Echter, wordt er wel gekeken naar de (verwachte) resultaten na de implementatie. Deze baten na implementatie kunnen worden opgesomd. Met de berekende verwachte resultaten is onder andere gekeken naar een kostenbesparing. Daarnaast is ook berekend in weke mate de verwachte doorlooptijd in de nieuwe situatie is verbeterd ten opzichte van de huidige situatie. Hetzelfde geldt voor de foutmarge in de oude en nieuwe situatie. Hiervoor is bij het verzamelen van data gebruik gemaakt van erkende bronnen, literatuur, bedrijfsdocumenten, interviews, reeds verzamelde informatie en veldonderzoek.

De verwachte resultaten na implementatie zijn gegevens die onder de laatste fase van de DMAIC-cirkel vallen; controleren (C). Deze gegevens kunnen worden geanalyseerd na de implementatie om te kijken of de verwachte resultaten zijn behaald. Het doel van dit onderzoek is namelijk een reductie aan onnodige logistieke kosten en fouten, en het gemak voor medewerkers aan een vloeiende workflow.

Na implementatie zullen nieuwe metingen plaatsvinden om deze met de oude te vergelijken. De nieuwe en oude metingen kunnen vergeleken worden door onder andere de oude doorlooptijd van het orderverzamelen te vergelijken met de doorlooptijd in de nieuwe situatie. Hetzelfde geldt voor het aantal gemaakte fouten tijdens het orderpicken in de oude situatie te vergelijken met het aantal fouten in de nieuwe situatie. Ten slotte, om te achterhalen of de medewerkers een vloeiende workflow ervaren kunnen interviews worden gehouden, en met veldwerk kan dit ook zelfstandig worden onderzocht.

Het is van belang om bij de laatste fase, controleren (C), na de invoering te blijven controleren of het proces blijft functioneren zoals verwacht. Door de bepalende parameters te blijven monitoren wordt voorkomen dat het proces disfunctioneert. Indien dit wel het geval is moeten alle stappen van de DMAIC-cirkel weer opnieuw doorlopen worden, zoals dit voorheen is gebeurd. Op deze manier zal de kwaliteit van de processen continu gewaarborgd worden.

Validiteit en betrouwbaarheid

Het onderzoek is vooral gebaseerd op kwantitatief onderzoek. Het kwalitatieve gedeelte is vooral te vinden in de beginfasen. Het gaat hier om verschillende vormen van communicatie tijdens het houden van interviews, observatieonderzoek, en deskresearch van bestaande (interne) gegevens. Kwalitatief onderzoek heeft voornamelijk gediend voor het verkrijgen van de juiste relevante informatie.

De metingen, analyses en conclusies zijn een op cijfer-gebaseerd resultaat. Denk aan cijfers die gemoeid gaan met tijdseenheden, kostenbesparingen, foutmarges, en handling tijden van bijvoorbeeld order verzamelen. Deze kwantitatieve gegevens zijn op verschillende manieren verwerkt, zoals tabellen en samenvattende statistische maten. Al deze gegevens zijn gemeten en geanalyseerd waarna is gekeken naar verbeterpunten. Dit zal zowel kwalitatief als kwantitatief worden onderbouwd. Het onderzoek kan als valide worden gezien door de waarborging door:

- Alleen de recentst verrichtte onderzoeken op te nemen en mee te nemen in de conclusies;
- Het kwalitatieve onderzoek mee te nemen en te verwerken in een manuscript;
- Gebruik te maken van projectieve vraagtechnieken;
- Vragenlijsten van kwalitatief onderzoek voor te leggen aan een deskundige derde persoon waarbij de kans op onduidelijk geformuleerde vragen wordt geminimaliseerd;
- Interviews voorleggen aan de geïnterviewde om misverstanden te voorkomen en conclusies te verduidelijken. (Baarda, 2014, pp. 87-91)

Alle stappen die tijdens dit onderzoek zijn ondernomen om tot de resultaten en conclusies te komen zijn verantwoord. Dit houdt in dat het onderzoek herhaalbaar is, en dus betrouwbaar.

Om de betrouwbaarheid voldoende te kunnen testen moet het onderzoek herhaalbaar zijn. Indien het onderzoek opnieuw wordt uitgevoerd en leidt tot dezelfde resultaten, dan is het onderzoek betrouwbaar. Hierbij moet het onderzoek opnieuw uitgevoerd kunnen worden door een andere onderzoeker, op een ander tijdstip, met andere proefpersonen en onder andere omstandigheden; dit wordt de herhaalbaarheidseis genoemd. (Plooi, 2011)

5. Logistiek concept Bike Butler BV

Om wat meer inzicht te geven in Bike Butler BV als organisatie, zal om te beginnen, in dit hoofdstuk algemene informatie over het stagebedrijf worden beschreven met behulp van het logistiek concept. Het logistiek concept laat zien hoe de methode van inrichting, aansturing en meting van de logistieke processen binnen Bike Butler BV eruitzien. Doelstellingen, ICT, voorraadpunten en personele organisatie zijn voorbeelden van belangrijke aspecten die met dit model worden uitgelicht.

5.1 Bedrijfsinformatie

Bike Butler BV is een jong en dynamisch bedrijf, opgericht in 2008 door de huidige directeur Michael Chin-Sue. De opdracht gevende organisatie betreft een groothandel, producent en ontwikkelaar in unieke fietsen en gerelateerde fietsproducten. Denk hierbij aan duizenden soorten accessoires en onderdelen voor fietsenwinkels. Sinds 2015 is de organisatie gevestigd in Amsterdam-Zuid. Na een aantal keren van locatie te zijn verhuisd lijkt het erop dat het huidige magazijn voldoende capaciteit biedt voor Bike Butler om de logistieke werkzaamheden goed uit te kunnen voeren.

Visie

De visie van Bike Butler is dan ook om het marktaandeel te vergroten. Dit voeren ze uit door hun strategie “onderscheiden van de rest”. Daarnaast zoekt het bedrijf naar manieren om de naamsbekendheid op de internationale markt te vergroten.

Missie

De missie van Bike Butler BV is om als betrouwbare leverancier op te treden met een aanbod aan het diepste assortiment aan kwalitatief hoogwaardige en unieke A-merken van fietsonderdelen- en accessoires. Nederland kent vier grote leveranciers van fietsonderdelen- en accessoires en ongeveer 30 kleinere. De ambitie is om uiteindelijk de top te worden van “de tweede leveranciers”. Waar de marktleiders slechts drie verschillende printjes heeft op tassen, heeft Bike Butler er ruim 30. Op die manier probeert het bedrijf zich te onderscheiden. Dit betekent dat er vooral met mode- en trendgevoelige artikelen wordt geconcurrereerd.

Doelstellingen

Om de strategie te realiseren moet een bedrijf (logistieke) doelstellingen behalen. De volgende doelstellingen zijn bij Bike Butler BV geformuleerd:

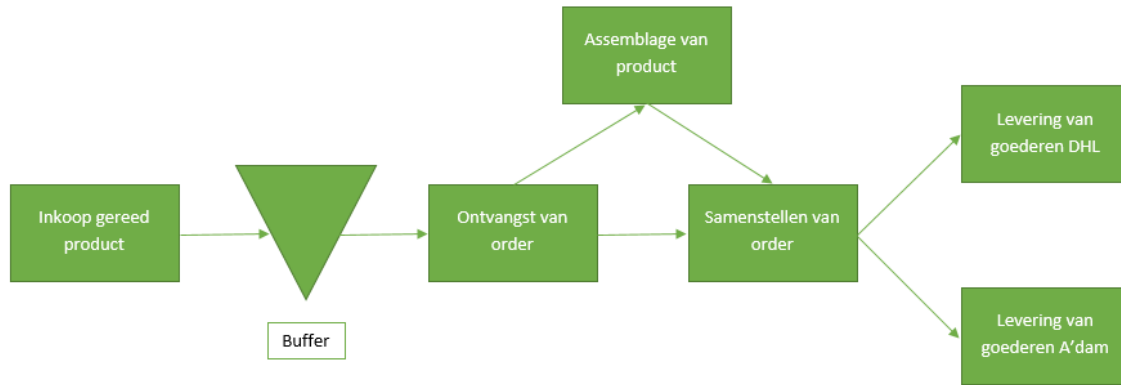
- Correcte en tijdige leveringen/facturatie;
- Wekelijks up-to-date houden van assortiment;
- Korte doorlooptijd;
- Leverbetrouwbaarheid verbeteren.

Key performance indicators (KPI'S)

Bike Butler BV maakt tot op heden geen gebruik van KPI's

5.2 Grondvorm

De logistieke grondvorm is een model dat de structuur van de fysieke goederenstroom in de organisatie weergeeft. Bike Butler BV heeft een ketengrondvorm. Dit houdt in dat de goederen en het juridisch eigendom van de leveranciers wordt overgedragen aan Bike Butler BV waarna Bike Butler BV deze overdraagt aan de volgende schakel in de keten, namelijk de retailer (fietsenwinkels). Bike Butler BV realiseert dit door de goederen af te nemen van de leverancier en deze goederen op voorraad te houden en uit te leveren aan haar afnemers. Dit proces is op de volgende pagina schematisch weergegeven in de vorm van een flowchart.



Figuur 2. Flowchart Bike Butler BV

In de huidige situatie bestaat het distributiekanaal uit drie schakels, namelijk de internationale fabrikant, de nationale importeur (Bike Butler BV) en de lokale dealer.

Hoe ver een klantenorder doordringt in de keten wordt uitgelegd en bepaald aan de hand van het klantenorderontkoppelpunt, kortweg KOOP. Wat deze ontkoppelpunten inhouden en welke Bike Butler BV hanteert kunt u terugvinden in de gedetailleerde uitwerking van het logistiek concept in bijlage 3.

Bike Butler BV hanteert verschillende ontkoppelpunten, afhankelijk van het soort product:

KOOP 2: Dit ontkoppelpunt geldt voor de meeste producten van Bike Butler BV. Alle producten liggen voorradig in een centraal magazijn vanwaar de producten gedistribueerd worden naar de klanten;

KOOP 3: Een aantal van de producten van Bike Butler die nog geassembleerd moeten worden vallen onder KOOP 3. Hierbij moeten producten worden samengesteld, in sommige gevallen gaat het hier om gepersonaliseerde producten zoals kettinghoezen en helmen;

KOOP 4: Een aantal producten wordt pas besteld bij de fabrikant wanneer er een order binnenkomt. Dit is het geval bij bijvoorbeeld kinder- en vouwfietsen van Bike Butler BV. Deze worden vanaf de fabriek gelijk geleverd aan de klant.

5.3 Besturing

De wijze waarop de voorraden worden aangestuurd hangt samen met het besturingssysteem en/ of de besturingsmethode die wordt gehanteerd. Bij een push-methode wordt er geproduceerd, zonder dat er zekerheid bestaat over de vraag. Bij deze methode wordt er voorraad aangehouden waarbij de verkoper geen zekerheid heeft over wanneer deze voorraad verkocht zal worden.

Bij de pull-methode werkt het andersom, pas wanneer vraag is naar het product van de consument komen de processen op gang. In het meest extreme geval komt het gehele productieproces pas op gang als de klant een order heeft geplaatst. Dit hangt af van het klantenorderontkoppelpunt zoals hierboven werd uitgelegd.

Bike Butler BV hanteert zowel de push- als de pull-methode. Grotendeels worden de processen aangestuurd met de pushstrategie. 98 Procent van de goederen worden ingekocht en centraal op voorraad gelegd zonder dat er zekerheid is naar de vraag van deze producten. Anderzijds worden enkele producten pas besteld wanneer een order binnen is gekomen. Dit zijn voornamelijk verschillende soorten fietsen die voor de klant besteld worden bij de leverancier en direct vanaf de leverancier naar de klant wordt toegestuurd.

5.4 Informatiesystemen

Bike Butler BV maakt momenteel gebruik van twee verschillende ICT-systemen. Deze zijn van groot belang voor onder andere voorraadbeheer, logistieke activiteiten, onderhouden van klantrelaties, financiën en om de webshop te laten functioneren.

Het begint bij de plaatsing van een bestelling door de klant. Nieuwe klanten maken een account aan op de website van Bike Butler BV, deze aanmeldingen worden vervolgens gecheckt. Alleen geregistreerde bedrijven worden goedgekeurd, omdat Bike Butler uitsluitend aan B2B klanten levert. Nadat het account is geverifieerd heeft de klant de mogelijkheid om via de webshop producten te bestellen. Deze webwinkel is ingericht met het zogenaamde softwareprogramma Presta.

Deze webshop is gekoppeld aan het warehouse managementsysteem(WMS): Visual Handel. De orders komen binnen via Visual en Presta. Deze twee systemen zijn op elkaar afgestemd waardoor de orders tussen beide systemen automatisch gesynchroniseerd worden. Dagelijkse koppeling vindt plaats om bijvoorbeeld nieuwe klanten, prijzen en producten aan te passen in beide systemen. Echter zijn er enkele zaken die toch handmatig moeten worden ingevoerd, omdat de synchronisatie niet volledig is. Voor een uitgebreide uitwerking van de informatiesystemen verwijs ik u naar bijlage 3.

Bike Butler BV is sterk afhankelijk van het multifunctionele informatiesysteem. In de toekomst zal gewerkt moeten worden aan volledige synchronisatie van deze twee systemen zodat alle gegevens real-time zijn gegeven en hierdoor minder fouten worden gemaakt en minder tijd zal zitten in het koppelen en invoeren van gegevens van het ene naar het andere systeem.

Daarnaast zal in de toekomst in het magazijn worden gewerkt aan automatisering. De testfase is reeds op gang waarbij order verzamelen met behulp van een handheld wordt voltooid.

5.5 Personele organisatie

In totaal zijn er zo'n 25 medewerkers werkzaam bij Bike Butler. Het organigram van de onderneming is te vinden in bijlage 3, figuur 3.

De vaste magazijnmedewerkers van Bike Butler BV zijn in dienst van Pantar, een uitzendbureau opererend op lokaal niveau in de regio Amsterdam en Diemen. Pantar biedt werk aan en begeleidt ruim 3.500 mensen met een "afstand tot de arbeidsmarkt". Dit houdt in dat deze mensen een verstandelijke, lichamelijke, of psychische beperking met zich meedragen.

Pantar begeleidt en traint mensen met een beperking om hen te ontwikkelen en optimaal mogelijk te kunnen inzetten in de toekomst door hen van werkgelegenheid te voorzien. Bike Butler BV werkt samen met instelling Pantar om deze mensen een kans te geven in de arbeidsmarkt en ondersteund dan ook de instelling hun aanpak en expertise.

Tevens draagt Bike Butler via deze weg geen werkgeversrisico bij verzuim of arbeidsongeschiktheid en worden de afwezigen door Pantar zelf vervangen.

Vanwege het feit dat alle magazijnmedewerkers via Pantar bij Bike Butler werken is het belangrijk dat de handelingen in het magazijn zo eenvoudig mogelijk worden gemaakt. De magazijnmedewerkers maken namelijk regelmatig bijzondere fouten, zoals het picken van een gele tas in plaats van een blauwe. Daarom is het checken van de verzamelde orders ook zeer belangrijk.

Het management van Bike Butler hamert erop dat de snelheid van het orderpicken en checken niet belangrijk is, maar dat het verminderen van het aantal fouten belangrijker is. Er moet dus zo secuur mogelijk gewerkt worden. (Pantar, 2016)

Voor een uitgebreide versie van het logistiek concept verwijs ik u nogmaals door naar bijlage 3.

6. Beschrijving huidige processen

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste processen die zich binnen het stagebedrijf afspelen beschreven. Allereerst zullen de werkzaamheden en processen in de huidige situatie worden beschreven. Verder komen ook de magazijninrichting en lay-out aan bod. De eerste vier paragrafen betreffen een algemene beschrijving van de bedrijfsvoering, waarna in paragraaf 6.5 gedetailleerder in zal worden gegaan op de processtromen die behoren tot de scope van het onderzoek.

6.1 Procesbeschrijving

In figuur 3 op pagina 18 zijn aan de hand van een swim lane diagram de belangrijkste activiteiten van Bike Butler BV weergegeven. Deze activiteiten zijn opgesplitst in dertien deelactiviteiten die hieronder zullen worden beschreven. Voor een uitgebreide versie van de procesbeschrijving wordt u doorverwezen naar bijlage 4.

Ad 1) Order plaatsen bij leverancier

De logistiek manager heeft taak om een order te plaatsen bij leveranciers voordat deze goederen in ontvangst worden genomen in het magazijn. In het informatiesysteem van Bike Butler 'Visual Handel' zijn per voorraad aanhoudend product de minimale en maximale voorraad ingevoerd. Van hieruit wordt door de logistiek manager van Bike Butler wekelijks, twee wekelijks of maandelijks besteld bij de leverancier. De bestelperiode en bestelfrequentie verschilt per leverancier.

Ad 2) Leverancier ontvangt de order en levert goederen

Nadat de logistiek manager de order heeft geplaatst bij een leverancier zal deze leverancier de bestelling uiteraard in behandeling nemen. Afhangend van de leverancier kan het ontvangen van de order in het magazijn wel tot twee maanden duren na bestelling. De levertijd verschilt per leverancier. Bike Butler BV werkt samen met verschillende leveranciers. In bijlage 5 kunt u een overzicht vinden van de belangrijkste leveranciers en hun levertijden.

Ad 3) Binnenkomende goederenstroom ontvangen

Wanneer een zending van een leverancier binnenkomt, wordt deze bij de expeditie ruimte in ontvangst genomen. Allereerst worden de pallets tussen gangpaden E en F gezet of in gangpad F. Vervolgens wordt deze ingekomen zending zo snel mogelijk gecheckt op hun juistheid aan de hand van de pakbon en bestelbon waarbij eventuele afwijkingen genoteerd worden. 'Zo snel mogelijk' heeft geen vast tijdstip, waardoor het in enkele gevallen, wanneer het druk is, dagen later pas wordt behandeld. Ook heeft er geen werknemer als vaste taak en verantwoordelijkheid het ontvangen en nakijken van deze binnenkomende goederenstroom.

Ad 4) Goederen opslaan

Nadat de binnenkomende goederen zijn gecheckt, moeten deze zo snel mogelijk de schappen en stellingen in om de gangpaden en werkzaamheden niet te belemmeren. Allereerst wordt de locatie van het product dat op voorraad staat opgezocht waarna de voorraad wordt aangevuld. Grijpvoorraden hebben een vaste locatie en worden handmatig aangevuld. De overige voorraad die niet meer in de grijplocatie past wordt in de hoogte weggelegd waar overige bulkvoorraden zich bevinden. De dozen worden dan eerst voorzien van een label met de productlocatie van waar het product ligt in de grijpvoorraad. Hierdoor kunnen magazijnmedewerkers zien om welk product het gaat als de grijpvoorraad op is en zij op zoek zijn naar de bulkvoorraad van het product. De bulkvoorraad dient boven 'ergens dichtbij' de locatie van de grijpvoorraad op te worden geslagen.

Ad 5) Klant plaatst order

De klanten van Bike Butler BV kunnen op drie manieren bestellingen plaatsen:

- Middels de website;
- Middels vertegenwoordigers die het land door rijden;
- Middels telefonisch contact met Bike Butler BV.

Ad 6) Bike Butler ontvangt order van klant

De orders die de klant plaatst komen via de webshop binnen en worden door de administratie uitgeprint. Dit is een lijst met alle producten die moeten worden verzameld. Één exemplaar betreft een paklijst en het andere exemplaar is een checklijst. Deze worden aan elkaar geniet en gaan naar het magazijn zodat de order verzameld kan worden. De persoon die de order verzameld gebruikt de picklijst, de persoon die de order nakijkt en inpakt gebruikt uiteraard de checklijst. Een voorbeeld van hoe een verzamellijst eruit zou kunnen zien, kunt u vinden in bijlage 6.

Ad 7) Order verzamelen

Aan de hand van de verzamellijst, die u in bijlage 6 kunt zien, wordt door de orderverzamelaar een order samengesteld. Het systeem deelt de order verzamellijst automatisch zo in, dat de orderverzamelaar altijd de meest logische route volgt, dit gaat met de zogenaamde ééndimensionale order verzamelwijze. Deze vorm van order verzamelen gebeurt vanuit een vloerpositie met behulp van grijpvoorraden.

In het logistiek concept onder informatiesystemen was handheld picken al kort aan bod gekomen. In de huidige situatie wordt gewerkt aan de automatisering in het magazijn. In deze testfase is er slechts één handheld beschikbaar die kan worden gebruikt. Indien de testfase positief wordt afgesloten, wordt er in de toekomst gestreefd naar een geautomatiseerde manier van orderverzamelen waarbij alle orderverzamelaars werken met een handheld.

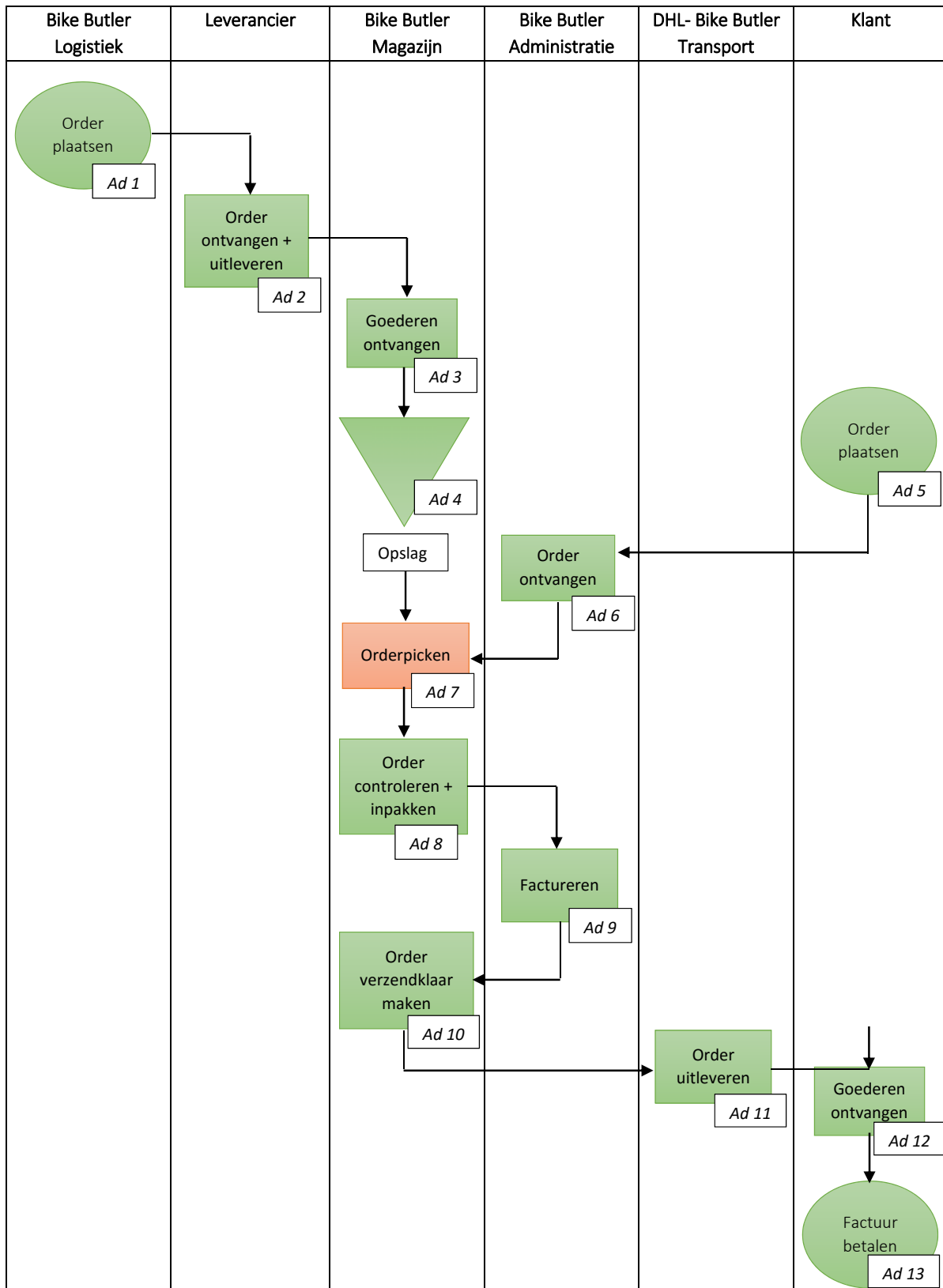
Ad 8) Order checken en inpakken

Een order die is verzameld wordt klaargezet op de plek om gecheckt en ingepakt te worden. De checker van deze order dient iemand anders te zijn dan de verzamelaar zelf. Diegene kijkt de order na aan de hand van de checklijst, zoals dit in ad 6 al eerder werd uitgelegd.

De producten worden nagekeken door te kijken of het desbetreffende product, dat een collega heeft verzameld, overeenkomt met het product dat op de checklijst staat.

Alle producten van de order moeten zo worden verpakt dat de order per doos verzonden kan worden naar de klant. Na het verpakken van de producten is het ook de taak van de checker om op de checklijst het aantal colli en kilogram van de order op te schrijven. Zo weet de administratie hoeveel DHL-stickers voor de desbetreffende order moet worden aangemaakt. Een order betreft bijvoorbeeld drie dozen. Alle drie de dozen worden dan voorzien van een DHL-sticker waarop de naam van de klant staat en het aantal dozen. De checklijst, die is voorzien van de afwezige- en aanwezige producten, het aantal colli en het gewicht, wordt via een lade vanuit het magazijn toegeschoven naar het kantoor en de administratie.

De overige deelactiviteiten (ad9 tot en met ad13) worden niet uitgebreid behandeld, omdat binnen dit onderzoek geen focus wordt gelegd op deze activiteiten. Een korte beschrijving hiervan kunt u wel terugvinden in bijlage 4.



Figuur 3. Swim lane diagram

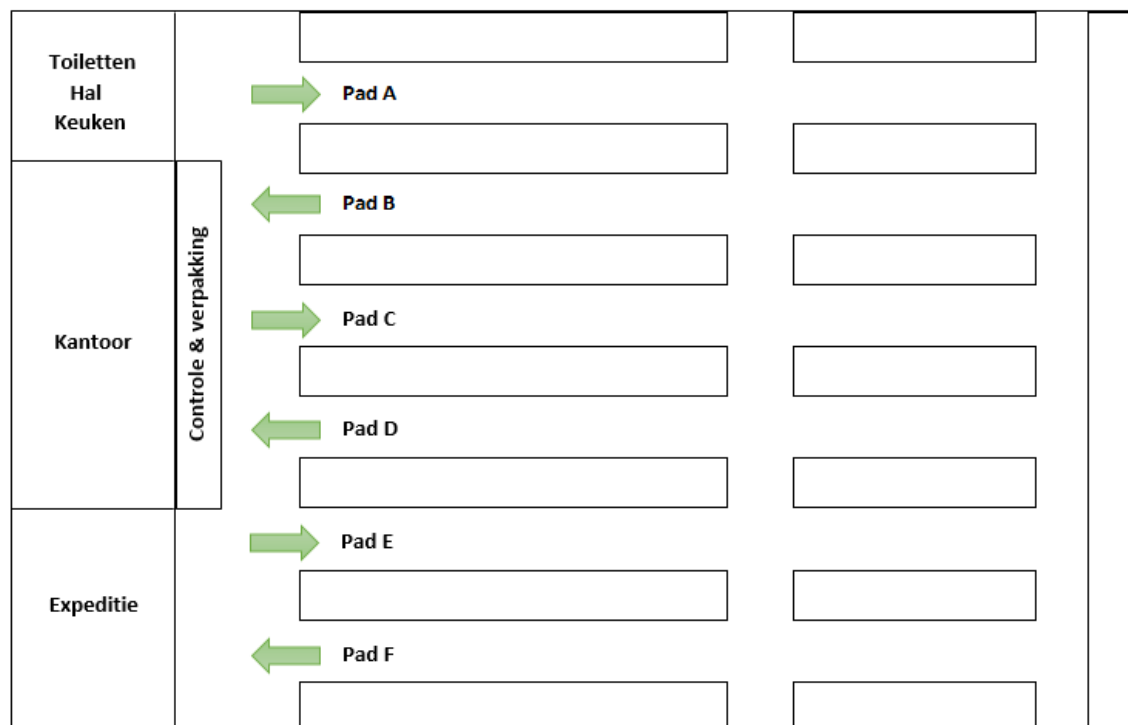
6.2 Magazijninrichting en lay-out

Om een goed beeld te schetsen van waar alle logistieke activiteiten plaatsvinden is de lay-out van het magazijn hieronder weergegeven, deze is niet op schaal gemaakt. Bike Butler BV is een relatief klein bedrijf dat slechts over één locatie beschikt, waar zowel het kantoor als de warehouse zich bevinden.

De in- en uitgang van het pand bevindt zich bij de expeditie, dit is een roldeur die omhoog kan om goederen te lossen en te laden. Een klein stukje van de expeditie ruimte wordt ook gebruikt voor het bewerkstelligen van productieorders. Het kantoor bestaat uit twee verdiepingen met onder andere een vergaderkamer, kantoorkamers, fotokamer en lunchruimte.

Het gehele magazijn beslaat zo'n 1235m² en telt zes gangen (pad A tot en met F) van elk 50meter lang. De linkerkant van het gangpad zijn de oneven nummers te vinden en rechts de even nummers.

Op ongeveer twee derde deel van de gangpaden bevindt zich een middenpad. Dit geeft de orderverzamelaar de mogelijkheid om vanaf dat punt al over te gaan op het volgende gangpad. Hierdoor hoeft niet eerst het hele gangpad uit te worden gelopen om bij het volgende pad te komen. Daarnaast wordt met een middenpad makkelijker gebruik gemaakt van interne transportmiddelen. Dit is een veelgebruikte manier om een magazijn in te richten.



Figuur 4. Magazijn lay-out Bike Butler BV

Elk gangpad is ingedeeld in vakken van nummer 1 tot en met 29 met de letter van het bijbehorende gangpad, bijvoorbeeld B-16 is één vak in gangpad B. Nummer 16 staat voor het nummer van een stelling vak binnen het gangpad. Elk product heeft binnen een vak een eigen productlocatie toegewezen gekregen. Voor uitgebreide uitleg en verduidelijking met behulp van afbeeldingen over locatienummeringen, wordt u doorverwezen naar bijlage 7.

6.3 Opslagsysteem en interne transportmiddelen

Stellingmateriaal

Bike Butler BV maakt gebruik van verschillende opslagmethodieken. In het magazijn wordt gebruik gemaakt van drie soorten stellingen,

- Palletstelling: deze is bedoeld voor de opslag van gepalletiseerde goederen. De palletstelling wordt in de huidige situatie gebruikt voor zowel de bulk- als grijpvoorraden;
- Grootvakkenstelling: deze opslagmethode dient voor de opslag van grijpvoorraden waarvan de hoeveelheden kleiner zijn dan de grijpvoorraad op de palletstelling. Deze stellingruimte heeft horizontale planken die ongeveer een meter boven elkaar staan;
- Legbordstelling: deze stelling staat gelijk aan de grootvakkenstelling, maar dan voor nóg kleinere hoeveelheden. Deze stellingruimte heeft meerdere horizontale planken van ongeveer een halve meter boven elkaar. Deze laatste twee opslagmethoden zijn voor Bike Butler BV noodzakelijk om te combineren met de palletstelling in verband met een groot assortiment van ruim 3500 verschillende producten die moeten worden opgeslagen. (Esmeijer, 2010)

Palletstellingen worden voornamelijk gebruikt voor het opslaan van bulkvoorraden. Daarnaast worden palletstellingen ook gebruikt om grijpvoorraden op te slaan die een hoge omloopsnelheid hebben en die groot zijn als product zelf. De staanders van deze palletstelling zijn 600cm hoog, de diepte is 110cm en de liggers zijn 360cm breed.

Grootvakkenstellingen worden gebruikt voor de opslag van grijpvoorraden die een iets lagere omloopsnelheid hebben en/ of kleiner zijn dan de producten van de grijpvoorraad in de palletstelling. Deze grootvakkenstellingen worden bezet met dozen waarin de producten zich bevinden die als grijpvoorraad dient.

Daarnaast worden grijpvoorraden ook opgeslagen in legbordstellingen. Bike Butler BV gebruikt deze legbordstellingen voor de opslag van sloten, gereedschap, bouten en moeren. De keuze van deze legbordstelling zijn heel simpel, er passen namelijk precies 3 van dit soort legbordstellingen in één palletstelling en de opslagcapaciteit van het magazijn wordt hierdoor bevorderd.

Verder worden de nóg kleinere producten met een lage omloopsnelheid opgeslagen in twee verschillende soorten stapelbakken. De kleine stapelbak heeft afmetingen van 20cm hoog, 45.3cm diep en 31.5cm breed. Deze kunnen eenvoudig gestapeld worden waardoor meer ruimte wordt gecreëerd voor het opslaan van verschillende goederen.

Ook maakt Bike Butler BV gebruik van de grotere stapelbakken om grotere producten op te slaan, die geen hoge omloopsnelheid hebben. Afmetingen van deze stapelbak zijn 30cm hoog, 46.5cm diep en 49cm breed. Deze stapelbakken besparen ontzettend veel ruimte waardoor het voor Bike Butler BV toch mogelijk is om ruim 3500 producten op grijpvoorraad te houden. Daarnaast passen deze stapelbakken perfect bij de condities van de goederen die worden opgeslagen. Hieronder in figuur 5 ziet u een voorbeeld van de stapelbakken die worden gebruikt.



Figuur 5. Stapelbakken (Bron: Maison-All Magazijninrichting)

Interne transportmiddelen

Een van de veel gebruikte interne transportmiddelen in een midden-klein bedrijf waar ook Bike Butler BV gebruik van maakt, zijn pompwagens. Deze pompwagens dienen vooral om een pallet van de ene plaats naar de andere plaats op de begane grond te verplaatsen. In totaal wordt over vier pompwagens beschikt. De maximale hoogte waarop een pompwagen een vracht omhoog kan brengen is ongeveer 15 cm.

Voor het opslaan van vracht in de hoogte wordt gebruik gemaakt van twee verschillende transportmiddelen. De handstapelaar kan goederen 3m hoog opslaan. Verreweg het belangrijkste interne transportmiddel is de combi hoogbouwtruck (BT ctx 1300 SEI). Deze combi truck is in staat om opgeslagen goederen op 5 á 6 meter in de palletstellingen te bereiken. De combi truck is elektrisch aangedreven en wordt elke avond op geladen. Om deze combi truck te mogen besturen moet eerst een cursus worden afgelegd en een heftruckcertificaat worden behaald. Overige transportmiddelen zijn de karretjes die worden gebruikt tijdens het verzamelen van een order.

6.4 Producten en productlocaties

Bike Butler BV heeft een productaanbod van zo'n 3500 verschillende producten. Er worden kwalitatief hoogwaardige, unieke en A-merk producten aangeboden tegen een scherpe prijs. In bijlage 8 kunt u een overzicht vinden van alle productgroepen die Bike Butler BV aanbiedt.

De producten liggen in het magazijn ingedeeld naar zowel pick frequentie als naar grootte.

Bike Butler BV heeft destijds, voordat de verhuizing in 2015 plaatsvond, een ABC-analyse uitgevoerd om tot de huidige indeling te komen. Dit betekent dat de hardlopers voornamelijk in gangpad A liggen. Daarnaast liggen de grote producten voornamelijk in gangpad A, B en het laatste gangpad F.

De kleinere producten liggen tevens in gangpad B en in C, D en E. De gangpaden C, D en E bieden de meeste ruimte aan kleine producten, omdat deze gangpaden voorzien zijn van verschillende maten stapelbakken (zie paragraaf 5.3). Hierdoor blijft het geheel overzichtelijk voor de orderverzamelaar. Deze bakken zijn te klein voor de grotere producten en voor de producten met een hoge omloopsnelheid. Deze grote producten en producten met een hoge omloopsnelheid blijven in de dozen zitten waarin ze binnenkomen en worden zo in de stellingen geplaatst in gangpad A, B en F.

Elk product heeft zijn eigen label, die is voorzien op de picklocatie, zie bijlage 9 voor een voorbeeld van een productlabel. Elk label is op dezelfde wijze ingedeeld. De product labels zijn zo volledig mogelijk gemaakt om het de orderverzamelaars makkelijker te maken tijdens het picken. Daarnaast wordt hierdoor minder fouten gemaakt. Alle relevante informatie die op de picklijst staat, staat ook op het productlabel, dit kan worden vergeleken en uiteindelijk het juiste product worden gepakt.

Producten in het assortiment die verschillende kleuren hebben staan nooit naast elkaar. Doordat de orderverzamelaars gemakkelijk producten en kleuren door elkaar halen worden de foutmarges hiermee verkleint en wordt verwarring voorkomen. Op deze manier blijven de orderverzamelaars namelijk per individueel product zoeken. Een nadeel hiervan is dat het lastig is om de plek van producten uit het hoofd te leren, omdat sommige producten in wel 30 verschillende kleuren worden verkocht. Wel staan bijvoorbeeld producten als bellen veelal in dezelfde gang, waardoor er toch iets gemakkelijker "blind" gezocht kan worden zonder locatiecode.

Deelconclusie 1

De eerste twee deelvragen geven inzicht in de organisatie en huidige processen van Bike Butler BV. Dit is gedaan door de goederen-, geld- en gegevensstromen van de organisatie simpel te beschrijven en door processen en de lay-out van de warehouse duidelijk schematisch te weergeven waardoor de deelvraag hoe het logistiek concept en de huidige processen er uitzien zijn beantwoord.

6.5 Huidige werkmethoden bulk- en grijpvoorraad

Nu dat u een duidelijker beeld heeft kunnen vormen van hoe de activiteiten bij Bike Butler BV worden uitgevoerd kan er worden ingezoomd op het proces dat behoort tot de scope van het onderzoek. Het gaat hierbij om het proces van de inkomende goederen die worden opgeslagen of aangevuld in de bulk- en grijpvoorraad. In deze paragraaf wordt de huidige situatie van dit proces beschreven, zodat later kan worden gekeken naar de oorzaken en problemen in dit proces.

In de huidige situatie heeft het proces van inkomende goederen tot aanvullen van de bulk- en grijpvoorraad geen duidelijke structuur.

Wanneer de binnenkomende goederen zijn gecheckt, moeten deze zo snel mogelijk de schappen en stellingen in om de gangpaden en werkzaamheden niet te belemmeren.

Het komt maar al te vaak voor dat oude producten uit het assortiment worden gehaald en nieuwe producten in het assortiment komen. Wanneer een nieuw product wordt opgenomen in het assortiment, wordt er niet geanalyseerd welke locatie optimaal zou zijn voor dit product. In de meeste gevallen wordt op een logische locatie ruimte gecreëerd voor dit product, waar het product bijvoorbeeld niet naast een product ligt wat erop lijkt. Langzaam maar liggen de producten in het magazijn hierdoor niet langer op de 'ideale' locatie.

Voor de niet-nieuwe producten geldt dat allereerst de locatie van het product dat op voorraad staat opgezocht wordt waarna de voorraad wordt aangevuld. Er wordt hier gesproken over het aanvullen van de grijpvoorraad. Grijpvoorraden hebben een vaste locatie en worden handmatig aangevuld. De overige voorraad die niet meer in de grijplocatie past wordt in de hoogte weggelegd waar overige bulkvoorraden zich bevinden. Hier zijn verschillende interne transportmiddelen voor nodig. Bulkvoorraden hebben in tegenstelling tot de grijpvoorraden geen vaste plek. Daarom worden de dozen die weggezet worden in de bulkvoorraad eerst voorzien van een label met de productlocatie (locatie waar het product in de grijpvoorraad ligt). Hierdoor kunnen magazijnmedewerkers zien om welk product het gaat als de grijpvoorraad op is en zij op zoek zijn naar de bulkvoorraad van het product.

Het is vanzelfsprekend om de bulkvoorraad van een bepaald product boven de locatie van de grijpvoorraad op te slaan. Echter wanneer er geen plek meer beschikbaar is voor een nieuwe lading van het product van de bulkvoorraad boven de grijpvoorraad, moet er geïmproviseerd worden. In de meeste gevallen wordt er gekeken naar stellingen die vrij zijn 'in de buurt' van de locatie van de grijpvoorraad. Dit kan linksboven of rechtsboven de grijpvoorraad zijn, maar ook links- en rechts tegenover de locatie van de grijpvoorraad. 'Tegenover' kan zowel in hetzelfde gangpad zijn als in het volgende of vorige gangpad. Wanneer het voorkomt dat er 'in de buurt' van de grijpvoorraad helemaal geen beschikbare locatie is, zal de locatie van de grijpvoorraad worden voorzien van een label waarop de locatie staat waar de bulkvoorraad van het product is opgeslagen. Dit kan aan het andere kant van het magazijn zijn, afhankelijk van waar er plek is.

Grijpvoorraad dient om direct gepakt te kunnen worden door de orderverzamelaar wanneer de klant een product heeft besteld. Wat de hoeveelheid ook moge zijn voor de afname van een product, uiteindelijk zal de grijpvoorraad in een vak op zijn. Om een lege locatie van de grijpvoorraad te voorkomen moet daarom de bulkvoorraad tijdig worden aangevuld.

In de huidige situatie is er ook geen gestructureerde werkwijze voor het aanvullen van de grijpvoorraden. Wanneer een orderverzamelaar het laatste product uit de picklocatie pakt (en nog meer nodig heeft) is het de regel dat diegene verantwoordelijk is voor het aanvullen van nieuwe grijpvoorraad. Om de bulkvoorraad te bereiken gebruikt de orderverzamelaar verschillende trappen en ladders. Het kan echter ook het geval zijn dat het product in de bulkvoorraad te hoog ligt, waardoor iemand met een reachtruck zal moeten handelen. Door deze activiteiten uit te voeren tijdens het verzamelen van een order zal de volgende orderverzamelaar geen problemen hebben met een lege picklocatie.

Uiteraard wordt dit niet altijd zorgvuldig uitgevoerd. Het zoeken naar een product kan een lastige taak zijn wanneer de orderverzamelaar tevergeefs zoekt, maar de bulkvoorraad in de hoogte niet kan vinden. Vaak laat de orderverzamelaar de picklocatie dan leeg, omdat diegene verder wilt met het verzamelen van de order. De volgende orderverzamelaar zal hier dan weer tijd in moeten steken om de bulkvoorraad te vinden. Hierdoor wordt tot wel meerdere keren toe door verschillende werknemers onnodig te veel tijd gestoken in het zoeken van producten in de bulkvoorraad. Daarnaast kan niemand als verantwoordelijke voor een locatie die niet gevuld is worden aangesproken.

De bulk- en grijpvoorraden zijn zo onderverdeeld dat de onderste twee meter van elke stelling bezet is met grijpvoorraad. De stellingen daarboven zijn weggelegd voor bulkvoorraden. Om dit te verduidelijken ziet u hieronder een foto waarbij de onderste twee rijen duidelijke grijpvoorraden zijn en daarboven pallets met bulkvoorraden. In bijlage 10 kunt u nog een duidelijkere foto zien van de scheiding van bulk- en grijpvoorraad. U ziet hier ook duidelijk groene labels waar een productlocatie op staat. Deze groene labels die zijn te zien op de stellingen dienen om duidelijk te maken dat op die plek de desbetreffende product in de bulkvoorraad moet staan. Deze labels worden echter niet meer gebruikt en de bulkvoorraden staan dan ook door elkaar.



Figuur 6. Bulk- en grijpvoorraad

Deelconclusie 2

Bij de tweede deelvraag wordt antwoord gegeven op hoe de huidige werkmethoden voor het behandelen van fysieke bulk- en grijpvoorraden eruitzien. Er kan worden geconcludeerd dat het proces van inkomende goederen tot aanvullen van de bulk- en grijpvoorraad geen duidelijke structuur heeft. Hierbij hebben bulkvoorraden geen vaste bulklocatie waardoor deze 'ergens' dichtbij de picklocatie van het product wordt geplaatst en worden grijpvoorraden niet tijdig aangevuld op de picklocatie.

7. Knelpunten proces van bulkvoorraad tot grijpvoorraad

Hoofdstuk 7 is het hoofdstuk waarin de oorzaken van het probleem naar voren komen. Voor problemen zijn altijd een of meerdere oorzaken te benoemen. Een probleem is slechts het gevolg van die oorzaken. Daarom is het belangrijk om de oorzaken van het probleem in kaart te brengen. Op deze manier is de kern van het probleem te achterhalen waarna oplossingen kunnen worden aangedragen. Hierbij wordt het visgraatdiagram en de 5x waarom methode gebruikt om de oorzaken van bepaalde problemen schematisch te weergeven. Daarna worden deze problemen geoperationaliseerd en gemeten.

7.1 Oorzaken lange doorlooptijd

Het doel van dit onderzoek is om de onnodige logistieke kosten en fouten te reduceren, door onder andere een kortere doorlooptijd te genereren, en het gemak voor medewerkers aan een vloeiende workflow te creëren. Daarnaast wordt veiligheid in het magazijn als neven doel meegenomen.

De (order)doorlooptijd die tijdens dit onderzoek wordt gehanteerd is de tijd die Bike Butler BV nodig heeft om alle activiteiten (in het magazijn) uit te kunnen voeren om de klant het gevraagde product of de gevraagde dienst aan te kunnen bieden. Denk hierbij aan orderpicken, order checken en binnenkomende goederen in ontvangst nemen en opslaan. Deze activiteiten worden in de huidige situatie niet effectief en efficiënt uitgevoerd waardoor de doorlooptijd te lang is en deze dus in tijd gereduceerd dienen te worden.

Het verschil met de klanten orderdoorlooptijd is dat hierbij wordt gekeken naar de tijd in het gehele traject vanaf het plaatsen van de bestelling tot de klant de order heeft ontvangen. Hier wordt in dit onderzoek niet naar gekeken, omdat deze namelijk voor Bike Butler BV hetzelfde blijft. De klant ontvangt altijd de order de volgende dag indien deze vóór 17.00uur is geplaatst.

De bewerkingstijd is de tijd die daadwerkelijk aan het werk besteed wordt. Echter wordt tijdens dit onderzoek gekeken naar de doorlooptijd inclusief wachttijd, looptijd, leestijd, grijptijd en overige.

Dat er in de huidige situatie sprake is van een te lange doorlooptijd kan worden geconcludeerd uit interviews die zijn gehouden met verschillende ervaren medewerkers, een stagiair en de logistiek manager. Uit de interviews kan worden opgemaakt dat er elke dag moet worden overgewerkt om de orders dezelfde dag nog te kunnen verzenden. Dit komt mede door het moeten zoeken naar producten tijdens het orderverzamen. *“Het zou allemaal zoveel sneller en makkelijker gaan als er gewoon producten op de picklocatie zouden liggen”*. In paragraaf 7.3 zal deze kwalitatieve analyse over de lange doorlooptijd worden onderbouwd met cijfers. Deze analyse zal inzicht geven in welke mate de doorlooptijd dan precies afwijkt van de norm waarnaar gestreefd wordt.

Dat er in de huidige situatie ook sprake is van onveilige werksituaties wordt tevens geconcludeerd uit interviews. Er wordt gezegd dat ook werkzaamheden worden vertraagd door overvolle gangpaden, omdat deze niet direct gebufferd worden. Daarnaast zegt een medewerker: *“Ik vind dit ook een onveilige werksituatie, omdat ik mij niet normaal kan manoeuvreren en mijn werk kan doen”*.

De logistiek manager kan zich vinden in de problemen die de werknemers ervaren. Hij zegt: *“Enkele magazijnactiviteiten kunnen makkelijk in tijd worden gereduceerd waardoor de doorlooptijd korter zal zijn en werkzaamheden beter en op zijn tijd kunnen worden uitgevoerd”*.

Voor de volledige uitwerking van de interviews wordt u verwezen naar bijlage 11.

De vraag is natuurlijk hoe deze problemen ontstaan. Allereerst zal worden gekeken naar het voornaamste probleem, namelijk hoe de te lange doorlooptijd ontstaat. Het tweede probleem dat geconstateerd werd, zal in de volgende paragraaf 7.2 worden behandeld.

Bottlenecks die leiden tot een lange doorlooptijd worden hieronder opgesomd en beschreven:

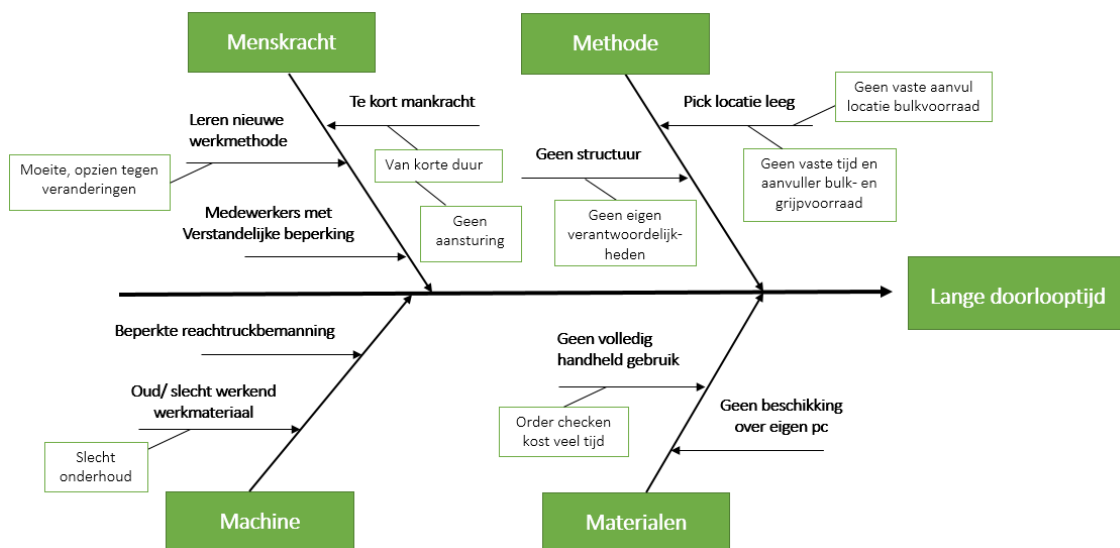
- **Medewerkers met verstandelijke beperking:** zoals u al eerder heeft kunnen lezen worden de werkzaamheden in het magazijn uitgevoerd door medewerkers met een verstandelijke, lichamelijke, of psychische beperking. Dit is op zich geen groot probleem, ook zij voeren hun werkzaamheden verantwoord uit. Echter is het feit dat zij een beperking met zich meedragen wel een aanleiding tot een langere doorlooptijd. Zo worden werkzaamheden over het algemeen langzamer uitgevoerd en worden situaties niet altijd (snel en goed) begrepen. Ook ontbreekt er creativiteit en het nemen van initiatief tijdens het werk;
- **Leren nieuwe werkmethode:** om verder in te gaan op het vorige punt, is het voor deze werknemers moeilijk om hen aan te passen aan een nieuwe werkmethode. Zij hebben over het algemeen veel moeite en zien op tegen veranderingen op het gebied van innovatie. Situaties waarin veranderingen plaatsvinden in hun dagelijkse werkzaamheden zorgt voor een langere doorlooptijd dan gebruikelijk. Vooral nu de testfase van handheld picken op gang is, is dit goed te zien. Het is noodzakelijk dat vooral in deze fase goede aansturing plaatsvindt om deze werknemers te begeleiden;
- **Te kort mankracht:** dieper ingaand op de begeleiding aan de medewerkers, is dit weer een oorzaak voor een te kort aan mankracht. Veel werknemers zijn slechts voor een korte periode in dienst, wat niet de bedoeling is. Dit komt voornamelijk door de beperkte aansturing en begeleiding en de beperkte variatie en verantwoordelijkheid in het werk. Als gevolg is er een flink tekort aan personeel, wat ook weer resulteert in een langere doorlooptijd. Hier moet vooral worden gedacht aan overwerk om alle zendingen op tijd mee te kunnen geven met DHL die 18.30uur op de stoep staat op deze mee te nemen;
- **Geen structuur:** een andere oorzaak die ook bijdraagt aan een lange doorlooptijd is de ongestructureerde werkwijzen van de inslag van goederen tot aan het bufferen en aanvullen van de bulk- en grijpvoorraden. Elke medewerker claimt zijn verantwoordelijkheid voor het verzamelen van een order voor een bepaalde klant wanneer hij deze picklijst pakt. Echter hebben geen (bepaalde) medewerkers hun eigen vaste verantwoordelijkheden, zoals voor het checken van de inkomende goederen, het bufferen van deze goederen in de bulklocatie en het aanvullen van de grijpvoorraad;
- **Picklocatie leeg:** dit is weer een gevolg van de hiervoor genoemde oorzaak. Omdat er geen structuur is voor het aanvullen van bulk- en grijpvoorraad leidt dit tot de situatie waarin de orderverzamelaar een lege picklocatie aantreft tijdens het verzamelen van een order, de picktijd is dan langer dan nodig wat weer leidt tot een langere doorlooptijd. Er is geen vaste tijd en geen vaste aanvuller voor de grijpvoorraad, waardoor producten tijdens het orderpicken niet altijd voor het rapen liggen op de picklocatie. Het is dan aan de orderverzamelaar om het desbetreffende product te vinden in de bulkvoorraad. Echter zijn er ook geen vaste bulklocaties waardoor het vinden van het product lastig is en nog langer duurt;
- **Beperkte reachtruck bemanning:** in het vervolg van een lege picklocatie zal de orderverzamelaar de producten moeten (zoeken en) pakken met behulp van interne transportmiddelen. De bulkvoorraad bevindt zich namelijk in de hoogte op de stellingen. De reachtruck die het hoogste punt kan bereiken om een pallet te pakken kan enkel worden bestuurd door diegenen die in het bezit zijn van een heftruckcertificaat. Nu zijn er slechts twee medewerkers bevoegd om dit transportmiddel te besturen, waaronder de logistiek manager. Er gaat allereerst tijd verloren aan het feit dat iemand anders dan de orderverzamelaar zelf het product niet kan pakken. Wanneer de bevoegden afwezig zijn, of

niet beschikbaar zijn om welke reden dan ook om producten te pakken voor de orderverzamelaar, zal dit de doorlooptijd extra doen vertragen.

Uiteraard draagt deze inefficiënte situatie ook bij aan een langere doorlooptijd. Overigens is dit ook een probleem bij het bufferen van de bulkvoorraad bij de inkomende goederenstroom;

- **Oud/ slechtwerkend werkmateriaal:** overige bulkvoorraad tot en met 3m hoog kunnen met de handstapelaar worden bereikt. De orderverzamelaar is dan wel in staat om zelf het benodigde product, dat niet meer op de grijplocatie ligt, te pakken. Echter laat de handstapelaar dat soms niet toe. Dit interne transportmiddel is al oud en werkt niet meer optimaal. De reden hiervoor is slecht onderhoud. In dit geval moet een trap worden gebruikt of zal de reachtruck weer moeten worden ingeschakeld, wat uiteindelijk ook allemaal ten kosten gaat van de tijd;
- **Geen volledig handheld gebruik:** verder is de nog onvolledige implementatie van het handheld picken ook een van de oorzaken dat de doorlooptijd nog niet verkort is. In de testfase die nu draait maakt slechts één orderverzamelaar gebruik van een handheld. Met een handheld is de orderverzamelaar ten eerste 100 procent zeker van het picken van de juiste producten door deze te scannen bij het pakken. Indien niet het juiste product wordt gepakt zal de handheld dit aangeven. Ten tweede zorgt handheld picken ervoor dat een gepickte order niet meer nagekeken hoeft te worden. Na het verzamelen van de order kan deze direct worden ingepakt, wat de doorlooptijd drastisch kan verkorten;
- **Geen beschikking over eigen pc:** ten slotte wordt de doorlooptijd ook verlengd doordat de magazijnmedewerkers geen beschikking hebben over een eigen computer. Toegang tot een computer in het magazijn zou de werkzaamheden gemakkelijker en vlotter maken. Zo zouden de orderverzamelaars na het handheld picken van een order, de order direct inpakken en een DHL-sticker kunnen maken. Nu gaat dat via de administratie. Daarnaast zouden zij ook zelf productieorders kunnen uitprinten en overige werkzaamheden zelf uitvoeren zonder dat dit via de administratie gaat. Op deze manier wordt niet alleen tijd en gemak bespaard, maar krijgen de magazijnmedewerkers meer variatie en verantwoordelijkheid in hun werk.

Met behulp van het visgraatdiagram worden de oorzaken van het probleem met betrekking tot de doorlooptijd hieronder nog eens schematisch weergegeven.



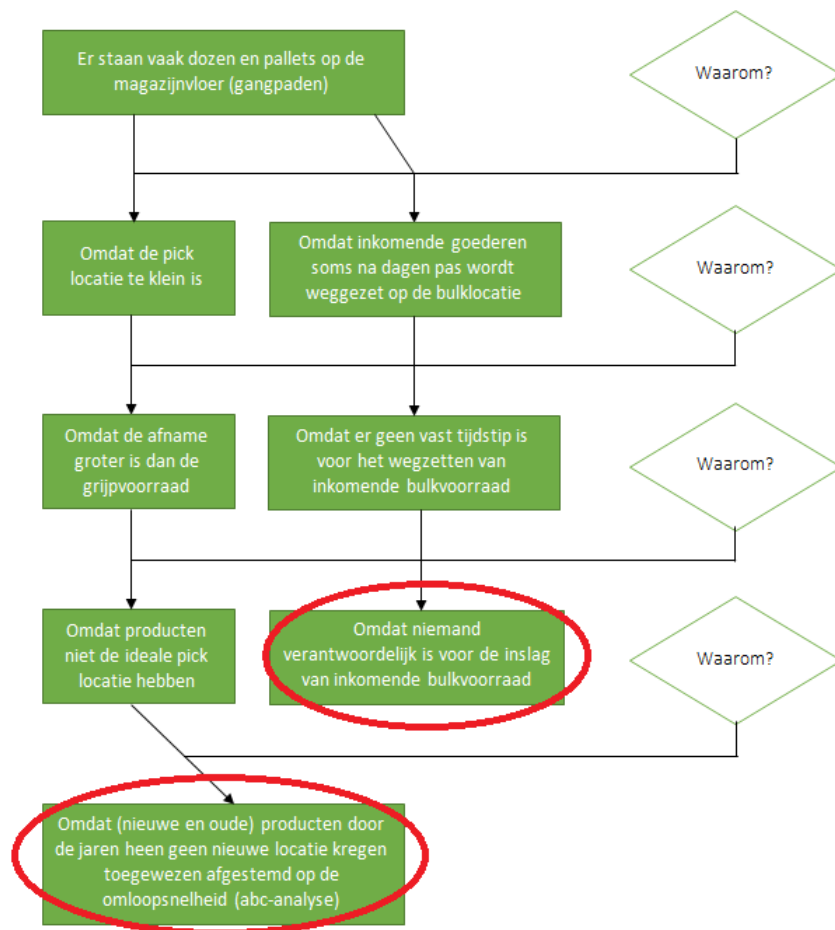
Figuur 7. Visgraatdiagram

7.2 Oorzaken onveilige werkvloer

Naast het doel om een reductie aan onnodige logistieke kosten en fouten, door onder andere een kortere doorlooptijd te genereren, en het gemak voor medewerkers aan een vloeiende workflow te creëren, wordt ook de veiligheid in het magazijn als neven doel meegenomen.

In de vorige paragraaf zijn de oorzaken van een te lange doorlooptijd in kaart gebracht.

Naast een lange doorlooptijd, worden ook onveilige situaties in het magazijn ervaren die wordt veroorzaakt door dozen en pallets die de werkvloer versperren. Om dit probleem onder de loep te nemen wordt de methodiek “Five times why?”, ofwel “5x waarom?” gebruikt. Dit is een simpele, maar toch effectieve manier om de werkelijke oorzaak van het probleem te identificeren. Hieronder wordt dit schematisch weergegeven. (Schreuder, 5x Waarom?, 2015)



Figuur 8. Schematisch 5x waarom model

In bovenstaande figuur begint het schema bij het probleem: “Er staan vaak dozen en pallets op de magazijnvloer (gangpaden)”. Om de oorzaak van dit probleem te identificeren wordt steeds gevraagd “Waarom?” totdat de kern van het probleem is ontdekt. Zoals u kunt zien worden er twee antwoorden gegeven op deze vraag, wat betekent dat er twee oorzaken zijn voor het probleem. Deze uiteindelijke twee oorzaken zijn rood omcirkeld en worden verder toegelicht op de volgende pagina.

- **Oorzaak 1: niemand is verantwoordelijk voor de inslag van inkomende bulkvoorraad**

Met andere woorden, niemand heeft als magazijnmedewerker vaste taak om de bulkvoorraad in ontvangst te nemen, deze te controleren en weg te zetten in de bulklocatie. Om even terug te redeneren: als niemand hier de verantwoordelijkheid voor heeft vindt het bufferen van de bulkvoorraad niet op een vast tijdstip plaats. Wanneer dit niet op een vast tijdstip wordt gedaan kunnen de goederen mogelijk van uren tot dagen op de werkvloer staan. En wanneer dit zover is, ontstaan er onveilige situaties op de werkvloer door dozen en pallets die nog niet zijn weggezet in de bulkvoorraad. Deze oorzaak is simpel van aard en gemakkelijk te identificeren na slechts drie keer “waarom?” te vragen;

- **Oorzaak 2: producten kregen door de jaren heen geen nieuwe locatie toegewezen die werd afgestemd op de omloopsnelheid aan de hand van de abc-analyse**

Door de jaren heen zijn veel producten uit het assortiment gegaan, maar zijn er ook nieuwe producten bijgekomen. Hierdoor klopt de abc-analyse, gebaseerd op de omloopsnelheid, die toentertijd in 2015 is toegepast op het huidige magazijn niet meer. Daarnaast klopt deze abc-analyse ook niet meer, omdat veel producten door de jaren heen populairder of minder populair zijn geworden waardoor de locatie, gebaseerd op omloopsnelheid in het magazijn, niet meer klopt. Omdat er sinds de verhuizing in 2015 geen nieuwe analyse is uitgevoerd en bijgehouden waardoor de producten sindsdien geen nieuwe locatie hebben gekregen.

Om weer terug te redeneren: hierdoor liggen de producten niet op de optimale picklocatie. Omdat deze niet op de juiste locatie liggen, is de afname van het product groter dan de grijpvoorraad. De locatie van deze grijpvoorraad kan op een locatie liggen waar slechts een beperkt aantal producten kunnen liggen (door de grootte van het schap). Dit product zou eigenlijk al moeten worden verplaatst naar een andere picklocatie die beschikt over meer schapruimte voor dat product. Dit is echter niet gebeurd waardoor de picklocatie te klein is. En omdat de picklocatie te klein is in vergelijking met de productafname worden er dozen vóór de picklocatie neergelegd (in het gangpad) om de vraag op te kunnen vangen zonder het product in de bulkvoorraad te hoeven pakken. Deze oorzaak is iets ingewikkelder van aard en werd geïdentificeerd na vier keer “waarom?” te vragen.

De twee oorzaak-gevolg relaties van de problematieken die zojuist zijn behandeld overlappen elkaar op enkele gebieden. Meerdere oorzaken leiden tot verschillende problemen waardoor een proces op zich al vertraging oploopt. Omdat de processen in het magazijn afhankelijk zijn van elkaar, zal elke stap in het proces direct en/ of indirect te maken hebben met elkaars oorzaken en/ of problemen.

7.3 Prestatiemetingen

De genoemde problemen in de vorige twee paragrafen moeten worden geoperationaliseerd, met andere woorden meetbaar gemaakt worden. Er moet met cijfers inzichtelijk worden gemaakt hoe de huidige problemen eruitzien en hoe deze verbeterd kunnen worden.

Dit kan alleen gedaan worden met behulp van prestatiemetingen, in logistieke termen beter bekend als prestatie indicatoren (key performance indicators). Een prestatie indicator meet de afwijking ten opzichte van een gestelde norm. Zo kunnen ondernemingen meten of zij goed op weg zijn naar de doelstellingen die zij voor ogen hebben, en zo niet deze bijsturen. (Tuyls, 2000, pp. A8100-2-A8100-5) In de opkomende paragrafen wordt gekeken naar de huidige picktijd, checktijd en foutmarge. Daarnaast wordt ook gekeken naar de gewenste situatie hiervan, hoe deze activiteiten er in de nieuwe situatie uit moet komen te zien en wat er dan bespaard kan worden. De belangrijkste informatie die zijn verworven en dienen als bronnen voor de prestatiemetingen zijn interne documenten van Bike Butler BV, informatie uit het softwaresysteem en fysieke metingen door de stagiaire en medewerkers.

7.3.1 Picktijden

Allereerst wordt gekeken naar een belangrijke activiteit die onder de doorlooptijd valt en geoperationaliseerd kan worden, namelijk de picktijd; de tijd die wordt besteed aan het verzamelen van een order. Van dag tot dag, met uitzondering van weekenden en nationale feestdagen, zijn de orderpicktijden een jaar lang bijgehouden (20 april 2015 t/m 20 april 2016). Dit zijn statistische metingen waarbij per orderverzamelaar herhaalde metingen hebben plaatsgevonden in tijd.

Deze gegevens zijn eenvoudig af te lezen van de picklijst die de orderverzamelaars gebruiken als handleiding voor het picken van een order. In bijlage 6 had u een voorbeeld kunnen zien van een picklijst waarbij rechts bovenin gegevens worden ingevuld door de orderverzamelaar, waaronder: naam, begintijd picken en eindtijd picken. In principe meten de orderverzamelaars zichzelf door de tijden van beginnen tot eindigen zelf te noteren aan de hand van horloges, telefoons e.d.

Deze picklijsten zijn nader verzameld en de gegevens hiervan zijn verwerkt in een bestand waardoor het mogelijk is om deze metingen (per categorie) grondig te bestuderen.

Er zijn een aantal zaken die de uitkomsten van de metingen doen beïnvloeden. Iedere meting is verschillend. Denk bijvoorbeeld aan ervaren en onervaren orderverzamelaars, de loopsnelheid, de ordergrootte, het soort product, orderverzamelen in picktijden, onderbrekingen en extra hulp tijdens het verzamelen en natuurlijk lege picklocaties. Alle magazijnmedewerkers inclusief stagiaires over het afgelopen jaar hebben meegedaan aan deze meting. Sommige werknemers en stagiaires zijn uiteraard niet meer werkzaam bij Bike Butler BV. Deze gegevens worden echter wel meegenomen. Daarnaast zijn niet alle gelopen orders gemeten. Dit kan te maken hebben met het feit dat de picklijst aan gegevens ontbreekt om welke reden dan ook of, omdat de picklijst na magazijnactiviteiten zoek is geraakt en nooit is verwerkt. Toch kan een betrouwbaar gemiddelde (van iedere orderverzamelaar) worden gevonden door deze metingen over een heel jaar te nemen.

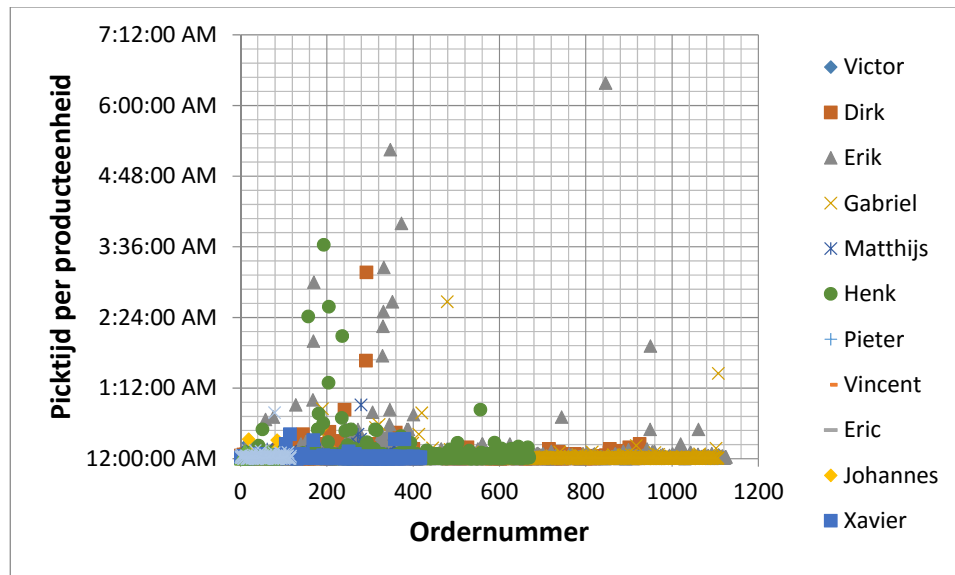
In de totaalberekeningen van de picktijden komen regelmatig uitbijters (outliers) voor. Uitbijters zijn in dit geval gemeten picktijden die sterk afwijken van de rest. Zo zijn er bijvoorbeeld orders waar vijf uur over is gedaan om deze te voltooien. Het is niet realistisch om deze tijden mee te nemen in het gemiddelde, omdat dit niet de tijd is die verloren gaat aan het zoeken naar een product dat niet op de picklocatie ligt. Dit gaat om orders die worden verzameld, maar niet voltooid kunnen worden, omdat het product niet op de picklocatie ligt, maar vervolgens ook niet gevonden kan worden. In dat geval laten orderverzamelaars de desbetreffende order links liggen en gaan door naar de volgende order. Totdat een ander persoon het juiste product heeft gevonden (enkele uren later) wordt in werkelijkheid deze tijd besteed aan iets anders, en dus niet aan het zoeken naar een product.

Het meenemen van deze uitbijters zal de gemiddelde picktijd van de orderverzamelaars doen beïnvloeden en de tijd van het werkelijk orderpicken met de onjuiste gegevens verklaren. Door deze 'valse' gegevens weg te laten zullen deze geen invloed hebben op de analyse.

Om te kunnen bepalen welke gegevens buiten beschouwing gelaten kunnen worden, moeten eerst de uitbijters worden gedetecteerd. Hiervoor zijn een aantal gegevens nodig, waaronder gemiddelde μ en variantie (standaardafwijking) σ . Deze gegevens zijn berekend over alle metingen in Excel en zijn terug te vinden in bijlage 12. De standaardafwijking onder 'iedereen' is 10minuten en 30seconden per producteenheid en het gemiddelde bedraagt 2minuten en 20seconden per producteenheid.

Er wordt gesteld dat elke order een uitbijter is indien deze niet tussen $\mu - 4\sigma$ en $\mu + 4\sigma$ zit. (Zee, 2010) Met andere woorden wanneer een product langer of korter wordt gepickt dan het gemiddelde plus of minus 4 maal de standaardafwijking dan wordt dit gezien als een uitbijter. De maximale picktijd per producteenheid is dan 44 minuten en 20 seconden en de minimale picktijd 0.

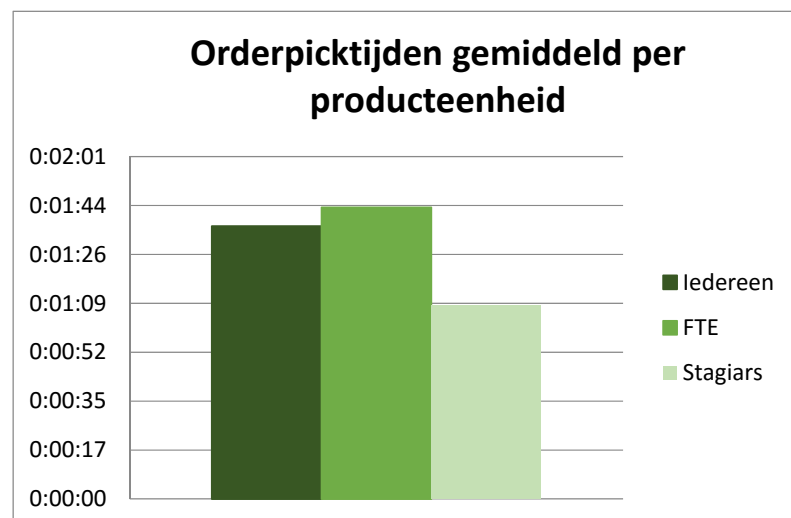
Dit is een realistische maximale tijd voor het zoeken naar één product tijdens het picken van een order. Het aantal uitbijters dat niet zal worden meegenomen in de analyse betreft 0,99 procent van het totaal aantal metingen. (Baarda, 2014, pp. 138-142)



Grafiek 1. Gemiddelde orderpicktijd per producteenheid FTE grafisch

In grafiek 1 worden de picktijden per producteenheid van een bepaalde order grafisch weergegeven zodat de uitbijters onder de vaste medewerkers, ofwel FTE's (Full Time Employees) goed te zien zijn. In bijlage 13 vindt u eenzelfde grafiek onder de stagiairs. Het valt op dat de uitbijters van de stagiairs tot een maximum picktijd van slechts 21 minuten per producteenheid komen en onder de vaste medewerkers tot wel 6 uur per producteenheid. Na het weglaten van de uitschieters moet daarna uiteraard opnieuw het gemiddelde en de spreiding worden berekend.

Nu we weten welke picktijden de juiste zijn, kunnen deze geanalyseerd worden. Deze picktijden die worden gemeten worden pas interessant wanneer deze in verhouding worden gebracht met het totaal aantal gepickte orders, orderregels en producten op een bepaalde dag. Hieronder ziet u een grafiek die belangrijke metingen omvat omtrent de orderpicktijden.



Grafiek 2. Gemiddelde orderpicktijd per producteenheid

In grafiek 2 op de vorige pagina ziet u een overzicht van de gemiddelde orderpicktijd per producteenheid. Een order kan 30, maar ook 40 orderregels bevatten met verschillende aantal producten. Een orderregel kan bijvoorbeeld 20, maar ook één product bevatten. Er wordt hier gekeken naar de tijd die wordt besteed aan het picken van een willekeurig product dat op de picklijst staat, onafhankelijk van of het een product is uit dezelfde orderregel. Tijdens dit onderzoek wordt er altijd gekeken naar de picktijd per producteenheid, omdat de grootte van de gehele order en/ of de grootte van de orderregel er dan niet toe doet. Het gaat erom, dat er kan worden vastgesteld wat de picktijd per producteenheid is, onafhankelijk van hoe groot de order of orderregel is.

Deze metingen betreffen zoals eerder gezegd, picktijden inclusief wachttijd, looptijd, leestijd, griptijd en overige. Met andere woorden de orderpicktijd is de tijd vanaf het moment dat een orderverzamelaar begint met het lopen naar een picklocatie tot het moment dat hij alles van de picklijst heeft verzameld en op de checkplaats heeft neergelegd.

Uit de grafiek valt het volgende op te maken:

- Alle werknemers samen (inclusief stagiairs) een gemiddelde picktijd per producteenheid van 01.36 minuten, ofwel 1 minuut en 36 seconden, hebben;
- Alleen kijkend naar de vaste medewerkers, hebben zij een gemiddelde picktijd per producteenheid van 01.43 minuten, ofwel 1 minuut en 43 seconden;
- Ten slotte hebben de stagiairs een gemiddelde picktijd per producteenheid van 1.08 minuten, ofwel 1 minuut en 8 seconden.

In bijlage 16 kunt u ook grafieken terugzien van de gemiddelde picktijd per order en per orderregel. Verder kunt u in bijlage 14 en 15 totaaloverzichten terugzien omtrent picktijd metingen.

Dit zijn gegevens van de gemiddelde picktijden in de huidige situatie. Maar wat zeggen deze cijfers precies over de picktijden en wat kan hieruit geconcludeerd worden?

Zoals u kunt zien is er een duidelijk tijdsverschil tussen de vaste medewerkers en stagiairs. Dit is simpelweg te verklaren door het feit dat de full time medewerkers een verstandelijke, psychische en/ of lichamelijke beperking met zich meedragen. Verder kan uit deze gegevens niet precies gezegd worden welke orders producten bevatten waarvan geen grijpvoorraad op de picklocatie lag waardoor de picktijd langer heeft geduurd dan wanneer er wel grijpvoorraad is.

7.3.1.1 Orderverzameltijdberekening

Of een gemiddelde picktijd van 1 minuut en 36 seconden per producteenheid onder de categorie 'iedereen', normaal, lang of kort is hangt af van de situatie waarin de orderpicker zich bevindt.

Met de orderverzameltijdberekening van Esmeijer bc.Ec. wordt gekeken of dit daadwerkelijk ook een efficiënte gemiddelde picktijd is, of dat de picktijd mogelijk verkort kan worden.

Hiernaast ziet u de opgesomde voorbeeldberekening.

De gehele uitwerking van de berekening kunt u terugvinden in bijlage 17.

Constante tijdsbesteding

- Ontvangst opdracht:	28 seconden
- Ophalen lastdrager:	16 seconden
- Afzetten verzamelde last:	29 seconden
- Bedrijfsklaar maken lastdrager:	18 seconden

Variabele tijdsbesteding

- Looptijd:	155 seconden
- Griptijd: 5 producten x 3 seconden=	15 seconden
8 producten x 3,2 seconden=	26 seconden
7 producten x 4 seconden=	28 seconden
4 producten x 6 seconden=	24 seconden
- Afleestijd: 11 locaties x 12 seconden=	<u>132 seconden</u> +

Totale tijdsbesteding: 471 seconden

Volgens de orderverzamelberekening van Esmeyier bc.Ec. zou deze order, met als basis de gemeten gemiddelde ordergrootte en gemeten gemiddelde aantal producten, binnen 471 seconden, ofwel 7 minuten en 51 seconden kunnen worden voltooid.

In vergelijking met de gemiddelde picktijd per producteenheid zou dit in de huidige situatie bij Bike Butler BV veel langer duren. Met een gemiddelde huidige picktijd per producteenheid van 1 minuut en 36 seconden zou iemand bij Bike Butler BV over dezelfde order gemiddeld 1 minuut en 36 seconden x 24 producten = 38 minuten en 24 seconden besteden. Zelfs uitgaande van de meest ongunstige situaties (grijpdiepte en grijphoogte) komen de picktijden niet eens bij elkaar in de buurt.

Omdat de berekening is gebaseerd op normaaltijden kan ook een vergelijking worden gemaakt met de gemiddelde picktijd van stagiairs. De vergelijking waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd staan dan redelijk gelijk aan elkaar. Met een gemiddelde huidige picktijd per producteenheid van 1 minuut en 8 seconden x 24 producten doen de stagiairs over dezelfde order 27 minuten en 12 seconden. Ook uit deze vergelijking blijkt dat het orderpicken veel sneller zou kunnen.

Er kan dus worden geconcludeerd dat in de huidige situatie van Bike Butler BV een relatief lange orderpicktijd per producteenheid wordt gehanteerd. De vraag is nu wat dan wel een realistische en juiste picktijd is waar Bike Butler BV naar streeft.

De prestatiemetingen over de huidige picktijden zijn een gemiddeld resultaat over duizenden orders over een heel jaar. Dit betreffen orders waar lege picklocaties van werden aangetroffen, maar ook orders waarvan alle producten op grijpvoorraad lagen. De huidige situatie aan picktijd blijkt te lang te zijn. Om de norm en de picktijd waarnaar gestreefd wordt te achterhalen, moeten de bovenstaande uitkomsten verder worden geanalyseerd en door verwerkt. Uiteraard was deze voorbeeldberekening berekend aan de hand van het normaal gemiddelde. Met deze berekening kan niet van de orderverzamelaars van Bike Butler BV worden verwacht dat zij orders voltooien met dezelfde snelheid. Daarom moet de ideale picktijd per producteenheid voor een orderverzamelaar van Bike Butler BV worden bepaald voor een realistischer beeld in de gewenste toekomstige situatie.

Er moet namelijk worden gekeken naar de gemiddelde picktijd die nodig is per producteenheid wanneer de orderverzamelaar alle producten op de picklijst kan picken (dus wanneer er altijd grijpvoorraad ligt). De picktijd waarnaar gestreefd wordt, ofwel de norm kan worden berekend door een aantal x orders te meten waarbij alle producten op de picklocatie liggen. Met andere woorden, door enkel de picktijden te meten waarbij bulkvoorraden tijdig zijn aangevuld, en de orderverzamelaar niet hoeft te zoeken naar een product tijdens het picken, kan de norm worden berekend.

7.3.1.2 Bepalen van de gewenste orderpicktijd per producteenheid in de nieuwe situatie

Om de norm te kunnen bepalen van wat de juiste picktijd per producteenheid is waar Bike Butler BV naar streeft, moet een steekproef worden genomen uit het totaal aantal metingen van de huidige picktijd. Het totaal aantal metingen van de huidige picktijd bedraagt 6693 orders onder 'iedereen'. Het totaal aantal orders kan worden gezien als de gehele populatie. Er heeft namelijk geen selectie plaatsgevonden over al deze metingen. Over deze metingen moet echter nu wel gebruik worden gemaakt van een steekproef om uit de totale populatie een bepaalde eigenschap te meten; de zuivere picktijd, wanneer alle producten tijdens het orderverzamelen in de grijpvoorraad liggen.

Om een betrouwbare norm te stellen voor de picktijd per producteenheid moet een bepaald aantal x orders in de steekproef worden meegenomen. Na het weglaten van de uitbijters zijn nieuwe gegevens over de metingen berekend. Om de steekproefomvang te berekenen zijn gegevens zoals, foutenmarge, betrouwbaarheidsniveau, onderzoekspopulatie en de mate van spreiding (standaardafwijking) nodig.

Ook kan bij het berekenen van de steekproefomvang onderscheid worden gemaakt in twee groepen:

FTE (vaste medewerkers) met:

- Een foutenmarge van 5%;
- Een betrouwbaarheidsniveau van 95%;
- Een onderzoekspopulatie van 5411 metingen;
- Een mate van spreiding van 79%.

Stagiairs met:

- Een foutenmarge van 5%;
- Een betrouwbaarheidsniveau van 95%;
- Een onderzoekspopulatie van 1282 metingen;
- Een mate van spreiding van 65%.

In bijlage 22 vindt u meer over deze gegevens voor het berekenen van de steekproefgrootte. Met behulp van de steekproefcalculator kan met deze gegevens de steekproefomvang voor de twee groepen worden bepaald. De aanbevolen steekproefomvang onder de vaste medewerkers bedraagt minimaal 244 metingen om de norm voor de picktijd per producteenheid te achterhalen. De aanbevolen steekproefomvang onder de stagiairs bedraagt minimaal 275 metingen om de norm voor de picktijd per producteenheid te achterhalen. (Raosoft Inc, 2013) (Baarda, 2014, pp. 70-73)

IEDEREEN	ALLEEN VASTE WERKNEMERS	ALLEEN STAGIAIRES
Gemiddelde orderpicktijd per order 0:14:24	Gemiddelde orderpicktijd per order 0:18:33	Gemiddelde orderpicktijd per order 0:10:50
Gemiddelde orderpicktijd per regel 0:01:46	Gemiddelde orderpicktijd per regel 0:02:18	Gemiddelde orderpicktijd per regel 0:01:18
Gemiddelde orderpicktijd per product 0:00:54	Gemiddelde orderpicktijd per product 0:01:09	Gemiddelde orderpicktijd per product 0:00:40
Gemiddeld aantal orderregels 9	Gemiddeld aantal orderregels 9	Gemiddeld aantal orderregels 9
Gemiddeld aantal producten 18	Gemiddeld aantal producten 18	Gemiddeld aantal producten 18

Tabel 1. Overzicht gemiddelde orderpicktijden norm

Na het meten van de aanbevolen hoeveelheid voor de steekproef, is het totaaloverzicht van het gemiddelde in bovenstaande tabel te zien, uitgebreide gegevens zijn te zien in bijlage 23.

Dit betreffen enkel orders waar alle producten van tijdens het picken op grijpvoorraad lagen. Er kan worden geconcludeerd dat de gemiddelde picktijd per producteenheid in de ideale situatie met 54 seconden beduidend lager is dan de huidige picktijd van 1 minuut 36 per producteenheid.

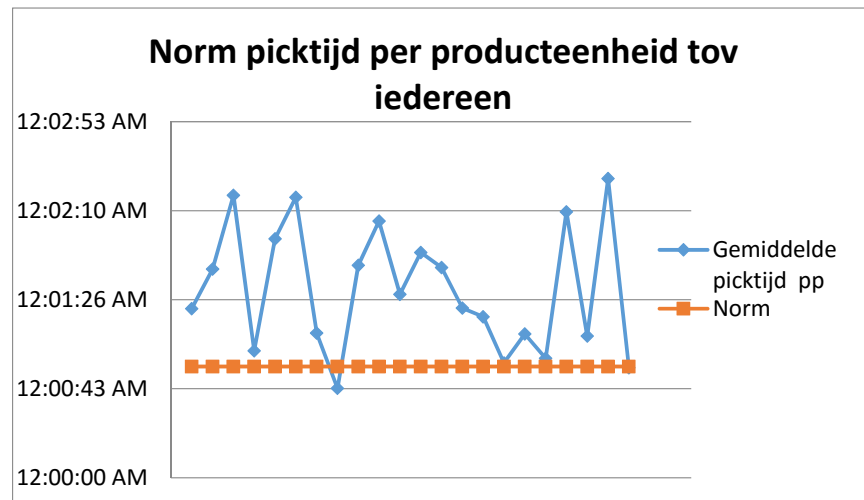
Verder kan ook uit de tabel worden opgemerkt dat het gemiddeld aantal orderregels en aantal producten gelijk is aan elkaar tijdens deze metingen en lager is dan in de huidige situatie. Dit is logisch, want des te meer orderregels en producten de order betreft des te hoger de kans op een locatie waarbij er geen grijpvoorraad beschikbaar is. Die orders zijn bij deze metingen namelijk niet meegenomen in de analyse. Daarnaast zijn ook de orders die productieorders bevatten niet meegenomen in de analyse, dit valt namelijk niet onder de reguliere picktijd.

Er is zo'n twee maanden nodig geweest om het minimum aantal orders bij elkaar te krijgen van zowel stagiairs, als van de vaste medewerkers. Deze orders betreffen bestellingen van 23 maart tot en met 20 mei. Deze zijn net als de vorige picktijd metingen op dezelfde manier gemeten en verwerkt.

De situatie waarbij orderpickers te allen tijde zijn voorzien van grijpvoorraad met een gemiddelde picktijd per producteenheid van 54 seconden, geeft een aanzienlijk kortere picktijd dan in de huidige situatie. Er is een verschil van maar liefst 42 seconden per producteenheid. Dit is simpelweg te verklaren doordat ordervverzamelaars tijdens het picken niet hoeven te zoeken naar de producten in de bulkvoorraad, omdat er altijd grijpvoorraad was.

54 Seconden per producteenheid wordt gesteld als de norm, en is de tijd waar gestreefd naar wordt zoals dit in de nieuwe situatie moet zijn wanneer grijpvoorraden altijd beschikbaar zijn. De noodzaak om bulkvoorraden tijdig aan te vullen op de picklocaties is hoog. Hiermee kan veel tijd bespaard worden, en dus ook personeel. Hoeveel tijd en kosten hier precies mee bespaard kan worden zal verder worden uitgewerkt in paragraaf 7.4.

In grafiek 3 hieronder kunt u de norm in picktijd per producteenheid zien ten opzichte van de huidige gemiddelde picktijd per persoon onder 'iedereen'. Voor grafieken met betrekking op alleen vaste medewerkers of alleen stagiairs wordt u verwezen naar bijlage 24.



Grafiek 3. Norm picktijd per producteenheid ten opzichte van iedereen

7.3.2 Checktijden

Onder de doorlooptijd valt naast de picktijd ook de checktijd die gemeten kan worden.

De checktijd is de tijd die wordt besteed aan het controleren van de gepickte producten van een order. Voordat deze order ingepakt en verstuurd kan worden naar de klant moet een checker, iemand anders dan de picker zelf, de producten die gepickt zijn controleren op juistheid van het product en juiste aantallen. Onder checktijd wordt niet de tijd meegenomen die wordt besteed aan het inpakken van de producten. Wat wel wordt meegenomen in de checktijd is de tijd die verloren gaat aan het verbeteren van een ontdekte fout. De checker ziet dat er van een bepaald product in plaats van vijf stuks slechts vier stuks zijn gepakt. Het is de taak van de checker om deze fout te herstellen.

De tijd die wordt besteed aan het checken wordt gemeten door de checkers zelf. Ook zij klokken zichzelf van begin tot eind, net zoals bij het picken. Er is aan de checkers gevraagd om op de checklijst de tijd te noteren die zij hebben besteed aan het checken van een bepaalde order.

Het was hierbij niet van belang om de begin- en eindtijd te noteren, alleen de duur. Op basis van het aantal orderregels en aantal producten kan worden gekeken hoelang de gemiddelde checktijd per producteenheid is. De gegevens hiervan zijn twee weken lang bijgehouden en verwerkt. Ook hier komt het voor dat de checklijsten niet altijd zijn voorzien van alle gegevens waardoor het niet mogelijk is om deze op te nemen in de analyse.

Bij het verzamelen van de checktijden is het frequent voorgekomen dat checkers niet de checktijd noteren zoals gevraagd. De voornaamste reden hiervoor is dat zij het waren vergeten, omdat dit normaal gesproken niet bij hun werkzaamheden hoort en dus opnieuw moet worden opgenomen in de routine. Dit is bijgehouden van 2 mei 2016 tot en met 17 mei 2016. Dit betreffen 238 orders, waar uiteindelijk toch een betrouwbaar gemiddelde checktijd uit kan worden gehaald.

IEDEREEN	ALLEEN VASTE WERKNEMERS	ALLEEN STAGIAIRES
Gemiddelde checktijd per order 0:03:36	Gemiddelde checktijd per order 0:04:09	Gemiddelde checktijd per order 0:02:10
Gemiddelde checktijd per regel 0:00:23	Gemiddelde checktijd per regel 0:00:26	Gemiddelde checktijd per regel 0:00:17
Gemiddelde checktijd per product 0:00:11	Gemiddelde checktijd per product 0:00:13	Gemiddelde checktijd per product 0:00:07
Gemiddeld aantal orderregels 10	Gemiddeld aantal orderregels 10	Gemiddeld aantal orderregels 10
Gemiddeld aantal producten 22	Gemiddeld aantal producten 22	Gemiddeld aantal producten 22

Tabel 2. Overzicht gemiddelde checktijden

Net als bij de picktijd wordt er gekeken naar de gemiddelde tijd die wordt besteed aan het checken van één product. Uit tabel 2 valt op te maken dat de gemiddelde checktijd onder 'iedereen' 11 seconden per producteenheid is (voor het totaaloverzicht zie bijlage 25). Dit klinkt relatief weinig, maar als er wordt gekeken naar het gemiddeld aantal producten in een order, en het totaal aantal orders per dag, kan er per jaar heel veel tijd worden bespaard. De tijd die wordt besteed aan het controleren van een order kan volledig geëlimineerd worden door handheldpicken. De handheld controleert namelijk tijdens het picken of het de juiste product is en of het de juiste aantallen zijn. Hoeveel tijd en kosten hiermee kan worden bespaard zal duidelijk worden gemaakt in paragraaf 7.4.

7.3.3 Foutpercentage

In de nieuwe situatie wordt ook gestreefd naar een reductie aan logistieke kosten en dus ook fouten. In deze sub paragraaf zal worden gekeken naar het aantal fouten dat een orderverzamelaar maakt tijdens het picken. Dit zijn de fouten die de checker ontdekt tijdens het controleren van de gepickte order. Om de huidige foutmarge te berekenen is alle checkers gevraagd op de checklijst te schrijven hoeveel pickfouten zij zijn tegengekomen tijdens het checken van de orders. Deze aantallen zijn bijgehouden en verwerkt waaruit een foutpercentage kan worden opgemaakt.

Deze gegevens zijn twee maanden lang bijgehouden vanaf 17 februari 2016 tot en met 19 april 2016. Hierbij moet in acht worden genomen dat ook in deze situatie, net als bij de pick- en checktijden, orders waarvan informatie ontbrak (naam, tijd, fout) niet zijn meegenomen. De magazijnmedewerkers waren het er namelijk niet altijd mee eens dat ze elkaar moesten "verlinken" wat betreft het maken van fouten. Dit is door het management niet met dank afgenomen en hebben de magazijnmedewerkers een aantal malen een flinke berisping gekregen.

Verder is de controle op het juist invullen van het aantal fouten verscherpt, waardoor er aan de betrouwbaarheid van de informatie niet getwijfeld hoeft te worden.

De belangrijkste gegevens omtrent pickfouten kunt u op de volgende pagina in tabel 3 zien.

Uit de tabel kan worden opgemaakt dat:

- Er een huidige foutmarge is van 177 fouten/ 977 orders= 18,12%;
- Het gemiddeld aantal fouten per order 0,21 is;
- Het gemiddeld aantal fouten per dag 12 is met gemiddeld 56 orders per dag (gegevens over het gemiddeld aantal orders is terug te zien in bijlage 26 en 27). (Visual Systems, 2016)

	Totaal orders	Totaal fouten	Gem. # fouten p/ order	Gem. # fouten p/ dag	Foutpercentage over totaal orders
Victor	42	10	0,24	13	23,81%
Dirk	123	27	0,22	12	21,95%
Erik	185	25	0,14	8	13,51%
Gabriel	177	7	0,04	2	3,95%
Henk	40	18	0,45	25	45,00%
Johannes	24	5	0,21	12	20,83%
Omar	86	24	0,28	16	27,91%
Jesse	115	34	0,30	17	29,57%
Geert	26	2	0,08	4	7,69%
Alessia	19	4	0,21	12	21,05%
Michel	5	1	0,20	11	20,00%
Yip	135	20	0,15	8	14,81%
Totaal	977	177	2,50	140	18,12%
Gemiddeld	81	15	0,21	12	21%

Tabel 3. Foutmarges Bike Butler BV

Dit zijn slechts gegevens van fouten die worden gemaakt door de medewerkers zelf tijdens het picken van een order. Het checken is daarom ook van belang om deze er zelf uit te filteren en direct op te lossen vóórdat de fout bij de klant terecht komt. Wanneer de pickfouten namelijk niet ontdekt worden door de checkers worden deze foutief gepickte orders gewoon opgestuurd naar de klant, met alle gevolgen van dien. De klanttevredenheid gaat hierdoor omlaag en logistieke kosten omhoog.

De vraag is uiteraard hoe deze fouten ontstaan en hoe deze geëlimineerd kunnen worden.

Er zijn veel verschillende fouten die een orderverzamelaar kan maken tijdens het picken van een order. De meest voorkomende fouten onder de medewerkers van Bike Butler BV zijn:

- Een picker vergeet een toevoeging aan een product;
- Een picker pakt het verkeerde artikel;
- Een picker pakt te weinig artikelen;
- Een picker pakt het verkeerde model (wel het juiste product, maar bijvoorbeeld andere kleur).

Binnen Bike Butler BV wordt er gestreefd naar een lagere foutmarge. Om de groei te kunnen bijbenen en een succesvolle toekomst te kunnen waarborgen zal de mate van automatisering in het magazijn moeten toenemen. De huidige pickmethode is ouderwets en betreft een methode waarbij veel fouten worden gemaakt die moeilijk te achterhalen zijn. Orderpickfouten in een distributiefaciliteit kan tussen de 3 en 30 dollar per fout kosten, met uitzondering van een ontevreden klant. (Pcdata, 2014)

Nu er duidelijk is gemaakt welke fouten en hoeveel fouten er tijdens het picken wordt gemaakt is het succes van de testfase van het handheld picken nóg meer van belang.

Het testen van het handheld picken bij Bike Butler BV, zoals dat nu wordt gedaan, houdt in dat er gepickt wordt middels een draagbare scanner in plaats van met een papieren orderpickbon, zoals in de huidige situatie. Als er een order binnenkomt in het systeem, komt deze in de wachtrij van de scanner te staan. Op de display van de scanner wordt naast de orderregel ook de te pakken hoeveelheid getoond en de locatie. Vervolgens loopt de picker met de scanner naar de aangegeven locatie. De picker scant ieder individueel te picken product.

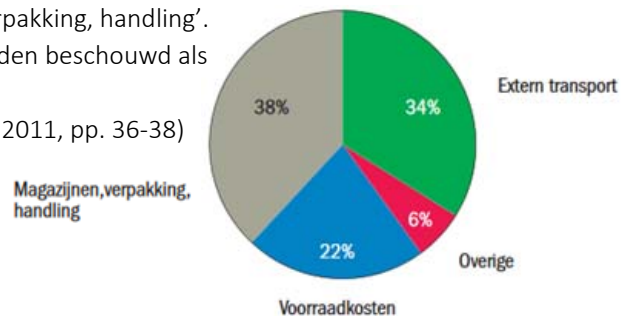
Na een product gescand te hebben, geeft de scanner aan of dit het juiste product is. Pas wanneer de orderregel is voltooid verschijnt de volgende orderregel op de display en kan de picker doorlopen.

De gemaakt fouten in de huidige situatie kunnen worden voorkomen door deze methode in de toekomst volledig door te voeren. Hiermee wordt met de huidige pickfouten volledig afgerekend waardoor de foutmarge, en dus logistieke kosten gereduceerd kan worden. De totale kosten omtrent deze pickfouten zal aanzienlijk verminderen. Uiteraard wordt dit werk door mensen gedaan en zijn fouten nooit voor 100% uit te bannen. Overige voor- en nadelen voor Bike Butler BV bij het invoeren van handheld picken kunt u terugvinden in bijlage 28. (Pcdata, 2014)

7.4 Logistieke kosten

Het uiteindelijke doel van dit onderzoek is onder andere ook om de logistieke kosten te reduceren. Welke kosten deel uitmaken van deze logistieke kosten en welke kosten kunnen worden meegenomen voor reductie in dit onderzoek, kunt u in deze paragraaf lezen. In de situatie van Bike Butler BV kan worden gekeken naar het fysieke distributiesysteem van de organisatie. Dit systeem bestaat uit drie subsystemen; 1) voorraadbeheer gereed product, 2) problematiek rond en binnen het magazijn, 3) transport. Zoals visueel weergegeven in figuur 9 stellen Visser & Van Goor dat binnen een fysieke-distributiesysteem onderscheid kan worden gemaakt in de volgende logistieke kosten:

- **Extern transport:** vervoer tussen fabrikant, grossier en detaillist. Deze kosten worden, zoals in de afbakening beschreven, buiten beschouwing gelaten, omdat binnen dit onderzoek niet wordt ingegaan op uitgaande logistiek en overige externe distributie;
- **Voorraadkosten:** investeringen in voorraden zijn onder andere rentekosten die verbonden zijn aan het vermogen dat is vastgelegd in de aanwezige voorraad. Ook valt dit element, zoals in de onderzoeksafbakening beschreven, buiten het onderzoek. Het optimaliseren van voorraadbeheer gaat namelijk gepaard met bestelmethode, leveranciersselectie, voorraadwaarden en nee-verkopen. Deze maken geen van allen deel uit van dit onderzoek;
- **Magazijnen, verpakking, handling:** dit zijn enerzijds kosten die verbonden zijn aan m²-stellingruimte waar de goederen liggen opgeslagen. Bike Butler BV is nog maar net een jaar gevestigd op de huidige locatie waardoor er van verhuizing niet snel sprake zal zijn. Het is de bedoeling om de magazijnactiviteiten te optimaliseren zonder dat er herstructurering van het magazijn plaatsvindt. Zoals in de onderzoeksafbakening al was te lezen blijft het stellingmateriaal staan. Anderzijds zijn dit kosten met betrekking tot het in voorraad nemen en het uit opslag halen van producten die door klanten zijn besteld. Deze kosten kunnen worden berekend op basis van de tijd die medewerkers nodig hebben om alle handelingen binnen het magazijn uit te voeren en de loonkosten die hieraan verbonden zijn.
- **Overige:** alle overige activiteiten die niet onder de hoofdactiviteiten vallen, maar toch deel uitmaken van kleinere handelingen binnen het magazijn. Dit kan worden meegenomen onder het voorgaande kopje 'magazijnen, verpakking, handling'. Deze activiteiten kunnen namelijk worden beschouwd als personeelskosten die dit uitvoeren.
(Visser & Goor, Werken met logistiek, 2011, pp. 36-38)



Figuur 9. Gemiddelde logistieke kosten binnen distributielogistiek (Bron: Visser&Goor, Werken met logistiek)

Een groot deel van de activiteiten die medewerkers op een dag ondernemen zullen in werkmethoden en/ of tijden in de nieuwe situatie niet veranderen, of wel veranderen, maar worden in dit niet gemeten in tijdreductie. De tijden die zijn gemeten (pick- en checktijd) kunnen in tijd gereduceerd worden waarop kosten kunnen worden bespaard. In de nieuwe situatie zal in de picktijd geen tijd meer zitten van het aanvullen van grijpvoorraad. Er wordt nu eerst gekeken hoeveel kosten bespaard kan worden indien de gereduceerde pick- en checktijd in de nieuwe situatie gerealiseerd kan worden. Met de loonkosten en de gemiddelde pick- en checktijd, kan worden gekeken hoeveel personeel en hoeveel kosten bespaard kan worden in de nieuwe situatie ten opzichte van de oude situatie.

De magazijnmedewerkers die via Pantar bij Bike Butler BV werken kostten Bike Butler gemiddeld €11,00 per uur, afhankelijk van de loonschaal waarin een medewerker zich bevindt. €11,00/ 60 minuten = 0,1833, ongeveer €0,18 per minuut (afgerond op 2 decimalen). Per dag kosten de vaste magazijnmedewerkers €11,00 x 8 = €88 per persoon.

Uitgaande van de gemiddelden tijdens het meten van de pick- en checktijden in de huidige en nieuwe situatie kan het onderstaande in tabel 4 Worden opgemaakt. Het aantal producten is in de nieuwe situatie aangehouden zoals deze in de huidige situatie is. Dit, omdat het aantal producten tijdens het meten van de ideale picktijd aanzienlijk laag is vanwege enkel het meenemen van orders in de analyse waarbij alles in de order op grijpvoorraad lag.

Gemiddeld	Oud	Nieuw
Picktijd per producteenheid	0:01:36	0:00:54
Checktijd per producteenheid	0:00:11	0:00:00
Aantal producten	24	

Tabel 4. Pick- en checktijd oud vs. Nieuw

In de oude situatie geldt:

- Dat er gemiddeld op een dag 35uur, 50minuten en 24seconden wordt besteed aan het verzamelen van orders met loonkosten hiervoor van €387,072 per dag;
- Dat er gemiddeld op een dag 4uur, 6minuten en 24seconden wordt besteed aan het checken van orders met loonkosten hiervoor van €44,352 per dag.

In de nieuwe situatie geldt:

- Dat er gemiddeld op een dag 20uur, 9minuten en 36seconden wordt besteed aan het verzamelen van orders met loonkosten hiervoor van €217,728 per dag;
- Dat de gemiddelde checktijd in de nieuwe situatie niet meer van toepassing is. Er wordt in de nieuwe situatie met handhieldpicken geen tijd meer besteed aan het checken van orders. Dit betekent ook dat hier geen kosten in zitten.

Dit komt neer op een besparing van **19uur, 47minuten en 12 seconden en €213,70 per dag.**

Voor de gehele uitwerkingen van deze berekeningen wordt u verwezen naar bijlage 29.

Deelconclusie 3

De deelvraag in dit hoofdstuk heeft beantwoord welke knelpunten zich voordoen in het proces van het omzetten van bulkvoorraden tot grijpvoorraden en hoe deze worden veroorzaakt. Er kan geconcludeerd worden dat er een te lange doorlooptijd wordt gehanteerd en dat zich onveilige werksituaties voordoen in het magazijn. De oorzaken hiervan zijn als volgt op te sommen: geen structuur in de processen, geen overzicht van producten in de bulklocaties, lege picklocaties, geen volledig handhield gebruik, werknemers (en geen begeleiding voor hen).

Uit de analyses kan worden geconcludeerd dat onnodige logistieke kosten en fouten gereduceerd kunnen worden door een kortere doorlooptijd te genereren. De pick- en checktijden hebben in de huidige situatie een te lange doorlooptijd die per producteenheid 42 en 11 seconden verkort kunnen worden. Daarnaast kan de foutmarge tijdens het picken gereduceerd worden, wat ook zal bijdragen aan een kortere doorlooptijd. De overige activiteiten in het proces van de inkomende goederen tot het aanvullen van de grijpvoorraad hebben structuur nodig om de doorlooptijd te kunnen verkorten en om een veilige werkvloer te kunnen creëren.

Het verkorten van de huidige doorlooptijd levert besparingen op van 19uur, 47minuten en 12 seconden en €213,70 per dag. De oplossingen om dit te kunnen verwezenlijken worden uitgewerkt in het hierop volgende hoofdstuk.

8. Mogelijke werkmethoden en oplossingen

De oorzaken van de problemen zijn nu bekend. De kern van het probleem kan nu worden aangepakt waarna hier verbeteringen en/of oplossingen voor moeten worden aangedragen. Er zijn veel mogelijkheden om problemen te verbeteren of op te lossen. In dit hoofdstuk wordt gekeken naar realistische en relevante oplossingen die Bike Butler BV mogelijk in de toekomst kan implementeren. Welke oplossing de beste oplossing is voor Bike Butler BV, zal in hoofdstuk 9 worden behandeld.

Dit hoofdstuk is opgedeeld in twee delen; in paragraaf 8.1 worden definitieve oplossingen voor de problemen beschreven en uitgewerkt. Vanaf paragraaf 8.2 worden oplossingen behandeld waar alternatieve oplossingen in zitten of oplossingen voor een specifiek proces.

8.1 Definitieve oplossingen

8.1.1 Implementeren van handheldpicken

Om de groei te kunnen bijbenen en een succesvolle toekomst te kunnen waarborgen zal de mate van automatisering in het magazijn moeten toenemen. De huidige pickmethode is ouderwets en betreft een methode waarbij veel fouten worden gemaakt die moeilijk te achterhalen zijn. Daarnaast vergt de oude pickmethode ook extra tijd voor het controleren van de verzamelde orders.

Het testen van het handheld picken bij Bike Butler BV, zoals dat nu wordt gedaan, houdt in dat er gepickt wordt middels een draagbare scanner in plaats van met een papieren orderpickbon, zoals in de huidige situatie. Als er een order binnenkomt in het systeem, komt deze in de wachtrij van de scanner te staan. Op de display van de scanner wordt naast de orderregel ook de te pakken hoeveelheid getoond en de locatie. Vervolgens loopt de picker met de scanner naar de aangegeven locatie. De picker scant ieder individueel te picken product.

Na een product gescand te hebben, geeft de scanner aan of dit het juiste product is. Pas wanneer de orderregel is voltooid verschijnt de volgende orderregel op de display en kan de picker doorlopen.

Door het ouderwets orderpicken aan de hand van een picklijst te vervangen door handheld picken, kunnen de gemaakte fouten in de huidige situatie worden voorkomen en een kortere doorlooptijd gehanteerd worden. Hiermee wordt met de huidige pickfouten volledig afgerekend waardoor de foutmarge, en dus logistieke kosten gereduceerd kan worden. De totale kosten omtrent deze pickfouten zal aanzienlijk verminderen en de klanttevredenheid zal verbeteren. Overige voor- en nadelen voor Bike Butler BV bij het invoeren van handheld picken kunt u terugvinden in bijlage 28.

8.1.2 Begeleiden van medewerkers

De medewerkers die vanuit Pantar bij Bike Butler BV komen werken zijn mensen met een lichamelijke, verstandelijke of psychische beperking. Dit zijn mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt. Daarom worden zij vanuit Pantar onder begeleiding klaargestoomd voor de arbeidsmarkt. Zij krijgen zo nodig trainingen en opleidingen om zichzelf te kunnen ontwikkelen. Deze begeleiding moet wel worden voortgezet nadat zij eenmaal klaar zijn voor een plaats op de arbeidsmarkt, en in dit geval dus bij Bike Butler BV. Deze mensen hebben een beperking en zullen deze ook hun hele leven met zich meedragen. Dit vergt constant goede begeleiding, zowel werk gerelateerd als privé gerelateerde zaken. Vooral tijdens het werk zou Bike Butler BV zich verantwoordelijk moeten voelen voor het bieden van goede begeleiding. Dit kan worden gedaan met behulp van een personal coach voor deze medewerkers. Het inschakelen van zo'n coach zorgt ervoor dat de medewerkers continue begeleiding krijgen tijdens hun werk. Op deze manier blijven de medewerkers gemotiveerd, kunnen de medewerkers zichzelf nog beter ontwikkelen, kunnen zij optimaal worden ingezet tijdens hun werk waardoor de productiviteit toeneemt, en kunnen zij het gevoel krijgen dat zij iets betekenen in de organisatie. (Pantar, 2016)

8.1.3 Toepassen van prestatie indicatoren

Tot op heden wordt er bij Bike Butler BV geen gebruik gemaakt van KPI's (key performance indicators). De efficiëntie van het magazijn en de activiteiten die hierin worden uitgevoerd kunnen kwantitatief worden beoordeeld aan de hand van KPI's.

Met KPI's kan inzicht worden verkregen in hoeverre bepaalde doelstellingen behaald worden. Er wordt gekeken of het magazijn en de werkzaamheden in het magazijn wel naar verwachting functioneren. Met "verwachting" wordt de norm of de prestaties waar gestreefd naar wordt bedoeld. Hiermee kunnen processen, indien het resultaat niet is behaald, opnieuw worden aangestuurd zodat het doel wel kan worden bereikt. Een KPI wordt uitgedrukt in een getal en gerelateerd aan een norm of target waardoor duidelijke conclusies kunnen worden getrokken over het eindresultaat. Streefwaarden zijn in elke onderneming anders. Daarom moet Bike Butler BV deze eerst vaststellen. De KPI's kunnen pas betekenis krijgen wanneer ze worden vergeleken met waarden uit voorgaande metingen of vergelijking met waarden die Bike Butler BV zelf vaststelt. (Nieuwenhuijs, 1997, pp. 4.2.B.6-03)

Er zijn honderden deelgebieden, processen en activiteiten die gemeten kunnen worden. In bijlage 30 kunt u voorbeelden zien van KPI's die gehanteerd kunnen worden.

Belangrijke KPI's die voortkomen uit dit onderzoek zijn bijvoorbeeld:

- Aantal keren dat een lege picklocatie werd aangetroffen waarbij de norm 0 is;
- Gemiddelde picktijd per producteenheid waarbij de norm 54 seconden is;
- Foutpercentage tijdens het picken waarbij de norm 0 is.

In bijlage 31 is een eenvoudige, maar duidelijke KPI-dashboard en template uitgewerkt voor KPI's die Bike Butler BV wilt hanteren. (Leansixsigmatools, 2011)

8.2 Mogelijke oplossingen indeling van het magazijn

Er zijn verschillende methoden voor het indelen van een magazijn, deze worden in deze paragraaf behandeld. Voor het tijdelijk opslaan van goederen in een magazijn zijn diverse opslagsystemen toepasbaar. Het doel hiervan is om de beschikbare ruimte optimaal te benutten en om het verzamelen van orders efficiënt te maken. Het benutten van de ruimte wordt gerealiseerd door compacte opslag. Bij de verhuizing naar het huidige magazijn van Bike Butler BV in januari 2015 werd voor het juiste opslagsysteem gekeken naar: de hoofdfunctie van het opslagsysteem, de producten die in opslag gaan en de logistieke kenmerken van het assortiment. (Hereijgers, 1995, pp. 3.6-02)

De huidige opslagmethodieken (paragraaf 5.3) zullen op de korte termijn niet wijzigen. Zoals bij projectafbakening werd beschreven, te lezen in paragraaf 2.2, zal het huidige stellingmateriaal blijven staan. Om met de huidige opslagmethodiek de magazijnactiviteiten te optimaliseren, kan worden gekeken naar verplaatsing van productlocaties met verschillende methoden.

8.2.1 ABC-analyse

Een Pareto-analyse, beter bekend als de ABC-analyse, is een methodiek om primaire zaken (snellopers) en secundaire zaken (langzaamlopers) van elkaar te onderscheiden. Deze ABC-analyse is gebaseerd op het principe waarbij producten worden onderverdeeld in de categorieën: A: veel gevraagde producten, B: middelmatig gevraagde producten, en C: weinig gevraagde producten.

De meest toegepaste vorm is het onderverdelen van de producten op omloopsnelheid en omzet.

Deze analyse is genoemd naar de Italiaanse econoom, hij redeneert dat 20% van de oorzaken (producten) verantwoordelijk is voor 80% van de gevolgen (omzet). De aanduiding 80/20-regel zou kunnen worden opgevat als resulterend in een som van 100. Onder deze redenatie kunnen producten worden ingedeeld in de categorieën A, B en C. (Visser & Goor, Werken met logistiek, 2011, pp. 121-124) (Emmett, 2005, pp. 30-33)

De ABC-analyse gebaseerd op omloopsnelheid is bij de verhuizing van Bike Butler BV toegepast. Sindsdien is de analyse geen enkele keer opnieuw uitgevoerd. De producten staan voornamelijk op de locatie gebaseerd op een ABC-analyse van 1,5 jaar geleden.

Het bijhouden van de productindeling in het magazijn moet een continu proces zijn, omdat er bij Bike Butler BV sprake is van continue veranderingen in het assortiment. Deze analyse kan meerdere keren per jaar worden uitgevoerd om te kijken of de productlocaties optimaal zijn.

Tijdens dit onderzoek is een opnieuw een ABC-analyse gemaakt op basis van de omzet en de afzet, deze zijn in bijlage 32 te zien. Dit zijn mogelijkheden om het magazijn van Bike Butler BV zo te reorganiseren dat producten opnieuw de ideale productlocatie krijgen toegewezen.

8.2.2 Locatietoewijzing

Het toewijzen van producten aan een locatie kan worden gedaan door middel van slotting strategieën. Slotting is een Engelse term voor het fysiek toewijzen van de beste locatie voor een bepaald product binnen een magazijn. Slotting kan worden toegepast wanneer men de producten (opnieuw) indeelt op een locatie in het magazijn. Het doel van slotting is het reduceren van de handlingtijd met betrekking tot het wegzetten van bulkvoorraad, aanvullen van grijpvoorraad en order verzamelen.

Fixed slotting vs. Random slotting

Allereerst wordt er gekeken of er in het magazijn fixed slotting (vaste locaties) of random slotting (geen vaste locaties) toepasbaar is. In de situatie van Bike Butler BV zal het niet mogelijk zijn om in het huidige magazijn random slotting toe te passen vanwege het feit dat daar niet voldoende ruimte voor is. Random slotting staat namelijk voor het toewijzen van producten aan zones met verschillende picklocaties. Wanneer één van de grijpvoorraden op een locatie op is, wordt het product gepickt op een andere locatie binnen de toegewezen pick zone. Daarnaast worden de inkomende goederen bij random slotting direct weggezet binnen de pick zone in plaats van de bulklocatie.

Dit zal de activiteit van het aanvullen van grijpvoorraad verminderen, maar zal niet toepasbaar zijn in de situatie van Bike Butler BV. Meerdere locaties per product zal voor 3500 SKU's te veel ruimte in beslag nemen, omdat er meerdere picklocatie zijn toegewezen aan een product in plaats van één. En de overweging naar een groter pand blijft buiten beschouwing.

Fixed slotting impliceert dat producten naar vaste bin locaties worden toegewezen voor orderpick doeleinden. Doorgaans krijgt elke vaste locatie een minimale en maximale hoeveelheid producten toegewezen. Wanneer de grijpvoorraad van de vaste locaties onder het minimum aantal producten komt, is er taak geroepen om producten op de desbetreffende locatie aan te vullen met bulkvoorraad, ook wel reserve voorraad genoemd. Deze reserve voorraad wordt meestal beheerd op willekeurige basis en bevindt zich meestal in de buurt van de grijpvoorraad op de picklocatie. (Wulfraat, 2016)

Het principe van fixed slotting is deels geïmplementeerd bij Bike Butler BV. Elk product beschikt namelijk over een eigen picklocatie. Vanaf het stukje theorie dat luidt *“Wanneer de grijpvoorraad van de vaste locaties onder het minimum aantal producten komt, is er taak geroepen om producten op de desbetreffende locatie aan te vullen met bulkvoorraad”* kan niet worden gezegd dat dit zo is.

Ten eerste is er in de huidige situatie geen sprake van een minimum aantal producten. Wanneer een orderverzamelaar het laatste product uit de picklocatie pakt, is het de bedoeling dat hij deze aanvult.

Ten tweede is er geen vast aanvul moment waardoor geen één locatie een vaste minimale en maximale hoeveelheid producten toegewezen kan krijgen.

Er moet dus een slotting strategie worden gekozen waarbij elk product wordt toegewezen aan een locatie waar het maximaal aantal producten kan worden opgeslagen die per week wordt afgenomen.

Kijkend naar het minimaal en maximaal aantal productafnames per week is een realistische keuze, omdat er dan kan worden gekeken naar de juiste picklocatie op basis van wekelijks aanvullen.

Zo kan een bel die een gemiddelde omloopsnelheid van 70 stuks per week heeft, worden verplaatst naar een grote stapelbak waar er maximaal 80 in kunnen. In de huidige situatie is dit product bijvoorbeeld geplaatst in een kleine stapelbak waar slechts 40 bellen in kunnen waardoor dit in principe een te kleine bak is, en dus niet de juiste locatie. Dit geldt ook voor producten die een lage omloopfrequentie hebben gekregen in de loop van het jaar, en dus in een te grote bak liggen.

Vanaf de huidige situatie, die gebaseerd is op omloopsnelheid, kan opnieuw worden gekeken naar elk product. Er moet dan voor elk product de minimale en maximale productafname per week worden vastgelegd waarna kan worden gekeken of producten op de huidige locatie kan blijven liggen.

Producten die op een verkeerde locatie blijken te liggen, zullen onderling verplaatst moeten worden. Deze manier is eenvoudig uit te voeren waarbij alle opslagmaterialen (bakken) blijven staan, maar toch een juiste locatie aan kan worden gewezen aan de producten op basis van de maximale weekafname.

Slotting strategie

Een slotting strategie, die eerder werd genoemd, is het toewijzen van producten gebaseerd op de omloopsnelheid. Een variant hierin, die zeker toepasbaar is voor Bike Butler BV, is de locatietoewijzing gebaseerd op omloopsnelheid in combinatie met de grootte van het op te slaan product.

Er moet naast de omloopsnelheid namelijk ook rekening worden gehouden met de hoeveelheid magazijnruimte die een product in beslag neemt. De producten met een hoge omloopsnelheid die veel ruimte in beslag nemen, moeten namelijk geen voorrang hebben op producten met een hoge omloopsnelheid die weinig of minder ruimte in beslag nemen. Er wordt immers niet gewenst dat een product dat veel ruimte vergt de locaties vooraan in het magazijn bezet houdt.

Hierbij hebben producten die kleiner zijn (en dus minder ruimte in beslag nemen), maar eenzelfde aantal productafnames per week, voorrang op een toegankelijke locatie dan de grotere producten.

Dr. Ir. J.P. van den Berg zegt met een stelregel namelijk: “de producten waarvoor de omloopsnelheid gedeeld door de bezette ruimte (deze breuk noemen we de raakfrequentie van de pallets) het grootst is, op de meest toegankelijke locaties moeten worden geplaatst. (Berg J. v., 1997, p. 1)

Er wordt nu gekeken naar de mogelijkheden om producten op de juiste locatie te krijgen op basis van omloopsnelheid én bezette ruimte die het product in neemt. Dit zorgt ervoor dat het product op een locatie ligt in de daarvoor bestemde type opslagmethodiek dat het maximale aantal product afnamen per week aankan. Per product moet dus met de maximale productafname en de productafmeting, de raakfrequentie worden berekend. Er wordt dan inzicht gecreëerd in waar het product moet liggen op basis van de omloopsnelheid, maar ook in hoe het product wordt opgeslagen op basis van de afmetingen en maximale weekafname.

Deze manier van magazijn reorganisatie is een stuk lastiger dan die hiervoor beschreven. Hierbij moet namelijk rekening worden gehouden met het verplaatsen van stapelbakken. Stapelbakken worden geplaatst in grootvakken stellingen die zo’n 80% van het magazijn in beslag nemen.

Omdat ook kleinere producten die een hoge omloopsnelheid hebben in bijvoorbeeld pad A zullen komen te liggen, door de hierboven genoemde stelregel, zullen stapelbakken moeten worden verplaatst naar pad A. In tegenstelling tot de vorige optie zullen bakken blijven staan.

8.3 Mogelijke oplossingen inkomende goederen (aanvullen bulkvoorraad)

In de vorige paragraaf werden mogelijke oplossingen voor de magazijnindeling behandeld. Mogelijke verbeteringen voor het proces van inkomende goederen zal in deze paragraaf worden uitgediept.

8.3.1 Taakverdeling

Allereerst moet er duidelijkheid ontstaan over wie de verantwoordelijkheid heeft over wat.

In de huidige situatie zijn er geen bepaalde medewerkers aangesteld voor het behandelen van de inkomende goederen, wat resulteert in een ongestructureerd proces. Bepaalde medewerker(s) moeten de verantwoordelijkheid krijgen over de binnenkomende goederen.

De activiteiten waar de bijbehorende personen verantwoordelijk voor zijn, moeten worden vastgelegd. Dit kan worden gedaan aan de hand van het RACI-model.

Het RACI-model, ofwel verantwoordelijkheidsschema weergeeft eenvoudig en duidelijk de taken en verantwoordelijkheden van de medewerkers en hun activiteiten binnen een project of organisatie.

Alle werkzaamheden en verantwoordelijken worden weergegeven met behulp van de volgende letters:

- **R** (responsible)= uitvoerende: is verantwoordelijk voor het uitvoeren van een bepaalde taak;
- **A** (accountable)= beslisser: heeft het eindoordeel over een bepaalde taak;
- **C** (consulted)= adviseur: is diegene die vooraf geraadpleegd wordt bij een bepaalde taak;
- **I** (informed)= geïnformeerde: is diegene die achteraf geïnformeerd wordt bij een bepaalde taak. (Kennisbank-projectaanpak)

Door een RACI-model voor de medewerkers van Bike Butler BV op te stellen, zal er duidelijkheid ontstaan over taakverdelingen, verantwoordelijkheden en informatieverschaffing over bepaalde werkzaamheden. Dit model zal structuur geven aan de processen en aan de magazijnmedewerkers zelf, omdat zij precies weten wat hen te doen staat wanneer een pallet goederen binnenkomt.

Daarnaast zal dit ook zorgen voor minder fouten en een kortere doorlooptijd. Ook weten de verantwoordelijken wat hen te doen staat bij het ontvangen van inkomende goederen, waardoor pallets zich niet meer uren- en dagenlang in de magazijnpaden zullen bevinden. Hiermee worden onveilige situaties in het magazijn voorkomen en kunnen overige magazijnactiviteiten worden uitgevoerd zonder belemmeringen door pallets in het gangpad. In bijlage 33 is een voorbeeld van een RACI-model uitgewerkt in de situatie van een binnenkomende pallet bij Bike Butler BV.

8.3.2 Slotting

Een duidelijke taakverdeling bij het proces van inkomende goederen is niet alles wat zal zorgen voor structuur. In de huidige situatie worden binnenkomende goederen ergens 'dichtbij' de picklocatie geplaatst. Waar deze precies in de stellingen voor bulkvoorraden komen te staan verschilt per keer.

Nu zullen degenen die verantwoordelijk zijn voor het wegzetten van de inkomende goederen precies moeten weten op welke locatie het weggezet moet worden.

Fixed slotting was voorheen in paragraaf 8.2.2 al uitgelegd. Net zoals vaste picklocaties voor efficiënte orderpick doeleinden, kunnen er vaste bulklocaties worden gehanteerd voor efficiënte aanvul doeleinden. Wanneer bulklocaties zijn voorzien van vaste plaatsen voor elk product, zoals dat bij de picklocaties is gedaan, kunnen de binnenkomende goederen op de juiste plek worden weggezet, waarna grijpvoorraden efficiënt kunnen worden bijgevuld.

Net als de picklocaties kunnen de bulklocaties voor de producten een eigen nummering krijgen zodat duidelijk is waar dat precies is. Een product van picklocatie A-10-01-02 kan bijvoorbeeld een extra cijfer krijgen, namelijk 1, 2 of 3. Dit staat voor waar het product ligt in de verticale lengte op basis van 3 bulk lagen. Daarnaast kan de horizontale lengte van de locatie worden aangeduid in letters.

De bulklocatie voor het product dat ligt op picklocatie A-10-01-02 wordt dan: A-10-01-02-2F.

Om dit te kunnen verwezenlijken zal het totaal aantal palletplaatsen dat beschikbaar is voor bulkvoorraad moeten worden vastgesteld. De beschikbare plaatsen moeten worden afgestemd met de bestelmethode, zodat de juiste hoeveelheid aan bulkvoorraad kan worden opgeslagen op de daarvoor bestemde plek. Het afstemmen van het aantal beschikbare palletplaatsen voor bulkvoorraad op de bestelmethode zorgt ervoor dat er nooit te veel wordt besteld dan de plaats aankan, maar tegelijkertijd ook niet te weinig zodat er geen nee-verkopen zijn.

In dit onderzoek wordt een uitwerking hiervan uitgesloten. Voor de juiste bestelmethode, kan in een latere studie worden gekeken naar mogelijke bestelmethodeken. Zie hierover meer in bijlage 34.

8.3.3 Informatiesysteem

Grijpvoorraden dienen te alle tijden beschikbaar te zijn en dus tijdig aangevuld te worden. Dit is om te voorkomen dat orderverzamelaars onnodig naar het desbetreffende product op zoek moeten gaan. Om dit te kunnen verwerkelijken is het noodzakelijk om de voorraadniveaus van de producten in de grijp- en bulkvoorraad nauwkeuring bij te houden. (Berg, Bulk- en Grijpvoorraad, 1996, pp. 1-3)

Het huidige informatiesysteem: Visual Handel, beschikt over alle gegevens omtrent de producten en productlocaties. Echter geldt dit niet voor de locaties in de bulkvoorraad. Dit is de verklaring voor het moeten zoeken naar producten in de bulkvoorraden. Daarnaast weet niemand waar het product moet komen te staan in de bulkvoorraad tijdens het bufferen van de inkomende goederen. Om dit te voorkomen moeten ook de gegevens van bulklocaties in het systeem worden verwerkt.

De bulklocaties die worden vastgesteld op de manier zoals uitgelegd in paragraaf 8.3.2, kunnen dan overzichtelijk ingevoerd worden in het systeem. De noodzaak voor het aanschaffen van een nieuw WMS zal hierbij niet eens aanwezig zijn, omdat het huidige systeem hier ook een module voor heeft. Het probleem is slechts dat er geen bulklocaties zijn, waardoor deze niet worden ingevoerd en, zoals dat wordt gedaan met de picklocaties. (Visual Systems, 2016)

In de situatie van Bike Butler BV is het zelfs mogelijk om de bulklocaties bij te houden in een eenvoudige Excel sheet. Hierbij kunnen de bulkvoorraden ook op willekeurige basis worden beheerd 'ergens in de buurt' van de grijpvoorraad, zoals dat in de huidige situatie gebeurt. Echter is er in dit geval, door het bijhouden van de gegevens, wél inzicht in waar de inkomende goederen heen moeten en inzicht in de locatie van de bulkvoorraad om de grijpvoorraad aan te kunnen vullen.

Het ouderwets bijhouden van deze gegevens in Excel kan een goede oplossing zijn in de situatie van Bike Butler BV, omdat het eenvoudig is om te implementeren. Boven alles, zal dit de simpelste methode zijn om een magazijnmedewerker met Excel te leren werken.

Het verschaffen van toegang tot een computer in het magazijn aan de verantwoordelijken voor het aanvullen van bulk- en grijpvoorraad kan een volgende stap zijn in de toekomst waardoor zij zelf de bestellijst van binnenkomende goederen kunnen uitprinten, in plaats van personeel uit het kantoor.

In beiden gevallen, zowel het invoeren van gegevens in Visual Handel, als in Excel, zal te alle tijden goed terug te vinden zijn waar een product in de bulkvoorraad ligt en waar een binnenkomend product moet worden opgeslagen in de bulkvoorraad. Beiden oplossingen geven een duidelijk overzicht van waar wat hoort te liggen in de bulkvoorraad wat structuur zal geven tijdens het aanvullen van de bulkvoorraad. Daarnaast kan de inslag van goederen sneller plaatsvinden en zal het makkelijker zijn voor de verantwoordelijken om inkomende goederen weg te zetten.

8.4 Mogelijke oplossingen aanvullen grijpvoorraad

Het laatste proces dat wordt behandeld voor mogelijke oplossingen is het aanvullen van grijpvoorraad.

8.4.1 Taakverdeling

Grijpvoorraden dienen altijd beschikbaar te zijn en dus tijdig aangevuld te worden. Dit is om te voorkomen dat orderverzamelaars onnodig naar het desbetreffende product op zoek moeten gaan.

In de huidige situatie dient een orderverzamelaar de grijpvoorraad van het desbetreffende product waarvan hij de laatste pakt, aan te vullen. Deze regel dient verbannen te worden, om een deel van de doorlooptijd te kunnen verkorten met orderverzamelen. Orderverzamelaars zouden niet zelf verantwoordelijk moeten zijn voor volle picklocaties. Hier moeten bepaalde werknemers de verantwoordelijkheid over moeten krijgen en dit op vast aanvlmomenten doen. Het vaststellen van rustige perioden waarin effectief gebruik kan worden gemaakt van de tijd voor aanvlactiviteiten van de grijpvoorraden, zal de arbeidshoeveelheid en de druk tijdens drukke perioden doen beperken. (Berg, Warehouse Planning & Control, 2011, p. 3)

Rustige perioden die als aanvulmomenten kunnen worden gebruikt zijn de avonduren, nadat DHL de zending heeft opgehaald na 18.30uur/ 19:00uur. Bij het aanvullen van grijpvoorraden in de avond kan een avondploeg worden ingeschakeld. Deze richten zich enkel op het aanvullen van de lege picklocaties. Ook hiervoor kan gebruik worden gemaakt van een RACI-model, dat is beschreven in paragraaf 8.3.1, om de activiteiten en verantwoordelijken duidelijk vast te leggen.

De taak van de avondploeg is om ervoor te zorgen dat de orderverzamelaars altijd zijn voorzien van grijpvoorraad tijdens het picken. Uiteraard moet er eerst worden gekeken hoeveel medewerkers, hoeveel manuren en hoe frequent dit in de week moet gebeuren. Hiervoor moet worden vastgesteld:

- Hoeveel lege picklocaties gemiddeld aangevuld dienen te worden;
- Hoelang het bijvullen van een picklocatie gemiddeld duurt.

Aan de hand van deze gegevens kan worden berekend hoe lang een medewerker een avonddienst moet draaien om een bepaald aantal lege picklocaties aan te vullen als er wordt uit gegaan van bijvoorbeeld twee avonden. Deze twee avonden kunnen worden gebaseerd op de drukste dagen van de week, namelijk maandag en donderdag. Aan de hand van deze gegevens (terug te vinden in bijlage 27) kan worden besloten de avondploegen in te schakelen op de maandagavond en donderdagavond. Omdat het om relatief veel SKU's gaat om aan te vullen, kan er worden besloten om op maandag de ene helft van het magazijn aan te vullen, en de donderdag de andere helft.

Omdat de producten zo zullen worden ingedeeld in de picklocaties, dat het maximaal aantal productafnamen per week in de picklocatie past en ligt, is het in principe genoeg om alle picklocaties éénmaal in de week aan te vullen. Daarbij komt dat niet alle picklocaties leeg zullen worden aangetroffen, omdat er ook picklocaties zullen bestaan die meer producten in de grijpvoorraad heeft dan de maximale weekafname. Een verklaring hiervoor is de mogelijkheid die bepaalde locaties bieden voor producten om deze op of achter elkaar in het schap te plaatsen. Een vaste aanvuiploeg in de avonden zal zorgen voor een vaste routine, en dus structuur in de aanvuipactiviteiten.

8.4.2 Informatiesysteem

Met behulp van Visual Handel kan de avondploeg kijken welke picklocaties aangevuld moeten worden. Per productlocatie kan in Visual een minimum aantal producten ingevoerd worden. Deze picklocatie wordt rood aangegeven wanneer de grijpvoorraad dit minimum heeft bereikt, wat betekend dat de grijpvoorraad op de desbetreffende locatie moet worden bijgevuld. De avondploeg zal aan de hand van Visual kunnen zien welke picklocaties aangevuld moeten worden. Het maximum aantal producten dat is vastgesteld voor die locatie zal dan aangevuld worden. (Visual Systems, 2016)

Indien gewerkt wordt met het Excel sheet zoals beschreven in paragraaf 8.3.3 zou de avondploeg eerst handmatig moeten vaststellen welke picklocaties leeg zijn. Hiervoor gaan zij alle gangpaden af en noteren zij welke locaties aangevuld dienen te worden. De locaties worden alleen genoteerd wanneer de grijpvoorraad onder het minimum aantal producten zit. Wanneer alle 'lege' locaties bekend zijn kan de avondploeg aan de hand van het Excelsheet de grijpvoorraad aanvullen. Zo wordt er op beide manieren voor gezorgd dat er structuur is in het aanvullen van de grijpvoorraden. Met deze methoden wordt ook verzekerd dat de orderverzamelaars kunnen orderpicken zonder dat de grijpvoorraad op is.

Deelconclusie 4

Uit deze deelvraag kan worden geconcludeerd dat er praktische oplossingen zijn voor Bike Butler BV om onnodige logistieke kosten en fouten te reduceren, door een kortere doorlooptijd te genereren, en een veilige werkvloer te creëren. De optimale oplossing wordt in hoofdstuk 9 behandeld.

9. Optimale oplossing voor Bike Butler BV

De mogelijkheden die relevant zijn en die serieus kunnen worden overwogen voor implementatie bij Bike Butler BV, zijn in hoofdstuk 8 uitgewerkt. De vraag wat de optimale oplossing is, kan worden beantwoord door kennis en inzichten in de processen. Het zal een oplossing zijn die past bij de werkomgeving, werkmethoden en waarbij veranderingen beperkt plaatsvinden, rekening houdend met het magazijnpersoneel. De optimale oplossing zal in dit hoofdstuk worden beschreven.

9.1 Oplossingen voor implementatie

De beste oplossing die implementatiewaardig is voor Bike Butler BV kan hieronder opgesomd worden:
Definitieve oplossingen:

1. Het gebruik maken van een personal coach voor de medewerkers van Bike Butler BV zorgt voor continue begeleiding. Op deze manier kunnen de medewerkers zichzelf nog beter ontwikkelen, optimaal worden ingezet tijdens hun werk waardoor de productiviteit toeneemt, en vooral het gevoel krijgen dat zij iets betekenen in de organisatie;
2. Het gebruiken van prestatie indicatoren zal de efficiëntie van het magazijn en de activiteiten die worden uitgevoerd kwantitatief kunnen beoordelen. Omdat Bike Butler BV nog geen gebruik maakt hiervan, wordt het tijd dat er inzicht kan worden verkregen in hoeverre doelstellingen behaald worden. Dit is voor Bike Butler BV van belang, omdat het management dan op een overzichtelijke manier de organisatie kan monitoren;
3. Door handheld picken volledig te implementeren, worden de gemaakte fouten in de huidige situatie tijdens het picken voorkomen en een kortere doorlooptijd gehanteerd. Hiermee is geen checktijd inbegrepen in de doorlooptijd en wordt met de huidige pickfouten volledig afgerekend waardoor de foutmarge, en dus logistieke kosten gereduceerd kan worden.

Oplossingen per specifiek proces:

1. Om de producten efficiënt in te delen op de ideale picklocatie, moet na anderhalf jaar een nieuwe analyse worden uitgevoerd. Rekening houdend met een nieuwe werkmethode voor het aanvullen van grijpvoorraden, moet bij de indeling worden gekeken naar de locatie waarin het maximaal aantal producten kan worden opgeslagen die per week wordt afgenomen (op basis van één aanvulmoment per picklocatie per week).
Een strategie die toegepast moet worden voor een nieuwe productindeling, is het toewijzen van producten gebaseerd op omloopsnelheid (ABC-analyse) in combinatie met de grootte van het op te slaan product. Dit is een methode die ervoor zorgt dat het product op een locatie ligt in de daarvoor bestemde type opslagmethodiek dat het maximale aantal product afnamen per week aankan. Dit is de beste oplossing in vergelijking met de simpele ABC-analyse gebaseerd op omloopsnelheid en methode van locatietoewijzing waarbij producten onderling van locatie worden verplaatst. Ten eerste zullen producten die veel ruimte vergen niet meer alle locaties vooraan in het magazijn bezet houden. En ten tweede wordt bij het gebruik van deze methode het magazijn volledig omgegooid en niet alleen enkele producten die in de huidige situatie een verkeerde locatie hebben. Dit zorgt ervoor dat elk product in het assortiment in principe wordt verplaatst naar de ideale locatie. Hierbij worden de producten waarvoor de omloopsnelheid gedeeld door de bezette ruimte het grootst is, op de meest toegankelijke locaties geplaatst. Onveilige werksituaties kunnen zo worden voorkomen, omdat er geen dozen in de gangpaden staan vanwege een te kleine picklocatie;

2. Voor zowel de activiteiten omtrent de binnenkomende goederen (aanvullen bulkvoorraad) als het aanvullen van de grijpvoorraad, moet gebruik worden gemaakt van een RACI-model. Zo ontstaat er duidelijkheid over wie de verantwoordelijkheid heeft over welke taak. In dit verantwoordelijkheidsschema worden de activiteiten waar de bijbehorende personen verantwoordelijk voor zijn, vastgelegd. Iedereen weet wat hen te doen staat waardoor onveilige situaties in het magazijn kunnen worden voorkomen en overige magazijnactiviteiten worden uitgevoerd zonder belemmeringen door pallets die het gangpad versperren. Daarnaast krijgen medewerkers op deze manier structuur door eigen verantwoordelijkheden en hebben zij de mogelijkheid een eigen routine in de werkzaamheden op te bouwen;
3. Om de doorlooptijd te kunnen verkorten, en structuur aan de aanvulactiviteiten te brengen, moet Bike Butler BV zo snel mogelijk een avondploeg in schakelen voor het aanvullen van grijpvoorraden. In de rustige perioden kan effectief gebruik worden gemaakt van de tijd voor aanvulactiviteiten, waardoor de arbeidshoeveelheid en de druk tijdens drukke perioden beperkt zal worden;
4. **Voor op de korte termijn** is voor het aanbrengen van structuur in het proces van inkomende goederen en aanvullen van grijpvoorraden, slechts een kleine, maar alles veranderende bestand nodig. Met een Excel sheet kan eenvoudig bij worden gehouden waar wat in de bulklocaties ligt. Hiervoor hoeven nog geen vaste bulklocatie nummeringen te worden gehanteerd. De bulkvoorraden kunnen op willekeurige basis worden beheerd 'ergens in de buurt' van de grijpvoorraad, zoals dat in de huidige situatie gebeurt. Echter wordt er nu wél inzicht gecreëerd in waar de inkomende goederen heen moeten, en inzicht in de locatie van de bulkvoorraad om de grijpvoorraad aan te kunnen vullen. Zolang de bulkvoorraden geen vaste locatie hebben, maar wel in een Excel sheet wordt bijgehouden waar de bulkvoorraden worden geplaatst, kunnen gegevens alsnog eenvoudig worden teruggevonden.
Met deze methode moet tijdens voor het aanvullen van grijpvoorraden eerst een aantal handelingen worden uitgevoerd voordat daadwerkelijk aangevuld kan worden. De avondploeg moet dan eerst handmatig vaststellen welke picklocaties leeg zijn. Hiervoor gaan zij alle gangpaden af en noteren zij welke locaties aangevuld dienen te worden. De locaties worden alleen genoteerd wanneer de grijpvoorraad onder het minimum aantal producten zit. Wanneer alle 'lege' locaties bekend zijn kan de avondploeg aan de hand van het Excelsheet de grijpvoorraad aanvullen.
Dit is voor Bike Butler BV op zich al een hele grote stap richting magazijnoptimalisatie. Dit is voor op de korte termijn de beste oplossing, omdat het eenvoudig en snel te implementeren is, maar wel veel meer structuur en overzicht geeft dan in de huidige situatie;
5. **Voor op de lange termijn** wordt uiteindelijk wel gestreefd naar structuur in de processen met behulp van het informatiesysteem. Dit is gekozen voor implementatie op de lange termijn, omdat het volgende is voortgekomen uit een interview met logistiek manager, Paul:
"Momenteel is er te veel incurante voorraad bij Bike Butler BV, naar schatting ongeveer 15 procent. Dit is een inefficiënt gebruik van de ruimte in het magazijn, daarbij kunnen deze producten wellicht nog wat geld opbrengen door deze bijvoorbeeld op de markt te verkopen of andere promotie acties te voeren." (Winter, 2016)
Er moet dus eerst ruimte worden gemaakt in het magazijn door de incurante voorraad te elimineren. Indien dat verwezenlijkt kan worden kunnen vaste bulkplaatsen per product worden gehanteerd. Deze gegevens zijn uiteraard terug te vinden in Visual Handel. Met behulp van Visual kan de avondploeg kijken welke picklocaties aangevuld moeten worden. Per productlocatie kan in Visual een minimum aantal producten ingevoerd worden.

Wanneer dit minimum bereikt wordt, wordt dit rood aangegeven wat betekend dat de grijpvoorraad op de desbetreffende locatie aangevuld dient te worden. Ook deze oplossing biedt structuur in processen en werknemers. Dit is een juiste oplossing die op de lange termijn geïmplementeerd kan worden, omdat hierbij minder handmatige handelingen uitgevoerd hoeven te worden en met behulp van informatiesystemen nog slimmer en efficiënter wordt gewerkt. Uiteindelijk dragen alle bovengenoemde oplossingen allemaal bij aan gestructureerde magazijnactiviteiten en een verkorte doorlooptijd.

Deelconclusie 5

Uit deze deelvraag kan worden geconcludeerd dat er praktische oplossingen voor op de lange en korte termijn zijn om gestructureerde magazijnactiviteiten en een kortere doorlooptijd te kunnen hanteren. De korte termijn oplossing zorgt in principe voor hetzelfde positieve effect als de lange termijn oplossing, echter in minder geautomatiseerde mate waardoor aantal handelingen nog handmatig moeten worden uitgevoerd. Dit kan op de lange termijn worden verbeterd.

9.2 Resultaten na implementatie

De veranderingen die plaats zullen vinden aan de hand van de optimale werkmethoden en oplossingen, leveren belangrijke resultaten op. Dit zijn de triggers die ons doen overhalen om verandering aan te gaan om een ideale werkomgeving te creëren. Of deze resultaten uiteindelijk na implementatie ook daadwerkelijk zijn behaald moet in de laatste fase van de DMAIC-cirkel (controleren) blijken. Na de invoering is het namelijk van belang om te blijven controleren of het proces blijft functioneren zoals verwacht. De resultaten na implementatie, en dus de parameters die na implementatie gecontroleerd moeten worden, worden in deze paragraaf opgesomd:

- Structuur bij het aanvullen van grijpvoorraad;
- Beschikbare grijpvoorraden tijdens het verzamelen van een order;
- Goed overzicht van waar het bulkvoorraad zich in het magazijn bevindt;
- Geen volle gangpaden die zorgen voor onveilige situaties;
- Geen volle gangpaden die magazijnactiviteiten doen belemmeren;
- Structuur bij het ontvangen en bufferen van inkomende goederen;
- Duidelijke taakverdelingen en structuur in de werkroutine van de medewerkers;
- Vloeiende workflow in magazijnprocessen;
- Foutmarge van 0% tijdens het verzamelen van orders;
- Continue begeleiding van medewerkers;
- Optimale benutting van de mankrachten- en uren;
- Eliminatie van het checken van orders;
- Een kortere doorlooptijd;
- Geen tekort aan mankracht;
- In staat zijn bedrijfsprocessen te monitoren en te verbeteren;
- Samenhang in de organisatie;
- Besparing van 4511uur, 21 minuten en 36 seconden in tijd en €48.723,60 in geld per jaar, op basis van een gemiddeld aantal werkdagen van 228 per jaar.

Deelconclusie 6

Deze paragraaf geeft een antwoord op de laatste deelvraag over wat de resultaten zijn na implementatie van de aangedragen oplossingen. Uit deze paragraaf kan geconcludeerd worden dat Bike Butler BV de doelstellingen (zie 2.3 doelstellingen), en zelfs meer kan realiseren waardoor het uiterste uit de organisatie kan worden gehaald door de aangedragen oplossingen te implementeren.

11. Conclusie & aanbeveling

Dit hoofdstuk bevat onder andere belangrijke conclusies die uit het onderzoek kunnen worden getrokken. Daarnaast wordt gekeken naar het antwoord op de vraag die in dit onderzoek centraal werd gesteld. Hiermee wordt tegelijkertijd de uiteindelijke aanbeveling aan Bike Butler BV behandeld, omdat het antwoord op de hoofdvraag de aanbeveling vormt die uit dit onderzoek voortvloeit.

Uit dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat er een te lange doorlooptijd wordt gehanteerd en dat er onveilige werksituaties in het magazijn zijn. De oorzaken hiervan zijn als volgt op te sommen:

- Geen duidelijke structuur in de processen van inkomende goederen tot het aanvullen van de bulk- en grijpvoorraad;
- Geen overzicht van producten in de bulklocaties;
- Lege picklocaties tijdens het orderverzamelen;
- Geen volledig handheld gebruik;
- Werknemers (en geen begeleiding voor hen).

Uit de analyses kan worden geconcludeerd dat onnodige logistieke kosten en fouten gereduceerd kunnen worden door een kortere doorlooptijd te genereren. De pick- en checktijden hebben in de huidige situatie een te lange doorlooptijd die per producteenheid 42 en 11 seconden verkort kunnen worden. Daarnaast kan de foutmarge tijdens het picken gereduceerd worden, wat ook zal bijdragen aan een kortere doorlooptijd. De overige activiteiten in het proces van de inkomende goederen tot het aanvullen van de grijpvoorraad hebben structuur nodig om de doorlooptijd te kunnen verkorten en om een veilige werkvloer te kunnen creëren.

Hoe dit gerealiseerd kan worden, is het antwoord dat gegeven wordt op de hoofdvraag die luidt:

Hoe kan het logistieke proces vanaf de ontvangst van goederen tot aan het bijvullen van de picklocaties zo worden verbeterd dat orderverzamelaars van Bike Butler BV tijdens het orderpicken 100% verzekerd zijn van beschikbare grijpvoorraad?

Er wordt aanbevolen het volgende uit te voeren om processen vanaf ontvangst tot bijvullen van de goederen zo te optimaliseren dat tijdens het orderpicken altijd grijpvoorraad beschikbaar is:

1. Door continue begeleiding te bieden aan de medewerkers middels een personal coach;
2. Door KPI's te gebruiken om prestaties in het magazijn te analyseren en monitoren;
3. Door handheld picken te implementeren en dus handhelds aan te schaffen;
4. Door een verantwoordelijkheidsschema te gebruiken voor de magazijnactiviteiten vanaf het proces van de ontvangst van goederen tot aan het bijvullen van de picklocaties om structuur en routine te krijgen in de werkzaamheden;
5. Door de productindeling in het magazijn per bepaalde tijdsperiode opnieuw te bepalen en dus van het voorraadbeheer een continu proces te maken;
6. Door de producten opnieuw in te delen op picklocaties waarbij het maximaal aantal producten kan worden opgeslagen die per week wordt afgenomen (op basis van één aanvulmoment per picklocatie per week);
7. Door de producten opnieuw in te delen gebaseerd op omloopsnelheid in combinatie met de grootte van het op te slaan product;
8. Door zo snel mogelijk gebruik te gaan maken van een avondploeg voor aanvulactiviteiten;
9. Door op de korte termijn willekeurige bulklocaties bij te houden in een Excel sheet om aan de hand van deze sheet effectief bij te kunnen vullen;
10. Door op de lange termijn vaste bulklocaties te hanteren met behulp van Visual Handel om zelfwerkend te kunnen weten wat en waar moet worden aangevuld.

Het doel van dit onderzoek is het verbeteren van de interne logistieke stromen. Met name de hele stroom van goederen die binnenkomt in het magazijn, deze goederen daarna op de juiste plaats in het magazijn worden gezet en deze goederen uiteindelijk tijdig op de picklocatie komen waardoor de orderverzamelaars ten alle tijden zijn voorzien van grijpvoorraad. Bike Butler BV streeft hiermee naar een reductie aan onnodige logistieke kosten en fouten, een kortere doorlooptijd en het gemak voor medewerkers aan een vloeiende workflow. Daarnaast wordt veiligheid als neven doel meegenomen, door dozen en pallets in gangpaden te vermijden in de nieuwe situatie.

Door bovengenoemde aanbevelingen te bewerkstelligen kunnen deze doelen verwezenlijkt worden.

Discussie

Uit dit onderzoek is (naar verwachting) sprake van een te lange doorlooptijd bij Bike Butler. Een verklaring hiervoor is onder andere dat alle medewerkers hetzelfde ervaren: te lang zoeken naar producten tijdens het orderpicken, omdat de picklocatie leeg is. Hoe lang de 'te lange doorlooptijd' precies is, was eerder nog niet bekend. Ook was er nog geen inzicht in de juiste doorlooptijd die gehanteerd dient te worden. De metingen uit dit onderzoek geven inzicht in de mate van een te lange doorlooptijd in de huidige situatie en in de doorlooptijd waarnaar gestreefd wordt. Met betrekking tot de picktijd komen deze gegevens voort uit metingen van één jaar. Echter moet de lezer er rekening mee houden dat in deze studie, door de beschikbare tijd, bij het meten van de checktijd en de foutmarge, conclusies zijn getrokken uit metingen van twee weken en twee maanden.

Verder kan deze studie helaas niet een geheel inzicht geven in tijds- en kostenbesparingen in de activiteiten van het aanvullen bulk- en grijpvoorraad. Hiervoor moet eerst een analyse plaatsvinden van de huidige tijd die nodig is voor het aanvullen van bulk- en grijpvoorraad, waarna ook moet worden gekeken naar de tijd die daaraan wordt besteed in de nieuwe situatie.

Ten slotte gaat het voorbij aan het doel van deze studie om enkele oplossingen en aanbevelingen uit te werken en een volledig implementatieplan te schrijven. Er is besloten om deze oplossingen uit te schrijven en aan te bevelen, maar voor de exacte uitwerking moeten berekeningen worden gemaakt en een implementatieplan voor Bike Butler BV worden geschreven.

Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

Naar aanleiding van de beperkingen in dit onderzoek is een vervolgonderzoek gewenst waarbij wordt gericht op de implementatie van de aanbevelingen:

1. Voor een nieuwe magazijnindeling moet met de theorie van Van den Berg de raakfrequentie van de pallets worden berekend. Hierbij worden de producten waarvoor de omloopsnelheid gedeeld door de bezette ruimte (raakfrequentie) het grootst is, op de meest toegankelijke locaties moeten worden geplaatst. Hiertoe kan een juiste magazijnindeling plaatsvinden;
2. Er moet worden bepaald hoeveel medewerkers, hoeveel manuren en hoe frequent precies per week aangevuld moet worden. Indien duidelijk is wat de gemiddelde aanvultijd per locatie is en hoeveel locaties gemiddeld per week leeg zijn en dus aangevuld dienen te worden, kan worden berekend hoeveel medewerkers en uren nodig zijn om wekelijks aan te vullen;
3. Op de lange termijn moeten vaste bulklocaties worden bepaald en bulklocaties worden genummerd. Door het totaal aantal beschikbare bulklocaties af te stemmen op de bestelmethode, zal er nooit te veel wordt besteld dan de plaats aankan, maar tegelijkertijd ook niet te weinig;
4. Indien gewenst kan ook worden gekeken naar de totale besparingen, inclusief besparingen voor het aanvullen van bulk- en grijpvoorraad, en het uitwerken van een implementatieplan.

Literatuurlijst

- Baarda, B. (2014). *Dit is onderzoek!* Houten: Noordhoff Uitgevers BV.
- Berg, J. P. van den (1996). *Bulk- en Grijpvoorraad*. Enschede: Universiteit Twente.
- Berg, J. P. van den (1997). *Locatietoewijzing in magazijnen*. Vraagbaak voor Inkoop & Logistiek.
- Berg, J. P. van den (2011). *Warehouse Planning & Control*. Jeroen van den Berg Consulting, 3.
- Durlinger, P. (2013, Januari 1). *Effectief Voorraadbeheer*. Opgehaald van <http://www.durlinger.nl/files/boeken/Effectief-voorraadbeheer.pdf>
- Emmett, S. (2005). *Excellence in warehouse management*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- Esmeijer, G. W. (2010). *Handboek operationele interne logistiek*. Assen: Koninklijke Van Gorcum BV.
- fbk.eur.nl. (sd). *Routerings strategieën*. Nederland: <http://www.fbk.eur.nl/OZ/LOGISTICA/routnl.html>.
- Glabbeek, N. van (2012). *Succesvol studeren, communiceren en onderzoeken*. Amsterdam: Pearson Education NL.
- Hereijgers, E. (1995). *Methoden en middelen bij inrichtingsvraagstukken*. Breda: Groenewout Consultants & Engineers.
- Idamco BV. (2016). *PDCA-Kaizen-DMAIC*. Opgehaald van Consultant op maat: <http://www.consultant-lean-six-sigma.nl/bedrijfsprocessen-verbeteren/verbeterstructuur-lean-six-sigma/verbetertools-lean-six-sigma/pdca-kaizen-dmaic/>
- Kempen, P. & Keizer, J. (2006). *Competent afstuderen en stagelopen*. Houten : Wolters Noordhoff BV.
- Kennisbank-projectaanpak. (sd). *Raci model*. Opgeroepen op Mei 26, 2015, van Kennisbank-projectaanpak: <http://www.kennisbank-projectaanpak.nl/raci.html>
- Leansixsigmatools. (2011, Juli). *Wat is een KPI?* Opgehaald van Leansixsigmatools: <http://leansixsigmatools.nl/wat-zijn-key-performance-indactors>
- Nieuwenhuijs, A. (1997). *Kwantificeren van magazijnefficiëntie*. Deventer: Kluwer.
- Pantar. (2016). *Waarom we bestaan*. Opgehaald van Pantar: <http://www.pantar.nl/over-pantar/missie-en-visie/waarom-we-bestaan>
- Pantar. (2016). *Wat doen wij?* Opgehaald van Pantar: <http://www.pantar.nl/opdrachtgever/wat-doen-wij>
- Pcdata. (2014). *Efficiency and speed*. Opgehaald van Pcdata: <http://www.pcdata.nl/pick-to-light-solutions>
- Plooi, F. (2011). *Onderzoek doen*. Amsterdam: Pearson Education Benelux.

- Raosoftware Inc. (2013). *Steekproefcalculator*. Opgehaald van Steekproefcalculator.com:
<http://www.steekproefcalculator.com/steekproefcalculator.htm>
- Redactie Logistiek. (2006, Juni 21). *Wat is slotting?* Opgehaald van Logistiek:
<http://www.logistiek.nl/warehousing/artikel/2006/6/wat-is-slotting-10112322>
- Rustenburg Consultancy. (2016). *Digitale modellen*. Opgehaald van Website van Rustenburg Consultancy: <http://ruscon.nl/model.html>
- Schreuder, R. (2014). *Pareto analyse*. Opgeroepen op 09 10, 2015, van Lean info:
<http://www.leaninfo.nl/pareto-analyse>
- Schreuder, R. (2015). *5x Waarom?* Opgehaald van Leaninfo: <http://www.leaninfo.nl/5x-waarom>
- Tuyls, J. (2000). *Performance indicatoren binnen Supply Chain Management*. Handboek Logistiek.
- Veldhuizen, S. (2012). *Een online questionnaire voor potentiële klanten van IPS Intelligent Palletizing Software*. Enschede: Universiteit Twente.
- Visser, H. & Goor, A. van (2011). *Werken met logistiek: Op weg naar supply chain management (zesde druk)*. Groningen/ Houten: Noordhoff Uitgevers BV.
- Visual Systems. (2016). Visual Handel. Amsterdam, Noord-Holland, Nederland.
- Winter, P. de (2016, 03 16). Incourante voorraad. (Zwolle, A. van & Pham, M. H., Interviewers)
- Wulfraat, M. (2016). *The Art and Science of Warehouse Slotting Optimization*. Opgehaald van MWPVL International Inc: http://www.mwpvl.com/html/warehouse_slotting_optimization.html
- Zee, F. van der (2010). *Standaarddeviatie*. Opgehaald van Hulp bij onderzoek:
<http://hulpbijonderzoek.nl/online-woordenboek/standaarddeviatie/>

Bijlagen

Bijlage 1. Randvoorwaarden

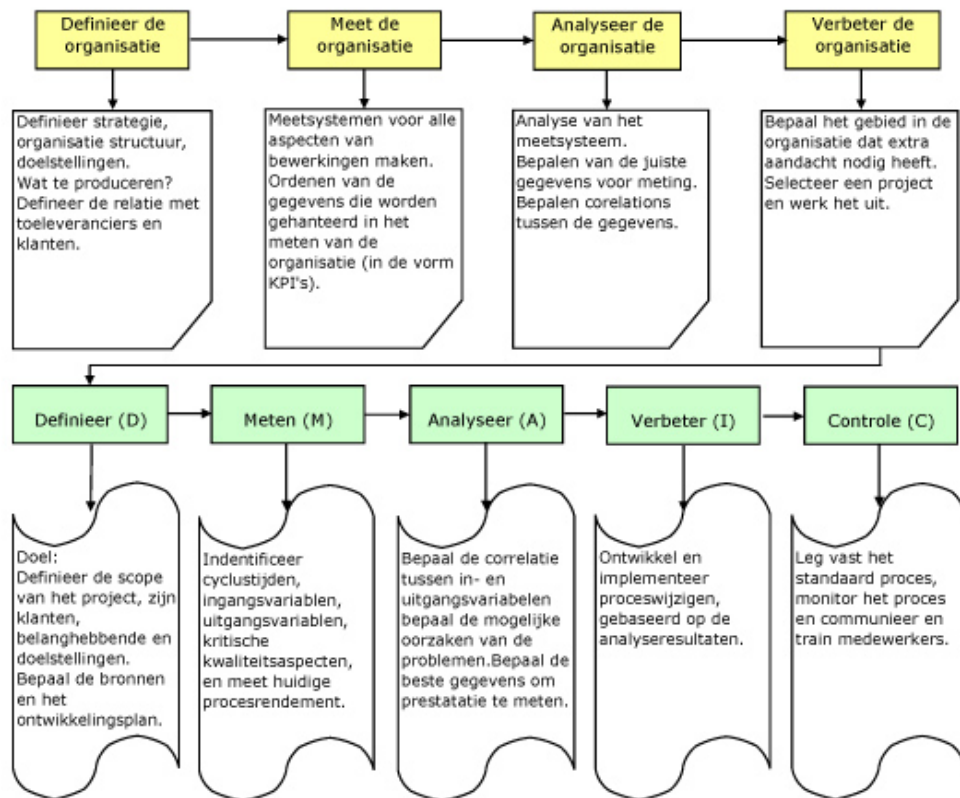
Het doel van het opstellen van randvoorwaarden is dat duidelijk wordt gemaakt aan welke voorwaarden voldaan moet worden om het doel te kunnen bereiken. Randvoorwaarden kunnen een beperking vormen binnen het onderzoek, maar moeten worden opgesteld om het onderzoek tot een goed einde te kunnen brengen:

- Het onderzoek wordt binnen een termijn van vijf maanden afgerond (01-02-16/ 01-07-16);
- Er wordt een onderzoeksvoorstel, een adviesrapport opgeleverd en een presentatie gegeven;
- Stagiair is voorzien van een werkplaats en heeft toegang tot benodigde interne informatie;
- Volledige medewerking van de stagiair en beide begeleiders;
- Op tussenproducten wordt feedback gegeven en deze moeten worden aangepast zodat de kwaliteit van het eindproduct gewaarborgd kan worden;
- Urenverantwoording dient bijgehouden te worden;
- Grijpvoorraden die als orderpick doeleinden worden toegewezen krijgen elk een vaste locatie, random slotting is niet van toepassing;
- De uitkomsten van het onderzoeksrapport zijn passend bij Bike Butler BV;
- De stagiair levert volledig zelfstandig een publicatie waardig rapport aan;
- De uitkomsten worden doorgevoerd bij Bike Butler BV;
- Bike Butler BV ziet verbeteringen door de implementatie en profiteert.

Bijlage 2. DMAIC-model

Gedurende het gehele onderzoek is gebruik gemaakt van het zogenaamde DMAIC-model (Define Measure Analyse Improve Control) van Lean Six Sigma. Hierbij wordt allereerst het probleem gedefinieerd, vervolgens wordt er informatie verzameld over de huidige situatie en wordt deze informatie geanalyseerd om zo knelpunten te identificeren. De verbeteringen die worden aangedragen voor de knelpunten worden uiteindelijk geïmplementeerd. Tot slot moet deze verbeterde situatie bewaakt en gecontroleerd worden, zo nodig ook weer bijgesteld worden.

Het model dat hieronder is weergegeven, is van belang om toe te passen. Het verbeteringstraject van de organisatie blijft hierdoor namelijk continu, met realtime inzichten in de bedrijfsprocessen door het meten van variabelen om nieuwe verbeteringen te kunnen realiseren.



Bron: Consultant-lean-six-sigma, Idamco BV

Bijlage 3. Gedetailleerde uitwerking logistiek concept

Bedrijfsinformatie

Bike Butler BV is een jong en dynamisch bedrijf, opgericht in 2008 door de huidige directeur Michael Chin-Sue. De opdracht gevende organisatie betreft een groothandel, producent en ontwikkelaar in unieke fietsen en gerelateerde fietsproducten. Denk hierbij aan duizenden soorten accessoires en onderdelen voor fietsenwinkels.

Sinds 2015 is de organisatie gevestigd aan de Wenckebachweg te Amsterdam. Na een aantal keren van locatie te zijn verhuisd lijkt het erop dat het huidige magazijn voldoende capaciteit biedt voor Bike Butler om de logistieke werkzaamheden goed uit te kunnen voeren.

Op deze enige locatie bevindt zich zowel het magazijn als kantoor waar zo'n 25 medewerkers werken. De werknemers op de werkvloer in het magazijn zijn mensen met een "afstand tot de arbeidsmarkt". Dit houdt in dat deze mensen een verstandelijke, lichamelijke, of psychische beperking met zich meedragen. Bike Butler BV werkt samen met instelling Pantar om deze mensen een kans te geven in de arbeidsmarkt.

Vanuit het magazijn levert Bike Butler BV goederen aan voornamelijk klanten binnen de Benelux en Duitsland. Echter wordt het klantenbestand met de dag uitgebreid met klanten over heel Oost- en West-Europa en Scandinavië.

Bike Butler BV is een zogenaamde niche in de markt door hun unieke en complete assortiment aan fietsaccessoires- en onderdelen. Op de markt van fietsaccessoires concurreren een tiental groothandels die leveren aan de honderden fietsenwinkels in Nederland en daarbuiten. Onder deze groothandels bevinden zich grote bedrijven met een brede afzetmarkt en kleinere bedrijven die zich proberen te onderscheiden. Bike Butler BV is één van deze kleinere spelers die zich onderscheidt van de rest door zich te specialiseren in unieke fietsaccessoires. Zo kan een gewone groothandel 30 verschillende bellen hebben, Bike Butler heeft er meer dan 200. Het assortiment bestaat uit leuke, unieke en kwalitatief goede producten die uitsluitend worden verhandeld aan fietsenwinkels (detailhandel). Daarnaast heeft Bike Butler BV ook verbruiksartikelen voor de winkelier in het assortiment, zoals schoonmaakmiddelen, kantoorartikelen, gereedschap, eten en drinken. Bike Butler BV probeert hiermee een totaalleverancier te zijn voor haar afnemers.

Bike Butler BV opereert in een business 2 business (B2B) markt waardoor het voor eindconsumenten niet mogelijk is om goederen van Bike Butler BV af te nemen.

Het gestaag groeiende bedrijf wil met oog op de toekomst de interne logistiek zo verbeteren dat de daarbij groeiende vraag uit het buitenland en buiten Amsterdam goed opgevangen kan worden en daarmee de hoge servicegraad gewaarborgd kan worden.

Visie

De visie van Bike Butler is dan ook om het marktaandeel te vergroten. Dit voeren ze uit door hun strategie “onderscheiden van de rest”. Daarnaast zoekt het bedrijf naar manieren om de naamsbekendheid op de internationale markt te vergroten.

Missie

De missie van Bike Butler BV is om als betrouwbare leverancier op te treden met een aanbod aan het diepste assortiment aan kwalitatief hoogwaardige en unieke A-merken van fietsonderdelen- en accessoires. De breedste assortimenten worden door de grote marktleiders aangeboden. Hierdoor zijn zij stevige marktleiders.

Nederland kent vier grote leveranciers van fietsonderdelen- en accessoires en ongeveer 30 kleinere. De ambitie is om uiteindelijk de top te worden van “de tweede leveranciers”. Dit houdt in dat het bedrijf het niet ambieert om de vier marktleiders van hun troon te stoten. Waar de marktleiders slechts drie verschillende printjes heeft op tassen, heeft Bike Butler er ruim 30. Op die manier probeert het bedrijf zich te onderscheiden. Dit betekent dat er vooral met mode- en trendgevoelige artikelen wordt geconcentreerd.

Key performance indicators (KPI's)

Tot op heden maakt Bike Butler BV geen gebruik van KPI's.

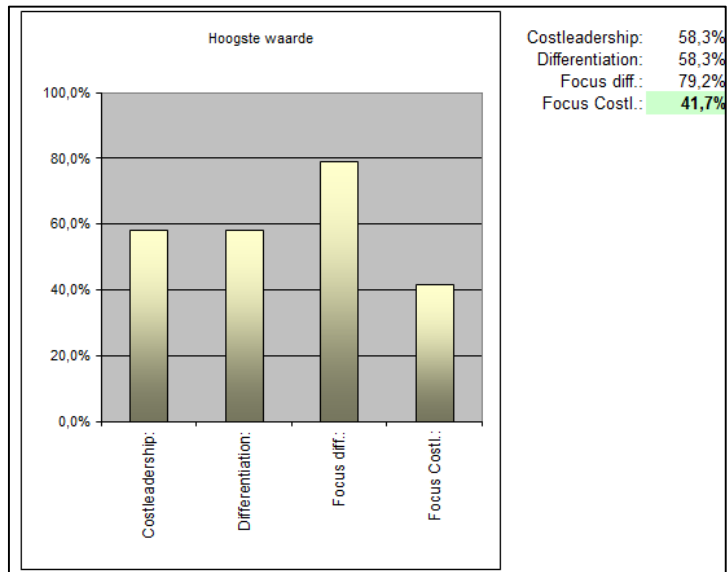
Bedrijfsstrategie

Bike Butler BV heeft de volgende strategie: “Een betrouwbare leverancier zijn van kwalitatief hoogwaardige en unieke fietsaccessoires, waardoor de fietswinkel de klant net iets meer aan kan bieden”. Het bedrijf streeft deze strategie na door continu opzoek te zijn naar nieuwe en doorontwikkelde producten. Het bedrijf heeft een aantal distributeur schappen, alleenrechten en ontwikkelt zelf ook producten. Hierdoor verandert het assortiment van de onderneming continu.

Porters concurrentiestrategieën zijn ontwikkeld om succesvol te concurreren met andere aanbieders binnen de bedrijfstak. Aan de hand van het onlinemodel van Ruscon is bepaald welke strategie Bike Butler BV voert om zich te onderscheiden van de concurrenten als groothandel binnen de fietsenbranche. Porters concurrentiestrategieën onderscheiden zich op het gebied van:

- De kostenleiderschap strategie: de onderneming streeft naar de laagste productie- en distributiekosten;
- De differentiatiestrategie: de onderneming creëert een uniek product of marketingaanbod, waar afnemers een hogere prijs voor overhebben;
- De focusstrategie: Hierbij focust het bedrijf zich op een specifieke groep, een segment of productlijn, of een geografische markt. Deze doelmarkt wordt uitzonderlijk goed bediend, effectiever en efficiënter dan concurrenten die de hele markt bedienen. Deze strategie kan binnen de doelmarkt de vorm aannemen van kostenfocusstrategie of differentiatiefocusstrategie.

Bike Butler heeft een breed maar ook een zeer diep assortiment. Bike Butler is aanbieder van standaard accessoires en A-merken maar biedt ook een stukje exclusiviteit door de unieke producten. Bike Butler streeft naar een langdurige relatie door service en kwaliteit te garanderen. Daarnaast streven ze ook naar een concurrentievoordeel op het gebied van prijs. Dit is terug te zien in de scores van figuur 1 op de volgende pagina.



Figuur 1. Porters concurrentiestrategieën (Bron: Rustenburg Consultancy)

Focus differentiatie strategie

De dominante strategie van Bike Butler is de focus differentiatie strategie (79,2%) waarbij de klanten centraal staan. Maatwerk speelt hierbij een belangrijke rol. Dit kan variëren van het bestelproces tot aan gepersonaliseerde producten. Service en betrokkenheid bij de klanten is hierbij erg belangrijk om goed in te spelen op de specifieke behoeften. Vertegenwoordigers geven de klanten veel aandacht en onderscheiden zich hierdoor van andere aanbieders. Opbouwen van een goede relatie zorgt voor klantenbinding waardoor klanten gedurende lange tijd een samenwerking aangaan.

Daarnaast onderscheid Bike Butler BV zich ook door exclusieve producten aan te bieden, die alleen Bike Butler levert. Dit geeft de klant een ruime keus uit het assortiment waardoor de fietswinkel hun klant weer net iets meer aan kan bieden. Deze unieke producten zijn zeer populair en geliefd bij de fietsers.

Kostenfocusstrategie

Om een totaalpakket te kunnen leveren aan de consumenten streven ze naar een concurrentievoordeel op het gebied van standaard accessoires, daarbij hanteert Bike Butler een kostenfocusstrategie (41,7%).

Bij deze strategie staat Bike Butler BV voor kwalitatief hoogwaardige producten tegen een lage prijs.

De strategie van Bike Butler omvat een combinatie tussen de kostenleiderschap strategie en de differentiatie strategie. Door de focus op twee verschillende concurrentiestrategieën ontbreekt het Bike Butler aan een duidelijke positionering ten opzichte van concurrenten en naar de afnemers.

(Rustenburg Consultancy, 2016)

Doelstellingen

Om de strategie te realiseren moet een bedrijf (logistieke) doelstellingen behalen. De volgende doelstellingen zijn bij Bike Butler BV geformuleerd:

- Correcte en tijdige leveringen/facturatie;
- Wekelijks up-to-date houden van assortiment;
- Korte doorlooptijden;
- Leverbetrouwbaarheid verbeteren.

Grondvorm

De logistieke grondvorm is een model dat de structuur van de fysieke goederenstroom in de organisatie weergeeft. Bike Butler BV heeft een ketengrondvorm. Dit houdt in dat de goederen en het juridisch eigendom van de leveranciers wordt overgedragen aan Bike Butler BV waarna Bike Butler BV deze overdraagt aan de volgende schakel in de keten, namelijk de retailer (fietsenwinkels). Bike Butler BV realiseert dit door de goederen af te nemen van de leverancier en deze goederen op voorraad te houden en uit te leveren aan haar afnemers.

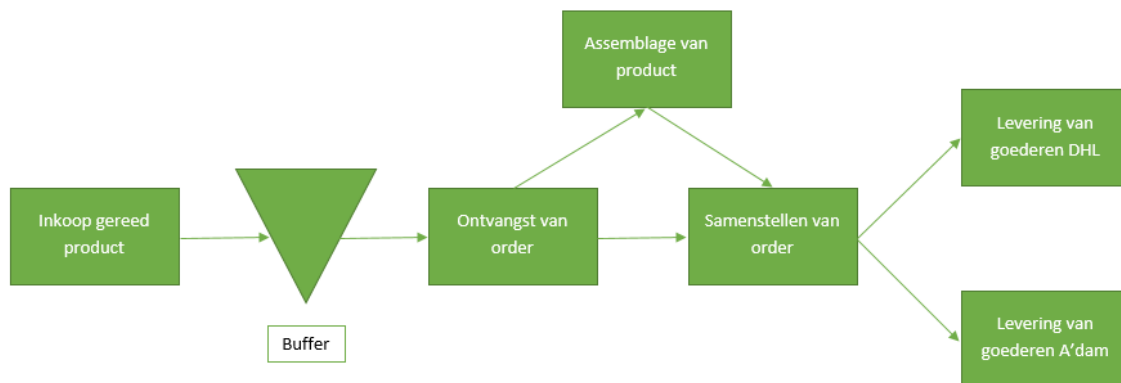
Het proces begint bij het inkopen van het gereed product. Producten die Bike Butler BV verhandelt komen voornamelijk uit China. Bike Butler BV heeft productiepartners in China die exclusieve goederen produceren in opdracht van Bike Butler BV. Hierdoor is het mogelijk om unieke producten aan te bieden tegen een relatief lage prijs.

De ingekochte goederen worden na bestelling en levering tijdelijk opgeslagen in het magazijn in Amsterdam, dit is het enige centrale voorraadopunt van Bike Butler BV.

Nadat een order is ontvangen van de klant, wordt de order gepickt en samengesteld door Bike Butler BV. Er zijn een aantal producten waarbij assemblage plaatsvindt voordat het product compleet is. Dit zijn bijvoorbeeld fietskettingen waar nog geen slot op zit. Deze moeten samengesteld worden om als compleet product naar de klant te kunnen. Elke order die zo'n product bevat moet eerst geassembleerd worden, dit kunnen gepersonaliseerde producten zijn, maar ook normale. De (geassembleerde) goederen worden gereed gemaakt voor verzending en geleverd aan de klant.

Orders van klanten in Amsterdam worden bezorgd door de eigen chauffeur van Bike Butler BV. Overige orders van klanten in de rest van Nederland en Europa worden door DHL behandeld.

Dit proces is hieronder schematisch weergegeven in de vorm van een flowchart.



Figuur 2. Flowchart Bike Butler BV

In de huidige situatie bestaat het distributiekanaal uit drie schakels, namelijk de internationale fabrikant, de nationale importeur (Bike Butler BV) en de lokale dealer.

Hoe ver een klantenorder doordringt in de keten wordt uitgelegd en bepaald aan de hand van het klantenorderontkoppelpunt, kortweg KOOP. Wat deze ontkoppelpunten inhouden en welke Bike Butler BV hanteert wordt op de volgende pagina kort uitgelegd.

- **KOOP 1:** Maken voor lokale voorraad. Hierbij worden de producten gefabriceerd en gedistribueerd naar voorraadpunten die verspreid worden en dicht bij de nog onbekende klanten zullen liggen;
- **KOOP 2:** Maken voor centrale voorraad. De eindproducten worden in voorraad op een centraal punt na het productieproces en van daaruit verzonden naar vele geografisch verspreide klanten of lokale distributiecentra;
- **KOOP 3:** Assembleren op order. Het product bestaat uit modules die worden samengesteld tot een eindproduct;
- **KOOP 4:** Maken op order. Grondstoffen zijn op voorraad. Het product wordt gemaakt voor een specifieke klant;
- **KOOP 5:** Inkopen en maken op order. Er wordt geen voorraad bijgehouden. Het product wordt op maat gemaakt voor de klant;
- **KOOP 6:** Ontwerpen, inkopen en maken op order. Er wordt een klant specifiek product ontworpen en gemaakt voor de klant. (Visser & Goor, 2011, pp. 104-109)

Bike Butler BV hanteert verschillende ontkoppelpunten, afhankelijk van het soort product:

KOOP 2: Dit ontkoppelpunt geldt voor de meeste producten van Bike Butler BV. Alle producten liggen voorradig in een centraal magazijn vanwaar de producten gedistribueerd worden naar de klanten;

KOOP 3: Een aantal van de producten van Bike Butler die nog geassembleerd moeten worden vallen onder KOOP 3. Hierbij moeten producten worden samengesteld, in sommige gevallen gaat het hier om gepersonaliseerde producten zoals kettinghoezen en helmen;

KOOP 4: Een aantal producten wordt pas besteld bij de fabrikant wanneer er een order binnenkomt. Dit is het geval bij bijvoorbeeld kinder- en vouwfietsen van Bike Butler BV. Deze worden vanaf de fabriek gelijk geleverd aan de klant.

Besturing

De wijze waarop de voorraden worden aangestuurd hangt samen met het besturingssysteem en/ of de besturingsmethode die wordt gehanteerd.

Bij een push-methode wordt er geproduceerd, zonder dat er zekerheid bestaat over de vraag. Bij deze methode wordt er voorraad aangehouden waarbij de verkoper geen zekerheid heeft over wanneer deze voorraad verkocht zal worden.

Bij de pull-methode werkt het andersom, pas wanneer vraag is naar het product van de consument komen de processen op gang. In het meest extreme geval komt het gehele productieproces pas op gang als de klant een order heeft geplaatst. Dit hangt af van het klantenorderontkoppelpunt zoals hierboven werd uitgelegd.

Bike Butler BV hanteert zowel de push- als de pull-methode. Grotendeels worden de processen aangestuurd met de pushstrategie. 98 procent van de goederen worden ingekocht en centraal op voorraad gelegd zonder dat er zekerheid is voor de vraag naar deze producten. Anderzijds worden enkele producten pas besteld wanneer een order binnen is gekomen. Dit zijn voornamelijk verschillende soorten fietsen die voor de klant besteld worden bij de leverancier en direct vanaf de leverancier naar de klant wordt toegestuurd.

Informatiesystemen

Bike Butler BV maakt momenteel gebruik van twee verschillende ICT-systemen. Deze zijn van groot belang voor onder andere voorraadbeheer, logistieke activiteiten, onderhouden van klantrelaties, financiën en om de webshop te laten functioneren.

Het begint bij de plaatsing van een bestelling door de klant. Nieuwe klanten maken een account aan op de website van Bike Butler BV, deze aanmeldingen worden vervolgens gecheckt. Alleen geregistreerde bedrijven worden goedgekeurd, omdat Bike Butler uitsluitend aan B2B klanten levert. Nadat het account is geverifieerd heeft de klant de mogelijkheid om via de webshop producten te bestellen. Deze webwinkel is ingericht met het zogenaamde softwareprogramma Presta.

Deze webshop is gekoppeld aan het warehouse managementsysteem: Visual Handel. De orders komen binnen via Visual en Presta. Deze twee systemen zijn op elkaar afgestemd waardoor de orders tussen beide systemen automatisch gesynchroniseerd worden. Dagelijkse koppeling vindt plaats om bijvoorbeeld nieuwe klanten, prijzen en producten aan te passen in beide systemen. Echter zijn er enkele zaken die toch handmatig moeten worden ingevoerd, omdat de synchronisatie niet volledig is.

Presta

Het onlinebestelprogramma dat wordt gehost door Presta is het systeem voor de webshop van Bike Butler BV. In dit systeem wordt alle informatie die de klant kan zien in de webshop bepaald.

Ondanks dat Presta en Visual handel aan elkaar zijn gekoppeld, moet er toch regelmatig wat handmatig worden ingevoerd.

Iedere ochtend moet de stand van voorraad handmatig vanuit Visual ingeladen worden. Indien dit een keer wordt overgeslagen, zullen de voorraden van de producten niet meer kloppen. Hierdoor worden producten besteld die op de webshop voorradig staan, maar in werkelijkheid niet meer voorradig zijn. Er is geen realtime koppeling met Visual. Het gevolg hiervan is dat klanten producten bestellen die niet voorradig zijn en Bike Butler deze uiteindelijk niet kan leveren aan de klant. De systemen werken dus niet volautomatisch en real-time waardoor de kans op fouten groot zijn.

Presta beschikt over verschillende tools waarbij verschillende statistieken bijgehouden kunnen worden. Waaronder het aantal bestellingen, demografische kenmerken van klanten en meest bestelde productcategorieën.

Visual Handel

Visual Handel is het warehouse managementsysteem waarin producten, voorraden, klanten en financiën worden bijgehouden. Dit is het moedersysteem waar alle relevante informatie in staat. De webshop dient in principe alleen als programma voor klanten om producten te kunnen kijken, hun bestellingen te plaatsen en voor Bike Butler BV om de bestellingen te ontvangen. Na ontvangst van de bestelling wordt alles voorgezet in Visual Handel. Deze krijgt namelijk ook de bestelling vanuit Presta binnen en kan er verder worden gewerkt in Visual Handel met de facturatie. Betalingen, prijsafspraken, voorraden, facturen, inkoopfacturen en allerlei rapporten worden van Visual handel worden opgehaald.

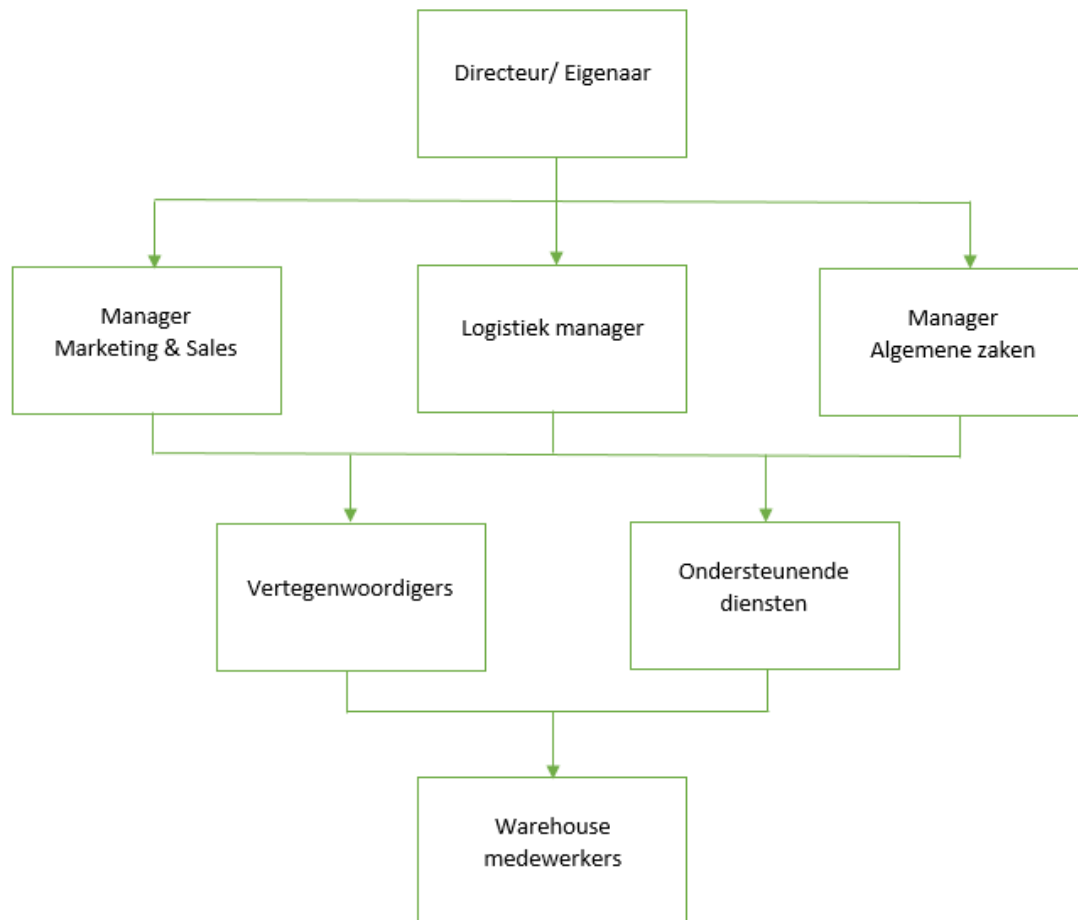
Het is duidelijk dat Bike Butler BV sterk afhankelijk is van het multifunctionele informatiesysteem en dat alle ingaande –en uitgaande informatiestromen in één systeem kunnen worden gebundeld.

In de toekomst zal gewerkt moeten worden aan volledige synchronisatie van deze twee systemen zodat alle gegevens real-time zijn gegeven en hierdoor minder fouten worden gemaakt en minder tijd zal zitten in het koppelen en invoeren van gegevens van het ene naar het andere systeem.

Daarnaast zal in de toekomst in het magazijn worden gewerkt aan automatisering. De testfase is reeds op gang waarbij order verzamelen met behulp van een handheld wordt voltooid.

Personele organisatie

Bike Butler kent een simpele organisatiestructuur. Deze is hieronder schematisch weergegeven in de vorm van een organigram.



Figuur 3. Organigram Bike Butler BV

Het is een centrale organisatie met een lijn/staf structuur. Het management neemt alle beslissingen waarbij wel iedereen inspraak heeft. Afspraken worden mondeling gemaakt en vervolgens via de e-mail bevestigd. Magazijnmedewerkers worden mondeling op de hoogte gebracht van veranderingen die plaats zullen vinden.

De bedrijfscultuur binnen de Bike Butler is informeel, iedereen wordt met je/jij aangesproken en iedereen staat altijd paraat elkaar te helpen wanneer nodig. Enkele keren per jaar wordt een bedrijfsuitje georganiseerd waarin iedereen zijn eigen bijdrage levert.

Er is bedrijfskleding dat de vaste werknemers voor zichzelf hebben en bijna altijd dragen.

In totaal zijn er zo'n 25 medewerkers werkzaam bij Bike Butler, de magazijnmedewerkers hebben met 10 personen het grootste aandeel. De vaste magazijnmedewerkers van Bike Butler BV zijn in dienst van Pantar, een uitzendbureau opererend op lokaal niveau in de regio Amsterdam en Diemen. Pantar biedt werk aan en begeleidt ruim 3.500 mensen met een "afstand tot de arbeidsmarkt". Dit houdt in dat deze mensen een verstandelijke, lichamelijke, of psychische beperking met zich meedragen. Deze medewerkers komen via de instelling Pantar bij Bike Butler terecht.

“Pantar voert in opdracht van gemeenten en het bedrijfsleven werkzaamheden uit. Wij zijn specialist in repeterende werkzaamheden en zorgen voor de continuïteit. Bedrijfsprocessen nemen we volledig of gedeeltelijk van u over. Uw werk wordt gedaan. Nauwkeurig en op tijd, zoals afgesproken.”

Pantar is een organisatie die mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt aan een baan helpt.

Pantar heeft vier kernwaarden, te noemen; samenwerken, ondernemend, aanspreekbaar en lef. Deze helpen hun bij het praktisch invulling geven aan de missie en bij het uitvoeren en realiseren van de strategische en operationele doelstellingen. De missie van het bedrijf is de talenten van mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt te ontwikkelen en maximaal te benutten, zodat deze niet langer langs de zijlijn staan en meerwaarde wordt gecreëerd voor zowel opdrachtgever, maatschappij en zichzelf.

Pantar begeleidt en traint mensen met een beperking om hen te ontwikkelen en optimaal mogelijk te kunnen inzetten in de toekomst door hen van werkgelegenheid te voorzien.

Bike Butler BV werkt samen met instelling Pantar om deze mensen een kans te geven in de arbeidsmarkt en ondersteund dan ook de instelling hun aanpak en expertise.

Tevens draagt Bike Butler via deze weg geen werkgeversrisico bij verzuim of arbeidsongeschiktheid en worden de afwezigen door Pantar zelf vervangen.

Vanwege het feit dat alle magazijnmedewerkers via Pantar bij Bike Butler werken is het belangrijk dat de handelingen in het magazijn zo eenvoudig mogelijk worden gemaakt. De magazijnmedewerkers maken namelijk regelmatig bijzondere fouten, zoals het picken van een gele tas in plaats van een blauwe. Daarom is het checken van de verzamelde orders ook zeer belangrijk.

Het management van Bike Butler hamert erop dat de snelheid van het orderpicken en checken niet belangrijk is, maar dat het verminderen van het aantal fouten belangrijker is. Er moet dus zo secuur mogelijk gewerkt worden. (Pantar, 2016)

Bijlage 4. Gedetailleerde uitwerking procesbeschrijving

Ad 1) Order plaatsen bij leverancier

De logistiek manager heeft taak om een order te plaatsen bij leveranciers voordat deze goederen in ontvangst worden genomen in het magazijn. In het informatiesysteem van Bike Butler 'Visual Handel' zijn per voorraad aanhoudend product de minimale en maximale voorraad ingevoerd. Van hieruit wordt door de logistiek manager van Bike Butler wekelijks, twee wekelijks of maandelijks besteld bij de leverancier. De bestelperiode en bestelfrequentie verschilt per leverancier. Dit heeft te maken met de omloopsnelheid van het product, maar ook met de levertijden van de leverancier. De logistiek manager selecteert de leverancier en het systeem genereert een bestelling rekening houdend met de minimale bestelhoeveelheid zoals deze is ingevoerd. De logistiek manager past deze bestelling zo nodig aan om bijvoorbeeld om een francogrens te halen en plaatst de bestelling.

In enkele uitzonderingsgevallen wordt de bestelling niet via het systeem gegenereerd en verzonden maar wordt de bestelling handmatig ingevoerd en telefonisch of via de e-mail geplaatst. Voor producten uit landen als China en Taiwan geldt dat de bestelling via de e-mail geplaatst wordt en de bestelling handmatig wordt ingevoerd om zo mogelijk verschillende zendingen te combineren en de transportkosten zo laag mogelijk te houden.

Er is dus nog geen sprake van een geautomatiseerd bestelsysteem. Dit heeft mede te maken met het feit dat er sprake van een fluctuerende marktvraag, maar ook seizoensgebonden vraag. Door handmatig bestellingen te plaatsen bij leveranciers is het mogelijk om de hoeveelheden en frequentie van bestellen af te wisselen.

Ad 2) Leverancier ontvangt de order en levert goederen

Nadat de logistiek manager de order heeft geplaatst bij een leverancier zal deze leverancier de bestelling uiteraard in behandeling nemen. Afhangend van de leverancier kan het ontvangen van de order in het magazijn wel tot twee maanden duren na bestelling. De levertijd verschilt per leverancier. Bike Butler BV werkt samen met verschillende leveranciers. In bijlage 5 kunt u een overzicht vinden van de belangrijkste leveranciers en hun levertijden.

Ad 3) Binnenkomende goederenstroom ontvangen

Wanneer een zending, bestaande uit een of meerdere pallets, binnenkomt van een van de leveranciers wordt deze bij de expeditie ruimte in ontvangst genomen. Allereerst worden de pallets tussen gangpaden E en F gezet of in gangpad F. Vervolgens wordt deze ingekomen zending zo snel mogelijk gecheckt op hun juistheid aan de hand van de pakbon en bestelbon waarbij eventuele afwijkingen geregistreerd worden. 'Zo snel mogelijk' heeft geen vast tijdstip, waardoor het in enkele gevallen, wanneer het druk is, dagen later pas wordt behandeld. Ook heeft er geen werknemer als vaste taak en verantwoordelijkheid het ontvangen en nakijken van deze binnenkomende goederenstroom.

Daarnaast nemen zendingen uit China enorm veel plaats en tijd in beslag. Het gaat hier altijd om een grote zeecontainer van verschillende leveranciers uit China.

Ad 4) Goederen opslaan

Nadat de binnenkomende goederen zijn gecheckt, moeten deze zo snel mogelijk de schappen en stellingen in om de gangpaden en werkzaamheden niet te belemmeren. Allereerst wordt de locatie van het product dat op voorraad staat opgezocht waarna de voorraad wordt aangevuld. Er wordt hier gesproken over het aanvullen van de grijpvoorraad. Grijpvoorraden hebben een vaste locatie en worden handmatig aangevuld. De overige voorraad die niet meer in de grijplocatie past wordt in de hoogte weggelegd waar overige bulkvoorraden zich bevinden. Hier zijn verschillende interne transportmiddelen voor nodig.

De dozen worden dan eerst voorzien van een label met de productlocatie van waar het product ligt in de grijpvoorraad. Hierdoor kunnen magazijnmedewerkers zien om welk product het gaat als de grijpvoorraad op is en zij op zoek zijn naar de bulkvoorraad van het product. Het is vanzelfsprekend om de bulkvoorraad van een bepaald product boven de locatie van de grijpvoorraad op te slaan.

Ad 5) Klant plaatst order

De klanten van Bike Butler BV kunnen op drie manieren bestellingen plaatsen:

- Middels de website: deze vorm van bestellen gebruiken nagenoeg alle klanten. De orders komen dan binnen via het bestelprogramma Presta. Dit is, zoals al eerder uitgelegd, de software voor de webshop. Iedere klant heeft een persoonlijk web-account waar via de producten kunnen worden bekeken en besteld. Alle historische gegevens, zoals facturen en leveringen, kunnen hier door de klanten zelf worden opgehaald;
- Middels vertegenwoordigers die het land door rijden. Er zijn verschillende vertegenwoordigers die ieder hun eigen klanten in een bepaald deel van het land hebben; België, Noord-Nederland, Zeeland, Midden-Nederland en Zuid-Nederland. Orders die via de vertegenwoordigers worden geplaatst gebeurd vooral naar aanleiding van een bezoek. Zij promoten (nieuwe) producten en wanneer de klanten geïnteresseerd zijn wordt er een order voor de klant geplaatst. Ook plaatsen de vertegenwoordigers een order voor de klant wanneer zij een nieuwe klant benaderen. Zij maken dan een nieuwe klant aan voor de webshop, waarna zij ook hun eigen account krijgen voor de daaropvolgende bestellingen die zij zelf via de webshop zullen plaatsen zoals de eerste methode die hierboven is uitgelegd;
- Middels telefonisch contact met Bike Butler BV. Het plaatsen van een order via de telefoon komt meestal voor wanneer de klant vragen heeft over een product of wanneer zij een afwijking wensen in de order.

Ad 6) Bike Butler ontvangt order van klant

De orders die de klant plaatst komen via de webshop binnen en worden door de administratie uitgeprint. Dit is een lijst met alle producten die moeten worden verzameld. Één exemplaar betreft een picklijst en het andere exemplaar is een checklijst. Deze worden aan elkaar geniet en gaat naar het magazijn zodat de order verzameld kan worden.

De persoon die de order verzameld gebruikt de picklijst, de persoon die de order nakijkt en inpakt gebruikt uiteraard de checklijst. Een voorbeeld van hoe een verzamellijst eruit zou kunnen zien, kunt u vinden in bijlage 6.

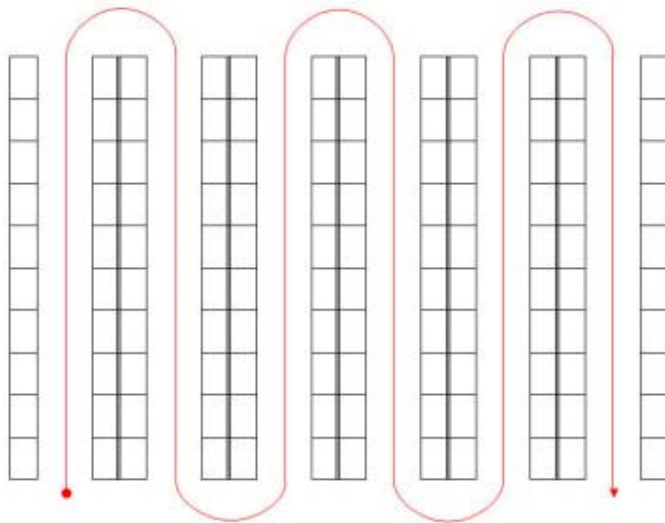
Ad 7) Order verzamelen

Aan de hand van de verzamellijst, die u in bijlage 6 kunt zien, wordt door de orderverzamelaar een order samengesteld. Het systeem deelt de order verzamellijst automatisch zo in, dat de orderverzamelaar altijd de meest logische route volgt, dit gaat met de zogenaamde één dimensionale order verzamelwijze. Deze vorm van order verzamelen gebeurt vanuit een vloerpositie met behulp van grijpvoorraden.

De locaties op de picklijst volgen elkaar “slim” op. De orderverzamelaar loopt in een slinger door het magazijn. De slinger begint in gangpad A en eindigt in gangpad F, daarnaast begint het bij stellingnummer 1 en eindigt met stellingnummer 29, mits deze op de verzamellijst staan.

De huidige routing binnen het magazijn valt onder het hoofdgangstelsel. Deze methode wordt veel in de magazijnsector gebruikt en is eenvoudig te implementeren en te begrijpen. Het gaat om de S-shape routing strategie met als bewegingsstructuur de dubbelzijdige order verzamelmethode.

In figuur 4 is de strategie schematisch weergegeven. Hier ziet u dat de verzamelaar een gangpad doorloopt waarbij aan weerszijden producten liggen. Bij het aflopen van het gangpad zal de orderverzamelaar aan beiden kanten producten verzamelen voordat hij het desbetreffende gangpad zal verlaten. U kunt zien dat de verzamelaar middels deze routing eigenlijk nooit het gangpad via dezelfde als hij gekomen is verlaten, hij loopt namelijk in een S-vorm. Toch kan een ervaren verzamelaar in dit magazijn gemakkelijk de Largest gap routing strategie toepassen in combinatie met de S-shape routing strategie. De Largest gap routing strategie houdt in dat een verzamelaar in de gang kan omdraaien om zijn of haar weg te vervolgen om zodoende de kortste route door het magazijn te lopen. Wanneer deze twee strategieën worden samengevoegd wordt dit de Gecombineerde routerings strategie genoemd. Deze strategie is in 1998 ontwikkeld door Roodbergen en De Koster. (fbk.eur.nl)



Figuur 4. S-shape routing strategie (Bron: Logistiek.nl)

Sequentieel per order verzamelen is de methode die wordt toegepast binnen Bike Butler BV. Hierbij is één orderverzamelaar verantwoordelijk voor het picken van één order waarna hij klaar is pas met een nieuwe order begint. Deze methode hoort bij een magazijn waarbij het aantal orders en orderregels per order goed te overzien is.

Na het verzamelen van alle producten die op de picklijst staan is het ook een taak voor de verzamelaar om de producten compleet te maken om de verzamelde order over te dragen aan de persoon die de order gaat checken. Zoals al eerder werd gezegd moeten sommige producten nog 'geproduceerd' worden. Het gaat hier vooral om producten die nog samengesteld moeten worden.

Onder de productieorders vallen: sloten, snelbinders, kinderrugleuningen, fietsbellen, gripringen, fietskratten en assorti (samengestelde producten).

De plaats om productieorders uit te voeren is naast de expeditie ruimte. Op deze plaats liggen al het materiaal om de productieorders uit te voeren, zoals gereedschap en stickers. Nu de producten en order compleet zijn, kan de order nagekeken en ingepakt worden door een collega.

In het logistiek concept onder informatiesystemen was handheld picken al kort aan bod was gekomen. In de huidige situatie wordt gewerkt aan de automatisering in het magazijn. In deze testfase werkt slechts één orderverzamelaar met een handheld. Het principe is hetzelfde als order verzamelen op de ouderwetse manier. Alleen is de orderverzamelaar met de handheld verzekerd dat het juiste product wordt gepakt. Alle producten worden namelijk gescand waardoor de noodzaak om de order te checken niet meer van toepassing is. Dit leidt tot een lager foutmarge, maar dit scheelt ook tijd in het nakijken van een order. Waar in de ouderwetse situatie iemand anders dan de verzamelaar zelf de gepickte order nakijkt, kan in de situatie met de handheld de order direct worden ingepakt voor verzending.

Indien de testfase positief wordt afgesloten, wordt er in de toekomst gestreefd naar een geautomatiseerd manier van order verzamelen waarbij alle orderverzamelaar werken met een handheld.

Ad 8) Order checken en inpakken

Een order die is verzameld wordt klaargezet op de plek om gecheckt en ingepakt te worden. De checker van deze order dient iemand anders te zijn dan de verzamelaar zelf. Diegene kijkt de order na aan de hand van de checklijst, zoals dit in ad 6 al eerder werd uitgelegd.

De producten worden nagekeken door te kijken of het desbetreffende product, dat een collega heeft verzameld, overeenkomt met het product dat op de checklijst staat. Er kan dan worden gekeken naar productnaam, productcode en productomschrijving. Alle producten die aanwezig zijn worden afgevinkt. De producten die ontbreken worden doorgestuurd zodat de administratie in een later stadium weet dat dit product niet mee moet worden genomen in de factuur.

Alle producten van de order moeten zo worden verpakt dat de order per doos verzonden kan worden naar de klant. Het betreffen orders die slechts een kleine doos van 1 kilogram omvatten, maar ook orders die zes dozen nodig hebben om de volledige order ingepakt te krijgen.

Na het verpakken van de producten is het ook de taak van de checker om op de checklijst het aantal colli en kilogram van de order op te schrijven. Zo weet de administratie hoeveel DHL-stickers voor de desbetreffende order moet worden aangemaakt. Uiteraard hoeft dit niet bij het checken van de orders uit Amsterdam gedaan te worden. Het aantal colli voor de order uit Amsterdam wordt weergegeven aan de hand van stickers. Een order betreft bijvoorbeeld drie dozen. Alle drie de dozen worden dan voorzien van een sticker waarop de naam van de klant staat en het aantal dozen. Zo weet de chauffeur van Bike Butler BV hoeveel dozen een bepaalde klant in ontvangst dient te nemen.

De checklijst, die is voorzien van de afwezige-, aanwezige producten, het aantal colli en het gewicht, wordt via een lade vanuit het magazijn toegeschoven naar het kantoor en de administratie.

Ad 9) Factureren

Na het checken en inpakken van de order, ontvangt de administratie de definitieve orderlijst met producten die daadwerkelijk geleverd gaan worden. Hier wordt voor de klant een factuur en pakbon van gemaakt. De factuur ontvangt de klant via e-mail en de pakbon wordt tijdens bezorging overhandigd aan de klant door de chauffeur van Bike Butler BV. Indien het om een order gaat die wordt bezorgd door DHL moet er ook een DHL-bezorgingssticker worden gemaakt. De sticker en pakbon voor deze orders gaan vanuit administratie terug naar het magazijn om de order compleet en verzendklaar te maken.

Ad 10) Order verzendklaar maken

De orders zijn nagekeken en ingepakt in dozen. Om de orders gereed te maken voor verzending moeten de DHL-stickers en pakbonnen op de doos worden geplakt die door de administratie zijn aangemaakt. Als de dozen zijn voorzien van een sticker en pakbon mogen deze op de pallet en worden deze meegenomen door DHL. De stickers voor verzending zijn belangrijk, omdat DHL vereist dat alle dozen van een sticker worden voorzien. Deze maken namelijk kenbaar waar de order heen moet en wanneer. In het sorteercentrum van DHL worden deze gescand, gesorteerd en bezorgd.

Ad 11) Goederen leveren

Het grootste gedeelte van de bestellingen worden bezorgd door DHL en de vaste chauffeur van Bike Butler BV. Vrijwel alle orders die zijn geplaatst door klanten buiten Amsterdam (dus de rest van Nederland en Europa) worden door DHL behandeld. Orders die bijvoorbeeld op maandag binnenkomen worden diezelfde dag verzendklaar gemaakt en aan het eind van de dag rond 18.30uur opgehaald door DHL. Het gaat hier om orders die allen vóór 17.00uur zijn binnengekomen en dinsdag worden bezorgd. Bike Butler BV hanteert namelijk “vóór 17.00uur besteld is volgende dag in huis”.

De orders van klanten uit Amsterdam worden door de vaste chauffeur van Bike Butler BV zelf bezorgd. Deze orders worden ook diezelfde dag verzendklaar gemaakt, de orders die niet voor 18.30uur klaar zijn (omdat het bijvoorbeeld druk is), worden dinsdagochtend afgemaakt en bezorgd.

Een enkele orders worden bezorgd door de vertegenwoordigers van Bike Butler BV. Dit zijn bijvoorbeeld producten die zij zelf gepromoot hebben en komen bezorgen. Het gaat hier vaak om nieuwe producten en nieuwe stellingwanden die dan samen met de klant in elkaar wordt gezet.

Ad 12) Klant ontvangt goederen

Vanaf de dag dat de klanten de producten hebben ontvangen hebben zij recht op een garantie van 2 jaar op alle producten. Uiteraard wordt elk product apart beoordeeld of het inderdaad onder garantie valt. Indien de klant een nieuw product wenst, wordt het retourproduct opgehaald door een van de vertegenwoordigers. Zij voorzien de klant dan ook meteen van een nieuw product. Indien zij het bedrag van het aangekochte product terug willen, zal een van de vertegenwoordigers het retourproduct ophalen en een creditfactuur aanmaken.

Ad 13) Factuur betalen

Doorgaans betalen klanten achteraf aan de hand van de factuur, nadat zij de order hebben ontvangen. Nieuwe klanten worden geacht vooraf te betalen, omdat zij hier in het verleden problemen mee hebben gehad, dit geldt voor alle nieuwe klanten. Naast facturen worden ook nog andere betaalwijzen gehanteerd, zoals automatische incasso, overschrijving en SEPA voor klanten buiten Nederland.

Bijlage 5. Leveranciers

Hieronder vindt u een overzicht van de belangrijkste leveranciers en hun levertijden. (Interne bron: Bike Butler BV)

Naam	Merk	Levertijd	Locatie
VIRO	Viro	14 dagen	Zola Presoda Bologna (IT)
ABUS	Abus	8-14 dagen	Wetter (DE)
K2	K2	4 weken	Milano (IT)
WKK	Kabelbinders	2 dagen	Tilburg (NL)
BUZAGLO IMPORT-EXPORT	Hozan, Dahon e.a.	2 dagen	Almere (NL)
CHENG-SIN	CST	2 dagen	De Kwakel (NL)
VAN DER WINDT	Kerri crat	4 dagen	Honselerdijk (NL)
SUPERSPARK TOOLS	VAR	5 dagen	Laren (NL)
BATTERY SALES	Duracell	1-2 dagen	Veghel (NL)
BOFIX	Slotparkers en kroonbout	14 dagen	(NL)
SIEBEN&CO	Knipex	14 dagen	Amsterdam (NL)
BikeCap	BikeCap	3-4 weken	Gouda (NL)
Interbosch	Geen	4 dagen	Alkmaar (NL)
CYCLIA BV	Cyclus	2 dagen	Amsterdam (NL)
MINISTERIE VAN JUSTITIE		8 weken	Alkmaar (NL)
FACOM GEREEDSCHAPPEN BV	Facom	1 week	Delft (NL)
Bob Martens handelsonderneming	Kabelbinders	1-2 weken	Katwijk (NL)
ELVEDES	Elvedes	14 dagen	Elshout (NL)
BOBIKE	BoBike	4 weken	Fontanheira (PT)
FIRMA W. VAN GILST	BB Service, Fixx-Meer	3 weken	Rotterdam (NL)
ALLIGATOR Ventilfabrik GmbH	Alligator	2 weken	Giengen/Brenz (D)
YUAN WEN SHING INDUSTRIES CORP.	Belll	2 maanden	Taiwan (TW)
Presikhaaf	Jumbo Pomp	1 week	Arnhem (NL)
SELLE ROYAL S.p.A.	Selle Royal	21 dagen	Vicenza (IT)
POINTED NV	Willex	2 weken	Temse (BE)
AXA Stenman	Axa	2-3 dagen	Veenendaal (NL)
PORICA CO LTD.	Hoodie beck	2 maanden	Fotan (CN)
Widek BV	Widek	2 weken	Krimpen ad IJssel (NL)
Rema Tip Top Nederland BV	Simson	2 dagen	Arnhem (NL)
CSI A/S	Crazy Safety	21 dagen	Horsend (DK)
NUVO enterprise	Belll	2 maanden	(TW)
GMG	Yepp	3 dagen	Zwanenburg (NL)
ZOOT / Coverworks	Zoot	4 weken	Warmond (NL)
WD-40 Company Limited	WD-40	5 dagen	Venlo (NL)
Georgia in Dublin	Georgia-in-Dublin	14 dagen	Dublin (IE)
Handelsonderneming De Vries	Fietstakel	3 weken	Hardenberg (NL)
EGG International B.V.	EGG	2 weken	Amsterdam (NL)
Spurcycle	Spurcycle	5 dagen	San Francisco (USA)
Zadelopstang.nl	Zadel op stang	1 week	Groningen (NL)
Steco	Steco	2 week	Stroe (NL)
Beeckman company	De poort snelbinders	4 weken	Ninove (BE)
Ability	De poort tassen	2 weken	Uithuizen (NL)
DEWO	Taya	1-2 dagen	Vollezele (BE)
Oxford Products Ltd.	Oxford	2 weken	Oxfordshire (UK)
Weldtite	Weldtite	2 weken	
Da Silva van Dorsselaer VOF	De poort XXL	2 weken	Heikant (NL)
URSUS S.p.A.	Ursus	4 weken	Rosa (IT)
Jan van der Staak Tweewielers en noviteiten	Duozit	2 weken	Middelbeers (NL)
Makro	BB Service	1 dag	Amsterdam (NL)
Waltax	BB Service	2 weken	Opheusden (NL)
Polisport	Polisport	4 weken	Fontanheira (PT)
Flo&Zo	Flo en Zo	3 weken	Goirle (NL)
Foshan Shunde MingHong Plastic Product Co.Ltd	-	-	China (CN)
MARWI EUROPE BV	Union	2 weken	Rotterdam (NL)
Rijomotor Holland	Hoodie Comfort	4 weken	Schalkwijk (NL)
Denlop Natural Arts B.V.	Wicked	2 weken	Rijnsburg (NL)
Fast Fabrics	Fast Fabrics	2 weken	Den Haag (NL)
Kiddimoto	Kiddimoto	2 weken	Somerset (UK)
Cyclon	Cyclon	2 weken	Geffen (NL)
CO&CO	Coconut	3 dagen	Apeldoorn (NL)
DISPORTARI	Cyclette	4 weken	Amsterdam (NL)
Knus	Knus Guard	2 weken	Velsen-Noord (NL)
Quan Zhou Honglilai leather&Garments Janlon	Beck	2 maanden	Quanzhou City Fujian (CN)
Amsterdam Merchandising	I Amsterdam	4 dagen	Amsterdam (NL)

Bijlage 6. Voorbeeld verzamellijst

Hieronder ziet u een voorbeeld van een order die een klant geplaatst heeft en die zoals afgebeeld wordt uitgeprint zodat de werknemers aan de hand van deze lijst kunnen picken en checken.

(Interne bron: Bike Butler BV)

 de Bike Butler groothandel in unieke tweewieleraccessoires					 7 810400 000004	
bestelling geplaatst op 23/03/2016 bestelling: #078104 verzendwijze: DHL betaalwijze: INCASSO referentie: 201602429					picked :	
					checked :	
					begin-tijd :	
					eind-tijd :	
					colli :	
					gewicht :	
factuuradres		afleveradres				
De fietswinkel Mient de Vries M. de Vries Lieveburg 186 8926 CL LEEUWARDEN Nederland 058 - 2663330		De fietswinkel Mient de Vries M. de Vries Lieveburg 186 8926 CL LEEUWARDEN Nederland 058 - 2663330				
location	voorraad	aantal	referentie	barcode	product	stuksprijs total
	9	1	28-GMG-020107	 8 715362 006202 8715362006202	Yepp Mini wit	€ 48,63 € 48,63
	100	3	23-BE-903	 8 719128 901930 8719128901930	Beck Roll Black	€ 17,83 € 53,49
	3	1	28-PO-051	 5 604415 049583 5604415049583	Polisport Bubbly Maxi achterzijde voor achterrekje	€ 25,68 € 25,68
	11	1	01-AB-374920	 4 003318 374920 4003318374920	Abus Facilo 23 cm zwart, 23 cm	€ 17,16 € 17,16
	34	1	54-CY-014	 8 719128 901084 8719128901084	Cycllette T-shirt Evolution, zwart, X-large	€ 7,61 € 7,61
	12	1	16-HD-SD-434	 8 718657 853055 8718657853055	Hoodie Saddle Rising Sun	€ 3,95 € 3,95
	234	1	22-KE-001	 8 718481 552605 8718481552605	Kerri krat zwart, incl. 4 tievrapes	€ 9,11 € 9,11
						totaal producten (excl. BTW): € 0,00
						totaal producten : € 200,41
						verzendkosten : € 0,00
						totaal: € 200,41

Bijlage 7. Uitleg productlocaties

Omdat de indeling van de productlocaties nogal ingewikkeld is, zal in deze bijlage kort worden uitgelegd hoe de indeling eruitziet en hoe de producten in de picklocaties te vinden zijn.

Elk gangpad is ingedeeld in vakken van nummer 1 tot en met 29 met de letter van het bijbehorende gangpad, bijvoorbeeld B-16 is één vak in gangpad B. Nummer 16 staat voor het nummer van een stelling vak in dat gangpad.

Het tweede symbool geeft aan op welke hoogte het product zich bevindt. Omdat er sprake is van verschillende soorten stellingmateriaal zijn er verschillende hoogtes.

Hoeveel lagen er zijn en dus hoeveel vakken hoog een stelling gaat, is afhankelijk van het soort product dat erin ligt en hoe de stelling dus optimaal benut kan worden. Dit is te lezen in paragraaf 5.3 over stellingmateriaal en interne transportmiddelen.

B-16-03 betekend tot dusver: gangpad B, vak nummer 16, derde plank hoog van onder naar boven.

Het derde symbool van de productlocatie geeft het deel aan waar het product zich bevindt.

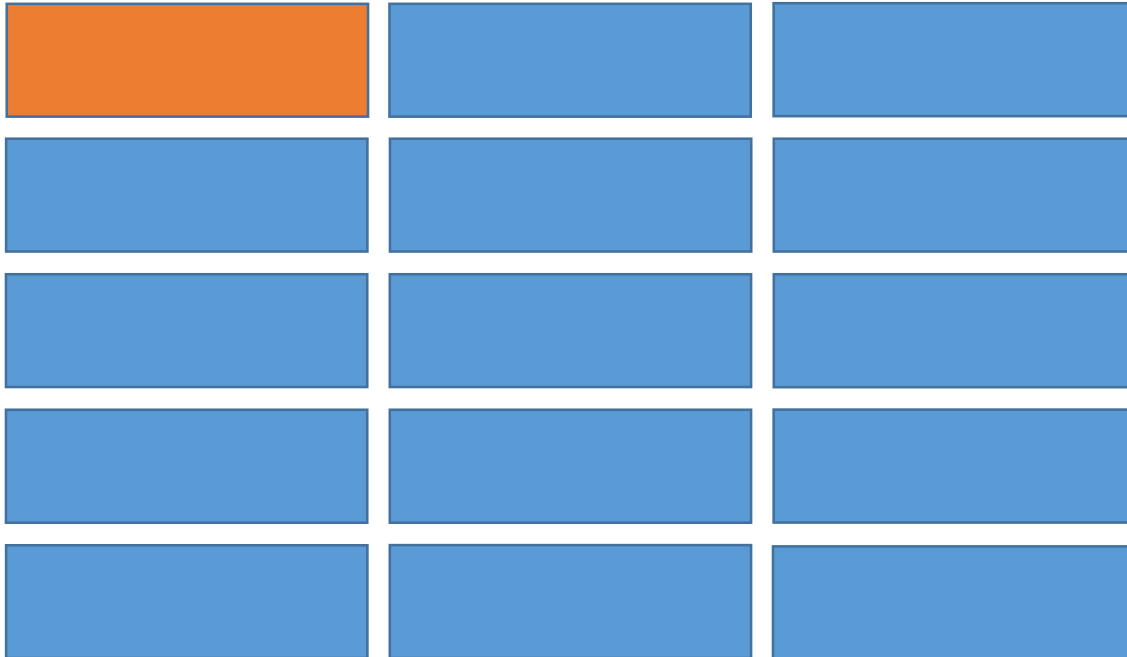
B-16-03-08 betekend: gangpad B, vak nummer 16, 3 hoog en plekje 8 van links naar rechts.

Zo zijn de producten ingedeeld in voornamelijk gangpad A, B en F. Hier staan de snellopers en de wat grotere producten. Er zijn echter ook legbordstellingen waardoor het aangeven van productlocaties wat ingewikkelder is. Binnen dit stuk stelling liggen vaak meerdere producten. Naast elkaar, maar soms ook in stapelbakken boven elkaar. Hier is elk vak nummer opgedeeld in drie delen waardoor sprake is van vier symbolen.

Een voorbeeld hiervan is C-10-02-02-01, met betekenis: gangpad C, vak 10, deel 2 van links naar rechts, 2 hoog van onder naar boven, en plekje 1 van links naar rechts.

Ten slotte is er op het hoogste niveau nog een vijfde symbool. Dit zijn de productlocaties van de kleinste legbakstellingen. Een voorbeeld is D-18-03-05-03-02: gangpad D, vak 18, deel 3 van links naar rechts, 5 hoog van onder naar boven, plekje 3 van links naar rechts en plekje 2 van onder naar boven.

Zo heeft elk product een eigen productlocatie toegewezen.



Een stelling in gangpad D heeft, zoals in bovenstaande afbeelding weergegeven, 3 rijen van 5 blokken. Elk blok telt 6 of 8 bakken zoals in de onderstaande afbeelding is weergegeven. Dit is een voorbeeld om een productlocatie aan te wijzen op het hoogste niveau met behulp van een weergave om het te verduidelijken.



Stel dat dit stelling 18 is uit gangpad D, en er een artikel uit de gele bak in het oranje blok gepakt moet worden. Neem hierbij in acht dat gangpad D oploopt van rechts naar links.

Stelling 18 in gangpad D zou betekenen dat de locatiecode begint met D-18.

De derde rij van rechts naar links → D-18-03

Op 5-hoog van onder naar boven → D-18-03-05

De bak ligt als derde van rechts naar links in het blok → D-18-03-05-03

Tenslotte is het de bovenste bak van onder naar boven → D-18-03-05-03-02

Zou het bijvoorbeeld een artikel uit de groene bak zijn geweest die gepickt moet worden, dan was de locatiecode: D-18-03-05-02-01.

Bijlage 8. Productgroepen

De volgende productgroepen worden aangeboden door Bike Butler BV:

- Fietsbellen
- Helmen
- Loopfietsjes
- Kratten & manden
- (Regen-) kleding
- Kinderzitjes
- Handvatten
- (Voor-) dragers
- Snelbinders & elastiek
- Simson (o.a. reparatie kits en (kleine) fietsonderdelen, allemaal van één leverancier)
- Sloten
- Sportief (alles voor de sportieve fietser)
- Tassen
- Verlichting
- Fietsen
- Versiering (van zadel hoezen tot spaak versiering)
- Weldtite (verschillende sprays en tubes)
- Afdekkers
- Zadels
- Standaards
- Banden
- Gadgets (van speeltjes tot handigheidjes)
- Toeristenartikelen (ansichtkaarten, I Amsterdam producten en fiets gerelateerde T-shirts)

Bijlage 9. Voorbeeld productlabel

Elk product heeft zijn eigen label, die is voorzien op de picklocatie, zie de afbeelding hieronder. Elk label is op dezelfde wijze ingedeeld. De product labels zijn zo volledig mogelijk gemaakt om het de orderverzamelaars makkelijker te maken tijdens het picken. (Interne bron: Bike Butler BV)

	23-KE-509
	Beck Classic Tulips yellow
	A-25-02-03
	 8 718481 557457

Bijlage 10. Bulk- en grijpvoorraad

De bulk- en grijpvoorraden zijn zo onderverdeeld dat de onderste twee meter van elke stelling bezet is met grijpvoorraad. De stellingen daarboven zijn weggelegd voor bulkvoorraden. Om dit te verduidelijken ziet u hieronder een foto waarbij de onderste twee rijen duidelijke grijpvoorraden zijn en daarboven pallets met bulkvoorraden.



Bijlage 11. Samenvatting uitwerking interviewverslag huidige processen

Dit is een samenvatting van de interviews die zijn afgenomen met drie vaste medewerkers, een stagiair en de logistiek manager. Het interview was gericht op de knelpunten die worden ervaren in de huidige logistieke processen in het magazijn.

De medewerkers en de stagiair zeggen het een probleem te vinden dat aan het einde van elke dag nog te veel orders behandeld moeten worden. *“Er moet elke dag worden overgewerkt om de orders van diezelfde dag nog weg te kunnen sturen”*. Hoe dat komt? Omdat er simpelweg niet genoeg mensen zijn, maar ook omdat de magazijnactiviteiten veel tijd vergen door bijvoorbeeld lege picklocaties aan te treffen tijdens het orderpicken en gemaakte fouten die tijdens het checken moeten worden verbeterd. De magazijnmedewerkers en stagiair irriteren zich mateloos aan het moeten zoeken naar producten in de bulkvoorraden waardoor zij niet goed hun werk kunnen doen tijdens het orderpicken. Het gaat de medewerkers er vooral om dat de bulkvoorraden niet te vinden zijn waardoor zij moeten wachten tot de logistiek manager een doos ergens uit de bulkvoorraad tevoorschijn haalt. Omar zegt *“Het zou allemaal zoveel sneller gaan en makkelijker zijn als er gewoon producten op de picklocatie zouden liggen”*.

Een ander probleem waar de medewerkers en de stagiair mee kampen is het feit dat gangpaden soms overvol staan waardoor de andere werkzaamheden in het magazijn worden vertraagd. Vooral wanneer volle containers uit China binnenkomen staan de gangpaden dagenlang vol. Deze goederen moeten veel sneller gebufferd worden zodat er plek is voor andere werkzaamheden. Hier is geen tijd en geen mankracht voor, omdat de orders voor gaan. Daarnaast zegt Dirk *“Ik vind dit ook een onveilige werksituatie, omdat ik mij niet normaal kan manoeuvreren en mijn werk kan doen”*.

De stagiair die heeft meegewerkt aan het interview is een meewerkstagair die vooral operationeel veel bezig is in het magazijn. Ook hij ervaart problemen met de orders die niet binnen de tijd afgehandeld kunnen worden waardoor ook hij vaak moet overwerken. Daarnaast weet hij ook dat het aantreffen van lege picklocaties tijdens het orderverzamelen een groot probleem is. Hij probeert binnenkomende goederen strategisch in de bulkvoorraden te plaatsen om het de orderverzamelaars makkelijker te maken. Ook probeert hij zoveel mogelijk belangrijke producten aan te vullen voordat deze opraken. Naast de problemen die al genoemd zijn voegt hij het volgende er nog aan toe: *“Er ligt in het magazijn veel rommel dat opgeruimd moet worden. Daarnaast moet er ook meer duidelijkheid ontstaan over of een product überhaupt nog wel in de bulklocatie ligt, omdat er te vaak voor niks wordt gezocht naar producten in de bulkvoorraad die er uiteindelijk niet blijken te zijn.”*

De logistiek manager weet dat bovengenoemde punten grote problemen zijn die zich in de huidige situatie afspelen. Ook hij geeft aan dat hier verandering in moet komen. *“De magazijnactiviteiten kunnen makkelijk in tijd worden gereduceerd waardoor de doorlooptijd korter zal zijn en werkzaamheden beter en op zijn tijd kunnen worden uitgevoerd”*.

Bijlage 12. Gegevens voor eliminatie uitbijters

Om te kunnen bepalen welke gegevens, voor het meten van de picktijd, buiten beschouwing gelaten kunnen worden, moeten eerst de uitbijters worden gedetecteerd. Hiervoor zijn een aantal gegevens nodig, waaronder gemiddelde μ en variantie (standaardafwijking) σ , hieronder te zien. Alle gegevens die boven het maximum en onder het minimum zitten kunnen worden gezien als uitbijters.

Iedereen

Populatie standaard deviatie	0:10:30
Gemiddelde	0:02:20
Minimum	0:00:00
Maximum	0:44:20
Totaal orders	6760
Totaal uitbijters	67
Uitschieterspercentage	0,99%

FTE

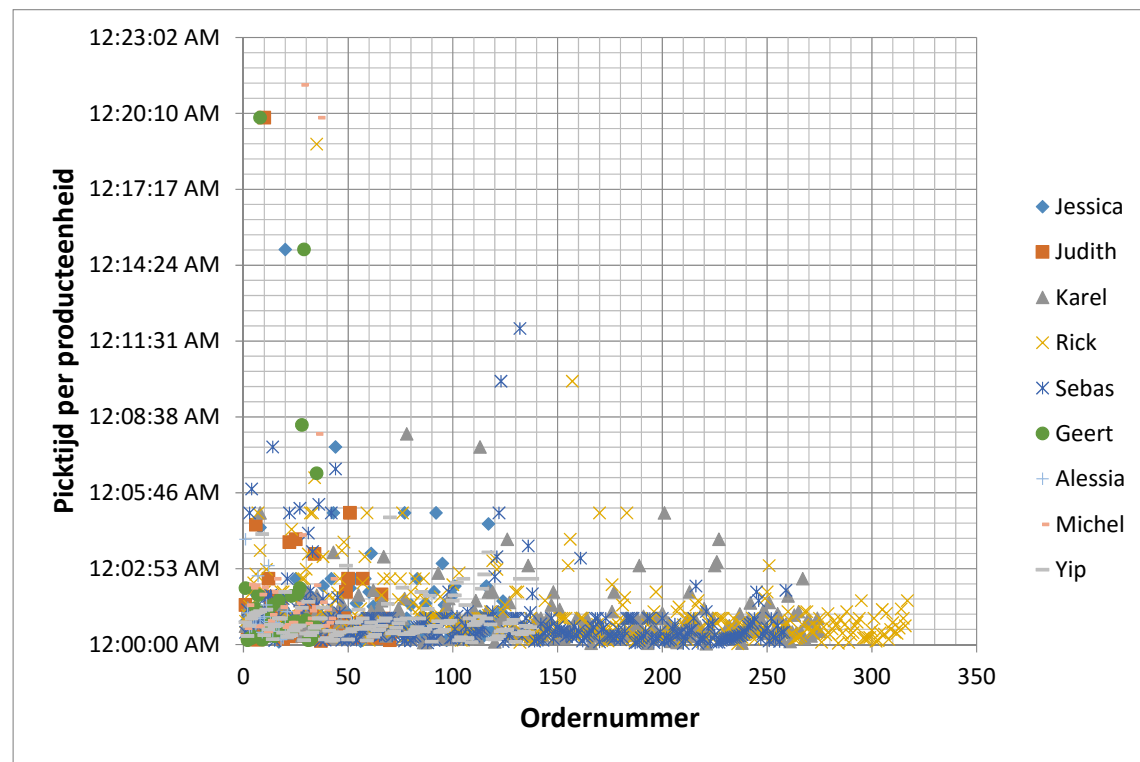
Populatie standaard deviatie	0:11:37
Gemiddelde	0:02:36
Minimum	0:00:00
Maximum	0:49:04
Totaal orders	5478
Totaal uitbijters	58
Uitschieterspercentage	1,06%

Stagiairs

Populatie standaard deviatie	0:01:44
Gemiddelde	0:01:08
Minimum	0:00:00
Maximum	0:08:06
Totaal orders	1282
Totaal uitbijters	39
Uitschieterspercentage	3,04%

Bijlage 13. Orderpiktijden per producteenheid stagiairs grafisch

Hieronder worden de piktijden per producteenheid van een bepaalde order grafisch weergegeven zodat de uitbijters onder de stagiairs goed te zien zijn.



Bijlage 14. Overzicht orderpick gegevens gemiddeld

Dit is een overzicht alle gemiddelden omtrent de gegevens van de piktijd die voortvloeien uit het totaaloverzicht dat te zien is in bijlage 15.

IEDEREEN	ALLEEN VASTE WERKNEMERS	ALLEEN STAGIAIRES
Gemiddelde orderpiktijd per order 0:22:01	Gemiddelde orderpiktijd per order 0:23:02	Gemiddelde orderpiktijd per order 0:17:42
Gemiddelde orderpiktijd per regel 0:02:53	Gemiddelde orderpiktijd per regel 0:03:06	Gemiddelde orderpiktijd per regel 0:02:00
Gemiddelde orderpiktijd per product 0:01:36	Gemiddelde orderpiktijd per product 0:01:43	Gemiddelde orderpiktijd per product 0:01:08
Gemiddeld aantal orderregels 11	Gemiddeld aantal orderregels 10	Gemiddeld aantal orderregels 12
Gemiddeld aantal producten 24	Gemiddeld aantal producten 23	Gemiddeld aantal producten 29

Bijlage 15. Totaaloverzicht metingen orderpicken

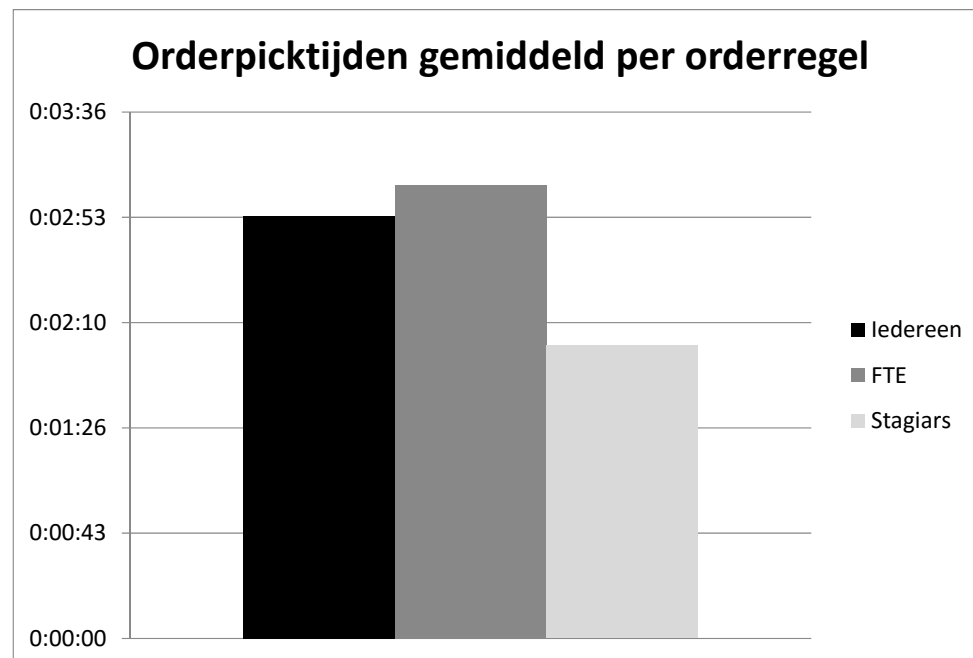
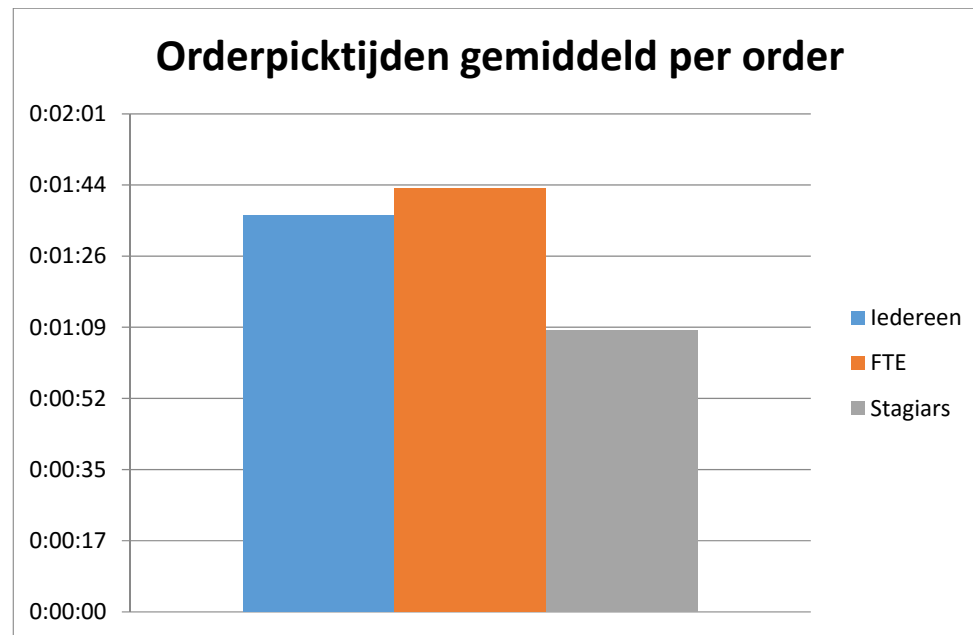
Dit is een totaaloverzicht van de metingen van alle werknemers die zijn verwerkt. Hieruit kunnen gegevens worden gehaald en conclusies worden getrokken.

Per werknemer kunnen alle gegevens worden teruggevonden omtrent de picktijd.

De analyse richt zich vooral op de gemiddelde picktijd per producteenheid (te zien in de zesde kolom hieronder), omdat er dan per order kan worden gekeken hoe lang erover wordt gedaan om één product te picken, onafhankelijk van hoe groot de order en/ of de orderregel is.

	Tot. # orders	Tot. # orderregels	Tot. # Producten	Tot. Duur	Gem. tijd p/ order	Picktijd p/ product	Picktijd p/ regel	Gem. order grootte	Gem. # producten
Victor	323	2736	6088	71:17:00	0:13:14	0:01:22	0:02:06	8	19
Dirk	919	8279	16191	306:29:00	0:20:01	0:01:41	0:02:50	9	18
Erik	1093	11865	25011	573:50:00	0:31:30	0:02:17	0:04:15	11	23
Gabriel	1099	12800	30020	301:39:00	0:16:28	0:01:02	0:01:54	12	27
Mathijs	392	4477	9256	172:45:00	0:26:26	0:01:56	0:03:21	11	24
Henk	653	6362	16050	352:43:00	0:32:25	0:02:16	0:04:21	10	25
Pieter	182	1577	3431	46:55:00	0:15:28	0:01:10	0:02:32	9	19
Vincent	13	120	251	3:02:00	0:14:00	0:00:43	0:01:40	9	19
Eric	36	180	367	6:00:00	0:10:00	0:01:43	0:02:12	5	10
Johannes	85	874	3045	34:58:00	0:24:41	0:02:05	0:03:20	10	36
Xavier	415	4772	9499	123:46:00	0:17:54	0:01:29	0:02:23	11	23
Omar	86	758	1921	34:28:00	0:24:03	0:01:49	0:04:06	9	22
Jesse	115	1094	2278	49:19:00	0:25:44	0:01:42	0:03:34	10	20
Jessica	124	1483	4136	54:29:00	0:26:22	0:01:22	0:02:27	12	33
Judith	71	637	1483	17:55:00	0:15:08	0:01:18	0:02:07	9	21
Karel	275	3116	7735	66:03:00	0:14:25	0:00:56	0:01:33	11	28
Rick	317	3471	8647	86:26:00	0:16:22	0:01:10	0:01:55	11	27
Sebas	259	3464	9114	80:46:00	0:18:43	0:00:58	0:01:36	13	35
Geert	35	473	1169	10:27:00	0:17:55	0:02:09	0:03:09	14	33
Alessia	21	253	429	6:28:00	0:18:29	0:01:09	0:01:50	12	20
Michel	42	377	985	21:01:00	0:30:01	0:02:25	0:06:41	9	23
Yip	138	1473	3217	34:29:00	0:15:00	0:00:53	0:01:42	11	23

Bijlage 16. Gemiddelde picktijd per order en per orderregel



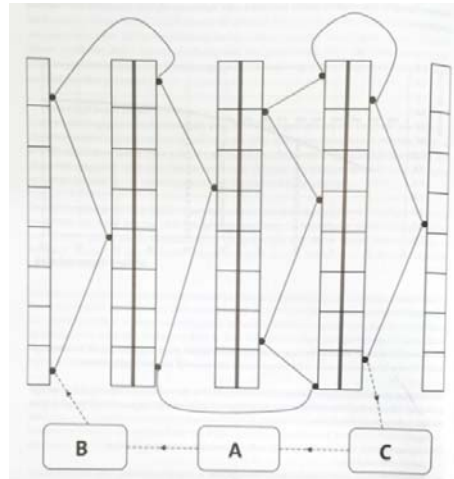
Bijlage 17. Orderverzameltijdberekening

In deze bijlage staat de gehele uitwerking van de orderverzameltijdberekening.

Om te beginnen werd in de huidige situatie al uitgelegd dat er sprake is van een ééndimensionale orderverzamelwijze waarbij gepickt wordt vanaf de vloer met behulp van grijpvoorraden. Daarnaast werd ook al eerder beschreven dat Bike Butler BV gebruik maakt van de dubbelzijdige orderverzamelmethode, zoals in figuur 5 te zien is.

Om de gemiddelde orderverzamel tijd te berekenen in deze situatie van Bike Butler BV moet rekening worden gehouden met een aantal tijdsbepalende factoren:

- Grijptijden (grijpdiepte, grijphoogte, gewicht grijpeenheid);
- Oriëntatie/ afleestijd;
- Looptijd tussen locaties.



Figuur 5. Orderverzamelstructuur (Bron: Esmeijer, Handboek operationele interne logistiek)

De verzameltijd kan bepaald worden aan de hand van de structuur van de order:

- **Aantal orderregels:** 11
 - Dit is het gemiddeld aantal orderregels over 'iedereen' genomen, zie bijlage 14
- **Aantal producten:** 24
 - Dit is het gemiddeld aantal producten over 'iedereen' genomen, zie bijlage 14
- **Trajectlengte:** 142 meter
 - Dit is de af te leggen lengte om 11 locaties (11 orderregels) in het magazijn af te gaan om de orders te pakken. Deze lengte is nauwkeurig gemeten door de stagiair. Voor deze voorbeeldberekening is een willekeurige order samengesteld met 11 verschillende producten waarvan meerdere gepickt moeten worden om aan het totaal aantal producten, 24 te komen:
 - 2 stuks Abus Amparo 485 (locatie A-01-01-02)
 - 3 stuks Beck Classic Roze (locatie A-09-02-07)
 - 2 stuks Selle Royal Star (locatie A-10-02-04)
 - 4 stuks Beck Big PTT (locatie A-17-01-05)
 - 2 stuks Beck Shopper Red (locatie A-28-02-04)
 - 2 stuks Bell Ding Dong 80mm Goud (locatie C-02-02-03-02-01)
 - 2 stuks Zadelhoes Strawberries (locatie C10-03-02-02-02)
 - 2 stuks Senz Smart Paraplu S Rood (locatie D-25-01-03-03)
 - 1 stuks Bell Ding Dong 60mm Pastel Geel (locatie D24-03-02-03-02)
 - 2 stuks Kerri Krat Olijfgroen (locatie F24-01-03)
 - 2 stuks Kerri Krat Roze (locatie F27-01-01)

- **Grijpdiepte:** Afhangend van waar het product op de picklocatie ligt zijn er verschillende grijpdieptes in deze order:
 - o 3 van de 11 producten uit de order liggen in een kleine stapelbak waarbij de maximale grijpdiepte 40cm is
 - o 6 van de 11 producten uit de order liggen in grootvakkenstelling, kleine of grote stapelbak waarbij de maximale grijpdiepte 60cm is
 - o 2 van de 11 producten uit de order liggen op een pallet waarbij de maximale grijpdiepte 100cm is
- **Grijphoogte:** afhankelijk van waar het product op de picklocatie ligt zijn er verschillende grijphoogtes in deze order:
 - o 6 van de 11 producten uit de order liggen in een grootvakkenstelling, in een kleine of grote stapelbak waarbij de maximale grijphoogte 100cm is
 - o 5 van de 11 producten uit de order liggen in een grootvakkenstelling of op een pallet waarbij de maximale grijphoogte 180cm is
- **Grijpgewicht:** 1 kilogram
 - o Alle producten in deze order zijn niet zwaarder dan 1 kilogram

Bij het berekenen van de orderverzameltijd wordt onderscheid gemaakt in:

1. Constante tijdsbesteding:
 - **Opdracht ontvangst:** de tijd die de orderverzamelaar neemt om een nieuwe picklijst te pakken, zijn naam op te schrijven en de begintijd. Esmeijer bc.Ec. stelt dat voor een acht gemiddelde situatie een normaaltijd wordt vastgesteld van **28 seconden**;
 - **Ophalen lastdrager:** na het ontvangen van de opdracht dient de orderverzamelaar een lastdrager te halen aan het begin van pad B. Bij Bike Butler BV wordt gewerkt met eenvoudige karretjes die als lastdrager dienen. De orderverzamelaar zal dan met lastdrager bij punt B, zoals u in figuur 5 kunt zien, beginnen. Dit is het begin van pad A. Ook hiervoor is een normaaltijd gemeten van **16 seconden**;
 - **Bedrijfsklaar maken lastdrager:** hiermee wordt bedoeld het zodanig rangschikken van pallets, rolcontainers en bakken zodat de orderverzameling worden aangevangen. Hier is in enkele wisselende situaties een tijd vastgesteld van gemiddeld **18 seconden**;
 - **Afzetten verzamelde last:** nadat alle producten van een order zijn verzameld moet dit worden afgezet op een daarvoor bestemde plaats. In hoofdstuk 5 heeft u eerder al kunnen lezen dat dit de plaats is voor het controleren en inpakken van de verzamelde order. In figuur 5 op de vorige pagina is dat ongeveer punt A. Hiervoor is een gemiddelde normaaltijd vastgesteld van **29 seconden**.

2. Variabele tijdsbesteding:

- **Looptijd:** de loopsnelheid is afhankelijk van het aantal locaties dat moet worden afgegaan in een traject. Hiervoor zijn normaaltijden vastgesteld van 0,69 – 0,89 meter per seconde. Het totale orderverzameltraject van de willekeurig opgestelde order voor deze voorbeelberekening heeft zoals reeds aangegeven een lengte van 142 meter. Er zijn 10 tussenliggende loopafstanden om bij 11 verschillende picklocaties te kunnen komen. Derhalve is de gemiddelde afstand tussen de locaties te bepalen op $142/10 \approx 14,2$ meter. Deze tussenliggende loopafstanden geven in relatie tot de in bijlage 18 weergegeven grafiek een loopsnelheid van 0,92 meter per seconde. Het afleggen van het orderverzameltraject zal dan een duur van $142/0,92 = 155$ seconden hebben;
- **Grijptijd:** de grijptijd hangt af van drie elementen.
 - o **Grijpdiepte:** in bijlage 19 kunt u zien dat er na 50cm grijpdiepte steeds een progressief variabele tijdstoename ontstaat. Dit heeft te maken met het feit dat het voor een orderverzamelaar meer moeite zal kosten, vooral na 70cm. Een gemiddelde mannelijke orderverzamelaar heeft namelijk een armlengte van, vanaf de vingertoppen tot naar de oksel, 74cm;
 - o **Grijphoogte:** het hoogtebereik van een gemiddelde mannelijke orderverzamelaar staat op ongeveer 222cm tot aan het einde van de hand. Er zal een effectieve grijpmogelijkheid van 202cm ontstaan wanneer de buigingshoek van de hand op 20cm is bepaald. Ook voor de grijphoogte is een grafiek te zien in bijlage 20 die een onderlinge samenhang heeft met de grafiek in bijlage 19. De tijd uit de grijpdiepte grafiek is namelijk het uitgangspunt voor de grijphoogte grafiek;
 - o **Grijpgewicht:** een laatste factor is het gewicht van het te pakken product. Wederom is hierbij sprake van een functioneel verband met de voorgaande factoren. De basisgrijptijden van de voorgaande factoren worden de uiteindelijke praktische grijptijden na toepassing van de invloed het gewicht (zie bijlage 21).

Hieronder de berekening van de grijptijd. Allereerst is er voor 3 verschillende productlocaties een maximale grijpdiepte van 40cm vastgesteld. Hierbij is vanuit de grafiek in bijlage 19 een basisgrijptijd van 2,8 seconden af te lezen. Verder calculerend hebben deze 3 picklocaties een maximale grijphoogte van 100cm. Door de 2,8 seconden van de grijpdiepte mee te nemen naar de grafiek in bijlage 20, ontstaat hierbij een basisgrijptijd van voor deze drie locaties van 3 seconden per producteenheid. Deze 3 seconden samengestelde basisgrijptijd moet tot slot nog worden geprojecteerd op de gewichtlijn van 1kg in bijlage 21. Er kan dan worden afgelezen dat er een praktische grijptijd ontstaat van **3 seconden**.

Verder zijn er nog 6 andere picklocaties met een grijpdiepte van 60cm. Deze diepte geeft een basisgrijptijd van 3,2 seconden. Van deze 6 picklocaties hebben 3 locaties een grijphoogte van 100cm. De basisgrijptijd met grijpdiepte van 60cm en grijphoogte van 100cm is 3,2 seconden. Met een gewicht van 1kg geeft dit een praktische grijptijd van **3,2 seconden** per producteenheid.

De overige 3 picklocaties van de 6 hebben ook een grijpdiepte van 60cm en een gewicht van 1kg, maar met een maximale grijphoogte van 180cm. De praktische grijptijd, gebruik makend van dezelfde grafieken als in de voorgaande berekening, is voor deze overige 3 locaties **4 seconden** per producteenheid.

Tot slotte zijn er 2 picklocaties waarvan de grijpdiepte maximaal 100cm, de grijphoogte maximaal 180cm en het gewicht 1kg is. Op dezelfde wijze de grafieken in bijlage 19, 20 en 21 afgaand zoals in bovenstaande berekening geeft een praktische grijptijd van **6 seconden** per producteenheid.

- **Oriëntatie/ Afleestijd:** hierbij zijn geen fysieke bewegingen te constateren, maar is er sprake van waarnemings- en overdenkingtijd. Deze tijdsbesteding hangt af van elementen zoals de ordergrootte en het aantal orderregels, de afleesbaarheid van de picklocatie, en de afleesbaarheid van de locatie-aanduiding op het stellingpatroon. De normaaltijd voor het kiezen van een locatie en het aflezen is door tijdwaarneming veelal vastgesteld op **10 tot 12 seconden**. (Esmeijer, 2010)

De gehele voorbeeldberekening voor de aangegeven situatie is hieronder opgesomd:

Constance tijdsbesteding

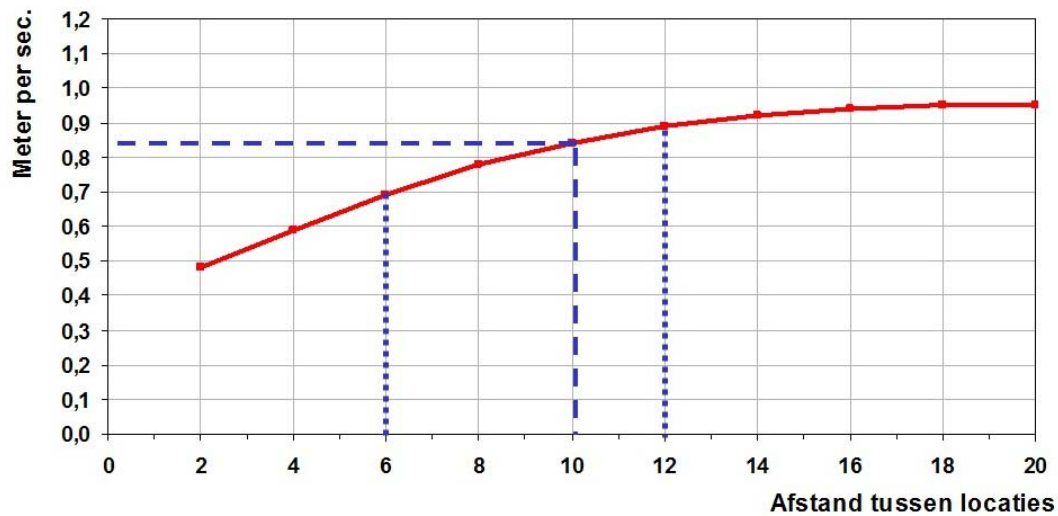
- Ontvangst opdracht:	28 seconden
- Ophalen lastdrager:	16 seconden
- Afzetten verzamelde last:	29 seconden
- Bedrijfsklaar maken lastdrager:	18 seconden

Variabele tijdsbesteding

- Looptijd:	155 seconden
- Grijptijd: 5 producten x 3 seconden=	15 seconden
8 producten x 3,2 seconden=	26 seconden
7 producten x 4 seconden=	28 seconden
4 producten x 6 seconden=	24 seconden
- Afleestijd: 11 locaties x 12 seconden=	<u>132 seconden</u> +

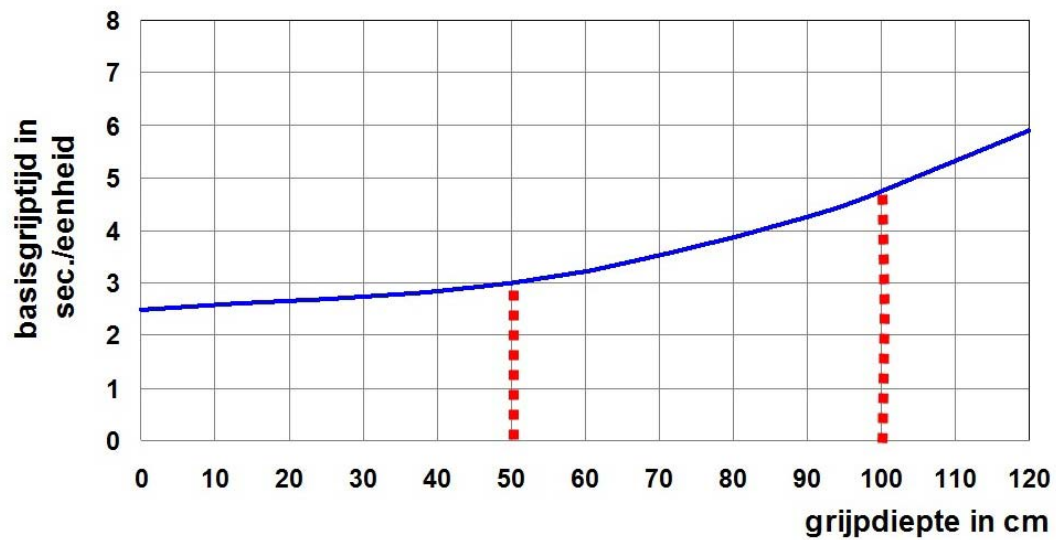
Totale tijdsbesteding: 471 seconden

Bijlage 18. Grafiek looptijden tussen picklocaties



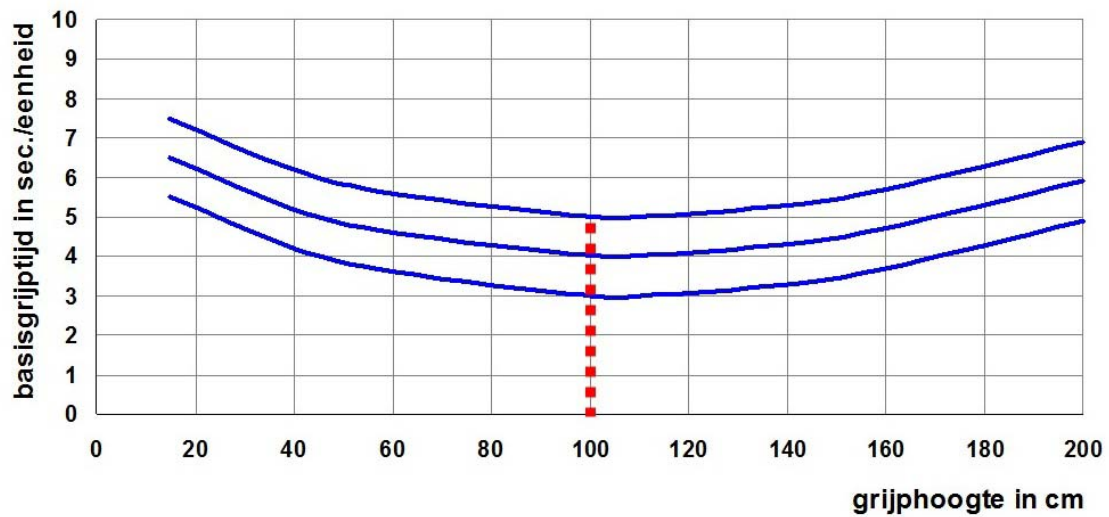
(Bron: Esmeijer, Handboek operationele interne logistiek)

Bijlage 19. Grafiek grijpdiepte



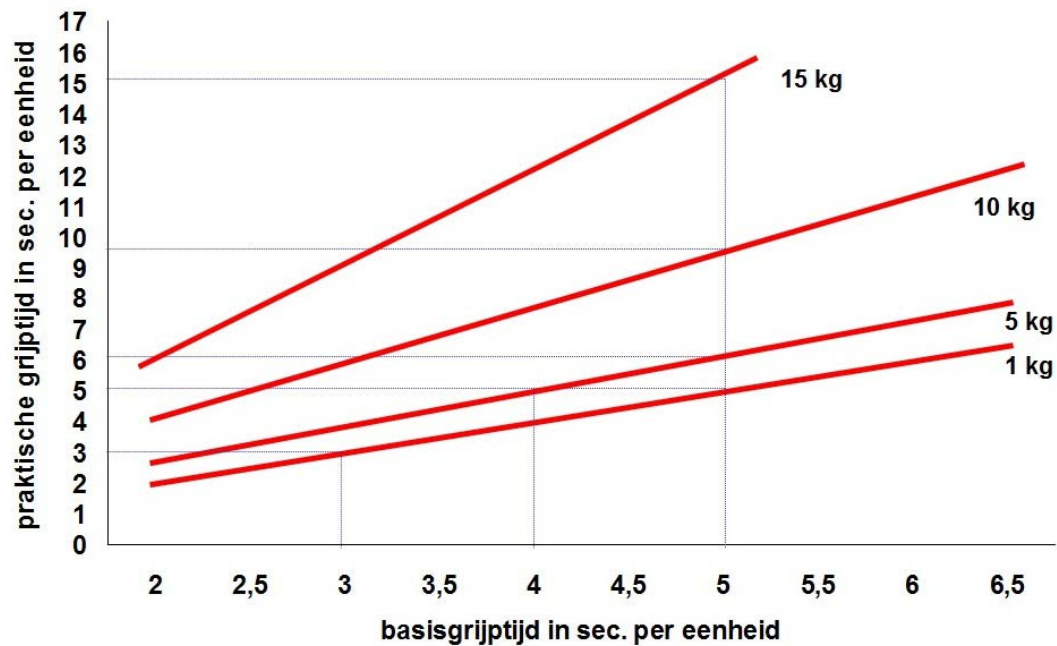
(Bron: Esmeijer, Handboek operationele interne logistiek)

Bijlage 20. Grafiek grijphoogte



(Bron: Esmeijer, Handboek operationele interne logistiek)

Bijlage 21. Grafiek gewicht grijpeenheden



(Bron: Esmeijer, Handboek operationele interne logistiek)

Bijlage 22. Gegevens voor berekening steekproefomvang

Om de steekproefomvang te kunnen bepalen om de norm van de picktijd te kunnen vaststellen zijn er gegevens nodig. Met behulp van de gemiddelde huidige picktijd en de standaarddeviatie, die hieronder te zien zijn, kan de steekproefgrootte worden berekend.

Door gegevens in te voeren in de steekproefcalculator zal deze de aanbevolen steekproefomvang per groep berekenen.

Iedereen

Populatie standaard deviatie	0:02:06
Gemiddelde	0:01:36
Minimum	0:00:00
Maximum	0:05:49
Totaal orders	6693
Mate van spreiding	76%

FTE

Populatie standaard deviatie	0:02:10
Gemiddelde	0:01:43
Minimum	0:00:00
Maximum	0:06:03
Totaal orders	5411
Mate van spreiding	79%

Stagiairs

Populatie standaard deviatie	0:01:44
Gemiddelde	0:01:08
Minimum	0:00:00
Maximum	0:04:37
Totaal orders	1282
Mate van spreiding	65%

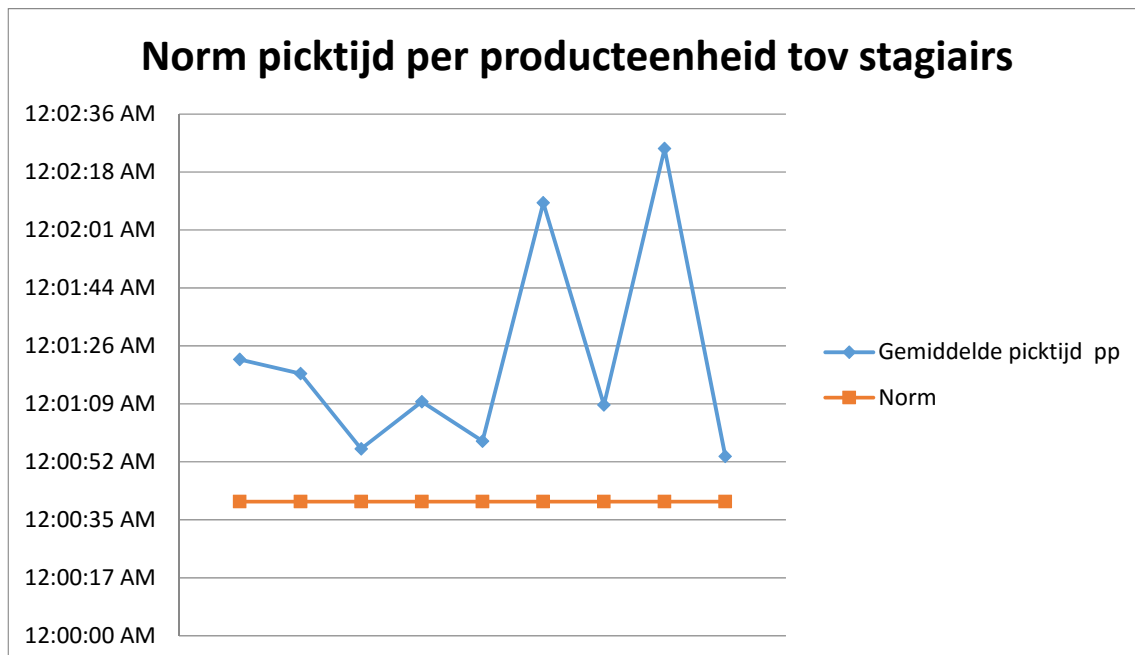
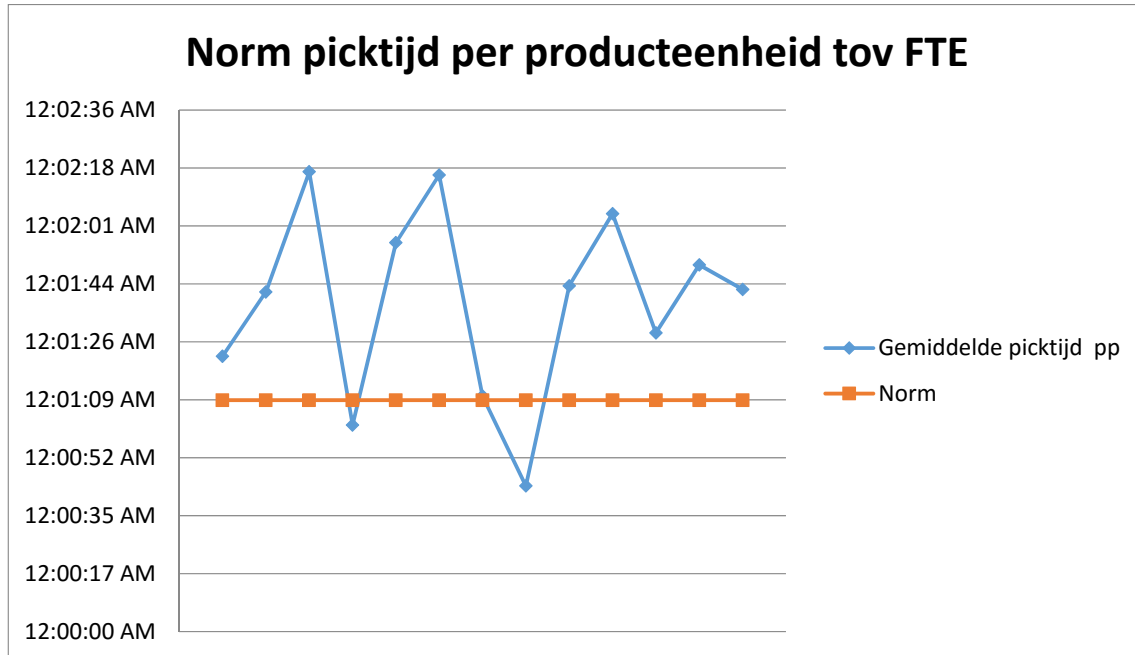
Bijlage 23. Totaaloverzicht metingen orderpicken norm

Dit is een totaaloverzicht van de metingen van alle werknemers die zijn verwerkt. Dit is op dezelfde manier verwerkt als het totaaloverzicht van de huidige picktijd. Echter zit in deze metingen alleen orders waar alle producten van tijdens het picken op grijpvoorraad lagen. Ook hieruit kunnen gegevens worden gehaald en conclusies worden getrokken. Per werknemer kunnen alle gegevens worden teruggevonden omtrent de norm voor de picktijd.

	Tot. # orders	Tot. # orderregels	Tot. # Producten	Tot. Duur	Gem. tijd p/ order	Picktijd p/ product	Picktijd p/ regel	Gem. order grootte	Gem. # producten
Victor	34	228	553	8:39:00	0:15:16	0:01:11	0:02:28	7	16
Dirk	52	464	1044	14:52:00	0:17:09	0:00:58	0:01:53	9	20
Erik	52	600	1173	21:32:00	0:24:51	0:01:14	0:02:23	12	23
Gabriel	23	160	287	4:20:00	0:11:18	0:00:54	0:01:50	7	12
Henk	13	89	236	4:46:00	0:22:00	0:01:09	0:02:56	7	18
Johannes	31	317	597	12:25:00	0:24:02	0:01:25	0:02:46	10	19
Omar	24	189	310	6:16:00	0:15:40	0:01:17	0:02:14	8	13
Jesse	21	135	338	5:12:00	0:14:51	0:01:02	0:02:48	6	16
Geert	95	838	1500	16:42:00	0:10:33	0:00:42	0:01:15	9	16
Alessia	56	504	1087	9:52:00	0:10:34	0:00:39	0:01:13	9	19
Yip	124	1193	2405	23:04:00	0:11:10	0:00:39	0:01:22	10	19

Bijlage 24. Norm picktijd per producteenheid ten opzichte van vaste medewerkers en stagiairs

In onderstaande grafieken is de norm in picktijd per producteenheid te zien ten opzichte van de huidige gemiddelde picktijd per persoon voor zowel de FTE's als voor de stagiairs. Zo is duidelijk te zien hoe ver boven de norm de huidige picktijd is.



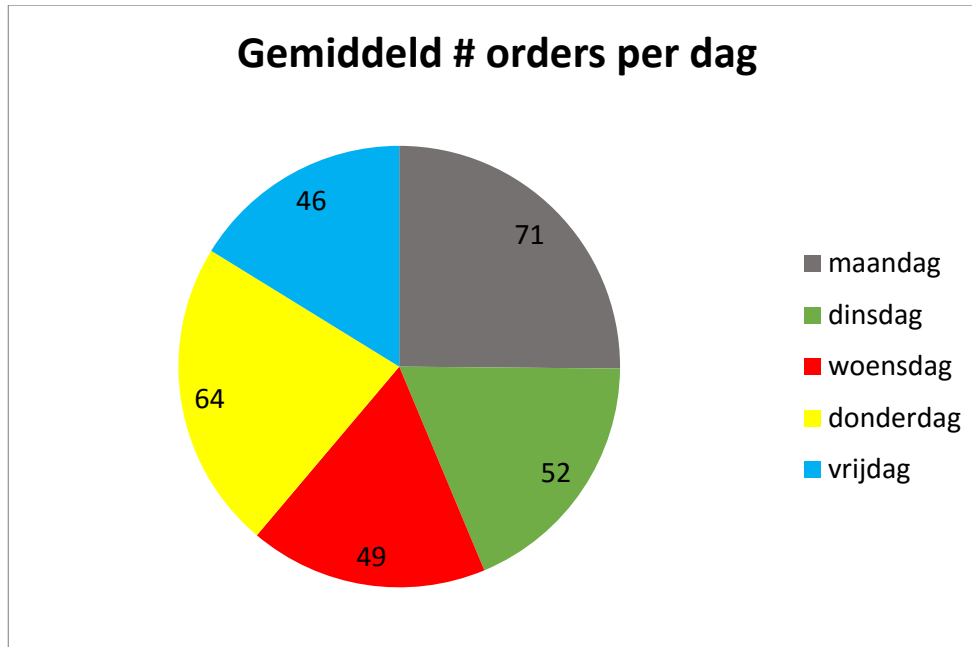
Bijlage 25. Totaaloverzicht metingen checktijden

Dit is een totaaloverzicht van de metingen met betrekking tot de checktijden van alle werknemers die zijn verwerkt. Dit is op dezelfde manier verwerkt als het totaaloverzicht van de huidige picktijd en de norm picktijd. Ook hieruit kunnen gegevens worden gehaald en conclusies worden getrokken. Per werknemer kunnen alle gegevens worden teruggevonden omtrent de checktijd.

	Tot. # orders	Tot. # orderregels	Tot. # Producten	Tot. Duur	Gem. tijd p/ order	Checktijd p/ product	Checktijd p/ regel	Gem. order grootte	Gem. # producten
Victor	41	472	1105	2:35:13	0:03:47	0:00:07	0:00:14	12	27
Dirk	21	201	427	1:07:00	0:03:11	0:00:11	0:00:22	10	20
Erik	22	197	351	1:25:09	0:03:52	0:00:15	0:00:26	9	16
Henk	21	197	455	2:17:09	0:06:32	0:00:17	0:00:36	9	22
Peter	60	646	1367	4:05:22	0:04:05	0:00:15	0:00:32	11	23
Omar	8	93	161	0:27:20	0:03:25	0:00:12	0:00:25	12	20
Geert	28	252	517	0:50:48	0:01:49	0:00:07	0:00:16	9	18
Alessia	11	116	215	0:25:28	0:02:19	0:00:08	0:00:20	11	20
Yip	26	311	678	1:04:50	0:02:30	0:00:07	0:00:16	12	26

Bijlage 27. Gemiddeld aantal orders per dag

Deze piechart gemaakt aan de hand van de gegevens in bijlage 26 over het gemiddeld aantal orders.



Bijlage 28. Voor- en nadelen bij invoering handheld picking voor Bike Butler BV

De voordelen van handheld picking:

- Het is bijna onmogelijk om fout te picken, je pakt het product en scant het, indien het fout is wordt dit direct aangegeven en dient het juiste product te worden gepakt;
- Er wordt nooit meer een orderregel over het hoofd gezien (en dus ook nooit een product vergeten), omdat de scanner pas een volgende orderregel laat zien als de huidige orderregel voltooid is;
- Het is een snellere en efficiëntere werkmethode dan de huidige;
- Geen handmatig schrijfwerk en geen papier;
- Het checken van de gepickte order is niet nodig, omdat de handheld dit automatisch doet. Dit scheelt manuren en dus logistieke kosten;
- Administratietijd gaat omlaag, omdat niet-voorradijge artikelen direct worden doorgevoerd in het warehouse managementsysteem (WMS);
- Wanneer een product op niet-voorradijg komt te staan wordt dit direct doorgevoerd in het WMS en weet de volgende picker meteen of dit product bij een volgende order nog voorradijg is of niet (real-time data);
- Aangezien de voorraad ook te zien is op de website, zal er geen nee-verkoop meer zijn door verkeerde voorraadinformatie op de website

De nadelen van handheld picking:

- De orderverzamelaar weet van tevoren niet hoe lang hij met de order bezig zal zijn en hoeveel producten er uiteindelijk gepakt moeten worden;
- De orderverzamelaar heeft continu een scanner in de hand;
- Hoge investeringskosten.

Bijlage 29. Berekening besparingen nieuwe situatie vs. Oude situatie

Met de loonkosten per vaste magazijnmedewerker per uur en de gemiddelde pick- en checktijd per producteenheid, kan worden gekeken hoeveel personeel en hoeveel kosten bespaard kan worden in de nieuwe situatie ten opzichte van de oude situatie.

De magazijnmedewerkers die via Pantar bij Bike Butler BV werken kostten Bike Butler gemiddeld €11,00 per uur, afhankelijk van de loonschaal waarin een medewerker zich bevindt. $\text{€11,00} / 60 \text{ minuten} = 0,1833$, ongeveer €0,18 per minuut (afgerond op 2 decimalen).

Per dag kosten de vaste magazijnmedewerkers $\text{€11,00} \times 8 = \text{€88}$ per persoon.

Uitgaande van de gemiddelden tijdens het meten van de pick- en checktijden in de huidige en nieuwe situatie kan onderstaande tabel worden opgemaakt. Het aantal producten is in de nieuwe situatie aangehouden zoals deze in de huidige situatie is. Dit, omdat het aantal producten tijdens het meten van de ideale picktijd aanzienlijk laag is vanwege enkel het meenemen van orders in de analyse waarbij alles in de order op grijpvoorraad lag.

Gemiddeld	Oud	Nieuw
Picktijd per producteenheid	0:01:36	0:00:54
Checktijd per producteenheid	0:00:11	0:00:00
Aantal producten	24	

In de oude situatie geldt:

- Een orderpickbon bestaat gemiddeld uit 24 producten. De gemiddelde picktijd in de huidige situatie is 1 minuut en 36 seconden per producteenheid. Een gemiddelde magazijnmedewerker doet er 1 minuut en 36 seconden $\times 24$ producten = 38 minuten en 24 seconden over om gemiddeld één order te picken.

Loonkosten van €0,18 per minuut $\times$ één order van 38 minuten en 24 seconden = **€6,912 gemiddelde loonkosten per order.**

Of per producteenheid: loonkosten van €0,18 per minuut $\times$ 1 minuut en 36 seconden per product = **€0,288 gemiddelde loonkosten per producteenheid.**

Er zijn per dag gemiddeld 56 orders (zie bijlage 26 en 27). Dit betekent dat er op een dag 38 minuten en 24 seconden (één order) $\times 56$ orders = **35uur, 50minuten en 24seconden per dag** wordt besteed aan het verzamelen van orders met loonkosten hiervoor van €6,912 gemiddelde loonkosten per order $\times 56$ orders = **€387,072 per dag.**

- De gemiddelde checktijd in de huidige situatie is 11 seconden per producteenheid. Een gemiddelde magazijnmedewerker doet er gemiddeld 11 seconden $\times 24$ producten = 4 minuten en 24 seconden over om gemiddeld één order te checken.

Loonkosten van €0,18 per minuut $\times$ één order van 4 minuten en 24 seconden = **€0,792 gemiddelde loonkosten per order**

Of per producteenheid: loonkosten van €0,18 per minuut $\times$ 11 seconden per producteenheid = **€0,033 gemiddelde loonkosten per producteenheid**

Er zijn per dag gemiddeld 56 orders. Dit betekent dat er op een dag 4 minuten en 24 seconden (één order) $\times 56$ orders = **4uur, 6minuten en 24seconden per dag** wordt besteed aan het checken van orders met loonkosten hiervoor van €0,792 gemiddelde loonkosten per order $\times 56$ orders = **€44,352 per dag.**

In de nieuwe situatie geldt:

- Een orderpickbon bestaat gemiddeld uit 24 producten. De gemiddelde picktijd in de nieuwe situatie is 54 seconden per producteenheid. Een gemiddelde magazijnmedewerker doet er 54 seconden x 24 producten = 21 minuten en 36 seconden over om gemiddeld één order te picken. Loonkosten van €0,18 per minuut x één order van 21 minuten en 36 seconden = **€3,888 gemiddelde loonkosten per order.**

Of per producteenheid: loonkosten van €0,18 per minuut x 54 seconden per producteenheid = **€0,162 gemiddelde loonkosten per producteenheid.**

Er zijn per dag gemiddeld 56 orders. Dit betekent dat er op een dag 21 minuten en 36 seconden (één order) x 56 orders = **20uur, 9minuten en 36seconden per dag** wordt besteed aan het verzamelen van orders met loonkosten hiervoor van €3,888 gemiddelde loonkosten per order x 56 orders = **€217,728 per dag.**

- De gemiddelde checktijd in de nieuwe situatie is niet meer van toepassing. Er wordt in de nieuwe situatie met handhieldpicken geen tijd meer besteed aan het checken van orders. Dit betekent ook dat hier geen kosten in zitten.

Dit betekent dat er een besparing gerealiseerd kan worden van 19uur, 47minuten en 12 seconden aan tijd en €213,70 aan geld per dag.

Bijlage 30. Voorbeelden van KPI's

Bedrijfsproces	Kritische Succesfactor	Metrics / KPI naam	Kritieke Prestatie-indicator doelstelling	Marge / streefwaarde / target	Balanced Score Card categorie	Type KPI
Verkoop, management	Klanttevredenheid	Omloopsnelheid voorraad	Totaal aantal keren dat de voorraad wordt verkocht.	Afhankelijk van type product(-en), aantallen en winstmarge per product.	Financieel	Voorspellende KPI (kwantitatieve / procesmatige KPI)
verkoop, customer service, klantenservice, helpdesk	Efficiëntie	Onjuiste doorverwijzing	Percentage van calls waarbij de klant verkeerd wordt doorverwezen.	> 95% 90% - 95% <90%	Klant	Resultaat KPI (kwalitatieve KPI)
verkoop, customer service, klantenservice, helpdesk	Service, kwaliteit, klantvriendelijkheid	Aantal afgehandelde calls	Totaal aantal afgehandelde (eventueel onderverdeeld naar klantgroep, aard en ernst).	Target kan gemaakt worden op basis van omzet/afzet en introductie van nieuwe producten.	Klant	Voorspellende KPI (kwantitatieve / procesmatige KPI)
Verkoop	Breed assortiment	Aantal producten	Totaal aantal producten wat een organisatie in haar assortiment wenst te hebben.	Minimaal 5000 producten.	Interne bedrijfsvoering	Voorspellende KPI (kwantitatieve / procesmatige KPI)
Verkoop	Innovatiekracht	Verkoop via webwinkel	Uitbreiden van onze verkoop via e-commerce (webwinkel)	20% van totale omzet	Interne bedrijfsvoering	Resultaat KPI (kwalitatieve KPI)
Verkoop	Efficiëntie	Aantal demonstraties / presentaties	Overzicht van totaal geven demonstraties / presentaties.	> 10 = Groen 5 - 10 = Geel < 5 = Rood	Interne bedrijfsvoering	Resultaat KPI (kwalitatieve KPI)
Training, HR, HRM	Tijdigheid, kwaliteit	Werving & Selectie - Performance	Percentage van het aantal nieuwe medewerkers dat het voor de functie vastgestelde trainingscurriculum met goed gevolg heeft doorlopen.	> 95% = Groen 90% - 95% = Geel <90% = Rood	Intern / Organisatie	Resultaat KPI (kwalitatieve KPI)
Risk Management, Risico Management	Kwaliteit	Risk Management - Percentage hoge risico's	Percentage van aantal hoge risico's / totaal aantal risico's.	> 95% = Groen 90% - 95% = Geel <90% = Rood	Ontwikkeling en groei	Resultaat KPI (kwalitatieve KPI)
Recall	Kwaliteit	Recall - % product retour	Percentage van het aantal van geïdentificeerde producten die retour zijn ontvangen / totaal aantal geïdentificeerde producten	> 95% = Groen 90% - 95% = Geel <90% = Rood	Interne bedrijfsvoering	Resultaat KPI (kwalitatieve KPI)
Recall	Tijdigheid, kwaliteit	Recall - Completion Cycle Time	De tijd die nodig is om een Recall af te ronden. (Vanaf moment recall notificatie is verstuurd en het moment dat minimaal 95% van de geïdentificeerde producten retour zijn ontvangen.	> 95% = Groen 90% - 95% = Geel <90% = Rood	Interne bedrijfsvoering	Voorspellende KPI (kwantitatieve / procesmatige KPI)

Productie, logistiek, administratie, verkoop, inkoop, helpdesk	Kwaliteit	Rework - Offertes versturen	Totaal aantal offertes die meer dan 1x verstuurd.	< 1 = Groen 2 = Geel > 3 = Rood	Interne bedrijfsvoering	Voorspellende KPI (kwantitatieve / procesmatige KPI)
Productie, logistiek	Efficiëntie	% Produktverlies	Percentage van producten die afgekeurd worden door schade.	Target geheel afhankelijk van type produkt en kostprijs.	Innovatief / Verbeter	Resultaat KPI (kwalitatieve KPI)
Management	Winst	Winstgevenheid	Hoeveel winst maakt de organisatie uit elke euro die wordt ontvangen door de verkoop?	Gemiddeld tussen 0% en 70%. Minimaal 25% is nodig voor gemiddeld bedrijf om winstgevend te zijn.	Financieel	Resultaat KPI (kwalitatieve KPI)
Management	Winst	Arbeidsproductiviteit	Hoeveel omzet genereert de organisatie met elke euro besteed aan loonkosten?	Gemiddeld tussen de 10% - 50%.	Financieel	Resultaat KPI (kwalitatieve KPI)
Management	Innovatief ondernemen	Innovatie	Hoeveel winst genereert de organisatie door het aantal investeringen wat zijn gedaan?	> 95% = groen	Financieel	Resultaat KPI (kwalitatieve KPI)
Management	Resultaat	Ordervolume in Euro's	Gewenste ordervolume = X euro.	Afhankelijk van keuze organisatie.	Financieel	Resultaat KPI (kwalitatieve KPI)
Logistiek, verkoop, administratie	Efficientie	Retourzendingen afhandelen	Alle retourzendingen moeten binnen 5 werkdagen na ontvangst zending afgehandeld zijn.	Terugbetaling retourzendingen binnen 5 werkdagen na ontvangst zending.	Klant	Voorspellende KPI (kwantitatieve / procesmatige KPI)
Logistiek, productie	Klanttevredenheid	Afleverings performance	Orders moeten binnen afgesproken leverijden worden afgerond.	> 98% = Groen 90% - 98% = Geel < 90% = Rood	Klant	Voorspellende KPI (kwantitatieve / procesmatige KPI)
Logistiek	Efficiëntie	Doorlooptijd inkomende afhandeling	Snelheid waarmee binnenkomende goederen gelost, nagekeken en aan de voorraad toegevoegd worden.	Binnen 6 werkuren na ontvangst.	Intern / Organisatie	Voorspellende KPI (kwantitatieve / procesmatige KPI)
Logistiek	Efficiëntie	Doorlooptijd uitgaande afhandeling	Snelheid waarmee orders verstuurd worden.	Ontvangen orders worden binnen 24 uur verzonden.	Intern / Organisatie	Voorspellende KPI (kwantitatieve / procesmatige KPI)
Logistiek	Kwaliteit	Beschadigingen bij ontvangen zendingen	Percentage van ontvangen zendingen met beschadigingen.	<3% = groen 3% - 5% = geel > 5% = rood	Interne bedrijfsvoering	Resultaat KPI (kwalitatieve KPI)
Logistiek	Efficiëntie, kwaliteit	Zendingen tekorten	Percentage van ontvangen zendingen met tekorten.	<3% = groen 3% - 5% = geel > 5% = rood	Interne bedrijfsvoering	Resultaat KPI (kwalitatieve KPI)

Logistiek	Snelle levering	Leveringstijd	Alle leveringen moeten binnen 1 werkdag na ontvangst verstuurd zijn.	Minimaal 95% binnen een werkdag.	Klant	Resultaat KPI (kwalitatieve KPI)
Logistiek	Supply, Financieel	Transport - Kosten per eenheid	Totale transportkosten / aantal verstuurd eenheden.	Afhankelijk van branche.	Financieel	Voorspellende KPI (kwantitatieve / procesmatige KPI)
Human resoure, personeelsafdeling, HRM	Actiegerichtheid	Werving & Selectie - Aannemen medewerkers	Percentage in een maand nieuwe geworden medewerkers ten opzichte van het voor die maand gevraagde aantal nieuw te werven medewerkers.	> 95% = Groen 90% - 95% = Geel <90% = Rood	Intern / Organisatie	Resultaat KPI (kwalitatieve KPI)
Human resoure, personeelsafdeling, HRM	Tijdigheid, kwaliteit	Werving & Selectie - Behouden nieuwe medewerkers	Percentage van medewerkers dat 3 maanden na het afsluiten van het trainingscurriculum nog in dienst is.	> 95% = Groen 90% - 95% = Geel <90% = Rood		Resultaat KPI (kwalitatieve KPI)
HR, HRM, human resource	Leiderschap	Personeelsverloop	Percentage van het totale aantal personeelsleden dat in een maand is uitgestroomd.	<3% = groen 3% - 5% = geel > 5% = rood	Intern / Organisatie	Resultaat KPI (kwalitatieve KPI)
HR, HRM, human resource	Leiderschap	Beoordeling medewerkers	Percentage van tijdig uitgevoerde voortgangsgesprekken / alle geplande voortgangsgesprekken.	> 98% = Groen 90% - 98% = Geel < 90% = Rood	Interne bedrijfsvoering	Resultaat KPI (kwalitatieve KPI)
Helpdesk	Klantvriendelijkheid, betrouwbaarheid	Beschikbaarheid helpdesk	Helpdesk moet 24/7 beschikbaar zijn.	24/7 = groen, alle afwijkingen is rood.	Klant	Voorspellende KPI (kwantitatieve / procesmatige KPI)
customer service, klantenservice, after sales, service desk	Klantvriendelijkheid, betrouwbaarheid	# aantal klachten	Aantal klachten als percentage van het totaal aantal afgehandelde inkomende calls.	<3% = groen 3% - 5% = geel > 5% = rood	Klant	Resultaat KPI (kwalitatieve KPI)
Administratie, verkoop, inkoop, logistiek, ICT, klantenservice, customer service, facilities, kwaliteitsafdeling, R&D, HR, Human resources	Actiegerichtheid	Projectmanagement	Succesvol implementeren van projecten en acties	Projecten gerealiseerd binnen de gestelde due dates.	Ontwikkeling en groei	Resultaat KPI (kwalitatieve KPI)
Administratie, customer service, klantenservice, inkoop, verkoop, communicatie, after sales, helpdesk	Klanttevredenheid	One stop service - klachten	Totaal aantal in een keer afgeronde klachten als percentage van het totaal afgeronde aantal klachten.	> 95% 90% - 95% <90%	Klant	Resultaat KPI (kwalitatieve KPI)

(Bron: Leansixsigmatools.nl)

Bijlage 31. Voorbeeld KPI template en dashboard

Voorbeeld: Metric Control Plan Kritieke Performance Indicatoren

Datum: jun-16

PLAN & DO		Check				Act		
Specifiek		Meetbaar		Aanvaardbaar		Relevant	Tijdsgebonden	
Naam metric	Category	Definitie	Meetsysteem	Target	Goal	Verwachting van stakeholders	Frequency	Forum
Picktijd	Bewerkingstijd	Picklijsten zijn voorzien van een begin- en eindtijd en tijden worden verwerkt in Excel	Excel	Gemiddelde picktijd per producteenheid is 54 seconden of minder	> 95%	Inzicht in het verkorten van de bewerkingstijd waaronder de picktijd	Maandelijks	Management Review Dashboard

Afdeling:	Logistiek	Verantwoordelijke voor meting:	Magazijnmedewerkers
Proces:	Orderverzamelen	Verantwoordelijke voor analyse:	Stagiair
Versie:	1.00	Verantwoordelijke voor actieplannen:	Logistiek manager

Deze template kan worden gebruikt om een specifieke KPI te beschrijven. Hiermee kan aan iedereen duidelijk worden gemaakt wat er met de KPI gemeten wordt, hoe dit wordt gedaan en wie waar verantwoordelijk voor is. Dit kan voor honderden KPI's op dezelfde manier in kaart worden gebracht.

KPI - Picktijd		Target / Goal			2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2016	2016	2016	2016	2016	2016
					Mei	Jun	Jul	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec	Jan	Feb	Maa	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sept
Gemiddelde picktijd per producteenheid is 54 seconden of minder	Category																				
	Bewerkingstijd	> 95%	90% - 95%	< 90%	67%	77%	57%	92%	80%	69%	93%	94%	84%	89%	88%	87%	93%	93%	94%	98%	97%
	95%	# Orders juiste tijd			400	498	400	650	600	550	650	610	590	400	350	480	560	650	750	800	720
	90%	# Totaal aantal orders			600	650	700	710	750	800	700	650	700	450	400	550	600	700	800	820	740

Dit dashboard is een eenvoudige opzet, maar geeft duidelijk de resultaten van de KPI's weer. Ook dit kan voor alle KPI's worden gedaan zodat er een duidelijk overzicht kan worden gecreëerd van de doelen die behaald zijn of opnieuw moeten worden bijgesteld. (Bron: Leansixsigmatools.nl)

Bijlage 32. Uitwerking ABC-analyse

De ABC-analyse gebaseerd op omloopsnelheid is bij de verhuizing van Bike Butler BV toegepast. Sindsdien is de analyse geen enkele keer opnieuw uitgevoerd. De producten staan vooralsnog op de locatie gebaseerd op een ABC-analyse van 1,5 jaar geleden.

Tijdens dit onderzoek is een opnieuw een ABC-analyse gemaakt. In de tabellen hieronder zijn de resultaten van twee verschillende ABC-analyses te zien om de analyse van verschillende invalshoeken te benaderen. Dit is een mogelijkheid om het magazijn van Bike Butler BV zo te reorganiseren dat producten opnieuw de ideale productlocatie krijgen toegewezen.

Voor meer gegevens omtrent de uitkomst van deze analyses wordt u doorverwijzen naar de digitale bijlage 1. Omdat het om een analyse gaat waarin duizenden producten zijn verwerkt is het niet mogelijk geweest deze op te nemen in de bijlage van dit rapport.

Afzet	Aantal producten	% producten	Aantal van afzet	% van afzet
A-producten	895	22,96%	203047	79,98%
B-producten	1101	28,25%	38136	15,02%
C-producten	1902	48,79%	12696	5,00%
Totaal	3898	100,00%	253879	100,00%

Omzet	Aantal producten	% producten	Waarde van omzet	% Omzet per categorie
A-producten	557	14,29%	€ 2.162.131,45	79,97%
B-producten	1045	26,81%	€ 406.397,88	15,03%
C-producten	2296	58,90%	€ 135.191,81	5,00%
Totaal	3898	100,00%	€ 2.703.721,14	100,00%

Bijlage 33. Voorbeeld RACI-model

Dit verantwoordelijkheidsschema is uitgewerkt in de situatie van Bike Butler BV waarbij verantwoordelijkheden zijn vastgelegd voor het proces van binnenkomende goederen.

Verantwoordelijkheidsschema binnenkomende goederen			functies en personen				
Activiteit:		R = voert werk uit	Logistiek manager	Administratie	Magazijnmedewerker Rodrigo	Magazijnmedewerker Victor	Leverancier
Binnenkomende goederen		A = eindverantwoordelijk					
		C = betrokken					
		i = geïnformeerd					
Week 20							
Taakgebieden	No.	Activiteiten					
Ontvangen	1	Goederen ontvangen	A		R		C
	2	Helpen uitladen indien nodig	A		R		C
	3	Koffie aanbieden vervoerder	A		R		C
	4	Palletruil indien nodig	A		R		C
	5	Handtekening zetten voor ontvangst	A		R		C
Checken	6	Vragen naar bestellijst	A	I	R		
	7	Bestellijst uitprinten	A	R	C		
	8	Checken aan de hand van bestellijst	A		R		
	9	Afwijkingen/ fouten rapporteren	A	I	R		
	10	Afwijkingen/ fouten rapporteren aan leverancier	A/R				C
Bufferen	11	Bulklocaties vaststellen	A			R	
	12	Bulklocaties rapporteren	A	I		R	
	13	Goederen wegzetten in bulklocaties	A			R	
	14	communicatie en voortgang	A	R	R	R	

(Bron: Kennisbank-projectaanpak.nl)

Bijlage 34. Bestelmethoden

	A-artikelen	B-artikelen	C-artikelen
Vraag regelmatig Leverancier betrouwbaar	BQ	BQ	SQ
Vraag onregelmatig/voorspelbaar Leverancier betrouwbaar	WW/SM	WW/SM	SQ
Vraag onregelmatig/onvoorspelbaar Leverancier betrouwbaar	BS	sS	SQ
Vraag regelmatig Leverancier onbetrouwbaar	BS	sS	SQ
Vraag onregelmatig/voorspelbaar Leverancier onbetrouwbaar	BS	sS	SQ
Vraag onregelmatig/onvoorspelbaar Leverancier onbetrouwbaar	BS	RsS	SQ

(Bron: Durlinger, Visser&Goor)

Formule van Camp

In de 20^e eeuw kwam Camp tot de conclusie dat men bij het op voorraad houden in één punt de economisch meest verantwoorde seriegroottes kon berekenen. Dit wordt ook wel de EOQ (Economic Quantity Order) genoemd. Hierbij gaat men ervan uit dat de totale kosten per periode van een artikel bestaan uit alle bestelkosten en alle voorraadkosten in die periode. De formule luidt als volgt:

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot Cb}{Cv}} \text{ waarbij:}$$

Q = bestelhoeveelheid per bestelling

D = vraag naar het product in de beschouwde periode

Cb = kosten per bestelling van een hoeveelheid Q stuks

Cv = voorraadkosten per stuk over de beschouwde periode.

(Visser & Goor, Werken met logistiek, 2011, pp. 153-163) (Durlinger, 2013, pp. 41-45)