



A.S. Watson Group



Onderzoeksrapport Sleeve en Seal afdeling A.S. Watson

Jan Looman

s0169668

Begeleiders: Dr.ir. Roel Schuring, Dr. Jasper Veldman

Externe begeleider: Menno Dijkstra

Datum colloquium: 23 januari 2012

Inhoud

Inhoud	2
Managementsamenvatting.....	4
Hoofdstuk 1 – Achtergrond informatie.....	5
§1.1. - Achtergrond	5
§1.2. - DC Heteren.....	5
Hoofdstuk 2 – Bepaling onderzoeksdoel	6
§2.1. - Situatie schets	6
§2.2. - Onderzoeksdoel	6
§2.3. - Verantwoording	7
§2.4. – Methodologie.....	7
§2.5. – Leeswijzer	7
Hoofdstuk 3 – Vooronderzoek	8
§3.1. – Stakeholderanalyse	8
§3.2. – Doelen proces ontwerp.....	12
Hoofdstuk 4 – Onderzoeksvragen en afbakening.....	13
§4.1. - Probleemstelling	13
§4.2. - Afbakening	14
Hoofdstuk 5 – Beschrijving van het proces.....	14
§5.1. - Het huidige proces	14
§5.2. - Procesanalyse	15
§5.3. - Sleeveven.....	16
§5.4. - Sealen.....	18
§5.5. - Knelpunten.....	19
Hoofdstuk 6 – Verwachtingen & randvoorwaarden.....	20
§6.1. - Wat zijn de verwachtingen van A.S. Watson?	20
§6.2. - Welke randvoorwaarden zijn er voor de aanbevelingen?	20

§6.3. - Gelden er nog andere beperkingen voor de aanbevelingen?	21
Hoofdstuk 7 – Layout	22
§7.1. Huidige lay-out.....	22
§7.2. - Opslag van producten	23
§7.3. - PQIRST sleutel.....	23
§7.4. - De Systematisch Handeling Analyse	24
§7.5. - Bevindingen bij de lay-out	25
§7.6. – Ontwerp nieuwe lay-out	25
§7.7. - Systematische Lay-out planning	26
§7.8. – Aanbeveling voor de lay-out	32
Hoofdstuk 8 - Planning van het proces	33
§8.1. - Niet voldane order regels	33
§8.2. – Leveranciers	34
§8.3. – Producten die niet tijdig op de afdeling zijn	34
§8.4. – Producten die niet tijdig verwerkt worden.....	34
§8.5. - Bevindingen bij de procesplanning.....	36
§8.6. - Oplossingen voor de procesplanning.....	37
Hoofdstuk 9 Kosten.....	39
§9.1. – Kostenoverzicht.....	39
§9.2. – Kostenallocatie methode	39
§9.3. – Kostenmodel berekeningen	40
§9.4. – Kostenmodel	41
Hoofdstuk 10 – Conclusie	42
Literatuur	43
Bijlage A.....	44
Bijlage B.....	47
Bijlage C.....	52

Managementsamenvatting

A.S. Watson heeft het idee dat het huidige sleeve en seal proces niet optimaal is. Binnen het bedrijf leeft het gevoel dat het proces efficiënter gemaakt kan worden om daardoor kosten te besparen en de servicegraad te verhogen. Ze willen graag een objectieve analyse van deze onderwerpen waaruit aanbevelingen kunnen worden gedaan om het proces te verbeteren. In dit kader is een onderzoek uitgevoerd om te kijken hoe het proces verbeterd kan worden.

Motivatatie

Door middel van een analyse van de stakeholders en het proces op basis van interviews, mee werken en literatuurstudie is bepaald wat de belangrijkste zaken zijn om te verbeteren. Hieruit is naar voren gekomen dat er zal moeten worden gekeken naar de lay-out, de planning en het opstellen van een kostenmodel. Deze drie onderwerpen zijn verder onderzocht om tot een set aanbevelingen te komen.

Om de efficiënter te werken en het aantal niet voldane order regels te verminderen zijn analyses uitgevoerd op het gebied van planning en lay-out waaruit de volgende aanbevelingen naar voren zijn gekomen.

Aanbevelingen

De volgende zaken worden aanbevolen om het proces te verbeteren:

- Het inrichten van het proces volgens de aanbevolen lay-out (afbeelding 14);
Deze kenmerkt zich door een efficiënte stroom van de artikelen door ondermeer het onnodig transport te elimineren en de afdelingen die veel goederen uitwisselen naast elkaar te plaatsen.
- Het hanteren van de richtlijnen zoals het earliest due date principe, in de planning meenemen van verwachte artikelen en het mee wegen van de batchgrootte om de product volgorde te plannen;
Dit is wat nu zou moeten gebeuren met de priolist maar dan voor alle artikelen en niet alleen de artikelen die een prioriteit hebben voor de komende twee dagen.
- Het aanpassen van de huidige prioriteiten lijst om een duidelijke planning te krijgen;
- Het stickeren van artikelen met de datum waarvoor ze verwerkt moeten zijn;
- Het apart behandelen van kleine batches om het proces niet te verstoren;
- Het implementeren van het aangedragen kostenmodel om een goede kostprijs te kunnen bepalen.

Wanneer deze aanbevelingen zullen worden uitgevoerd zal dit leiden tot een proces verbetering met als gevolg: een stijging van de productiviteit met 10% tot 17,5%. Een besparing door transport te elimineren. Een afname van het aantal niet voldane order regels met 0,5% tot 1%.

Voorwaarden

Er zijn een aantal zaken waaraan moet worden voldaan om de aanbevelingen met succes uit te voeren. Zo zal iedereen op de afdeling er van bewust gemaakt moeten worden wat de plannings richtlijnen inhouden en waarom het belangrijk is dit in te voeren. Hier zal een grote rol liggen voor de teamleiders die dit zullen moeten coördineren.

Als hulpmiddel hierbij zal de prioriteitenlijst moeten worden aangepast om een duidelijk overzicht per dag te krijgen wat de juiste volgorde is. Dit kan verder ondersteund worden door artikelen te stickeren om zo voor iedereen duidelijk te hebben wanneer een product verwerkt moet zijn.

Om de aparte lijn op te zetten zal hiervoor een aantal medewerkers moeten worden uitgekozen die ervaren zijn op de afdeling om zo te zorgen dat dit proces ook op snelheid is.

Om het kostenmodel te implementeren is het van belang steeds bij te houden wat de kosten zijn die gemaakt worden voor ieder product. Dit zal moeten worden aangepast in het model wanneer deze veranderen om steeds de juiste kostprijs beschikbaar te hebben.

Hoofdstuk 1 – Achtergrond informatie

Als inleiding van dit onderzoek zal er eerst achtergrond informatie gegeven worden zodat er een duidelijk beeld ontstaat van het bedrijf. Daarnaast zal er een stuk gaan over de locatie waar het onderzoek wordt uitgevoerd.

§1.1. - Achtergrond

A.S. Watson is onderdeel van de multinational Hutchison Whampoa Limited. De A.S. Watson groep is de grootste health & beauty retailer ter wereld. Het bedrijf heeft 9.300 vestigingen verspreid over 52 landen. Deze opdracht zal uitgevoerd worden bij het onderdeel A.S. Watson Health & Beauty Benelux. De winkels die bij dit onderdeel horen zijn Kruidvat, Trekpleister, Prijsmepper, ICI PARIS XL. Voor de bevoorrading van deze winkels is het noodzakelijk een goede logistiek te hebben. De nadruk ligt hierbij op tijdige en complete bevoorradings, om tevreden klanten te hebben.

De distributiecentra in Heteren en Veghel behoren tot de modernste ter wereld op gebied van mechanisatie, automatisering en de gebruikte systemen. Bij deze distributiecentra zijn dagelijks 400 tot 700 medewerkers actief. Het distributiecentrum in Veghel heeft een grote van 17.000m² het distributiecentrum in Heteren waar deze opdracht zal worden uitgevoerd heeft een grote van 51.000m². De missie van de hele logistieke organisatie van A.S. Watson is de maximale service te leveren tegen minimale kosten. Waarbij een prettige werksfeer en een veilige omgeving belangrijk zijn.

§1.2. - DC Heteren

Het distributiecentrum in Heteren is gelegen aan de A50 dicht bij het knooppunt met de A12. Door deze ligging is het centrum in staat de leveringen voor heel de Benelux te voorzien. Het distributiecentrum is opgedeeld in verschillende gebieden. Dit zijn; Deco, DPS, Kleinvak, Sorter 1, Sorter 2, Vrije opslag en Volume. Deze gebieden zijn onderverdeeld aan de hand van het soort artikelen dat er is opgeslagen, dit kan verschillen van luiers of lippenstift tot medicijnen. Voor iedere afdeling wordt gebruik gemaakt van verschillende order verzamelsystemen enkele voorbeelden hiervan zijn; Dynamic picking system, voice picking en twee sorters.

Elke afdeling wordt geleid door een teamleider die een groep van ongeveer 25 medewerkers onder zich heeft, hieraan worden op drukke momenten uitzendkrachten toegevoegd. De teamleiders worden aangestuurd door de operationeel managers. Hierbij moet worden opgemerkt dat er wordt gewerkt in twee shifts waarvan de eerste begint om 6:00uur en eindigt om 14:00uur. De tweede shift begint om 14:00uur en is afgelopen om 22:00uur.

Het onderzoek zal zich afspelen op de sleeve en seal afdeling. Dit is een afdeling die gericht is op het beveiligen van waardevolle artikelen. Dit gebeurt door de artikelen te voorzien van een beveiligingssticker en een plastic sleeve of seal. Deze sleeve en seal afdeling is grotendeels gelegen op de eerste verdieping, daarnaast beschikt deze afdeling over een kleine uitpak ruimte op de begane grond. De sleeve en seal afdeling is geen zelfstandige afdeling maar valt onder de afdeling decoratieve cosmetica.

Hoofdstuk 2 – Bepaling onderzoeksdoel

In dit hoofdstuk zal een kort overzicht gegeven worden van de huidige situatie en zal het doel van het onderzoek bepaald gaan worden.

§2.1. - Situatie schets

Sinds ongeveer een jaar heeft het bedrijf een proces heeft waarbij productgroepen met een waarde van 10 euro of meer worden gesleeved of gesealed. Het zo genaamde sleeving is een proces waarbij artikelen in een stuk plastic worden ingepakt doormiddel van het smelten van het plastic om het product. Alvorens het product wordt gesleeved wordt het eerst nog voorzien van een veiligheidssticker.

Het sealproces is een proces waarbij het product ook moet worden voorzien van een beveiligingssticker waarna het in de machine wordt ingevoerd. Deze machine verpakt het product dan in een plastic, waarna dit door de oven gaat waardoor het plastic om het product krimpt. Het doel van het hele proces is het voorkomen van diefstal en derving. Het soort artikelen dat wordt ingepakt verschilt van lippenstift en oogschaduw tot geschenkpakketten met bijvoorbeeld een epileermachine. Er zijn dus veel verschillende afmeting bij de artikelen die gesleeved of gesealed moeten worden. Momenteel worden er 600 verschillende artikelen gesleeved of gesealed, dit aantal zal in de toekomst worden uitgebreid.

Het management van het distributiecentrum heeft het idee dat het proces nog verbeterd kan worden. Ze denken dat het proces beter kan worden ingericht en dat hierdoor kosten kunnen worden bespaard. Hiervoor kan gedacht worden aan de inzet van het aantal mensen, de proces layout, de productiviteit of de kosten van het proces. Binnen het bedrijf heeft zijn er ook ideeën over hoe het proces nog verbeterd kan worden op enkele van deze punten. Echter wil het bedrijf graag een objectieve analyse van de mogelijkheden om het proces te verbeteren.

Doordat de afdeling verhuisd gaat worden geeft dit een goede mogelijkheid het proces te bestuderen en waar nodig te verbeteren. Op het huidige sleeving en sealing proces zijn drie belangrijke factoren van invloed, dit zijn input, output en het proces zelf. Deze zullen verder uit geanalyseerd moeten worden. Waarna een nieuw proces ontwerp moet worden opgesteld. Tevens is het niet bekend wat het kost om een nieuw product door het proces te laten gaan. Wat wel van belang is om dit door te kunnen berekenen aan leveranciers. Welke soms gedeeltelijk de kosten op zich nemen.

§2.2. - Onderzoeksdoel

Zoals uit de situatiebeschrijving al naar voren komt, wordt het huidige proces niet als optimaal ervaren. Tevens is het niet bekend wat de prijs is om een nieuw product door het proces te voeren. Het management wil graag een efficiënter proces creëren om zo de productiviteit te verhogen. Met daarbij een kostenmodel om de juiste kosten te kunnen doorberekenen aan de leveranciers.

Hieruit kan het volgende onderzoeksdoel geformuleerd worden:

Een nieuw procesontwerp voor de sleeve & seal afdeling ontwerpen dat voldoet aan de gestelde voorwaarden met een bijbehorend kostenmodel.

§2.3. - Verantwoording

Het verbeteren van het huidig proces is van belang zodat het proces beter in staat is om fluctuaties in de vraag op te vangen. Deze worden veroorzaakt doordat leveranciers niet iedere dag leveren maar bijvoorbeeld één keer in de week. Ook wanneer er acties zijn kan de vraag ineens een stuk hoger liggen. Daarbij is het van belang om de artikelen tijdig in de picklocatie te hebben waardoor deze geleverd kunnen worden aan de winkels. Dit voorkomt dat winkels lege schappen hebben en daarmee hun klanten teleur moeten stellen. Het berekenen van de kosten is van belang zodat A.S. Watson beter in staat is de kosten door te berekenen aan de leveranciers wanneer deze bijdragen in de kosten.

§2.4. – Methodologie

Om dit onderzoek uit te voeren zal er op verschillende manier data verzameld worden. Dit zal gebeuren door interviews, observaties, metingen, literatuur, mee werken en informele gesprekken. In deze paragraaf zal aangegeven worden hoe de data per hoofdstuk verzameld is. Voor hoofdstuk drie zal gebruik gemaakt worden van interviews en literatuur om de stakeholderanalyse uit te voeren. Vervolgens zal in hoofdstuk vijf gebruik gemaakt worden van de ervaring uit het meewerken, observaties, informele gesprekken en interviews om het huidige proces te beschrijven. Hoofdstuk zes zal voornamelijk gebruik maken van interviews aangevuld door literatuur om de randvoorwaarden van de aanbevelingen op te stellen.

Tenslotte zal in hoofdstuk zeven tot en met negen gebruikt gemaakt worden van alle bovenstaande methodes om de lay-out, planning en kosten te analyseren en aanbevelingen te doen. Bij ieder hoofdstuk zal verder worden uitgelegd hoe specifieke informatie verworven is

§2.5. – Leeswijzer

In hoofdstuk één is de achtergrond van het bedrijf weergegeven. Waarna in hoofdstuk twee de huidige situatie en het onderzoeksdoel zijn geformuleerd. Om te kijken welke zaken behandeld dienen te worden om het onderzoeksdoel te realiseren zal in hoofdstuk drie een vooronderzoek gehouden worden om de definitieve doelen vast te stellen. Vervolgens zal in hoofdstuk vier een probleemstelling met bijbehorende onderzoeksvragen gegeven worden.

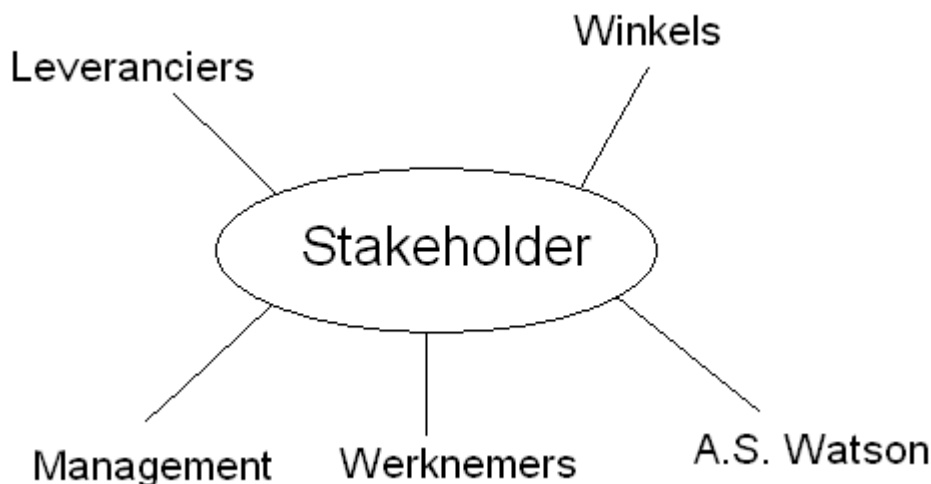
Om deze vragen te beantwoorden is het van belang een duidelijk inzicht in het proces te krijgen. Dit zal gebeuren in hoofdstuk vijf door middel van een procesbeschrijving. Wanneer dit is gebeurd zal er in hoofdstuk zes gekeken worden welke voorwaarden er vanuit het bedrijf gesteld worden ten aanzien van de verbeteringen. In hoofdstuk zeven zal de lay-out bekeken worden hiervoor zal eerst de huidige lay-out bekeken worden en vervolgens gekeken worden waar deze verbeterd kan worden. Dit zal resulteren in een aantal aanbevelingen. In hoofdstuk acht zal de planning bekeken worden volgens eenzelfde methode als hoofdstuk zeven. Ook dit zal via een analyse leiden tot aanbevelingen om de huidige planning van het proces te verbeteren. Wanneer de verbeteringen bekend zijn zal in hoofdstuk negen een kostenmodel worden gemaakt, om uiteindelijk in hoofdstuk 10 af te sluiten met de conclusie van het onderzoek.

Hoofdstuk 3 – Vooronderzoek

In het vorige hoofdstuk is het onderzoeksdoel vastgesteld. Echter is het begrip procesontwerp in het onderzoeksdoel heel breed. In dit hoofdstuk zal gekeken worden wie er bij dit proces betrokken zijn en welke belangen er spelen. Aan de hand hiervan zal bepaald kunnen worden wat de doelstellingen zijn om hieruit een aantal punten te identificeren die worden uitgewerkt voor het procesontwerp. Immers zou het voor het tijdsbestek van dit onderzoek teveel zijn om het hele proces door te lichten.

§3.1. – Stakeholderanalyse

Bij het doen van dit onderzoek zijn verschillende belanghebbenden. Om te bepalen welke zaken verder onderzocht zullen worden in onderzoek, zal eerst gekeken moeten worden naar de verschillende belanghebbenden met hun doelen. Waarbij belanghebbende gedefinieerd zijn als: “Stakeholders zijn al die (groepen) die belang hebben bij het functioneren van de organisatie. Daarbij behoren uiteraard de klanten en medewerkers van de organisatie, maar ook bijvoorbeeld milieugroeperingen en toeleveranciers.” (de Leeuw, 2000) Al deze stakeholders hebben verschillende problemen, gewenste doelen en belangen, het is daarom van belang in kaart te brengen wat deze belangen zijn om zo een afweging te maken in de aan te pakken problemen (Varvasovsky & Brugha, 2000). Dit zal gebeuren doormiddel van een beknopte stakeholderanalyse, om een stakeholderanalyse uit te voeren zijn er ook veel uitgebreider methodes. Dit zou bijvoorbeeld kunnen door het in kaart brengen van alle verwachtingen van de belanghebbende op verschillende prestatie gebieden van het proces. (Fletcher, Guthrie et al. 2003) Ook kan gekeken worden naar de behoeftes van stakeholders en het belang om ze bij het onderzoek te betrekken vanwege hun belang richting andere stakeholders. (Cameron, Crawley et al. 2010) Deze methodes zijn echter zeer uitgebreid terwijl voor dit onderzoek een beknopte analyse voldoet. Hiervoor zullen eerst de stakeholders geïdentificeerd moeten worden.



Afbeelding 1, stakeholders

Stakeholders doelen en prestaties

Nu de stakeholders geïdentificeerd zijn moet er gekeken worden welke doelen deze verschillende stakeholders hebben, en wat de huidige prestatie op deze doelen is. Deze doelen zijn in verschillende gesprekken geformuleerd en vervolgens is er gekeken wat de huidige prestaties zijn. Deze doelen met de bijbehorende prestaties zijn weer gegeven in tabel 1.

Stakeholder	Doel	Prestatie
Leveranciers	Leveren van kwaliteitsartikelen aan klanten	Weinig beschadigde artikelen
	Een zichtbaar en duidelijk etiket presenteren	Volgens opgegeven norm
	Lage kosten om diefstalpreventie te vergoeden aan A.S. Watson	Geen inzicht in kostprijs per product
Werknemers	Tijdig prio's verwerken	Niet alle prio's tijdig verwerkt
	Gewenste productiviteit halen	Wordt niet gehaald
	Juiste informatie om proces uit te voeren hebben	Niet altijd juiste informatie beschikbaar
	Tags goed op product bevestigen	Tags plakken niet goed op sommige artikelen
	Richten op het proces	Veel handelingen voor het 'echte' proces
Management	Inzicht krijgen in kosten van proces	Geen inzicht in kosten
	Zorgen dat artikelen tijdig beschikbaar zijn voor de winkels	Veel niet vervulde orderregels
	Optimale indeling voor de beschikbare ruimte om procesflow goed te hebben	Momenteel geen flow in proces
	Leveren van kwaliteitsartikelen aan klanten	Weinig beschadigde artikelen
Winkels	Leveren van kwaliteitsartikelen aan klanten	Weinig beschadigde artikelen
	Geen nee-verkoop in winkels hebben	Nee-verkoop door NVO's
A.S. Watson	Leveren van kwaliteitsartikelen aan klanten	Weinig beschadigde artikelen
	Lage kosten om door te berekenen en diefstal tegen te gaan	Geen inzicht in kostprijs per product

Tabel 1:Stakeholders

Stakeholders Problemen en oorzaken

De huidige prestatie van de gesteld doelen blijft achter. Hieraan ligt een probleem met een oorzaak ten grondslag. Wanneer we de stakeholderanalyse verder uitbreiden met deze problemen en oorzaken kunnen vragen worden opgesteld hoe deze problemen moeten worden opgelost. Dit zal gebeuren door te kijken waarom een prestatie achterblijft. Hieruit zal een probleem komen waarbij vervolgens moet worden gekeken waarom dit probleem ontstaat. Door steeds verder terug te kijken kan uiteindelijk een oorzaak gedefinieerd worden welke opgelost zal moeten worden. Aan de hand van deze oorzaken zullen er vragen opgesteld worden om te behandelen in dit onderzoek.

Stakeholder	Doel	Prestatie	Probleem	Oorzaak
Leveranciers	Leveren van kwaliteitsartikelen aan klanten	Weinig beschadigde artikelen	Beschadigde artikelen	Verkeerde instellingen sleeve of seal machine
	Een zichtbaar en duidelijk etiket presenteren	Volgens opgegeven norm	Niet zichtbaar of beschadigd etiket	Verkeerde instellingen sleeve of seal machine Verkeerde informatie over sticker of sleeve
	Lage kosten om diefstalpreventie te vergoeden aan A.S. Watson	Geen inzicht in kostprijs per product	Geen eenduidige methode om kostprijs te bepalen	Verschillende systemen die andere waardes geven voor productiviteit. Niet alle kosten bekend
Werknemers	Tijdig prio's verwerken	Niet alle prio's tijdig verwerkt	Geen volledige duidelijke planning	Niet real-time aangepast
	Gewenste productiviteit halen	Wordt niet gehaald	Wordt niet gehaald	Veel wisselende medewerkers
	Juiste informatie om proces uit te voeren hebben	Niet altijd juiste informatie beschikbaar	Verkeerde informatie of onjuiste informatie	Informatie niet ingevoerd Informatie gewijzigd
	Tags goed op product bevestigen	Tags plakken niet goed op sommige artikelen	Tags plakken niet goed	Verkeerde soort tags
	Gewenste productiviteit halen	Wordt niet gehaald	Niet de juiste mensen op de juiste plaats	Onvoldoende ruimte om te werken
	Richten op het proces	Veel handelingen voor het 'echte' proces	Veel niet waarde toevoegden handelingen	Veel transport door verkeerde lay-out Veel onderbrekingen door prio's

	Doel	Prestatie	Probleem	Oorzaak
Management	Inzicht krijgen in kosten van proces	Geen inzicht in kosten	Geen eenduidige methode om kostprijs te bepalen	Verskillende systemen die andere waardes geven voor productiviteit. Niet alle kosten bekend
	Zorgen dat artikelen tijdig beschikbaar zijn voor de winkels	Veel niet vervulde orderregels	Doorlooptijd onbekend	Niet berekend
	Zorgen dat artikelen tijdig beschikbaar zijn voor de winkels	Veel niet vervulde orderregels	Prio's niet op tijd verwerkt	Geen volledige planning voor volgorde artikelen
	Optimale indeling voor de beschikbare ruimte om procesflow goed te hebben	Momenteel geen flow in proces	Momenteel geen flow in proces	Nog geen lay-out ontworpen voor huidige ruimte
	Leveren van kwaliteitsartikelen aan klanten	Weinig beschadigde artikelen	Beschadigde artikelen	Verkeerde instellingen sleeve of seal machine
Winkels	Leveren van kwaliteitsartikelen aan klanten	Weinig beschadigde artikelen	Beschadigde artikelen	Verkeerde instellingen sleeve of seal machine
	Geen nee-verkoop in winkels hebben	Nee-verkoop door NVO's	Artikelen niet tijdig ontvangen	Geen volledige planning voor volgorde artikelen
A.S. Watson	Leveren van kwaliteitsartikelen aan klanten	Weinig beschadigde artikelen	Beschadigde artikelen	Verkeerde instellingen sleeve of seal machine
	Lage kosten om door te berekenen en diefstal tegen te gaan	Geen inzicht in kosten	Geen eenduidige methode om kostprijs te bepalen	Verskillende systemen die andere waardes geven voor productiviteit. Niet alle kosten bekend

Tabel 2: Uitgebreide stakeholderanalyse

§3.2. – Doelen proces ontwerp

Uit deze stakeholderanalyse zijn doelen te halen waarbij niet aan de prestatie wordt voldaan. Uit bovenstaande tabel komen de volgende oorzaken naar voren: verschillende systemen die andere waardes geven voor productiviteit, niet alle kosten bekend, niet real-time aangepast, onvoldoende ruimte om te werken, veel transport door verkeerde lay-out, veel onderbrekingen door prio's en geen volledige planning voor volgorde artikelen. Wanneer we nogmaals naar deze oorzaken kijken zijn deze te vatten in drie groepen: kosten met daarin(productiviteit en kosten), planning met daarin(veel onderbrekingen door prio's, volgorde van artikelen en niet real-time inzicht in prio's) en lay-out met (onvoldoende werkruimte en veel transport). Als doel in dit onderzoek zullen de volgende drie zaken worden beschouwd omdat deze van invloed zijn op de productiviteit en de kostprijs van de afdeling:

Het verbeteren van de planning;

Het verbeteren van de lay-out;

Het ontwikkelen van een model om de kostprijs te berekenen.

Aan de hand van deze doelen en de daarbij horende oorzaken kan hieronder verder worden gegaan met het opstellen van onderzoeksvragen. Deze zullen de doelen moeten realiseren en vervolgens komen tot een set eenduidige aanbevelingen.

Hoofdstuk 4 – Onderzoeksvragen en afbakening

Nu bepaald is welke gebieden opgenomen gaan worden in het procesontwerp kunnen de onderzoeksvragen opgesteld gaan worden. Deze zullen als resultaat moeten hebben dat het onderzoeksdoel gerealiseerd wordt door de problemen in de huidige situatie op te lossen.

§4.1. - Probleemstelling

Omdat niet direct duidelijk is hoe het nieuwe proces eruit moet zien zal dit in verschillende stappen gebeuren. In de stakeholderanalyse zijn al een aantal probleemgebieden gedefinieerd. De eerste vraag die al beantwoord is in hoofdstuk 3 is:

1. *Welke doelen hebben de betrokkenen van het proces?*

De volgende vraag luidt dan hoe op deze doelen gepresteerd wordt. Echter moet dit wel bekend zijn om oorzaken te gaan zoeken ook deze vraag is al beantwoord in hoofdstuk 3:

2. *Hoe zijn de prestaties op deze doelen?*

Wanneer duidelijk is hoe er gepresteerd wordt is het van belang te kijken waardoor niet alle doelen gerealiseerd worden. Welke problemen zijn er en wat zijn hiervan de oorzaken dit geeft zoals beschreven in hoofdstuk 3:

3. *Welke oorzaken zijn er voor het niet realiseren van de doelen?*

De vorige drie vragen zijn al beantwoord in de stakeholderanalyse. Hieruit blijkt dat er drie gebieden zijn die de aandacht verdienen. Echter is het eerst belangrijk de randvoorwaarden van de organisatie voor het proces op te stellen zit zal gebeuren in hoofdstuk 6. Dit kan gedaan worden door gesprekken met het management en een aantal observaties en metingen.

4. *Welke randvoorwaarden zijn er voor de verbeteringen?*

In een uitgebreide proces analyse welke wordt gegeven in hoofdstuk 4 en de doelstellingen uit de stakeholderanalyse kan er gekeken worden wat er moet veranderen aan deze drie gebieden. Dit geeft de volgende twee vragen waarvan vraag vijf behandeld zal worden in hoofdstuk 7 en vraag zes in hoofdstuk 8:

5. *Hoe kan de lay-out worden verbeterd?*

6. *Hoe kan de planning worden verbeterd?*

Wanneer de lay-out en planning onderzocht zijn moet er nog gekeken worden wat dit voor een invloed heeft op de prijs. De kosten van het nieuwe proces moeten inzichtelijk gemaakt kunnen worden. Dit geeft als vraag:

7. *Hoe kunnen de kosten voor nieuwe artikelen inzichtelijk worden gemaakt?*

Om de deze vraag te beantwoorden zal er in hoofdstuk 9 gekeken worden hoe zoveel mogelijk informatie over de kosten verzameld kan worden en deze op een duidelijke manier structuur te geven. Hierbij moet wel rekening gehouden worden met het feit dat een aantal zaken product specifiek zijn hier zal in het model rekening mee gehouden moeten worden.

§4.2. - Afbakening

Het onderzoek zal worden toegespitst op het sleeving en sealing proces. Het onderzoek zal rekening houden met het feit dat het proces onderhevig is aan veel fluctuaties en snel moet kunnen schakelen wanneer er een product nodig is.

Binnen het sleeve en seal proces zal dit onderzoek zich richten op de lay-out de planning en het opstellen van een kostenmodel. Overige zaken zullen niet diepgaand behandeld worden maar wel worden meegegeven voor verder onderzoek.

Hoofdstuk 5 – Beschrijving van het proces

Voordat het er gekeken zal worden naar de lay-out, planning en kosten is het goed inzicht te krijgen in het huidige proces. In dit hoofdstuk zal het proces beschreven worden om zo een duidelijk en uitgebreid beeld van het proces te krijgen. Dit kan voor dit proces gedaan worden via een korte versie van het Piactor model omdat dit model op een snelle manier een overzichtelijk beeld geeft van het proces en het duidelijk wordt wie wat moet doen en waarvoor verantwoordelijk is.

Daarnaast is het een geschikte methode om een productie proces te beschrijven en vervolgens te verbeteren. (de Jong, 2006)(Koffeman, 2002). Dit piactor model is gebaseerd op de procesanalyse schema's zoals beschreven door Krabbendam (1988). Hierin staat om omgeving centraal en wordt er rekening gehouden met het feit dat alle actoren ook eigen belangen hebben. Wat ook is gebleken uit de stakeholderanalyse. Er wordt bij deze methode in kaart gebracht wat de input en output van het proces is om vervolgens te kijken wie wat doet in welk proces. Aan de hand van deze informatie kan gekeken worden wat de risico's zijn wanneer het proces verkeerd wordt uitgevoerd. Om deze punten mogelijk te veranderen.

§5.1. - Het huidige proces

Het huidige sleeving en sealing proces draait wanneer er artikelen zijn die behandeld moeten worden. Wanneer er artikelen zijn die behandeld moeten worden, worden medewerkers van diverse afdelingen ingehuurd om dit proces te bemannen.

Het sleeving proces bevat diverse handelingen. Hieronder een chronologische lijst van de diverse handelingen:

1. De te sleeven goederen worden door de ontvangstafdeling naar de afdeling gebracht.
2. Er moet in de computer worden opgezocht waar de beveiligingssticker geplakt moet worden, welke maat sleeve er nodig is en wat de instellingen van de oven zijn. (band snelheid, temperatuur)
3. Het product moet worden uitgepakt uit de omverpakking.
4. Het product moet worden voorzien van de juiste beveiligingssticker.
5. Het product moet worden voorzien van de juiste maat sleeve.
6. Het product met sleeve moet door de oven.
7. Het product moet worden ingepakt in de originele doos of in rode kratten.
8. De voorraad moet omgeboekt worden van administratieve sleeve voorraad naar administratieve picklocatie voorraad.
9. Het product wordt fysiek ingeruimd in de picklocatie.

In afbeelding 2 zijn enkele onderdelen uit het proces zoals hierboven beschreven weer gegeven.

De handelingen van het sealing proces zijn bijna identiek. Omdat er toch wat verschillen zijn hieronder een lijst van het seal proces:

1. De te sealen goederen worden door de ontvangstafdeling naar de afdeling gebracht.
2. Er moet in de computer worden opgezocht waar de beveiligingssticker geplakt moet worden.
3. Het product moet worden uitgepakt uit de omverpakking.
4. Het product moet worden voorzien van de juiste beveiligingssticker.
5. De machine moet met de hand worden afgesteld.
6. Het product moet door de machine worden gevoerd.
7. Het product moet worden ingepakt in de originele doos of in rode kratten.
8. De voorraad moet omgeboekt worden van administratieve sleeve voorraad naar administratieve picklocatie voorraad.
9. Het product wordt fysiek ingeruimd in de picklocatie.



Abbeelding 2: Links: de dozen waarin de verpakte artikelen binnenkomen, links midden: de sticker tafels voor de sealafdeling, rechts midden: de gestickerde artikelen, rechts de artikelen die gesleeved zijn worden weer ingepakt in de originele doos.

Om het sleeving proces te draaien worden nu drie mensen ingezet. Bij het seal proces één of twee bij de machine en twee staan er beneden permanent te stickeren. De mensen werken in shifts van zeven uur. In deze shifts hebben ze twee pauzes, na elk van deze pauzes wisselen de sleeveers en stickeraars van plaats. Verder gaat het stickeren sneller dan het sleeven waardoor bij het sleeven meer mensen worden ingezet. Het sealen gaat sneller dan het sleeven waardoor zoveel mogelijk artikelen gesealed worden. Echter niet alle zijn artikelen geschikt voor de sealmachine dus blijft sleeve noodzakelijk.

De teamleider van de afdeling decoratieve cosmetica waar het proces nu bij hoort heeft de controle over de medewerkers. Hij moet erop toezien dat het sleeven volgens de specificaties uit de kaartenbak gebeurt.

Daarnaast zijn er verschillende extra mensen aan het werk, die worden ingezet op oproep basis, wanneer ze kunnen worden gemist bij andere afdelingen. Hierdoor gaat er tijd zitten in het opleiden van deze mensen terwijl er weinig tegenover staat. Het proces is verder geen lastig proces maar vereist wel enige vaardigheid om goed en snel uitgevoerd te kunnen worden.

§5.2. - Procesanalyse

Om te bepalen hoe het huidige proces in elkaar zit is het van belang een procesanalyse uit te voeren. Een goede analyse is belangrijk voordat kan worden begonnen met het verbeteren van dit proces. Het beschrijven zal gebeuren door alle stappen in het proces individueel te analyseren. Voor het uitvoeren van een procesanalyse is data nodig over het proces en de factoren die invloed hebben op het proces. De data die nodig is zal verkregen worden door observaties van het proces en het proces

controle programma, Business Objects genaamd. Daarnaast zullen interviews met medewerkers en teamleiders aanvulling geven op de observaties en onduidelijkheden verscherpen.
Voor de procesanalyse is zoals in 5.1. al aangegeven een antwoord nodig op de volgende vragen:

Wat is de input en output van het proces?

Wie zijn er bij het proces betrokken?

Wie draagt welke verantwoordelijkheden binnen het proces?

Wat zijn de risico's wanneer een stap binnen het proces niet correct wordt uitgevoerd?

Omdat de processen van sleeve en sealen niet gelijk zijn zoals we in §5.1. al gezien hebben, zijn deze opgesplitst om tot een goede analyse te komen.

§5.3. - Sleeve

De stappen uit het proces kunnen overgenomen worden uit de procesbeschrijving in §5.1..

Voor elke stap zijn zaken nodig om deze op de juiste manier uit te voeren en de juiste output te realiseren. Deze zullen per stap behandeld worden evenals de output die gewenst is.

Input en output

Bij de in en output zal gekeken worden welke zaken er noodzakelijk zijn om het proces te laten draaien en wat de output is van elke stap in het proces.

Proces	Input	Output
1	Palletwagen of heftruck	Pallet met artikelen opgesteld naast de sleeve machine
2	Artikelnummer aanwezig op de pallet. Computer met 'kaartenbak'	Juiste plaats van beveiligingssticker. Juiste maat sleeve Oven op goede temperatuur en bandsnelheid ingesteld.
3	Mes moet aanwezig zijn. Afvalcontainer moet aanwezig zijn.	Uitgepakte artikelen, die per stuk beschikbaar zijn. Dozen moeten bewaarde worden voor gebruik in magazijn.
4	Juist kleur en soort beveiligingssticker moet aanwezig zijn. Plaats van de sticker moet bekend zijn.	Product moet zijn voorzien van juiste sticker op de juiste plaats.
5	Juiste maat sleeve moet op voorraad zijn. Er moet bekend zijn hoe de sleeve om het product moet worden geplaatst.	Het product moet zijn voorzien van de sleeve. De plaatsing van de sleeve voldoet aan de gestelde voorwaardes.
6	De oven moet op de juiste temperatuur en snelheid zijn afgesteld voor het te sleeve product. Het product moet zijn voorzien van een sticker en een sleeve.	Het product komt uit de oven en is voorzien van een dicht gekrompen sleeve.
7	Het product is voorzien van sticker en sleeve en door de oven geweest.	Het product is ingepakt in de originele doos. Waarbij hetzelfde aantal in de doos zit als voorafgaand aan het proces.
8	De originele doos is weer ingepakt met gesleevede artikelen.	De doos is in het systeem omgeboekt van de afdeling sleeve naar de afdeling magazijn.
9	Palletwagen of heftruck	Pallet met artikelen geplaatst in picklocatie

Tabel 3: Input en output sleeve

Actoren

Bij elke stap in het proces zijn verschillende actoren betrokken. Hieronder zullen we per stap van het proces alle actoren en hun verantwoordelijkheden bespreken.

Proces	Actoren	Verantwoordelijkheden
1	Medewerker Teamleider	Zorgen dat artikelen tijdig beschikbaar zijn.
2	Medewerker Procesbeheer	Zorgen dat juiste informatie wordt opgezocht. Zorgen dat informatie per artikel beschikbaar is.
3	Medewerker	-
4	Medewerker Teamleider	Zorgen dat juiste sticker wordt aangebracht. Controle dat sticker volgens voorschriften is aangebracht.
5	Medewerker	Zorgen dat juiste sleeve wordt aangebracht
6	Medewerker Teamleider	Instellen oven temperatuur en bandsnelheid. Controle dat sleeve op juiste manier is gebeurd.
7	Medewerker	
8	Medewerker Teamleider	Zorgen dat voorraad tijdig wordt omgeboekt. Controle dat juiste voorraad wordt omgeboekt
9	Medewerker	Zorgen dat pallet op picklocatie komt

Tabel 4: Actoren sleeve

Risico's

Wanneer de stappen in het proces niet op de juiste manier worden uitgevoerd ontstaan er risico's. Bij deze risico's kan worden gedacht aan ontevreden klanten of leveranciers, defecte artikelen of niet werkende beveiligingsstickers. Hieronder zullen we alle risico's in kaart brengen om zo inzicht te krijgen in het belang van alle activiteiten.

Proces	Risico's bij verkeerd uitvoeren
1	Verkeerd product wordt gesleeved waardoor er prioriteiten ontstaan bij andere artikelen. Geen product voorradig waardoor proces stil komt te liggen.
2	Verkeerde sticker en sleeve worden gebruikt. Sticker wordt niet volgens specificaties van de leveranciers aangebracht. Oven wordt op verkeerde temperatuur of snelheid ingesteld waardoor product niet goed gesleeved wordt of kapot gaat.
3	Doos moet bewaard blijven
4	De verkeerde sticker wordt gebruikt. De sticker wordt niet geplakt volgens de specificatie van de leverancier.
5	De verkeerde maat sleeve wordt gebruikt, of de sleeve wordt verkeerd aangebracht waardoor het proces opnieuw moet.
6	De oven is niet juist ingesteld waardoor het product beschadigd of het sleeve niet volgens de norm gebeurt. Dit laatste resulteert in dat het proces opnieuw uitgevoerd moet worden.
7	Artikelen gaan in verkeerde doos, of hoeveelheid artikelen in een doos klopt niet. Dit zal resulteren in verkeerde voorraden of dat artikelen op de verkeerde picklocatie worden opgeslagen waardoor winkels verkeerde artikelen krijgen.
8	Doos wordt niet omgeboekt naar picklocatie. Verkeerde doos wordt omgeboekt naar picklocatie. Hierdoor heeft het systeem de verkeerde voorraad waardoor artikelen niet beschikbaar zijn en NVO's ontstaan.
9	Het product wordt niet naar de juiste picklocatie gebracht waardoor NVO's ontstaan of verkeerde artikelen gepicked worden

Tabel 5: risico's sleeve

Alvorens nu knelpunten te definiëren wordt eerste dezelfde analyse uitgevoerd voor het seal proces. Op deze manier kunnen de knelpunten samen genomen worden. Van hieruit kan er dan verder gewerkt worden naar één set van aanbevelingen.

§5.4. - Sealen

De stappen zijn zoals gezegd grotendeel hetzelfde als die van het sleeve proces. Hieronder zullen alleen de stappen worden weergegeven waar verschil in zit ten opzichte van het sleeve proces.

Input en Output

Bij de in en output zal gekeken worden welke zaken er noodzakelijk zijn om het proces te laten draaien en wat de output is van elke stap in het proces.

Proces	Input	Output
2	Artikelnummer aanwezig op de pallet. Computer met 'kaartenbak'	Juiste plaats en soort beveiligingssticker.
5	Machine moet klaar staan voor gebruik.	Machine is afgesteld op de verschillende hoogtes en breedtes.
6	Machine moet ingesteld zijn op juiste product.	Het product komt uit de machine en is gesealed

Tabel 6: Input en output sealen

Actoren

Bij elke stap in het proces zijn verschillende actoren betrokken. Hieronder zullen we per stap van het proces alle actoren en hun verantwoordelijkheden bespreken.

Proces	Actoren	Verantwoordelijkheden
2	Medewerker Procesbeheer	Zorgen dat juiste informatie wordt opgezocht. Zorgen dat informatie per artikel beschikbaar is.
5	Medewerker	Zorgen dat instellingen goed zijn ingevoerd
6	Medewerker Teamleider	Controle dat sealen op juiste manier is gebeurd.

Tabel 7: Actoren sealen

Risico's

Wanneer de stappen in het proces niet op de juiste manier worden uitgevoerd ontstaan er risico's. Bij deze risico's kan worden gedacht aan ontevreden klanten of leveranciers, defecte artikelen of niet werkende beveiligingsstickers. Hieronder zullen we alle risico's in kaart brengen om zo inzicht te krijgen in het belang van alle activiteiten.

Proces	Risico's bij verkeerd uitvoeren
2	Verkeerde sticker wordt gebruikt. Sticker wordt niet volgens specificaties van de leveranciers aangebracht.
5	Gaat op gevoel dus gevoelig voor fouten. Seal niet goed om het product waardoor deze opnieuw door het proces moet of het product beschadigd.
6	Bij te snelle invoer loopt het proces vast en moet dit opnieuw opgestart worden.

Tabel 8: risico's sealen

§5.5. - Knelpunten

Op basis van de bovenstaande analyse vallen er een aantal knelpunten op. Dit zijn stappen in het proces welke een grote invloed hebben op de uitkomst van het proces wanneer ze verkeerd worden uitgevoerd. Of zaken die hinder veroorzaken in de procesflow inclusief de input en output stromen. De risico's waarmee A.S. Watson te maken kan krijgen bij dit proces zijn achtereenvolgens: ontevreden klant, een ontevreden leverancier of extra kosten. De ontevreden klant kan veroorzaakt worden door niet leverbare orders wat tot gevolg heeft dat in de winkels de schappen leeg blijven. Of doordat het product beschadigd is geraakt tijdens het proces terwijl dit niet is opgemerkt door één van de medewerkers.

Wat betreft ontevreden leveranciers moet er gedacht worden aan de beveiligingssticker die over de merknaam, de ingrediënten of de gebruiksaanwijzing is geplakt. Daarnaast geldt dat ook leveranciers ontevreden zijn over klanten die artikelen kopen die beschadigd zijn. Immers staat er op dit product vaak de naam van het betreffende bedrijf en niet altijd van A.S. Watson. De extra kosten die kunnen optreden tijdens het proces kunnen veroorzaakt worden door fouten die gemaakt worden door medewerkers. Denk dan aan het gebruik van de verkeerde sleeve of de verkeerde sticker waardoor een hele serie artikelen soms opnieuw moet. De punten die hierboven genoemd zijn kunnen meegenomen worden bij de analyses van de verschillende onderwerpen in de volgende hoofdstukken.

Hoofdstuk 6 – Verwachtingen & randvoorwaarden

Voordat er aanbevelingen gedaan kunnen worden om het huidige proces te verbeteren is het van belang eerst een kader te creëren waarin deze zich moeten bevinden. De grenzen van dit kader worden bepaald door een aantal vragen, dit zijn: Wat verwacht A.S. Watson, welke randvoorwaarden worden er gesteld en zijn er nog andere beperkingen waaraan de aanbevelingen moeten voldoen.

Hieronder wordt elk van de bovenstaande vragen behandeld om zo goede voorwaarden te kunnen stellen aan de aanbevelingen.

§6.1. - Wat zijn de verwachtingen van A.S. Watson?

De verwachtingen hier zijn een uitbreiding op de al reeds gestelde doelen voor het onderzoek. A.S. Watson wil graag verbeteringen voor het huidige proces om het proces efficiënter te maken. Daarbij wil het bedrijf graag een kostenmodel waaruit ze kunnen bepalen wat het kost om een product te gaan sleeven of sealen. Zodat ze kunnen overwegen een product wel of niet te gaan beveiligen. Wat betreft de verbeteringen wil A.S. Watson graag aanbevelingen voor nu als wel voor wanneer het proces verhuisd wordt naar het nieuwe pand op het gebied van planning en lay-out. Voor de kosten willen ze graag weten wat het proces nu kost en daarnaast een model voor nieuwe artikelen. Hiermee kunnen ze een deel van de kosten doorberekenen aan leveranciers en kijken of het rendabel is om de betreffende artikelen te beveiligen. Dit kan door de kosten af te zetten tegen de totale derving van de artikelen. Hierbij moet gedacht worden aan diefstal maar ook aan artikelen die niet verkocht kunnen worden doordat ze al eerder geopend zijn.

§6.2. - Welke randvoorwaarden zijn er voor de aanbevelingen?

Elke bedrijf stelt randvoorwaarden aan oplossingen voor problemen of aanbevelingen. Immers zijn er altijd beperkingen waarover in het bedrijf afspraken zijn gemaakt of zaken die belangrijker zijn dan het oplossen van het probleem.

Voor A.S. Watson is de kwaliteit van de eindproducten heel erg belangrijk omdat klanten een kwalitatief goed product verwachten. De eerste randvoorwaarde is dan ook dat de huidige kwaliteit van de processen en de eindproducten niet mag verslechteren. De tweede voorwaarde sluit aan bij kwaliteit en is dat er niet meer prio's mogen ontstaan door eventuele veranderingen in het proces. Dit zou namelijk leiden tot meer nee-verkoop in de winkels. Dit zal een negatief effect hebben op de klanten omdat deze teleurgesteld worden bij het aantreffen van lege vakken.

Daarnaast is er nog een voorwaarde die betrekking heeft op de kosten die eventueel gemaakt worden bij het uitvoeren van de aanbevelingen. Vanuit A.S. Watson wordt gehanteerd dat iedere investering terug verdiend moet kunnen worden in drie jaar. Daarnaast mogen de te maken uitgaven niet uit verhouding zijn met de uit te voeren veranderingen. Dit is met name van belang omdat de organisatie inkoopgedreven is en de laagste prijzen nastreeft. Het bedrijf wil verder geen extra risico nemen met de verbeteringen, immers zou dit ten kosten kunnen gaan van de omzet van de winkels doordat deze artikelen niet geleverd krijgen. Wat betreft tijd wil het bedrijf graag dat de aanbevelingen in augustus klaar zijn zodat ze dan kunnen beslissen om deze door te voeren of dat ze bepalen zaken verder willen uitzoeken. Doordat het proces verhuisd wordt zullen eventuele veranderingen in de opstelling niet veel invloed hebben op de huidige verhuistijd waardoor dit niet van invloed is.

§6.3. - Gelden er nog andere beperkingen voor de aanbevelingen?

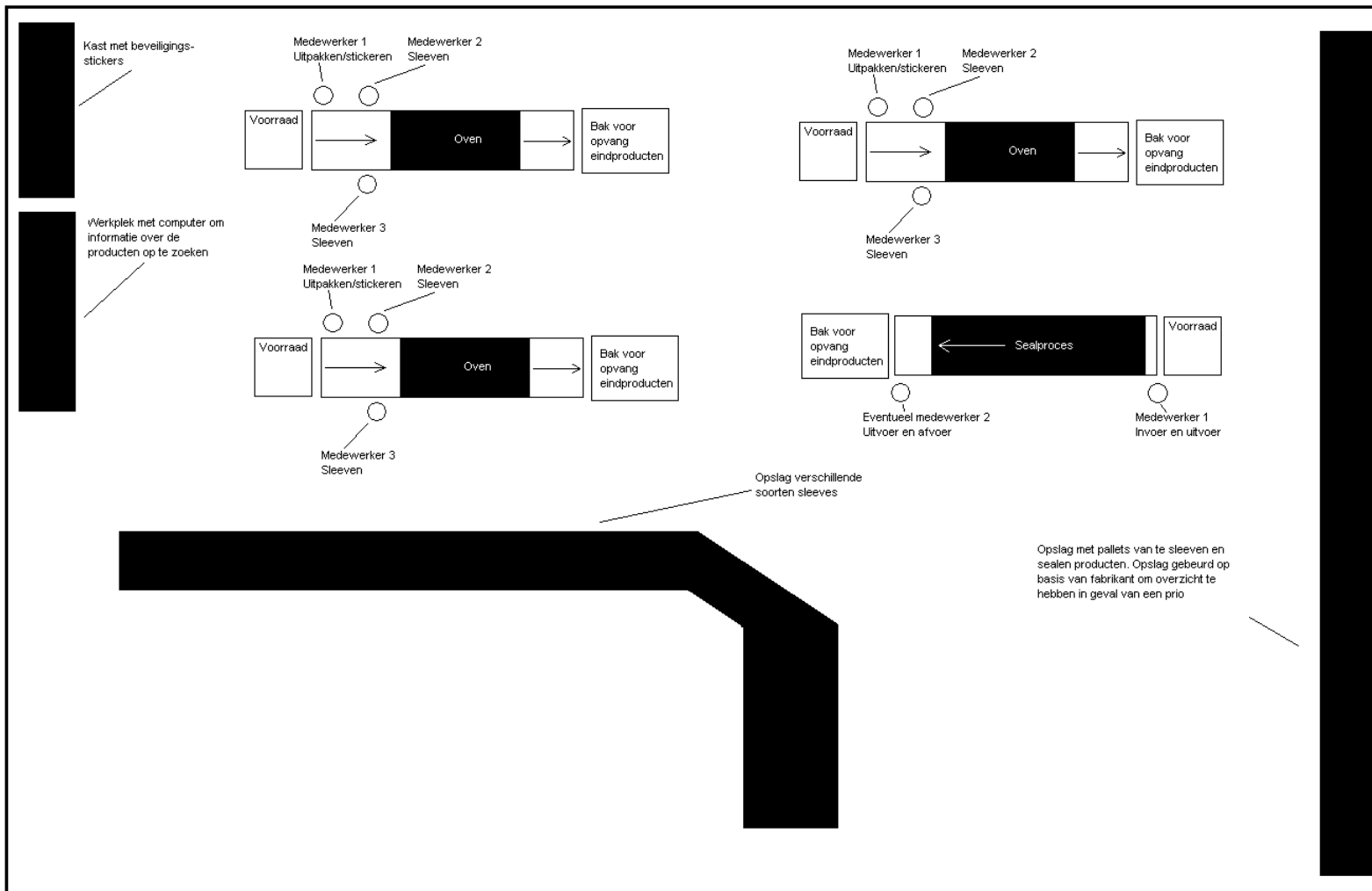
Naast de hierboven genoemde randvoorwaarden zijn er nog enkele beperkingen die gelden voor de aanbevelingen. Wat betreft de ruimte zijn er twee zaken die een beperking kunnen zijn op eventuele aanbevelingen. De eerste is dat er in de huidige ruimte geen mogelijkheid is tot uitbreiding. Ten tweede wil A.S. Watson in de huidige situatie geen investeringen doen. Dit is vanwege het feit dat het proces verhuisd gaat worden naar een nieuwe locatie en de periode waarin de huidige opstelling nog gebruikt wordt klein is. Hierdoor zal een investering in de huidige opstelling niet terug verdient worden, tenzij deze overgenomen kan worden in de nieuwe opstelling dan geldt de terugverdientijd van drie jaar. Op deze nieuwe locatie is wel meer mogelijk wat betreft ruimte, indeling en grote aanpassingen. Hiervoor is al wel een locatie bepaald voor de totale afdeling maar is nog wel alle vrijheid om de verschillende stappen van het proces in te delen op de afdeling.

Hoofdstuk 7 – Layout

Na de procesanalyse zal er in dit hoofdstuk verder gekeken worden naar de Lay-out. Eerst zullen er een aantal bevindingen op het gebied van de lay-out worden gepresenteerd. Vervolgens zullen de bevindingen worden gepresenteerd aan de hand waarvan aanbevelingen worden gedaan.

§7.1. Huidige lay-out

Hier zal een beeld geschetst worden van de huidige lay-out. Hierbij zullen een aantal punten worden geformuleerd die niet als optimaal ervaren worden. Hieronder is een afbeelding weergegeven waarop de huidige lay-out is afgebeeld.



Afbeelding 3: Lay-out eerste verdieping, productie sleeving en sealing

Deze huidige lay-out wordt niet als optimaal ervaren. Het eerst dat opvalt, is dat een gedeelte van de afdeling zich op de begane grond bevindt terwijl het grootste deel van het proces op de eerste verdieping is gelegen. Daarnaast is er geen duidelijke flow in de productie doordat de werkruimte voor de medewerkers beperkt is wat ervoor zorgt dat de volledige capaciteit van de machines niet kan worden gebruikt.

§7.2. - Opslag van producten

Alle artikelen komen binnen op de begane grond, daar worden ze van de grote omverpakking ontdaan en vervolgens of gestickerd of naar boven getransporteerd. Uiteindelijk worden ook de beneden gestickerde artikelen naar boven gebracht. Boven worden de artikelen opgeslagen tot het proces vrij is. Wanneer de artikelen voorzien zijn van een sleeve of seal worden ze opgeslagen in de picklocatie op de eerste verdieping of naar beneden getransporteerd en daar opgeslagen in de bulk dps. Dit is laatste is afhankelijk van de plaat waar het product opgeslagen licht in het picksysteem.

§7.3. - PQRST sleutel

Om de lay-out verder te kunnen analyseren maken we gebruik van de Systematische Handelings Analyse van Muther zoals beschreven in het boek van (Francis e.a., 1992). De SHA is een geschikte methode om mogelijkheden tot verbetering te binnen een bestaande lay-out te identificeren (Visser & Van Goor, 2008). De methode is gebaseerd op de PQRST sleutel en gaat vervolgens kijken welke goederen het zijn, wat de relaties van deze goederen onderling zijn. Daarna worden de bewegingen in kaart gebracht om zo inzicht te krijgen in de stroom van artikelen op de afdeling.

Om te beginnen zullen we weer de PQRST sleutel definiëren, welke inzicht geeft in Product, Quantity, Route, Service en Tijd. Deze gegevens zullen worden gebruikt als basis voor de verdere analyse. Het doel van deze analyse is het plannen van de huidige goederenstroom en een aanbeveling voor het moment waarop het proces verhuisd. Vanaf dat moment moet het proces ingericht worden voor langere periode.

Product:

Momenteel gaat het om ongeveer 600 artikelen van de afdelingen: Deco, DPS, Kleinvak en Volume, welke een waarde hebben van tien euro of meer.

Quantity:

Zoals hierboven al vermeld gaat het om ongeveer 600 artikelen. Dit aantal zal in de toekomst worden uitgebreid naar ongeveer 1000. In een week van 5 werkdagen met 14 productieve uren op een dag wordt gemiddeld 90.000 colli verwerkt met een totaal van 5.000.000 per jaar.

Route:

Het product wordt uit de ontvangst gehaald. Vervolgens wordt het product uit de omverpakking gehaald naast de machine. Het product wordt gestickerd en vervolgens gesleeved aan de tafel voor de machine. Wanneer dit gebeurd is gaat het door de machine en valt het aan de andere kant in een opvangbak. Het wordt vervolgens ingepakt in de originele doos en op de pallet opgestapeld. De pallet wordt naar de afdeling gereden waar deze moet worden opgeslagen.

Service:

Het proces is afhankelijk van de volgende afdelingen, goederenontvangst, expeditie, uitpack en repack en daarnaast van alle afdelingen die personeel leveren voor het uitvoeren van het proces.

Tijd:

De artikelen worden op zijn laatst verwerkt wanneer er een prio is. Verder wordt er zoveel mogelijk op voorraad geproduceerd.

§7.4. - De Systematisch Handeling Analyse

Deze analyse is een goede manier om te komen tot verbeteringen van bestaande lay-outs. Deze methode kijkt naar de materialen, de huidige lay-out en de bewegingen die daarin moeten gebeuren, de afstanden en routes die afgelegd worden en een overzicht van alle stromen in de vorm van een stroom diagram. Daarnaast kunnen met de methode ook nog alternatieven ontwikkeld worden voor de huidige lay-out. Echter zal het hier beperkt worden tot de analyse van het huidige systeem verderop in dit hoofdstuk zal met de Systematische Lay-out Planning verder gegaan worden om de verbeteringen te vinden. Aangezien deze methode meer geschikt is voor het ontwerpen van nieuwe lay-outs.

Classificatie van materialen en artikelen

Het gaat om vaste artikelen die worden aangeleverd in grote om verpakkingen maar moeten worden verwerkt als enkelstuks product.

De artikelen variëren in omvang gewicht en vorm. Wel zijn de meeste artikelen breekbaar of gevoelig voor beschadiging.

Wanneer de artikelen worden geleverd op elk moment van de dag worden ze in grote aantallen verwerkt aan de hand van de priolijst.

Verder moet rekening worden gehouden met het feit dat sommige artikelen niet teveel of te lang mogen worden verhit omdat ze dan kunnen beschadigen.

Bepalen van de Lay-out

De artikelen komen van de begane grond van het deel van de afdeling die de artikelen uitpakt en stickert of direct van de goederenontvangst. Alle goederen worden in de opslag bij de machines gezet op basis van de naam van de leverancier.

Er kunnen maximaal twee pallets tegelijk naar boven of beneden worden gebracht, daarna zal er ruimte gemaakt moeten worden in de pallet laadruimte. Er kan op de eerste verdieping één palletwagen met pallet door het pad. Doordat dit verder wordt gevuld door de Deco afdeling. Vanaf hier kan het in de opslag totdat het product verwerkt kan worden in het proces.

Analyseren van de bewegingen en goederenstromen

De afstanden binnen het proces zijn als volgt:

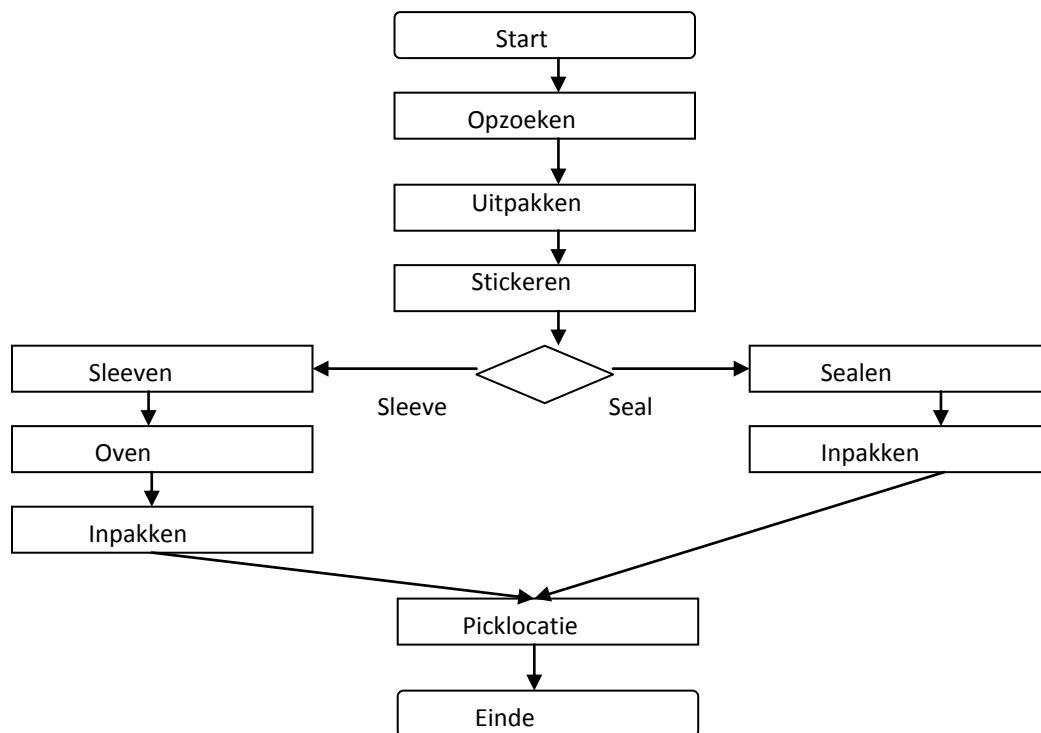
Begane grond - boven	50m
Boven – opslag	25m
Opslag – Machine	5 – 10m
Machine – Opslag	Variabel afhankelijk waar het product heen moet

Op afbeelding 2 is de eerste verdieping weergegeven vanaf de opslagplaats. Dit is het belangrijkste deel van het proces. Echter is het een probleem dat wanneer het druk is er niet altijd snel een heftruck beschikbaar is om het transport van de begane grond naar de eerste verdieping te doen en andersom.

Zichtbaar maken van de bewegingen

In afbeelding 4 is een stroom diagram gemaakt van de processen met de bijbehorende input en output factoren. Hierin is te zien wat de verschillende stappen in het proces zijn en in welke volgorde deze worden uitgevoerd.

De stappen die hierin zijn afgebeeld zijn ook in hoofdstuk 5 te vinden in de procesbeschrijving. Het ruit figuur geeft aan dat er een keuze is, er moet immers gekeken worden of een product gesleeved of gesealed gaat worden.



Afbeelding 4: Stroomdiagram

§7.5. - Bevindingen bij de lay-out

Wanneer er stap voor stap naar het proces wordt gekeken op het gebied van de lay-out zoals hierboven is gedaan vallen de volgende zaken op:

De hoofdfase van het proces is gelegen op de eerste verdieping hoewel alle goederen beneden binnenkomen. Daarnaast moet een deel van de goederen na het proces naar de afdeling repack welke beneden gelegen is. Dit alles zorgt voor veel verplaatsingen die geen waarde toevoegen. Wanneer het product op de afdeling is moet het product eerst uit de omverpakking gehaald worden hiermee is per lijn minimaal één persoon constant mee bezig.

Door de vele verplaatsingen is het proces niet altijd gestroomlijnd, immers moet er soms gewacht worden tot artikelen voorradig zijn of moeten verwerkte artikelen afgevoerd worden door een van de medewerkers.

Daarnaast is er in de huidige lay-out niet genoeg ruimte voor de medewerkers om te stickeren en te sleeven waardoor de machinecapaciteit niet maximaal gebruikt wordt. Dit leidt tot inefficiënt gebruik van de machines en extra onnodig transport door deze werkzaamheden op andere plaatsen uit te voeren. Daarnaast heeft dat als gevolg prio's niet op tijd verwerkt kunnen waardoor deze niet tijdig naar de picklocatie kunnen wat als gevolg heeft dat er niet voldane order regels ontstaan. Dit houdt in dat de artikelen niet op tijd naar de betreffende winkels kan, waardoor nee-verkoop ontstaat.

§7.6. - Ontwerp nieuwe lay-out

Bij de huidige lay-out is het grootste probleem dat er onvoldoende werkruimte is waardoor de machines niet maximaal ingezet kunnen worden. Daarnaast speelt mee dat de huidige indeling ervoor zorgt dat er veel transport is van goederen. Beide van deze zaken gaan ten koste van de productiviteit. Voor het inrichten van een lay-out zijn er verschillende mogelijkheden, zo geeft Thompkins een aantal verschillende inrichtingen om die vervolgens te evalueren en een keuze te maken, Slack geeft een methode om inrichtingen te maken en vervolgens te verbeteren door steeds twee afdelingen om te draaien, en Visser & Van Goor hanteren de Systematische Lay-out Planning van Muther. (Wijsman,2010) Om tot een goede oplossing van dit probleem te komen zal er met behulp van de systematische lay-out planning (Muther, 1979) gekeken worden naar hoe dit veranderd kan worden in de nieuwe situatie. Muther geeft binnen deze methode ook nog vier verschillende manieren van procesinrichting. Zo is er lijninrichting, procesinrichting, vaste inrichting en

een gecombineerde inrichting. De lijninrichting is zeer geschikt voor grote aantallen van weinig artikelen, de procesinrichting is geschikt voor kleine aantallen van vele artikelen. De vaste inrichting is geschikt voor bedrijven die grote artikelen bouwen waar de bewerkingen om het product heen gepositioneerd worden en de gecombineerde inrichting is een combinatie van de vorig genoemde inrichtingen. (Wijsman, 2010)

Bij A.S. Watson zal dus gekozen worden voor een procesinrichting of een gecombineerde inrichting omdat er kleine aantallen van veel verschillende artikelen gemaakt wordt.

Momenteel is het bedrijf bezig met het implementeren van lean. Het oplossen van het onnodig transport zou goed in het lean proces passen omdat dit zoveel mogelijk verspilling wil weghalen uit alle processen. Volgens lean moet een afdeling volgens een pull systeem werken zodat er geen onnodige voorraad wordt opgebouwd (Lean Thinking, 2003). Daarnaast moet ervoor gezorgd worden dat iedereen alle taken in het proces kan uitvoeren zodat het proces altijd kan draaien. Tevens moeten alle barrières die het proces verstoren verholpen worden, dit kunnen zowel organisatorische barrières zijn als gereedschappen die niet juist zijn voor het uit te voeren werk. Als laatste is het van belang ervoor te zorgen dat medewerkers betrokken zijn bij het proces en weten wat er van ze verwacht wordt.

§7.7. - Systematische Lay-out planning

Om te komen tot het daadwerkelijke ontwerp van de lay-out zal er verder gegaan worden met de systematische lay-out planning van Muther waar hierboven al mee is begonnen. Deze methode is geschikt om een nieuw ontwerp te realiseren. In de methode zijn vier fases: het bepalen van de locatie, het bepalen van de algemene lay-out, het detailleren van de lay-out en het installeren en inrichten (Visser & Van Goor, 2008). De eerste is niet van toepassing omdat de locatie van waar de afdeling gaat komen al vast staat. De laatste fase is de daadwerkelijke uitvoering van het ontwerp en zal dan ook niet in dit verslag zijn opgenomen.

De afdeling moet een aantal secties hebben afgaande op de huidige situatie zijn dit:

Ontvangst, Opslag, Productie, Verzending.

Hierbij bestaat de productie uit sleevemachines, sealmachines, uitpak, inpakken en stickeren.

Relatiediagram voor de sleeve en seal afdeling

Om te kijken hoe belangrijk het is voor de verschillende afdelingen dat ze bij elkaar in de buurt gehuisvest worden zal een relatiediagram gemaakt worden.

Belang	Ontvangst	Opslag	Productie	Verzending
Ontvangst	-	-	-	-
Opslag	A	-	-	-
Productie	B	B	-	-
Verzending	O	N	B	-

Belang	Omschrijving
A	Absoluut noodzakelijk
B	Bijzonder belangrijk
N	Normaal belangrijk
O	Onbelangrijk
X	Niet gewenst

Tabel 9: Relatiediagram sleeve en seal afdeling

Ruimte van afdeling

Om de ruimte van de afdeling te bepalen zijn metingen op de huidige afdeling verricht. Hierbij is de ruimte opgesplitst in de groepen: ontvangst, opslag, productie en verzending.

Tevens is op elke afdeling vrije ruimte nodig. Deze vrije ruimte is bedoeld voor het gebruik van steekwagens en de verplaatsing van mensen op de afdeling. Hierbij moet rekening gehouden worden met de manier van opslag. Voor de opslag worden geen stelling gebruikt, dus alle pallets worden op de vloer geplaatst. Dit kan op twee manieren: compact of rijen. Compact betekent zoveel mogelijk pallets naast elkaar, zonder paden ertussen. Dit heeft als nadeel dat niet alle pallets direct bereikt kunnen worden. De zogenaamde rij opslag heeft dit niet alleen kan er bij deze manier minder opgeslagen worden doordat er tussen de pallets banen moeten zijn om te rijden. Er is voor gekozen om de ruimte te reserveren om rij opslag te kunnen realiseren. Dit betekent dat het meer ruimte kost echter kan er dan ook in drukke periodes meer opgeslagen worden door het compact neer te zetten.

Ontvangst

Op de ontvangstafdeling moeten acht pallets geplaatst kunnen worden. Daarnaast moet er genoeg ruimte zijn om deze te vervoeren.

Pallets	$8 \times 1.2 \times 0.8 = 7.68 \text{ m}^2$
Vrije ruimte	
Compact	7.68
Rij	$7.68 + 3.2 = 10.88 \text{ m}^2$

Opslag

Op de opslag afdeling moeten veertig pallets geplaatst kunnen worden en moet er ruimte zijn deze te bereiken en te verplaatsen

Pallets	$40 \times 1.2 \times 0.8 = 38.4 \text{ m}^2$
Vrije ruimte	
Compact	38.4 m ²
Rij	5 paden van 4×0.8 lang en 2 breed = $5 \times 3.2 \times 2 = 32$ $38.4 + 32 = 70.4 \text{ m}^2$

Productie

Op de productie afdeling wordt de meeste ruimte ingenomen door de machines. Dit zijn drie sleevemachines van 4.5×1.5 en één sealmachine van 3×1.5 . Daarnaast is ruimte nodig om vier pallets die in bewerking zijn te plaatsen. Voor de opslag van de verschillende soorten sleeves is een ruimte nodig van $0.8 \times 1.2 \times 13$. Dan zijn er nog een aantal kasten en tafels.

Sleevemachines	$3 \times 4.5 \times 1.5 = 20.15 \text{ m}^2$
Sealmachine	$3 \times 1.5 = 4.5 \text{ m}^2$
Opslag sleeves	$13 \times 1.2 \times 0.8 = 12.48 \text{ m}^2$
Kasten	$2 \times 1.5 \times 0.5 = 1.5 \text{ m}^2$
Tafels	$2 \times 2 \times 1 + 2 \times 1.2 \times 0.8 = 4 + 1.92 = 5.92 \text{ m}^2$
Vrije ruimte	
Compact	$4 \times 1.2 \times 0.8 = 3.84 \text{ m}^2$
Rij	3.84 m ²

Verzending

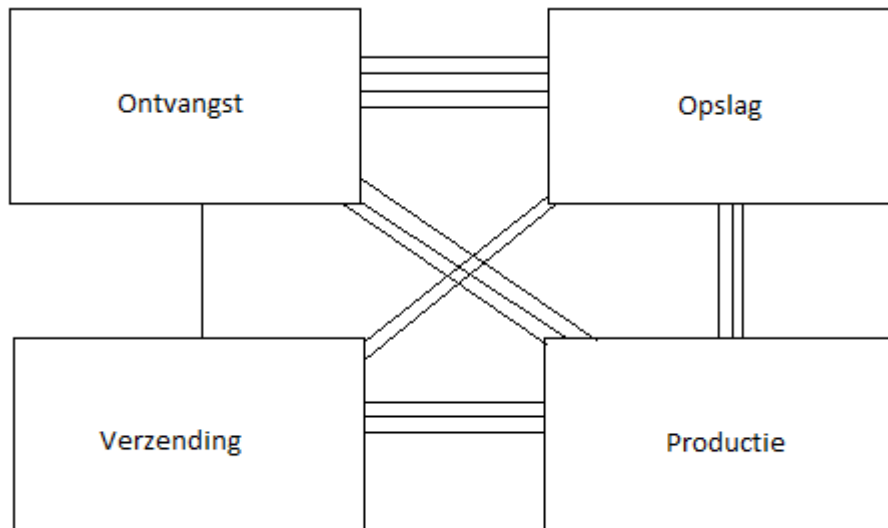
Bij de verzendingsafdeling is ruimte nodig om pallets op te slaan die verplaatst moeten worden naar een andere locatie in het magazijn. Dit zullen maximaal vier pallets zijn.

Pallets	$4 \times 1.2 \times 0.8 = 3.84 \text{ m}^2$
Vrije ruimte	
Compact	3.84 m ²
Rij	3.84 m ²

Wanneer we deze afmetingen optellen komen we bij de rij indeling op 133.51m². Dit is wanneer alles exact zo kan staan als hierboven berekend. Echter zal er rekening gehouden moeten worden met extra ruimte doordat dit nooit exact mogelijk is. Ook wanneer er nieuwe machines worden bijgeplaatst zal meer ruimte nodig zijn. Daarnaast zal er nog ruimte nodig zijn voor de aan en afvoer van pallets en overige goederen. De totaal benodigde ruimte zal dan ten minste 200m² bedragen.

Ruimte-relatie-diagram voor de sleeve en seal afdeling

In het ruimte-relatie-diagram worden de verschillende relaties tussen de onderlinge afdelingen weergegeven. Hieruit kan worden afgelezen welke afdelingen bij elkaar in de buurt ingedeeld moeten worden. Hierin is het aantal lijnen de belangrijkheid tussen twee afdelingen, waarbij A vier lijnen heeft en O één lijn.



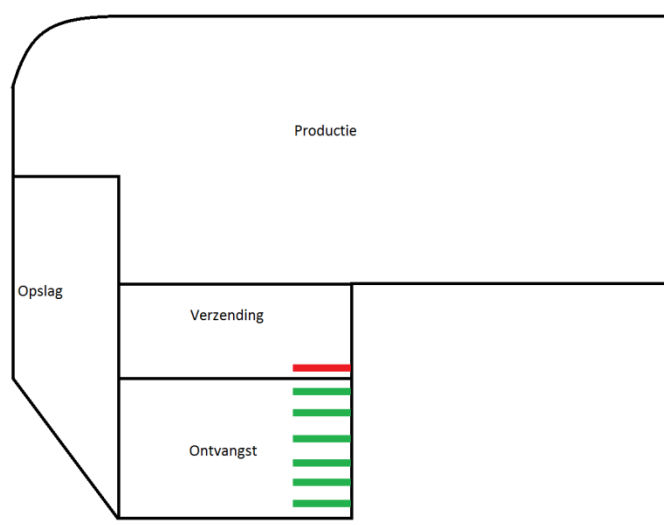
Afbeelding 5: Ruimte relatie diagram sleeve en seal afdeling

Ontwikkelen van alternatieven voor de sleeve en seal afdeling

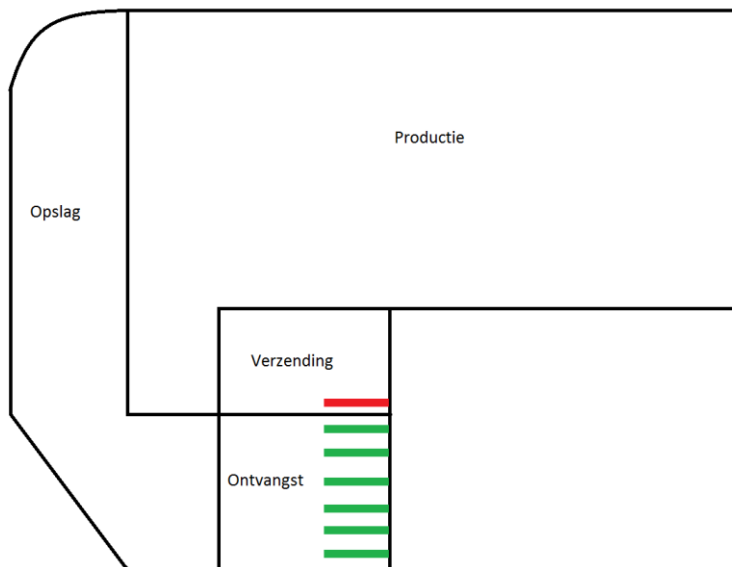
Aan de hand van het ruimte-relatie-diagram en de benodigde ruimte per afdeling kunnen alternatieven worden ontwikkeld. Deze zijn terug te vinden in afbeelding 6,7 en 8. Hierbij moet worden opgemerkt dat het aantal alternatieven beperkt wordt doordat de plaats van aankomst en verzending al vast staat waardoor de verzending en ontvangst afdeling niet volledig vrij te plaatsen zijn.



Afbeelding 6: Alternatief 1



Afbeelding 7: Alternatief 2



Afbeelding 8: Alternatief 3

Selectiefase

Omdat het proces zoveel mogelijk moet verwerken wat er binnenkomt, is er niet veel opslag ruimte nodig. De ontvangst en verzending zijn aan een vaste plaats gebonden door de rollerbanen waar de kratten met artikelen binnenkomen. Daarnaast zal de productiecapaciteit in de toekomst vergroot worden waardoor het van belang is hier nu al rekening mee te houden in de beschikbare ruimte. Het tweede ontwerp (afbeelding 6) is dus een goede keuze omdat hier een kleine opslag en veel productieruimte is en de gewenste afdelingen dicht bij elkaar zitten.

Ontwerp van het productiegebied

Nu de lay-out van de totale afdeling bekend is moet de lay-out van de productieafdeling nog specifiek bepaald worden. Hiervoor zijn de volgende gebieden nodig afgaande op de huidige afdeling:

Uitpakken, Stickeren, Seal machine, Sleeve machine.

Daarnaast is er nog een computer nodig evenals een materiaal opslag. Om deze indeling te bepalen zullen de stappen van de systematische lay-out planning nogmaals worden uitgevoerd. Hierbij moet wel rekening gehouden worden met de hiervoor bepaalde locatie van de ontvangst, verzending en opslag.

Relatie-diagram voor het productiegebied

Om te kijken hoe belangrijk het is voor de verschillende afdelingen dat ze bij elkaar in de buurt gehuisvest worden zal een relatiediagram gemaakt worden.

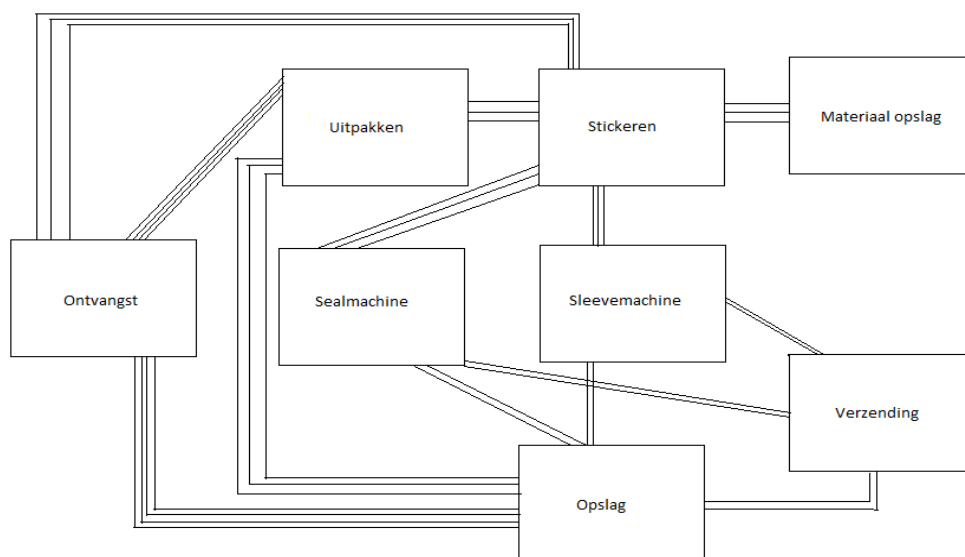
Belang	Uitpakken	Stickeren	Sealmachine	Sleevemachine	Materiaal opslag	Opslag	Ontvangst	Verzending
Uitpakken	-	-	-	-	-	-	-	-
Stickeren	B	-	-	-	-	-	-	-
Sealmachine	O	B	-	-	-	-	-	-
Sleevemachine	O	O	O	-	-	-	-	-
Materiaal opslag	O	B	O	O	-	-	-	-
Opslag	B	O	N	N	O	-	-	-
Ontvangst	A	B	O	O	O	A	-	-
Verzending	O	O	N	N	O	N	O	-

Belang	Omschrijving
A	Absoluut noodzakelijk
B	Bijzonder belangrijk
N	Normaal belangrijk
O	Onbelangrijk
X	Niet gewenst

Tabel: 10: Relatiediagram productie afdeling

Ruimte-relatie-diagram voor het productiegebied

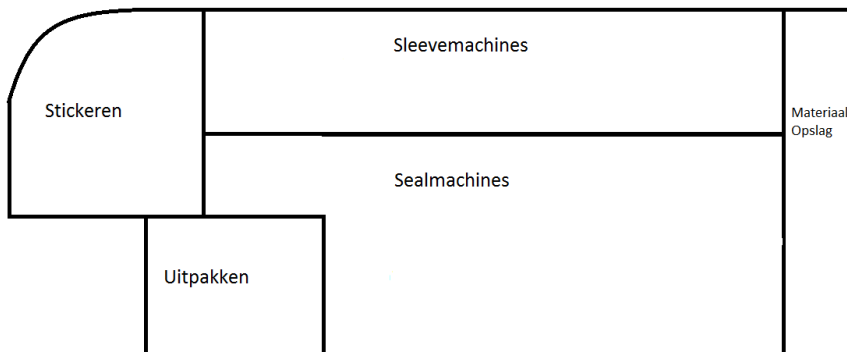
In het ruimte-relatie-diagram worden de verschillende relaties tussen de onderlinge afdelingen weergegeven. Hieruit kan worden afgelezen welke afdelingen bij elkaar in de buurt ingedeeld moeten worden. Hierin is het aantal lijnen de belangrijkheid tussen twee afdelingen, waarbij A vier lijnen heeft en O één lijn. Bij het maken van het diagram zijn de lijnen van de O weggelaten om duidelijkheid te creëren.



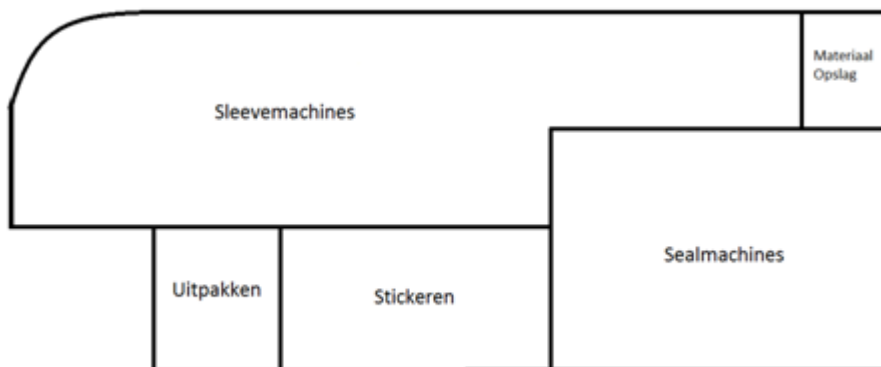
Afbeelding 9: Ruimte relatie diagram productieafdeling

Ontwikkelen van alternatieven voor het productiegebied

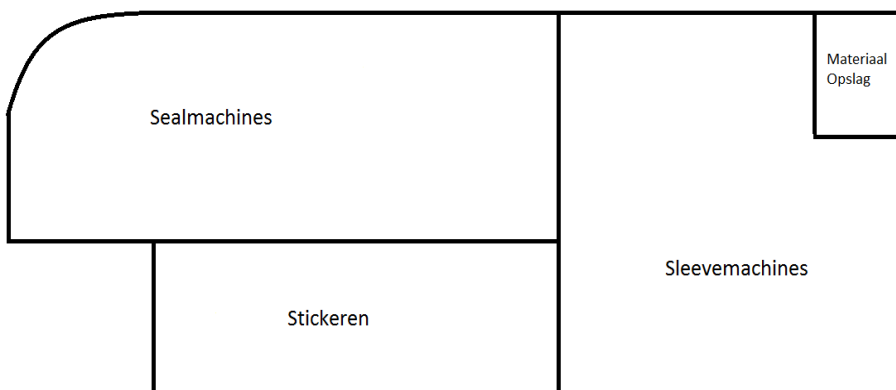
Aan de hand van dit ruimte-relatie-diagram zijn er wederom alternatieven ontworpen waaruit een keuze gemaakt zal moeten worden. De alternatieven zijn te vinden in afbeelding 10 t/m13. Omdat het een optie bleek het uitpak gebied ook buiten de productieafdeling te plaatsen, zijn ook deze mogelijkheden meegenomen. Immers wanneer iets via uitpak in de opslag beland hoeft het daarna nooit meer langs de uitpak maar kan het direct naar de productie. De alternatieven zijn ontworpen door de verschillende afdelingen bij elkaar te plaatsen met de hiervoor gemaakte lay-out als basis. Hierdoor zijn verschillende alternatieven gemaakt waarbij steeds is geprobeerd een flow te creëren in het proces.



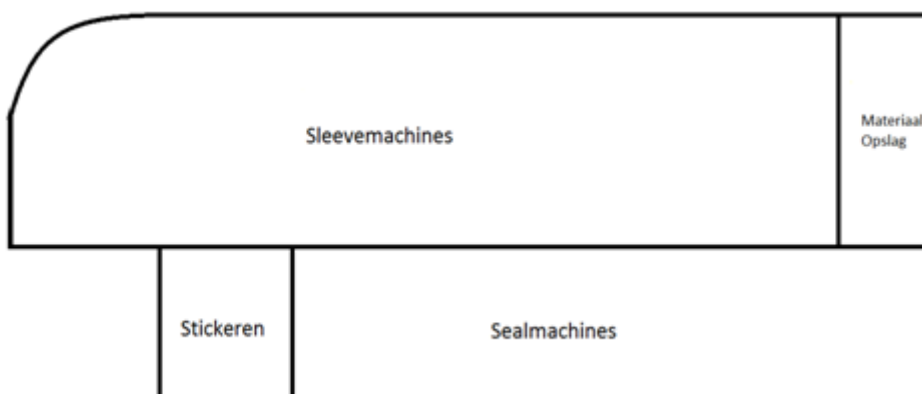
Afbeelding 10: Alternatief 1



Afbeelding 11: Alternatief 2



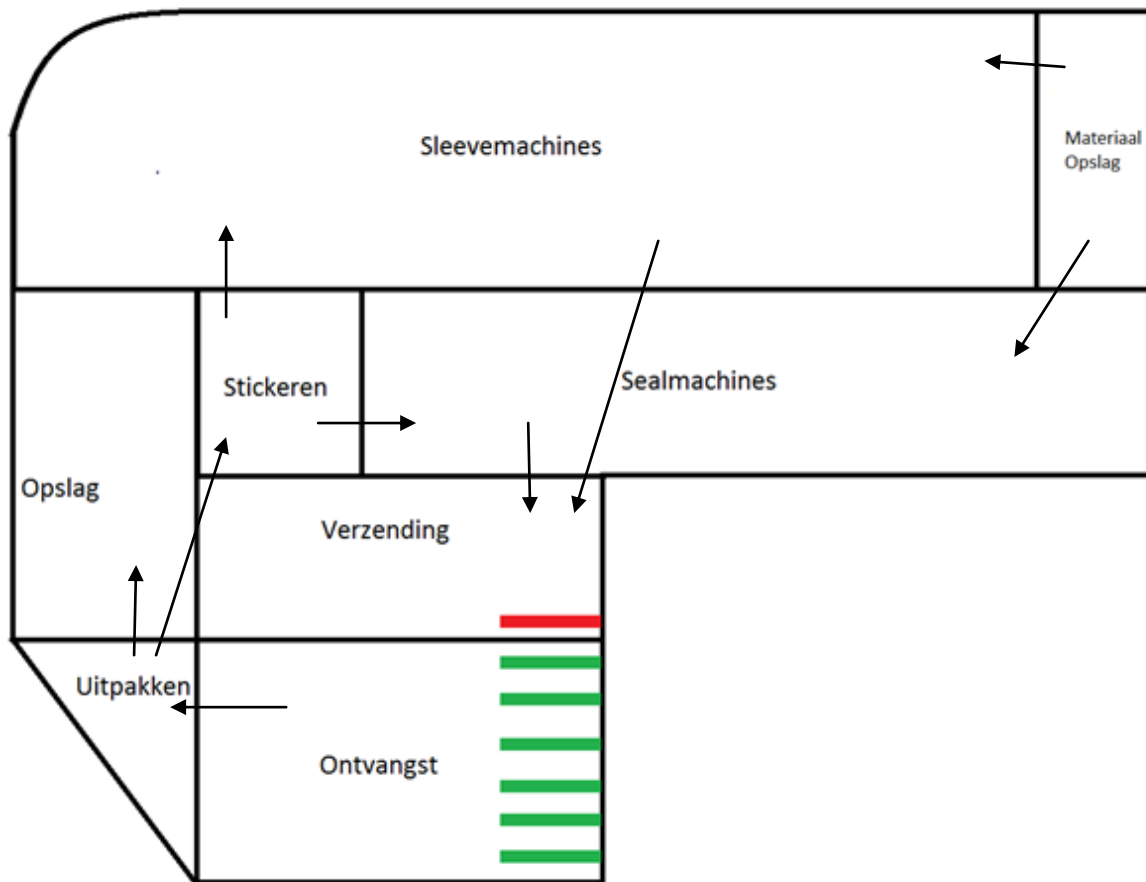
Afbeelding 12: Alternatief 3



Afbeelding 13: Alternatief 4

§7.8. – Aanbeveling voor de lay-out

Wanneer de lay-out vier uit afbeelding 13 van de productie in de lay-out van de afdeling wordt geplaatst ontstaat de afbeelding van de totale lay-out. Zoals hieronder weergegeven waarin de pijlen de productstromen aangeven.



Afbeelding 14: Lay-out sleeve en seal proces

Deze lay-out is een samenstelling van een functionele lay-out en een product gebonden lay-out. Een functionele lay-out worden artikelen in series vervaardigd en op speciale machines bewerkt. Wanneer er dezelfde machines zijn worden deze bij elkaar in de buurt geplaatst. De machines staan zo min mogelijk stil en hebben vaak tussen voorraden nodig. (Visser & Van Goor, 2008)

Bij een product gebonden lay-out zijn de machines en gereedschappen opgesteld langs een stroom artikelen vaak aangedreven door een lopende band.

De lay-out uit afbeelding 13 combineert dit door de artikelen door te laten schuiven en dezelfde machines bij elkaar te zetten om zo een maximale flow te creëren. Zonder de behoefte aan tussenvoorraden, er wordt altijd aan het product gewerkt.

Er is voor deze lay-out van productie gekozen omdat deze het beste voldoet aan de eisen uit de relatie diagrammen van zowel de afdeling als van het productiegebied. Deze diagrammen geven het aantal bewegingen aan tussen de verschillende afdelingen, door deze bewegingen te gebruiken wordt er zoveel mogelijk aan transport verminderd of de afstanden verkort ten opzichte van de huidige lay-out. Daarnaast kan met deze opstelling zo gewerkt worden dat artikelen die op de afdeling in de opslag liggen direct beschikbaar zijn voor verwerkingen doordat ze daarvoor al zijn uitgepakt. De sealafdeling is dicht bij de ontvangst en verzend afdeling geplaatst omdat deze in de toekomst meer zal groeien dan de sleeve afdeling. Hierdoor zal ook in de toekomst het aantal bewegingen zo min mogelijk toenemen. In de optimale situatie zouden alle artikelen al volledig uitgepakt aangeleverd worden door de afdeling uitpak. Dan zouden de medewerkers zich puur

kunnen richten op het stickeren en sleeven of sealen. Op de afdeling uitpak zijn ook alle middelen voor dit proces al aanwezig zoals een automatische afvoer van karton en plastic. Ook is er in deze opstelling is er meer ruimte op de productieafdeling waardoor er meer ruimte gecreëerd kan worden voor de medewerkers zodat de machines effectiever gebruikt kunnen worden. Doordat mensen het stickeren apart kunnen doen aan een extra tafel voor de machine en daardoor niet het sleeve gedeelte van de tafel bezetten. Hierdoor kunnen er bij hoge volumes meer mensen aan een tafel zitten om artikelen te sleeven waardoor met hetzelfde aantal machines de productie verhoogd kan worden ten opzichte van de huidige productie. Het volledig automatiseren van het proces door bijvoorbeeld nieuwe machines is niet mogelijk door dat er veel artikelen zijn met verschillende afmetingen die in kleine aantallen verwerkt worden. Hierdoor zou er meer omsteltijd ten opzichte van de huidige situatie ontstaan bij dergelijke machines. Er zijn wel een aantal aanpassingen die op korte termijn eenvoudig gerealiseerd kunnen worden waaruit winst gehaald kan worden. Zo zal de sealmachine aangepast kunnen worden doormiddel van een lopende band waardoor degene die de artikelen invoert ze ook kan inpakken in de bakken. Wanneer de artikelen direct in de bakken vallen zonder ze netjes in te pakken kan er nog meer gewonnen worden immers hoeven de artikelen dan niet meer handmatig ingepakt te worden. Als laatste kunnen alle machines nog zo gepositioneerd worden dat de uitvoer allemaal aan dezelfde kant is waardoor één persoon alle inpak werkzaamheden kan doen. Dit laatste punt zal ook toegepast kunnen worden in de nieuwe lay-out.

Wanneer we deze lay-out realiseren zal er een aantal zaken gewonnen worden het proces zal verbeteren doordat er veel transport tussen weg valt. Daarnaast zal de productie toenemen doordat medewerkers meer tijd hebben voor de daadwerkelijke productie en alles goed bereikbaar is. Doordat daarnaast ook nog eens het aantal te sealen artikelen stijgt ten opzicht van het aantal te sleeven artikelen zal de totale productiviteit van de afdeling verder toenemen. Het is aan de hand van de besparingen en de toevoeging van seal artikelen zeker haalbaar uit te komen op een productiviteit van 150 a 160 colli per uur. Ten opzichte van de huidige productiviteit van 136colli is dit een stijging van 10% tot 17,5%. Dit zal een daling van de kostprijs per product tot gevolg hebben.

Hoofdstuk 8 - Planning van het proces

Na de lay-out is het van belang te kijken welke zaken er verbeterd kunnen worden aan de planning van het proces. Momenteel is er qua volgorde van artikelen alleen een priolist die per dag wordt gehanteerd. Na dat deze lijst is verwerkt is er geen vaste volgorde voor de overige artikelen. Dit leidt ertoe dat er willekeurig artikelen worden verwerkt waardoor er iedere dag nieuw prioriteiten ontstaan. De artikelen met prioriteiten moeten werkt worden om ervoor te zorgen dat de winkels tijdig beleverd kunnen worden. Voor de planning is het dus van belang te kijken naar hoe ervoor gezorgd kan worden dat er zo min mogelijk niet voldane order regels ontstaan.

§8.1. - Niet voldane order regels

Om te bepalen wat er gedaan moet worden om het aantal niet voldane order regels te minimaliseren zal eerst bepaald moeten worden waardoor deze veroorzaakt worden. Aan de hand van de oorzaken zal dan gekeken moeten worden welke hiervan opgelost kunnen worden om zo een minimaal aantal niet voldane order regels te realiseren.

Niet voldane order regels ontstaan door verschillende oorzaken dit zijn:

1. Leveranciers kunnen artikelen niet tijdig leveren.
2. De artikelen zijn niet tijdig op de sleeve en seal afdeling om verwerkt te worden.
3. De artikelen worden niet tijdig verwerkt door de sleeve- en sealafdeling.

Aan de eerste oorzaak van de niet voldane order regels kan niet heel veel gedaan worden. Immers gebeurt dit vaak doordat leveranciers de grondstoffen niet voorradig hebben of doordat de vraag van A.S. Watson vele malen groter is dan door de leveranciers verwacht door bijvoorbeeld een promotie in de winkels.

De tweede oorzaak is een kwestie van afstemming met de voorgaande afdeling, uitpak repack en goederen ontvangst. Wanneer deze weten wat er direct nodig is kan hierop worden ingespeeld door deze artikelen zo snel mogelijk naar de sleeve- en sealafdeling te brengen.

De derde oorzaak ligt op de afdeling zelf en hier zal naar gekeken moeten worden. Dit kan liggen aan de indeling van het proces maar ook aan de volgorde van de artikelen die verwerkt worden.

§8.2. – Leveranciers

Zoals in §8.1 gezegd zijn leveranciers één van de oorzaken van niet voldane order regels. Hierop kunnen een aantal acties ondernomen worden om het aantal niet voldane order regels te verminderen. Echter zal het aantal nooit volledig nul worden doordat leveranciers vaak ook weer afhankelijk zijn van hun leveranciers en er soms problemen in de productie van leveranciers optreden waardoor er niet geleverd kan worden. Waar door A.S. Watson wel iets aan gedaan kan worden is de vraag die A.S. Watson heeft naar bepaalde artikelen.

§8.3. – Producten die niet tijdig op de afdeling zijn

Uit punt twee in §8.1. blijkt dat tijdens het selecteren van artikelen van de prioriteiten lijst komt het voor dat er artikelen al wel als ontvangen zijn aangemeld maar nog niet op de afdeling zijn aangekomen. Deze artikelen staan dan nog bij de afdeling goederen ontvangst of de afdeling uitpak repack. Dit is een probleem dat aangepakt moet worden immers zijn de artikelen er dan al wel alleen nog niet op de juiste locatie. Dit heeft te maken met de afstemming tussen de verschillende afdelingen waardoor er niet bekend is wat artikelen zijn die op de prioriteiten lijst staan.

§8.4. – Producten die niet tijdig verwerkt worden

Artikelen die niet tijdig verwerkt worden op de afdeling terwijl ze daar al wel klaar staan worden veroorzaakt door het niet juist hanteren van de prioriteitenlijst. Tevens komt het voor dat artikelen niet gevonden kunnen worden in de opslag of dat artikelen die geen prioriteit waren ineens wel een prioriteit worden door een verhoogde vraag uit de winkels. Om te kijken waar het proces op de afdeling zelf verstoord wordt zijn er een aantal zaken die bekeken moeten worden. Dit zijn omsteltijd, volgorde van artikelen, herkenning en omgang van prioriteiten en de tijden van werkzaamheden in het proces. Aan de hand van deze vier punten kan gekeken worden waardoor het proces vertraagd wordt op de afdeling.

Omsteltijd

Bij de sleeve machines is de omsteltijd wanneer de instellingen bekend zijn maximaal vijf seconden. Wat de machine betreft moet alleen de bandsnelheid worden ingesteld evenals de temperatuur. In de temperatuur zit niet veel fluctuatie waardoor de tijd hiervan ook beperkt is.

Voor de artikelen moet vanuit de computer de juiste soort sticker bepaald worden evenals de juiste maat van de sleeve. Wanneer dit bepaald is kunnen de sticker en de sleeve direct in de nabijheid van het proces gepakt worden waardoor ook dit amper tijd kost.

Alleen wanneer een product niet in de computer staat kost dit wel veel tijd omdat dan de plaats van de sticker, de maat van de sleeve, de temperatuur en snelheid van de band moeten worden geschat. Vervolgens moet dit worden getest en gevarieerd tot het juiste resultaat is bereikt.

Voor de seal machine is de omsteltijd niet veel langer dan bij de sleeve machine, hierbij moet alleen de lengte, breedte en hoogte van het product ingesteld worden door aan een aantal knoppen te

draaien. Doordat dit op gevoel gebeurt, gebeurt het nog wel eens dat dit over moet omdat de eerste set-up niet goed was. Deze omsteltijd bedraagt voor een ervaren kracht enkele seconden.

In principe is de omsteltijd van de processen geen problemen, echter is het altijd goed zo min mogelijk omstel momenten te hebben en daardoor de productie zo continu mogelijk te houden.

Volgorde van artikelen

Na de omsteltijd is het van belang te kijken naar de volgorde van artikelen. Niet alleen heeft dit invloed op hoe vaak er omgesteld moet worden. Dit kan ook invloed hebben op de totale planning van de afdeling en het aantal prio's dat er ontstaat.

In de huidige situatie werken de medewerkers een pallet met artikelen af en gaan dan verder met de volgende pallet. De pallet waarmee verder gegaan wordt, wordt bepaald aan de hand van de prioriteiten lijst (Bijlage A). Deze komt elke dag bij de teamleiders van Deco. Hiermee kunnen ze ook bepalen wanneer er geen prioriteiten meer zijn waarmee ze verder gaan doordat de lijst ook aangeeft wat het huidige aantal dagen voorraad nog is. Vaak wordt er echter voor gekozen het eerst grote series erdoor te halen om de productiviteit hoog te houden. Het enige waardoor dit proces onderbroken wordt zijn artikelen waarbij spontaan een prioriteit is ontstaan op de dag zelf. Deze zijn direct nodig voor een levering waardoor deze tussendoor gesleeved of gesealed zullen moeten worden. Wanneer de batch van deze artikelen dan afgehandeld is gaan de medewerkers verder met de pallet waaraan ze al bezig waren.

Wat bereikt zal moeten worden is dat er zo min mogelijk prioriteiten ontstaan.

Herkenning van en omgang met prio's

Prio's zijn artikelen die doordat ze gevraagd worden voor een order een prioriteit hebben over andere artikelen. Deze worden tussendoor de standaard pallets gedaan waardoor deze standaard pallets vertraging op lopen. De prio's worden 's ochtends via een lijst bekend gemaakt op basis van de verwachte levering en de huidige voorraad van gesleevede artikelen. Daarnaast kan het nog gebeuren dat er tijdens de dag een prio ontstaat doordat er een vak leeg dreigt te raken. Dit wordt dan direct gecommuniceerd naar de afdeling welke dan meteen dit product gaat sleeve of sealen. Deze prio's moeten direct gebeuren zodat ze nog verzonden kunnen worden naar de winkel.

Tijd van werkzaamheden in het proces

De tijden van de werkzaamheden binnen het proces zijn niet allemaal exact te bepalen gezien het feit dat deze onderhevig zijn aan verschillende zaken zoals: het soort om verpakking, de vorm van het product, en de bandsnelheid welke per product verschilt. Door verschillende metingen op verschillende momenten te doen wordt getracht toch een reëel beeld te geven van de verschillende werkzaamheden. De uitslagen hiervan zijn terug te vinden in tabel 11 hieronder.

Proces	Aantal colli door 1 persoon	Tijd 1 sec	Tijd 2 sec	Tijd 3 sec	Tijd 4 sec	Aantal colli door 1 persoon	Tijd 1 sec	Tijd 2 sec	Tijd 3 sec	Tijd 4 sec
Uitpakken	10	15	19	18	16	20	32	35	28	30
Opzoeken	1					2				
Sticker	10	50	51	55	49	20	95	102	112	111
Sleeve	10	53	58	62	59	20	87	105	109	115
Doorvoertijd Oven	1	15	15	15	15	1	15	15	15	15
Inpakken	10	10	12	8	9	20	21	24	20	18
Doorvoertijd Seal	1	17	17	17	17	1	17	17	17	17

Tabel 11: Tijden van werkzaamheden in het proces

In deze tabel ontbreken zaken als transport op en van en naar de afdeling, indirecte uren van bijvoorbeeld leidinggevende, aanvoer van materialen en overige werkzaamheden die op de afdeling worden uitgevoerd. Hierdoor kan aan de hand van deze waardes geen exacte productiviteit berekend worden. Wel geven deze waardes een beeld van het primaire proces en welke handelingen veel tijd kosten. Zo is te zien dat het sleeve proces veel meer tijd kost dan het seal proces. Momenteel wordt er gemiddeld door twee personen gesleeved, dit betekend dat er om de 29seconden een product klaar is om door de oven te gaan. Dit is dus een bottleneck in het proces immers kan de oven niet maximaal gebruikt worden wat ten koste gaat van productiviteit.

§8.5. - Bevindingen bij de procesplanning

Tussen de verschillende artikelen zit veel verschil in vorm, grootte en kwetsbaarheid. Hierdoor moeten steeds andere sleeves gepakt worden en moet de machine steeds anders ingesteld worden om het product niet te beschadigen.

Door de vele verplaatsingen is het proces niet altijd gestroomlijnd, immers moet er soms gewacht worden tot artikelen voorradig zijn of moeten verwerkte colli afgevoerd worden door een van de medewerkers.

Wat betreft de prio's zijn er een aantal zaken die opvallen. Aan het begin van de dag wordt een lijst met prio's bekend gemaakt waarin onderscheid wordt gemaakt tussen directe prio's en artikelen die morgen een prio zullen zijn. Deze worden zoveel mogelijk verwerkt maar daarna gaat het willekeurig. Waarbij de medewerkers de voorkeur hebben grote batches als eerste te doen. De lijst werkt met verwachte week afzet maar wanneer dit veranderd is het niet zo dat de lijst in de loop van de dag veranderd. Hierdoor kan er bij afwijkingen in de prognose niet goed worden ingespeeld qua productie, prio's worden dus niet voorkomen met de huidige wijze.

Bij het huidige proces ontstaan er niet veel prio's door de manier van plannen. Echter ontstaan prio's die niet noodzakelijk zijn, tevens worden de bestaande prio's niet volgens een vaste systematiek verwerkt. Er wordt bijvoorbeeld niet gekeken hoeveel er verwerkt moet worden of wanneer het weer een prio wordt met de huidige productie. Dit wordt versterkt doordat de prio's gebracht worden en er wordt gevraagd "even een doosje tussen door te doen".

Op de prio lijst na is er verder ook geen echte productie planning. Hierdoor wordt er dan vaak gekeken naar de hoeveelheid en niet naar de noodzakelijkheid.

Als laatste is er geen aparte administratieve seal locatie waardoor niet direct aan de pallets te zien is of iets gesleeved of gesealed moet worden.

Uitgesprekken met medewerkers zijn ook een aantal zaken naar voren gekomen zoals dat niet alle stickers even goed plakken waardoor ze een hoop opnieuw moeten stickeren. Er is een machine om de stickers van de rol te halen deze wordt echter niet gebruikt omdat deze niet geschikt is voor alle soorten stickers.

Ook zijn er wisselende medewerkers waardoor niet iedereen altijd is ingewerkt op de afdeling. Dit wordt ook veroorzaakt doordat de afdeling geen volledig eigen planning heeft waardoor ze soms van andere afdelingen afhankelijk zijn voor personeel.

§8.6. - Oplossingen voor de procesplanning

Bij de planning zijn er drie zaken die allen een verschillende aanpak vragen. Er zijn al bestaande prio's, hoe moet hiermee worden omgegaan? Er zijn leveranciers die artikelen tijdelijk niet kunnen leveren, hoe moet hier op worden ingespeeld als de artikelen wel weer binnenkomen? Als laatste is er een grote hoeveelheid artikelen die in kleine getale verwerkt moet worden hoe moet dit georganiseerd worden?

Leveranciers

Aan het feit dat de leveranciers niet leveren, kan door A.S. Watson niet veel gedaan worden. De aanpak die hierbij vereist is zal dus voornamelijk moeten zorgen dat zodra iets weer aanwezig is dit zo snel verwerkt kan worden. Dit kan via de gebruikelijke prio lijst gebeuren immers zullen de artikelen hierop staan. Wanneer de artikelen dan binnen zijn zullen ze verwerkt worden omdat ze op de prio lijst staan. Daarnaast zal A.S. Watson beter met leveranciers moeten afstemmen of er een actie is en welke verwachting voor de afzet daarbij horen. Hierdoor kan er eerder of meer geleverd worden waardoor deze artikelen op tijd verwerkt kunnen worden door de sleeve- en sealafdeling zodat er minder NVO's ontstaan. Op de andere twee zaken heeft A.S. Watson meer invloed. Voor de verschillende artikelen met kleine aantalen zal een manier van werken gecreëerd moeten worden en voor de huidige prio's kan ook een manier van aanpakken gevonden worden.

Artikelvolgorde

Om de volgorde van artikelen te bepalen zal een systeem gehanteerd moeten worden, naast de huidige priolist die al gebruikt wordt. Aangezien de doelstelling is artikelen tijdig op de picklocatie te hebben zal de afdeling moeten werken op basis van vraag van deze locaties. Dus zullen artikelen die verwerkt moeten worden zullen verwerkt moeten worden op basis van de verwachte vraag. Dit zal moeten gebeuren doormiddel van een methode die ervoor zorgt dat artikelen verwerkt worden, zodat artikelen die als eerste klaar moeten zijn als eerste verwerkt worden. Immers is voor alle artikelen het productie proces even lang.

Een goede methode om dit te doen is de earliest due date methode. Deze methode verwerkt artikelen in de volgorde waarvan ze klaar moeten zijn. Omdat zoals gezegd alle verwerkingstijden voor artikelen even lang. In dit geval is earliest due date het meest geschikt als uitbreiding op de huidige prioriteiten lijst. Immers zijn methode als First Come First Served, Shortest processing time en de Most en Least Work Remaining niet geschikt want deze voorkomen de prio's niet of gaan uit van een verschillende bewerkingstijd. Shortest Processing Time is niet van toepassing omdat alle artikelen de zelfde bewerkingstijd hebben. En de Most en Least Work Remaining zijn eveneens niet geschikt omdat ieder product evenveel handelingen heeft. First come First served houdt geen rekening met prioriteiten waardoor deze methode geen aanvulling geeft op de huidige priolist. Earliest Due Date voorkomt in dit geval de prio's het beste. (Pinedo, 2005)

De prioriteit ontstaat pas zodra de huidige voorraad niet genoeg is om de huidige en volgende dag te vullen. Hierbij moeten ook artikelen worden meegenomen die in de loop van een productiedag binnenkomen en een prioriteit hebben voor dezelfde dag. De lijst die hiervoor gebruikt kan worden is al beschikbaar. Naast het aantal dagen voorraad moet ook gekeken worden naar de pallets die binnenkomen en geen voorraad hebben. Zodra deze binnenkomen, moeten deze direct verwerkt worden. Wanneer dit meegenomen wordt zullen deze prio's zo snel mogelijk beschikbaar zijn. Na de huidige prio's en de prio's die binnenkomen, kan het best gekeken worden naar de het aantal colli dat verwerkt moet worden. Immers is het efficiënter grote aantallen te verwerken dan steeds artikelen die uit een paar colli bestaan. De priolist zal dan ook moeten worden aangepast zodat deze gesorteerd wordt op aantal dagen voorraad, dat nog voorradig is in de picklocatie. Wanneer er meer dan twee dagen voorraad aanwezig is zal de rest van de artikelen gesorteerd moeten worden op aantal colli per artikel dat gesleeved moet worden. Hierdoor kan de lijst worden afgewerkt voor alle artikelen op de afdeling. Hierdoor worden de prio's zo goed mogelijk voorkomen en daarnaast en zo

groot mogelijke productiviteit gewaarborgd.

Hiervoor zal in de nieuwe lay-out een systeem gemaakt moeten worden dat dit direct aangeeft wanneer de artikelen met een prioriteit binnenkomen op de afdeling. Dit zal de medewerkers in staat stellen deze artikelen direct te verwerken wanneer deze beschikbaar zijn. Dit kan door in de nieuwe lay-out doormiddel van lampen de artikelen met een prio weer te geven. Wanneer medewerkers de artikelen dan in de opslag zetten zullen ze er een sticker op moeten plakken met de datum waarvoor de pallet verwerkt moet zijn. Zo wordt voorkomen dat artikelen die in opslag staan niet gedaan worden en voor NVO's zorgen.

Het systeem waaruit de kratten met artikelen binnenkomen, zal stickers moeten afgeven met daarop de datum voor wanneer een prio verwerkt moet zijn. Dus wanneer er nog een voorraad is van 2,7 dagen moet dit artikel na uiterlijk 2 dagen verwerkt zijn. Zo kan aan artikelen die in de opslag staan snel gezien worden wat het volgende artikel moet zijn volgens het *earliest due date* principe. Zodat dit eenvoudig is toe te passen door de medewerkers.

Kleine aantallen

Een aantal artikelen komt in kleine aantallen binnen. Hiervoor zal naast het *earliest due date* scheduling een aparte behandeling moeten komen. Deze artikelen vergen meer tijd door het omwisselen van materialen en vergt het meer behendigheid bij de medewerkers omdat het vaak de kleine artikelen met afwijkende vormen zijn waardoor extra ervaring een pre is. Alle artikelen die hieraan voldoen zijn sleeve artikelen. Een goede oplossing is om hiervoor een aparte sleeve lijn in te richten die zich alleen bezig houdt met deze artikelen. Hieraan kunnen dan ook ervaren mensen worden ingezet zodat ook hier een productie van rond de 130colli per uur gehaald kan worden. Tevens verstoren deze artikelen dan niet het proces op de andere lijnen waar wel grote aantallen gedraaid worden.

Als aanvulling hierop zal het systeem direct onderscheid moeten maken tussen sleeve en seal artikelen waardoor medewerkers dit niet eerst op hoeven te zoeken. Wat ten goede komt aan de verwerkingstijd op de afdeling.

Resultaten van de aanpassingen

Met de aanpassing naar het Earliest Due Date principe als aanvulling op de huidige prioriteiten lijst bij de sleeve en seal afdeling het aantal Niet Vervulde Orderregels afnemen. Deze zijn over het afgelopen half jaar 2,31% tegen 0,29% in het hele magazijn.(BijlageB) Wanneer er volgens het nieuwe systeem gewerkt wordt zal dit afnemen met 0.5% tot 1.0%. Echter moet wel worden opgemerkt dat de berekening van de NVO's niet helemaal volledig is. Het is namelijk zo dat alle NVO's van sleeve en seal artikelen worden toegeschreven aan deze afdeling terwijl er ook op de afdelingen repack, dps of deco iets fout kan gaan wat tot een NVO leidt. Het afnemen van de NVO's zal ten goede komen aan de servicegraad van de afdeling waardoor de uiteindelijke klanten completer beleverd zullen worden.

Hoofdstuk 9 Kosten

Zoals gezegd heeft het bedrijf momenteel geen volledig inzicht in de kostprijs van het proces. Hierdoor is het bedrijf niet in staat te bepalen wat het oplevert om artikelen te beveiligen en hoeveel van de kosten ze kunnen door berekenen aan leveranciers. Om de kostprijs te bepalen zal er een model opgesteld moeten worden. Dit heeft ook de voorkeur boven een eenmalige berekening omdat het proces nog in verandering is. Door het model kan het bedrijf direct berekenen wat het proces kost wanneer er iets is veranderd in het proces. Om hiervoor de kosten van het proces te bepalen is het eerst van belang alle kosten die een rol spelen in kaart te brengen. Vervolgens zal de productiviteit berekend moeten worden om de kosten per product te kunnen uitrekenen hiermee kan worden gekeken welke kosten bij welke artikelen horen. Om dit te doen zal gebruik worden gemaakt van verschillende systemen in het bedrijf waarmee de huidige productie wordt gemonitord. Vervolgens kan er aan de hand van deze kosten een model worden opgesteld om ook in de toekomst de prijzen te blijven bepalen.

§9.1. – Kostenoverzicht

Om de kostprijs te kunnen berekenen is het van belang te weten welke kosten er bij het proces horen. In deze paragraaf zal in kaart gebracht worden welke kosten dit zijn en wat de hoogte van die kosten is. De kosten kunnen worden opgedeeld in variabele kosten en vaste kosten, hierdoor is het mogelijk ze per product op te delen.

In de tabel 12 is een overzicht gegeven van de kosten die zich voordoen bij het sleeve- en sealproces.

Variabel	Kosten in €	Vaste Kosten	Kosten in €
Uurloon Medewerker	20	Vloer	500000
Uurloon TL	30	Kosten Tag	0.014
Kosten Sleeve	0.01	Machines	45000
Kosten Seal	0.01		
Kosten per kWh	0.25		

Tabel 12: Kosten overzicht

Wanneer artikelen niet tijdig geleverd kunnen worden wordt er geen nazending gedaan, maar gaat het mee in de volgende zending die gepland staat. Hierdoor zijn er geen kosten voor nazending of voor backorders.

Kosten voor kwaliteit worden ook niet gemaakt, wanneer een product verkeerd verpakt wordt zal dit product worden losgesneden en dan opnieuw verpakt worden waardoor het niet verloren gaat.

§9.2. – Kostenallocatie methode

Nu de kosten bekend zijn kan er een methode gekozen worden om de kostprijs mee te berekenen. Met deze methode kan vervolgens gerekend worden om het uiteindelijke model op te stellen. Om de een kostprijs model op te stellen kan er worden volstaan met het omrekenen van de totale kosten naar de kosten per product.

Een andere mogelijkheid zou zijn om de kosten toe te wijzen aan iedere stap van het proces en dan te bepalen welke artikelen verantwoordelijk zijn voor welk proces zoals activity based costing doet. Omdat echter alle artikelen dezelfde route afleggen in het proces is dit niet noodzakelijk. Alle artikelen leggen evenveel beslag op het proces waardoor de kosten direct kunnen worden toegewezen aan de artikelen.

Hiervoor zijn wel enkel gegevens nodig die het mogelijk maken te bepalen hoeveel kosten ieder product heeft. Om dit te doen zullen in het model de volgende waarden worden opgenomen: Aantal uren dat de teamleider aan sleeve en seal besteed, de productiviteit, de tijd waarin machines worden afgeschreven, het aantal werkuren per dag, het aantal artikelen per jaar, het aantal artikelen

van één soort artikel en het aantal artikelen per dag. Deze data is allen bekend met uitzondering van de productiviteit deze zal nog berekend moeten worden. Aan de hand van bovenstaande data kunnen de berekeningen van het model gemaakt worden.

§9.3. – Kostenmodel berekeningen

Nadat bepaald is met welke methode de kosten toegewezen worden aan de verschillende artikelen kan het model worden opgesteld. Hiermee zal het bedrijf in de toekomst in staat zijn per product de kostprijs te berekenen om deze door te berekenen aan de leverancier of op te nemen in de verkoopprijs. De kosten zullen aan de artikelen worden toegewezen door de berekeningen zoals te vinden in tabel 13.

Berekeningen in het model

Output	Berekening
Benodigde tijd	Aantal artikelen van één soort / productiviteit
Uurloon Medewerker	Benodigde tijd * kosten van medewerker per uur / Aantal artikelen van één soort
Uurloon TL	Aantal artikelen van één soort / aantal artikelen per dag * percentage besteed aan VAL * aantal uur per dag * kosten van TL per uur / aantal artikelen van één soort
Kosten Sleeve	Vast bedrag
Kosten Seal	Vast bedrag
Energie	Afhankelijk van gebruik sleeve of sealmachine: Kosten kWh * aantal kW van machine / productiviteit per uur
Machines	Prijs machines / jaren afschrijving / aantal artikelen per jaar
Kosten Tag	Vast bedrag
Kostprijs	Som van bovenstaande

Tabel 13: Berekenwijze kosten

Productiviteit

Om deze berekeningen uit te voeren is zoals in §9.2. al aangegeven het nog nodig de productiviteit te bepalen. De productiviteit van het proces kan op drie manieren worden bepaald, door een berekening aan de hand van de door medewerkers opgegeven productie, uit de observaties die hierboven al zijn gemaakt terug te vinden in tabel 11 en door de waardes uit het bedrijfsinformatie systeem. Volgens de medewerkers zelf verschilt de productie op de sleeving machine afhankelijk van het soort artikelen dat gesleeved moet worden. In 1 shift zouden ze 1 tot 2½pallet sleeven. Met dit gegeven zal ook bij de observaties rekening gehouden moeten worden. Tevens moet er rekening gehouden worden met het aantal prio's doordat deze ook het standaard proces verstoren. Bij het seal proces is de productie een stuk constanter doordat na het stickeren de enige handelingen zijn dat het product in de machine gezet moet worden en vervolgens weer in de doos gedaan moet worden wanneer de batch klaar is.

Wanneer de opgegeven data door medewerkers met informatie uit Business Objects wordt vergeleken blijken hier aanzienlijke verschillen in te zitten. Voor week één tot en met week negentien van 2011 blijkt dit te gaan om gemiddeld 102.740 voor de opgegeven productie tegen 88.901 productie uit BO.

Wanneer aan de hand van de metingen een berekening van de productie wordt gedaan komt deze op een gemiddelde van 136.11 colli per uur uit (zie bijlage C). Uit de gegevens van BO komt een

gemiddelde van 130.27 terwijl de gegevens die de medewerkers hebben ingevuld een gemiddelde komt van 150.55.

Tevens valt uit de berekeningen op dat er bij het sealen een hogere productiviteit gehaald wordt in vergelijking met artikelen die gesleeved worden. Dit komt waarschijnlijk doordat er geen sleeve omheen gedaan hoeft te worden en de gemiddelde snelheid van de machine hoger ligt.

Doordat BO zich baseert op de administratieve omboeking van de sleeve afdeling naar de picklocaties is dit een betrouwbaarder systeem dan de productie die medewerkers opgeven.

Daarnaast komen de metingen ook meer in de buurt van BO dan van de opgegeven productie, wat suggereert dat dit een betrouwbare methode is.

§9.4. – Kostenmodel

Aan de hand van deze berekening uit §9.3. is het mogelijk een model op te stellen. Tabel 14 geeft de kostprijs per product, berekent zoals in §9.3. Dit model stelt het bedrijf in staat de kosten per onderdeel te wijzigen en meteen te zien wat de kostprijs van het product dan wordt. Zodoende kan het A.S. Watson aan de hand van dit model de kostprijs van een product bepalen. Welke vervolgens gebruikt kan worden om keuzes te maken artikelen wel of niet te sleeve of sealen. Tevens kan hiermee een bedrag dat van de leverancier gevraagd wordt, vastgesteld worden.

Input kosten per product		Kosten per product	
		Variabel	
Uurloon Medewerker	€ 20	Kosten medewerkers	€ 0,1538
Uurloon TL	€ 30	Kosten teamleider	€ 0,0115
Machines	€ 45.000		
Kosten Tag	€ 0,0140		
Kosten Sleeve	€ 0,0100		
Kosten Seal	€ 0,0000		
		Vast	
Productiviteit per uur	130	Machines	€ 0,0018
Benodigde tijd	3846,154	Tag	€ 0,0140
Aantal Mensen	10	Sleeve	€ 0,0100
Jaren afschrijving	5	Seal	€ 0,0000
TL per uur VAL	0,5		
Uren per dag	14		
Aantal artikelen	500000	Totaal	€ 0,191
Aantal artikelen per dag	18200		
Aantal artikelen per jaar	5000000		

Tabel 14: kostenmodel voor kostprijs per product

Hoofdstuk 10 – Conclusie

In de vorige hoofdstukken zijn verschillende aspecten omtrent het huidige sleeve en seal proces naar voren gekomen. Hieronder zal in hoofdlijnen beschreven worden wat de belangrijkste constatering en oplossingen waren.

Voor de lay-out kan A.S. Watson het beste de geschetste lay-out uit afbeelding 14 hanteren.

Hiermee zijn de afdelingen ten opzichte van elkaar goed bereikbaar en is er een goede artikelen stroom mogelijk. Met deze verandering kan een besparing gemaakt worden door het verminderen van transport en wachttijden. Daarnaast zal door een toename van het aantal te sealen artikelen, het isoleren van de kleine batches op één sleeve machine en de betere proces stroom het mogelijk zijn een stijging van de productiviteit te realiseren van 10% tot 17,5%.

Wanneer ook nog het uitpak gebied onder gebracht wordt bij de afdeling uitpak – repack zal de productiviteit van de sleeve en seal afdeling nog verder stijgen. Echter mag dit niet direct worden meegenomen omdat de productiviteit van de uitpak afdeling dan waarschijnlijk zal dalen.

Bij de planning is het van belang ervoor te zorgen dat er zo min mogelijk Niet Vervulde Orderregels ontstaan. Momenteel bedraagt dit 2,3% op de sleeve en seal afdeling. Door het aanpassen van de huidige prio lijst en het hanteren van de richtlijnen waaronder het earliest due date principe, het kijken naar orders die binnenkomen en het verwerken op batchgrootte zal het aantal NVO's kunnen dalen met 0,5% tot 1%. Echter moet opgemerkt worden dat niet alle NVO's die toegeschreven zijn aan de afdeling ook daadwerkelijk bij de afdeling veroorzaakt worden. Dit kan ervoor zorgen dat deze 1% daling niet gehaald wordt.

Voor de kostprijs is een model opgesteld waarmee de kostprijs per product berekend kan worden.

Zowel de aanbevelingen over de lay-out als over de planning voldoen aan de voorwaarden uit hoofdstuk vijf. Bij de aanbevelingen worden er geen concessies gedaan aan de huidige kwaliteit.

Tevens zullen er niet meer prio's ontstaan. Het doel is zelfs dat er uiteindelijk veel minder prio's zijn door de nieuwe planning. Wat deze twee zaken betreft zal het proces dus gelijk blijven of verbeteren. De klant van A.S. Watson zal dus ook geen gevolgen merken van de aanbevelingen.

Op kosten gebied zijn deze aanbevelingen ook niet in strijd met de voorwaarde dat alles in drie jaar terug verdiend moet worden en dat er niet geïnvesteerd wordt in een tijdelijke ruimte. Wanneer de aanbevelingen werken zal A.S. Watson zelfs geld besparen door een verhoogde productiviteit en via het feit dat klanten minder vaak nee vinden in de schappen.

De aanbevelingen over de planning kunnen ook ingevoerd worden op de tijdelijke locatie in pand Groen. De lay-out is ontworpen voor de nieuwe locatie in pand Rood. Echter kan wel een lay-out voor groen gecreëerd worden aan de hand van het ruimte relatie diagram. Hierdoor komen de juiste afdelingen bij elkaar in de buurt. Voor het kostprijs model geldt dat dit evengoed geldig is in groen echter moet dan gekeken worden welke productiviteit daar gehaald wordt of moet gerekend worden met de waarden van Rood omdat het een tijdelijke locatie betreft. Daarnaast is het mogelijk de drie snelle aanpassingen toe te passen op alle locaties tijdens de verhuizing. Dit zijn het naar elkaar toe plaatsen van de uitvoerkant van de machines, het direct in de bak storten van de artikelen zonder ze verder in te pakken en het toevoegen van een extra lopende band of trechter aan de seal machine. Deze aanpassingen zullen ten opzichte van het huidige proces tijd besparen en daardoor een verhoging van de productiviteit met zich mee brengen.

Nader te onderzoeken

Uit dit onderzoek is naar voren gekomen dat het veel tijd kost om alle artikelen uit te pakken en vervolgens weer opnieuw in te pakken. In een volgend onderzoek zal hier naar gekeken moeten worden. Misschien is het mogelijk afspraken te maken met leveranciers om zo dit proces te vereenvoudigen of zelfs te elimineren.

Literatuur

Cameron, B.G., T. Seher, E.F. Crawley (2010). "Goals for space exploration based on stakeholder network value considerations." in: *Acta Astronautica*

Fletcher, A., et al. (2003). "Mapping stakeholder perceptions for a third sector organization." in: *Journal of Intellectual Capital* 4: 505 – 527

Francis, R.L., McGinnis, L.F., White, J.A., 1992, Facility Layout and location: an analytical approach, 2^{de} editie, Prentice Hall, New Jersey.

Jong de, B.S., 2006: Procesbeschrijving in een Organisatie, Universiteit Twente, Enschede

Koffeman, A.W., 2002, Op weg naar een dynamisch kwaliteitssysteem,
<http://www.prolity.nl/downloads/piactorbpm.pdf>

Krabbendam, J.J., 1988, Nieuwe technologieën en organisatorische maatregelen, de praktijk van flexibele fabricagesystemen, dissertatie, Universiteit Twente, Enschede.

Leeuw de, A.C.J., 2000, Bedrijfskundig management, van Gorcum, Assen.

Pinedo, M.L., 2005, Planning and scheduling in Manufacturing and Services, Springer, New York

Varvasovsky, Z., Brugha, R., 2000, A Stakeholder Analysis, *verkregen via*
<http://heapol.oxfordjournals.org/content/15/3/338.full.pdf>

Visser, H.M., Goor van, A.R., 2008, Werken met logistiek, vijfde druk, Wolter-Noordhoff, Groningen.

Wijsman, R.H.P., 2010, "Verhuisbericht" Inrichting nieuwe fabriekshal van Machinefabriek Veehof B.V., Universiteit Twente, Enschede

Womack, J.P., Jones, D.T., 2003, Lean Thinking, second edition, New York Free Press, New York

Bijlage A

De huidige priolist is opgebouwd uit twee delen. Het eerste deel zijn de pallets die nu voorradig zijn, het tweede deel zijn de pallets die gepland zijn om binnen te komen. De eerste lijst is gesorteerd op leverancier de tweede lijst is gesorteerd op datum van geplande binnenkomst.

Sleeven - Received pallets												
Brand	Picking location	TU Number	Article description	Number of pallets	Start week planogram	Number of colli to sleeve	## Sleeve indicator	Current stock	Forecast this week	Aantal dagen voorraad	Stock position (days)	# Priorisatie
DERMO-EXP.	139.10.5.1	3605036	AGE PERF.INT VOED.NACHTCREME	5	201130	1155		0	0		0,00	
DERMO-EXP.												
Brand	Picking location	TU Number	Article description	Number of pallets	Start week planogram	Number of colli to sleeve	## Sleeve indicator	Current stock	Forecast this week	Aantal dagen voorraad	Stock position (days)	# Priorisatie
DIADERMINE	DPS	2733682	ANTI RIMPEL CREME	1		1290		218	687		1,59	
	DPS	3270075	ANTI-RIMPEL NACHTCREME	1		129		112	271		2,07	
DIADERMINE												
Brand	Picking location	TU Number	Article description	Number of pallets	Start week planogram	Number of colli to sleeve	## Sleeve indicator	Current stock	Forecast this week	Aantal dagen voorraad	Stock position (days)	# Priorisatie
L'OREAL	0.1L.01	3020164	EYEL. INFALLIBLE CHOCL.ADD.	1		216		449	420		5,35	
	8.3L.07	3099523	FDT ACCORD PARFAIT	1		54		86	54		7,96	
L'OREAL												
Brand	Picking location	TU Number	Article description	Number of pallets	Start week planogram	Number of colli to sleeve	## Sleeve indicator	Current stock	Forecast this week	Aantal dagen voorraad	Stock position (days)	# Priorisatie
MAX FACTOR	1.2S.12	2845953	CONCEALER MASTERTOUC	3		720		100	184		2,72	
	6.5S.10	2845946	LIPST. LIPFINITY ESSENTIAL	1		72		1068	1382		3,86	
	0.2S.14	2845728	FLAWLESS PERF BLUSH	3		567		100	127		3,94	
	2.4S.07	2846198	LIPST.LIPFINITY	1		72		72	85		4,24	
	0.3S.05	2845904	M-UP COMP.FACEFINITY	4		504		177	202		4,38	
	0.4S.19	2845714	FLAWLESS PERF BLUSH	3		567		155	168		4,61	
	DPS	2841196	M-UP COMP.FACEFINITY	4		504		263	254		5,18	
	0.4S.23	2845532	LIPST.LIPFINITY NUDES	2		144		1156	1034		5,59	
	1.2S.06	2845960	CONCEALER MASTERTOUC	3		720		175	154		5,68	
	0.3S.01	2845763	POWDER CREME PUFF	3		540		284	249		5,70	
	0.4S.06	2845735	FLAWLESS PERF BLUSH	3		567		171	144		5,94	

Sleeven - Pallets to receive

Supplier nr.	Brand	Order no.	TU Id	Article description	Location	Delivery date	Delivery time	Quantity	Sleeve Indicator	Stock	Average wk.	Stock Position
25837	LOREAL	1611652	2841896	LIPST.INFALLIBLE GOLD	6.5J.07	14-7-2011	07:00	288	J	0	24	0,0
25837	LOREAL	1634783	2842050	FOUND.TRUE MATCH	0.1L.07	14-7-2011	07:00	378	J	324	115	14,0
25837	LOREAL	1634067	3019890	LIPGL.GLAM SHINE 6H	5.5L.04	14-7-2011	07:00	108	J	338	38	44,5
25837	LOREAL	1634067	2841728	LIPGL.GLAMSHINE 6 HOUR	DPS	14-7-2011	07:00	108	J	255	23	56,3
50162	NIVEAB	1634113	2946583	POWDER STAY REAL COMPACT	6.3H.01	14-7-2011	09:30	132	J	64	49	6,5
50162	NIVEAB	1634113	2944743	FOUND.STAY REAL LIQUID SAND	0.2I.17	14-7-2011	09:30	63	J	69	31	11,3
						14-7-2011	Sum:	1.077				
Supplier nr.	Brand	Order no.	TU Id	Article description	Location	Delivery date	Delivery time	Quantity	Sleeve Indicator	Stock	Average wk.	Stock Position
12320	BIODER	1637626	2980750	NACHTCREME GEVOELIGE HUID	DPS	15-7-2011	08:30	144	J	22	38	2,9
12320	BIODER	1637626	2918271	DAG EN NACHTCREME	DPS	15-7-2011	08:30	360	J	129	184	3,5
12817	DIADER	1637491	3270075	ANTI-RIMPEL NACHTCREME	DPS	15-7-2011	08:30	129	J	241	434	2,8
12817	DIADER	1638016	3270075	ANTI-RIMPEL NACHTCREME	DPS	15-7-2011	08:30	774	J	241	434	2,8
12817	DIADER	1638016	2733822	LIFT+HYDRATANT	DPS	15-7-2011	08:30	387	J	455	307	7,4
12817	DIADER	1637491	3270145	LIFT+WRINKLE FILLER NACHTCREME	DPS	15-7-2011	08:30	516	J	360	240	7,5
12817	DIADER	1638016	3270145	LIFT+WRINKLE FILLER NACHTCREME	DPS	15-7-2011	08:30	2580	J	360	240	7,5
12817	DIADER	1637491	3270131	LIFT+WRINKLE FILLER DAGCREME	DPS	15-7-2011	08:30	903	J	398	259	7,7
12817	DIADER	1638016	3270131	LIFT+WRINKLE FILLER DAGCREME	DPS	15-7-2011	08:30	2580	J	398	259	7,7
12817	DIADER	1638016	3270096	LIFT+INTENSE ELASTINE	DPS	15-7-2011	08:30	258	J	362	231	7,8
12817	DIADER	1637491	3269766	DR. CASPARI DAGCREME	DPS	15-7-2011	08:30	129	J	258	28	46,1
4893	NIV VI	1637393	2734025	Q10 DAGCRL TEXT	DPS	15-7-2011	09:30	696	J	694	805	4,3
4893	NIV VI	1637393	3367882	VITAL CALCIUM VERST. DAGCREME	DPS	15-7-2011	09:30	696	J	958	829	5,8
14063	DERMO	1637735	2751561	AGE RE-PERF A.SPOT	DPS	15-7-2011	09:30	324	J	12	457	0,1
14063	DERMO	1637735	2996075	AGE RE-PERFECT NUTRIT.INTENSE	DPS	15-7-2011	09:30	240	J	458	1194	1,9
14063	DERMO	1637735	2751406	REVITALIFT DOUB LIFT	DPS	15-7-2011	09:30	1296	J	118	230	2,6
14063	DERMO	1637735	2913075	YOUTH CODE DAGCREME	DPS	15-7-2011	09:30	360	J	495	793	3,1
14063	DERMO	1637735	2751526	DERMA GENESIS DAG	DPS	15-7-2011	09:30	120	J	178	285	3,1
14063	DERMO	1637735	2751596	REVITALIFT DAGCREME	DPS	15-7-2011	09:30	6960	J	599	667	4,5
14063	DERMO	1637735	2751427	REVITALIFT DOUB.EYE	DPS	15-7-2011	09:30	1470	J	244	260	4,7

14063	DERMO	1637735	2751806	REVITALIFT CONTOURS	DPS	15-7-2011	09:30	6768	J	451	445	5,1
14063	DERMO	1637735	2913068	YOUTH CODE OOGCREME	DPS	15-7-2011	09:30	480	J	302	219	6,9
14063	DERMO	1637735	3492100	REVITALIFT TOTAL REPAIR 10	DPS	15-7-2011	09:30	2280	J	340	230	7,4
14063	DERMO	1637735	2751841	REVITALIFT OOGCREME	DPS	15-7-2011	09:30	960	J	375	177	10,6
14063	DERMO	1637735	2751568	REVITALIFT NACHTCR.	DPS	15-7-2011	09:30	4560	J	1441	429	16,8
13972	VDHOO G	1636969	2678159	HYPO ANTI-RIMP DAGCR.	DPS	15-7-2011	10:30	864	J	1837	879	10,4
14063	DERMO	1637614	2751561	AGE RE-PERF A.SPOT	DPS	15-7-2011	17:30	324	J	12	457	0,1
14063	DERMO	1637614	1789322	AGE PERFECT OOGCR.	DPS	15-7-2011	17:30	240	J	30	646	0,2
14063	DERMO	1637614	2751406	REVITALIFT DOUB LIFT	DPS	15-7-2011	17:30	324	J	118	230	2,6
14063	DERMO	1637614	2751596	REVITALIFT DAGCREME	DPS	15-7-2011	17:30	1320	J	599	667	4,5
14063	DERMO	1637614	2751427	REVITALIFT DOUB.EYE	DPS	15-7-2011	17:30	294	J	244	260	4,7
14063	DERMO	1637614	2751806	REVITALIFT CONTOURS	DPS	15-7-2011	17:30	864	J	451	445	5,1
14063	DERMO	1637614	3492100	REVITALIFT TOTAL REPAIR 10	DPS	15-7-2011	17:30	228	J	340	230	7,4
						15-7-2011	Sum:	40.428				
Supplier nr.	Brand	Order no.	TU Id	Article description	Location	Delivery date	Delivery time	Quantity	Sleeve Indicator	Stock	Average wk.	Stock Position
6608	BOURJO	1636881	2960079	ROUGE PASTEL JOUES	6.2W.10	18-7-2011	06:00	60	J	35	17	10,1
6608	BOURJO	1636881	2960254	ROUGE PASTEL JOUES	5.4V.10	18-7-2011	06:00	60	J	83	38	10,9
6608	BOURJO	1636881	3240127	OOGSCH. MONO RONDE DOOSJE	5.2W.09	18-7-2011	06:00	120	J	56	24	11,5
6608	BOURJO	1636881	2964686	KIT FRENCH MANICURE	7.5V.07	18-7-2011	06:00	18	J	48	20	12,0
6608	BOURJO	1636881	2997094	OOGSCH.EFF.TRI O SMOKY EYES	4.2V.07	18-7-2011	06:00	84	J	54	20	13,3
6608	BOURJO	1636881	2964763	ROUGE PASTEL JOUES	3.2W.09	18-7-2011	06:00	60	J	49	18	13,4
6608	BOURJO	1636881	2954558	EYELINER FEUTRE	6.2V.03	18-7-2011	06:00	84	J	88	32	13,9
6608	BOURJO	1636881	2960156	ROUGE PASTEL JOUES	5.3V.07	18-7-2011	06:00	60	J	133	46	14,5
6608	BOURJO	1636881	2997115	OOGSCH.EFF.TRI O SMOKY EYES	5.4W.01	18-7-2011	06:00	84	J	71	21	16,9
6608	BOURJO	1636881	2997101	OOGSCH.EFF.TRI O SMOKY EYES	5.2V.03	18-7-2011	06:00	84	J	144	38	19,1
6608	BOURJO	1636881	2997087	OOGSCH.EFF.TRI O SMOKY EYES	2.2W.09	18-7-2011	06:00	84	J	138	30	23,0
6608	BOURJO	1636881	3240085	OOGSCH. MONO RONDE DOOSJE	7.5W.10	18-7-2011	06:00	60	J	41	9	23,7
6608	BOURJO	1636881	3240071	OOGSCH. MONO RONDE DOOSJE	3.4W.04	18-7-2011	06:00	60	J	68	14	24,9
6608	BOURJO	1636881	2997122	OOGSCH.EFF.TRI O SMOKY EYES	5.2W.06	18-7-2011	06:00	84	J	88	17	25,9
6608	BOURJO	1636881	3240099	OOGSCH. MONO RONDE DOOSJE	7.2W.04	18-7-2011	06:00	60	J	100	17	29,4
25830	MAYBEL	1636876	2844388	FOUND.DREAM SATIN FLUID	0.2D.23	18-7-2011	07:00	540	J	79	211	1,9

Bijlage B

colli sleeve	Niet verzamelde colli sleeve			colli magazijn	Niet verzamelde colli magazijn totaal	
19620	0	0,00%		395162	780	0,20%
7539	0	0,00%		370495	710	0,19%
10853	0	0,00%		299116	215	0,07%
8961	0	0,00%		344883	281	0,08%
30383	0	0,00%		286922	970	0,34%
	0			0	0	
77356	0	0,00%		1696578	2956	0,17%
22335	0	0,00%		407248	393	0,10%
21345	0	0,00%		462599	1024	0,22%
17433	0	0,00%		535450	2567	0,48%
19129	0	0,00%		550840	728	0,13%
27352	21	0,08%		501352	1828	0,36%
	0			18488	0	
107594	21	0,02%		2475977	6540	0,26%
24187	134	0,55%		384902	764	0,20%
17157	460	2,68%		363714	1594	0,44%
16944	41	0,24%		393215	478	0,12%
7695	38	0,49%		311418	344	0,11%
14267	39	0,27%		263700	316	0,12%
	0			0	0	
80250	712	0,89%		1716949	3496	0,20%
19032	5	0,03%		385910	442	0,11%
14417	28	0,19%		423086	418	0,10%
27853	4	0,01%		407913	269	0,07%
21900	21	0,10%		401601	404	0,10%
18861	3017	16,00%		400086	3679	0,92%
	0			0	0	
102063	3075	3,01%		2018596	5212	0,26%
18084	104	0,58%		376843	507	0,13%
17307	46	0,27%		354247	334	0,09%
21712	31	0,14%		339891	267	0,08%

16803	197	1,17%		306967	469	0,15%
11792	63	0,53%		280216	251	0,09%
	0			0	0	
85698	441	0,51%		1658164	1828	0,11%
19395	194	1,00%		419558	715	0,17%
13775	75	0,54%		439881	483	0,11%
17991	112	0,62%		409186	537	0,13%
21036	339	1,61%		443047	1000	0,23%
26274	995	3,79%		393352	3265	0,83%
	0			0	0	
98471	1715	1,74%		2105024	6000	0,29%
25680	263	1,02%		390845	728	0,19%
19558	436	2,23%		405443	1550	0,38%
24282	352	1,45%		333067	707	0,21%
41424	217	0,52%		300487	472	0,16%
31825	23	0,07%		262696	159	0,06%
	0			0	0	
142769	1291	0,90%		1692538	3616	0,21%
26713	210	0,79%		381912	457	0,12%
20277	88	0,43%		467023	389	0,08%
35739	872	2,44%		442196	1165	0,26%
19261	1922	9,98%		478705	2453	0,51%
25428	4625	18,19%		449387	5224	1,16%
	0			28621	0	
127418	7717	6,06%		2247844	9688	0,43%
27253	148	0,54%		396990	792	0,20%
20211	26	0,13%		390510	520	0,13%
20443	4	0,02%		332835	372	0,11%
17116	5	0,03%		335666	336	0,10%
11908	10	0,08%		269798	560	0,21%
	0			0	0	
96931	193	0,20%		1725799	2580	0,15%
17763	354	1,99%		360443	631	0,18%
13455	624	4,64%		444545	1222	0,27%
14760	669	4,53%		401198	1362	0,34%
11095	619	5,58%		360697	1329	0,37%
18289	481	2,63%		365828	1199	0,33%
	0			0	0	
75362	2747	3,65%		1932711	5743	0,30%
13725	111	0,81%		400935	585	0,15%
18198	18	0,10%		404561	743	0,18%
18077	138	0,76%		407343	533	0,13%
21814	13	0,06%		355376	320	0,09%
24648	42	0,17%		306180	513	0,17%

	0			0	0	
96462	322	0,33%		1874395	2694	0,14%
17048	44	0,26%		442197	517	0,12%
20457	36	0,18%		483588	508	0,11%
16893	77	0,46%		475065	495	0,10%
21470	161	0,75%		524488	663	0,13%
14107	148	1,05%		480219	1212	0,25%
	0			0	0	
89975	466	0,52%		2405557	3395	0,14%
17788	40	0,22%		438562	1132	0,26%
23566	600	2,55%		425626	865	0,20%
20339	9	0,04%		366843	161	0,04%
8734	36	0,41%		326218	282	0,09%
8694	5	0,06%		291205	609	0,21%
	0			0	0	
79121	690	0,87%		1848454	3049	0,16%
21329	0	0,00%		419712	224	0,05%
17039	0	0,00%		473384	500	0,11%
16292	19	0,12%		445235	354	0,08%
16651	88	0,53%		423058	800	0,19%
23098	18	0,08%		403950	637	0,16%
	0			188	0	
94409	125	0,13%		2165527	2515	0,12%
13201	14	0,11%		447418	330	0,07%
21871	89	0,41%		493973	980	0,20%
14292	97	0,68%		434900	366	0,08%
27371	27	0,10%		396346	212	0,05%
21930	7	0,03%		317237	142	0,04%
	0			0	0	
98665	234	0,24%		2089874	2030	0,10%
26978	105	0,39%		435662	537	0,12%
18477	33	0,18%		536202	721	0,13%
8704	233	2,68%		522040	838	0,16%
20989	311	1,48%		486833	1970	0,40%
18842	2375	12,60%		375049	3044	0,81%
23738	470	1,98%		351206	1663	0,47%
117728	3527	3,00%		2706992	8773	0,32%
	0			0	0	
33492	10	0,03%		367101	398	0,11%
35863	25	0,07%		353112	1166	0,33%
36314	40	0,11%		444867	304	0,07%
36767	249	0,68%		364282	1442	0,40%
	0			65	0	
142436	324	0,23%		1529427	3310	0,22%

31269	131	0,42%		468617	1510	0,32%
40328	346	0,86%		557493	1465	0,26%
28746	210	0,73%		547335	2297	0,42%
28752	668	2,32%		535779	2419	0,45%
30183	455	1,51%		501250	2830	0,56%
3219	0			36090	0	
162497	1810	1,11%		2646564	10521	0,40%
18963	296	1,56%		487353	1559	0,32%
15346	210	1,37%		495568	793	0,16%
12530	235	1,88%		459737	1128	0,25%
16462	188	1,14%		394070	764	0,19%
13551	601	4,44%		340170	1354	0,40%
	0			26	0	
76852	1530	1,99%		2176924	5598	0,26%
22626	259	1,14%		485607	1016	0,21%
32889	209	0,64%		484633	1304	0,27%
24830	148	0,60%		484045	1121	0,23%
26784	1006	3,76%		458707	2147	0,47%
24546	75	0,31%		410152	954	0,23%
	0			0	0	
131675	1697	1,29%		2323144	6542	0,28%
15867	12	0,08%		384623	1073	0,28%
21749	10	0,05%		442045	522	0,12%
17100	10	0,06%		459878	321	0,07%
17150	176	1,03%		433302	1566	0,36%
14031	25	0,18%		363579	1001	0,28%
	0			0	0	
85897	233	0,27%		2083427	4483	0,22%
7260	37	0,51%		467926	887	0,19%
13358	74	0,55%		553340	1289	0,23%
21099	32	0,15%		447163	761	0,17%
0	0			652	4	
13866	30	0,22%		353166	879	0,25%
945	714	75,56%		309895	2408	0,78%
56528	887	1,57%		2132142	6228	0,29%
23161	159	0,69%		415055	800	0,19%
25720	535	2,08%		501207	5055	1,01%
21789	389	1,79%		488246	1109	0,23%
25182	5027	19,96%		470808	6041	1,28%
27809	5591	20,11%		362937	6100	1,68%
18201	2023	11,11%		370770	3232	0,87%
141862	13724	9,67%		2609023	22337	0,86%
	0			0	0	
33528	105	0,31%		393799	1045	0,27%

18481	129	0,70%		380816	1108	0,29%
18553	220	1,19%		455968	1861	0,41%
49267	281	0,57%		377303	1841	0,49%
	0			0	0	
119829	735	0,61%		1607886	5855	0,36%
43879	536	1,22%		468273	1841	0,39%
29384	59	0,20%		490378	3186	0,65%
26120	22	0,08%		527025	1035	0,20%
18367	342	1,86%		551649	3163	0,57%
9706	2795	28,80%		486783	7184	1,48%
	0			72205	0	
127456	3754	2,95%		2596313	16409	0,63%
18680	626	3,35%		351219	2555	0,73%
20198	2	0,01%		487313	1618	0,33%
9552	72	0,75%		431515	2228	0,52%
6366	51	0,80%		401353	2701	0,67%
9537	205	2,15%		384773	1541	0,40%
	0			0	0	
Gemiddelde		2,32%				0,29%

Bijlage C

Sleeve	1,5	1,9	1,8	1,6		1,6	1,75	1,4	1,5	
	0	0	0	0		0	0	0	0	
	5	5,1	5,5	4,9		4,75	5,1	5,6	5,55	
	5,3	5,8	6,2	5,9		4,35	5,25	5,45	5,75	
	15	15	15	15		15	15	15	15	
	1	1,2	0,8	0,9		1,05	1,2	1	0,9	
Totaal	27,8	29	29,3	28,3		26,75	28,3	28,45	28,7	
3600	129,50	124,14	122,87	127,21		134,58	127,21	126,54	125,44	
SEAL	1,5	1,9	1,8	1,6		1,6	1,75	1,4	1,5	
	0	0	0	0		0	0	0	0	
	5	5,1	5,5	4,9		4,75	5,1	5,6	5,55	
	1	1,2	0,8	0,9		1,05	1,2	1	0,9	
	17	17	17	17		17	17	17	17	
Totaal	24,5	25,2	25,1	24,4		24,4	25,05	25	24,95	
3600	146,94	142,86	143,43	147,54		147,54	143,71	144,00	144,29	
Gemiddeld	138,22	133,50	133,15	137,37		141,06	135,46	135,27	134,86	136,11