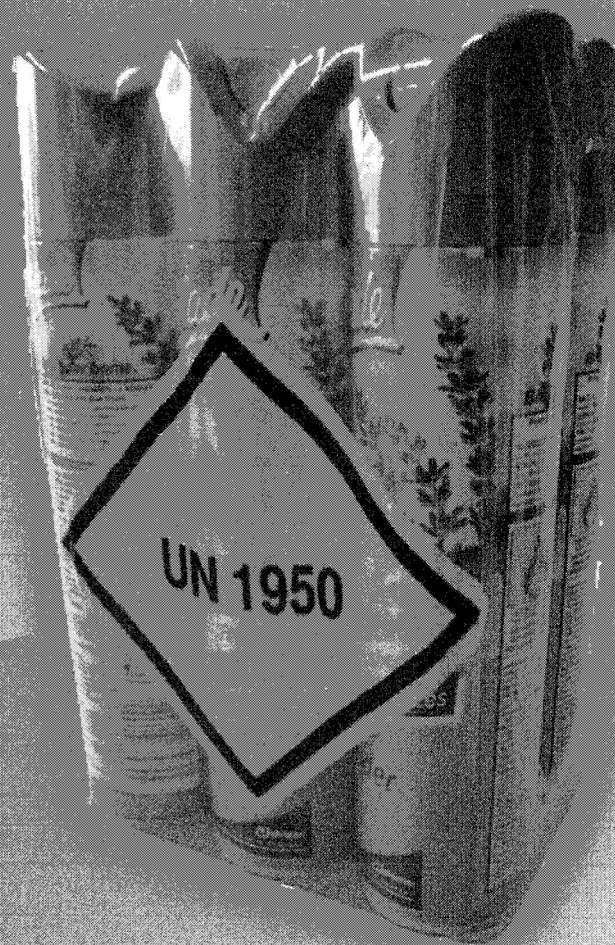


Outputverhoging van een spruitbusen productielijn naast 6-pack productie



Naam: Judith Frie
Hogeschool Utrecht
Product Design & Engineering
Begeleider: B. Striezenau
30 mei 2006

Outputverhoging van een spuitbussen productielijn

specifiek voor 6-pack productie

Eindscriptie in het kader van de opleiding Product Design & Engineering

Auteur: J.A Frie
1150310

Opleiding: HBO Werktuigbouwkunde, Product Design & Engineering

Afstudeerbedrijf: SC Johnson Europlant B.V.
Groot Mijdrechtstraat 81
3641 RV Mijdrecht
Nederland

Externe begeleiders: Lisa Pars
Packaging Engineer Aerosols
Maarten van Oost
Teamcoach Aerosols

School: Hogeschool Utrecht
Faculteit Natuur & Techniek
Instituut voor Design & Engineering
Oudenoord 700
Postbus 182
3500 AD Utrecht

Begeleidend docent: Ing. B. Striezenau

Afstudeerperiode: 071021'06 – 30/05/'06

Inleverdatum: 30 mei 2006

voorwoord:

In het vierde jaar van de opleiding Product Design & Engineering is de laatste opdracht om bij een bedrijf een afstudeeropdracht te realiseren. Deze opdracht heb ik in de periode van 07/02/'06 – 30/05/'06 uitgevoerd bij het bedrijf SC Johnson Europlant B.V. te Mijdrecht. Na drie jaar als **vakantiekraacht** werkzaam te zijn geweest bij dit bedrijf binnen de afdeling Aerosols, hoefde ik niet lang na te denken bij het zoeken van een **afstudeerbedrijf**.

Binnen SC Johnson heb ik mij de afgelopen vier maanden beziggehouden met het verhogen van het aantal geproduceerde spuitbussen per **shift** van 7,5 uur. Dit heb ik gedaan voor de productie van zes spuitbussen per **verpakking**. Normaal gesproken worden de spuitbussen per twaalf geproduceerd. De opdracht is erg uitdagend geweest, daar ik zelf drie jaar met de problemen heb gewerkt tijdens de productie. Ik wil mijn **afstudeerbegeleiders** Lisa Pars en Maarten van Oost bedanken voor de **kritische kijk** op de opdracht en de begeleiding daarbij. Ook wil ik alle operators bedanken die mij hebben geholpen gedurende de afgelopen vier maanden met het beantwoorden van vragen. Trainer Cock Samson mag **niet** worden vergeten, hij heeft mij voorzien van zijn **praktijkkennis**.

Daarnaast wil ik ook de heer Striezenau bedanken die mij vanuit school gedurende mijn **afstudeerperiode** heeft begeleid.

Ik kan **terugkijken** op een gezellige, leerzame **afstudeerperiode** waarin ik veel onderzoekswerk heb verricht in combinatie met het bedenken van oplossingen voor gevonden problemen.

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	4
Verklarende woordenlijst.....	5
H1. Inleiding.....	6
1.1 SC Johnson.....	6
1.2 Bedrijf SC Johnson Europlant B.V.....	6
1.2.1 Algemeen.....	6
1.2.2 Bedrijfsstructuur.....	6-8
1.2.3 Productstroom.....	8
1.2.4 Afzetmarkten/ klanten.....	8
H2 Probleemstelling definiëring.....	9
2.1 Probleemomschrijving.....	9
2.2 Probleemstelling.....	9
2.3 Opdrachtformulering.....	9-10
2.4 Opzet onderzoek.....	10
H3 Analyseren van het verschil in output	11
3.1 Introductie lijn 15.....	11-14
3.2 Storingsanalyse	14-15
3.3 Conclusie	15
H4 Factor Machine en Componenten	16
4.1 Oriëntatiefase	16
4.4.1 Turfstaat.....	16
4.4.2 Stilstand	16-17
4.2 Analyse fase	17
4.2.1 Pareto-analyse	17-18
4.2.2 Snelheidsanalyse	18-19
4.3 Probleem definitiefase.....	19
4.3.1 Ishikawadiagram	19
4.3.2 Huidige situatie	19-22
4.4 Oplossingen genereren	22
4.4.1 Omgevallen ean voor de machine	22-23
4.4.2 Verschoven van bovenste meeneemketting	23-26
4.4.3 Folie-inslag ontkoppeld - omgevallen can	26-29
4.4.4 Folie-inslag ontkoppeld - Z-waarden onjuist gepositioneerd	29-31
4.4.5 Foliewikkelcontrole aangesproken – geen folie aanwezig	32
4.4.6 Maximum machine- uitlaat	32
4.4.7 Afdeelsysteem van de ZVT geeft een extra pack af	32
4.5 Kosten en baten	33
4.6 Conclusie	33-34
H5 Factor Mens	35
5.1 Ordergrootten	35

5.2 Motivatie	36
5.3 Conclusie	37
E6 Conclusie.....	38
H7 Aanbevelingen	39
Literatuurlijst	40

Bijlagen

- A: Overzicht lijn 15**
- B: Procesbeschrijving**
- C: Turfstaat**
- D: Storingen die op kunnen treden tijdens productie**
- E: Testplan**
- F: Ishikawadiagrammen**

Samenvatting

Algemeen:

Op productielijn 15 bij het bedrijf SC Johnson Europlant B.V. in Mijdrecht worden spuitbussen (cans) gevuld met schoonmaakmiddel, luchtverfrisser of insecticides. Een compleet product bestaat uit een blanke can, het afgevlude product, een ventiel, een label en een cap. Voor het verpakken van de cans bestaan twee verpakkingsvormen. Een pack met daarin twaalf cans (12-pack) of een pack met zes cans (6-pack). De cans worden op een kartonnen plano geplaatst, van folie voorzien, gestickerd en getransporteerd naar het palletiseerstation in Hal 2. Daar worden de packs klaargemaakt voor transport naar de klant.

Onderzoek:

Tijdens de productie van 6-packs wordt gemiddeld 20% minder output behaald dan tijdens de productie van hetzelfde product in 12-pack vorm. De eerste reden is de machinesnelheid. De tweede reden is dat er tijdens de productie van 4-pack meer verstoringen optreden in de Kistersmachine en ZVT-machine dan tijdens de productie van 12-pack. Het eerste probleem wordt aangepakt door de snelheid van de machine te analyseren, hieruit volgt een verhoging van de machinesnelheid met 10%. Dit is goed voor 10% meer output aangezien het aantal stilstanden gelijk blijft.

Met tweede probleem wordt aangepakt door de stilstanden gedurende één maand te registreren en hier een Pareto-analyse op toe te passen. Alle mogelijke oorzaken van stilstanden zijn achterhaald en hiervoor zijn nieuwe oplossingen bedacht, waarvan hieronder een opsomming is weergegeven:

- Een oplossing die ervoor zorgt dat de cans niet omvallen voor het afdeelsysteem is de hoek in de accumulatietafel. Deze hoek is afgerond waardoor de cans langs de hoek bewegen zonder erover te vallen. Deze aanpassing levert zichtbaar resultaat op, er vallen geen cans om.
- Een oplossing voor het foutief lassen van het folie is het plaatsen van een ondergrond naast het lasapparaat waarop het folie kan worden vastgezet en niet meer door de operator met twee handen hoeft worden vastgehouden. Deze oplossing zal door SC Johnson Europlant nader worden onderzocht.
- Een ander punt wat onderzocht wordt is het plaatsen van een nieuwe ionisatiebar (Simco Performax) waarop een display is bevestigd zodat de toestand van de ionisatiebar kan worden beoordeeld. Bovenin de machine wordt een veldsterktemeter (Simco FMX-003) geïnstalleerd. Indien de bar is vervuild kan deze door de operator worden gereinigd om zo de werking van de staaf te waarborgen.
- Vervuiling van de geleiding is zowel in de Kistersmachine als op de baan naar de ZVT-machine een probleem. Een speciaal reinigingsvoorschrift met schoon water en een droge doek moet ervoor zorgen dat operators geen andere producten op de geleiding spuiten welke juist het vuil aantrekken.

Er hebben een aantal test plaatsgevonden met betrekking tot de machinesnelheid. Deze is opnieuw ingesteld en is met 10% verhoogd waardoor verwacht wordt dat de output ook 10% hoger zal zijn. De output voor de aanpassing van de machinesnelheid is gemiddeld 101.000 cans per shift. In combinatie met het verminderen van de stilstandtijd zal het resultaat zijn dat de output per shift met 20% wordt verhoogd. Aan het eind van mijn afstudeerperiode is er gedurende twee shifts een output van eerst 125.000 cans en later van 119.000 cans per shift geweest. Dit nadat de hoek aan de accumulatietafel is afgerond en de machinesnelheid is verhoogd. Indien mijn aanbevelingen worden opgevolgd zal de output per shift nog meer omhoog gaan.

Verklarende woordenlijst

- Aerosol : spuitbus
- Aerosols : afdeling waar spuitbussen worden uitgevuld
- Bulk : product (parfum, gif voor insecticide)
- Can : spuitbus
- Clocon : afdeling waar vochtige doekjes worden gemaakt
- Componenten : onderdelen van een spuitbus (ventiel, blik, cap)
- Contract fillers : bedrijven die net als **Johnson** ook producten afvullen.
- Liquids : afdeling waar vloeibare producten worden gemaakt.
- LRP : **Line Reporting** systeem
- Ouput : aantal geproduceerde cans per shift
- Professional producten : producten die naar de consumentenmarkt gaan
- Shift : ploegendienst van 7,5 uur
- SC Johnson **Europlant** BV: vestiging Europa
- SC Johnson Wax : moederbedrijf in Amerika
- Warehouse : magazijn en opslagruimte componenten

H1. Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het bedrijf SC Johnson beschreven, eerst in de context van moederbedrijf vervolgens wordt de **structuur** en het bedrijf Johnson Europlant BV verder uitgediept.

1.1 SC Johnson

SC Johnson is van oorsprong een Amerikaanse onderneming welke door Samuel Curtis Johnson in 1886 is opgericht in Racine, Wisconsin, U.S.A. Aanvankelijk is Johnson in die tijd producent van parketvloeren, waarbij klanten wordt geadviseerd de parketvloeren met speciale **vloerwas** te onderhouden. Door positieve ontwikkelingen in de markt besluit Johnson zelf **vloerwas** te gaan produceren. Na de eerste wereldoorlog stopt het bedrijf met de productie van parketvloeren en richt zich volledig op de productie van vloenvassen en aanverwante producten. In 1914 wordt de eerste overzeese vestiging in Engeland geopend, in 1917 volgde uitbreiding naar Australië en in 1920 volgde de opening van een vestiging in Canada.

Anno 2006 bevindt het hoofdkantoor zich nog steeds in Racine waar voornamelijk de strategische besturing van de gedecentraliseerde verkoop- en productiemaatschappijen binnen de SC Johnson organisatie **plaatsvindt**. De activiteiten in Europa worden gecoördineerd vanuit het hoofdkantoor in Engeland.

SC Johnson kent **drie** divisies; SC Johnson Professional, SC Johnson Consumer en SC Johnson **Polymer**. Deze produceren een brede lijn aan producten welke variëren van auto- en **interieurwassen** tot **toiletverfrissers** en **schoonmaakmiddelen**. Binnen **deze** drie divisies werken anno 2006 ongeveer 12.000 mensen, verspreid over verschillende vestigingen in meer dan 70 landen. De omzet die jaarlijks wordt behaald ligt al een aantal jaren rond de 135 miljard euro per jaar. Enkele concurrenten die in dezelfde branche werkzaam zijn: Unilever, Sara Lee, **Reckitt & Colman** en **Procter & Gamble**.

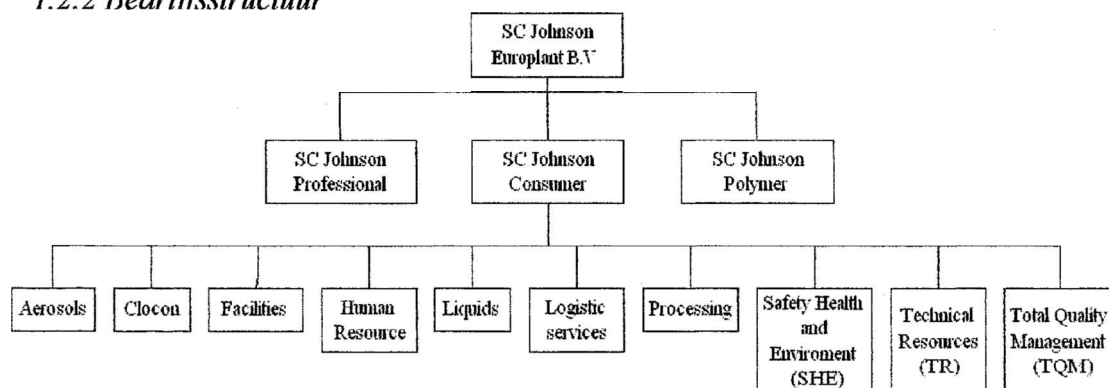
1.2 SC Johnson Europlant B.V.

1.2.1 Algemeen

In Nederland wordt in 1927 het verkoopkantoor de Holland Java Company in Den Haag geopend. Later is deze naam veranderd in N.V **Duci** wat staat voor Dutch **Chemical** Industries. In de jaren **zestig** vindt **een grote** reorganisatie plaats, **welke ervoor moet zorgen** dat de concentratie van de productie toeneemt. Als **locatie** voor het productiecentrum in Europa wordt gekozen voor Mijdrecht waar SC Johnson Europlant B.V. zich in 1964 **vestigt**. Er is juist voor deze **locatie** gekozen vanwege de centrale ligging tussen de luchthaven **Schiphol** en de havens van zowel **Amsterdam** als **Rotterdam**.

Europlant B.V. is een productiemaatschappij voor de divisie SCJ Consumer en **heeft** ongeveer 250 vaste- en 30 tijdelijke werknemers. Per **jaar** verlaten 268.000.000 producten de poort in de vorm van spuitbussen, flessen of doekjes.

1.2.2 Bedrijfsstructuur



Figuur 1: Bedrijfsstructuur

De ongeveer 280 werknemers zijn verdeelt over tien verschillende afdelingen, waarbij de **productieafdelingen** vijf dagen per week, 24 uur per dag doorgaan. De machineoperators werken in **drieploegendienst** van acht uur. Elke afdeling binnen Europlant heeft een eigen staf, deze draagt onder andere zorg voor **detailplanning**. De afdelingen Aerosols en Liquids hebben een eigen magazijn **waarin** de componenten zijn opgeslagen. Processing heeft een eigen opslag voor grondstoffen.

Aerosols

De afdeling Aerosols is verantwoordelijk voor **het afvullen** van alle spuitbussen die worden geproduceerd binnen **Europlant**, dit is tevens de grootste afdeling en telt ca. 90 werknemers. Hiervan werken 65 medewerkers in drieploegendiensten 25 werknemers **alleen** in dagdienst als staff of in het **warehouse**¹. Aerosols wordt gezien als één van de belangrijkste afdelingen **binnen** Europlant omdat tweederde van de **omzet** afkomstig is van deze afdeling.

Clocon

Deze afdeling **is** verantwoordelijk voor het produceren van geurdoekjes. Dit is de jongste en kleinste afdeling binnen SC **Johnson Europlant** B.V. Er wordt met één shift per dag gewerkt, gedurende vijf dagen per week. De afdeling bestaat uit vier personen **aan** de productielijn, en twee stafleden.

Liquids

De afdeling **liquids** is verantwoordelijk voor het vullen van **alle** flessen die op Europlant worden **geproduceerd**. Er **werken** hier ongeveer 40 werknemers in drie shifts aan de productielijnen. Daarnaast zijn er nog twee **mechanicians** die in twee shifts werken. Ten **slotte** werkt de **complete** staf (**ongeveer** twaalf personen) in de dagdienst.

Logistic services

Deze afdeling is **verantwoordelijk** voor het vervoer, het palletiseren van de producten en het laden van de pallets in de vrachtauto's. Binnen deze afdeling werken ongeveer 38 personen. Hiervan werken ongeveer 20 medewerkers in drie shifts (**palletizing** en magazijn), zes in twee **shifts (loading dock)**, de rest werkt in de dagdienst.

Processing

In Processing worden alle grondstoffen zo verwerkt dat er een **bulkmetaal** ontstaat dat direct kan worden verwerkt in de afdelingen Liquids en Aerosols. **Daarnaast** gaat een klein gedeelte via tankwagens naar contract fillers (ongeveer 20%). Deze afdeling bestaat uit 38 werknemers, daarvan werken er vijftien in drie shifts, tien werknemers in twee shifts en de overige medewerkers in dagdienst.

Technical Resources (TR)

Dit is een ondersteunende afdeling waarin vele verschillende disciplines zijn gebundeld. In deze afdeling lopen veel verschillende processen door en langs elkaar. Er werken ongeveer 30 werknemers in de dagdienst en vier elektriciens werken in drie shifts. Deze elektriciens zijn gedurende de dagdienst gedetacheerd aan de productie en lopen in de resterende tijd storingsdienst voor alle productielijnen. Andere onderdelen van TR zijn: catering, bewaking, schoonmaak, project **engineering**, receptie, **productietraining**, afvoer van afval, technische inkoop en utilities. Onder **utilities** worden zaken verstaan als: de perslucht-, water- en **elektriciteitsvoorziening**. **Utilities** heeft als **subafdeling** een eigen storingsdienst, die 24 uur per dag **oproepbaar** is.

Safety Health and Environment (SHE)

De afdeling SHE bewaakt de activiteiten op het gebied van Veiligheid, Milieu en Gezondheid. De **milieutechnologie** op dit gebied binnen **Europlant** is sterk in ontwikkeling. De verbeteringen binnen de organisatie hebben zich in het verleden **voornamelijk** toegespitst op technologisch gebied. De huidige **technologiestandaard** van de productie is mede onder invloed van de

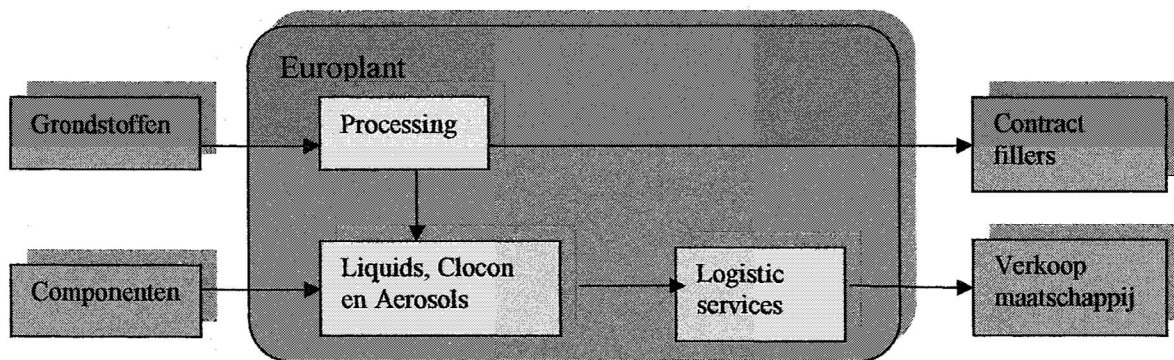
¹ Zie verklarende woordenlijst

milieueisen gehaald. Ook de brandweer van Europlant en de bedrijfsarts vallen onder deze afdeling.

De overige afdelingen spreken voor zich; Human Resource zorgt voor de selectie en werving van het personeel. TQM waakt voor de totale kwaliteit van SC Johnson Europlant BV en Facilities zorgt voor het gebouw, onderhoud daarvan en dergelijke.

1.2.3 Productstroom:

In de afdeling Liquids worden alle producten gemaakt die niet in spuitbusvorm op de markt komen, de afdeling Clocon maakt geurdoekjes. In de afdeling Aerosols worden spuitbussen afgevuld. De componenten komen van meestal vaste leveranciers, waarvan Crown Cork Mijdsrecht op het terrein zelf gevestigd is. De afdelingen Liquids, Clocon en Aerosols verpakken de producten in dozen of op trays. Deze worden in de afdeling Logistic Services gepalletiseerd, (tijdelijk) opgeslagen en gedistribueerd.



Figuur 1 : Productstroom SC Johnson Europlant

1.2.4 Afzetmarkt/klanten

Zoals gezegd kent SC Johnson (SCJ) wereldwijd vier grote concurrenten, terwijl dit er vijf jaar geleden tien waren. De rest is overgenomen, heeft zich uit de markt teruggetrokken of heeft een dusdanig zwakke concurrentiepositie dat SCJ ze niet meer als concurrent ziet. De overgebleven concurrenten zijn: Unilever, Sara Lee, Reckitt& Colman en Proctor& Gamble. Dit zijn concurrenten in de wereldwijde consumentenmarkt. Europlant heeft vooral te maken met de concurrentieposities aanzien van de interne SCJ-leveranciers positie. In de visie van Europlant staat dat ze een voorkeursleverancier voor de Marketing, in de totale goederenstroom van SCJ producten en bijbehorende diensten, in Europa wil worden. Dit duidt op een besef van het management dat er voor de Marketing ook andere leveranciers zijn. Voor de Aerosols zijn dit, behalve de SCJ-vestigingen in Verenigde Staten, Rusland, Argentinië en China, ook de contract fillers. Binnen Europa zijn Europlant en de fabriek in Rusland de enige spuitbussenproducenten van SCJ. Met betrekking tot de productie van Liquids is meer concurrentie aanwezig binnen Europa. SCJ heeft ook een productieplatform in Griekenland en Engeland.

H2 Probleemstelling definiëring

Tijdens mijn **afstudeerperiode** van 06-02-'06 tot en met 30-5-'06 heb ik van het bedrijf SC Johnson een opdracht gekregen. Mijn einddoel is om voor het voorgedragen probleem een goede oplossing te vinden. **Het** is van belang dat dit probleem goed is gedefinieerd, dit gebeurt in dit hoofdstuk. Vervolgens zal er na het **definiëren** van de **probleemstelling** in **samenwerking** met mijn **afstudeerbegeleider** een opdrachtformulering worden **gemaakt**.

2.1 Probleemomschrijving

De afdeling Aerosols is **verantwoordelijk** voor het vullen van spuitbussen met insecticide, **luchtverfrisser**, meubelverzorger, **schoonmaakmiddel** of weefselverzorging. Dit vullen gebeurt op vijf verschillende productielijnen, waarbij op iedere lijn een **can** met een andere afmeting diameter wordt uitgevuld. Op de productielijnen worden blanke cans geplaatst, gevuld, voorzien van een label, er komt een cap op en vervolgens verpakt tot tray. Daarna worden de trays naar Hal 2 getransporteerd en gepalletiseerd. **Normalitair** worden er twaalf spuitbussen per pack verpakt.

Vijf jaar geleden kwam echter de vraag van de markt om ook packs te leveren met zes spuitbussen **erin**. Er **zijn** hiervoor nieuwe machines aangeschaft die **ervoor** zorgen dat de packs per zes kunnen worden verpakt. Een nadeel van het verpakken per zes cans is dat het niet stabiel genoeg is wanneer de packs worden gepalletiseerd. Een oplossing hiervoor is geweest om vier packs (4x6) op een tray te plaatsen met opstaande randen welke worden gelijmd. Zo zijn de packs wel stabiel genoeg om op de juiste manier op een pallet geplaatst te worden.

Momenteel is 17% van alle orders die worden geproduceerd 6-pack. Verwacht wordt **dat** dit **aantal** in de toekomst zal toenemen. Op dit moment is de output van een **6-pack** order echter 20%² lager dan de output bij een 12-pack order. Het is aan mij de taak om te onderzoeken waar dit **aan** ligt. Dit kan een optimalisatie van zowel de **verpakking** als van de machine tot gevolg hebben, maar ook een training van het personeel. Het resultaat zal uit mijn onderzoek blijken.

2.2 Probleemstelling

"De output tijdens het produceren met 6-pack verpakkingen is gemiddeld 20 % lager als bij het fabriceren van 12-pack verpakkingen. Wat is hier de oorzaak van en hoe kan dit verschil met minstens 70% worden verminderd?"

2.3 Opdrachtformulering

Op productielijn 15 worden momenteel het meeste aantal 6-pack verpakkingen geproduceerd. Met oog op de toekomst zal dit aantal in de komende jaren **flink** toenemen. Op dit moment is de **output** tijdens het produceren van 6-pack verpakkingen ongeveer 20% lager **dan** de output die wordt gehaald bij het produceren van 12-pack verpakkingen. Juist met oog op de toekomst is het belangrijk om het **productieaantal** per shift te verhogen. De opdracht tijdens deze afstudeerperiode is dan ook om de output per **shift** te verhogen, waarbij gekeken wordt naar de verschillen in **het** produceren van 6-pack of 12-pack verpakkingen. Dit kan leiden tot een **optimalisatie** van de verpakking, **componenten** of machine. Ook kan **dit** leiden tot het trainen van mensen. Tijdens het vorderen van het onderzoek zal dit steeds meer naar voren komen, wellicht is **het** een combinatie van bovengenoemde punten. De kosten die **hiermee** worden bespaard hebben betrekking op een besparing in de kosten voor één **shift**.

Kosten voor één uur productie ³ :	Personeelskosten 6x € 42,83 = € 256,98
	Machinekosten = € 214,52
	Overheadkosten = € 918,11
	€ 1389,61

Aantal geproduceerde 12-pack per **shift**²: 124.000
 Aantal geproduceerde 6-pack per shift: 101.000

² Bron: SC Johnson Line Reporting Systeem (LRP)

³ Bron: afdeling Finance SC Johnson Europlant B.V.

Kosten per can 12-pack: $\frac{€ 1389,61}{124.000} = € 0,011206$

Kosten per can 6-pack: $\frac{€ 1389,61}{101.000} = € 0,013785$

Verskil in output bedraagt 22.000 cans per shift. $\frac{€ 0,013785}{€ 0,011206} = 0,002579 * 22.000 = € 56,70$

Qua kosten zou het **Johnson** per shift € 56,70 opleveren wanneer de output van 6-pack even hoog is als de output van 12-pack. Op jaarbasis is dit ongeveer (uitgaand van 50 werkweken per jaar): € 42.525,-

2.4 Opzet onderzoek

Het onderzoek naar het verhogen van de output tijdens 6-pack productie vindt plaats in de periode van 07/02/'06- 30/05/'06. Voor dit onderzoek zijn gegevens beschikbaar in het LRP⁴.

Stap 1. Onderzoek welke invloed de factoren machine, componenten en mensen hebben op het verhogen van de output bij het produceren van 6-pack verpakkingen. Allereerst wordt geanalyseerd hoe productielijn 15 werkt. Er volgen gesprekken met de line-operators zodat zij een indruk krijgen van het onderzoek en ik een indruk van de werking van de productielijn. Hierna volgt een analyse van de verstoringen die per machine optreden tijdens de productie. Er wordt gebruik gemaakt van gegevens uit het LRP in de periode van 01/07/'06 – 31-12-'06. Een andere factor welke wordt bekeken is de machinesnelheid. Is deze momenteel optimaal of kan deze worden verbeterd. De factor mens speelt ook een rol en er wordt onderzocht welke rol de operators zelf in het productieproces hebben.

Stap 2: Uit het onderzoek naar de stilstanden per machine komt naar voren welke machine de grootste verstoorder is in het productieproces. Hierbij wordt rekening gehouden met de verhouding 12-pack/ 6-pack. Met behulp van een turfstaat wordt er gedurende een maand voor deze specifieke verstoorder geanalyseerd welke stilstanden optreden. Van deze gegevens wordt een Pareto-diagram opgesteld. De specifieke oorzaken van stilstanden komen niet uit dit diagram naar voren, een analyse van de verschillende oorzaken van stilstanden is overzichtelijk weergegeven in het Ishikawadiagram. Analyse van de huidige situatie aan de hand van het Ishikawadiagram toont de oorzaken van de stilstanden.

Er wordt in stap twee ook geëxperimenteerd met de machinesnelheid, wellicht kan deze worden verhoogd. Een observatie van het personeel geeft een goede indruk van het wel en wee op de werkvloer ook deze observatie vindt plaats in stap twee.

Stap 3: De oorzaken van de stilstanden zijn bekend. Er kan een begin worden gemaakt met het genereren van oplossingen uit de naar voren gekomen problemen. Er vindt een bespreking van de ideeën plaats en wellicht worden er dingen veranderd of verbeterd.

Met betrekking tot de machinesnelheid wordt een optimale snelheid ingesteld en getest, waardoor de output tijdens een shift wordt verhoogd. In deze stap worden er met betrekking tot de factor mens aanbevelingen gedaan die naar voren komen uit observatie van het personeel.

Stap 4: Ideeën voor het optimaliseren van de machine zijn bedacht, deze worden in de vorm van aanbevelingen gepresenteerd. Een aanpassing van de machinesnelheid zal een nieuw programma in de machine tot gevolg hebben. Als blijkt dat dit een positief effect heeft op het verhogen van de output, dan zal deze nieuwe snelheid als standaard in de machine worden ingesteld. Ook trek ik de conclusie uit mijn gehele onderzoek in deze laatste stap.

⁴ Zie verklarende woordenlijst

Figuur 3.1 Flowchart lijn 15

Cans worden met behulp van de **heftruck** op de conveyerbaan geplaatst met behulp van magnetisme.

1. Product-/parfumvuller

Als eerst wordt de **can** gevuld met behulp van injectiekoppen met product en **parfum**, bij **Oustproductie** wordt hier ethanol aan toegevoegd. Het product wordt uitgevuld in de can en verder getransporteerd naar de volgende **machine**.

2. Krimper

De **tweede** stap is het **krimpen** van de ventielen. De ventielen worden van **bovenaf** aangevoerd en **doormiddel van** een geleiding in het blik gepositioneerd. Het ventiel wordt om het blik heen geklikt waardoor de can dicht is. Nu is er echter alleen nog product in het blik aanwezig.

3. Bunker

De derde stap is het vullen van de cans met gas. De **can** plaatst zich in de bunker onder een uitvulkop en zo wordt er gas de **can** in geblazen. De gasbunker is een machine waarbij veiligheid boven alles gaat. Door een beeldscherm in de fabriek wordt de bunker in de gaten gehouden. Zodra er iets vreemds is te zien wordt er **actie** ondernomen, pas dan wordt de bunker in gegaan.

4. Weigher

Stap vier is het wegen van de **cans** nadat deze zijn afgevuld met **product** en gas.

Dit is een transportbaan waar de **cans** worden gewogen, wanneer een can niet het juiste gewicht **heeft** en buiten de toleranties valt worden deze **can** uitgestoten. De cans komen op **een uitloopschijf** terecht **waarna** de operator nogmaals de cans weegt en indien het gewicht inderdaad onjuist is worden de cans weggegooid.

5. Waterbad

Stap vijf is het leiden van de **cans** door het waterbad. Dit bad van circa 10m. lang is verwarmd tot 50°. Aan de onderkant van de transportbaan zijn **magneten** bevestigd waardoor de cans in rijen door het bad heen worden geleid. Als er teveel lucht vrijkomt en de can als lek wordt gedetecteerd dan geeft de machine een hoorbaar signaal **af**. Na het waterbad dogen twee **heaters** de cans.

6. Labeller

Stap zes is de can voorzien van een label. De cans komen in de machine terecht waar de lasnaad **van de can** wordt gedetecteerd door middel van sensoren. De lijmmaad van het label is precies zo gepositioneerd dat deze met de lasnaad van de can **samenvalt**. Indien dit niet het geval is worden de **blikken** die **net** magneten **aan** de onderkant door de machine heen worden geleid op de juiste wijze gepositioneerd doordat de platen met daarop de magneten kunnen ronddraaien.

7. Datumcodering

Stap zeven is het plaatsen van een **datumcodering** aan de onderkant van de can. Dit gebeurt met behulp van een stempel die geplaatst is tussen de conveyerbanen en zorgen voor een **afdruk** als een can passeert.

8. Capper

Stap acht is het plaatsen van een cap op de **can**. Dit gebeurt bij de **capper**. Bij **sommige** producten is het van belang dat de cap op een bepaalde manier wordt gepositioneerd, hiervoor worden de **sensoren** **afgesteld**. De cans worden in **de capper** met **magneten** door de machine heengeleid. Vanaf boven worden de caps aangevoerd en met behulp van chucks op de **can** gedrukt.

9. **Blinde** sticker

Stap negen is het plaatsen van een blinde sticker. Dit gebeurt niet bij **alle** orders, maar wordt gedaan op een apart **stickerapparaat** welke na de **capper** staat opgesteld.

10. **Kisters**

Stap tien is de **Kistersmachine**. In deze machine worden de cans verpakt per 6-pack of 12-pack. In beide **gevallen** gebeurt hetzelfde echter alleen met een verschillend aantal cans.

10.1 Allereerst worden er vanaf onderen plano's (kartonnen platen waar de cans op worden **geplaatst**) met behulp van een **vacuümarm** op de transportband geplaatst. De **machineoperators** vullen deze **planotransportband** steeds zelf aan. Deze plano's worden op de transportband geplaatst en gepositioneerd door de meeneemblokken **waar** de plano tegenaan komt, zo wordt deze meegevoerd.

10.2 **Cans** worden verdeeld in **het** verdeelstation zodat zij in lange rijen gepositioneerd de machine ingaan. Vervolgens worden de packs per 2x12 of 2x6 de machine doorgevoerd.

10.3 De cans worden bovenlangs in de machine doorgevoerd, de **planotransportband** vervoert de plano's onderlangs omhoog. In het midden van de **Kistersmachine** komen de transportbanden samen waardoor de cans op de plano worden geplaatst.

10.4 De twee plano's met daarop twaalf of cans gaan vervolgens door de **foliewikkelmachine**. Hier wordt er folie om de cans **gewikkeld** zodat het geheel niet meer kan omvallen.

10.5 Vervolgens leiden de transportbanen de **can** door de **shrinktunnel** en **shrinkt** het folie om de plano met cans zodat dit een stabiel pakket wordt waar geen cans meer tussenuit **kunnen** vallen.

11. **ZVT**

Stap elf is de **ZVT-machine**. De ZVT-machine wordt voor het fabriceren van 12-packs niet **gebruikt**, alleen voor een geleidelijke afvoer van de packs naar Hal 2 waar de packs op pallets worden gestapeld.

11.1 6-pack De **ZVT-machine** is wel van belang voor het fabriceren van 6-pack **verpakkingen**.

11.1.1 Allereerst worden de packs bij het verdeelstation per vier (twee naast- en twee achterelkaar) doorgevoerd. Door de transportband en geleiding waar de packs doorheen schuiven gaan de 4 packs tegen elkaar.

11.1.2 **Vanaf** onderen worden grote tray's doorgevoerd welke met behulp van een **vacuümarm** op een transportband worden geplaatst. Ook deze worden net **als** in de **Kistersmachine** omhoog getransporteerd door middel van meeneemblokken. In het midden van de machine komen de vier packs op de kartonnen tray terecht en worden de buitenkanten van de tray gevouwen en met hotmelt gelijmd.

Zowel 12-pack als 6-pack verpakkingen worden via de conveyerbanen getransporteerd naar de stickerunit.

12. **Stickerunit**

Stap twaalf is het plaatsen van stickers op de packs. Aan beide kanten van de conveyerbanen is een **stickerunit** geplaatst. Er **wordt** bij 12-pack verpakkingen een **UN1950**⁵ sticker en een packcode sticker op de zijkanten geplaatst. Bij 6-pack verpakkingen worden twee **packcode** stickers afgegeven, aan beide kanten omdat er vier packs **tegelijkertijd** langsgaan in plaats van één. Bij 6-pack verpakkingen wordt **bedrukte** folie gebruikt waarbij het UN1950 logo op de folie is gedrukt, vandaar dat er op deze verpakkingen geen UN1950 sticker geplaatst hoeft te worden. De stickers worden afgegeven doordat de packs een sensor passeren en de **unit** is ingesteld op een bepaald programma. Dit **programma** weet na hoeveel seconden na het passeren van de sensor de sticker moet worden afgegeven.

⁵ Sticker volgens de ADR (wetgeving voor transport over de weg)

13. Hal 2

De packs met producten zijn gereed. Deze packs worden via een transportband naar Hal 2 vervoerd, waar ze op pallets worden geplaatst en gereed worden gemaakt voor opslag of voor transport naar de klant.

3.2 Storingsanalyse

Onder **storingen** wordt **verstaan**: het stagneren van de productielijn als gevolg van het uitvallen (kapot gaan) van een onderdeel in de machine. **Stilstand** wordt **veroorzaakt** doordat in het productieproces de **gebruikte grondstoffen en/of verpakkingsmiddelen** vastlopen of wegvallen. De storingen **zijn** bekend en **gedefinieerd** in het LRP wat wordt **bijgehouden** door de lijnoperators. In dit LRP wordt echter geen onderscheid gemaakt tussen 6-pack of 12-pack verpakkingen, **het** is van belang om dit **eerst** uit te zoeken. Dit geeft een beeld van het verschil van de storingen en de tijd **die** hiermee gemoeid gaat tegenover het aantal geproduceerde **cans**. Tevens is de **frequentie** van de storingen van belang.

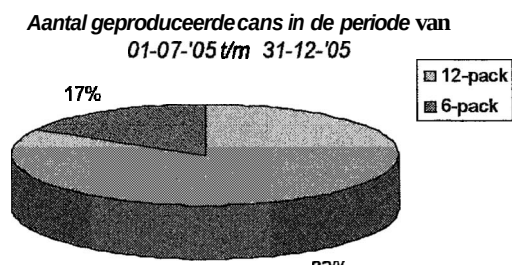
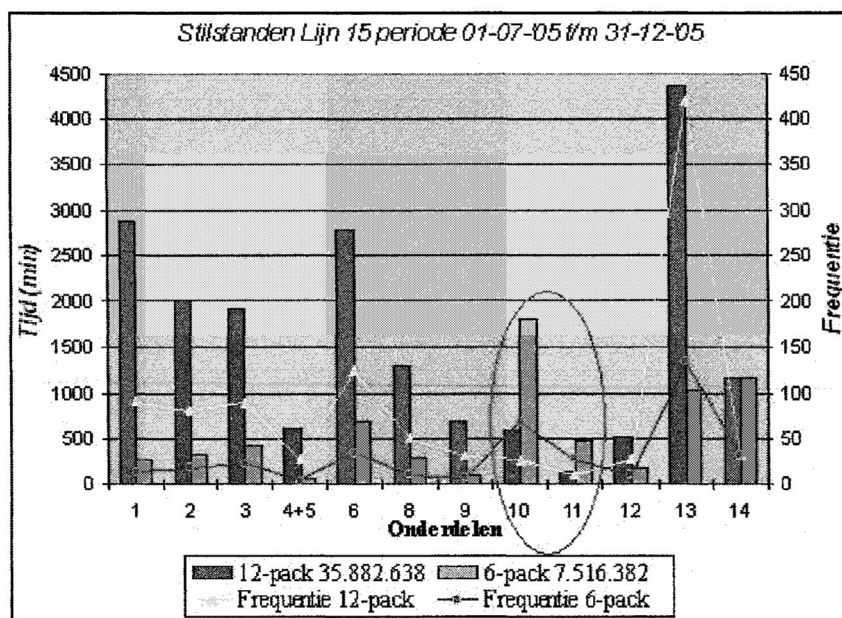


Diagram 3.2 Verhouding 6-pack/ 12-pack

In diagram 3.2 is de verhouding tussen het geproduceerde **aantal** 6-pack en 12-packs te zien in de periode van 01-07-'05 t/m 31-12-'05.

In diagram 3.3 zijn de **storingsonderdelen**, de **tijd** en de frequentie van de storing weergegeven voor zowel 6-pack als 12-pack. De periode waarover dit onderzoek opheldering biedt is 01-07-'05 tot en met 31-12-'05. Deze zes maanden geven een reëel beeld van de **producten** en de **aantallen welke** worden geproduceerd binnen SC Johnson Europlant. Uit onderzoek naar de storingen is gebleken dat er geen onderscheidt tussen de verschillende **producten** (Brise, Oust en insecticide) aanwezig is. **Daarom** wordt er alleen onderscheid gemaakt tussen 6-pack en 12-pack productie.



Legende onderdelen: 1=Product-/ Parfumvuller 2= Crimper 3=Bunker 4+5= Waterbad+ Weigher
6= Labeller 8= Capper 9= Blinde sticker 10= Kisters
11= ZVT 12= Stickerunit 13= Hal 2 13= Ombouw van 12 naar 6-pack

Diagram 3.3 Storingen lijn 15

Voorlopige conclusies uit diagram 3.3 “Storingen lijn 15”

- Het aantal 6-pack orders bedraagt 17% en het aantal 12-pack orders 83 %.
- De frequentie van het aantal storingen bij de Kistersmachine (10) en de **ZVT-machine (11)** ligt hoger bij het produceren van 6-pack dan bij **het** produceren van 12-pack ten opzichte van de andere machines aan de productielijn.
- De **totale storingstijd** bij de Kistersmachine (10) en ZVT-machine (11) ligt hoger bij **het** produceren van 6-pack **dan** bij het produceren van 12-pack.
- Bij de punten **1,2,3,4,5,6,10** en 11 spreekt het voor zich dat zowel de **storingstijd** als de frequentie bij het produceren van 12-pack ongeveer zeven maal zo hoog ligt als bij het produceren van 6-pack. Dit omdat het aantal geproduceerde **cans** ook zeven maal zo hoog is. (Verhouding 17:83)
- De **ombouwtijd** geldt voor zowel 12-pack als 6-pack daar er bij de overgang van 6-pack naar 12-pack of andersom altijd een ombouw **aan** de machine plaatsvindt.
- Hal 2 (9) heeft het meeste aantal minuten storing, maar tevens ook de hoogste frequentie. Dit komt doordat er bij het wisselen van iedere order in Hal 2 van pallet gewisseld moet worden. Hiervoor wordt momenteel de transportbaan stilgezet omdat alle packs anders in **Hal** 2 ophopen en vastlopen. Naar deze verstoorder is in het verleden al uitgebreid onderzoek gedaan en hieruit is naar voren gekomen dat hier qua kosten niets aan veranderd kan worden.

3.3 Conclusie:

Op basis van **het** hiervoor genoemde zal het verdere onderzoek zich richten op de **Kistersmachine en** de ZVT-machine. Daarbij zullen de factoren machine, componenten en mens nader worden onderzocht.

H4 Factor Machine en componenten

De Kistersmachine en ZVT-machine verpakken **cans**. Bij de productie van een 12-pack verpakking **wordt** alleen de Kistersmachine **actief** gebruikt, de ZW-machine zorgt voor een gecontroleerde doorstroom van de packs. Bij het produceren van 6-pack verpakkingen worden zowel de Kistersmachine als de ZVT-machine gebruikt. Lijn 15 produceert cans met een diameter van 53 mm, de hoogte varieert van 150 tot 360 ml. Een beschrijving van beide machines is te vinden in paragraaf 3.1 punt 10 en 11. De exacte werking is weergegeven in bijlage B.

4.1. Oriëntatiefase

De Kistersmachine en ZVT-machine geven beide met het produceren van 6-packs problemen. Er is echter niet specifiek één punt aan te wijzen waaraan deze storingen te wijten zijn. Een onderzoek naar de verschillende soorten **stilstanden** is daarom wel op zijn plaats. Er is gedurende drie dagen geanalyseerd wat de oorzaken van kleine **stilstanden** aan de productielijn zijn bij zowel 12-pack als 6-pack productie.

4.1.1 Turfstaat

Aan de hand van gegevens die tijdens de observatie in drie dagen naar voren komen is een **turfstaat** opgesteld. Dit heb ik opgezet door de stilstanden die eventueel kunnen optreden te noteren en daarachter de verschillende oorzaken te vermelden. Op de schermen **aan** de productielijn worden de **stilstanden** omschreven weergegeven, echter dit is een globale stilstand. Wanneer bijvoorbeeld de producttoevoer niet **correct** is kan dit verschillende oorzaken hebben; omgevallen blik, geen aanvoer, losse caps op de baan of de cans staan klem vandaar dat ik de verstoringen geheel **heb** uitgesplitst. De **turfstaten** heb ik in overleg met de lijnoperators bij de lijn geplaatst zodat deze kunnen worden ingevuld. De opzet van deze **turfstaat** is als bijlage C weergegeven. Tevens is er een bijlage met een toelichting bij **de** genoemde storingen op de **turfstaat**; bijlage D.

De **turfstaten** zijn gedurende de periode van 20-02-'06 tot en met 17-03-'06 door mijzelf en de operators ingevuld. In deze periode zijn de volgende producten geproduceerd:

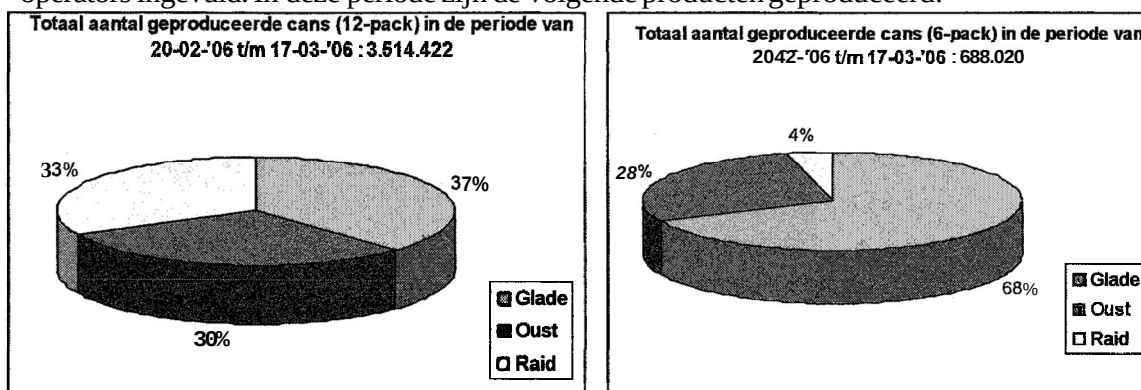


Diagram 4.1 geproduceerde aantal 12-pack

Diagram 4.2 geproduceerde aantal 6-pack

4.1.2 Stilstand

Het is belangrijk te vermelden **dat** een gemiddelde stilstand 1,5 minuut duurt. Lijn 15 is een lange productielijn waarbij de operator veel meters **aflegt** voordat hij een stilstand signaleert. Dit is niet het geval als hij dichtbij staat, maar wel wanneer hij op de computer iets in moet vullen. Deze afstand kan niet worden verkleind doordat de computer anders **in** de explosie-zone staat wat **uitdrukkelijk** verboden is. Bij een stilstand: De operator ziet de lamp knipperen (wat overigens ook enige tijd kan **duren** doordat de dcsbetreffende persoon in gesprek is, de andere kant opkijkt of aan het internetten is), loopt naar het beeldscherm, **kijkt** op het beeldscherm waar de stilstand **optreedt**, opent de **deur**, **verhelpt** het **probleem**, sluit de deur, loopt naar het beeldscherm en activeert de machine.

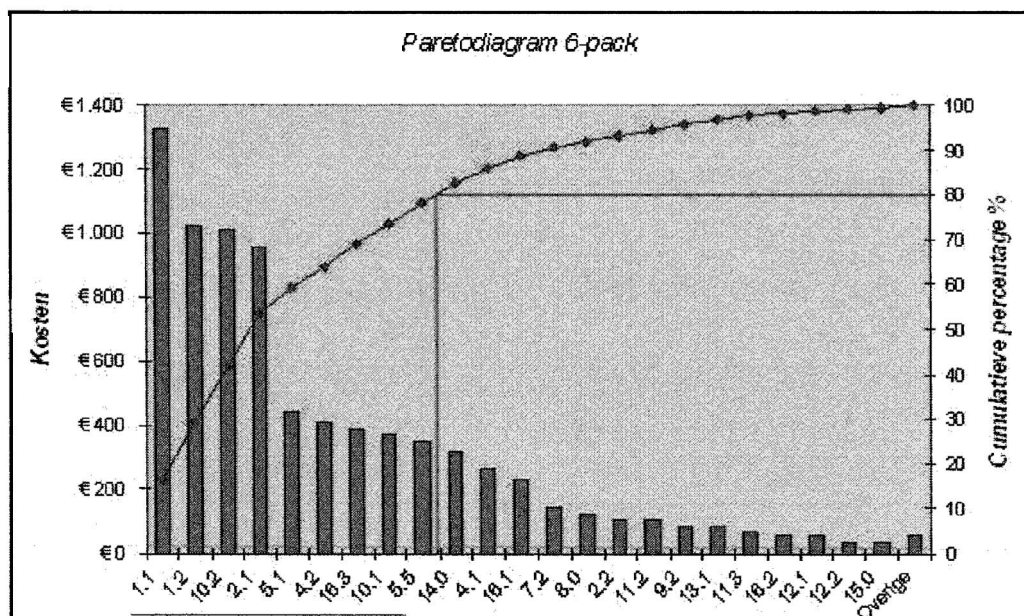
De productielijn produceert tijdens de productie van 6-pack gemiddeld 101.000 cans per shift, wat neerkomt op 224 cans per minuut. Eén uur stilstand kost het bedrijf € 471,50 (personeelskosten + machinekosten)⁶. 1,5 minuut stilstand kost het bedrijf € 11,80.

42 Analyse fase

Eén manier om de output van 6-pack verpakking te verhogen is om het aantal stilstanden te verkleinen. In deze paragraaf zullen de huidige stilstanden en bijbehorende oorzaken worden geanalyseerd. Een andere manier is om de machinesnelheid en zo de output per minuut te verhogen. Deze analyse zal ook in deze paragraaf worden uitgevoerd.

4.2.1 Pareto-analyse

Om nader te onderzoeken wat de belangrijkste verstoorders in het proces zijn gebruik ik de Pareto-analyse. Deze analyse stelt dat een klein aantal defecten verantwoordelijk is voor het grootste deel van het effect. Dit patroon wordt ook wel de 80/20 regel genoemd wat stelt dat 80% van de schade die een organisatie lijdt tot 20% van de probleemgebieden is terug te voeren. In de periode van 20-02-'06 tot en met 17-03-'06 zijn er turfstaten door operators ingevuld met als doel te analyseren welke stilstanden het meeste voorkomen. De stilstanden zijn in een Pareto-diagram verwerkt. Het Pareto-diagram bevat de storingen op volgorde van meest voorkomend, daarnaast is er een curve die de cumulatieve percentage weergeeft. Er is een horizontale lijn getrokken vanaf 80% naar de cumulatieve lijn. Vanaf dit snijpunt is een lijn recht naar beneden getekend zodat naar voren komt welke stilstanden het meeste voorkomen. (dit zijn de punten die links van de verticale lijn staan.)



- 1.1 Producttoevoer met correct- omgevallen can
- 1.2 Producttoevoer niet correct- cans staan klem
- 2.1 Omgevallen product afdeelsysteem- Omgevallen can
- 2.2 Omgevallen product afdeelsysteem- Can blijft hangen
- 2.3 Omgevallen product afdeelsysteem- Afdeelsysteem geeft extra can
- 3.1 Plano's- Dubbele plano
- 4.1 Omgevallen can bovenste meeneemketting- Omgevallen can
- 4.2 Omgevallen can bovenste meeneemketting- Verschoven can
- 5.1 Folie-inslag ontkoppeld- omgevallen can
- 5.2 Folie-inslag ontkoppeld- cap op transportbaan
- 5.3 Folie-inslag ontkoppeld- folie voor sensor
- 5.4 Folie-inslag ontkoppeld- folie om multibar
- 5.5 Folie-inslag ontkoppeld- folie onjuist gepositioneerd
- 6 Storing PPC
- 7.1 Folie wikkelcontrole- geen folie om pack aanwezig
- 7.2 Folie wikkelcontrole- folie waait omhoog
8. Beveiliging tunnel uitgevallen- folie langs sensor

- 9.1 Vlamdetectie in tunnel- Oog is vuil
- 9.2 Brand in tunnel
- 10.1 Maximum machine uitlaat- packs op elkaar
- 10.2 Maximum machine uitlaat- packs draaien
- 11.1 Afdeelsysteem- te weinig packs
- 11.2 Afdeelsysteem- Te snel packs achter elkaar
- 11.3 Afdeelsysteem- Geeft maar 1 pack af
- 12.1 Tray- geen tray afgegeven
- 12.2 Tray- Dubbele tray
- 13.1 Lijmunit- packs niet goed gelijmd- losse zijanten
- 13.2 Lijmunit- minimum lijn
- 13.3 Lijmunit- Niet goed gepositioneerd
- 14.1 Vouw warm ontkoppeld- Tray vast op vouw warm
- 15 Ophoping draaistation- Packs vast in draaistation
- 16.1 Stickerunit- Sticker niet afgegeven
- 16.2 Stickerunit- Sticker onregelmatig afgegeven
- 16.3 Stickerunit- Stickerpapier scheurt

⁶ Bron: afdeling Finance SC Johnson Europlant B.V.

Diagram 4.3 Pareto diagram 6-pack

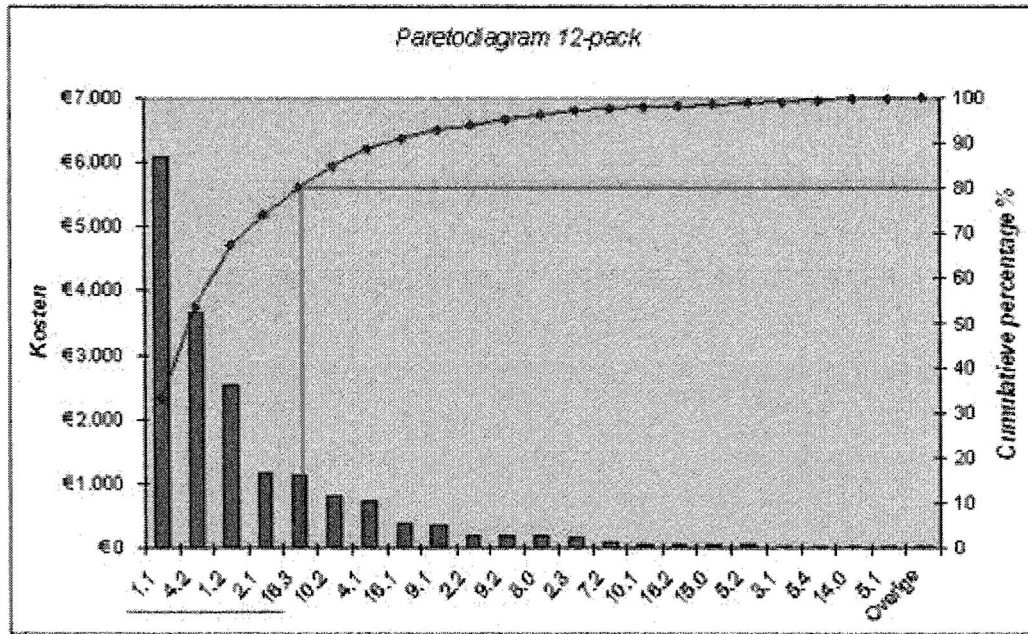


Diagram 4.4 Pareto diagram 12-pack

Uit beide grafieken komen grotendeels dezelfde **stilstanden** naar voren. Eerst wordt gekeken naar het soort stilstanden tijdens de productie van 6-pack. Het doel is om deze output te verhogen, een mogelijke oplossing hiervoor is om eerst de stilstandtijd te verlagen waardoor er meer **productietijd overblijft**. De volgende **stilstanden** zullen als eerst nader worden onderzocht:

1. **Producttoevoer** niet correct- omgevallen can
2. Producttoevoer niet correct- cans staan klem
3. Maximum machine-uitlaat-packs draaien bij **draaistation**
4. Omgevallen can bovenste meeneemketting-verschoven can
5. **Omgevallen** product afdeelsysteem-omgevallen can

4.2.2 Snelheidsanalyse

De **Kistersmachine** is ontworpen om maximaal 120 packs per minuut op twee banen af te geven (100 %). De **Kistersmachine** produceert niet op deze maximale snelheid omdat Hal 2 maximaal 48 packs per minuut kan **palletiseren**. Hier is door de Engineers binnen **Johnson** uitgebreid onderzoek naar gedaan, de snelheid van Hal 2 kan niet worden verhoogd.

Wel is de productiesnelheid bij het produceren van 12-packs lager dan bij het produceren van 6-packs. Maar per minuut worden er minder cans geproduceerd bij 6-pack dan bij 12-pack. Dit komt naar voren uit de tabel op de volgende pagina.

Aantal cans per minuut	Maximum aantal cans	Huidige situatie
12-pack lage snelheid	(120 *12)	1440
12-pack hoge snelheid		1440
6-pack lage snelheid	(120 *6)	720
6-pack hoge snelheid		720

Tabel 4.5 Productiesnelheden

Het verschil tussen 12-pack en 6-pack op **lage** snelheid is: 108 cans/ minuut en op hoge snelheid 144 cans/ minuut. Mijn eerste conclusie is om de machinesnelheid aan te passen, waardoor de output per minuut wordt verhoogd.

Het idee om de machinesnelheid tijdens de productie van 6-pack te verhogen zal het eerst worden bekeken. Hier zijn geen gegevens van, dit zal in de **praktijk** worden **getest**. Deze test heeft plaatsgevonden op donderdag 30-03-2006.

Tijdens de test is het standaard **programma** aangepast en verandert in de volgende productiesnelheden:

Aantal cans per minuut	Maximum aantal cans	Oude situatie	Nieuwe situatie
12-pack lage snelheid	1440	504 (35%)	504 (35%)
72-pack hoge snelheid	1440	576 (40%)	576 (40%)
6-pack lage snelheid	720	396 (55%)	468 (65%)
6-pack hoge snelheid	720	432 (60%)	492 (70%)

Tabel 4.6 Ingestelde productiesnelheden

Het "maximaal aantal cans" is het maximale aantal cans wat de machine kan produceren. De procenten bij de oude en nieuwe situatie geven aan welk percentage van het maximale aantal te produceren cans er worden geproduceerd.

Conclusies die uit de test naar voren komen waarvan het uitgebreide verslag als bijlage E bij dit verslag aanwezig is:

- Er treden geen extra storingen op door het verhogen van de machinesnelheid.

De kwaliteit van de packs wordt minder, het is erg kritisch op welke manier de cans op de plano terechtkomen. Er is veel variatie in de positionering van de plano's aanwezig.

- Storing bovenste meeneemketting is gedurende drie uur niet opgetreden.
- Bij de afdeling palletizing zijn er geen problemen opgetreden.
- Naast de storingen genoemd in paragraaf 4,1 kunnen bovenstaande conclusie worden meegenomen.

Er kan een hogere output behaald worden door de productiesnelheid te verhogen, er wordt sneller dus meer per minuut geproduceerd bij hetzelfde aantal stilstanden dat optreedt.

4.3 Probleem definitiefase

In deze fase zijn de problemen die in paragraaf 1 en 2 staan beschreven nader onderzocht. Dit is gedaan aan de hand van het Ishikawadiagram en een analyse van de huidige situatie.

4.3.1 Ishikawadiagram

De stilstandveroorzakers van zowel 12-packs als 6-packs zijn weergegeven in het Paretdiagram, echter er is niet bekend waardoor de stilstanden precies worden veroorzaakt. Wanneer een can omvalt voor het afdeelsysteem kan dit verschillende oorzaken hebben. Er is daarom veel tijd gestoken in het analyseren van alle mogelijke oorzaken. Hierbij heb ik hulp gekregen van trainer Cock Samson en mijn begeleidster Lisa Pars. ik heb voor het analyseren van de oorzaken gebruik gemaakt van het Ishikawadiagram, ook wel 'visgraatdiagram' genoemd. Er is voor dit diagram gekozen omdat er een totaal overzicht wordt gegeven van de oorzaken en dan daar de oorzaken weer van. Voor de Kistersmachine en ZVT-machine is eerst een globaal diagram gemaakt vervolgens is het onderdeel "machine" op een nieuwe pagina uitgesplitst. De Ishikawadiagrammen staan in bijlage F weergegeven.

4.3.2 Huidige situatie

In het Ishikawadiagram staan alle oorzaken van een stilstand genoteerd. Deze analyse wordt gedaan bij de huidige machinesnelheid en bij de verhoogde snelheid. Niet van iedere stilstand is de oorzaak achterhaald, maar een aantal oorzaken is meteen duidelijk geworden door alleen maar het proces te observeren.

Quick Wins

In samenwerking met trainer Cock Samson is de huidige situatie geanalyseerd. Tijdens deze analyse zijn al direct een aantal verstoorders naar voren gekomen die snel met een kleine aanpassing van de machine kunnen worden verbeterd.

1. De plaatsing van de plano in breedterichting varieert nogal. De machine is op de goede waarde afgesteld, echter blijkt dat de plano op het moment wanneer deze onder de cans komt een speling heeft van 8 mm. De meter waarmee de geleiding van de plano's

- versteld worden is opnieuw geijkt (nieuwe O-waarde ingesteld). Hierna komen de plano's keurig onder de **cans** terecht.
2. Het afgiftemoment door het **vacuümsysteem** van de plano's is te laat waardoor de plano's bij hoge snelheid over de meeneemblokjes glijden en in de machine vallen. Dit probleem is voorgelegd aan de **mechanic** en deze **heeft het afgiftemoment** opnieuw ingesteld. Hierna heeft dit probleem zich niet meer **voorgedaan**.
 3. Het folie wordt niet goed versneden, er vallen **onregelmatig** packs om en de folielengten verschillen. Het mes was bot en er is direct een nieuw mes in de machine aangebracht. De problemen zijn hierdoor verholpen.
 4. De tray in de ZVT machine komt te laat onder de packs terecht, waardoor deze niet goed wordt gevouwen en voor de helft achter de packs terechtkomt. De machine staat op de juiste waarde ingesteld, ook deze meter is opnieuw geijkt. **Het** probleem heeft zich **hierna** niet meer voorgedaan.
 5. De **tray** met packs komen in de ZVT machine tegen de **vouwarm aan**, waardoor de stilstand "**koppeling vouwarm** ontkoppeld" optreedt. De heer Samson heeft de geleiding iets naar **buiten** gesteld. Hierna deed het probleem zich **niet** meer voor.
 6. De packs worden niet goed gevouwen, de trayrand is niet **aan** alle **kanten** dicht. Dit probleem deed zich voor omdat er lijm op de geleiding aanwezig is. De lijm is **verwijderd** en de **trayranden** worden hierna wel goed gevouwen.

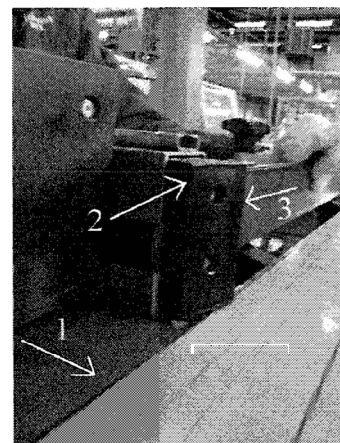
In verband met de tijdsdruk zullen eerst de **stilstandveroorzakers** waarvan de oorzaak bekend is nader worden onderzocht. **Hieronder** is een overzicht gegeven van de **stilstanden** die tijdens het proces optreden. Daaronder staat de oorzaak vermeld **zoals** dit is geanalyseerd tijdens de productie.

Omgevallen can voor de machine (stilstand 1.1):

De cans **vallen** om op het moment dat er cans op zowel de **transportbaan** als de **accumulatietafel** aanwezig zijn. De transportbaan start **en** de accumulatietafel loopt leeg. De **cans** van de tafel komen op de transportbaan terecht, hier vallen zij vaak om als ze stil komen te staan doordat er veel cans aanwezig zijn, maar de transportbaan onder de cans doorloopt. Bij nummer 1 op afbeelding 4.7 loopt de accumulatietafel leeg in de richting van de pijl, naar de transportband. Nummer 2 geeft de hoek aan in de overgang waarover de **cans** omvallen. Nummer 3 geeft de achterkant van het rubberen blokje weer welke **niet** aansluit op de transportbaan. Er is dus geen geleidelijke overgang van de tafel naar de transportbaan aanwezig.

Vershoven can bovenste meeneemketting (stilstand 4.2):

De **cans** verschuiven op **het** moment dat de cans in twee packs worden verdeelt. Hierbij worden zij over een metalen plaat geleidt. Door de wrijving van de geleiding die zowel **ontstaat** aan de zijkanten als aan de onderkant draaien de cans. De cans komen tegen de geleiding en tegen elkaar **aan**, zij gaan draaien waardoor er een **can** verschuift.



Afbeelding 4.7: Accumulatietafel

Folie-inslag ontkoppeld- omgevallen can (stilstand 5.1):

I: De plano komt twee of drie mm. te ver naar achteren **op** de **baan**, de cans komen over de hoek heen naast de plano terecht op de transportbaan. Hierdoor **wankelen** de cans en **vallen** om. Een probleem wat vaak voorkomt is dat de cans omvallen wanneer de **folierol** bijna **op** is. Dit **heeft** te maken met de statische **elektriciteit**, de rol draait sneller als **de** folie bijna op is waardoor er meer statische elektriciteit aanwezig is.

II: De folie trekt de cans om op het punt dat de folie om het pack heen wordt geslagen. Dit probleem treedt op naarmate de **folierol** kleiner wordt (er minder folie op de folie aanwezig is). Als de operators de oude **folierol** direct verwijderen en een nieuwe rol plaatsen komt dit probleem niet voor. Als de oude rol gedurende een bepaalde tijd wordt weggelegd, ontlad de folie zich. Bij het opnieuw plaatsen van deze oude folie treedt het probleem niet op. Ik neem dit als bewijs aan voor het verder Uitzoeken van de **statische** elektriciteit.



Afbeelding 4.8:
UN1950 logo

Folie-inslag ontkoppeld- Folie onjuist gepositioneerd (stilstand 5.5)

Een stilstandveroorzaker die naar voren komt is het foutief lassen van het **bedrukte** 6-pack folie. 6-pack folie is in tegenstelling tot 12-pack folie bedrukt met een UN1950 logo. Bij 12-pack wordt dit logo op een sticker **afgegeven**, dit kan bij 6-packs niet omdat er twee packs naast elkaar worden gestickerd en worden voorzien van een **packcode** sticker. Het is belangrijk dat de diamant met het UN1950 logo aan beide zijden in het midden van het pack is aangebracht zoals op **afbeelding** 4.8 is te zien. Op het folie zijn aan de zijkant zwart **bedrukte** blokjes aangebracht. Wanneer deze **zwarte** blokjes door de sensor in het foliesnijstation worden gedetecteerd wordt de folie gesneden. **Het** folie is zo op de juiste lengte en wanneer deze om het pack wordt geslagen staan de UN1950 logo's in het midden. Echter bij het lassen van twee folie-einden aan elkaar is het **belangrijk** dat de markeerblokjes op elkaar zijn aangebracht en precies in **het** midden worden gesneden, zodat de sensor de twee halve blokjes detecteert als één hele en doorgaat met de productie. Uit de **praktijk** blijkt echt dat dit op elkaar brengen van de blokjes (aan beide kanten) en het vervolgens **lassen** nogal eens problemen geeft. Dit lassen moet goed gebeuren anders is de machine zijn **instelwaarden** kwijt waardoor de stilstand "Z-correctie niet in orde" optreedt. Het folie wordt hierbij op verkeerde lengten gesneden en dit geeft problemen bij de folie-omslag. Cans zonder folie worden uit de machine gehaald en de folie wordt handmatig doorgevoerd zodat het juiste **snijpunt** wordt gevonden. Dit probleem geeft gemiddeld een stilstand van 10 minuten en treedt momenteel op bij 50% van de rolwissels. Een oplossing om de folie juist te positioneren is twee jaar terug gevonden, een **afstandsring** wordt op de folierolhouder aangebracht waardoor deze altijd de juiste afstand tot de achterkant van de machine heeft. Een ander probleem wat kan optreden is het scheuren van de folie wanneer deze onjuist is gelast. Als deze stilstand optreedt word de folie geheel met de hand door de machine **geleidt**, deze **stilstand** duurt **gemiddeld** een half uur maar komt zelden voor.

Foliewikkelcontrole aangesproken- geen folie aanwezig (stilstand 7.1):

De keren dat er geen folie om een pack aanwezig is heeft als oorzaak dat het folie op de verkeerde lengte is gesneden, wat wordt **veroorzaakt** door het onjuist snijden van de folie. Een oorzaak hiervan kan zijn; het onjuist lassen van de folie of een bot mes waardoor het folie **niet** goed wordt gesneden.

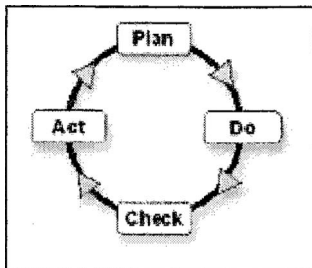
Maximum machine-uitlaat (stilstand 10.1-10.2):

Tijdens het transport van 6-packs van de **Kistersmachine** naar de ZVT-machine worden de packs niet gedraaid. Het is van belang dat de packs met de lange zijde aan de voorkant de machine ingaan. Bij dit **draaistation** komt het vaak voor dat de packs ophopen of de **Kistersmachine** in **stilstand** valt doordat het folie niet juist om de packs heen is **geschrinkt**. De folie komt tegen de geleiding, is stroef en zal voor het draaien van het **pa**. zorgen. Een andere oorzaak is een vervuilde geleiding, hierdoor blijft een goed **geschrinkt** pack aan één zijde van de geleiding 'kleven' en draait **aan** het begin (de brede kant) van de geleiding.

Afdeelsysteem geeft een extra of een verkeerd gepositioneerde pack af (stilstand 11.2):

De oorzaak van deze stilstand ligt bij het **draaistation**. Wanneer er een pack gedraaid staat bij het **verdeelsstation**, met de korte kant richting de machine, loopt deze automatisch door bij het **verdeelsstation**. Het verdeelsstation is afgesteld op de breedte van de packs met de lange kant de machine in.

4.4 Oplossingen genereren

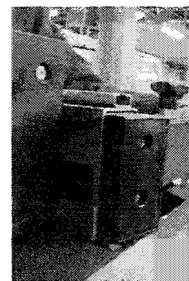


Afbeelding 4.9: Demingcirkel

Voor het genereren van oplossingen maak ik gebruik van de **Demingcirkel**⁷. De Demingcirkel bestaat uit vier elkaar opvolgende stappen. In de Plan fase wordt de doelstelling bepaald. In de Do fase wordt de werkwijze bepaald waarop de doelstellingen worden gerealiseerd. In de Check fase wordt bepaald of de uitvoering effect heeft en of er volgens plan wordt gewerkt. In de Act fase wordt het plan indien nodig verandert en/of aangevuld.⁸

Er is bekend **wat** de oorzaken zijn van de verschillende **stilstanden**. Als deze oorzaken worden weggenomen zal de **stilstandtijd** aanzienlijk terugdringen. Dit wordt gedaan in combinatie met het verhogen van de machine-snelheid. Er is gebleken dat het verhogen van de machine snelheid niet automatisch meer **stilstanden** veroorzaakt. Wel zorgt het verhogen van de snelheid van de machine dat de gehele productielijn in beweging blijft. De **accumulatietafel** blijft grotendeels leeg en zodra er toch een stilstand optreedt zorgt deze **buffertafel** ervoor dat de lijn in beweging blijft. Dit voorkomt **stilstanden** aan de **capper** en **labeller**.

In dit hoofdstuk zullen oplossingen voor de gevonden oorzaken worden gegenereerd waarbij voor iedere oorzaak de **fasen** van de Demingcirkel worden doorlopen. Voor sommige problemen worden de oplossingen niet gecheckt en blijft het bij aanbevelingen de **Checkfase** en **Actfasen** worden dan niet doorlopen.



Afbeelding 4.10
Hoek accumulatietafel

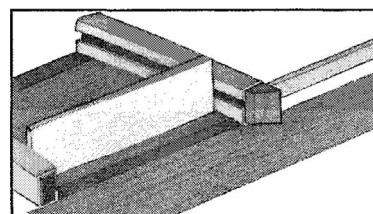
4.4.1 Omgevallen cans voor de machine

Plan:

Cans vallen om bij het punt aan de **accumulatietafel** waar de cans de baan op worden geschoven. Er zal een oplossing voor de hoek in de **accumulatietafel** moeten komen. In paragraaf 4.3.2 staat het probleem

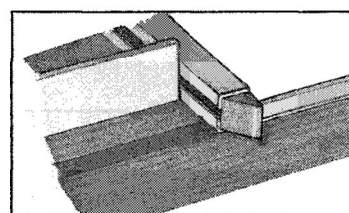
beschreven hier wordt verder gegaan met de **ideegeneratie** voor het probleem. Op Afbeelding 4.10 en 4.11 is de huidige situatie weergegeven.

De schuif **op** de **accumulatietafel** schuift de cans naar voren, de **cans** komen vervolgens via de hoek (rood weergegeven op afbeelding 4.11) op de transportbaan terecht. De cans worden via de blauwe transportbaan **en** de groene geleiding naar de **Kistersmachine** vervoerd.



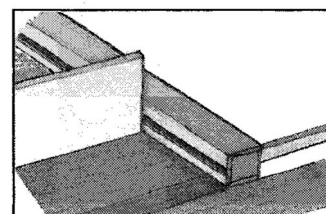
Afbeelding 4.11

Het eerste idee (afbeelding 4.12) is om van het blokje een **driehoek** te maken. Hierdoor kunnen de cans langs het schuine vlak op de transportband worden geplaatst. Echter een nadeel hiervan is **dat** er een punt aanwezig blijft waarover de **cans** **alsnog** kunnen vallen



Afbeelding 4.12

Idee **twee** (afbeelding 4.13) is het verwijderen van het blokje, waardoor de cans meteen de transportbaan op worden geplaatst. De **accumulatietafel** staat direct in verbinding met de geleiding waardoor de cans geen hinder ondervinden van een **tussenblokje**. Een nadeel hiervan is dat zij vanuit stilstand direct een versnelling **krijgen**, hierdoor zullen zij ook omvallen.

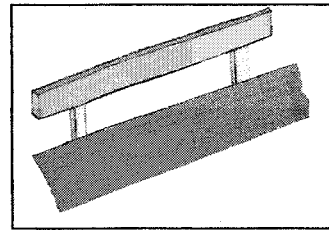


Afbeelding 4.13

⁷ Literatuur: Met Deming op weg naar kwaliteit en productiviteit, W.W Scherkenbach

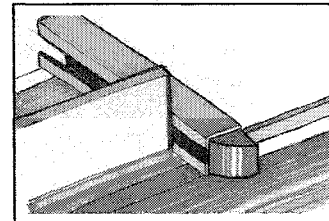
⁸ Literatuur: Daadkrachtig verbeteren, Stephan de Laat

Idee drie (afbeelding 4.15) is verwijderen van de accumulatietafel. Hierbij ontstaan er geen problemen bij het op de transportbaan komen van de cans. Echter een nadeel hiervan is dat er geen buffer kan ontstaan. Zodra de capper stopt is er geen aanvoer en stoppen zowel de Kistersmachine als de ZVT-machine. Dit is niet bevorderlijk voor de constante flow van de lijn.



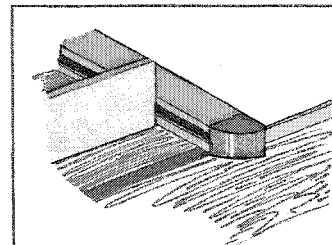
Afbeelding 4.14

Idee vier (afbeelding 4.14) is het afronden van het blokje. Hierbij wordt de hoek uit het blokje weggehaald zodat de cans gemakkelijk langs het blokje kunnen bewegen. Een nadeel hiervan is dat de geleiding niet aansluit op het blokje. Het gevolg hiervan is dat de cans alsnog omvallen.



Afbeelding 4.15

Idee vijf (afbeelding 4.16) is een combinatie van idee twee en vier. Hierbij wordt het blokje afgerond en wordt de geleiding naar voren gebracht zodat het blokje hierop aansluit. Een voordeel hiervan is dat de cans geleidelijk op de transportbaan komen, een versnelling aannemen en zich langs de geleiding kunnen bewegen zonder dat de cans worden gehinderd.



Afbeelding 4.16

Do:

Idee vijf is door zowel mijn begeleider als de mechanic goedgekeurd. Op woensdag 3-05-'06 heeft de mechanic de hoek afgerond en de geleiding naar voren geplaatst. Er is tijdens de volgende shifts geen can meer omgevallen.

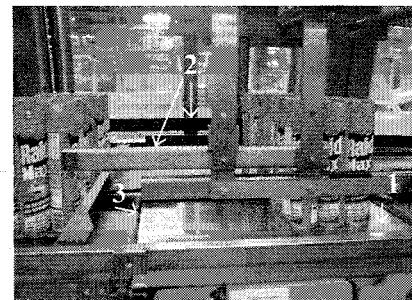
Check:

Het afronden van de hoek heeft ervoor gezorgd dat de stilstand "omgevallen can voor het afdeeltstation" niet meer optreedt. De actfase van de Demingcirkel hoeft niet te worden doorlopen, daar er geen aanpassingen aan het idee plaatsvinden.

4.4.2 Verschoven can bovenste meeneemketting

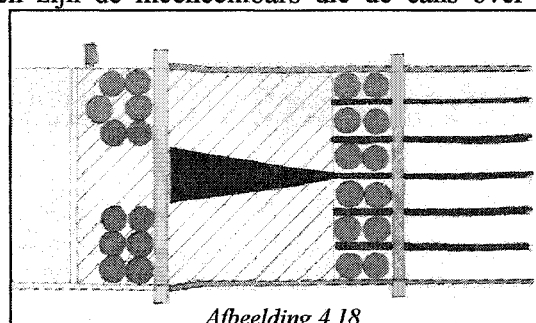
Plan:

Op het punt waar de cans in twee packs worden verdeeld schuift er één can tussenuit en komt voor de sensor waardoor de machine stopt. De cans worden verdeeld en worden over een metalen plaat (nummer 1 in afbeelding 4.17) heengeleid. Aan de zijkanten is een kunststof geleiding aangebracht waar de cans ook tegenaan komen (nummer 2 in afbeelding 4.17). Bij nummer 3 komen de plano's onder de cans.



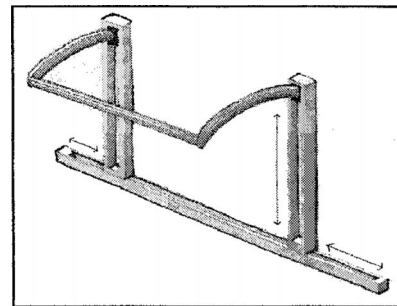
Afbeelding 4.17:
Bovenste meeneemketting

Op afbeelding 4.18 is een bovenaanzicht van de huidige situatie getekend. Hierop is in rood de geleiding aangegeven. De grijze verticale staven zijn de meeneembars die de cans over de transportbanden heen verplaatsen. In het blauw zijn de cans aangegeven. De rode can geeft het probleem aan, de can is naar voren geschoven. Er wordt hieronder verder gegaan met het zoeken naar oplossingen voor dit probleem.

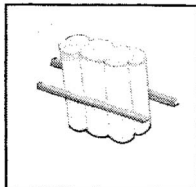


Afbeelding 4.18

Het eerste idee (afbeelding 4.19) is om op de meeneembar een systeem te plaatsen waarbij er een profiel om de cans heen wordt geschoven. Dit profiel kan zowel in hoogte als in de breedte worden verplaatst, zodat het profiel kan worden meebewogen met de cans als deze worden gesplitst. Op het punt op afbeelding 4.19 (waar de **multibar** achter de cans **vandaan** gaat) gaat het profiel weer omhoog en worden de cans verder getransporteerd. Een nadeel van dit systeem is dat er veel ruimte nodig is en een speciale **aandrijving** in de bars die ervoor zorgt dat het profiel zowel in hoogte als in **breedterichting** wordt verschoven.



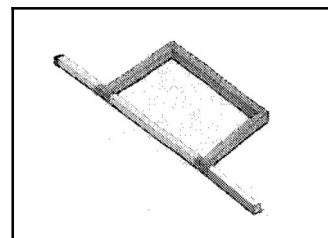
Afbeelding 4.19



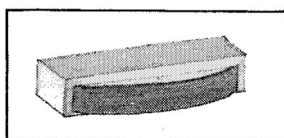
Afbeelding 4.20

Het tweede idee (afbeelding 4.20) is het aanbrengen van een extra **multibar** aan de **voorkant** van de cans die ervoor zorgt dat de cans niet naar voren kunnen schuiven. Een nadeel hiervan is dat er een aparte ketting geplaatst moet worden waarop deze **multibar** worden bevestigd, er zal hier ook een aparte **aandrijving** voor nodig zijn daar de voor- en achter **multibar** onafhankelijk van **elkaar** moeten **kunnen** bewegen.

Idee drie (afbeelding 4.21) is ook een profiel die om het pack wordt heengeschoven. Alleen zal dit profiel draaibaar zijn en worden de cans aan de bovenkant bij elkaar gehouden. Zodra de cans voor de meeneembar staan draait het profiel zich om de cans. De meeneembar verplaatst zich en aan het eind, waar de cans op de plano terecht komen, zal het profiel zich terugplaatsen in de **beginstand**. Een nadeel van dit idee is het verplaatsen **van** de cans. Doordat **het** profiel aan de bovenkant van de cans terechtkomt en vooruit word verplaatst, kantelen de cans. Als het profiel meer naar de onderkant van de cans toegaat moet de **draaihoek** worden vergroot en zal de afstand van de voorkant van de cans tot het profiel ook worden vergroot. Hierdoor is het nog mogelijk dat de **cans vooruit** schuiven.



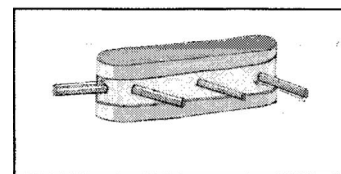
Afbeelding 4.21



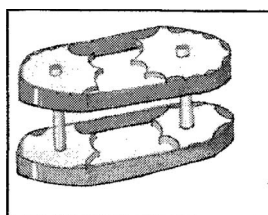
Afbeelding 4.22

Idee vier (afbeelding 4.22) is om de geleiding aan de zijkant te vervangen door een meebewegende transportband. Dit is wellicht een oplossing, echter zal deze oplossing te duur worden om in de machines te plaatsen.

Idee vijf (afbeelding 4.23) is een variatie op idee vier waarbij de **geleiding** wordt vervangen door een bewegende transportband **maar** nu met penen die ervoor zorgen dat er geen cans naar voren schuiven. De penen zijn uitschuifbaar. Deze oplossing is ook naar voren gebracht, maar net als oplossing vier te duur om in de machines te implementeren.



Afbeelding 4.23



Afbeelding 4.24

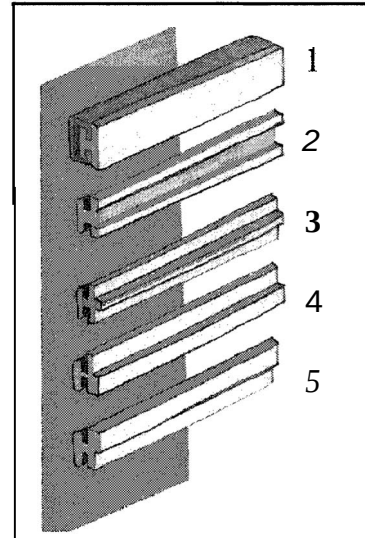
Idee zes (afbeelding 4.24) is nog een variant op idee vier en vijf waarbij de geleiding wordt vervangen door twee transportbanden die aan de zijkant meebewegen. Eén voor de bovenkant van de cans en één voor de onderkant van de **cans**. Een nadeel hiervan is dat de **cans** die **net** het label tegen de transportband aankomen gaan draaien. Hierdoor is de kans groter **dat** er een can tussen het geheel uitschuift.

Idee zeven is om een **werkvoorschrift** te **schrijven** voor het reinigen van zowel de **zijgeleiding** als de ondergeleiding. Zodra er vuil op de geleiding aanwezig is zal dit de cans hinderen als de cans door de machine worden **getransporteerd**.

Idee acht (afbeelding 4.26) is de bestaande geleiding veranderen. Hiernaast zijn verschillende profielen te zien voor mogelijk nieuwe geleidingen.

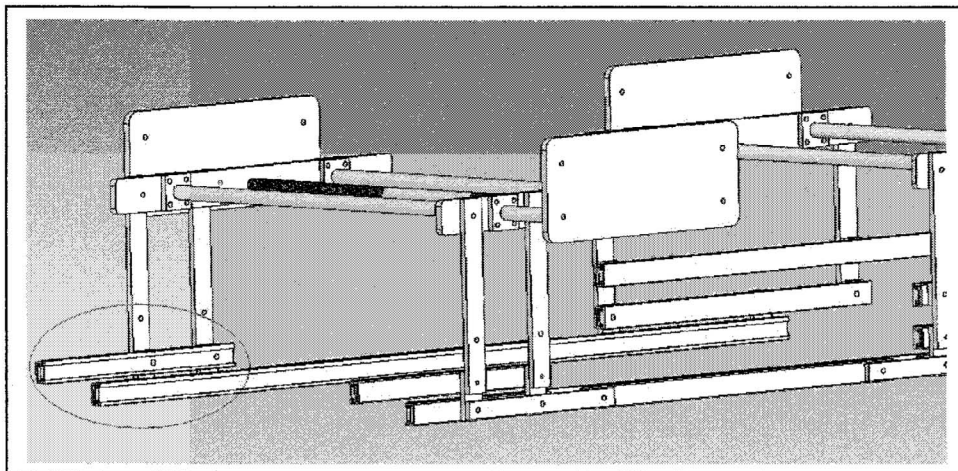
Nummer 1 is de bestaande geleiding, het blauwe gedeelte op afbeelding 4.25 is het profiel wat momenteel in de machine aanwezig is.

Nummer 3,4,5 hebben maar één contactoppervlak waardoor de cans kunnen kantelen. Na overleg met mijn afstudeerbegeleider wordt er gekozen voor profielnummer 2. Dit profiel heeft minder contactoppervlak met de can dan de bestaande geleiding.



Do:

In het magazijn zijn twee profielen aanwezig die mogen worden bewerkt om de test uit te kunnen voeren. Allereerst zullen hiervoor Solidworks tekeningen worden gemaakt, vervolgens een technische tekening van het geleidingsprofiel zodat deze geproduceerd kan worden en er een test mee gedaan kan worden. Deze oplossing is het goedkoopst vergeleken met de andere oplossingen. De gehele geleiding zal er als volgt uit komen te zien:



Afbeelding 4.26: Gehele geleiding

Echter na de technische tekeningen gemaakt te hebben en het idee met de mechanic te bespreken, stuit ik op de technische weerlegging van mijn gedachten dat door het verkleinen van het contactoppervlak de cans minder draaien. Uit de formule $p = \frac{F}{A}$ blijkt dat door het

verkleinen van het contactoppervlak, de druk groter wordt: bij eenzelfde kracht. De kracht blijft hetzelfde omdat er per minuut een bepaald aantal cans wordt afgegeven. Doordat de druk groter wordt zullen de cans tegen elkaar aan komen en alsnog draaien.

Conclusie die hieruit getrokken kan worden is dat het verkleinen van de contactoppervlakte geen positieve invloed zal uitoefenen op het verschuiven van de cans.

Er is nogmaals een bespreking geweest en een andere optie die gemakkelijk getest kan worden is het reinigen van de zij- en ondergeleiding. Tijdens het maandelijkse onderhoud aan de machine maken operators de machine schoon. De stilstand "verschoven can bovenste meeneemketting" komt na onderhoud opvallend minder voor.

Check:

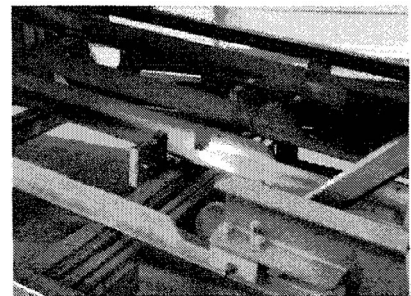
Het regelmatig reinigen van de machine heeft een positief effect omdat er minder cans verschuiven. Tijdens de productie is hier geen tijd voor, echter tijdens een lange stilstand kan dit wel gedaan worden. Dit punt zal worden meegenomen bij de aanbevelingen.

4.4.3 Folie-inslag ontkoppeld- omgevallen can

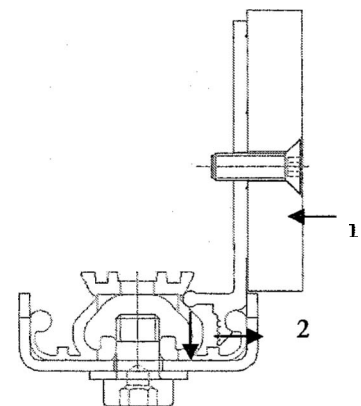
Plan I:

De **cans** komen naast de plano terecht en vallen om. Dit gebeurt doordat de plano te laat wordt afgegeven. Dit kan verschillende oorzaken hebben. Er wordt binnen **Johnson** vanuit gegaan dat de **meeneembar van** het planomeeneemsysteem niet in een hoek van 90° op de **meeneemrails** zijn gepositioneerd. Dit gebeurt wanneer de bar als beveiliging uit de rail is geschoten en wordt teruggezet.

De **plano's** worden door twee **haakse** profielen getransporteerd. Dit gebeurt door de **meeneemketting** die onder de profielen is geplaatst **net** daarop een rail die is voorzien van een meeneembar. Deze bar voert de plano omhoog door de geleiding. De afstand tussen de meeneemrail en de haakse profielen is 4 cm. **Het** groene wiel detecteert of er geen dubbele plano's de machine **ingaan**. Deze lopen bovenin de machine vast. De transportbaan loopt in een hoek waardoor de plano **omhoog** wordt gebracht, richting de transportband. Bovenaan **schuift** de meeneem-ketting de plano door de haakse geleiding de transportbaan op. Zodra er een dubbele plano aanwezig is en deze niet door de opening de transportbaan op kan, zal de plano klemmen tussen de meeneembar en de machine. Hierop is een beveiliging aangebracht: de **meeneembar** zal uit de rail schieten en op de grond onder de machine terechtkomen. Deze beveiliging zal door de operator worden gedetecteerd zodra de meeneemrail geen nieuwe plano kan meenemen. De stilstand "geen plano aanwezig" zal optreden. **Pas** dan word de meeneembar gemist en opnieuw door de operator in de rail geplaatst. Uit ervaring is bekend dat zowel de meeneembar als de meeneemrail vervormen zodra deze beveiliging in werking treedt. Wanneer er een kromme meeneembar opnieuw in de rail wordt geplaatst zal deze rail invloed uitoefenen op het tijdstip waarop de plano op de transportbaan terechtkomt.

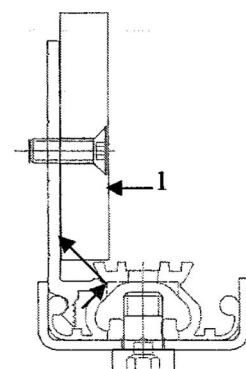


Afbeelding 4.27: Planomeeneemsysteem



Afbeelding 4.28: Doorsnede meeneemrail met bar

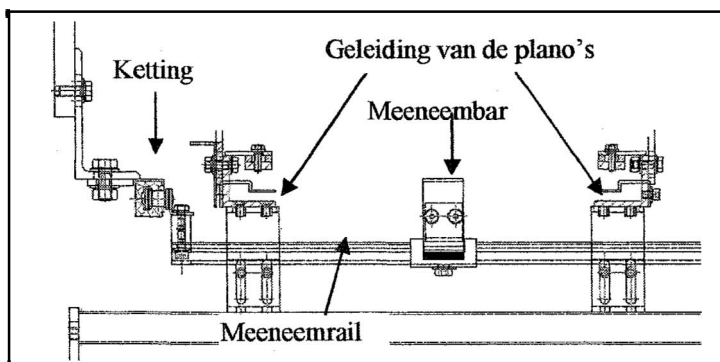
Normalitair staat de meeneembar in een hoek van 90° ten opzichte van de plano. Bij een kromme **meeneembar** zal deze hoek niet juist zijn. Een ander punt is de meeneemrail **die** vervormd wanneer de beveiliging in **werking** treedt. Bij het terugplaatsen van een goede meeneembar in een vervormde rail kan hetzelfde probleem ontstaan. Op afbeelding 4.28 is een zijaanzicht van de rail met **multibar** te zien. De plano komt in de richting van pijl 1 **tegen** de **multibar** aan, waarna de plano in tegengestelde richting wordt getransporteerd. Pijl 2 **geeft** de richting aan waarin de bar (rood) beweegt zodra de beveiliging intreedt. De bar kan niet uit de rail (blauw) schieten zonder dat of de **onderkant van** de bar of de zijkant van de rail vervormd.



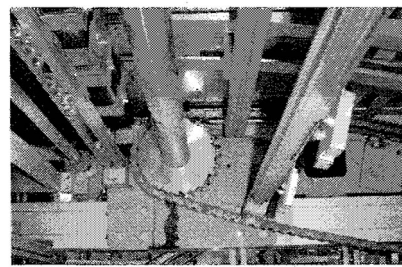
Afbeelding 4.29: Vernieuwde meeneemrail + bar

Als de bar op **afbeelding** 4.28 aan de andere kant van het profiel **wordt** gezet en iets wordt aangepast kan de bar wel op de juiste wijze **uit het** profiel schieten wanneer de beveiliging intreedt. Dit is weergegeven in **afbeelding** 4.29.

Vanaf pijl 1 komt de plano tegen de bar. Wanneer de beveiliging in werking treedt zal de bar bewegen in de richting van de andere twee pijlen en kan zo op de juiste wijze uit de rail schieten. Deze verandering heeft geen invloed op het moment waarop de plano op de baan wordt geduwd. Het veranderende moment zal pas optreden zodra de ketting op het tandwiel terechtkomt en de tanden op de ketting een versnelling krijgen. De plano is op dit moment al afgegeven. Afbeelding 4.31 geeft een duidelijk beeld van de ketting en het moment waarop deze op het tandwiel terechtkomt.



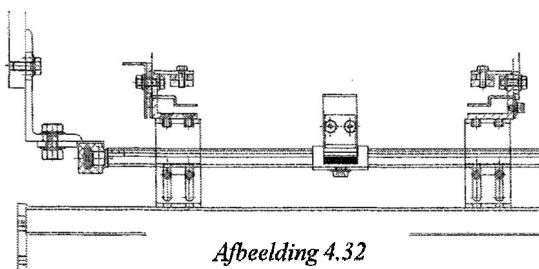
Afbeelding 4.30 Transportsysteem



Afbeelding 4.31 Ketting + tandwiel transportsysteem

Op afbeelding 4.30 is het transportsysteem weergegeven hierop is te zien dat een plano door de geleiding wordt gevoerd met behulp van de meeneembar. Aan de hand van deze situatie zullen een aantal ideeën worden gegenereerd.

Een oplossing is het aanpassen van de afstand tussen de meeneemrail en de ketting. Momenteel is hier 4 cm ruimte tussen aanwezig. Een oplossing is om de afstand te verkleinen en de hoogte van de meeneembar te verkleinen. Dit is een grote ingreep, daar alle meeneemrailsen vervangen moeten worden. Het voordeel van deze oplossing is dat er minder speling aanwezig is in het moment wanneer de ketting op het tandwiel terechtkomt.



Afbeelding 4.32

Een ander idee (afbeelding 4.32) is om de gehele ruimte tussen de meeneemrail en de ketting te verwijderen en de meeneembar op het hart van de ketting te plaatsen. Speling is zo minimaal. De ketting wordt door de hele machine heen verlaagd zodat de meeneemrail nog steeds onder de geleider door kan lopen.

Het tandwiel zal iets naar binnen worden geplaatst zodat het moment bovenin de machine hetzelfde blijft.

Do:

Het vermoeden bestaat dat de stilstand "omgevallen can inslagmachine" wordt veroorzaakt door de manier waarop de cans op de plano komen. Echter treedt deze stilstand niet meer op naarmate het onderzoek vordert, de reden hiervoor staat hieronder beschreven bij Plan II.

Als de packs kwalitatief minder worden zullen de bovengenoemde oplossingen nader moeten worden onderzocht, daar het om grote aanpassingen in de machine gaat.

Plan II:

Het folie trekt de cans om, doordat de folie statisch is. Na het probleem voor te leggen aan mijn afstudeerbegeleider, adviseert hij mij twee rollen bedrukte 70 μ folie te bestellen. Er wordt gedacht dat dit een positief resultaat geeft op het probleem. Echter toen twee weken later nog een aantal 6-pack orders zijn geproduceerd zijn er geen cans omgevallen bij de folie-inslag. Dit is vreemd en dit probleem is met trainer Cock Samson besproken. Ook hij heeft geen idee waardoor het probleem zich opgelost heeft. Er is nagegaan wat er gedurende twee weken heeft

plaatsgevonden aan het gehele **foliesnijstation**. Daaruit komt naar voren dat er in deze twee weken onderhoud is geweest waarbij naar voren is gekomen dat de **ionisatiestaaf** in de machine niet op de juiste wijze is geplaatst. Op de voeding van de **verschillende ionisatiestaven** is een lamp aangebracht die aangeeft of de bar **aan-** of **uitstaat**, **deze** stonden allen aan gedurende het optreden van de **stilstanden**.

Het probleem van het omvallen van de cans is opgelost, er is een verkeerde conclusie getrokken dat dit veroorzaakt wordt door het folie. Een nieuw probleem wat naar voren komt maar betrekking heeft op de machine is het waarborgen van de werking van de ionisatiebars.

Waarborging van de werking van de ionisatiestaven

Plan:

Bij de productie van 6-pack is het van belang dat de ionisatiebars werken. Op de voeding is voor elke **ionisatiebar** een optisch signaal aanwezig, dit geeft aan of de bar aan of uit staat. Echter dit garandeert niet dat of ionisatiebar werkt.

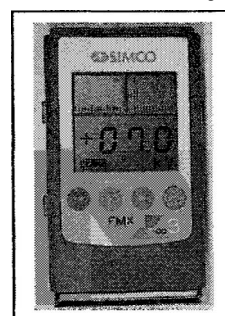
Hieronder is een **oplossingsgeneratie weergegeven** van methoden waarop de **werking** getest kan worden:

Het eerste idee is om de **werking** van de ionisatiestaven te meten met behulp van een **veldsterktemeter**. Dit gebeurt momenteel tijdens **het** onderhoud elke maand. Het idee is om dit tijdens iedere ombouw te doen om er zeker van te zijn dat de bars werken zodra er 6-packs geproduceerd gaan worden.

Het tweede idee is om de operators een speciale **training** te geven bij het schoonmaken van de ionisatiestaven. In de **Kistersmachine** is een profiel bevestigd waar de **ionisatiestaaf** ingeschoven wordt. In zowel de ionisatiebar als het profiel zijn gaatjes geplaatst die precies op **elkaar geplaatst** dienen te worden. Als dit niet het geval is werkt de bar **niet**. Wellicht is dit niet bij de operators bekend en biedt een training uitkomst.

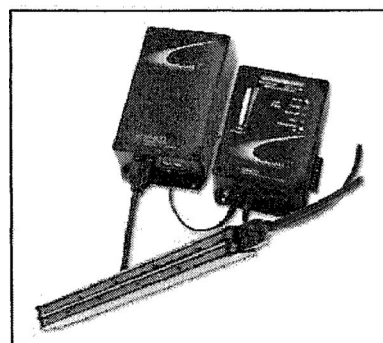
Het derde idee is om een veldsterkte meter te plaatsen die constant weergeeft of de bar **werkt** of niet. Hiervoor is contact opgenomen met de firma **Simco**, de leverancier van de **ionisatiestaven** die **momenteel** in de **Kistersmachine** aanwezig zijn. **Simco** raadt voor dit probleem twee meters aan.

Allereerst noemt **Simco** de FMX-003⁹. Deze meter kan op de ionisatiebar geplaatst worden die bij de folie-omslagmachine aanwezig is.



Afbeelding 4.33 Simco FMX 003

Hierop wordt een digitale waarde aangegeven. Zo kan de operator aflezen of de bar in **werking** is of **niet**. Als tweede optie noemt **Simco** de Performax¹⁰. Deze bar is voorzien van een display waarop aangegeven wordt of de bar aan of uit is, er een **fout optreedt** of dat de bar schoongemaakt dient te worden. Het voordeel hiervan is dat de operator direct ziet wat er aan de hand is en zo actie kan ondernemen. Het display dient aan de kant **waar** de operator zijn of haar werkzaamheden uitvoert geplaatst te worden, in tegenstelling tot de optische signalen die momenteel zijn **geïnstalleerd**.



Afbeelding 4.34 Simco Performax

Do:

Voorgaande genoemde oplossingen zijn besproken **met** de mechanische mensen binnen SC **Johnson Europlant B.V.**

⁹ www.simco.nl

¹⁰ www.simco.nl

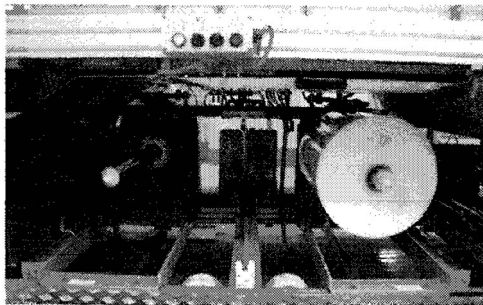
Ik zal als aanbeveling geven om zowel de FMX-003 als de **Performax** van de firma Simco in de **Kistersmachine** te installeren. Er is onderin de **machine** voldoende **ruimte** om het display te installeren. Zo is er voor de operators een duidelijke weergave van de toestand van de ionisatiebar. Een nadeel is dat **het** eenmalige kosten met zich meebrengt.

4.4.4 Folie-instag ontkoppeld- Z waarden onjuist gepositioneerd

Plan:

De machine raakt **na** een rolwissel zijn oriëntatiepunt kwijt (de zwarte **blokmarkering**).

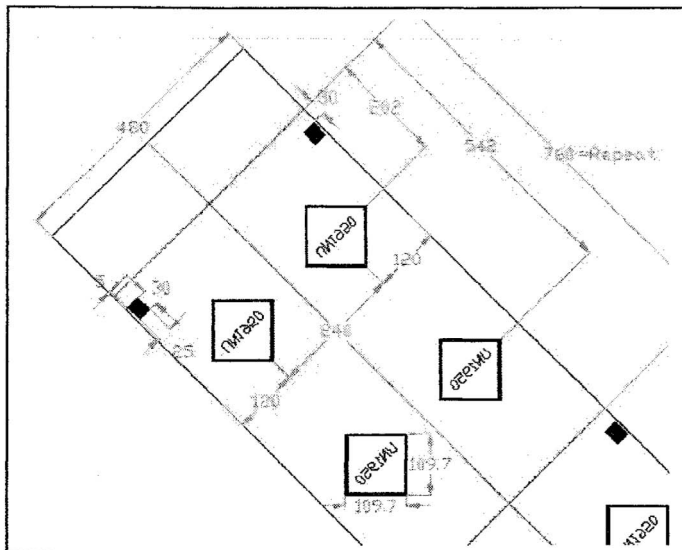
Bij het lassen van de **folierol** moet de **blokmarkering** van beide folierollen op elkaar worden aangebracht en vervolgens precies in het midden worden gelast. Deze handeling is lastig uit te voeren met één **hand**. Hieronder zijn ideeën gegenereerd om deze handeling te vergemakkelijken en daardoor de kosten die met deze **stilstanden** gemoeid gaat te verlagen. De manier waarop de folierollen gepositioneerd worden is hiernaast weergegeven. Bij een foliewissel worden twee **folierollen** in het midden aan elkaar gelast, zodat de markeringblokjes op **elkaar** komen te liggen.



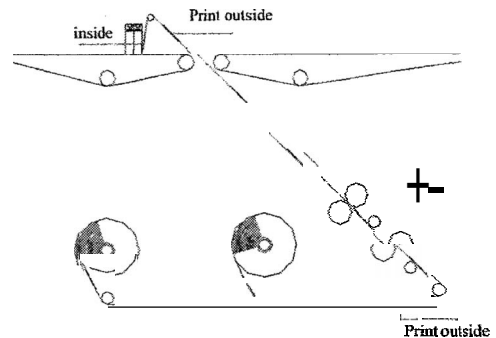
Afbeelding 4.36 Foliestation

aanwezig en moet ook aan beide **zijden** goed worden gelast. De operators komen net één hand tekort om **het** mes naar beneden te brengen. Het gevolg van deze handeling is dat de markering niet in het midden wordt gesneden en de **foliestukken** verkeerde lengten hebben.

De **afmetingen** van het folie zijn als volgt:

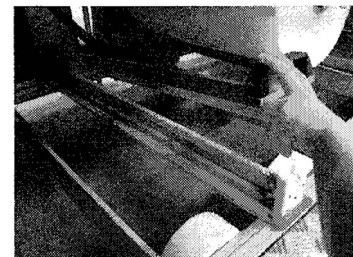


Afbeelding 4.38 Afmetingen van het folie

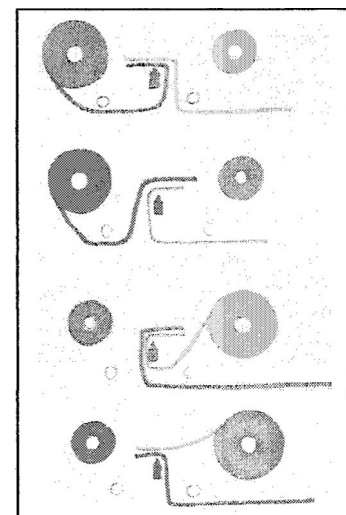


Afbeelding 4.35 Foliesniestation

Op afbeelding 4.35 Is het **foliestation** weergegeven met daarop de wijze van aanbrengen van de folie. Op **afbeelding** 4.36 is te zien met hoe het er in de praktijk **uitziet**. Het oranje deel in het **midden** geeft het lasmes weer wat duidelijk is weergegeven op afbeelding 4.37. Op de afbeeldingen is echter geen 6-pack folie aanwezig. De folie wordt gelast **door** de folie met de blokmarkering op elkaar op het smalle mes te plaatsen, zó dat deze markering in **het** midden gesneden kan worden. De **blokmarkering** is aan beide kanten



Afbeelding 4.37 Lasmes



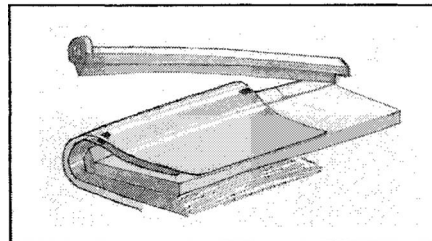
Afbeelding 4.39 : Laswijzen van het folie

Hierboven is de **blokmarkering** weergegeven welke de operator aan beide zijden op elkaar dient te houden en vervolgens een las aan te brengen door het lasmes naar beneden te plaatsen. De **afmetingen** van het folie zijn van belang als er wordt gezocht naar oplossingen voor het lassen van **het** folie. Op de volgende **pagina** wordt **hiermee** verder gegaan.

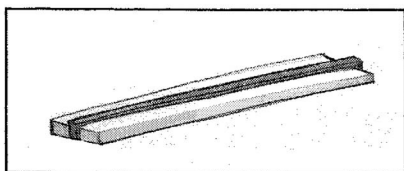
Het folie kan op vier verschillende manieren worden gelast. Deze vier manieren zijn op afbeelding 4.39 weergegeven.

Het eerste idee is om de **markeringblokjes** op het folie te vergroten, hierdoor ziet de sensor de blokjes sneller en zal het mes het folie op de juiste lengte snijden. Daarnaast is het voor de operator dan geen probleem om de **blokjes** op het lasapparaat op elkaar te houden aan beide zijden. Een nadeel hiervan is dat er geen controle is of het folie wel in het midden van het pack is gepositioneerd.

Idee 2 is het aanbrengen van een tussenstuk naast het lasmes waarmee **het** folie kan **worden** vastgezet. In afbeelding 4.40 wordt **het** rode foliedeel vastgezet en wordt **het** groene deel er **overheen** gebracht. Zo kan er met één hand de groene folie op zijn plaats worden vastgehouden, met de andere hand **kan** het mes naar beneden worden gebracht



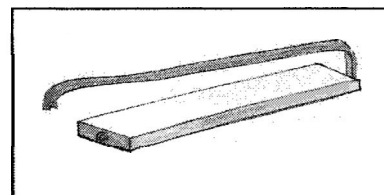
Afbeelding 4.40



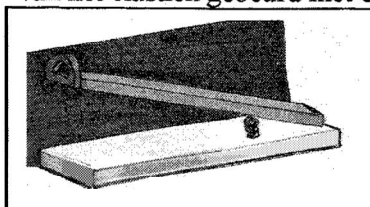
Afbeelding 4.41

Idee 2.1 is een oplossing voor het vastzetten van de folie, dit **gebeurt** op afbeelding 4.41 met behulp van een vast strip, waaronder het folie geschoven kan worden en worden gepositioneerd.

Idee 2.2 Het vastzetten van de folie gebeurt op afbeelding 4.42 met behulp van een **elastiek** welke **los** te maken is. Het **folie** wordt **gepositioneerd**, het elastiek **wordt** er tegenaan gelegd en aan de andere kant vastgemaakt. Het vastmaken van het elastiek gebeurt met een drukknop.

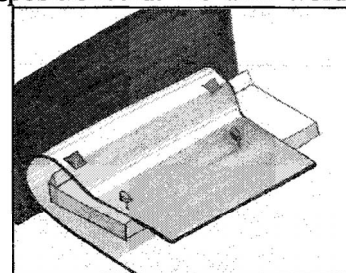


Afbeelding 4.42



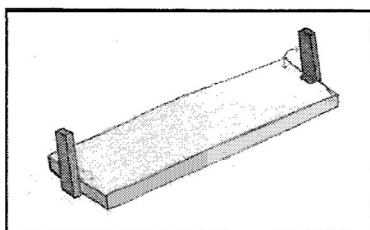
Afbeelding 4.43

Idee 2.3. Het vastzetten van de folie gebeurt op afbeelding 4.43 **met** behulp van een arm welke net als het lasmes naar beneden kan bewegen. Er is een veer aangebracht zodat de folie op de ondergrond kan worden **gepositioneerd**. De arm wordt door de operator naar beneden geklapt en de folie ligt vast.



Afbeelding 4.44

Idee 2.4. Het vastzetten van de folie gebeurt op afbeelding 4.44 met behulp van punaises. De folie wordt gepositioneerd er wordt een punaise in de **folie** gestoken en de folie **kan** geen kant meer op. Het is belangrijk dat de ondergrond van een zacht materiaal is, zoals kurk zodat de operator de punaises hierin kan steken. Na het lassen **kunnen** de punaises uit het kurk worden **gehaald** en worden **hergebruikt**.

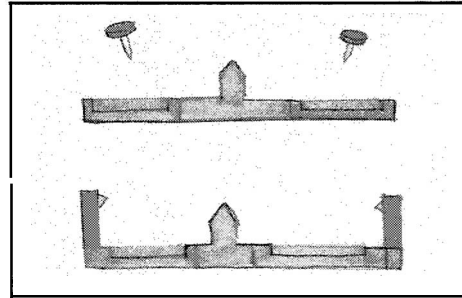


Afbeelding 4.45

Idee 2.5 **het** vastzetten van de folie gebeurt op afbeelding 4.45 met behulp van twee draaibare armen welke kunnen worden gedraaid zodat deze armen het folie vasthouden als deze is gepositioneerd.

De voorgaande ideeën berusten allen op het idee om aan één zijde van het lasmes een ondergrond te plaatsen. Daar de folie op vier verschillende manieren kan worden gelast zal er ook de mogelijkheid zijn om aan beide zijden een ondergrond te plaatsen

Idee 3 is om aan beide zijden van het lasmes een ondergrond te plaatsen, hier weergegeven in de vorm van het plaatsen van punaises **aan** beide kanten. Er **wordt** per rolwissel maar één ondergrond gebruikt. Op afbeelding 4.46 (boven) is het idee weergegeven van het plaatsen van een ondergrond van **kurk** waarin punaises worden gestoken.



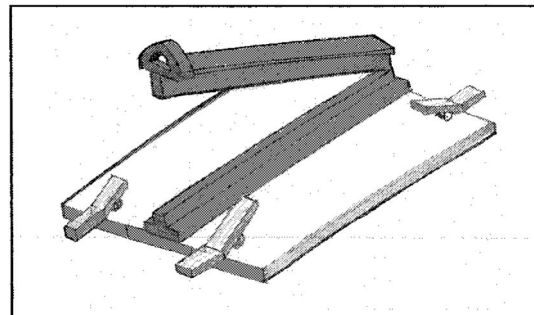
Afbeelding 4.46

Idee 3.1 is een variant op idee 3 en hier wordt een draaibare **arm** met een scherpe punt op de lange zijde van de ondergrond aangebracht. Hierdoor wordt het folie vastgezet als de arm op de folie terechtkomt. Weergegeven op afbeelding 4.46 (onder).

Idee 4 is het combineren van het plaatsen **van** een ondergrond aan één zijde en het maken van een **werkinstructie**. Het folie kan op vier verschillende **manieren** worden gelast, indien er alleen gelast wordt volgens principe 1 en 4 in afbeelding 4.39 dan **kan** de ondergrond aan de linkerkant na het lasmes worden geplaatst. Indien het wordt gelast **als** principe twee en drie dan zal de ondergrond aan de rechterkant van het lasmes worden geplaatst. Als er een **werkinstructie** bij het foliewisselstation wordt geplaatst, in combinatie met een training dan zal de operator begrijpen hoe het folie het best gelast kan worden.

Idee 5 is het verwijderen van de **bedrukking** op het folie. Wanneer er geen **bedrukking** aanwezig is, is het niet van belang hoe de folie gesneden wordt. Een optie om toch het UN1950 logo **op** het pack te **krijgen** is om twee **stickerunits** tussen de **Kistersmachine** en de ZVT-machine te plaatsen. Dit is het enige moment waarop de packs los van elkaar bewegen, in de **ZVT** worden zij samengevoegd en wordt op de **buitenzijde** een packcode sticker geplaatst.

Indien het foliestation mag en kan worden aangepast dan zal er worden gekozen voor oplossing 2.5. Deze keuze is **gemaakt** omdat de folie aan twee zijden onafhankelijk van elkaar kan worden gepositioneerd. De ondergrond kan van verschillende materialen worden gemaakt, **er** zal door Sc Johnson Europlant B.V gekozen worden voor een **metalen** ondergrond met een **afmeting** van 112cm * 10 cm * 1 cm zodat het "**folievasthoudstation**" precies naast het lasmes **geplaatst** kan worden.



Afbeelding 4.48

Het idee van de arm is dat het **als** een knijper werkt en zo het folie klemt en op zijn plaats houdt. Na het lassen kan de "knijper" worden geopend en het folie worden verwijderd. Het uiteindelijke ontwerp is weergegeven op afbeelding 4.48. De **engineers** van Sc Johnson Europlant B.V gaan zelf verder met het exacte ontwerp **met** betrekking tot de verschillende knijpers en **afmetingen**.

Do:

Het is aan het bedrijf SC Johnson Europlant B.V. op dit idee in te voeren. Als er voor dit idee wordt gekozen zal er nog wel onderzoek moeten worden verricht naar de soort en **sterkten** van de **knijpers**. Onder de machine is voldoende ruimte aanwezig, hier zullen geen problemen ontstaan.

4.4.5 Foliewikkelcontrole aangesproken- geen folie aanwezig

Plan:

Er is geen folie om de packs aanwezig doordat het folie onjuist wordt gesneden of omdat het mes bot is. Het folie wordt **niet** op de juiste lengte gesneden wanneer de Z-waarden niet correct is. Voor oplossingen van dit probleem kan gekeken worden bij het voorgaand genoemde probleem.

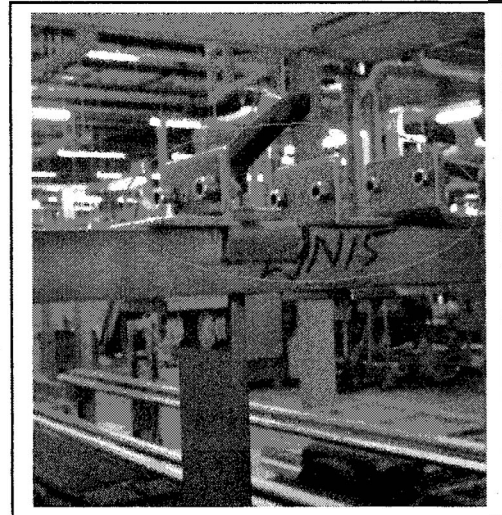
Wanneer een mes bot is en dit de oorzaak is dat er geen folie aanwezig is, zal het **foliemes** moeten worden vervangen. Dit gebeurt momenteel door de operators als wordt geconstateerd dat het mes bot is. De levensduur van een mes varieert, hier is geen standaard voor te geven.

4.4.6 Maximum-machine uitlaat

Plan:

6-packs draaien in het draaistation wat alleen bedoeld is om 12-packs te draaien. **6-packs** dienen er recht doorheen te gaan. De geleiding is in verband met **statische elektriciteit** drie jaar geleden geheel vernieuwd. Toen is er uitvoerig onderzoek gedaan naar de soorten geleidingen, hier zal ik niet verder op ingaan.

Het eerste idee is om de haakse hoeken (afbeelding 4.47) opnieuw af te stellen. Momenteel staan zij los en **kunnen** de profielen worden verschoven. Zij dienen vastgezet te worden zodat de geleiding bij iedere opbouw tegen de profielen kan worden geschoven zodat de machine direct goed staat **afgesteld**.



Afbeelding 4.49

Idee twee is een werkinstructie waarbij de geleiding tijdens iedere ombouw wordt gereinigd. **Momenteel** is de geleiding regelmatig vuil. Operators spuiten de geleiding dan in met schoonmaakmiddel. De geleiding **wordt** even gladder, maar na een half **uur** treedt er hierdoor juist meer stilstand om omdat het schoonmaakmiddel vuil aantrekt. Het vuil hecht zich aan de geleiding en versterkt het probleem. Een oplossing is om voor **het** schoonmaken van de geleiding leidingwater te gebruiken. Een plantenspuit met daarin water en een doek bieden voor het reinigen van de geleiding uitkomst.

Idee 3 is het idee dat de packs een kwart slag moeten draaien om zo goed op de tray gepositioneerd te kunnen worden. De gehele ZVT-machine zal hiervoor moeten worden opgebouwd. Het verdeelstation van de ZVT-machine zal moeten worden veranderd. Er gaan dan twee cans per baan naast **elkaar** en $2 \times 3 = 6$ cans **achter** elkaar door de **machine** heen. Dit is niet mogelijk wanneer er 12-packs **worden** geproduceerd. Daar **de** cans **met** 3×4 op een plano **staan**.

Idee vier is het geheel verwijderen van de trays en de packs **net** als bij 12-pack per twee door de machine te transporteren. Dit idee is geen optie, omdat Hal 2 48 packs per minuut kan **palletiseren**, **dit** is juist de reden geweest waarom er een tray onder vier packs geplaatst wordt.

4.4.7 Afdeelsysteem van de ZVT geeft een extra pack af

Plan:

Het **afdeelsysteem** geeft een extra gedraaid pack af. Doordat de packs in het **draaistation** draaien lopen zij zonder te worden tegengehouden door het afdeelsysteem heen. Voor een oplossing voor dit probleem zal het keren van de **packs** worden aangepakt. Zie de oplossing onder het kopje "maximum machine-uitlaat".

4.5 Kosten en baten

Om een beeld te vormen van de besparingen en de uitgaven die worden gedaan om de productie te verbeteren, is hieronder een overzicht gemaakt.

Onderdelen	Besparing	Uitgave
Hoek accumulatietafel	€ 15.600,-	
Reinigen geleiding	€ 4.860,-	
Waarborging ionisatiestaven	€ 2.700,-	
Performax ionisatiestaaf		€ 594
Performax power unit		€ 1238,-
FMX 003		€ 550,-
Creëren folievasthoudstation	€ 5.400,-	€ 1000,-
Plantenspuiten reinigingsdoeken	€ 6.600,-	€ 30,-
Totaal:	€ 35.160,-	€ 3.412,-

Nu volgt een berekening van het aantal cans dat door bovenstaande besparing kan worden geproduceerd. Hierbij wordt uitgegaan van het in paragraaf 4.1 genoemde bedrag: € 11,80 voor 1,5 minuut stilstand. Voor 1 minuut stilstand zijn de kosten: € 7,86

$$\frac{€ 35.160 - € 3.412}{€ 7.86} = 4.039$$

$$4.039 * 246 \text{ cans} = 993.594 \text{ cans}$$

Ik wil de productietijd berekenen die gemoeid gaat met de totale besparing (besparing- uitgaven). De totale besparing wordt daarom gedeeld door de kosten per minuut.

Op hoge snelheid is de output van 6-pack 10% hoger. Gemiddeld wordt de output dan: 111.100 cans per shift. Dit komt neer op gemiddelde 246 cans per minuut. Als het aantal productietijd dat van de besparing kan worden betaald wordt vermenigvuldigd met het aantal cans per minuut, levert dit jaarlijks 993.594 cans op.

Conclusie die hieruit naar voren komt:

Door de stilstandtijd te verminderen wordt de er een flinke besparing gedaan. De tijd die overblijft voor productie wordt langer waardoor er meer cans kunnen worden geproduceerd voor hetzelfde bedrag wat SC Johnson kwijt is aan personeelskosten en machinekosten". In heel 2005 is er gedurende 140 shifts¹² 6-pack geproduceerd. Als dit aantal als voorbeeld wordt genomen, wordt er in de dezelfde productietijd per shift $\frac{993.594}{140} = 7.097$ cans meer geproduceerd.

140

4.6 Conclusie

Het doel is het verhogen van de output per shift tijdens de productie van 6-pack verpakkingen. Dit kan op twee manieren gebeuren. Allereerst kan de machinesnelheid worden verhoogd, als tweede kan de stilstandtijd worden verminderd.

Uit de Paretoanalyse komen diverse stilstanden naar voren. Na een uitvoerig onderzoek naar de oorzaken hiervan en het noteren van alle mogelijke oorzaken in het Ishikawadiagram komen de volgende conclusies met betrekking tot het verhogen van de productiesnelheden het verlagen van het aantal stilstanden naar voren:

- De machinesnelheid wordt met 10% verhoogd. Dit zal zorgen voor 10 % meer output per shift. Normalitair is de gemiddelde output per shift 101.000 cans, met een verhoogde machinesnelheid wordt de output 111.100 cans per shift, wat neerkomt op 246 cans per minuut).

¹¹ Zie paragraaf 4.1

¹² LPR

- Voor de stilstand "omgevallen can voor het afdeelsysteem" komt als oplossing naar voren **het afronden van** de hoek aan de accumulatietafel. Deze stilstand treedt na het afronden **van** de hoek niet meer op. Dit zorgt jaarlijks voor een **besparing** van € 15.600¹³. De besparingen worden berekend door naar de kosten van de stilstand in het Paretdiagram te kijken. Het **Paretdiagram** is opgesteld bij een tijdsperiode van 1 maand. **De** bedrag wordt vermenigvuldigd met 12, wat de besparing per jaar oplevert.
- Voor de **stilstand** "verschoven can bovenste meeneemketting" wordt een **werkinstructie** geschreven die ervoor dient de operators te attenderen op het reinigen van de geleiding tijdens productie. Het uitgangspunt is dat hierdoor het aantal stilstanden met deze oorzaak **wordt** gehalveerd. De kosten halveren dan ook jaarlijks met €4860,-.
- **De** waarborgen van de **werking** van de ionisatiestaven is eerder een aanbeveling **dan** een conclusie. De manier waarop dit gedaan wordt is aan **Johnson zelf**. Ik beveel het plaatsen van een **Simco Performax** voor een constante waarborging van de werking van de ionisatiebars aan. De besparing die optreedt indien de staven het niet werken: €900,- per maand. Het is moeilijk hier een jaarlijks bedrag voor te creëren, daar de onjuiste **werking pas** tijdens het volgende onderhoud wordt geconstateerd. Er wordt hier uitgegaan van het 3x per jaar foutief plaatsen van de ionisatiebar. Het voorkomen hiervan zorgt voor een besparing van €2.700
- Het lassen van de folie is momenteel een probleem, omdat de operators net één hand tekort komen om de twee stukken folie op elkaar **vast** te houden en de **lasarm** naar beneden te verplaatsen. Een aanbeveling hiervoor is het plaatsen van een plaat van 112*10*1 cm (l*b*h) aan weerszijden van de **lasarm** met daarop twee **knijpers**. Aan iedere korte zijde één waarmee het **folie** kan worden geklemd. Op deze manier kan voor de folierolwissel alvast één foliedeel worden gepositioneerd en worden vastgezet. Het andere deel wordt er bovenop geplaatst, met de hand van de operator vastgehouden en met de andere hand wordt het lasmes naar beneden verplaatst. Het verkeerd lassen van de folie zal niet **meer** voorkomen wat een besparing van € 5.400. (€450,-*12). Voor **het** maken **en** installeren van de twee platen wordt een bedrag van €1000,- gerekend.
- Voor de **stilstandveroorzaker** "maximum **machine** uitlaat" is er geen concrete oplossingen gevonden. Wel wordt er een aanbeveling gedaan; het reinigen van de geleiding alleen met schoon water voltooien. **Daarnaast** wordt er van de operators verwacht dat zij de geleiding op de juiste manier afstellen. Dit gebeurt door de geleiding tegen het hoekprofiel te plaatsen. Bij een juist afgestelde en goed gereinigde geleiding zal deze **stilstand** niet optreden, enkel in het begin om de machine juist af te stellen. **De** aantal **stilstanden** zal hier worden gehalveerd. Dit zorgt voor een besparing van €6.000,- per jaar. $\frac{1}{2} * €1.000 * 12$).
- Doordat de **stilstandtijd** van de stilstand "maximum machine-uitlaat" wordt gehalveerd zal ook de **stilstandtijd** van " Afdeelsysteem geeft extra pack af" halveren. Dit levert jaarlijks een besparing van £600,- op. $(\frac{1}{2} * €50 * 12)$
- Door de totale **storingstijd** met behulp van de bovengenoemde ideeën te verminderen, worden er in dezelfde **productietijd** 7.097¹⁴ cans geproduceert.
- **Als** de **machinestilstand** wordt verhoogd en de stilstandtijd wordt verlaagd zal de nieuwe output gemiddeld: $111.100 + 7.097 = 118.197$ cans per shift bedragen. Deze waarde is echter een gemiddelde en kan **fluctueren**.
- Het percentage **waarmee** het outputverschil wordt verlaagd bedraagt 78% . Het gemiddelde verschil in output tussen 12-pack en 6-pack is 22.000 cans (100%), de output wordt verhoogd met $10.100 + 7.097 = 17.197$ cans. Dit komt neer op 78%.

¹³ Diagram 4.3 Paretdiagram 6-pack

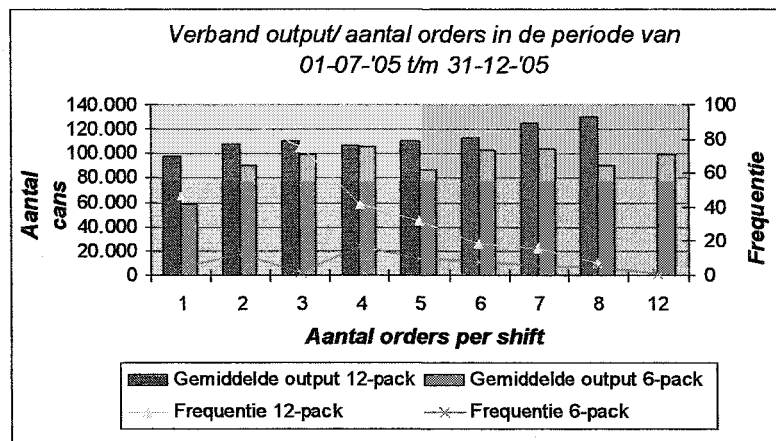
¹⁴ Gegevens zijn gebaseerd op het jaar 2005 (LRP)

H5 Factor Mens

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op welke rol de mensen aan de productielijn vervullen. Welke rol speelt de mens in het gehele proces en welke invloed hebben zij op het verhogen van de output. Aan iedere productielijn werken gemiddeld vijf personen. Er staan twee mensen op het voorstuk¹⁵, twee mensen op het achterstuk¹⁶ en één persoon op de doppenzolder die ervoor zorgt dat de caps en ventielen worden aangevoerd.

5.1 Ordergrootten

Ik heb contact gezocht met de line-operators en er is gevraagd om te noteren waardoor zij denken dat de output van 6-pack productie lager is dan de productie van 12-pack. Het punt wat hieruit naar voren komt is; de kleine orders die worden geproduceerd. Als er meer orders per shift worden geproduceerd zou dit volgende de operators voor een lagere output zorgen. Dit heb ik eerst onderzocht door de totale output per shift¹⁷ te splitsen in 6-pack en 12-pack orders. Vervolgens is het gemiddelde genomen van het totale aantal units per aantal orders. Dit is weergegeven in onderstaande grafiek. Tevens is aangegeven wat de frequentie van het aantal orders is.



Figuur3.4: Verband aantal units per shift/ aantal orders per shift

Conclusies uit bovenstaande grafiek:

- Bij 12-pack worden er per shift meestal 2 of 3 orders gedraaid. Bij 6-pack meestal 4 of 5.
- Hoogste output bij 12-pack wordt bereikt bij 7 of 8 orders per shift. Bij 6-pack bij 4, 6 of 7 orders per shift.
- Bij het produceren van 6-pack wordt gemiddeld nooit de hoeveelheid van 123.000 units per shift gehaald. Bij 12-pack gebeurt dit gemiddeld alleen bij 7 of 8 orders per shift.
- De output van 6-pack is in alle gevallen lager dan de output van 12-pack

De operators denken dat de output wordt verlaagd door het hogere aantal orders per shift. Uit bovenstaande grafiek komt iets anders naar voren. Bij 6-pack moet er echter meer werk worden verricht bij een orderwissel, maar de operator heeft tijdens de productie voldoende tijd om de volgende order voor te bereiden. Als er 100% aandacht zal worden besteedt aan de productie zal het beeld worden bijgesteld bij de operators. Zij zijn momenteel teveel bezig met andere dingen die niets met de orderwissel te maken hebben.

Wel zal het vergroten van de orders een positief effect hebben op de lijnflow. Er kan constant geproduceerd worden zonder dat de lijn voor een orderwissel hoeft worden stilgezet.

¹⁵ Machines 1 t/m 5 genoemd in paragraaf 3.2

¹⁶ Machines 6 t/m 11 genoemd in paragraaf 3.2

¹⁷ Bron: SC Johnson LRP

5.2 Motivatie

Motivatie, persoonlijke instelling en inzicht zijn **punten** die belangrijk zijn bij het productieproces. Er **heeft** een observatie van ongeveer 10 uur plaatsgevonden op willekeurige data, **tijdens** willekeurige shifts van het **personeel**. Door het personeel te observeren zijn er een aantal punten naar voren gekomen:

- Tijdens de productie van 12-pack **verpakkingen** worden de componenten op tijd aangevuld, stickers verwisseld en **van** tevoren klaargelegd. Bij de **productie van 6-pack** verpakkingen zijn er operators die de **stickers** niet op tijd **Haar hebben liggen**. Hierdoor treedt er stilstand op. Dit kan worden voorkomen door de componenten op tijd klaar te liggen.
- De operators zijn niet direct bij de **stilstandveroorzaker** aan de productielijn aanwezig, doordat zij op de computer **net** andere zaken bezig zijn dan datgene **wat** noodzakelijk is voor de productie. Dit gebeurt zo geconcentreerd **dat** een stilstand niet direct wordt opgemerkt. Een aanbeveling zal zijn om het **Internet (behalve Outlook e-mail)** van de computers aan de lijn te verwijderen. Operators worden zo **niet** tijdens hun werk **afgeleidt**. Er kan voor de volle 100% aandacht worden geschonken aan de machines en aan de **stilstanden** wat een positief effect heeft op de output.
- Het ombouwen van de machine gebeurt door de operators. Iedere operator weet hoe hij zowel de **Kistersmachine** als de **ZVT-machine** moet ombouwen. Per ombouw verschilt het met hoeveel mensen dit gedaan wordt. In **sommige** ploegen wordt dit gedaan door **operators** van het **achterstuk**, in andere ploegen wordt dit gedaan door operators **van** het voor- en achterstuk. Dit is ook afhankelijk van of er van product gewisseld wordt op het voorstuk.
- Indien **er** een grote stilstand optreedt en er wellicht een verandering in de machine **plaatvind**, wordt dit niet overlegd met de operators **die** in de volgende ploeg werken tijdens de **shiftoverdracht**. **Wellicht** is een oplossing om hiervoor een soort rapportagesysteem te maken. Een overzichtelijk schema waarin de stilstandoorzaken staan weergegeven met daarachter het aantal keer dat de stilstand optreedt.
- Momenteel wordt gewerkt via een **LRP**, maar dit wordt door iedere operator op een andere manier ingevuld. Daarnaast kunnen de operators zelf **stilstanden** aangeven. In het verleden heeft, dit geleid tot valse stilstanden en storingen. Op het moment dat de storingen stonden geschreven, waren de operators een koffiepauze aan het houden. Een aanbeveling zal zijn om de operators te trainen in het invullen van het LRP. Overstappen naar een ander **rapportagesysteem** is een **andere** optie.

Huidige situatie 5-ploegendienst

Op dinsdag 18 april is er overgegaan van een drieploegendienst naar een **vijfploegendienst**. Hierbij zijn de operators uit drie ploegen verdeeld over vijf ploegen. Aangevuld **net** uitzendkrachten. Het resultaat hiervan is dat de operators **net** andere **collega's** aan de productielijn werken, waardoor de samenhang van de productie uiteen is gevallen. De uitzendkrachten zijn **niet** getraind en hebben geen idee welk werk zij dienen te verrichten. Tijdens de productie komt dit naar voren bij voornamelijk het **ombouwen**. Operators die normaal gesproken op het voorstuk werkzaam zijn, proberen te helpen met een ombouw. Echter beschikken zij niet allen over de kennis om de machine om te bouwen. De kennis **van** het ombouwen is vervaagd doordat deze personen dit werk **niet** doen. Een **opfristraining** is hier op zijn plaats.

Naarmate de weken vorderen en de operators zijn gewend aan de situatie, neemt de output per **shift** toe.

5.3 Conclusie

~~Het~~ verlagen van het **aantal** orders per shift **heeft** volgens mijn onderzoek geen invloed op de output per shift. Echter als de orders groter worden en de lijn constant **kan** blijven produceren zal dit wel een positieve invloed uitoefenen, er **treedt** geen **stilstand** op tijdens het **wisselen** van de order waardoor de **lijnflow** constant **blijft**.

Een ander punt **dat** duidelijk naar voren komt is het effect **van** 100% aandacht door de operator aan de **productielijn**. De operator wordt niet **afgeleid** en richt zich volledig op het direct verhelpen van verstoringen en zorgt **dat** de componenten voor de volgende order op tijd aanwezig zijn. Een aanbeveling hierin zal zijn om alles wat de operator kan **afleiden** van de lijn te verwijderen. Een andere aanbeveling die **kan** worden gedaan is het geven van een **opfrustraining** aan de operators waardoor zij sneller en efficiënter ombouwen. Ook het invullen van **het** LRP kan hierbij onder de **aandacht** worden gebracht, wellicht kan er overgegaan worden naar een database waarop alle machines van de productielijn **zijn** samengekoppeld en waarin automatisch **storingen** worden vastgelegd.

H6 Conclusie

SC Johnson Europlant B.V. legt het volgende probleem voor: "De output tijdens het produceren van 6-pack **verpakkingen** op productielijn 15 is gemiddeld 20% lager als bij het produceren van 12-pack verpakkingen. Wat is hier de oorzaak van en hoe kan dit verschil met **minstens** 70% worden vermindert

Als eerst kan worden geconcludeerd dat de **Kistersmachine** en ZVT-machine de grootste veroorzakers zijn van **stilstanden** tijdens **het** produceren van 6-packs. Met oog op de toekomst waarin er meer 6-pack verpakkingen geproduceerd gaan worden is het van belang **dat** de machine op verschillende punten wordt aangepast zodat de stilstandtijd wordt vermindert. Hierdoor wordt de output per shift verhoogd

De tweede conclusie die getrokken kan worden is dat de machinesnelheid in **vergelijking** tot de machinesnelheid tijdens 12-pack **productie niet optimaal** is. Deze snelheid kan worden verhoogd, het is een aanbeveling deze verhoogde machinesnelheid door te voeren.

Het verhogen van de machinesnelheid zorgt tevens voor een constante **lijnflow** in tegenstelling tot de oude 6-pack situatie. Door een constante lijnfiow treden minder stilstanden op.

De derde conclusie die kan worden getrokken is dat het doorvoeren van de ideeën die in **het** volgende hoofdstuk bij aanbevelingen staan weergegeven tijdens dezelfde **productietijd** een verhoging van de output van gemiddeld 7.097 cans betekent. In **combinatie** met het verhogen van de **machinesnelheid** zal de output per shift gemiddeld 118.197 cans bedragen.

De vierde conclusie die **kan** worden getrokken is dat mijn ideeën en **overwegingen** in theorie voor het gewenste eindresultaat zorgen. De opdracht luidt om het verschil **van** 20% met 70% te **verminderen**. Het verschil is 22.000 cans, 70% van 22.000 is 15.400 **cans**. De output zal gemiddeld boven de 116.400 (101.000 + 15.400) moeten uitkomen. De nieuwe situatie zegt:

101.000	(gemiddelde output per shift in de oude situatie)
10.100	(10% door een hogere machinesnelheid)
<u>7.097</u>	+ (stilstandvermindering)
118.197	cans.

Als vijfde kan worden geconcludeerd dat operators van invloed zijn op de output per shift. Echter besteden zij momenteel **niet** de volle 100% aandacht **aan** hun werk. Wanneer dit wel gebeurt en de operators direct bij een stilstand aanwezig zijn en op tijd componenten voor een volgende order hebben klaargelegd zal dit een nog positiever eindresultaat opleveren.

H7 Aanbevelingen

In dit hoofdstuk geef ik een aantal aanbevelingen **aan** het bedrijf SC Johnson Europlant B.V. met **betrokking** tot het verhogen van de output tijdens 6-pack productie. Deze aanbevelingen worden gedaan **aan** de hand van de uitgevoerde analyses, observatie van de machine, observatie van het personeel en gesprekken die ik met de operators heb gevoerd.

- Het **LRP** wordt door iedere operator anders ingevuld. Een training voor het juist invullen **van** het LRP is hiervoor een optie. Optie twee is een database waarin alle **stilstanden van** de machines automatisch worden geregistreerd.
- Momenteel vind er tijdens een shiftoverdracht geen overleg plaats over de **stilstanden** die gedurende de shift hebben plaatsgevonden. Wellicht kan hier een **rapportagesysteem** voor komen waarin wordt aangegeven wat er wordt veranderd in de machine of welk onderdeel is vervangen.
- Het plaatsen van een **Simco Performax** is een aanbeveling, **hierdoor** wordt de werking van de ionisatiebar continue gewaarborgd. **Indien** de **Simco Performax** wordt **aangeschaft** is er voor de operators een display met daarop de toestand van de **ionisatiebar** weergegeven. Het is een aanbeveling alle operators een **training** te geven **bij** de handelingen welke Uitgevoerd dienen te worden indien de ionisatiebar niet optimaal werkt.
- Indien een planomeeneembar uit de **meeneemrail** valt, is het verstandig om hier melding van te **maken** bij een **mechanic**. Deze kan **bekijken** of de meeneembar of meeneemrail dusdanig is vervormd waardoor het afgiftemoment van de plano negatief wordt beïnvloed. Indien het onderdeel een negatieve invloed uitoefent zal het onderdeel worden vervangen.
- **Het** is een aanbeveling om een extra tussenstuk bij het **folierol wisselstation** te plaatsen, waarbij het folie kan worden vastgezet en correct kan worden gelast door de operator.
- Een **werkinstructie** voor het regelmatig reinigen **van** de geleiding zal een positief effect hebben op het **contactoppervlak** tussen de geleiding en de packs. De **werkinstructie** kan bij de geleiding worden geplaatst in de vorm van een **aftekenlijst** of algemene mededeling.
- Het is een aanbeveling het reinigen van de geleiding met schoon water en een doek te voltooien. Dit water kan aan de lijn worden geplaatst in de vorm van een **plantenspuit**, welke het water verdeelt over de gehele geleiding.
- Operators verdoen momenteel tijd door tijdens werkzaamheden de computer voor **privé-**doeleinden te gebruiken. Een aanbeveling is om **het** Internet van de computers **aan** de productielijn te verwijderen zodat de volledige aandacht naar de productie uitgaat.

Indien de aanbevelingen en conclusies met elkaar worden gecombineerd en de aanbevelingen worden doorgevoerd dan zal het verschil in output met 78% worden vermindert.

Literatuurlijst

Daadkrachtig verbeteren. Een **praktisch stappenplan**

Stephan de Laat

Uitgegeven door: **Thema, Zaltbommel** 2005

ISBN: 90-5871-105-6

~~Met~~ **Deming** op weg naar kwaliteit en productiviteit

W. W. Scherckenback

Uitgegeven door: Kluwer, Deventer 1993

ISBN: 90-201-2811-6

De sleutel van Japans succesvolle concurrentie

Imai Masaaki Kaizen

Uitgegeven door: Kluwer, 1990

ISBN: 90-201-2399-8

Total Quality Development A Step-by-Step **guide to** World-Class **Concurrent** Engineering

K.M. Ragsdell

Uitgegeven door: New York: **ASME Press**, 1994

ISBN: 0-7918-0035-0

Facilitating and training in Quality Function Deployment

S. Marsh, J.W. Moran, S. Nakui, G. Hoffherr

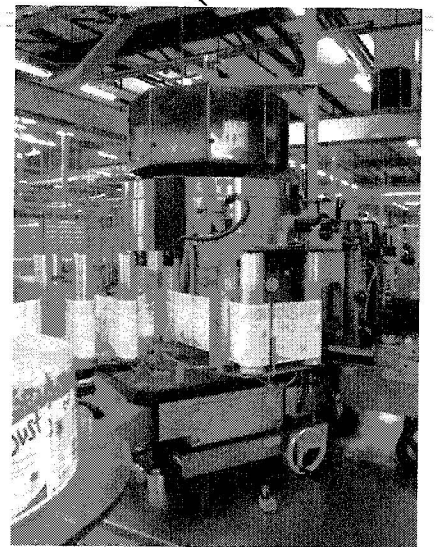
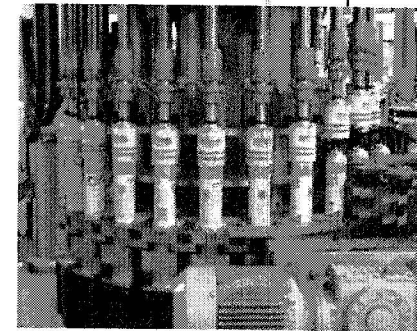
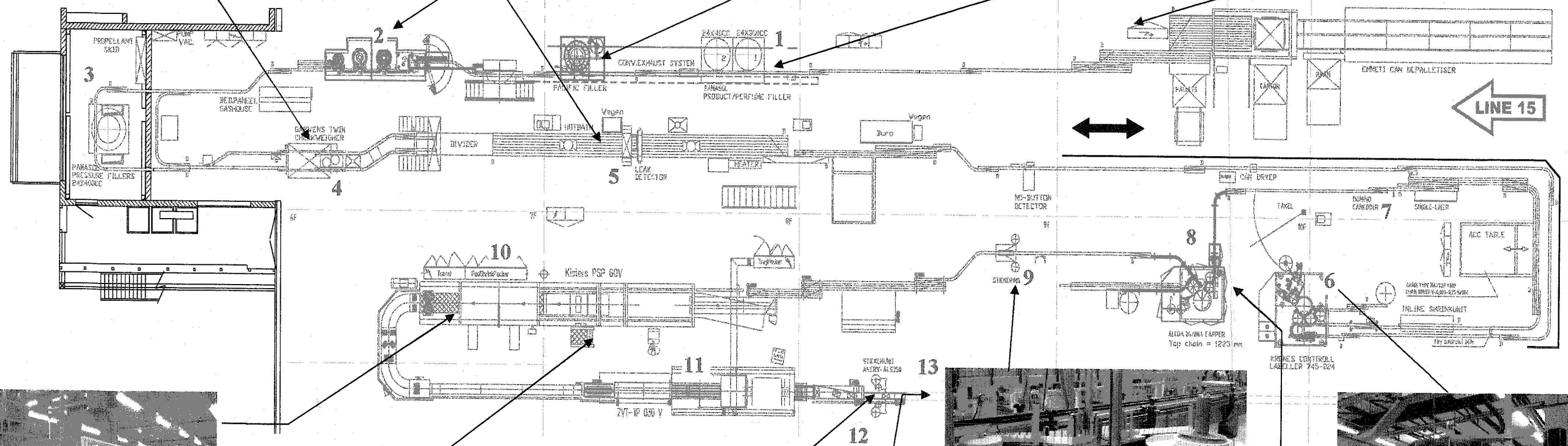
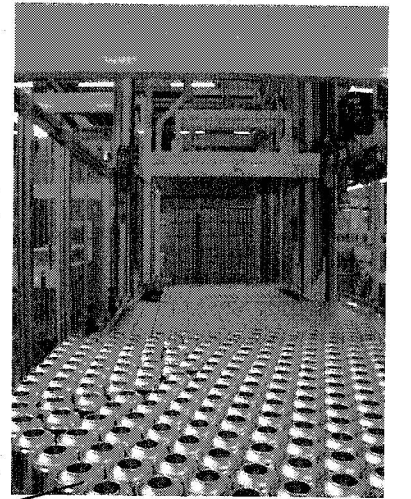
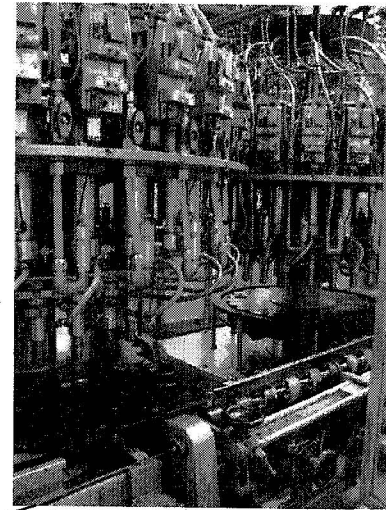
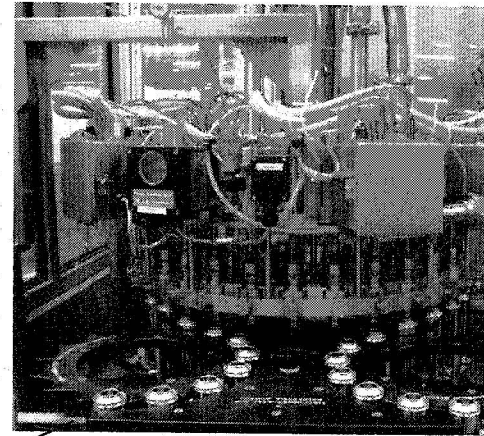
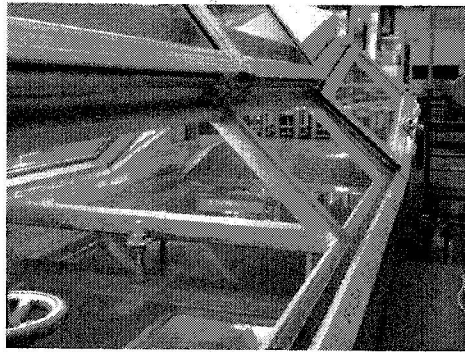
Uitgegeven door: GOAL/QPC, Massachusetts

ISBN: 1-879364-18-2

Internet:

www.simco.nl (contactpersoon de hr. Muilerman)

Bijlagen



Bijlage B: Procesbeschrijving

Procesbeschrijving Kisters

Inleiding

De **verpakkingsmachine** plaatst zes of twaalf cans op een plano. Daarna plaatst de machine er een stuk folie omheen, welke later in de **krimptunnel** verwarmd wordt zodat de folie krimpt en er een stabiel pakket ontstaat.

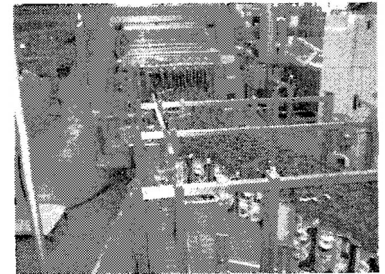
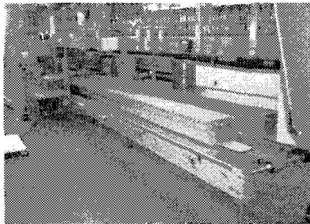
Lijn 15 produceert uitsluitend cans met een diameter van 53 mm. De verschillende formaten en programma's die op deze productielijn kunnen worden geproduceerd zijn: 150ml – 200 ml- 300ml en 360 ml allen zowel in 12-pack als in 6-pack formaat.

Voor **6-packs** wordt **bedrukte** folie met hierop de UN1950 code **gebruikt**. Voor 12- pack wordt **onbedrukte** folie **gebruikt**.



1. Blikverdeling

Bij de invoer van de machine worden bij productie van 6 pack de cans in zes rijen verdeeld, bij productie van 12 pack in **acht** rijen. De geleiding maakt tijdens **productie** door middel van luchtcilinders korte slagen, dit is nodig om vast **nestelen** van de cans te voorkomen.

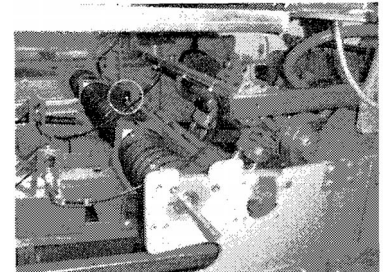


2. Plano magazijn

In het **planomagazijn** is het mogelijk om een grote voorraad plano's **aan** te leggen. De kettingen die **onder** de plano's doorlopen maken bij het **afnemen** van een plano een korte voorwaartse slag.

3. Plano-invoer

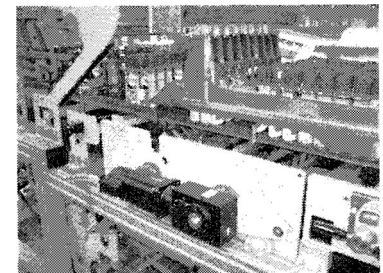
Als er voldoende blikken voor de machine staan en de toevoer is vrijgegeven start de vacuümpomp. Een kiep wordt geactiveerd en er komt **vacuüm** op **het planomechanisme** te **staan**. Vervolgens worden er twee plano's uit het magazijn meegenomen. Als de fotocel (zie **cirkel**) een plano detecteert wordt het afdeelstation gestart.



4. Packformatie Afdeelstation

Het **afdeelstation** heeft twee servomotoren die ieder een as aandrijven. De aangedreven as is door middel van twee kettingen verbonden met een tweede as. Aan de twee kettingen zijn **aluminium** profielen (**bars**) gemonteerd, op de profielen staat op een **steekafstand** van 53 mm. een hoeklijn.

De **stukjes** hoeklijn komen tussen de cans op een afstand van twee of drie rijen cans (6- of 12-pack). Als het afdeelstation een startsignaal **krijgt gaan** de motoren lopen, de voorste motor zal sneller **lopen** dan de achterste. De voorste bar moet de formatie blikken loslaten **terwijl** de tweede bar die op dezelfde ketting gemonteerd is moet inlopen op de achterste as om op tijd naar boven te komen (de rij-afstand).



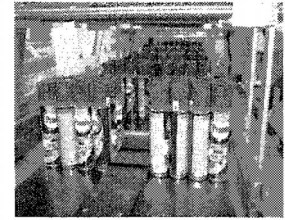
5. Packformatie scheiding

De **packformatie** wordt later in tweeën verdeeld. Dat is noodzakelijk om ruimte te creëren voor de folie aan de binnenzijde.



6. Blikken op plano

Nadat de blikken geformeerd zijn worden ze op de plano geplaatst. De plano wordt van onderuit de machine naar boven getransporteerd en komt **gelijktijdig** met de canformatie uit.

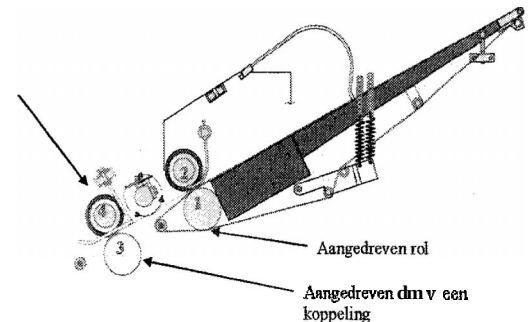


7. Snijstation

Het snijstation snijdt de folie in stukken en start met **draaien** als er een pack onderweg is, de lengte van de folie is formaatafhankelijk. Als er packs geproduceerd worden **met bedrukte** folie bepaald de afstand tussen de **blokmarkering** de lengte van de folie

Als **het** snijstation gestart wordt **drijft** een servomotor rol 1 aan met behulp van een tandwiel, rol nummer 2 aan. Na een bepaalde afstand worden door middel van een koppeling rol 3 en 4 ingeschakeld. De snelheid van rol 3 en 4 ligt echter lager dan de snelheid van rol 1 en 2, de folie wordt op spanning getrokken en **het** snijden wordt daardoor **vergemakkelijkt**.

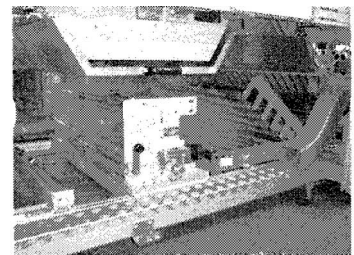
Is de **folie** voldoende op spanning, dan wordt de koppeling van het mes ontkoppeld en snijdt deze de folie door. Als het losse stuk folie onder de aangedreven rollen is **gekomen** zal de koppeling weer ontkoppeld worden.



8. Danserarm en foliespreiding

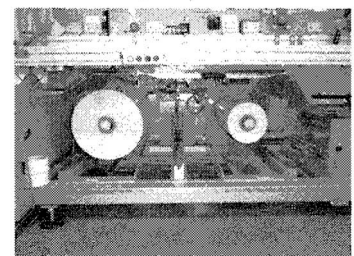
Een **luchtcilinder** **drukt** met een luchtdruk van 2.5 bar de **danserarm** omhoog. De hoogte van de **danserarm** bepaalt de **remkracht** van de folierol, hierdoor wordt een continue foliespanning verkregen.

Voor de **danserarm** is een unit gemonteerd waar de folie door midden wordt gesneden. De folie loopt vervolgens over stalen buizen die onder een bepaalde hoek staan, de folie zal uiteen lopen en een **tussenruimte** wordt gecreëerd. De tussenruimte is afhankelijk van de foliebreedte.



9. Folierollen

Zoals al eerder aangegeven wordt de remkracht door de hoogte van de **danserarm** bepaald. Als een rol leeg is kan de folie aan de nieuwe rol worden gelast. Als de rol leeg is of er wordt overgegaan naar een **andere** breedte folie dan kunnen het begin en uiteinde van beide rollen aan elkaar gesmolten worden.



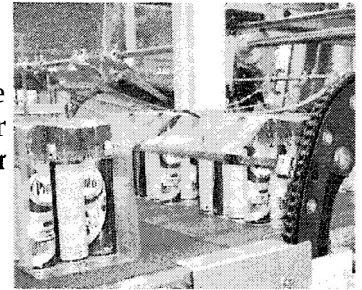
10 Folie onder de plano

Bij de "multibar" wordt de folie onder de plano gebracht, een bar zal vervolgens de folie mee omhoog nemen. Zowel bij **het** snijstation als bij de **multibar** zijn **ionisatiestaven** aangebracht om de folie te ontladen.



11 Folieomslag

De **multibar** voert de folie om het pakket heen en zal **uiteindelijk** tussen de banden naar onderen verdwijnen. De folie komt onder de plano op elkaar terecht, de tunnel zal het geheel **verwarmen** waardoor de folie aan **elkaar** smelt.



12 Overgang naar de tunnel

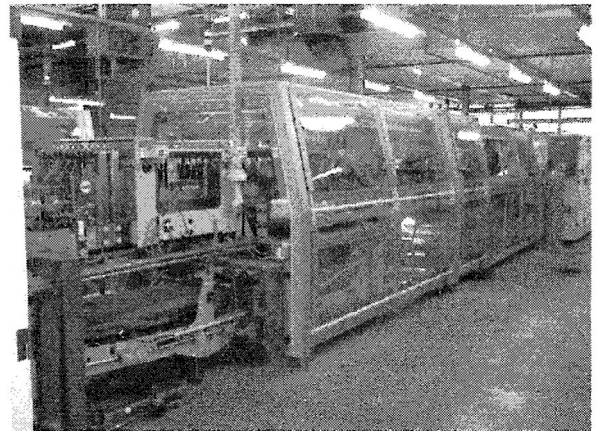
De laatste band voor de tunnel heeft twee snelheden, dit is noodzakelijk om het pack vlekkeloos over te brengen naar de tunnel.

Als het pack op de band wordt gepositioneerd heeft de band dezelfde snelheid **als** de **packstraat**. Op het moment dat het pack geheel op de band staat zal de snelheid gelijk worden gesteld aan de snelheid van de tunnel.

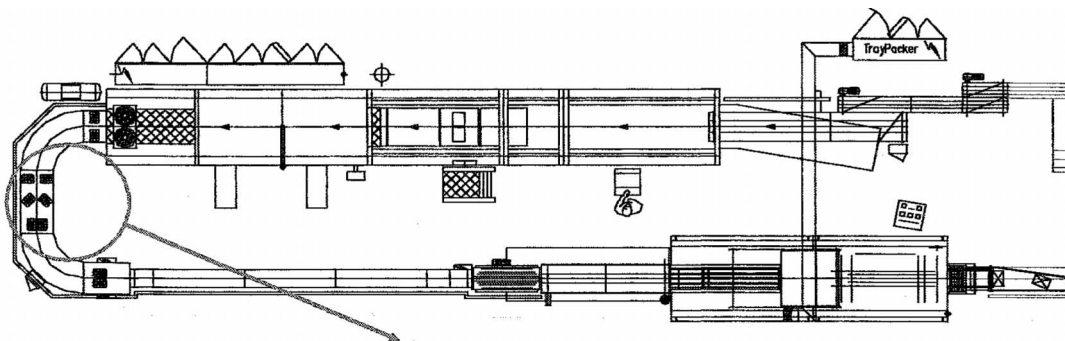
Procesbeschrijving ZVT machine

Als de cans per zes verpakt zijn is het niet mogelijk de 6-pack rechtstreeks naar de palletiseerafdeling te transporteren. Dit komt omdat het palletiseerstation maar 48 packs per minuut **aankan**. Om die reden **worden** er vier 6-packs op een tray geplaatst. Een tray is een plaat karton met een opstaande rand van twee centimeter. De packs worden in de **machine** op de tray geplaatst, de rand wordt gevouwen en het **gcheel** wordt verlijmd.

Packs van twaalf cans worden door de **machine** getransporteerd zonder verdere handelingen te verrichten, de packs **gaan** vervolgens rechtstreeks naar de **palletiseerafdeling**.



I. Draaistation:



Na het verlaten van de tunnel komen de packs bij het draaistation, de 6-pack wordt niet gedraaid.



De 12-pack wordt bij het draaistation wel gedraaid, het pack loopt aan de binnenzijde tegen een **kunststofrol** aan, de pack wordt hierdoor aan de binnenzijde tegengehouden **en** gedraaid.

2. Traymagazijn:

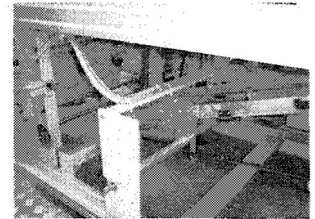
In **het traymagazijn** is het mogelijk een grote voorraad tray's aan te leggen. De kettingen die onder de tray's doorlopen maken bij het **afnemen van** een tray een korte voorwaartse slag.

Zoals eerder uitgelegd worden er alleen tijdens de productie van 6-pack tray's **gebruikt**, tijdens 12-pack productie wordt het gehele **traytransport** uitgeschakeld.



3. Trayinvoer

Als er voldoende packs voor de machine staan **en** de toevoer is vrijgegeven dan wordt **het** afdeelstation geopend. Vervolgens wordt er één tray uit het magazijn meegenomen.



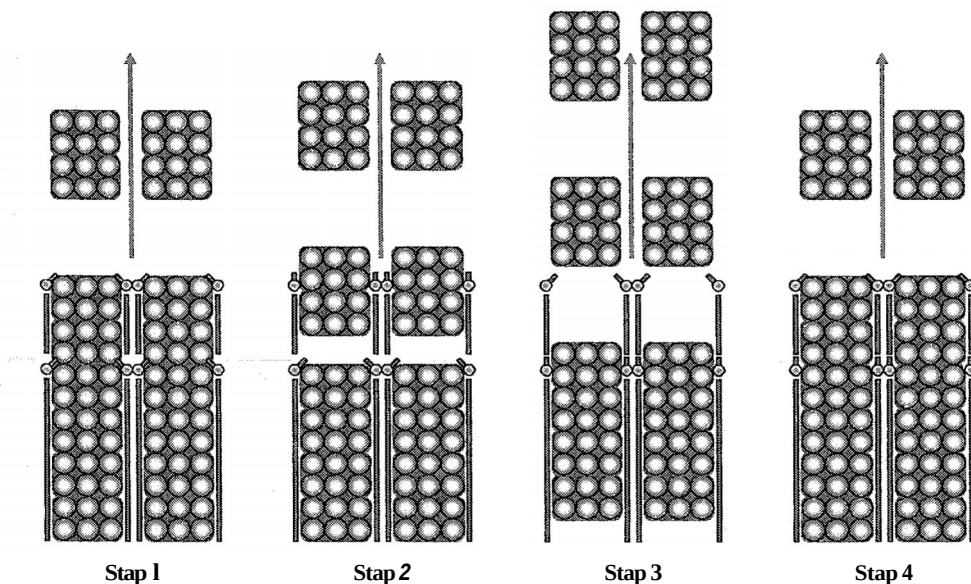
4. Packformatie (afdeelsysteem)

Het afdeelstation zorgt ervoor dat de packs op de juiste afstand in de ZVT verpakkingsmachine worden getransporteerd. De packs komen in twee rijen aan bij de machine, het afdeelstation bestaat uit een "sluis".

Werking bij 6-pack productie:

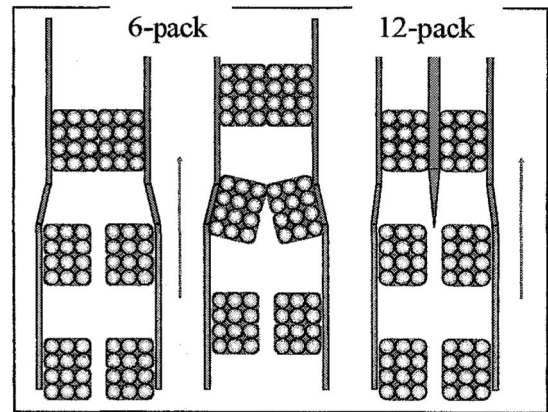
- Stap 1. De voorste klappen **gaan** open en laten per **rij** twee packs door, de achterste klappen blijven gesloten.
- Stap 2. De transportband verplaatst het pack uit de sluis.
- Stap 3. De achterste klappen worden geopend, de rij packs komen in beweging, na een korte tijd worden de voorste klappen gesloten.
- Stap 4. De rij loopt tegen de voorste Mappen aan, vervolgens worden de achterste klappen gesloten.

Als er 12-packs worden geproduceerd zal er maar één pack per rij worden afgegeven.



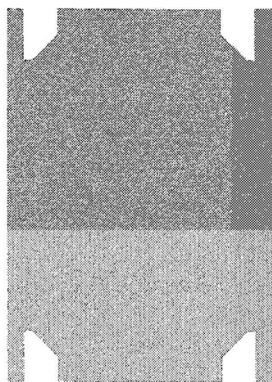
5. Packformatiestation

Bij de 6 pack verpakking worden vier packs tegen elkaar gedrukt om later op een tray te kunnen plaatsen. Bij productie van 12-pack verpakkingen gaan de packs rechtdoor, er komt dan geen tray onder de packs.

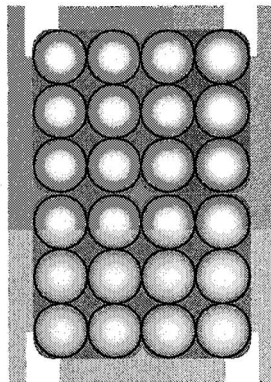


6. Blikken op plano

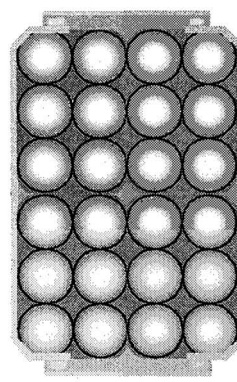
Nadat de 6 packs **geformeerd** zijn worden ze op een tray geplaatst. De tray wordt van onder uit de machine naar boven getransporteerd. De tray wordt om de packs gevouwen en verlijmt met hotmelt, wat binnen enkele Seconden gestold is.



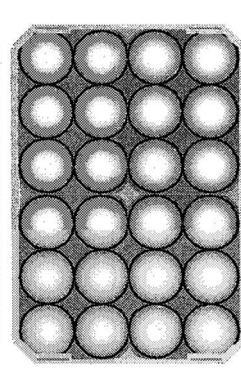
Enkele tray



Vier 6-packs op een tray



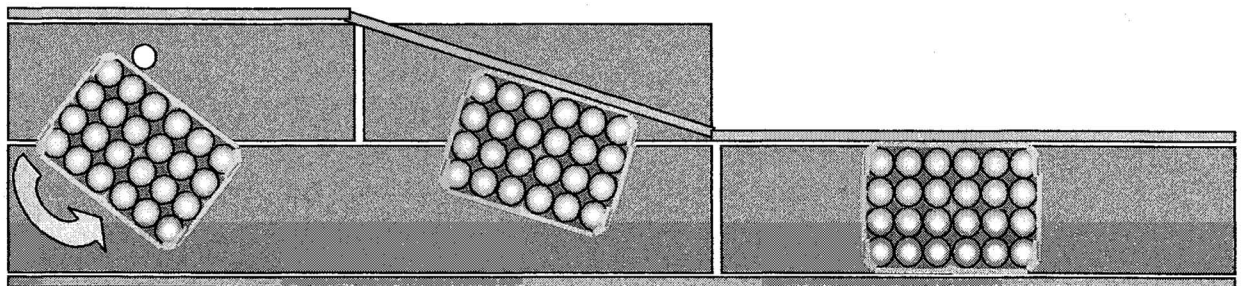
De tsay wordt
geformeerd en van
hotmeltlijm voorzien



De tray is
geformeerd

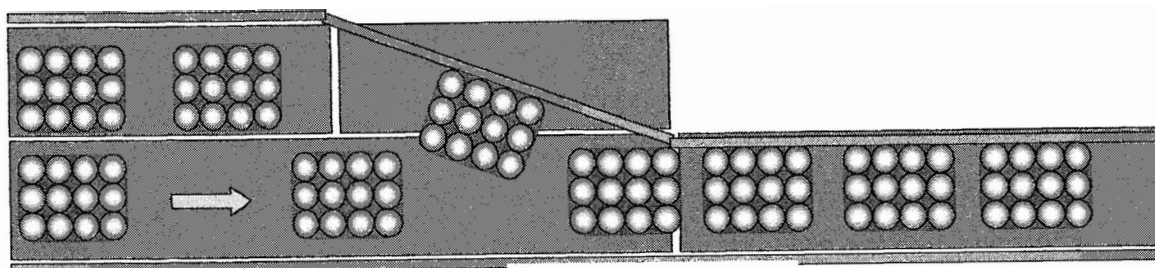
7 Uitloop machine

De 6 packs komen op een tray uit de **machine**. Vervolgens wordt de tray gedraaid en aan beide zijden van een **packcode** sticker voorzien. Een **UN1950-code** sticker is **niet** nodig omdat deze afbeelding al is **voorbedrukt** op de folie. De packs worden vervolgens naar Hal 2 getransporteerd, waar ze door machines op een **pallet** worden geplaatst.



6-pack productie

Twaalf packs komen uit de **machine** en door een snelheidsverschil in de transportbanen worden de **pack's** achter elkaar geplaatst. Vervolgens wordt er een **packcode** en **UN1950-sticker** op aangebracht. De **pack's** gaan de transportband op en worden naar Hal 2 getransporteerd, waar ook **zij** door machines op een pallet worden geplaatst.



12-pack productie

Bijlage C: Turfstaat

Order:
Bulkcode:
6-pack/ 12-pack

Aantal:
Product:

Shift:
Naam:

Kistersmachine

1.Producttoevoer niet correct	1.1 Omgevallen blik	
	1.2 Blikken staan klem	
2. Omgevallen product afdeel-systeem	2.1 Omgevallen blik	
	2.2 Blik blijft hangen	
	2.3 Afdeelsysteem geeft een extra blik	
3. Plano's	3.1 Dubbele plano	
	3.2 Geen plano aanwezig	
4.Omgevallen blik bovenste meeneemketting	4.1 Omgevallen blik	
	4.2 Verschoven blik	
5. Folie-inslag ontkoppeld	5.1 Omgevallen blik	
	5.2 Cap op transportbaan	
	5.3 Folie voor sensor	
	5.4 Folie om multibar heen geslagen	
	5.5 Folie onjuist gepositioneerd (Z-waarden)	
6. Storing PPC	6.0 Plano hindert multibar	
7. Foliewikkelcontrole aangesproken	7.1 Geen folie om tray aanwezig	
	7.2 Folie waait omhoog	
8. Beveiliging tunnel uitgevallen	8.0 Folie komt langs sensoren	
9. Vlammen detectie tunnel	9.1 Oog van de sensor vuil	
	9.2 Brand in de tunnel	
10. Maximum machine-uitlaat	10.1 Packs onjuist gepositioneerd, lopen op elkaar	
	10.2 Packs draaien bij verdeelstation	

ZVT-machine

11. Afdeelsysteem	11.1 Te weinig blikken voor de machine aanwezig	
	11.2 Geeft te snel achter elkaar packs af	
	11.3 Geeft maar 1 pack tegelijk	
12. Trays	12.1 Er wordt geen tray afgegeven	
	12.2 Dubbele tray	
13. Lijmunit	13.1 Pack wordt niet goed verlijmt, losse zijanten	
	13.2 Minimum lijm	
	13.3 Niet goed gepositioneerd	
14. Vouwarm ontkoppeld	14.1 Tray loopt vast op vouwarm	
15. Ophoping draaistation	15.1 Packs lopen vast in draaistation	
16. Stickerunit	16.1 Sticker wordt niet afgegeven	
	16.2 Sticker wordt onregelmatig afgegeven	
	16.3 Stickerpapier scheurt	

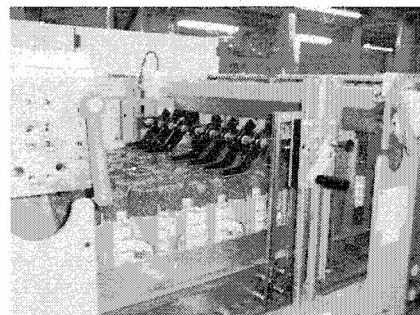
Bijlage D Storingen die op kunnen treden tijdens productie

In deze bijlage is aangegeven welke storingen er zoal op kunnen optreden tijdens het verpakken van de **cans**. Deze bijlage is gemaakt ter illustratie van de in het verslag omschreven probleem. Aan de hand van onderstaande storingen is de **turfstaat** opgesteld die is **gebruikt** voor het analyseren van de storingen.

1. Producttoevoer niet correct

Boven de **producttoevoer** hangen kunststof **aftastsensoren**, deze tasten alle in **gebruikzijnde** banen af op geen of omgevallen **can**. **Indien** één van de sensoren omlaag valt zal het lichtsignaal onderbroken worden en de machine zal in storing gaan. Het signaal **kan** door verschillende redenen worden onderbroken:

1. Er is een omgevallen can waardoor de cans voor **het verdeelstation** vastlopen, of er is een omgevallen can in de baan aanwezig
2. Door een beweegbare geleiding die met **behulp** van een cilinder naar voren en naar achteren wordt geschoven wordt voorkomen dat de blikken klem staan **bij** het verdeelstation. Toch kan dit echter nog wel eens gebeuren, bijvoorbeeld doordat er teveel **druk** achter de blikken staat.



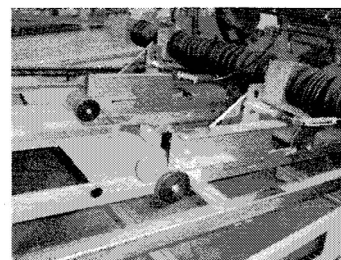
2. Omgevallen product afdeelsysteem

Nadat de blikken zijn vrijgegeven na het **afdeelstation** wordt gecontroleerd of er geen blikken zijn blijven steken of zijn omgevallen. Een fotocel schijnt laag over de banen heen, en is zo ingesteld dat ± 40 mm na de packformatie en vlak voor de volgende pack geen onderbreking mag worden gesignaleerd. Wanneer dit toch gebeurd gaat de machine in **storing**. Dit **kan** verschillende oorzaken hebben:

1. Er is een blik omgevallen na het afdeelstation
2. Er blijft een blik aan een ander blik hangen, dit **kan** komen door statische **elektriciteit** maar ook bijvoorbeeld wanneer er een label niet goed om een blik heen gewikkeld is.
3. Het afdeelsysteem staat niet op de juiste wijze afgesteld en er wordt een extra blik afgegeven.

3. Plano's

~~Het~~ **kan** wel eens voorkomen dat er twee plano's uit het magazijn worden meegenomen. Als die twee plano's door zouden lopen, lopen zij klem op het punt waar de blikken op de **plano** worden geplaatst. Daarom is er een beveiliging aangebracht die de dikte van de plano controleert. De detectie is zo ingesteld dat een licht kromme plano zal worden doorgelaten, dus bij twee plano's of een zeer kromme plano zal de machine **worden** uitgeschakeld. Een andere storing die kan optreden is dat er geen plano wordt afgegeven Dit kan gebeuren wanneer er bijvoorbeeld een kapotte plano het oppaksysteem belemmert of **wanneer** er een plano tussen de geleiding valt.



4. Omgevallen blik bovenste meeneemketting

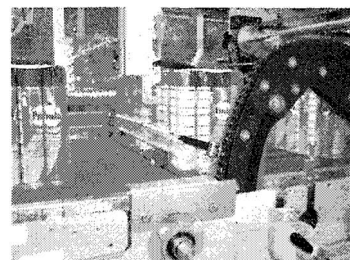
Nadat de blikken het afdeelstation hebben verlaten worden de twee **packformaties** uit elkaar gedreven. Als de folie stroef is willen de buitenste blikken wel eens gaan draaien waardoor een blik die in het midden van de pack staat naar voren wordt **gedrukt**. Om dit te controleren is er een fotocel geplaatst voordat de blikken op de plano worden geschoven.



Het is echter mogelijk dat er echt een blik om is gevallen, de fotocel zal het omgevallen blik **detecteren** en hierbij gaat de machine in storing.

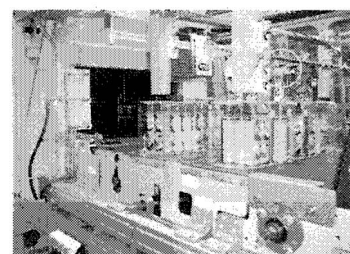
5. &Zie-inslag ontkoppeld

Als er een dop of blik ligt bij het foliewikkel station zal een fotocel dit detecteren en een foutmelding geven. Op het moment dat het obstakel gesignaleerd wordt zal de spanning van de servomotor wegvallen en onmiddellijk stoppen. Terwijl de machine niet abrupt stopt en nog iets naloopt. Vandaar dat na deze foutmelding het synchroniseren van de **multibar** noodzakelijk is. De **multibar** moet in zijn goede positie **teruggeplaatst** worden. Het gebeurt ook regelmatig dat de folie **statisch** geladen is, daardoor aan de **multibar** blijft plakken en niet goed om de pack heenslaat. Het folie komt dan voor de sensor, de machine zal de aanwezige folie **detecteren** als omgevallen blik.



6. Storing PPC

Als er een plano bij het foliewikkel station terecht is gekomen, zal de fotocel dat niet **signaleren**. Één van de staven van de **multibar** zal op de plano komen, de servomotor zal meer stroom vragen dan noodzakelijk is en wordt daardoor thermisch uitgeschakeld.

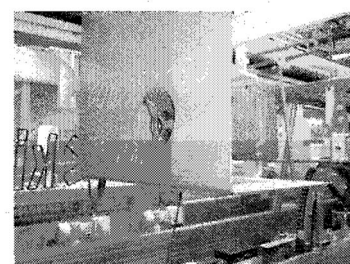


7. Foliewikkelcontrole aangesproken

Er **zijn 2** fotocellen in de machine aangebracht die detecteren of er folie om de tray aanwezig is. Indien dit niet het geval is gaat de machine in storing. Soms waait het folie omhoog door de hete lucht van de **tunnel**, dan detecteert de fotocel ook dat er geen folie aanwezig is, terwijl dit wel het geval is.

8. Beveiliging tunnel uitgevallen

Er is een beveiliging voor de tunnel ingebouwd, die detecteert of de folie om de juiste wijze om het pack heen is gebracht. **Wanneer** er teveel folie aan de buitenkant van een pack zit komt deze folie langs een sensor die **ervoor** zorgt dat de machine in storing gaat. Vaak moet dan de **folierol** op de juiste wijze gepositioneerd worden.

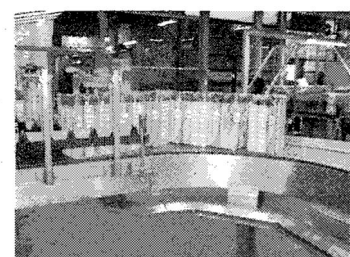


9. Vlammenetectie in de tunnel

De tunnel wordt door twee sensoren bewaakt op eventueel **ontstaande** brand. Als één van de melders **een** brand constateert **zal** de machine in storing gaan. Indien de melding vals is **kan** het zijn dat het glaasje van de melder **vervuild** is. Dit kan voorkomen worden door het oog van de sensor regelmatig te reinigen met alcohol.

10. Maximum machine-uitlaat

Bij het **draaistation** na de tunnel zijn twee fotocellen geplaatst die eventuele ophoping bewaken. Vlak voor het verlaten **van** de bocht zijn nog twee **fotocellen** geplaatst met dezelfde **functie**. Wanneer de packs niet goed op de baan staan gepositioneerd zullen zij in het **draaistation** op elkaar lopen. Bij 12-packs verpakkingen worden de packs een kwart slag gedraaid, bij 6-packs verpakkingen gebeurt dit niet. Maar wanneer de doorgang bij 6-pack niet goed is afgesteld gebeurt dit wel en zorgt dit voor **storing** aan de ZVT machine.



De 12 pack komt uit de machine en door snelheidsverschil in de banen worden de pack's achterelkaar geplaatst.. Vervolgens wordt er een packcode en UN-sticker op aan gebracht.

De packs gaan de transportband op en lopen richting Hal 2, waar de packs automatisch op een pallet worden geplaatst.

Bijlage E Testplan

Eén van de punten die tijdens de analyse naar voren komt is dat de productiesnelheid bij 6-pack niet twee maal zo hoog is als bij de productie van 12-pack. Dit zou het ideale geval zijn omdat dan de output gelijk is. (als de storingen niet worden meeberekend).

Het doel van deze test is; het analyseren welke problemen optreden wanneer de productiesnelheid in zowel de Kisters als de ZVT machine wordt verhoogd. Zou dit betekenen dat er meer storingen optreden en zo ja welke? En zo nee, kan deze productiesnelheid als nieuw worden ingesteld?

Testen:

De instellingen voordat we begonnen met testen:

	6-pack	6-pack	6-pack	12-pack	12-pack	12-pack	Verschil
	%	Packs	Units	%	Pack	Units	
Lage snelheid	55	66	396	35	42	504	108
Productiesnelheid	60	72	432	40	48	576	144
Hoge snelheid	60	72	432	40	48	576	144
Maximum snelheid (machine specificaties)	100	120	720	100	120	1440	720

De instellingen die zijn ingevoerd en waarmee het proces wordt getest:

	6-pack	6-pack	6-pack	12-pack	12-pack	12-pack	Verschil
	%	Packs	Units	%	Pack	Units	
Lage snelheid	65	78	468	35	42	504	36
Productiesnelheid	70	82	492	40	48	576	84
Hoge snelheid	70	82	492	40	48	576	84
Maximum snelheid (machinespecificaties)	100	120	720	100	120	1440	720

De testen zijn samen met Cock Samson (trainer Aerosols operators) uitgevoerd.

Het doel van de testen van de **machinesnelheid** is om de machinesnelheid van de Kisters machine te verhogen. Er zijn een aantal parameters in de machine veranderd waardoor de machine eerst 5 % sneller produceert, later is dit verhoogd naar 10 %. Bij het verhogen van de snelheid naar 5 % hebben zich gedurende 1 uur geen incidentele en meerdere structurele storingen voorgedaan. Toen later de snelheid verhoogt is met 10% trad er wel meer storing op. De blikken vielen bij de folieomslag alleen op de **linkerbaan** enkele keren om. De oorzaak hiervan is dat er twee stukken folie worden afgegeven zonder dat deze gesneden zijn. De veerspanning van het mes wordt gemeten dit behoort 38 mm te zijn. Aan de rechterzijde is dit het geval aan de linkerzijde is deze echter 42 mm, een verkeerde afstelling door de operator is hier de oorzaak van. De veerspanning is versteld naar 38mm. Het probleem bleef zich echter voordoen. Door het proces te observeren blijkt dat het folie alleen door de punten van het mes wordt gesneden. Het mes is vervangen Nadat het mes is vervangen wordt het folie goed gesneden en treden er geen extra storingen meer op. Dit is een incidentele storing.

De machinesnelheid zal met 10 % worden verhoogt. Hiervoor worden meerdere tests uitgevoerd:

Het programma met de nieuwe instellingen is in de machine geprogrammeerd, er is een mail rondgegaan naar de line-operators waardoor zij op de hoogte zijn gesteld van dit nieuwe programma. Hierin staat ook beschreven dat zij tijdens de productie van 6-pack contact met mij op moeten nemen zodat ik het proces zelf kan observeren. Tijdens de nachtdienst ben ik echter niet bij de productie aanwezig geweest en is er wel 25 minuten storing vermeld, wat volgens de operators te wijten is aan het aanpassen van de productiesnelheid. Hier is onderzoek naar gedaan en het blijkt dat de inloop van de machine inderdaad stilstand oplevert maar dat dit te wijten is aan twee cilinders die asynchroon horen te staan maar synchroon staan. Deze zijn later goed aangesloten en dit heeft verder geen probleem meer opgeleverd. Dit is een incidentele storing. De conclusie is: *het resultaat van het verhogen van de machinesnelheid is positief!*

Kwaliteit:

Een constatering tijdens productie is dat de plano's teveel speling hebben aan beide zijden bij de plaatsing van de blikken. De oorzaak die daarbij komt kijken is de geleiding. Cock Samson is de machine in gegaan en daarbij hebben wij geconstateerd dat de geleiding bovenin de machine (waar de plano op de baan komt) te wijd staat afgesteld. Echter de instructielijst geeft een waarde, welke ook staat ingesteld. De geleiding is vervolgens opnieuw ingesteld en de waardemeter is opnieuw ~~ge-eikt~~ waardoor de geleiding bij de volgende ombouw meteen juist is gepositioneerd. Bij het testen van de geleiding was er aan de rechterbaan een speling van 6 mm aan de zijden van de plano bij de linkerbaan 8 mm. Dat betekent dat het er maar net aanligt hoe de plano op de meeneemketting is geplaatst en hoe deze dan onder de blikken terecht komt. Dit probleem heeft vooral te maken met de kwaliteit van het pack en heeft verder geen extra storingen in de machine veroorzaakt.

Conclusie: Het verhogen van de snelheid van de Kisters machine heeft geen nadelige gevolgen gehad op het aantal stilstanden van de machine tijdens productie. De stilstanden die tijdens deze test zijn veroorzaakt hadden andere redenen. Al met al een geslaagde test welke bij de eerst volgende 6-pack orders nogmaals uitgevoerd gaat worden. Indien dit goed verloopt, zal de snelheid als standaard worden ingesteld.

Woensdag 12-04-'06

Op woensdag 12 april is er de gehele dag 6-pack geproduceerd. Er is tijdens de avond- en nachtdienst met het standaard programma geproduceerd. Om 7:45 is het programma gewijzigd en op de hogere snelheid ingesteld. Het produceren gaat tijdens het eerste half ~~uur~~ zonder problemen. Vervolgens treedt de stilstand 'blik & tray' niet synchroon regelmatig op. De oorzaak hiervan ligt in het vacuümsysteem. Het afgiftemoment is door een mechanic opnieuw afgesteld en het probleem doet zich niet meer voor. Ik zal hieronder een opsomming geven van de stilstanden die zich voordoen en de oorzaak hiervan:

Blik & Tray niet synchroon 2x

Storing PPC door verkeerd gepositioneerde plano 1x

Omgevallen can voor de machine 2x

Maximum machine-uitlaat 3x De geleiding is breder afgesteld en schoongemaakt

ZVT geeft 1 pack teveel af 4x (packs draaien bij het draaistation en ~~kunnen~~ zo niet goed door het verdeelstation worden afgegeven.

Cans vallen om bij foliewikkelstation 8x(cans wankelen ~~wanneer~~ de plano niet precies onder de cans terecht komt, ~~can~~ komt in de hoek naast de plano terecht en valt om.) Dit gebeurt wanneer de folierol bijna ten einde is.

De hoogte van de folie-omslag wordt "op gevoel" aangepast door de operator, dit veroorzaakt echter nog vaker dezelfde storing. Vervolgens wordt de folierol verwisseld en treedt de storing niet meer op.

5 minuten stilstand doordat operator de stickerrol niet had klaargelegd.

Conclusie uit deze dag:

De operators proberen van alles om een verstoring te verhelpen, maar weten zelf niet exact wat ze aan het doen zijn. Dit heb ik opgemaakt uit het "op gevoel" afstellen van de hoogte van het foliewikkelstation. Daarnaast had de operator nog geen componenten klaargelegd, hij heeft hier wel tijd voor gehad, daar hij minstens 15 minuten sites op Internet heeft bekeken.

De cans worden bij de productie op hoge snelheid omgetrokken bij het foliewikkelstation naar mate de folierol zijn einde nadert. Waarschijnlijk heeft dit te maken met de statische elektriciteit (bij 70 mμ folie gebeurt dit niet).

Donderdag 29-04-'06

Met de punten van de vorige test in het achterhoofd, vervolgen wij de proef met het sneller produceren op productielijn 15. Allereerst zijn alle storingen gedurende de eerste 4 uur genoteerd van 7:45- 11:45 waarbij de machine op zijn standaard snelheid produceert. Vervolgens de storingen die optreden van 12:15 tot 16:00 uur bij het produceren op de hogere ingestelde snelheid. Belangrijk om hierbij te vermelden is dat het 5-ploegenrooster deze week van start is gegaan, de line-operators niet bekend zijn met elkaar en er een onervaren uitzendkracht bij de machines staat. Storingen die zijn opgetreden zijn dus vooral door mijzelf en de trainer Cock Samson opgelost. Wij zijn voortdurend op zoek geweest naar verbeteringen en hebben ons niet laten afleiden door andere zaken.

Gedurende de eerste vier uur treden de volgende storingen op:

Omgevallen can voor de machine 5x (cans kantelen bij de accumulatietafel)

Cans staan klem 8x (geleiding smaller afgesteld)

Verschoven can afdeelsysteem (het label plakt aan het label van de achterblijvende cm)

Z-correctie van de folie onjuist 8x (bij de rolwissel is het folie onjuist gelast. De blokmarkering is niet op de juiste wijze op elkaar aangebracht waardoor de sensor zijn waarde kwijt is. Hierdoor snijdt de machine de folie in verkeerde lengten en hoopt zich op in de doorvoer)

Cans omgevallen bij inslagmachine 2x (onjuiste folielengte)

Folie-inslag ontkoppeld (er is een cap van een can gevallen en op de baan terechtgekomen)

Maximum machine-uitlaat 2x (pack te lang voor sensor, smerige geleiding)

ZVT geeft een extra pack af 7x (een gedraaid pack bij het draaistation loopt door het afdeelsysteem heen zonder te worden tegengehouden. Het pack is op deze manier te smal.)

ZVT vouwt de trays verkeerd (het punt waar de trays de baan op komen breder gesteld.)

Packs hebben losse zijkanten 3x (wordt verkeerd gelijmd, lijm op de geleiding aanwezig)

Pack loopt op vouwarm 2x (vouwarm breder afgesteld)

Sticker scheurt 2x (onbekende oorzaak)

Extra: De accumulatietafel staat tijdens de productie voortdurend vol, wanneer er storing optreedt is deze buffertafel vol en stopt automatisch de capper en daarna de labeller. De labeller stopt niet vaak, maar de capper wel. Het is slecht voor de machine om steeds opnieuw te stoppen en weer automatische op te starten. Dit blijkt ook uit het feit dat er hierdoor vaker stilstanden ontstaan dan wanneer de machine constant in beweging is. Tijdens de vorige test traden er vooral veel problemen op bij de Kistersmachine, dit keer voornamelijk bij de ZVT machine.

Gedurende de volgende 4 uur met de verhoogde machine snelheid treden de volgende storingen op:

Omgevallen cans voor de machine 2x (cans kantelen bij de accumulatietafel)

Cans omgevallen bij inslagmachine 7x (aan het eind van de folierol worden de cans omgetrokken)

Z-correctie van de folie onjuist 2x (folie goed gelast, maar hersteld zelf de positie op de baan)

Maximum machine-uitlaat 6x (packs draaien in draaistation door vieze geleiding en hopen zich op)

Pack & tray niet synchroon 3x (geleiding van de trays staat open, tray valt eruit. Geleiding gesloten en geen problemen meer gehad)

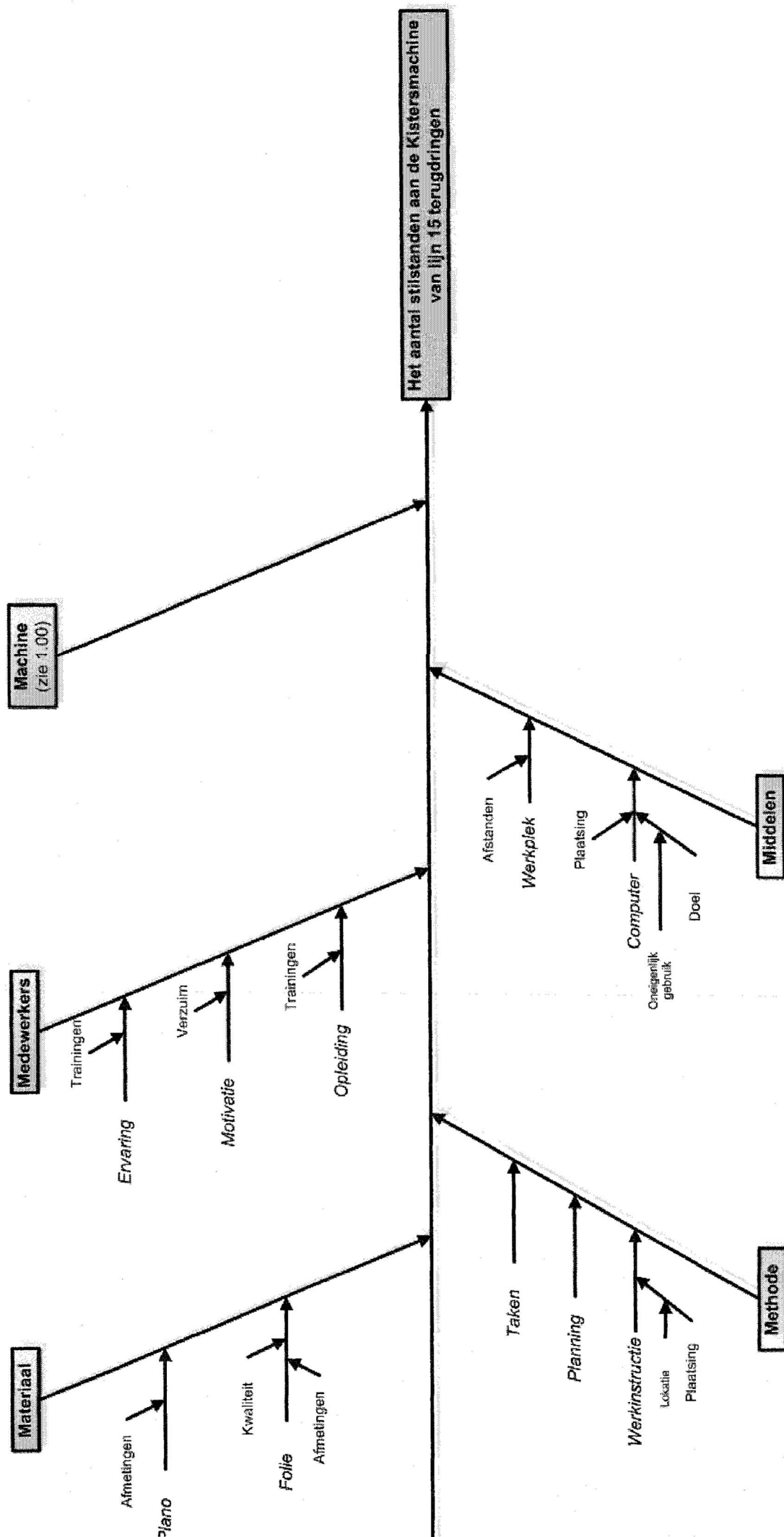
ZVT geeft extra pack af 3x (een gedraaid pack bij het draaistation loopt door het afdeelsysteem heen zonder te worden tegengehouden. Het pack is op deze manier te smal. Geleiding schoongemaakt)

Packs hebben losse zijkanalen 5x (de vouwgeleiding is opnieuw afgesteld door trainer Cock Samson, hierna geen problemen meer gehad)

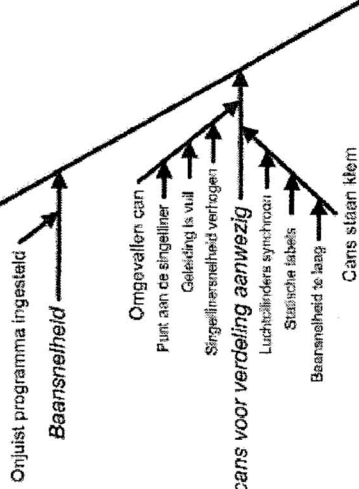
Extra: De accumulatietafel is tijdens de productie voortdurend leeg tot half vol. Wanneer er een storing optreedt kan de caper constant door produceren. De flow van de lijn is constanter.

Een nadeel is dat de Kistemachine vaker dan normaal gesynchroniseerd moet worden. Als er een storing optreedt in de machine stopt de machine in een bepaalde stand. Bij de standaardsnelheid valt de stand waarin de machine valt binnen bepaalde opstarttoleranties. Bij een verhoogde productiesnelheid valt de machine buiten de opstartparameters en moet dus opnieuw gesynchroniseerd worden. Dit kost ongeveer 20 seconden.

Een ander punt dat naar voren komt is dat wij denken dat de folie bij het sneller produceren statischer wordt en de cans worden opgetrokken naarmate het folierol-einde nadert. We hebben dit getest door deze gedachte in het achterhoofd te houden. Bij de eerste cans die omvallen is de folierol direct gewisseld. Het probleem stopte vervolgens. De folierol die bijna ten einde is, is gedurende drie uur opzij gelegd en opnieuw geplaatst. Dit gaf daarna geen problemen meer, de folierol is in deze tijd ontladen.



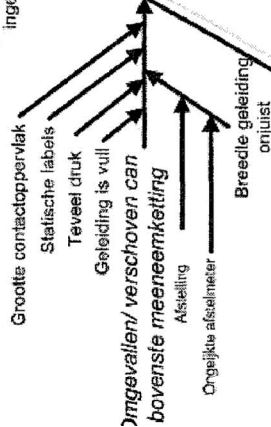
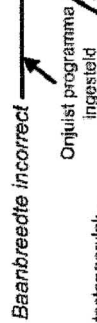
Inloop cans niet correct



Baanbreedte incorrect

Afstelling

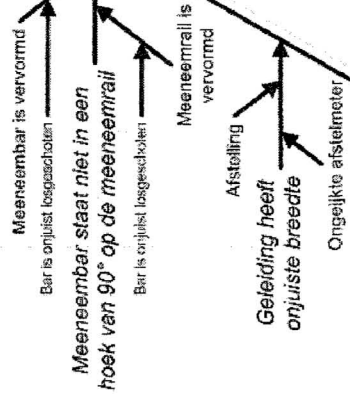
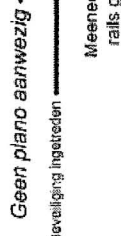
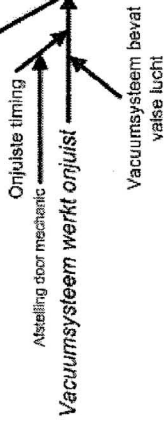
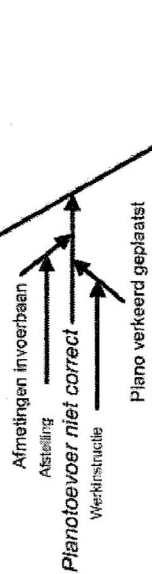
Machine



Onjuiste breedte

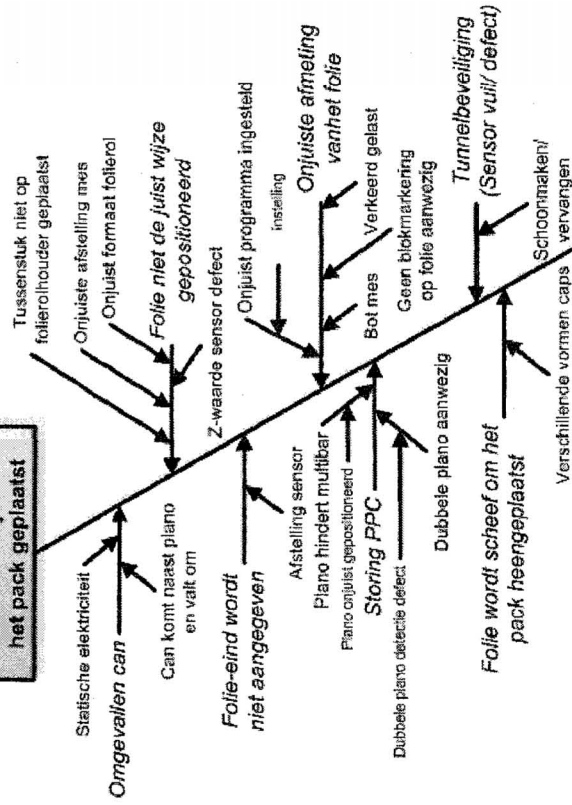
Verdeling verloopt niet goed

Plano toevoer incorrect

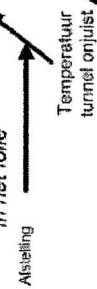


De plano's komen niet op de juiste wijze onder de cans terecht

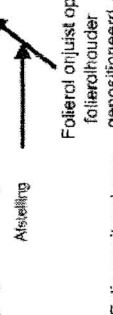
Folie wordt onjuist om het pack geplaatst



Er ontslaan scheuren in het folie



Folie ongelijk om het pack verdeelt



Geen folie aanwezig



Folie shrinkt niet goed om het pack heen

