

UNIVERSITEIT TWENTE.

Johma Oet Twente



De kosten van verpakkingsproblematiek

Robert Andringa

1^e begeleider Universiteit Twente

P.C. Schuur

2^e begeleider Universiteit Twente

H. Kroon

Begeleider Johma Salades B.V.

T. Taselaar



Managementsamenvatting

Aanleiding en onderzoeksvraag

Dit rapport beschrijft een onderzoek dat bij Johma Salades B.V. is uitgevoerd. In dit onderzoek zijn de kosten van de verpakingsproblematiek binnen Johma in kaart gebracht. Bij Johma komen vaak storingen op de afvul- en inpaklijnen voor die veroorzaakt worden door slechte kwaliteit verpakingsmaterialen. Hoe groot dit probleem is, is niet bekend en daarover ontstaat nog wel eens discussie tussen de verschillende afdelingen. Naar aanleiding van het bovenstaande probleem is de volgende onderzoeksvraag opgesteld.

Met welke verpakingsproblemen op de afvul- en inpaklijnen heeft Johma te maken, hoe vaak komen deze voor en wat zijn de kosten van deze verpakingsproblematiek op jaarbasis?

Methode van aanpak

PAF Model

Om de kosten van verpakingsproblematiek in kaart te brengen is gebruik gemaakt van het PAF model: Prevention, Appraisal en Failure. Uit dit model zijn de Internal Failure Costs van toepassing op de verpakingsproblematiek van Johma. Met een flowchart is in kaart gebracht hoe een verpakingsprobleem wordt afgehandeld. Samen met de parameters van de Internal Failure Costs zijn de activiteiten die te maken hebben met de verpakingsproblematiek geïdentificeerd. Dit zijn de volgende.

- Verspilling van machine- en arbeidsuren door kwaliteitsstoringen
- Afval- en verspillingkosten van slechte kwaliteit verpakingsmaterialen
- Probleemoplossingen door Technische Dienst m.b.t. verpakingsproblematiek
- Activiteiten Kwaliteit m.b.t. verpakingsproblematiek
- Activiteiten Verpakkingstechnoloog m.b.t. verpakingsproblematiek
- Klachtenafhandeling met leveranciers door Inkoop

Analyse verpakingsproblemen

Om de verpakingsproblemen goed te kunnen analyseren zijn de verpakingsmaterialen opgesplitst in verschillende categorieën: bak, deksel, etiket, sealfolie (ook wel: folie) en tray (ook wel: karton). Vervolgens is gekeken welke problemen per categorie kunnen optreden door interviews af te nemen met verschillende medewerkers.

Om te kijken welke problemen het vaakst voorkomen, heeft de onderzoeker een database gemaakt en gevuld met de data uit DPS, het Management Execution System waar Johma gebruik van maakt om de productieprestaties te meten. Met behulp van SQL query's zijn vervolgens verschillende overzichten gemaakt waarmee de data uit DPS geanalyseerd is.

Naast de data uit DPS is gebruik gemaakt van de data uit de klachtendatabase van de afdeling Kwaliteit. Dit zijn klachten die naar de leveranciers van verpakingsmaterialen verstuurd worden wanneer er een kwaliteitsafwijking in een verpakingsmateriaal wordt vastgesteld.

Bepaling kosten verpakkingsproblematiek

Vervolgens zijn de kosten van de verschillende activiteiten bepaald. De verspilling van machine- en arbeidsuren zijn berekend door de afschrijvingen, onderhouds- en reparatiekosten en arbeidskosten per uur per afvul-inpaklijn bij elkaar op te tellen en te vermenigvuldigen met het aantal storingsuren per lijn. Met behulp van de beschikbare documenten van de afdeling Finance zijn de afschrijvingskosten per afvul-inpaklijn bepaald. Per afvul-inpaklijn wordt door de Technische Dienst bijgehouden hoeveel aan onderhouds- en reparatiekosten gespendeerd wordt. De arbeidskosten zijn berekend aan de hand van het aantal werknemers en uitzendkrachten aan de lijn.

De afval- en verspillingkosten van slechte kwaliteit verpakkingsmaterialen zijn bepaald aan de hand van een steekproef waarbij het aantal weggegooide rode deksels van de 175 gram Johmasalades geteld zijn. Er is voor dit verpakkingsmateriaal gekozen omdat er veel eindproducten geproduceerd worden met het rode deksel en tegelijkertijd worden er ook veel van weggegooid om storingen te voorkomen.

De kosten van de overige verpakkingsactiviteiten zijn bepaald aan de hand inschattingen van medewerkers die met de activiteiten te maken hebben.

PERT

De verpakkingsstoringen worden onder zowel 'Stilstand Kwaliteit' als 'Storingen' opgeslagen. Echter worden ook andere storingen onder 'Storingen' opgeslagen en daarom is PERT, Program Evaluation and Review Technique, toegepast om een realistische schatting te geven van het totaal aantal verpakkingsstoringen.

Resultaten

Verpakkingsstoringen

Na toepassing van PERT op de data uit DPS is naar voren gekomen dat de productielijnen van Johma jaarlijks 1005 uur stilstaan door toedoen van slechte kwaliteit verpakkingsmaterialen. Dit is 5,3% van alle storingen en stilstand. De meeste storingen worden veroorzaakt door karton.

Klachten

In een halfjaar tijd zijn er 71 klachten naar de leveranciers van verpakkingen gestuurd. Ook op basis van het aantal klachten is karton het grootste pijnpunt van de verschillende categorieën. 42 van deze klachten ging namelijk naar leveranciers van karton.

Kosten van verpakkingsproblematiek

In de onderstaande tabel staan nogmaals de verschillende activiteiten die met de verpakkingsproblematiek binnen Johma te maken hebben samen met de kosten van deze activiteiten.

Tabel 1: Kosten van verpakkingsproblematiek

| Activiteit | Kosten |
|---|-----------------|
| Verspilling van machine- en arbeidsuren door kwaliteitsstoringen ('Stilstand – Kwaliteit') | € xxx,xx |
| Verspilling van machine- en arbeidsuren door kwaliteitsstoringen (toepassing PERT op 'Storingen') | € xxx,xx |
| Afval en verspilling van slechte kwaliteit verpakkingsmaterialen | € xxx,xx |
| Probleemoplossingen door Technische Dienst m.b.t. verpakkingsproblematiek | € xxx,xx |
| Activiteiten Kwaliteit m.b.t. verpakkingsproblematiek | € xxx,xx |
| Activiteiten Verpakkingstechnoloog m.b.t. verpakkingsproblematiek | € xxx,xx |
| Klachtenafhandelingen met leveranciers door Inkoop | € xxx,xx |
| Totaal | € xxx,xx |

Aanbevelingen

Uit de resultaten van dit onderzoek volgen de onderstaande aanbevelingen.

- Data moet beter in DPS worden opgeslagen, zodat de kwaliteitsstoringen in de toekomst beter geanalyseerd kunnen worden.
- Er wordt aanbevolen om een vervolgonderzoek te doen naar de kwaliteitsstoringen karton, zodat deze gereduceerd kunnen worden.
- Eventueel later kan er een onderzoek naar de andere verpakkingsmaterialen gedaan worden.
- Er wordt aanbevolen om een vervolgonderzoek naar het aantal weggegooide rode deksels te doen, zodat dit aantal gereduceerd kan worden.

Voorwoord

Voor u ligt het rapport van mijn bacheloropdracht die ik bij Johma in Losser heb mogen doen. Met een goed gevoel kijk ik naar het onderzoek wat ik heb uitgevoerd. En na afloop kan ik stellen dat ik er veel van geleerd heb. Vooral de ervaringen die ik opgedaan heb door bij Johma te mogen meelopen en een kijkje te nemen achter de schermen zijn mij erg waardevol.

Graag wil ik daarom Johma hiervoor bedanken. Speciale dank gaat uit naar Ton Taselaar voor de begeleiding met betrekking tot dit onderzoek. Verder wil ik alle medewerkers van Johma bedanken die mij bij dit onderzoek geholpen hebben. Als ik met vragen of onduidelijkheden zat, kon altijd bij de gemakkelijk overal binnenlopen en werd ik op een vriendelijke manier ontvangen en ook goed geholpen. Ook mijn begeleider van Universiteit Twente Peter Schuur wil ik graag bedanken voor de adviezen en feedback die ik gehad heb bij het uitvoeren van mijn onderzoek en het schrijven van dit eindrapport.

Robert Andringa
Enschede, 4 januari 2016

Inhoudsopgave

| | |
|---|-------------------------------------|
| Managementsamenvatting..... | ii |
| Voorwoord..... | vi |
| Inhoudsopgave..... | viii |
| Hoofdstuk 1: Inleiding..... | 1 |
| 1.1. Onderzoekskader..... | 1 |
| 1.2. Bedrijfsomschrijving..... | 1 |
| 1.3. Aanleiding..... | 2 |
| 1.4. Methodiek..... | 2 |
| 1.5. Doelstelling van het onderzoek..... | 2 |
| 1.6. Onderzoeksmodel..... | 2 |
| 1.6.1. Visualisatie onderzoeksmodel..... | 2 |
| 1.6.2. Verwoording onderzoeksmodel..... | 3 |
| 1.7. Onderzoeksvragen..... | 3 |
| 1.7.1. Hoofdvraag..... | 3 |
| 1.7.2. Deelvragen..... | 3 |
| 1.8. Deliverables..... | 4 |
| 1.9. Opbouw verslag..... | 4 |
| Hoofdstuk 2: Theoretisch kader..... | 7 |
| 2.1. Total Quality Management..... | 7 |
| 2.2. Cost of Quality..... | 7 |
| 2.3. PAF Model..... | 8 |
| 2.4. Crosby's Model..... | 9 |
| 2.5. Opportunity Cost Model..... | 9 |
| 2.6. Process cost Model..... | 9 |
| 2.7. ABC Model..... | 9 |
| 2.8. Evaluatie modellen en keuze..... | 10 |
| Vertrouwelijk - Hoofdstuk 3: Huidige situatie..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1. Productieproces..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1.1. Productieproces Johma..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1.2. Productieproces op de Afvul-inpakafdeling..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.2. Afhandeling verpakkingsprobleem..... | Error! Bookmark not defined. |

| | |
|--|-------------------------------------|
| 3.2.1. Simpele incidentele verpakkingsstoringen | Error! Bookmark not defined. |
| 3.2.2. Complexere storingen..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.3. Internal Failure Costs parameters toegepast..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.3.1. Reworking | Error! Bookmark not defined. |
| 3.3.2. Scrap/Waste..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.3.3. Repair | Error! Bookmark not defined. |
| 3.3.4. Material-failure Review/Re-inspection..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.3.5. Design Changes to Meet Customer Expectations..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.3.6. Corrective Actions/Trouble Shooting..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.3.7. Aanvulling op het model | Error! Bookmark not defined. |
| 3.3.8. Conclusie | Error! Bookmark not defined. |
| 3.4. Verpakkingsmaterialen Johma..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.4.1. verpakkingsmaterialen in categorieën..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.4.2. Leveranciers | Error! Bookmark not defined. |
| Vertrouwelijk - Hoofdstuk 4: Identificatie verpakkingsproblemen | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1. Problemen met verpakkingsmaterialen..... | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1.1. Bakken..... | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1.2. Dekfels | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1.3. Etiketten..... | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1.4. Sealfolie..... | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1.5. Karton/Trays | Error! Bookmark not defined. |
| 4.2. Frequentie en storingstijd verpakkingsproblemen..... | Error! Bookmark not defined. |
| 4.2.1. Slechtst scorende verpakkingsmaterialen op basis van storingstijd | Error! Bookmark not defined. |
| 4.2.2. Slechtst scorende verpakkingsmaterialen op basis van frequentie | Error! Bookmark not defined. |
| 4.2.3. Slechtst scorende verpakkingsmaterialen op basis van storingsminuten per storing..... | Error! Bookmark not defined. |
| 4.2.4. Klachten kwaliteitsafwijkingen | Error! Bookmark not defined. |
| 4.3. Leveranciers | Error! Bookmark not defined. |
| 4.3.1. Slechtst scorende leveranciers op basis van aantal storingen..... | Error! Bookmark not defined. |
| 4.3.2. Slechtst scorende leveranciers op basis van aantal klachten | Error! Bookmark not defined. |

| | |
|---|-------------------------------------|
| 4.4. Conclusie | Error! Bookmark not defined. |
| Vertrouwelijk - Hoofdstuk 5: Totale kosten verpakkingsproblematiek | Error! Bookmark not defined. |
| 5.1. Parameters en formule | Error! Bookmark not defined. |
| 5.2. Verspilling van machine- en arbeidsuren door kwaliteitsstoringen ... | Error! Bookmark not defined. |
| 5.2.1. Reparatie- en onderhoudskosten | Error! Bookmark not defined. |
| 5.2.2. Afschrijvingskosten | Error! Bookmark not defined. |
| 5.2.3. Arbeidskosten | Error! Bookmark not defined. |
| 5.2.4. Totale lijnkosten..... | Error! Bookmark not defined. |
| 5.3. Afval en verspilling van slechte kwaliteit verpakkingsmaterialen | Error! Bookmark not defined. |
| 5.3.1. Kosten verspilling verpakkingsmaterialen | Error! Bookmark not defined. |
| 5.3.2. Afvalkosten verpakkingsmaterialen..... | Error! Bookmark not defined. |
| 5.3.3. Totaal aan afval- en verspillingskosten en conclusie | Error! Bookmark not defined. |
| 5.4. Probleemoplossingen Technische Dienst m.b.t. verpakkingsproblematiek | Error! Bookmark not defined. |
| 5.5. Activiteiten Kwaliteit m.b.t. verpakkingsproblematiek | Error! Bookmark not defined. |
| 5.6. Activiteiten Verpakkingstechnoloog m.b.t. verpakkingsproblematiek..... | Error! Bookmark not defined. |
| 5.7. Klachtenafhandelingen met leveranciers door Inkoop..... | Error! Bookmark not defined. |
| 5.8. Samenvatting | Error! Bookmark not defined. |
| Vertrouwelijk - Hoofdstuk 6: Toepassing PERT op de data | Error! Bookmark not defined. |
| 6.1. Onderbouwing foutief opgeslagen data | Error! Bookmark not defined. |
| 6.2. PERT | Error! Bookmark not defined. |
| 6.2.1. Inschattingen werknemers | Error! Bookmark not defined. |
| 6.2.2. Lijnkosten na toepassing PERT..... | Error! Bookmark not defined. |
| 6.2.3. Discussie PERT | Error! Bookmark not defined. |
| 6.3. Conclusie | Error! Bookmark not defined. |
| Vertrouwelijk - Hoofdstuk 7: Conclusie en aanbevelingen | Error! Bookmark not defined. |
| 7.1. Conclusie | Error! Bookmark not defined. |
| 7.1.1. Aanleiding en onderzoeksvraag | Error! Bookmark not defined. |
| 7.1.2. PAF Model | Error! Bookmark not defined. |
| 7.1.3. Huidige situatie | Error! Bookmark not defined. |
| 7.1.4. Analyse kwaliteitsstoringen | Error! Bookmark not defined. |
| 7.1.5. Kosten van verpakkingsproblematiek..... | Error! Bookmark not defined. |

| | |
|--|-------------------------------------|
| 7.2. Aanbevelingen | Error! Bookmark not defined. |
| 7.2.1. Verbeteringen opslaan data..... | Error! Bookmark not defined. |
| 7.2.2 Vervolgonderzoek om storingen te voorkomen..... | Error! Bookmark not defined. |
| 7.2.3. Vervolgonderzoek om verspilling te reduceren..... | Error! Bookmark not defined. |
| 7.2.4. Samenvatting | Error! Bookmark not defined. |
| 7.3. Discussie..... | Error! Bookmark not defined. |
| 7.3.1. Betrouwbaarheid data | Error! Bookmark not defined. |
| 7.3.2. Steekproef..... | Error! Bookmark not defined. |
| 7.3.3. Inschattingen van werknemers arbeidsuren | Error! Bookmark not defined. |
| Vertrouwelijk - Bronnenlijst..... | Error! Bookmark not defined. |
| Vertrouwelijk - Bijlage A: Onderzoeksontwerp | Error! Bookmark not defined. |
| Vertrouwelijk - Bijlage B: Organogram Johma..... | Error! Bookmark not defined. |
| Vertrouwelijk - Bijlage C: Database en query's..... | Error! Bookmark not defined. |
| Vertrouwelijk - Bijlage D: Statistische onderbouwing om geen steekproef te doen.... | Error! Bookmark not defined. |

Hoofdstuk 1: Inleiding

Het onderzoek wordt gestart met een inleidend hoofdstuk. Paragraaf 1.1 geeft aan in welk kader het onderzoek zich heeft afgespeeld. In de tweede paragraaf wordt een omschrijving gegeven van het bedrijf waar het onderzoek heeft plaats gevonden. Vervolgens wordt besproken wat de aanleiding van het onderzoek is en van welke onderzoeksmethodiek gebruik gemaakt is. Paragraaf 1.5 bespreekt de doelstelling van het onderzoek en in de daaropvolgende paragraaf wordt het onderzoeksmodel gegeven. In paragraaf 1.7 worden de onderzoeksvragen opgesteld. Vervolgens wordt aangegeven wat het onderzoek aan het einde zal opleveren. Als laatste wordt beschreven hoe het verslag van dit onderzoek is opgebouwd.

1.1. Onderzoekskader

In het kader van het afronden van mijn Bachelor Technische Bedrijfskunde aan Universiteit Twente moet ik een onderzoek bij een bedrijf gedaan hebben. Dit onderzoek, de bacheloropdracht, dient een praktijkgerichte opdracht te zijn dat daarnaast theoretische aspecten bevat. De bacheloropdracht is een oefening en tegelijkertijd een proeve van bekwaamheid om de opgedane kennis en vaardigheden toe te passen in de praktijk. Johma Salades B.V. uit Losser was bereid mij onder hun hoede te nemen, zodat ik deze opdracht bij hen kon uitvoeren.

1.2. Bedrijfsomschrijving

In 1968 is Johma, de bekendste en grootste saladebereider van Nederland, opgericht door zijn naamgevers Johan en Martin in een garage in Glanerbrug. De eerste afnemers waren slaggers en kleine supermarkten in het oosten van het land. Door de groei in afzet was Johma midden jaren '70 genoodzaakt om te verhuizen naar een grotere locatie. Deze locatie werd gevonden in Losser, een aantal kilometers verderop, waar hedendaags nog steeds de salades bereid worden. Johma is onderdeel van de holding Salad Signature groep, wat bestaat uit vier bedrijven. Het doel van Johma is het maken van de allerlekkerste salades (Johma Salades B.V., 2015). In figuur 1.1 zijn enkele producten van Johma weergegeven.



Figuur 1.1: Enkele Johma producten (www.johma.nl, 2015)

1.3. Aanleiding

Ondanks dat het momenteel erg goed gaat met Johma zitten ze bij Johma met een probleem, namelijk het volgende. Nadat de salades bereid zijn, worden ze afgevuld en ingepakt op de afvul- en inpaklijnen. Op deze productielijnen treden af en toe storingen op, waarvan de oorzaken van verschillende aard kunnen zijn. Slechte kwaliteit verpakkingsmaterialen is hier één van. Binnen Johma is er vaak discussie tussen de afdelingen Kwaliteit en Technische Dienst hoe groot dit probleem daadwerkelijk is. Daarom wil de Operations Manager weten hoe vaak er storingen optreden aan de inpak- en afvullijnen en hoeveel geld dat kost op jaarbasis.

De oorzaak van de problemen ligt vaak bij de leverancier wanneer de verpakkingen slecht geproduceerd zijn. Ook komt het voor dat de verpakkingen beschadigen tijdens het transport of vervormen bepaalde verpakkingen, zoals karton, tijdens de opslag in het verpakkingsmagazijn.

Voordat Johma op zoek wil gaan naar een oplossing voor de problemen, wil het graag weten hoe groot het probleem is en of het de moeite waard is om hier een oplossing voor te bedenken. Daarom zal in dit onderzoek de omvang van de verpakkingsproblematiek binnen Johma onderzocht worden.

1.4. Methodiek

Om dit onderzoek structuur te geven is gebruik gemaakt van de methodiek van Verschuren en Doorewaard (2000). Deze methodiek is namelijk toepasbaar op bijna alle soorten onderzoek. De Algemene Bedrijfskundige Probleemaanpak (ABP) (Heerkens & Van Winden, 2012) is voor dit onderzoek minder geschikt. Er is niet gekozen voor de ABP, want deze aanpak doorloopt verschillende fases van de probleemidentificatie tot het ontwerpen van een oplossing, terwijl dit onderzoek zich enkel toespitst op de identificatie van het probleem. De methodiek van Verschuren en Doorewaard maakt onderscheid tussen verschillende onderzoeken en geeft aan welke stappen per onderzoek gezet moeten worden. Dit onderzoek betreft een probleemsignalerend onderzoek. Er zal onderzocht worden of er sprake is van een probleem, waarom er sprake is van een probleem en wat het probleem precies is om de betrokken mensen bewust te laten worden van het probleem en het probleem op de agenda te zetten. Het volledige onderzoeksontwerp aan de hand van Verschuren en Doorewaard is te vinden in Bijlage A.

1.5. Doelstelling van het onderzoek

Het doel van dit onderzoek is het in kaart brengen van de verpakkingsproblematiek op de afvul- en inpaklijnen door een overzicht te geven van alle verpakkingsproblemen die optreden bij de afvul- en inpaklijnen en deze te kwantificeren. Om dit in kaart te brengen zal er gebruik gemaakt worden van de beschikbare data binnen Johma, de expertise van de werknemers van Johma en eigen observatie. Daarnaast zal er met behulp van de theorie over Cost of Quality een analyse gemaakt worden van de gemaakte kosten van dit probleem.

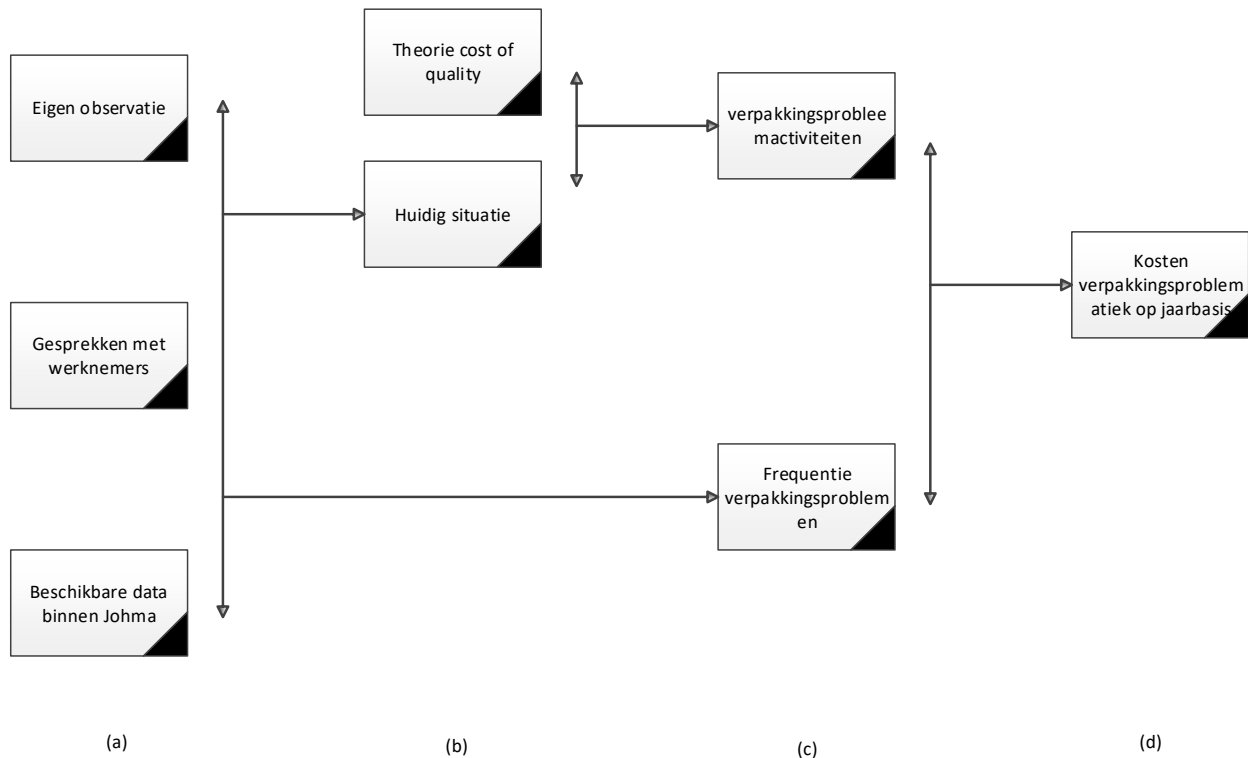
1.6. Onderzoeksmodel

In deze paragraaf wordt het model wat gebruikt is voor dit onderzoek besproken. Eerst zal een visualisatie van het model getoond worden en vervolgens wordt het onderzoeksmodel in woorden uitgelegd.

1.6.1. Visualisatie onderzoeksmodel

In de onderstaande figuur wordt het onderzoeksmodel gevisualiseerd. Een blokje rechts van een horizontale pijl geeft aan welke kennis gegenereerd wordt. Om deze kennis te genereren zijn de blokjes links van de horizontale pijl nodig. Een verticale pijl geeft aan welke blokjes met elkaar geconfronteerd

worden om kennis op te leveren. Het blokje helemaal rechts geeft het doel van het onderzoek weer. De kennis in dit blokje moet aan het eind van dit onderzoek gegenereerd zijn.



Figuur 1.2: Onderzoeksmodel

1.6.2. Verwoording onderzoeksmodel

(a) Een analyse van de beschikbare data binnen Johma, dit zijn onder andere data over alle verpakkingsmaterialen en data waarin de storingen opgeslagen zijn, de gesprekken met werknemers en de eigen observatie zal de huidige situatie (b) in kaart brengen. Samen met theorie over de Cost of Quality zullen de activiteiten die betrekking hebben op de verpakkingsproblematiek (c) aan het licht komen. Door deze activiteiten te combineren met de frequentie van de verpakkingsproblemen kunnen de kosten van de verpakkingsproblematiek op jaarbasis (d) bepaald worden.

1.7. Onderzoeksvragen

In deze paragraaf worden de hoofd- en deelvragen uiteengezet.

1.7.1. Hoofdvraag

Aan de hand van het onderzoeksmodel van paragraaf 1.6 is de volgende hoofdvraag opgesteld:

Met welke verpakkingsproblemen op de afvul- en inpaklijnen heeft Johma te maken, hoe vaak komen deze voor en wat zijn de kosten van deze verpakkingsproblematiek op jaarbasis?

1.7.2. Deelvragen

Om de totale kosten van de verpakkingsproblematiek te bepalen, zal eerst een duik genomen worden in de Cost of Quality theorie. Daarna wordt er gekeken naar de huidige situatie van Johma door het

productieproces te beschrijven en te kijken wat er gebeurt wanneer er een verpakkingsstoring optreedt. Als dat proces beschreven is, kunnen de activiteiten met betrekking tot verpakkingsproblematiek geïdentificeerd worden. Vervolgens worden de verpakkingsmaterialen geïdentificeerd en per verpakkingsmateriaal bekeken welke problemen er kunnen optreden en hoe vaak deze problemen optreden. Per activiteit en storing zal gekeken worden hoeveel het kost. Gecombineerd met het aantal storingen zal dit de totale kosten van verpakkingsproblematiek opleveren. Dit resulteert in de volgende deelvragen.

1. Welke kosten kunnen er volgens de Cost of Quality theorie optreden?
2. Hoe ziet het productieproces van Johma eruit?
3. Welke activiteiten hebben te maken met de verpakkingsproblematiek?
4. Welke verpakkingsmaterialen gebruikt Johma?
5. Welke problemen kunnen er per verpakkingsmateriaal optreden?
6. Hoe vaak komen storingen door slechte kwaliteit verpakkingsmateriaal voor?
7. Wat zijn de kosten van de verpakkingsprobleemactiviteiten?

1.8. Deliverables

Dit onderzoek zal na afloop het volgende hebben opgeleverd:

- Een overzicht van de problemen die per verpakkingsmateriaal op de afvul- en inpaklijnen kunnen voorkomen.
- Een overzicht van de verpakkingsmaterialen die de meeste storingen veroorzaken.
- Een overzicht van de activiteiten die betrekking hebben op de verpakkingsproblematiek bij Johma.
- Totale kosten van de verpakkingsproblematiek bij Johma.

1.9. Opbouw verslag

Dit hoofdstuk geeft de aanleiding van het onderzoek. Verder bespreekt dit hoofdstuk welke methodiek gebruikt wordt voor dit onderzoek, wat de doelstelling van het onderzoek is en welk onderzoeksmodel gebruikt wordt. Vervolgens worden hoofd- en deelvragen opgesteld, die afgeleid worden uit het onderzoeksmodel.

Hoofdstuk 2 bevat het theoretisch kader. Verschillende modellen uit de Cost of Quality theorie worden besproken, waarna een model gekozen wordt voor het identificeren van de kosten die veroorzaakt worden door slechte kwaliteit verpakkingen. Dit hoofdstuk levert het antwoord op de eerste deelvraag.

Vervolgens wordt in het derde hoofdstuk het model uit Hoofdstuk 2 op de huidige situatie binnen Johma toegepast. Onder andere wordt het productieproces van Johma beschreven en er wordt een flowchart gegeven met daarin de activiteiten die te maken hebben met de verpakkingsproblematiek. Dit Hoofdstuk levert dus een antwoord op de deelvragen 2 t/m 4.

Hoofdstuk 4 behandelt deelvraag 5 en 6. Na het vierde hoofdstuk is geïdentificeerd welke problemen er door verpakkingsstoringen kunnen optreden en hoe vaak er storingen per verpakkingsmateriaal voorkomen.

In het vijfde hoofdstuk worden de kosten per verpakkingsprobleemactiviteit bepaald. Vervolgens wordt een formule gegeven waarmee de totale kosten met betrekking tot verpakkingsproblematiek uitgerekend kunnen worden.

Hoofdstuk 6 is een uitbreiding op Hoofdstuk 5. Niet alle data is goed opgeslagen en daarom wordt in Hoofdstuk 6 met behulp van PERT, een projectanalysemethode, een schatting gedaan over de storingstijd van de data die niet goed is opgeslagen.

Ten slotte wordt in Hoofdstuk 7 een conclusie met aanbevelingen gegeven.

Hoofdstuk 2: Theoretisch kader

In dit hoofdstuk wordt de eerste deelvraag: “*Welke kosten kunnen er volgens de Cost of Quality theorie optreden?*” beantwoord. Om de kosten van de verpakkingsproblematiek te identificeren, moet eerst gespecificeerd worden welke soort kosten gemaakt worden wanneer er verpakkingsproblemen optreden. Hiervoor wordt de Cost of Quality, oftewel de kosten van kwaliteit, theorie gebruikt. Voordat de Cost of Quality theorie besproken wordt, wordt eerst uitgelegd wat de overkoepelende theorie, Total Quality Management, inhoudt. Vervolgens worden verschillende modellen binnen de Cost of Quality theorie uitgelicht. Uiteindelijk wordt één van de modellen gekozen, die gebruikt gaat worden voor dit onderzoek.

2.1. Total Quality Management

Total Quality Management is een managementfilosofie waarbij klantenbehoeften centraal staan en concentreert zich op het continu verbeteren van productieprocessen (Boddy, 2011). Boddy stelt dat er constant gestreefd moet worden naar een vermindering in de hoeveelheid verspilling binnen een organisatie. Iedereen binnen de organisatie moet betrokken worden om de kwaliteit te verhogen, waardoor iedereen zich ook verantwoordelijk voelt om een bijdrage te leveren aan kwaliteit (Boddy, 2011). Methodes om dit te realiseren zijn: werken in teams, brainstormtechnieken en simpele statistische procesbeheersers (Oakland, 1994). In het verleden werd binnen Europese en Amerikaanse bedrijven gedacht dat kwaliteit extra kosten met zich meebracht, echter kwam in de jaren negentig het besef dat een focus op Total Quality Management kostenbesparend werkt (Dury, 2012).

2.2. Cost of Quality

Om kwaliteit binnen een organisatie te verhogen moet een bedrijf rekening houden met de kosten die deze kwaliteitsverbeteringen met zich meebrengen (Schiffauerova & Thomson, 2006). Schiffauerova & Thomson stellen dat het doel van continue verbeterprogramma's niet alleen het steeds maar beter voldoen van de klantbehoeftes is, maar ook door dit te doen tegen minimale kosten. Volgens hen is dit alleen mogelijk door de kosten, om kwaliteit te verhogen, te reduceren en dat kan alleen gedaan worden wanneer deze kosten goed geïdentificeerd en gemeten worden. Daarom is het meten van kwaliteitskosten (Cost of Quality) een belangrijk onderwerp voor managers.

Er is geen algemene brede definitie voor Cost of Quality (Machowski & Dale, 1998) maar over het algemeen wordt Cost of Quality gezien als de som van Conformance Costs, de kosten om slechte kwaliteit te voorkomen, en Non-Conformance Costs, de kosten die veroorzaakt worden door productie- en/of servicefouten (Schiffauerova & Thomson, 2006).

Eén van de belangrijkste voorstanders van kwaliteitsmanagement, William E. Deming, gelooft niet in het berekenen van kwaliteitskosten (1986). Hij is namelijk van mening dat de Non-Conformance kosten zo hoog zijn dat kwaliteitskosten evalueren onnodig is. Een andere goeroe op het gebied van kwaliteit, Philip B. Crosby, is het hier niet mee eens (1979). Volgens hem is het wel belangrijk om de Cost of Quality goed te identificeren. Daarnaast is hij van mening dat een investering in het voorkomen van fouten zich terugbetaalt, omdat het aantal herbewerkingen zal afnemen. Volgens Crosby is kwaliteit daarom ‘gratis’.

Binnen de Cost of Quality theorie bestaan er verschillende modellen, waarvan een aantal hieronder besproken worden, waarna de modellen geëvalueerd worden. Uiteindelijk zal er één gekozen worden, wat gebruikt gaat worden om de verpakkingsproblematiek binnen Johma te bepalen. De volgende artikelen zijn gebruikt om de modellen met elkaar te vergelijken: Cost of Quality: A Survey of Models

and Best Practices (Schiffauerova & Thomson, 2006), An introduction of COQ Models and Their Applications (Wang, Wang, Wang, & Wang, 2010) en Cost of Quality Models and Their Implementations In Manufacturing Firms (Vaxevanidis, Petropoulos, Avakumovic, & Mourlas, 2009).

2.3. PAF Model

Dit model werd als eerste geïntroduceerd door Armand Feigenbaum in 1956 nadat Joseph Juran als eerste de kwaliteitskostenanalyse in 1951 ter sprake bracht. PAF staat voor Prevention, Appraisal en Failure. Feigenbaum stelt dat Prevention Costs kosten zijn die ervoor zorgen dat een proces kwaliteitsproducten levert, Appraisal Costs kosten zijn die gemaakt worden door kwaliteit te meten tijdens het proces en Failure Costs kosten zijn die gemaakt worden om fouten te herstellen. Hierin kan onderscheid gemaakt worden tussen de Failure Costs die optreden voordat een product de klant bereikt (Internal) en erna (External) (Feigenbaum, 1956). Een investering in Prevention en Appraisal activiteiten zorgt voor een afname in de Failure Costs (Juran, Gryna & Bingham, 1975) en een verdere investering in de Prevention activiteiten moeten voor een afname in de Appraisal kosten zorgen (Porter & Rayner, 1992; Plunkett & Dale, 1987). Het PAF Model wordt door de meeste bedrijven, die gebruik maken van Quality Costing, toegepast (Porter & Rayner, 1992). In 2009 hebben Wang & Chen een lijst met parameters voor de verschillende kosten uit het PAF Model samengesteld. Deze zijn in tabel 2.1 te zien.

Tabel 2.1: CoQ parameters van het PAF Model (Wang & Chen, 2009)

| | |
|------------------------|---|
| Prevention Costs | <ul style="list-style-type: none"> - Quality Planning/Quality Meeting - Quality Program Administration - Supplier-rating Program Administration/Purchasing/Vendor Quality - Customer Requirements/Expectations Market Research - Product Design/Development Reviews/Process Improvement - Quality Education Programs/Training - Equipment and Preventive Maintenance |
| Appraisal Costs | <ul style="list-style-type: none"> - In-process Inspection - Incoming Inspection - Testing/Inspection Equipment - Audits - Product Evaluation |
| Internal Failure Costs | <ul style="list-style-type: none"> - Reworking - Scrap/Waste - Repair - Material-failure Review/Re-inspection - Design Changes to Meet Customer Expectations - Corrective Actions/Trouble Shooting |
| External Failure Costs | <ul style="list-style-type: none"> - Returned Goods - Corrective Actions - Warranty Costs - Customer Complaints - Liability Costs/Litigation - Penalties |

2.4. Crosby's Model

De categorieën van Crosby's Model (Crosby, 1979) zijn gelijk aan die van het PAF Model (Schiffauerova & Thomson, 2006). Crosby ziet kwaliteit als normvastheid van vereisten ("conformance to requirements") en ziet daarom kwaliteitskosten als de som van Conformance en Non-conformance Costs (1979). Hij schaaft kosten die nodig zijn om er voor te zorgen dat alles de eerste keer goed gaat onder Conformance Costs, wat volgens Schiffauerova en Thomson correspondeert met de Prevention en Appraisal Costs uit het PAF Model. Onder Non-Conformance Costs vallen volgens Crosby's Model de kosten die gemaakt worden wanneer het niet de eerste keer goed gaat, dit zijn onder andere herbewerkings-, reparatie- en afvalkosten. In feite dus de Failure Costs uit het PAF Model (Schiffauerova & Thomson, 2006).

2.5. Opportunity Cost Model

Sandoval-Chavez en Beruvides (1998) zijn van mening dat de Opportunity Costs (C_p), de geschatte verloren winst door ontevredenheid van de klant en een vermindering van de inkomsten door imperfecties en defecte producten (Schiffauerova & Thomson, 2006), ook mee moeten worden genomen in de berekening van de Cost of Quality. Sandoval-Chavez en Beruvides nemen daarvoor de volgende componenten mee in hun berekening: onderbezetting van de beschikbare capaciteit, inadequate materiaalbehandeling en slechte levering. Daarnaast moeten ook de Prevention Costs (C_p), Appraisal Costs (C_A) en de Failure Costs (C_F) uit het PAF Model worden meegenomen. De formule van Cost of Quality komt er dan als volgt uit te zien: $COQ = C_p + C_A + C_F + C_O$ (Sandoval-Chavez & Beruvides, 1998).

2.6. Process cost Model

Dit model is ontwikkeld door Ross (1977) en voor het eerst gebruikt voor Quality Costing door Marsch (1989). Het model focust zich meer op het proces dan op producten of services. In het model van Ross wordt net als in Crosby's Model (Crosby, 1979) onderscheid gemaakt tussen Conformance en Non-Conformance Costs. In het model van Ross zijn de Conformance Costs de proceskosten om een product in één keer volgens de gestelde vereisten te produceren. Non-Conformance Costs zijn in zijn model de kosten voor Failure Costs die geassocieerd zijn met het proces wat niet volgens de gestelde vereisten is uitgevoerd. Als het proces in kaart is gebracht, kunnen alle stappen in het proces worden toegekend als Conformance of Non-Conformance Costs (Hwang & Aspinwall, 1996). Het model kan gebruikt worden om te bepalen of er een investering nodig is om fouten te voorkomen wanneer de Non-Conformance Costs erg hoog zijn, of het proces een herontwerp nodig heeft wanneer de Conformance Costs excessief hoog zijn (Porter & Rayner, 1992).

2.7. ABC Model

Hoewel het PAF Model en het Process Cost Model het meeste gebruikt worden, schieten zij tekort in het toekennen van de Overhead Costs in de Cost of Quality (CoQ) berekening (Tsai, 1998). Het Activity-Based Costing (ABC) Model van Cooper en Kaplan uit 1988 voldoet hier wel aan. ABC gebruikt een twee-stappenprocedure om kosten aan objecten, zoals machines of producten, toe te kennen. In de eerste stap worden indirecte kosten, zoals Overhead Costs, toegekend aan activiteiten. Vervolgens wordt in de tweede stap de kosten van activiteiten toegekend aan objecten. Het ABC Model is geen CoQ model, maar een alternatieve aanpak om kwaliteitskosten in kaart te brengen (Schiffauerova & Thomson, 2006). Tsai stelt daarom een geïntegreerd CoQ-ABC Model voor, waarbij de informatie uit het CoQ-ABC systeem gebruikt kan worden om mogelijkheden voor kwaliteitsverbeteringen te identificeren, kwaliteitsverbeteringsplannen te starten en de kosten ervan te monitoren. Echter wordt hier in de praktijk weinig gebruik van gemaakt (Vaxevanidis, Petropoulos, Avakumovic, & Mourlas, 2009).

2.8. Evaluatie modellen en keuze

Er is voor gekozen om gebruik te maken van het PAF Model. Van dit model is de meeste literatuur te vinden, bovendien wordt in dit model de Failure Costs handig opgesplitst.

Zowel het CoQ-ABC Model van Tsai (1998) als het Process Cost Model van Ross (1977) kunnen geschikt zijn wanneer een bedrijf besluit een geheel kwaliteitsmanagementsysteem (Total Quality Management) te implementeren. Echter hoeft er voor dit onderzoek alleen de kosten van slechte kwaliteit verpakkingen geïdentificeerd te worden.

Het PAF Model houdt geen rekening met Opportunity Costs en Overhead Costs. Mocht het voorkomen dat er door verpakingsproblemen winst misgelopen wordt, dan wel extra in het weekend moet worden geproduceerd, waardoor extra Overhead Costs gemaakt worden, zal Johma dit doorbereken aan de leverancier. Meer uitleg hierover zal in Hoofdstuk 3 volgen.

Van het PAF Model zijn alleen de Internal Failure Costs relevant voor dit onderzoek, want het gaat in dit onderzoek om de storingen die optreden aan de productielijnen en de afhandeling van deze storingen. De parameters van de Internal Failure Costs die door Wang en Chen (2009) zijn samengesteld zullen gebruikt worden voor dit onderzoek. Dit gaat om de volgende parameters.

- Reworking
- Scrap/Waste
- Repair
- Material-failure Review/Re-inspection
- Design Changes to Meet Customer Expectations
- Corrective Actions/Trouble Shooting

In het volgende hoofdstuk zal per Internal Failure Costs parameter bekeken worden of het van toepassing is op de verpakingsproblematiek binnen Johma en welke afdelingen, machines of personen er mee te maken hebben. In Hoofdstuk 5 zullen de kosten ervan bepaald worden.